

StartClim2015

Weitere Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie

Endbericht

Projektleitung

Institut für Meteorologie
Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien
Univ.-Prof. Dr. Helga Kromp-Kolb

Auftraggeber

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
Österreichische Bundesforste
Land Oberösterreich
Umweltbundesamt

Administrative Projektkoordination

Umweltbundesamt

Wien, November 2016

StartClim2015

„Weitere Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie“

Projektleitung

Institut für Meteorologie
Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)
Peter Jordan Straße 82, 1190 Wien
URL: <http://www.startclim.at/>
<http://www.wau.boku.ac.at/met.html>

Redaktion

Helga Kromp-Kolb, Nikolaus Becsi
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur

Wien, November 2016

Beiträge aus StartClim2015

StartClim2015.A: Muss die Eigenvorsorge neu erfunden werden? - Eine Analyse und Evaluierung der Ansätze und Instrumente zur Eigenvorsorge gegen wasserbedingte Naturgefahren (REInvent)

Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung IGF, Österreichische Akademie der Wissenschaften: Axel Borsdorf, Stefanie Rohland
Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz: Philipp Babicky, Sebastian Seebauer
Landesfeuerwehrverband Vorarlberg: Clemens Pfurtscheller

StartClim2015.B: RELOCATE - Absiedlung von hochwassergefährdeten Haushalten im Eferdinger Becken: Begleitforschung zu sozialen Folgewirkungen

Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz: Philipp Babicky, Sebastian Seebauer

StartClim2015.C: Eine Vorstudie für ein Monitoring-Programm für den Einfluss des Klimawandels auf die österreichische Vogelfauna - Ein Klima-Einfluss-Index für die Brutvögel Österreichs

BirdLife Österreich: Erwin Nemeth, Norbert Teufelbauer
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Ingeborg Auer, Brigitta Hollösi

StartClim2015.D: Sicherung der Schutzfunktionalität österreichischer Schutzwälder im Klimawandel (ProForClim)

Institut für Waldbau, BOKU: Manfred Lexer, Florian Irauschek, Werner Rammer

StartClim2015.E: Erstellung von Risikoprofilen für ausgewählte Schutzwaldgebiete des Ostalpenraums (Österreich und Südtirol) in Bezug auf die Störungsregime Sturm/Schneebruch/Dürre – Borkenkäferbefall – Waldbrand und Klimawandel

Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz, BOKU: Axel Schopf, Peter Baier, Sigrid Netherer, Josef Pennerstorfer

Wissenschaftliche Leitung und Koordination

Institut für Meteorologie, Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt
Universität für Bodenkultur Wien
Univ. Prof. Dr. Helga Kromp-Kolb, Dipl.-Ing. Benedikt Becsi, Nikolaus Becsi

Wissenschaftlicher Beirat

Dr. Jill Jäger, Independent Scholar und Gastprofessorin an der BOKU
Prof. Dr. Hartmut Graßl, Max-Planck-Institut für Meteorologie, Universität Hamburg
Dr. Roland Hohmann, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Schweiz

Koordinierungsgremium

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Elfriede Fuhrmann, Helmut Hojesky, Birgit Kaiserreiner, Michael Keller, Barbara Kronberger-Kießwetter, Andreas Pichler, Drago Pleschko, Florian Rudolf-Miklau, Heinz Stiefelmeyer, Ruth-Maria Wallner

Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Ingrid Elue, Gudrun Henn, David Rezac-Kowald, Christian Smoliner, Monika Wallergraber

Österreichische Bundesforste

Monika Kanzian, Norbert Putzgruber

Land Oberösterreich

Andreas Drack

Umweltbundesamt

Maria Balas, Karl Kienzl

Administrative Projektkoordination

Umweltbundesamt
Maria Balas, Lukas Strahlhofer

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung -----	7
1 Das Forschungsprogramm StartClim -----	11
2 StartClim2015.A: Muss die Eigenvorsorge neu erfunden werden? - Eine Analyse und Evaluierung der Ansätze und Instrumente zur Eigenvorsorge gegen wasserbedingte Naturgefahren (RE-Invent) -----	12
3 StartClim2015.B: RELOCATE - Absiedlung von hochwassergefährdeten Haushalten im Eferdinger Becken: Begleitforschung zu sozialen Folgewirkungen	15
4 StartClim2015.C: Eine Vorstudie für ein Monitoring-Programm für den Einfluss des Klimawandels auf die österreichische Vogelfauna - Ein Klima-Einfluss-Index für die Brutvögel Österreichs -----	18
5 StartClim2015.D: Sicherung der Schutzfunktionalität österreichischer Schutzwälder im Klimawandel (ProForClim) -----	20
6 StartClim2015.E: Erstellung von Risikoprofilen für ausgewählte Schutzwaldgebiete des Ostalpenraums (Österreich und Südtirol) in Bezug auf die Störungsregime Sturm/Schneebruch/Dürre – Borkenkäferbefall – Waldbrand und Klimawandel ---	23
7 Literaturverzeichnis -----	26
8 Abbildungsverzeichnis -----	40
Anhang -----	41

Kurzfassung

Das Forschungsprogramm StartClim widmet sich seit 2008 dem Thema Anpassung an den Klimawandel. In StartClim2015 befassten sich die Projekte mit Fragestellungen verschiedener Themenbereiche, welche die Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie an den Klimawandel wissenschaftlich unterstützen. Zwei Projekte beleuchteten Aspekte der gesellschaftlichen Transformation, ein Projekt entwickelte ein Monitoringprogramm für den Einfluss des Klimawandels auf die österreichische Vogelfauna, und zwei Projekte behandelten den Themenbereich Schutzwald, dessen Funktionalität und dort auftretende Störungsfaktoren.

Eine steigende Zahl an Hochwasserkatastrophen und Starkregeneignissen der letzten Jahre haben hohe Schäden verursacht und somit großen Handlungsbedarf in der Katastrophenvorsorge und in der Risikoprävention ausgelöst. Der Klimawandel wird diese Entwicklung mit hoher Wahrscheinlichkeit weiter verstärken.

Während sich etwa der Schutzwasserbau, die Raumplanung und der öffentliche Katastrophenschutz auf die Kumulierung solcher Ereignisse sukzessive einstellen, wurde eine problemangepasste Verstärkung der Eigenvorsorge in Österreich bis dato eher punktuell und nicht systematisch betrieben. Verhaltensänderungen können als Stufenprozess verstanden werden, der von Absichtslosigkeit, über die Absicht zu handeln, zur Planung und schließlich zur Umsetzung und Festigung führt. Bezüglich der Eigenvorsorge befindet sich demnach der Großteil der österreichischen Bevölkerung auf der untersten Stufe, der Absichtslosigkeit. Eigenvorsorge ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil jeder Art von Risikomanagement, sodass eine Stärkung wesentlich ist. Ein StartClim2015 Projekt hat daher verschiedene Methoden und Ansätze zur Stärkung der Eigenvorsorge im deutschsprachigen Raum zusammengestellt, und in Expertenworkshops jene Maßnahmenkombinationen identifiziert, die am besten geeignet erscheint, private Anpassung und Objektschutz zu fördern.

Die Untersuchung war auf Hochwasserereignisse beschränkt. Da bisher wenig Bewusstsein bezüglich der Risiken besteht, kann auch keine wirksame Eigenvorsorge betrieben werden. Demzufolge sind in einem ersten Schritt Maßnahmen zu forcieren, die dieses Defizit beheben, wie z.B. die Verankerung von Naturgefahrenrisiken und Themen der Eigenvorsorge in den Lehrplänen der Schulen. Wenn das grundlegende Bewusstsein für mögliche Risiken vorhanden ist, sind Maßnahmen notwendig, die die Bevölkerung vor und während einem Ereignis zusätzlich sensibilisieren. Hier spielen leicht erreichbare, einheitliche und aktiv kommunizierte Sachinformation eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere Warnungen und Gefährdungsinformationen. Wenn die potentiell Betroffenen die Absicht haben, Eigenvorsorge zu treffen, sind Maßnahmen notwendig, die nicht nur die Absicht stärken, sondern auch Anreize zur Umsetzung fördern, wie etwa ökonomische Anreize und fachliche Unterstützung. Alle Regelungen, die eine klare rechtliche Zuständigkeit im Bereich Eigenvorsorge festlegen, sind für die Stärkung der Eigenvorsorge und des Objektschutzes äußerst sinnvoll. Die derzeitige Kompetenz- und Zuständigkeitszersplitterung zwischen Bund, Ländern, Gemeinden und weiteren Institutionen hindert eine klare Gestaltung der Eigenvorsorge.

Der Hochwasserschutz steht vor großen Herausforderungen, nicht zuletzt durch die erwartete Zunahme von Extremwetterereignissen infolge des Klimawandels. Neben konventionellen Hochwasserschutzmaßnahmen wird die Absiedlung von Haushalten aus hochwassergefährdeten Gebieten zunehmend als Alternative diskutiert. Es fehlt aber bisher an systematischer Begleitforschung, wie Absiedlungsprozesse gestaltet werden können, um negative soziale Folgewirkungen zu minimieren und politische Akzeptanz zu erhöhen.

Im Eferdinger Becken (OÖ) mussten sich 146 Haushalte bis Ende 2015 für oder gegen die Annahme eines Absiedlungsangebots entscheiden. Vor Ablauf dieser Entscheidungsfrist wurden im Rahmen des StartClim-Projektes RELOCATE Interviews mit 78 betroffenen Haushalten geführt, um deren individuelle Entscheidungsfindung, erlebte Fairness sowie Risikobewertung herauszuarbeiten. In einem Folgeprojekt werden Haushalte weiter begleitet und jährlich befragt, um langfristige soziale Folgewirkungen zu erfassen und analysieren.

In die Entscheidung für oder gegen die Absiedlung fließen seitens der betroffenen Haushalte Bewertungen des Hochwasserrisikos und der wirtschaftlichen Folgen, aber auch emotionale Aspekte ein. Meist wird das letzte erlebte Hochwasser herangezogen, um die Gefährdung der eigenen Gebäude einzuschätzen. In die wirtschaftliche Bewertung spielen neben der Höhe des Absiedlungsangebots auch die Verhältnisse am regionalen Immobilienmarkt mit hinein, d.h. aktueller Grundstücks- und Gebäudewert, bzw. ob diese veräußert werden könnten. Aber auch die eigenen Lebensumstände, z.B. kürzliche Familiengründung, Erwerbstätigkeit, Ruhestand und die Interessen der Kinder werden bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt. Diese gefühlsmäßige Bewertung ist stark geprägt von der Verbundenheit mit dem speziellen Ort, Haus oder Hof und damit, wie sehr die Entscheidung für oder gegen die Absiedlung die Vorstellungen vom eigenen Leben oder der erwarteten Wohnsituation in Frage stellen. PolitikerInnen und Behörden haben in einer auf der Vernunftebene geführten Diskussion nur kleine Ausschnitte der Risikobewertungen und der wirtschaftlichen Überlegungen der Betroffenen angesprochen, und die emotionale Ebene beinahe gänzlich ausgeklammert.

In einem engeren, persönlichen Kontakt mit den Haushalten könnten persönliche Sichtweisen besser zum Ausdruck gebracht werden. Bei zukünftigen Absiedlungsprojekten sollte daher eine Person oder Institution den politischen Prozess zwischen allen Beteiligten mit Einfühlungsvermögen, neutral und glaubwürdig moderieren. Dennoch sollten alle an dem Prozess Beteiligten Verantwortung für das Gelingen einzelner Teile des Prozesses übernehmen, etwa hinsichtlich der Erwartungen, der Beteiligung, der Transparenz und der Ermächtigung zu für den Einzelnen befriedigenden Entscheidungen.

Der Klimawandel verändert die Verbreitungsgebiete und die Bestandsgrößen von Tier- und Pflanzenarten. Wärmeliebende Arten breiten sich polwärts und in höherer Lagen aus, während umgekehrt kältetolerante und Hitze empfindliche Arten in ihrem Lebensraum und ihrer Häufigkeit eingeschränkt werden. Die meist sehr mobilen Vogelarten reagieren besonders schnell auf Temperatur- und damit einhergehende Habitatänderungen und sie eignen sich daher besonders gut dazu die Auswirkungen des Klimawandels zu zeigen. In dem vorliegenden Projekt wurden die Ergebnisse des seit 1998 durchgeführten jährlichen Monitorings der Brutvögel Österreichs dazu verwendet, um den Einfluss des Klimawandels auf die Häufigkeit von 76 Vogelarten in Österreich zu beurteilen.

Aufgrund der kurzen Datenreihe, müssen die Aussagen über den Einfluss des Klimawandels auf die Brutvogelpopulation in Österreich aber mit Vorsicht interpretiert werden. Nach derzeitigem Wissensstand dürfte der Großteil der betrachteten Arten aufgrund ihrer Temperaturabhängigkeit zu den Wärme bevorzugenden „Klimagewinnern“, ein kleinerer Teil zu den „Klimaverlierern“ zählen. Bereinigt man die Daten um den Einfluss der Veränderungen durch die Landwirtschaft, zeigt ein Klima-Einfluss-Index einen merkbaren Effekt der Klimaerwärmung, wobei dies vor allem auf einem Rückgang der „Klimaverlierer“ zurückzuführen ist. Der Klimaindex dürfte ein brauchbares Instrument für die zukünftige Bewertung des Einflusses des Klimawandels auf Österreichs Brutvögel sein, sofern einflussreiche Faktoren, wie etwa landwirtschaftliche Praktiken, bei der Bewertung entsprechend berücksichtigt werden. Bisherige Ergebnisse weisen darauf hin, dass die meisten Brutvogelarten in Österreich außerhalb des Kulturlandes derzeit vom Klimawandel profitieren. Dies gilt zum Beispiel für die Nachtigall die durch die Klimaerwärmung ihr Brutareal ausbreiten konnte.

Für ausgewählte österreichische Waldtypen wurden Modellberechnungen über die zukünftige Bestandesentwicklung für einen Zeitraum von 100 Jahren (2000-2100) durchgeführt. Insbesondere sollte geklärt werden, ob und in welchem Ausmaß der Wald künftig vor Lawinen, Hangrutschungen und Steinschlag geschützt werden kann. Dazu wurden sechs Bewirtschaftungskonzepte unter Klimawandelbedingungen untersucht.

Für jede Bewirtschaftungsform wurde zusätzlich in einer Simulation getestet, wie sich Störungen durch Borkenkäferbefall und Wildverbiss auswirken. Um die unterschiedlichen waldoökologischen Bedingungen im österreichischen Wald zu erfassen wurden insgesamt 15 Regionen und jeweils bis zu fünf Höhenzonen mit jeweils gut und gering wüchsigen Standorten untersucht.

Der zum Vergleich berechnete Fall ohne Waldbewirtschaftungsmaßnahmen führt in den meisten Fällen dazu, dass der Wald zwar Holzvorrat aufbaut, aber wenig strukturiert und ziemlich dicht ist. Im Klimawandel nehmen Borkenkäferschäden in fichtenreichen Waldtypen stark zu, insbesondere in den mittel- und hochmontanen Lagen. Wird kein Wildverbiß unterstellt, nimmt die Zahl der sich verjüngenden Baumarten zu. Die Schutzwirkung des Waldes kann bei schlagweisem Bewirtschaftungskonzept nicht kontinuierlich aufrechterhalten werden, während die beiden untersuchten Schutzwaldkonzepte sowohl bei hoher als auch niedrigerer Nutzungsintensität dauerhaft ausreichenden Schutz bieten.

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse die Erwartung, dass in fichtenreichen Waldtypen im Klimawandel Störungen entscheidend dafür sein werden, ob der Wald seiner Schutzfunktion gerecht wird. Mittel- bis langfristig bewirkt dauerhaft hoher Verbissdruck geringere Baumartenvielfalt und mangelnde Waldverjüngung. Dies wirkt sich unmittelbar auf die Anfälligkeit für Borkenkäferschäden und die Resilienz der Wälder aus.

Schutzwaldreferenten der Bundesländer nannten in Interviews am häufigsten Störungen wie Sturm, Borkenkäferbefall, und Wildverbiss als negative Einflussfaktoren. Dagegen sei das Fachpersonal sowie die Bewirtschaftung entscheidend dafür, ob der Wald langfristig seine Schutzfunktion aufrechterhalten kann. Dabei wurden sowohl positive als auch negative Auswirkungen von aktiver Bewirtschaftung genannt. Letzteres deutet darauf hin, dass sowohl in Bezug auf waldbauliches Know How als auch in Bezug auf Förderrichtlinien vor allem im Seilgelände erheblicher Verbesserungsbedarf besteht.

Borkenkäferkalamitäten können tiefgreifende, flächige Veränderungen der Walddynamik zur Folge haben, die eine nachhaltige Funktionalität von Schutzwäldern beeinträchtigen können. Für die Einschätzung der aktuellen und der zukünftigen Gefährdung unterschiedlicher Schutzwaldtypen durch Störfaktoren wurden Risikoprofile für ausgewählte Gebiete in den Ostalpen erstellt.

Grundlage für die Gefährdungsabschätzung ist die Anwendung bestehender Modellierungsansätze für Fichte und die Erweiterung dieser Modelle für die Schutzwaldbaumarten Lärche, Zirbe, Wald- und Schwarzkiefer.

Dazu wurden Phänologie- und Entwicklungsmodelle für die Lärchen- Zirben- und Kiefernborckenkäfer, *Ips cembrae*, *Ips amitinus* und *Ips acuminatus* auf Basis vorhandener empirischer Daten und anhand von Literaturangaben etabliert und bestehende wissenschaftsbasierte Prädispositions-Schätzsysteme für den Störungskomplex Fichte - *Ips typographus* angewandt. Für die Darstellung der Gefährdungen für vergangenes, gegenwärtiges und zukünftiges Klima wurden unterschiedliche regionale Klimamodelle verwendet.

Die Berechnungen für die verschiedenen Borkenkäferarten zeigen, dass die Klimaänderungen in allen untersuchten Regionen und für alle betrachteten Borkenkäferarten mehr Käfergenerationen ermöglichen. Auch werden die Käfer ihren Flug früher im Jahr beginnen. Der Flug zur Anlage von Geschwisterbruten und der Schwärmflug der Tochtergenerationen werden erheblich früher erfolgen.

All dies bedeutet, dass Borkenkäferbefall insbesondere in den Hochlagen vermehrt auftreten könnte. Abgeleitete Risikoprofile, die Interaktionen zwischen den verschiedenen Borkenkäferarten und Wetterstörungen sowie potentielle Folgeschäden berücksichtigen, können zur Entwicklung geeigneter Anpassungs- und Waldmanagementstrategien im Schutzwald genutzt werden.

1 Das Forschungsprogramm StartClim

Das Forschungsprogramm StartClim ist ein flexibles Instrument, das durch die kurze Laufzeit und die jährliche Vergabe von Projekten rasch aktuelle Themen im Bereich Klimawandel aufgreifen kann. Es wird von einem Geldgeberkonsortium finanziert, das derzeit neun Institutionen umfasst:

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (seit 2003)
- Bundesministerium für Gesundheit (2005, 2006, 2007)
- Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (seit 2003)
- Land Oberösterreich (seit 2012)
- Österreichische Bundesforste (seit 2008)
- Österreichische Nationalbank (2003, 2004)
- Österreichische Hagelversicherung (2003, 2004, 2006, 2007, 2008)
- Umweltbundesamt (2003)
- Verbund AG (2004, 2007)

Seit 2008 widmet sich StartClim Themen zur Anpassung an den Klimawandel. Seit StartClim2012 hatte das Programm zum Ziel, die Umsetzung der nationalen Anpassungsstrategie für Österreich mit wertvollen wissenschaftlichen Beiträgen zu unterstützen.

Die fünf Teilprojekte in StartClim2015 behandeln verschiedene Aspekte, die für die Anpassung an den Klimawandel in Österreich von Bedeutung sind. Darin geht es um

- die Analyse der Instrumente zur Eigenvorsorge gegen Naturgefahren
- die Forschung zu sozialen Folgewirkungen bei Hochwasser
- das Monitoring der Vogelfauna in Österreich
- die Bestandsentwicklung von Schutzwäldern
- sowie das Erstellen von Risikoprofilen von Schutzwäldern

Im vorliegenden, zusammenfassenden Kurzbericht werden die Ergebnisse aller Teilprojekte kurz und allgemein verständlich beschrieben. Dieser Bericht erscheint auch in englischer Sprache. Die ausführlichen Berichte der einzelnen Teilprojekte sind in einem eigenen Sammelband zusammengefasst, der ebenso wie die Teilprojekte auf der StartClim-Webpage (www.startclim.at) elektronisch erhältlich ist. Zusätzlich werden eine CD-ROM mit allen StartClim-Berichten und ein Folder mit einer Kurzzusammenfassung der Ergebnisse in beschränkter Auflage erstellt.

2 StartClim2015.A: Muss die Eigenvorsorge neu erfunden werden? - Eine Analyse und Evaluierung der Ansätze und Instrumente zur Eigenvorsorge gegen wasserbedingte Naturgefahren (RE-Invent)

Eine steigende Zahl an Hochwasserkatastrophen und Starkregenereignissen der letzten Jahre haben hohe Schäden verursacht und somit großen Handlungsbedarf in der Katastrophenvorsorge und in der Risikoprävention ausgelöst. Der Klimawandel wird diese Entwicklung mit hoher Wahrscheinlichkeit weiter verstärken. Während sich etwa der Schutzwasserbau, die Raumplanung und der öffentliche Katastrophenschutz auf die Kumulierung solcher Ereignisse sukzessive einstellen, wurde eine problemangepasste Verstärkung der Eigenvorsorge in Österreich bis dato eher punktuell und nicht systematisch betrieben. Nach dem sogenannten Transtheoretischen (Stufen-) Modell befindet sich demnach ein Großteil der österreichischen Bevölkerung auf der ersten von vier Stufen zur Verhaltensänderung: Der Stufe der Absichtslosigkeit. Die Eigenvorsorge ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil jeder Art von Risikomanagement, welches immer ein Zusammenspiel zwischen öffentlichen und privaten Akteuren erfordert. Eigenvorsorge setzt ein allgemeines Risikobewusstsein voraus, das nach besagtem Stufenmodell über die Stufe der Absichtsbildung letztendlich zu aktivem Schutzverhalten von Betroffenen (Stufe drei und aufwärts) führt.

Das zentrale Ziel des Projektes RE-Invent war es, im deutschsprachigen Raum umgesetzte Methoden und Ansätze zur Stärkung der Eigenvorsorge und des Objektschutzes für Hochwasserereignisse zu sammeln und unter Zuhilfenahme von Expertenworkshops zu prüfen, welche Maßnahmenkombinationen am besten geeignet sind, um private Anpassung und Objektschutz zu fördern.

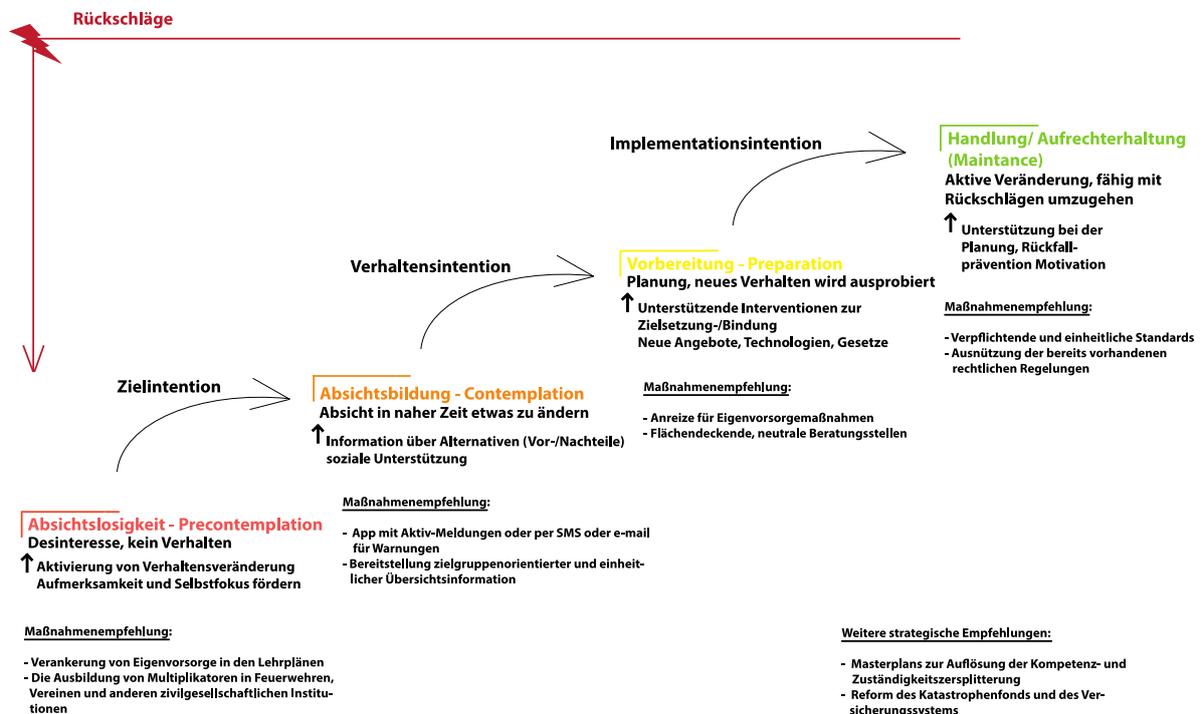


Abb. 1: Einstufung der Maßnahmenempfehlungen in die Stufen des transtheoretischen Modells

Von den 4 Stufen (Absichtslosigkeit, Absichtsbildung, Umsetzung / Planung und Handlung / Aufrechterhaltung) befinden sich die größten Defizite aktuell in den ersten beiden Stufen.

Hier liegt wohl der größte Handlungsbedarf, da die fehlende Bewusstseinsbildung und damit Absicht zu handeln, Maßnahmen in den folgenden Stufen hemmen.

Maßnahmenempfehlungen für die Stufe der Absichtslosigkeit

Wo kein Bewusstsein besteht, kann auch keine wirksame Eigenvorsorge betrieben werden. Demzufolge sind Maßnahmen zu forcieren, die v.a. die Stufe der Absichtslosigkeit bedienen. Die Ergebnisse aus den Workshops zeigen, dass eine Integration des Themas Eigenvorsorge in das Schulsystem notwendig ist. Die junge Generation sollte vorab bezüglich Risiken sensibilisiert und vorbereitet werden. Aus Betroffenen sollten demnach Beteiligte im Sinne einer Partizipation werden um die Selbsthilfefähigkeit zu stärken. Darüber hinaus sind Multiplikatoren zu schulen, die das Thema in alle Bevölkerungsschichten transportieren. Besonderes Augenmerk sollte somit auf eine organisationsübergreifende Ausbildung von Schlüsselkräften der Behörden und Einsatzorganisationen gelegt werden.

Zu nennen sind somit insbesondere:

- Die Verankerung von Naturgefahrenrisiken und Themen der Eigenvorsorge in den Lehrplänen der Schulen
- Die Ausbildung von Multiplikatoren in Feuerwehren, Vereinen und anderen zivilgesellschaftlichen Institutionen

Maßnahmenempfehlungen für die Stufe der Absichtsbildung

Bei grundlegendem Vorhandensein von Bewusstsein über mögliche Risiken und Optionen im Selbstschutz sind Maßnahmen notwendig, welche die Bevölkerung vor und während einem Ereignis zusätzlich sensibilisieren und somit wirksame Handlungen anstoßen. Hier spielt leicht erreichbare, einheitliche und aktiv kommunizierte Sachinformation eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere Warnungen und Gefährdungsinformationen. Je nach sozialen Merkmalen, wie Alter, Bildungsstand, Geschlecht, Erfahrungen, Risikowahrnehmung oder sozialem Hintergrund müssen diese Informationen zielgruppenorientiert gestaltet sein.

Prioritär sind daher folgende Maßnahmen empfehlenswert:

- Die Bereitstellung einer kostenlosen App mit Aktiv-Meldungen oder per SMS, beziehungsweise E-mail für Warnungen als einheitliche gesamtösterreichische Lösung vergleichbar mit der Schweizer App „Wetter Alarm“, auch wenn damit nicht alle Bevölkerungsschichten erreicht werden können.
- Die Bereitstellung zielgruppenorientierter und einheitlicher Übersichtsinformation zu Gefährdungen, Warnungen und Objektschutzmaßnahmen im Internet, aber auch im Printbereich.

Maßnahmenempfehlungen für die Stufe der Umsetzung / Planung

Bei vorliegender Absicht der potentiell Betroffenen sind gezielte Maßnahmen notwendig, die nicht nur die Absicht stärken, sondern auch Anreize zur Umsetzung fördern. Die finanzielle Zumutbarkeit ist ein entscheidender Faktor, der die Umsetzung und Instandhaltung von Maßnahmen zur Eigenvorsorge beeinflusst. Ökonomische Anreize von der öffentlichen Hand, aber auch von der Privatwirtschaft sind demzufolge zu entwickeln. Darüber hinaus ist auch die fachliche Unterstützung der potentiell Betroffenen eine wesentliche Säule, um die Eigenvorsorge und den Objektschutz zu stärken.

Zu nennen sind hier insbesondere:

- Die Förderung und Setzung von positiven und negativen Anreizen von Eigenvorsorgemaßnahmen durch Katastrophenfonds, Versicherungen, Länder und Gemeinden (z.B. finanzielle Förderung von Objektschutzmaßnahmen in Risikogebieten, Selbstbehalte bei Inanspruchnahme von Mitteln des Katastrophenfonds bei fehlender Eigenvorsorge, Unterstützung von Versicherungen zur Setzung von Maßnahmen nach einem Schadensfall etc.)
- Die Schaffung, beziehungsweise die Erweiterung von flächendeckenden, neutralen Beratungsstellen für potentiell betroffene Haushalte, Unternehmen und Gemeinden in

Richtung von „one-stop-shops“, d.h. Anlaufstellen, die über technologische, rechtliche, organisatorische, etc. Aspekte verschiedener Schutzmaßnahmen Auskunft geben können, ohne eigenen Produkte zu bewerben.

Maßnahmenempfehlungen für die Stufe der Handlung / Aufrechterhaltung

In dieser Stufe spielen Regelwerke und rechtliche Regelungen eine wesentliche Rolle, um Eigenvorsorgemaßnahmen weiter zu fördern und zu festigen. Bauordnungen und raumplanerische Maßnahmen bieten viele Möglichkeiten zur Steigerung der Effektivität, selbst wenn nur bereits vorhandene Instrumente voll ausgeschöpft werden. Darüber hinaus ist die Vorgabe gewisser Standards und Normen für angepasstes Bauen in gefährdeten Bereichen je nach Gefährdungsgrad notwendig, sowie die amtliche Prüfung von Produkten zum Schutz vor Naturgefahren.

Folgende Maßnahmen sind daher zu priorisieren:

- Die Ausnützung der bereits vorhandenen rechtlichen Regelungen in Raumplanung und Baurecht bei Bauvorhaben und Bestandsobjekten und Überprüfung der Einhaltung der Auflagen durch Behörden
- Die Einführung von verpflichtenden und einheitlichen Standards für Gefährdungsausweisung und Gebäudeschutz (z.B. Produktkataloge, Prüfverfahren, Gebäudeschutzausweis etc.)

Weitere strategische Empfehlungen

Als übergeordnete und für die Stärkung der Eigenvorsorge und des Objektschutzes äußerst sinnvolle Maßnahmen dienen alle Regelungen, die eine klare rechtliche Zuständigkeit und Kompetenz im Bereich Eigenvorsorge und Objektschutz festlegen. Die derzeitige Kompetenz- und Zuständigkeitszersplitterung zwischen Bund, Ländern, Gemeinden und weiteren Institutionen hindert eine klare Gestaltung der Eigenvorsorge und des Objektschutzes. Durch das Auflösen der Zersplitterung könnte der Weg in Richtung einer „Good Governance“ im Naturgefahrenmanagement und Katastrophenschutz geschaffen werden. Das System des Risikotransfers in Österreich wäre zu reformieren, insbesondere durch Einführung einer Pflichtversicherung für Elementarschäden, risikodifferenzierter Prämien sowie eine Neugestaltung des Katastrophenfonds.

Prioritär sind daher folgende Maßnahmen empfehlenswert:

- Die Erarbeitung eines Masterplans zur Auflösung der Kompetenz- und Zuständigkeitszersplitterung in Österreich
- Die Reform des Katastrophenfonds und des Versicherungssystems zu einer verpflichtenden Elementarschadensversicherung mit staatlicher Rückversicherung

3 StartClim2015.B: RELOCATE - Absiedlung von hochwassergefährdeten Haushalten im Eferdinger Becken: Begleitforschung zu sozialen Folgewirkungen

Der Hochwasserschutz steht vor großen Herausforderungen: Zunehmende Gebäude- und Sachwerte in Risikozonen erhöhen das Schadenspotenzial bei Hochwasserereignissen, während klimawandelbedingt eine Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen zu erwarten ist. Darüber hinaus schränken knappe öffentliche Budgets den Spielraum für die Errichtung und Instandhaltung technischer Schutzmaßnahmen ein. Die Absiedlung von Haushalten aus hochwassergefährdeten Gebieten wird daher zunehmend als Alternative zu konventionellen Hochwasserschutzmaßnahmen diskutiert. Während die rechtlichen Rahmenbedingungen der Absiedlung weitgehend geklärt sind, weist die öffentliche Diskussion in den betroffenen Gemeinden und in den Medien auf hohe Konfliktpotenziale hin. Es fehlt aber bisher an systematischer Begleitforschung, wie Absiedlungsprozesse gestaltet werden können, um negative soziale Folgewirkungen zu minimieren und um die politische Akzeptanz zu erhöhen.

In der Absiedlungszone Eferdinger Becken (OÖ) mussten sich 146 Haushalte bis Ende 2015 entscheiden, ob sie ein Absiedlungsangebot annehmen oder nicht. RELOCATE führte vor Ablauf dieser Entscheidungsfrist semi-strukturierte, leitfadengestützte Tiefeninterviews mit 78 dieser Haushalte durch und erfasste deren individuelle Entscheidungsfindung, erlebte Fairness sowie Risikobewertung. Zusätzlich wurden nachbarschaftliche Netzwerke durch eine Netzkarte abgebildet sowie ein standardisierter Fragebogen für bessere Vergleichbarkeit mit anderen Gemeinden und Bevölkerungsgruppen vorgelegt. Damit zeigt RELOCATE einerseits die Meinungsbildung für/gegen eine Absiedlung sowie die Einschätzung des politischen Prozesses aus Sicht der Betroffenen auf. Andererseits dient diese Befragung vor der tatsächlichen Absiedlung als erste Erhebungswelle für eine Längsschnittuntersuchung der langfristigen Folgewirkungen im Rahmen des ACRP-Folgeprojekts RELOCATE2016-2018.

Die Entscheidung für oder gegen die Absiedlung wird seitens der betroffenen Haushalte auf Basis der Risikoeinschätzung, sowie wirtschaftlichen und emotionalen Faktoren getroffen. Themen, die diese Bewertungsdimensionen zuzuordnen sind, werden von Haushalten im Rahmen der Entscheidungsfindung herangezogen und resultieren entweder in einer positiven oder negativen Einstellung gegenüber der Absiedlungsmöglichkeit.



Abb. 2: Bewertungsdimensionen in der Absiedlungsentscheidung

Haushalte formulieren keine klaren *Risikoerwartungen* im Sinne von Wahrscheinlichkeit und Schadenshöhe, sondern ziehen das letzte erlebte Hochwasser heran, um die Gefährdung ihrer Gebäude einzuschätzen. Dabei spielen Vermutungen und Gerüchte eine Rolle, wie etwa, dass der Verlauf der Hochwasserkatastrophe 2013 wesentlich durch gezielte Kraftwerkssteuerung beeinflusst war, um die Stadt Linz zu schützen und den Machland-Damm zu entlasten. Demgegenüber vertreten politische AkteurInnen und ExpertInnen ein vorrangig technisch und naturwissenschaftlich geprägtes, auf die gesamte Region bezogenes Verständnis von Hochwasserrisiken.

In die *wirtschaftliche Bewertung* fließen neben der Höhe des Absiedlungsangebots auch die Verhältnisse am regionalen Immobilienmarkt, die eigene Lebensphase (Familiengründung, Erwerbstätigkeit oder Ruhestand), und die Interessen der Kinder mit ein. Haushalte kritisieren, dass das Bauverbot in der Absiedlungszone zu einem deutlichen Wertverlust der Grundstücke und Wohnobjekte geführt hat, und dass im Absiedlungsangebot keine Ablöse für das Grundstück vorgesehen ist. Die Entscheidungsfristen für/gegen die Absiedlung werden meist als angemessen bewertet, allerdings wird bemängelt, dass es bis Ende 2015 noch keine verbindlichen Pläne zum technischen Hochwasserschutz im Eferdinger Becken gab, und damit manche Haushalte ihre künftigen Risiken beim Verbleib in der Absiedlungszone nicht einschätzen konnten.

Die *emotionale Bewertung* ist geprägt von Ortsverbundenheit und einer erlebten Bedrohung von Lebensentwürfen und Wohnvorstellungen. Viele fühlen sich aufgrund ihrer Familienhistorie oder ihrer sozialen Netzwerke an den Wohnort gebunden; eine Absiedlung wird als Entwurzelung und Verletzung eines Teils der Selbstidentität erlebt. Dass man für das Grundstück keine Ablöse erhält, und dass die Festlegung der Absiedlungszone zu einem de-facto Wertverlust am Immobilienmarkt geführt hat, wird als versteckte Enteignung erlebt. Manche

Haushalte befürchten eine Stigmatisierung durch die Absiedlung, etwa indem Nicht-AbsiedlerInnen bei einem zukünftigen Hochwasser weniger gesellschaftliche Unterstützung erfahren könnten.

Die politischen AkteurlInnen thematisierten in einem rationalisierten Diskurs nur kleine Ausschnitte der Risiko- und wirtschaftlichen Bewertung, und klammerten die emotionale Bewertungsdimension beinahe gänzlich aus.

Kapazitäten und Prozesse beschreiben Hintergrundmerkmale, welche die Bewertungen beeinflussen. *Soziale Kapazitäten* umfassen z.B. Hilfeleistungen während der Vorbereitung in der Frühwarnphase als auch während der Wiederaufbauphase des Hochwassers sowie Informationsaustausch und koordiniertes Vorgehen bei Behördengängen oder Bauplanung am neuen Wohnort. Die Absiedlung belastet aber teilweise auch Nachbarschaftsbeziehungen, weil daran alte Konflikte und Schuldzuschreibungen neu aufleben, oder indem früher unbeschwerte soziale Kontakte vom Absiedlungsthema überschattet werden.

Persönliche Kapazitäten sind z.B. vorausschauendes, eigeninitiatives und strategisches Handeln, das zusätzliche Ressourcen und Handlungsoptionen für den eigenen Haushalt mobilisiert. Betroffene mit hoher psychischer Resilienz können mit der Absiedlungsthematik besonnen und zielorientiert umgehen. In alteingesessenen Familien, die bereits seit Generationen im Eferdinger Becken leben, wird praktisches Handlungswissen zur Hochwasserbewältigung intergenerational weitergegeben – diese Haushalte sehen oft weniger Probleme im Verbleib vor Ort.

Zu den *finanziellen und rechtlichen Kapazitäten* zählt z.B. das Einkommen und eventuelle Rücklagen der Haushalte, Wohnrecht und nomineller Status als ObjekteigentümerIn, sowie das Verständnis der rechtlichen Situation.

Die im Rahmen des Projektes erarbeiteten *Handlungsoptionen* konzentrieren sich vor allem auf den Gestaltungs- und Kommunikationsprozess in Zusammenhang mit einem Absiedlungsprojekt. In einem zivilgesellschaftlichen Diskurs sollen die AkteurlInnen aus Politik und Verwaltung, Gutachter und Kraftwerksbetreiber, BürgerInnen, sowie Nicht-Regierungs-Organisation Verantwortung für das Gelingen einzelner Elemente des Diskurses übernehmen.

In einem engeren, persönlichen Kontakt mit den Haushalten könnten diese ihre persönlichen Sichtweisen besser zum Ausdruck bringen. Bei Absiedlungen sollte daher eine Person oder Institution den politischen Prozess zwischen allen Beteiligten empathisch, neutral und glaubwürdig moderieren. Zeitgerechte, klare und verbindliche Aussichten sollen angeboten werden, und vorschnelle Versprechen nicht ungerechtfertigte Erwartungen schüren. Durch Einbindung der Betroffenen und ihrer Erfahrungen mit Hochwasser in Gesprächsrunden können kleinräumige und damit bürgernahe Konzepte zum Umgang mit Risiko und zur Nutzung der Flächen in der Region erarbeitet werden. PolitikerInnen und Behörden sollten die Kriterien, aufgrund derer sie zu ihren Entscheidungen kommen, offenlegen und zur Debatte stellen. Nicht zuletzt kann eine Analyse der Vor- und Nachteile von Absiedlung gegenüber anderen Optionen im Hochwasserschutz die Entscheidungen erleichtern, insbesondere wenn materielle Anreize für die Absiedlung durch eine Ablöse des Grundstücks und ein breites Angebot an Ersatzgrundstücken verbessert werden.

4 StartClim2015.C: Eine Vorstudie für ein Monitoring-Programm für den Einfluss des Klimawandels auf die österreichische Vogelfauna - Ein Klima-Einfluss-Index für die Brutvögel Österreichs

Seit 1998 werden jährlich von hunderten Freiwilligen im Rahmen eines „Citizen Science“ Programmes Daten über die Brutvögel Österreichs erhoben. BirdLife Österreich koordiniert die Datenerhebung in Abstimmung mit einem gesamteuropäischen Monitoring-Programm und führt das Datenarchiv über die Anzahl brütender Arten und Individuen an den einzelnen Zählstrecken. Auf der europäischen Ebene zeigen ähnliche Datensätze einen klaren Einfluss des Klimawandels auf die Brutvögelpopulationen. Dies wurde nun auch für Österreich untersucht. Der für die Brutvögel Österreichs berechnete Klima-Einfluss-Index („climate impact index“, CII) orientiert sich an dem gesamteuropäischen CII. Wie dieser beruht er auf einer Einteilung der Arten gemäß ihres „Climate suitability trends“ (CST) in „Klimagewinner“ und „Klimaverlierer“. Der CST wird unabhängig von Daten aus dem Brutvogel-Monitoring berechnet und aus der Abhängigkeit der Verbreitung der Arten von Klimavariablen hergeleitet. Ausgehend von dieser Relation in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts konnte man dadurch die seither durch Klimaveränderung hervorgerufenen Arealveränderungen vorher-sagen. Brutvogelarten, die ihr Areal ausdehnen konnten und einen positiven CST zeigen sollten daher potentiell in größere Zahl auftreten und daher als Gewinner des Klimawandels gelten, während Arten mit negativen CST als Verlierer eher Verluste in Areal und Population verzeichnen. In Österreich ist dabei mit mehr Klimagewinnern als -verlierern zu rechnen, weil wärmeliebende Arten sich aus den Süden Europas mehr nach Norden und in höhere Lagen ausbreiten. Tatsächlich fanden sich im Österreichischen Datensatz 57 Gewinner- und nur 19 Verlierer-Arten. Für beide Gruppen getrennt wurden Bestandstrends berechnet und das Verhältnis dieser Indices von dem der Gewinner zu jenem für Verlierer definiert den Klima-Einfluss-Index (CII), der bei Klimaerwärmung zunehmen sollte.

Im Beobachtungszeitraum 1998-2015 nahm in Österreich der CII um 20 % zu, allerdings war der Anstieg weder stetig noch signifikant. Ein wesentlicher Grund für das von vorliegenden Ergebnissen für Gesamteuropa abweichende Ergebnis ist in Österreich die starke Abhängigkeit der Bestandstrends einzelner Vogelarten von der Entwicklung des Habitats. Die errechneten Bestandstrends wurden signifikant durch einen Rückgang bei den Arten des Kulturlandes (z. B bei der Feldlerche) beeinflusst, der wahrscheinlich auf die Intensivierung der Landwirtschaft zurückzuführen ist. Berechnet man den CII ohne die Vogelarten des Kulturlandes, so zeigen die neu berechneten Indexwerte einen stärkeren und signifikanten Anstieg um 26% (siehe Abb.3). Bei Ausschluss der Kulturlandvögel entsprechen die Bestandstrends der anderen Arten auch ihren „Climate suitability trends“. Dieser Zusammenhang ist signifikant und weist auf einen Einfluss der Klimaerwärmung hin. Der Klimaeinfluss ist nicht so groß wie in anderen gesamteuropäischen Datenreihen, was vermutlich auf die Temperaturentwicklung in dem relativ kurzen Beobachtungszeitraum zurückzuführen ist. In den Jahren 1998 - 2014 stiegen die Temperaturen nicht signifikant an und der Anstieg des CII in Österreich im Zeitraum 1998 bis 2016 dürfte eine Nachwirkung der bereits vorher erfolgten dramatischen Erwärmung sein; vor allem die Bestände der Klimaverlierer nahmen bedingt durch anhaltend hohe Temperaturen ab.

Aufgrund der kurzen Datenreihe, die noch dazu in einen von der Klimaentwicklung her rechnerisch gesehen ungünstigen Zeitraum fällt, müssen die Aussagen über den Einfluss des Klimawandels auf die Brutvogelpopulation in Österreich mit Vorsicht interpretiert werden. Der Klimaindex dürfte ein brauchbares Instrument für die zukünftige Bewertung des Einflusses des Klimawandels auf Österreichs Brutvögel sein, sofern andere Faktoren, vor allem klima-unabhängige Habitatveränderungen, als mögliche Ursachen für Populationstrends einbezogen werden. Bisherige Ergebnisse weisen darauf hin, dass die meisten Brutvogelarten in Österreich, sofern ihr Habitat nicht durch andere Faktoren, wie etwa landwirtschaftliche Praktiken, beeinträchtigt wird, derzeit vom Klimawandel betroffen sind.

Dies gilt z.B. für die Nachtigall die sich in wärmer werdende Gebiete ausbreitet und umkehrt für die Wacholderdrossel, deren Bestände zurückgehen.

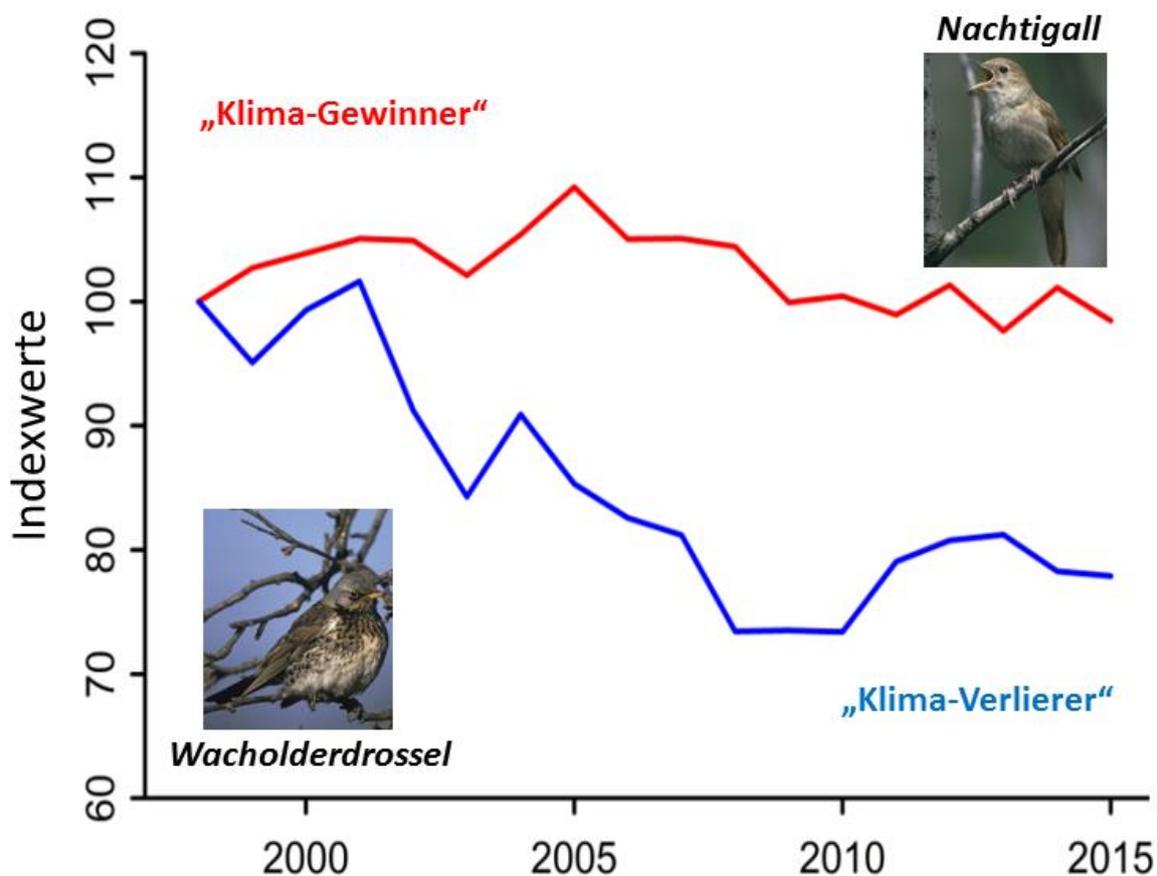


Abb. 3: Zusammengesetzte Bestandstrends für „Klima-Gewinner“- und „Klima-Verlierer“-Vogelarten ohne den Kulturlandvögeln. Die Nachtigall ist ein Beispiel für eine Art aus der Gruppe der „Klima-Gewinner“, die in Österreich von der Klimaerwärmung profitiert, während die Wacholderdrossel als Mitglied der Verlierergruppe benachteiligt ist (beide Fotos von Peter Buchner)

5 StartClim2015.D: Sicherung der Schutzfunktionalität österreichischer Schutzwälder im Klimawandel (ProForClim)

Für ausgewählte österreichische Waldtypen wurden Modellberechnungen über die zukünftige Bestandesentwicklung für einen Zeitraum von 100 Jahren (2000-2100) durchgeführt. Insbesondere sollte geklärt werden, ob und in welchem Ausmaß der Wald künftig vor Lawinen, Hangrutschungen und Steinschlag schützen kann. Dazu wurden sechs Bewirtschaftungskonzepte (keine aktive Bewirtschaftung, Saum- und Saumschirmschlag, Schlitz und Lochhiebe jeweils in hoher & niedriger Intensität), unter Klimawandelbedingungen untersucht. Für jede Bewirtschaftungsform wurde zusätzlich in der Simulation getestet, wie sich Störungen durch Borkenkäferbefall und Wildverbiss auswirken. Ziel war es festzustellen, in wie weit die Wälder die Schutzfunktion gegen Lawinenanriss, Hangrutschung und Steinschlag unter den angenommenen Bedingungen aufrechterhalten können. Um die unterschiedlichen waldökologischen Bedingungen im österreichischen Wald zu erfassen wurden insgesamt 15 Regionen und jeweils bis zu fünf Höhenzonen mit jeweils gut- und geringwüchsigen Standorten untersucht.

Die Modellberechnungen gingen von aktuellen Baum- und Bestandesdaten der Österreichischen Waldinventur aus. Die Simulationsergebnisse wurden in drei Abschnitte gegliedert: 2030-2040, 2050-2060 und 2090-2100 um die zeitliche Entwicklung einfach darstellen zu können.

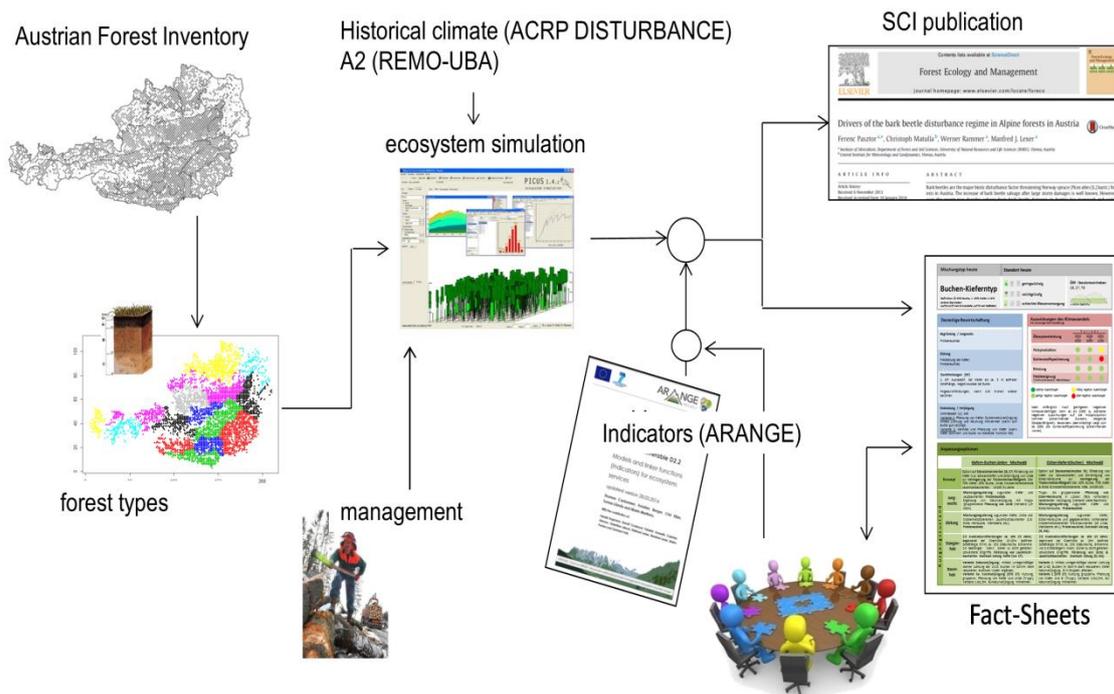


Abb. 4: Das Analysekonzept von ProForClim

Allgemein gilt, dass die potentiell möglichen Borkenkäfergenerationen unter Klimawandelbedingungen deutlich zunehmen, insbesondere in den mittel- und hochmontanen Höhenzonen.

Fichtenwälder, Fichten-Tannen-Buchenwälder sowie Buchenwälder kommen in allen 15 Regionen vor. Sie eignen sich daher besonders zum Vergleich der Bewirtschaftungstypen. Es fallen folgende grundsätzliche Unterschiede auf:

(1) Das schlagweise Konzept (Saumschlag/Schirmsaumschlag) weist über einen Umtrieb hinweg die größte Variation in Bezug auf Vorrat, Bestandesdichte und davon abhängig auch

für die Schutzwirkung auf. Die auf Loch- und Schlitzhieben basierenden Schutzwaldkonzepte bieten dauerhaften Schutz.

(2) Das unbewirtschaftete Referenzszenario führt in den meisten Fällen dazu, dass Holzvorrat aufgebaut wird, Strukturvielfalt tendenziell verloren geht und Bestände mit hohem Kronenschlußgrad entstehen. In überalten Beständen (140 Jahre und älter) sinkt in der unbewirtschafteten Variante der Vorrat im Vergleich zu bewirtschafteten Szenarios allerdings wegen einsetzender Baum mortalität und nachlassender Wuchskraft etwas ab.

(3) Im Klimawandel werden fichtenreiche Wälder in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts stark von Borkenkäfern geschädigt. Borkenkäferschäden kommen bis in die tiefsubalpine Höhenstufe vor. Dabei sind die Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungsszenarios gering. Entscheidender sind die Bestandesdichte und Trockenheit bzw. für Borkenkäfer günstige Temperaturverhältnisse.

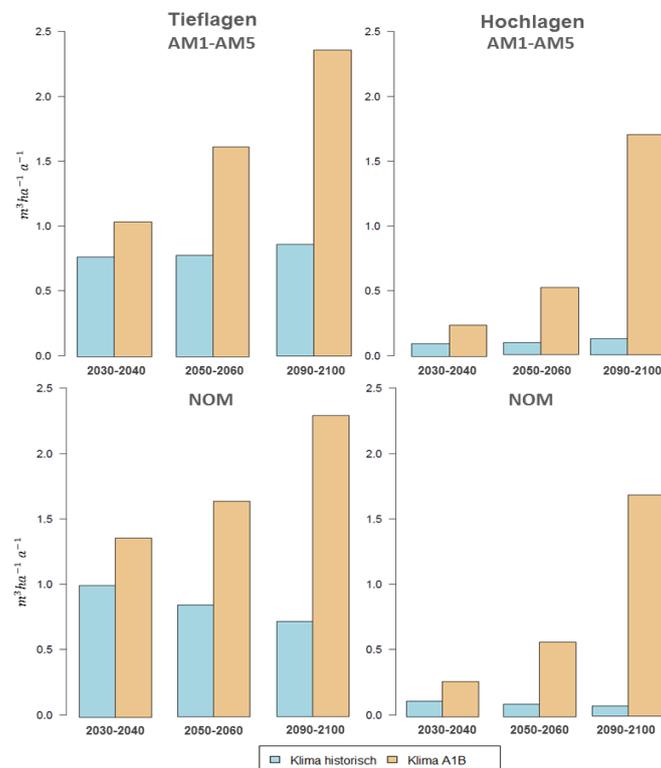


Abb. 5: Simulierte Borkenkäferschäden für Tieflagen (Kollin bis Mittelmontan) und Hochlagen (Hochmontan – Hochsubalpin) im Simulationsszenario mit Wildverbiss. Unten: ohne aktive Bewirtschaftung (NOM). Oben: Mittelwert der Managementszenarios AM1-AM5.

(4) Ohne Wildverbiss steigt die Baumartenvielfalt insbesondere unter den wärmeren Klimawandelbedingungen abhängig von der Höhenlage deutlich an.

(5) Beim Steinschlagschutz hängt die Schutzwirkung stark von den unterstellten Blockgrößen ab. Während die Schutzwirkung gegen kleinere Blockgrößen meist gut ist, muss gute Schutzwirkung gegen größere Blöcke von ca. 1m³ Volumen durch spezielle Waldbaukonzepte sichergestellt werden. Schlüsselement hierbei sind genügend starke Baumindividuen pro Hektar.

Ein hoher Anteil des österreichischen Schutzwaldes wird von Fichte dominiert. Diese Baumart ist unter Klimawandelbedingungen besonders vulnerabel. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse die Erwartung, dass in fichtenreichen Wäldern unter Klimawandelbedingungen Störungen die größte Bedrohung für eine dauerhafte Schutzwirkung darstellen. Ziel jeder

Bewirtschaftungsstrategie muss deshalb eine Erhöhung der Baumartendiversität und eine kleinflächige Mosaikstruktur unterschiedlicher Bestandesentwicklungsphasen sein, um die Resilienz dieser Wälder gegenüber Störungseinflüssen zu erhöhen. Die Simulationsergebnisse stellen deutlich die Vorteile einer kleinflächigen Schutzwaldbewirtschaftung gegenüber einer traditionellen schlagweisen Bewirtschaftung dar. Nur diese auf kleinflächigen Hiebsformen basierenden Bewirtschaftungskonzepte können eine durchgehende Schutzwirkung und strukturreiche Waldbestände sicherstellen. In gut nährstoffversorgten Beständen ab der hochmontanen Stufe ist auch eine höhere Bewirtschaftungsintensität denkbar, um am Ende des Jahrhunderts stabile Bestandesstrukturen mit ausreichender Verjüngung zu erreichen. Die Tanne stellt an vielen Standorten in diesen Wäldern eine Zielbaumart in Hinblick auf die zukünftige Bestandesstabilität dar. Diese weist oftmals ein hohes Naturverjüngungspotenzial auf, hat jedoch unter hohem Verbissdruck praktisch keine Chance auf erfolgreiche Etablierung.

Der Tannenanteil der Wälder nimmt unter den Schutzwaldkonzepten durch Verbiss stärker ab als im schlagweisen Konzept, weil die zwar ständige, aber mit relativ niedriger Intensität ablaufende Verjüngung eine höhere Vulnerabilität der Tanne bedingt. Auf geeigneten Standorten wird daher anstatt der Tanne tendenziell die Buche stärker begünstigt, die eine geringere Verbissanfälligkeit aufweist. Direkte klimatische Auswirkungen auf das Wachstum der Bestände sind meist positiv, nur auf Standorten mit geringer Wasserspeicherkapazität können sie auch negativ sein.

Auf ärmeren Standortstypen ist hingegen eine eher schwächere Eingriffsstärke zu bevorzugen, da keine ausgeprägte Wuchsreaktion auf den Temperaturanstieg zu erwarten ist. Hier ist insbesondere auf eine Reduktion des Verbissdrucks zu achten und im Bedarfsfall Schutzmaßnahmen oder Kunstverjüngung mit trockenheitstoleranten Mischbaumarten durchzuführen. Ein gänzliches Verzicht auf Bewirtschaftungseingriffe kann zwar kurz- und mittelfristig zu höherer Schutzfunktionalität führen, birgt aber ein höheres Borkenkäferisiko in sich und verzögert eine Anpassung der Baumartenzusammensetzung an die klimatisch veränderten Bedingungen. Mittel- bis langfristig verursacht dauerhaft hoher Verbissdruck einen Rückgang der Baumartenvielfalt und der Verjüngung. Dies wirkt sich langfristig negativ auf die Schutzfunktionalität und die Stabilität gegenüber Störungen aus.

Schutzwaldreferenten der Bundesländer nannten in Interviews am häufigsten Störungen wie Sturm, Borkenkäferbefall, und Wildverbiss als negative Einflussfaktoren, Fachpersonal sowie die Bewirtschaftung als entscheidend dafür, ob der Wald langfristig seine Schutzfunktion aufrechterhalten können. Dabei wurden sowohl positive als auch negative Auswirkungen von aktiver Bewirtschaftung genannt. Letzteres deutet darauf hin, dass sowohl in Bezug auf waldbauliches Know How als auch in Bezug auf Förderrichtlinien vor allem im Seilgelände erheblicher Verbesserungsbedarf besteht.

6 StartClim2015.E: Erstellung von Risikoprofilen für ausgewählte Schutzwaldgebiete des Ostalpenraums (Österreich und Südtirol) in Bezug auf die Störungsregime Sturm/Schneebruch/Dürre – Borkenkäferbefall – Waldbrand und Klimawandel

Fast ein Fünftel des österreichischen Waldes ist Schutzwald, d.h. Wald der Siedlungsgebiete vor Elementargefahren oder schädigenden Umwelteinflüssen schützt. In diesen Wäldern muss der Boden und der Bewuchs besonders gepflegt werden, damit der Wald seiner Schutzfunktion gerecht wird. Die „Serviceleistungen“ des Schutzwaldes sind durch das Auftreten abiotischer (z.B. extreme Wettererscheinungen) und biotischer (z.B. Borkenkäferbefall) Störungen zunehmend gefährdet. Windwurf, Schneebruch und Borkenkäferbefall sind in den für Österreich typischen fichtenreichen und auf Holzproduktion ausgerichteten Wäldern die bedeutendsten Störungsursachen. Schutzwälder befinden sich oft auf schlecht erreichbaren, unerschlossenen Standorten und sind daher von der Baumartenzusammensetzung vielfältiger. Klimaänderungen lassen jedoch auch für bisher weniger betroffene Baumarten, wie Lärche und Kiefer, eine erhöhte Gefahr von Befall mit Rindenbrütern, wie dem Borkenkäfer, erwarten.

Ziel dieses Projekts war die Abschätzung der gegenwärtigen und zukünftigen Gefährdung von Schutzwäldern durch abiotische und biotische Störfaktoren für ausgewählte Regionen (Nördliche Kalkalpen, Osttirol, Südtirol) und unterschiedliche Schutzwaldtypen. Für die unterschiedlichen Schutzwaldtypen sind auch ganz unterschiedliche Borkenkäferarten wichtig. Neben dem wohl bedeutsamsten Borkenkäfer, dem Buchdrucker (*Ips typographus*) an Fichte, wurden für die Gefährdungsabschätzungen in den unterschiedlichen nadelholzdominierten Schutzwaldtypen auch der Kleine Buchdrucker (*Ips amitinus*) an Fichte und Zirbe, *Ips cembrae*, der Große Lärchenborkenkäfer (Hauptwirtsbaumart Lärche) und der Sechszähnlige Kiefernborkekäfer, *Ips acuminatus*, bearbeitet.

Die Gefährdungen wurden mittels Modellen unter Berücksichtigung möglicher künftiger Klimaverhältnisse ermittelt. Die Modelle wurden so angepasst, dass sie die weitestgehend temperaturabhängige Entwicklung der unterschiedlichen Borkenkäferarten beschreiben können. Insbesondere können sie den Beginn der Schwärmphase der Käfer und des Befalls im Frühjahr, sowie die Anzahl der Generationen darstellen, sowohl in der zeitlichen Abfolge als auch in der räumlichen Verteilung. Die Anzahl der potentiell möglichen Generationen ist ein wesentlicher Hinweis auf die Gefährdung eines bestimmten Standortes.

Die Abschätzung der Anfälligkeit der Waldbestände und –standorte gegenüber Sturm-, Schneebruchschäden und Borkenkäferbefall erfolgten anhand eines Satzes von Kriterien. Gewichtet mit der Bedeutung der einzelnen Kriterien für die unterschiedlichen Störfaktoren ergab sich daraus ein Schlüssel für die Anfälligkeit. Daraus wurden Gefährdungsklassen abgeleitet.

In die Modelle für die Borkenkäferentwicklung und die Darstellung der Anfälligkeit einzelner Standorte sind die Ergebnisse unterschiedlicher regionaler Klimamodelle eingegangen. Entsprechend den zugrunde liegenden Klimaszenarien (A1B, A2, RCP 8.5) ergaben sich sehr unterschiedliche, durchwegs starke Temperaturänderungen für die Untersuchungsregionen und die betrachteten Zeiträume der Zukunft.

Die Modellierung der Entwicklung der verschiedenen Borkenkäferarten zeigte, dass die angenommene Temperaturzunahme einen Anstieg der mittleren Anzahl an möglichen Käfergenerationen in allen untersuchten Regionen und für alle betrachteten Borkenkäferarten bewirkt. Der Buchdrucker wird bis Ende des Jahrhunderts in den tieferen Lagen häufig drei, in der hochmontanen/subalpinen Stufe häufig bis zu zwei Generationen anlegen können. In den Hochlagen werden Bereiche, die bislang keine Entwicklung des Buchdruckers erlaubten, weitestgehend verschwinden.

Der Große Lärchenborkenkäfer, *Ips cembrae*, der bislang nur im künstlichen Anbauggebiet der Lärche in wärmeren Tieflagen Schäden verursacht hat, könnte durch die steigenden Temperaturen und der damit verbundenen rascheren Entwicklung auch in den Gebirgslagen an Bedeutung gewinnen.

Der Kleine Buchdrucker, *Ips amitinus* ist besser an kühle Bedingungen in den Hochlagen angepasst als *Ips typographus*. Aufgrund der rascheren Entwicklung des Buchdruckers unter zukünftig wärmeren Bedingungen in den Hochlagen könnte *Ips amitinus* in den Hochlagen zugunsten von *Ips typographus* an Bedeutung verlieren. In Zirbenwäldern könnte Befall durch *Ips amitinus* (aber auch durch andere Kiefernborkearten) in Folge der Klimaänderung und der daraus resultierenden rascheren Entwicklung häufiger in Erscheinung treten.

Ips acuminatus besitzt bereits unter heutigen Bedingungen ein hohes Vermehrungspotential (häufig bis zu drei Generationen in den Tieflagen, doppelte Generationsentwicklung in den höheren Lagen). Seine Bedeutung im Zusammenhang mit dem komplexen Kiefernsterben in den inneralpinen Trockentälern könnte künftig noch zunehmen. Zukünftig häufigere Trockenperioden in den Sommermonaten in Folge der Temperaturzunahme, und der Stress, den diese für Wälder bedeuten, sowie ausgedehnte Massenvermehrungen des Pinienprozessionsspinners im Vinschgau könnten die KiefernSchutzwälder besonders gegenüber Kiefernborkeartenbefall anfällig machen.

All dies bedeutet, dass Borkenkäferbefall insbesondere in den Hochlagen vermehrt auftreten könnte. Künftig könnten fichtenreiche Wälder in den Hochlagen eine ähnlich hohe Gefährdung gegenüber dem Buchdrucker aufweisen wie derzeit Standorte in den Tieflagen und den unteren Berglagen. Der Rückgang des Niederschlages wird sich nach den Modellergebnissen erst gegen Ende des Jahrhunderts deutlich auswirken. Das höhere Vermehrungspotential und die günstigeren Schwärmbedingungen in Folge der Temperaturzunahme ermöglichen jedoch schon früher einen rascheren Anstieg der Anzahl der Käfer nach akuten Dürreereignissen und nach Störungen in Folge anderer Witterungsextreme, sodass kritische Schwellenwerte, die einen Befall von stehenden, vitalen Bäumen erlauben, schneller überschritten werden können.

Durch zukünftig bessere Wuchsverhältnisse unter geänderten Klimabedingungen in den Gebirgswäldern könnten in den Hochlagen Waldbestände entstehen, deren Struktur und Zusammensetzung sie sehr anfällig machen für Störungen durch Sturm und Schneebruch. Letztendlich könnte dies zu ausgedehnten, lange andauernden Borkenkäfergradationen in nadelholzreichen Gebirgswäldern führen.

Abgeleitete Risikoprofile, die Interaktionen zwischen den verschiedenen Borkenkäferarten und Wetterstörungen sowie potentielle Folgeschäden berücksichtigen, können zur Entwicklung geeigneter Anpassungs- und Waldmanagementstrategien im Schutzwald genutzt werden. Für die Optimierung der Schutzwaldbehandlung sind genaue Gefährdungsabschätzungen und angepasste Überwachungsverfahren notwendig. Die Berechnung der potentiellen Borkenkäferentwicklung, die Verwendung von tagesaktuellen Monitoringverfahren und die Abschätzung der Befallsgefährdung in Abhängigkeit von den lokalen Witterungsverhältnissen könnten dabei einen wertvollen Beitrag leisten.

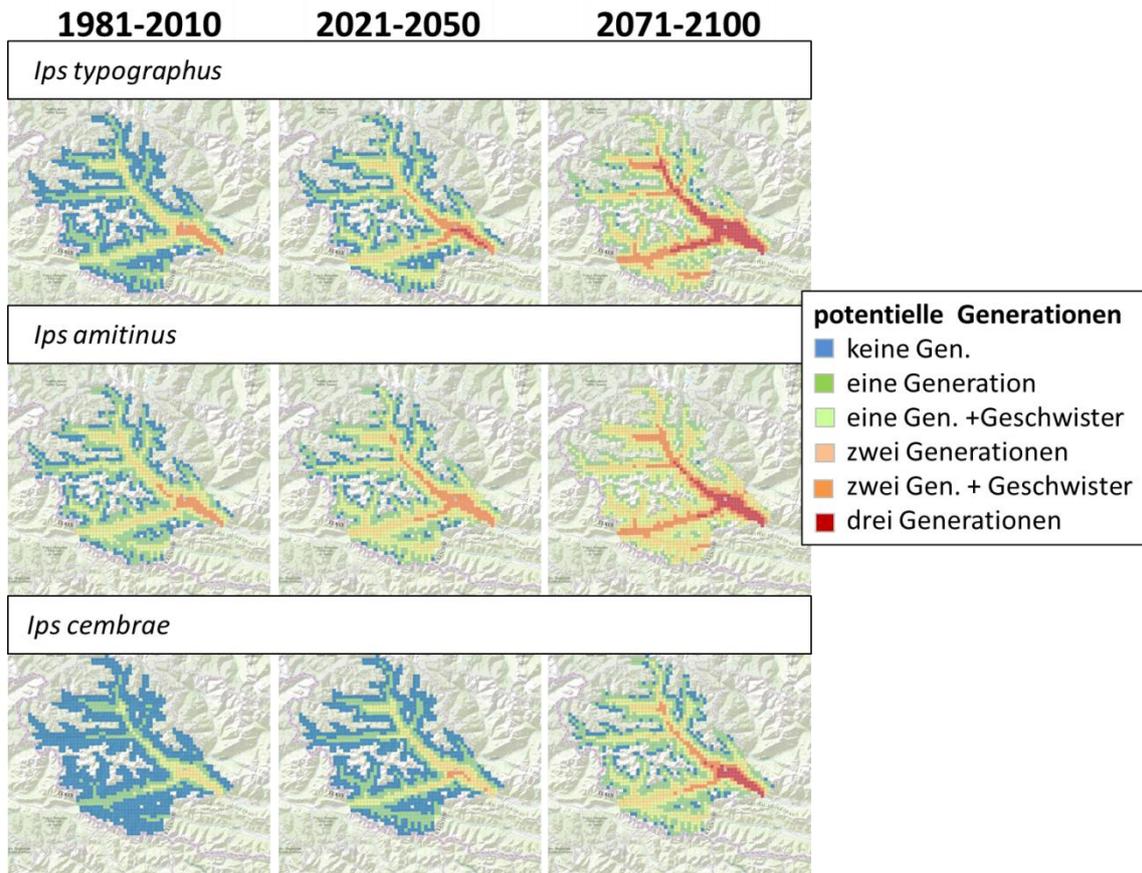


Abb. 6: Generationszahl des Buchdruckers (*Ips typographus*), des Kleinen Buchdruckers (*Ips amitinus*) und des Großen Lärchenborkenkäfers (*Ips cembrae*) für Waldstandorte in Osttirol für gegenwärtiges und zukünftiges Klima. Man sieht deutlich, dass auch Bereiche, die derzeit für die Vermehrung der Tiere nicht geeignet sind (blau = keine Generation) Mitte, aber insbesondere Ende des Jahrhunderts aufgrund des Klimawandels Bedingungen aufweisen, die bis zu 2 Generationen mit Geschwistern aufweisen können

7 Literaturverzeichnis

StartClim2015.A

- Aller, D., Heck, P., Kleinn, J., Hohmann, R. (2007): Versicherungen, Kapitel aus Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft, OcCC/ProClim- (Hrsg.), 2007, Bern. 137-151
- AKL, Amt der Kärntner Landesregierung - Abt. 8, Abt. Schutzwasserwirtschaft (2012): IMRA - Risikokommunikation im Hochwasserschutz, 1.Auflage
- Arbter, K. (2008): Öffentlichkeitsbeteiligung ja, aber wie? Standards für qualitätsvolle Beteiligungsprozesse, Erschienen im Tagungsband der International Conference for Electronic Democracy, 29-30 September 2008, Krems. online verfügbar (Stand: 20.04.2016) http://www.partizipation.at/fileadmin/media_data/Downloads/Standards_OeB/OeB-Standards_Artikel_Arbter08.pdf
- Arbter, K., Handler, M., Purker, E., Tappeiner, G., Trattnigg, R. (2005): Das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung – Die Zukunft gemeinsam gestalten, S. 58 ff, im Auftrag des Lebensministeriums, Wien, www.partizipation.at
- APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich, 1096 Seiten. ISBN 978-3-7001-7699-2
- ASL, Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2008): Leitlinie für die Durchführung der örtlichen Raumordnung und von Bauverfahren bei Gefährdungen durch wasserbedingte Naturgefahren, Graz
- Balas, M., Glas, N., Seebauer, S., Liehr, C., Pfurtscheller, C., Fordinal, I., Babicky, P. (2015): Freiwilligenengagement in der Zukunft! Maßnahmen für die langfristige Absicherung der Freiwilligenarbeit im Katastrophenschutz
- Bamberg, S. (2012): Wie funktioniert Verhaltensveränderung - Das Selbstregulationsmodell. In ILS Dortmund (Hrsg.), Mobilitätsmanagement - Neue Entwicklungen. Mobilitätsmanagement – Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis, Hrsg.: Mechthild Stiewe u. Ulrike Reutter, Essen 2012, 296 Seiten. ISBN 978-3-8375-0474-3
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84(2), 191- 215
- Baumgarten, C., Christiansen, E., Naumann, S., Penn-Bressel, G., Rechenberg, J., Walter, A. (2012): Hochwasser verstehen, erkennen, handeln, Umweltbundesamt für Mensch und Umwelt
- BBK, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2006): Zivilschutz- Forschung, Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern Herausgegeben vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, Band 59, Online verfügbar (Stand: 19.04.2016) http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/PublikationenForschung/Band59.pdf?__blob=publicationFile
- Becker, A., Becker, P., Brienens, S., Gratzki, A., Grünthal, G., Holzwarth, V., Hüttl, R. F. J., Kaminski, U., Kreibich, H., Koppe, C., Laschewski, G., Lauterjung, J., Lühr, H., Malitz, G., Merz, B., Rauthe, M., Rudolf, B., Rosenau, M., Roessner, S., Pilz, M., Parolai, S., Janssen, C., Haberland, C., Walter, A., Walter, T. R., Wichura, B., Wittich, K.P. (2014): Forschungsfeld Naturgefahren, Potsdam und Offenbach, (Becker, P., Hüttl, R. F. J., Eds.)

- BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Hochwasserschutz mit Mobilelementen. Studie. Wasserwirtschaft Online verfügbar (Stand: 22.03.2016) https://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/foerderungen/foerd_hochwasserschutz/rl_hws_mob_elemente.html
- BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007): Die Kraft des Wassers - Richtiger Gebäudeschutz vor Hoch- und Grundwasser, 4. Auflage, Wien
- BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Hochwasseranschlaglinien: Standardisierung der Berechnung, Wien
- BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Leben mit Naturgefahren, Ratgeber für die Eigenvorsorge bei Hochwasser, Muren, Lawinen, Steinschlag und Rutschungen, Wien
- BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel – Teil 2 Aktionsplan, Wien
- Braun, J., & Hübl, J. (2014): Gebäudeschutzausweis: Grundlagen und Umsetzungsvorschlag. Wildbach- und Lawinenverbau, 78. Jg., H 174, 238-239; ISSN 978-3-9503089-8-3
- BABS, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (2014): Integrales Risikomanagement Bedeutung für den Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen, Bern, Auflage 1000 d, 400 f, 200 i, 1000 e
- Böhm, W. (2003): Hochwasser. Verhaltens- und Risikovorsorge, durch richtige Vorsorge die Schäden vermeiden, Land Salzburg, vertreten durch Fachabteilung 6/6 - Wasserwirtschaft.. Flyer online verfügbar (Stand: 05.12.2015) <http://landversand.salzburg.gv.at/WebRoot/Store/Shops/Landversand/5252/A412/B5A8/A963/8A8E/4DEB/AE3E/24AA/2043-30009-2003verhaltensvorsorge.pdf>
- BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Eidg. Forstdirektion (1998): Begriffsdefinitionen zu den Themen Geomorphologie, Naturgefahren, Forstwesen, Sicherheit, Risiko, Bern
- DIW, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung Berlin / Ernst Basler + Partner / Lustenberger Rechtsanwälte, Cornel Quinto, Fürsprecher/Rechtsanwalt, LL.M. (2015): Kernbericht: Sichern und Versichern im gesamtwirtschaftlichen Gleichgewicht. Online verfügbar (Stand: 18.11.2015) http://praeventionsstiftung.ch/getmedia/2d645eae-2d98-44b9-867d-97b31e8f8114/2015-10-24-Schlussfassung_Kernbericht-final_V1-0.pdf.aspx
- DKKV, Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. & Universität Potsdam (2015): Das Hochwasser im Juni 2013: Bewährungsprobe für das Hochwasserrisikomanagement in Deutschland. Online verfügbar (Stand: 03.12.2015) http://www.dkkv.org/fileadmin/user_upload/Veroeffentlichungen/Publicationen/DKKV_53_Hochwasser_Juni_2013.pdf
- Forstgesetz (2007): BGBl 440/1975 idF BGBl I 55/2007.
- Gehring, T. M. (2000): Das Transtheoretische Modell der Verhaltensänderung. Ein neuer Ansatz in der Gesundheitsförderung. Prävention und Gesundheitsförderung, 8, 1-3
- Gobiet, A., M., Suklitsch, A., Leuprecht, S., Peßenteiner, T., Mendlik, H., Truhetz (2012): Klimaszenarien für die Steiermark bis 2050, Studie im Auftrag des Landes Steiermark, 29pp, Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/ziel/75236689/DE>

- Grabher, C. (2016): Messung des Sicherheitsbewusstseins und Identifikation von Maßnahmen zur Erhöhung des Eigenschutzes im Umgang mit wasserbedingten Naturgefahren und Katastrophen, unveröffentlichte Masterarbeit, FH Vorarlberg, Dornbirn
- Habersack, H., Bügerl, J., Kanonier, A. (2009): FloodRisk II – Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement, Synthesebericht. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien
- Hochrainer, S. (2005): Naturkatastrophen: Risikowahrnehmung und Vorsorgestrategien. Eine empirische Untersuchung zum Hochwasser 2002 in Schwertberg. In: SWS-Rundschau, Jg. 45, 2005, Heft 1, S. 63-88
- Hochwasserrichtlinie (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, Abl 6.11.2007, L 288/27 Ktn. Gemeindeplanungsgesetz (Ktn GplG)
- Hübl, J., Hochschwarzer, M., Sereinig, N., Wöhrer-Alge, M. (2011): Alpine Naturgefahren - Ein Handbuch für Praktiker, WLW; Forsttechnischer Dienst für Wildbach und Lawinenverbauung Vorarlberg
- Hübl, J. and Steinwendtner, H.(2000): Debris flow hazard assessment and risk mitigation, in: Felsbau – Rock and Soil Engineering, 1/2000, 17–23
- Holub, M., Hübl, J. (2008): Local protection against mountain hazards – State of the art and future needs. Natural Hazards and Earth System Sciences, 8, 81-99
- Ibrekk, A. S., Krasovskaia, I., Gottschalk, L., Berg, H. (2005): Perception and communication of flood risk - preliminary results from the FLOWS project
- IFRC, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2014): World disasters report 2014: focus on culture and risk
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jawecki, A., Amt der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Wasserwirtschaft (2006): Hochwasserschutz und Eigenvorsorge -Tipps und Infos zum Gebäudeschutz, 2. Auflage, Bregenz, Flyer Online verfügbar (Stand: 05.08.2015) https://www.vorarlberg.at/pdf/hochwasserschutz_undeigenv.pdf
- Krasovskaia, I., Gottschalk, L., Ibrekk, A., Berg, H. (2007): Perception of flood hazard in countries of the North Sea region of Europe. Nord. Hydrol. 38(4), S. 387-399
- Kievik, M., & Gutteling, J. (2011): Yes, we can: motivate Dutch citizens to engage in self-protective behavior with regard to flood risks. Natural Hazards, 59(3), 1475-1490. doi: 10.1007/s11069-011-9845-1
- Marcus, B.H.,& Owen, N. (1992): Motivational readiness, self-efficacy and decision-making for exercise. J Appl Soc Psychol. 1992, 22, 3–16 .
- Märki, A. (2004): Entwicklung und Evaluation eines Beratungsinstrumentes zur Förderung der körperlichen Aktivität bei älteren Menschen unter Berücksichtigung der Transtheoretischen Modells der Verhaltensänderung, Dissertation an der Universität Basel

- Mileti, D., Nathe, S., Gori, P., Greene, M., Lemersal, E. (2004): Public Hazards Communication and Education: The State of the Art. University of Colorado at Boulder, 13 Seiten. Online verfügbar (Stand: 23.08.2015) <http://www.colorado.edu/hazards>).
- Miller, W. R., & Rollnick, S. (1991): Motivational interviewing: Preparing people to change addictive behavior. New York: Guilford Press
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (1997): Georisiken: Ueberschwemmung und Versicherung
- Munich Re (2013): Position Paper: Economic consequences of natural catastrophes
- Naidoo, J., & Wills, J. (2003): Lehrbuch der Gesundheitsförderung. Herausgegeben von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Gamburg.
- Raschky, P. A., Schwindt, M., Schwarze, R., Weck-Hannemann, H. (2008): Risikotransfersysteme für Naturkatastrophen in Deutschland, Österreich und der Schweiz – Ein theoretischer und empirischer Vergleich. Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung: Vol. 77, Stürme, Fluten, Erdbeben - Wie sich Europa gegen Naturkatastrophen versichern kann, pp. 53-68. doi: 10.3790/vjh.77.4.53
- Rudolf-Miklau, F. (2009): Naturgefahren-Management in Österreich: Vorsorge-Bewältigung-Information, Verlag LexisNexis Orac Wien
- Pflügner, W., Bario, D. (2013): Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“ in der Gemeinde Moos an der Donau am 5. und 6. September 2013, Ergebnisprotokoll
- Pfurtscheller, C., & Kleewein, K. (2011). Sicherheit gegen Naturgefahren um jeden Preis? Ökonomische Schadens- und Kostenbewertung von alpinen Risiken. GW-Untericht(121), 21-34
- Prettenthaler, F., Hyll, W., Vettters, N. (2004): Nationale Risikotransfermechanismen für Naturgefahren, Analyse der Problemlagen für Individuen, Versicherer und Staat, TeReg Working Paper 19/2004
- Prettenthaler, F., & Albrecher, H. (2009): Hochwasserrisiko und dessen Versicherung in Österreich – Evaluierung und ökonomische Analyse des von der Versicherungswirtschaft vorgeschlagenen Modells NatKat. Studien zum Klimawandel in Österreich. Band 3. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien
- Prettenthaler, F., Vettters, N. (2005): Status quo des Risikotransfersystems für Naturgefahren in Österreich, In: Prettenthaler, F., Albrecher, H., (Hg.), Hochwasser und dessen Versicherung in Österreich, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, ISBN 978-3-7001-6753-2, S. 14-28, 2009
- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1983): Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 51, 390-395.
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., Velicer, W. F., Gimpil, S. & Norcross, J. C. (1985): Predicting change in smoking status for self-changers. Addictive Behaviors, 10, 395–406
- Prochaska, J. O., Velicer, W. F., DiClemente, C. C., Fava, J. (1988): Measuring processes of change: Applications to the cessation of smoking. Journal of Consulting and Clinical Psychology, Vol 56(4), Aug 1988, 520-52
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., Velicer, W. F., Rossi, J. S. (1992): Criticisms and concerns of the transtheoretical model in light of recent research. British Journal of Addiction. Volume 87, Issue 6, pages 825–828
- Prochaska, J. O. (1994): Strong and weak principles for progressing from precontemplation to action on the basis of twelve problem behaviors. Health Psychology, 13 (1), 47 – 51

- Salzburger Nachrichten, "Bald Pflichtversicherung für Naturkatastrophen ?", vom 20.05.2014
- Scheidl, C; Hübl, J; Kaintna, R; Fuchs, S; Braun, J; Schraml, K; Schimmel, A; Wieser, N; Schön, P (2015): WLW: vom Warnsystem Muren zum Gebäudeschutzausweis. Online verfügbar (Stand: 15.04.2016) https://www.researchgate.net/publication/284142733_WLV_vom_Warnsystem_Muren_zum_Gebaudeschutzausweis
- Schwarze, R., Schwindt, M., Wagner, G., Weck-Hannemann, H. (2012): Ökonomische Strategien des Naturgefahrenmanagements – Konzepte, Erfahrungen und Herausforderungen
- Seebauer, S., Babčický, P. (2016): Alles oder nichts oder doch eine Versicherung? Umsetzungsbereitschaft für Eigenmaßnahmen gegen Hochwasser in steirischen und Vorarlberger Haushalten. Vortrag bei der Understanding Risk Austria, 20.-21.01.2016, Wien
- Siedschlag, D. (2010): Hochwasser & Eigenvorsorge – Untersuchung von Einflussfaktoren persönlicher Schutzmaßnahmen, UFZ-Bericht 03/2010, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Department Stadt- und Umweltsoziologie, ISSN 0948-9452
- Sinabell, F., & Url, T. (2006): Versicherungen als effizientes Mittel zur Risikotragung von Naturgefahren. Monographien
- SKKM. Strategie 2020 (2009): Republik Österreich. Staatliches Krisen- und Katastrophenmanagement
- Steininger, K., König, M., Bednar-Friedl, B., Kranzl, L., Loibl, W., Pretenthaler, F. (2015): Economic Evaluation of Climate Change Impacts: Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria, Springer
- Suda, J. Rudolf-Miklau, F. (2011): Bauen und Naturgefahren - Handbuch für konstruktiven Gebäudeschutz; Springer, Wien, New York
- Suda, J., Holub, M., Hübl, J., Jaritz W., Starl, H. und Rudolf-Miklau, F. (2012): Gefährdungs- und Schadensbilder für Gebäude. In: Suda J. und Rudolf-Miklau F. (Hrsg.) 2012. Bauen und Naturgefahren – Handbuch für konstruktiven Gebäudeschutz. Springer. Wien New York. S. 71-118
- SVR-G, Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2005): Koordination und Qualität im Gesundheitswesen, Gutachten 2005 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, Deutscher Bundestag, Druckersache 15/5670
- Wagner, K. (2004): Naturgefahrenbewusstsein und –kommunikation am Beispiel von Sturzfluten und Rutschungen in vier Gemeinden des bayerischen Alpenraums. Dissertation an der Studienfakultät Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der TU München
- Wasserbautenförderungsgesetz (1985): Bundesgesetz über die Förderung des Wasserbaus aus Bundesmitteln (WV), BGBl 1985/148 idF BGBl I 2003/82.
- Wasserhaushaltsgesetz (2009): Gesetz Zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG). Germany
- Wasserrechtsgesetz (1959): BGBl 1959/215 (WV) idF BGBl I 2006/123
- Wiedemann, P., & Clauberg, M. (2003): Risikokommunikation für NRW. Ansätze, Konzepte und Verbesserungsvorschläge. Version 4.1. Programmgruppe MUT. Online verfügbar (Stand: 19.04.2016) <http://www.apug.nrw.de/pdf/risikobereitschaft.pdf>
- Zechmeister, A., Haider, S., Suda, J., Hübl, J., Holub, M., Hauer, C., Habersack, H. (2013):

ÖWAV-Leitfaden "Wassergefahren für Gebäude und Schutzmaßnahmen"

ÖZSV, Österreichischer Zivilschutzverband (2015): SAFETY-Ratgeber Hochwasserschutz, Broschüre

StartClim2015.B

Aida, J., Kawachi, I., Subramanian, S. V., Kondo, K. (2013). Disaster, Social Capital, and Health. In: Kawachi, I., Takao, S., Subramanian, S. V. (Eds.), *Global Perspectives on Social Capital and Health*, (pp167-187). Springer: New York.

Anschöber R. (2014a). *Protokoll Sitzung des Beirates für das Eferdinger Becken am 20.01.2014*. Landesrat für Umwelt, Energie, Wasser und KonsumentInnenschutz, Land Oberösterreich. Linz.

Anschöber R. (2014b). *Die Zukunft des Hochwasserschutzes im Eferdinger Becken*. Präsentation im Rahmen der Informationsveranstaltung in Feldkirchen, März 2014. Landesrat für Umwelt, Energie, Wasser und KonsumentInnenschutz, Land Oberösterreich. Linz.

Anschöber R. (2013a). *Konsequenzen aus der Hochwasserkatastrophe im Eferdinger Becken: Der Weg zur Zukunftsvorsorge*. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung. Linz.

Anschöber R. (2013b). Beantwortung der schriftlichen Anfrage betreffend Hochwassereignis 2013. Landesrat für Umwelt, Energie, Wasser und KonsumentInnenschutz, Land Oberösterreich. Linz.

APCC, Helga KROMP-KOLB, Nebojsa NAKICENOVIC, Karl STEININGER, Andreas GOBIET, Herbert FORMAYER, Angela KÖPPL, Franz PRETTENTHALER, Johann STÖTTER, Jürgen SCHNEIDER (Hg.). Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.

Baker, E., & Arthurson, K. (2007). Housing, Place or Social Networks: What's More Important for Relocating Tenants? *Australian Planner* 44(4): 28-35.

Binder, S. B., Baker, C. K., Barile, J. P. (2015). Rebuild or Relocate? Resilience and Post-disaster Decision-Making after Hurricane Sandy. *American Journal of Community Psychology* 56: 180-196.

Blaze, J. T., & Shwalb, D. W. (2009). Resource Loss and Relocation: A Follow-up Study of Adolescents Two Years after Hurricane Katrina. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy* 1(4): 312-322.

Blöschl G., Nester T. (2014). *Hochwasser 2013: Evaluierung des Prognosemodells und der Kommunikation*. Technische Universität Wien.

BMLFUW 2009

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012a): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel – Teil 1 Kontext, Wien.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012b): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel – Teil 2 Aktionsplan, Wien.

Correa, E., Cortes, F. R., Sanahuja, H. (2011). *Populations at Risk of Disaster: A Resettlement Guide*. World Bank: Washington, DC.

- Cutter, S. L., Boruff, B. J., Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly* 84(2): 242-261.
- de Sherbinin, A., Castro, M., Gemenne, F., Cernea, M. M., Adamo, S., Fearnside, P., Krieger, G., Lahmani, S., Oliver-Smith, A., & Pankhurst, A. (2011). Preparing for Resettlement Associated with Climate Change. *Science*, 334(6055), 456-457.
- Devine-Wright, P. (2013). Think Global, Act Local? The Relevance of Place Attachments and Place Identities in a Climate Changed World. *Global Environmental Change* 23: 61-69.
- Eidenberger, J. (2007). *Waldinger Geschichts-Bilderbuch*. Eigenverlag, Walding.
- Erikson, K. T. (1994). *A New Species of Trouble: Explorations in Disaster, Trauma, and Community*. Norton: New York.
- Esnard, A. M., Sapat, A., Mitsova D. (2011). An Index of Relative Displacement Risk to Hurricanes. *Natural Hazards* 59(2): 833-859.
- Ferris, E. (2015). Climate-Induced Resettlement: Environmental Change and the Planned Relocation of Communities. *SAIS Review of International Affairs* 35(1): 109-117.
- Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology* 78(6): 1360-1380.
- Habersack, H., Bürgel, J., & Kanonier, A. (2009). *Floodrisk II: Vertiefung Und Vernetzung Zukunftsweisender Umsetzungsstrategien Zum Integrierten Hochwassermanagement*. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- Handmer, J. (1987). Guidelines for Floodplain Acquisition. *Applied Geography* 7: 203-221.
- Hori, M., & Schafer, M. J. (2010). Social Costs of Displacement in Louisiana after Hurricanes Katrina and Rita. *Population and Environment* 31(1-3): 64-86.
- Imura, M., & Shaw, R. (2009). Challenges and Potentials of Post-Disaster Relocation. *Asian Journal of Environment and Disaster Management* 1(2): 199-221.
- Johnson, C., Tunstall, S., Priest, S., McCarthy, S., Penning-Rowsell, E. (2008). Social Justice in the Context of Flood and Coastal Erosion Risk Management: A Review of Policy and Practice. *R&D Technical Report FD26005TR*, London.
- Kates, R. W., Travis, W. R., & Wilbanks, T. J. (2012). Transformational Adaptation When Incremental Adaptations to Climate Change are Insufficient. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(19), 7156-7161.
- Keraminiyage, K., & Piyatadsananon, P. (2013). Achieving Success in Post-Disaster Resettlement Programmes through Better Coordination between Spatial and Socio-Economic/Cultural Factors. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment* 4(3): 352-372.
- Kirschenbaum, A. (1996). Residential Ambiguity and Relocation Decisions: Population and Areas at Risk. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters* 14(1): 79-96.
- Kuhlicke, C. (2008). Naturrisiken und Umsiedlungen. Die Umsiedlung Valmeyers (USA) nach dem Mississippi-Hochwasser von 1993. In: Felgentreff, C., Glade, T. (Eds.). *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*. Springer: Berlin.
- Linke, S., Schiffer, L. (2002). Development Prospects for the Post-Mining Landscape in Central Germany. In: Mudroch, A., Stottmeister, U., Kennedy, C., Klapper, H. (Hrsg.): *Remediation of Abandoned Surface Coal Mining Sites*, S. 111-149, Springer.
- López-Carr, D., & Marter-Kenyon, J. (2015). Human Adaptation: Manage Climate-Induced Resettlement. *Nature*, 517(7534), 265.

- McDowell, C. (2013). Climate Change Adaptation and Mitigation: Implications for Land Acquisition and Population Relocation. *Development Policy Review* 31(6): 677-695.
- Meinbezirk.at (2015). Einige Familien zögern mit Absiedelung. Erschienen am 23.12.2015. Verfügbar unter: <http://www.meinbezirk.at/urfahr-umgebung/lokales/einige-familien-zoegern-mit-absiedelung-d1581675.html>
- Oberösterreichische Landesregierung (2007). *Natur und Landschaft / Leitbilder für Oberösterreich. Band 8: Raumeinheit Eferdinger Becken*. Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutzabteilung. Linz.
- Okada, T., Haynes, K., Bird, D., van den Honert, R., King, D. (2014). Recovery and Resettlement Following the 2011 Flash Flooding in the Lockyer Valley. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 8: 20-31.
- Passerini, E. (2000). Disasters as Agents of Social Change in Recovery and Reconstruction. *Natural Hazards Review* 1(2): 67-72.
- Pelling, M., & High, C. (2005). Understanding Adaptation: What Can Social Capital Offer Assessments of Adaptive Capacity? *Global Environmental Change* 15(4): 308-319.
- Perry, R. W., & Lindell, M. K. (1997). Principles for Managing Community Relocation as a Hazard Mitigation Measure. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 5(1): 49-59.
- Proshansky, H. M., Fabian, A. K. Kaminoff, R. (1983). Place-identity: Physical World Socialization of the Self. *Journal of Environmental Psychology* 3: 57-83.
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. Simon & Schuster: New York.
- Richter, P. G. & Goller, K. (2008). Ortsidentität und Ortsbindung. In: Richter, P. G. (Ed.), *Architekturpsychologie: Eine Einführung*, (pp175-207). Pabst Science Publishers: Lengerich.
- Sanders, S., Bowie, S. L., Bowie, Y. D. (2004). Chapter 2: Lessons Learned on Forced Relocation of Older Adults: The Impact of Hurricane Andrew on Health, Mental Health, and Social Support of Public Housing Residents. *Journal of Gerontological Social Work* 40(4): 23-35.
- Sipe, N., & Vella, K. (2014). Relocating a Flood-Affected Community: Good Planning or Good Politics? *Journal of the American Planning Association* 80(4): 400-412.
- Terminski, B. (2012). Mining-Induced Displacement and Resettlement: Social Problem and Human Rights Issue. University of Geneva Working Paper. Verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10535/8836>
- Weingraber F. (2013). *Eferdinger Becken Hochwasserschutz*. Land Oberösterreich, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft (UWD), Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft (OFW), Gruppe Schutzwasserwirtschaft. Präsentation vom 23.10.2013.
- Weingraber F. (2015). *Eferdinger Becken Hochwasserschutz*. Land Oberösterreich, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft (UWD), Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft (OFW), Gruppe Schutzwasserwirtschaft. Präsentation vom 29.04.2015.

StartClim2015.C

- Ahrens, B., H. Formayer, A. Gobiet, G. Heinrich, M. Hofstätter, C. Matulla, A. F. Prein und H. Truhetz. 2014. Zukünftige Klimaentwicklung. In: Österreichischer Sachstandsbericht

- Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.
- Archaux, F. und N. Bakkaus. 2007. Relative impact of stand structure, tree composition and climate on mountain bird communities. *Forest Ecology and Management* 247:72-79.
- Auer, I., U. R. Foelsche, U. R. Böhm, B. Chimani, L. Haimberger, H. Kerschner, K. A. Koinig, N. K. und C. Spötl. 2014. Vergangene Klimaänderung in Österreich. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., und S. H. Mustoe. (2000). *Bird census techniques* (2nd ed.). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Academic Press.
- Burns, F., Eaton, M. A., Barlow, K. E., Beckmann, B. C., Brereton, T., Brooks, D. R. und R.D. Gregory (2016). Agricultural Management and Climatic Change Are the Major Drivers of Biodiversity Change in the UK. *Plos One*, 11(3). doi: 0.1371/journal.pone.0151595
- Chamberlain, D. E., M. Negro, E. Caprio und A. Rolando (2013). Assessing the sensitivity of alpine birds to potential future changes in habitat and climate to inform management strategies. *Biological Conservation* 167:127-135.
- Dvorak, M., und N. Teufelbauer (2008). Monitoring der Brutvögel Österreichs. Arbeitsunterlagen. 2.Auflage. Wien: BirdLife Österreich.
- Frühauf, J., und N. Teufelbauer (2008). Bereitstellung des Farmland Bird Index für Österreich. Vorstudie Wien: Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. BirdLife Österreich. 144 pp.
- Gregory, R. D., Willis, S. G., Jiguet, F., Vorisek, P., Klvanova, A., van Strien, A., und R. E. Green (2009). An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. *Plos One*, 4(3). doi: 10.1371/journal.pone.0004678
- Hagemeijer, W. J. M., und J. M. Blair (1997). *The EBBC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and Abundance*. London: T. & A.T. Poyser.
- Hiebl, J. und C. Frei (2015). Daily temperature grids for Austria since 1961 – concept, creation and applicability. *Theor. Appl. Climatology*. doi: 10.1007/s00704-015-1411-4
- Howard, C., Stephens, P. A., Pearce-Higgins, J. W., Gregory, R. D., und S. G. Willis (2015). The drivers of avian abundance: patterns in the relative importance of climate and land use. *Global Ecology and Biogeography*, 24(11), 1249-1260. doi: 10.1111/geb.12377
- Huntley, B., Green, R. E., Vellingham, Y. C. und S.G. Willis (2007). *Climatic Atlas of European Breeding Birds* Barcelona: RSBP & Lynx editions.
- Jiguet, F., Gregory, R. D., Devictor, V., Green, R. E., Vorisek, P., Van Strien, A. und D. Couvet (2010). Population trends of European common birds are predicted by characteristics of their climatic niche. *Global Change Biology*, 16(2), 497-505. doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.01963.x
- Maggini, R., A. Lehmann, M. Kéry, H. Schmid, M. Beniston, L. Jenni, and N. Zbinden. 2011. Are Swiss birds tracking climate change?: Detecting elevational shifts using response curve shapes. *Ecological Modelling* 222:21-32
- Nemeth, E. (2007). Die Zwergscharbe, *Phalacrocorax pygmeus* (Pallas) 1773 - ein neuer Brutvogel für Österreich *Egretta*, 49, 2-5.
- Pannekoek, J., & Van Strien, A. J. (2005). TRIM 3 Manual (Trends and Indices for Monitoring Data). Voorburg, The Netherlands: Statistics Netherlands.
- Reif, J., K. Št'astný, and V. Bejček. 2010a. Contrasting effects of climatic and habitat changes on birds with northern range limits in Central Europe as revealed by an

- analysis of breeding bird distribution in the Czech Republic. *Acta Ornithologica* 45:83-90.
- Reif, J., Z. Vermouzek, P. Vorisek, K. Stastny, V. Bejcek, and J. Flousek. 2010b. Population changes in Czech passerines are predicted by their life-history and ecological traits. *Ibis* 152:610-621.
- Schuster, A., Nemeth, E., Grüll, A., und M. Rössler. (1998). Der Seidenreiher (*Egretta garzetta*) - ein neuer Brutvogel für Österreich. *Egretta*, 41, 61-66.
- Stephens, P. A., Mason, L. R., Green, R. E., Gregory, R. D., Sauer, J. R., Alison, J., . . . Willis, S. G. (2016). Consistent response of bird populations to climate change on two continents. *Science*, 352(6281), 84-87. doi: 10.1126/science.aac4858
- ter Braak, C. J. F., van Strien, A., Meijer, R., und T. J. Verstrael (1994). Analysis of monitoring data with many missing values: which method. In H. E.J.M. & T. J. Verstrael (Eds.), *Bird Numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC* (pp. 663-673). Noordwijkerhout, The Netherlands Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON.
- Teufelbauer, N. (2010). The Farmland Bird Index for Austria – first results of the changes in populations of common birds of farmed land. *Egretta*, 51, 35-50.
- van der Meij, T. (2007). BirdSTATs. Species Trends Analysis Tool (STAT) for European bird data. Manual Oegstgeest/Niederlande..
- Van Strien, A., & Pannekoek, J. (1998). Missing counts in bird monitoring programs. *Missen is gissen. Ontbrekende tellingen in vogelmeetnetten*, 72(2), 49-54.
- van Strien, A., & Soldaat, L. (2008). *Calculating indices and trends using TRIM*. Czech Republic.
- Voříšek, P., Gregory, R., D., Burfield, I. und & A., Brunner (2008). The Farmland Bird Index (FBI) and the Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS): Answers to some frequently asked questions. In P. Voříšek, A. Klvaňová, W. S. & R. D. Gregory (Eds.), (pp. 116-121). Czech republic: CSO/RSPB.

StartClim2015.D

- Berger, F. 1997. Interaction forêt de montagne-risques naturels. Détermination de Zones d'Interventions Forestières Prioritaires – L'exemple du département de la Savoie, thèse de doctorat, Paris, Engref, 475 p.
- Didion M, Kupferschmid a. D, Lexer MJ, Rammer W, Seidl R, Bugmann H (2009) Potentials and limitations of using large-scale forest inventory data for evaluating forest succession models. *Ecol Modell* 220:133–147. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2008.09.021
- Frehner, M., Wasser B., Schwitter, R. 2005. Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. © OFEV, Berne.
- Gauquelin, X., Courbaud, B. (ed.) 2006. Guide des sylvicultures de montagne des Alpes du Nord Françaises. 154 p.
- Irauschek F, Rammer W, Lexer MJ (2015) Can current management maintain forest landscape multifunctionality in the Eastern Alps in Austria under climate change? *Reg Environ Chang* 1–16. doi: 10.1007/s10113-015-0908-9
- Jacob D., Göttel H., Kotlarski S., Lorenz P., Sieck K. (2008): Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland. Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland. Climate Change 11/08, Umweltbundesamt Deutschland

- Jost L (2006) Entropy and diversity. *Oikos* 113:363–375. doi: 10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x
- Kilian W., Müller F. & Starlinger F. 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. *FBVA-Berichte* 82: 1-60.
- Lexer MJ, Hönninger K, Scheifinger H, Matulla C, Groll N, Kromp-Kolb H, Schadauer K, Starlinger F, Englisch M (2002) The sensitivity of Austrian forests to scenarios of climatic change: a large-scale risk assessment based on a modified gap model and forest inventory data. *For Ecol Manage* 162:53–72. doi: 10.1016/S0378-1127(02)00050-6
- Maroschek M, Rammer W, Lexer MJ (2015) Using a novel assessment framework to evaluate protective functions and timber production in Austrian mountain forests under climate change. *Reg Environ Chang* 15:1543–1555. doi: 10.1007/s10113-014-0691-z
- Niese G (2011) Österreichs Schutzwälder sind total überaltert. *BFW-Praxisinformation*, Wien, (24): 29-31.
- Pasztor F, Matulla C, Rammer W, Lexer MJ (2014a) Drivers of the bark beetle disturbance regime in Alpine forests in Austria. *For Ecol Manag* 318:349–358. doi:10.1016/j.foreco.2014.01.044
- Pasztor F, Matulla C, Zuvela-Aloise M, Rammer W, Lexer MJ (2014b) Developing predictive models of wind damage in Austrian forests. *Annals of Forest Science*, DOI: 10.1007/s13595-014-0386-0
- Seidl R, Lexer MJ, Jager D, Honninger K (2005) Evaluating the accuracy and generality of a hybrid patch model. *Tree Physiol* 25:939–951. doi: 10.1093/treephys/25.7.939
- Seidl R, Rammer W, Lexer MJ (2011) Adaptation options to reduce climate change vulnerability of sustainable forest management in the Austrian Alps. *Can J For Res* 41:694–706. doi: 10.1139/x10-235
- Wimberly, M., & Spies, T. (2001) Influences of Environment and Disturbance on Forest Patterns in Coastal Oregon Watersheds. *Ecology*, 82(5), 1443-1459.

StartClim2015.E

- Adler, S., Chimani, B., Drechsel, S., Haslinger, K., Hiebl, J., Meyer, V., Resch, G., Rudolph, J., Vergeiner, J., Zingerle, C., Marigo, G., Fischer, A., Seiser, B., 2015. Das Klima von Tirol - Südtirol - Belluno, Vergangenheit - Gegenwart - Zukunft. Herausgeber: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG); Abteilung Brand- und Zivilschutz - Autonome Provinz Bozen; Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV). pp. 55.
- Baier, P., Pennerstorfer, J., Schopf, A., 2007. PHENIPS-A comprehensive phenology model of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytinae) as a tool for hazard rating of bark beetle infestation. *For.Ecol.Manage.* 249, 171-186.
- Baier, P., Pennerstorfer, J., Schopf, A., 2009. Online-monitoring of the phenology and the development of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytinae). *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 17, 155-158.
- Battisti, A., Stastny, M., Netherer, S., Robinet, C., Schopf, A., Roques, A., Larsson, S., 2005. Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increasing winter temperatures. *Ecological Applications* 15, 2084-2096.
- Berec, L., Doležal, P., Hais, M., 2013. Population dynamics of *Ips typographus* in the Bohemian Forest (Czech Republic): Validation of the phenology model PHENIPS and impacts of climate change. *Forest Ecology and Management* 292, 1-9.

- Berryman, A.A., 1986. Forest Insects - Principles and practice of population management. Plenum Press, New York and London.
- Coeln, M., 1997. Grundlagen für ein thermoenergetisches Modell zur Fernüberwachung der Borkenkäferentwicklung. Dissertation. Univ. f. Bodenkultur Wien, pp. 144.
- Coeln, M., Niu, J., Führer, E., 1996. Entwicklung von Fichtenborkenkäfern in Abhängigkeit von thermischen Bedingungen verschiedener montaner Waldstufen (Coleoptera: Scolytidae). *Entomologia Generalis* 21 37-54.
- Colombari, F., Battisti, A., Schroeder, L.M., Faccoli, M., 2012. Lifehistory traits promoting outbreaks of the pine bark beetle *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the southeastern Alps. *European Journal of Forest Research* 131, 553-561.
- Colombari, F., Schroeder, M.L., Battisti, A., Faccoli, M., 2013. Spatio-temporal dynamics of an *Ips acuminatus* outbreak and implications for management. *Agricultural and Forest Entomology* 15, 34-42.
- Dobart, N., 2006. Studies on the emergence of *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) from hibernating sites. Diplomarb., BOKU Wien. pp.48.
- Dobbertin, M., Wermelinger, B., Bigler, C., Bürgi, M., Carron, M., Foster, B., Gimmi, U., Rigling, A., 2007. Linking increasing drought stress to Scots pine mortality and bark beetle infestations. *TheScientificWorldJOURNAL* 7(S1), 231-239.
- Dolezal, P., Sehnal, F., 2006. Effects of photoperiod and temperature on the development and diapause of the bark beetle *Ips typographus*. *Journal of Applied Entomology* 131 165-173.
- Drechsel, S., Chimani, B., Haslinger, K., Resch, G., Zingerle, C., Vergeiner, J., 2016. Alpine Temperatur- und Niederschlagstrends. Tagungsband 17. Klimatag - Aktuelle Klimaforschung in Österreich. 6. - 8. April 2016, Graz, Poster, p. 144.
- Faccoli, M., Colombari, F., Dal Pont, C., Finozzi, V., Ambros, E., Battisti, A., 2010. Large outbreaks of *Ips acuminatus* in Scots pine stands of the Italian Alps. *Forest@ - Journal of Silviculture and Forest Ecology* 7, 259-267.
- Firm, D., Nagel, T.A., Diaci, J., 2009. Disturbance history and dynamics of an old-growth mixed species mountain forest in the Slovenian Alps. *For.Ecol.Manage.* 257, 1893-1901.
- Francke-Grosmann, H., 1952. Über die Ambrosiazucht der beiden Kiefernborkekäfer *Myelophilus minor* Htg. und *Ips acuminatus* Gyll. . *Meddelanden fran statens skogsforskningsinstitut* 41, 52.
- Francke-Grosmann, H., 1963. Die Übertragung der Pilzflora bei dem Borkenkäfer *Ips acuminatus* Gyll.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Ipiden-Symbiosen. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 52, 355-361.
- Führer, E., Nopp, U., 2001. Ursachen, Vorbeugung und Sanierung von Waldschäden. *Facultas Wien*. pp. 514.
- Hicke, J.A., Johnson, M.C., Hayes, J.L., Preisler, H.K., 2012. Effects of bark beetle-caused tree mortality on wildfire. *Forest Ecology and Management* 271, 81-90.
- Klopčič, M., Poljanec, A., Gartner, A., Boncina, A., 2009. Factors Related to Natural Disturbances in Mountain Norway Spruce (*Picea abies*) Forests in the Julian Alps. *Ecoscience* 16, 48-57.
- Krehan, H., 2011. Borkenkäferprobleme bei Kiefer in einem Steinschlagschutzwald in Kärnten. *Forstschutz Aktuell* 53, 2-4.
- Krehan, H., Cech, T., 2004. Lärchenschäden in der Obersteiermark - Ein Fallbeispiel für komplexe Einwirkungen von Schadursachen. *Forstschutz Aktuell* 32, 4-8.

- Mazur, A., Kuzminski, R., 2013. Phenology of development and population characteristics of the small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichh.) in the Karkonoski National Park. *Folia Forestalia Polonica, Series A* 55, 89-96.
- Netherer, S., Matthews, B., Katzensteiner, K., Blackwell, E., Henschke, P., Hietz, P., Pennerstorfer, J., Rosner, S., Kikuta, S., Schume, H., Schopf, A., 2014. Do water-limiting conditions predispose Norway spruce to bark beetle attack? *New Phytologist*, n/a-n/a.
- Netherer, S., Nopp-Mayr, U., 2005. Predisposition assessment systems (PAS) as supportive tools in forest management-rating of site and stand-related hazards of bark beetle infestation in the High Tatra Mountains as an example for system application and verification. *For.Ecol.Manage.* 207, 99-107.
- Nierhaus-Wunderwald, D., 1995. Der Grosse Lärchenborkenkäfer - Biologie, Überwachung und forstliche Massnahmen. *Wald und Holz* 11, 8-12.
- Nierhaus-Wunderwald, D., Foster, B., 2004. Zur Biologie der Buchdruckerarten. *WSL - Merkblatt für die Praxis* 18, 1-8.
- Pasztor, F., Matulla, C., Rammer, W., Lexer, M., 2014. Drivers of the bark beetle disturbance regime in Alpine forests in Austria. *For.Ecol.Manage.* 318, 349-358.
- Raffa, K.F., Aukema, B.H., Bentz, B.J., Carroll, A.L., Hicke, J.A., Turner, M.G., Romme, W.H., 2008. Cross-scale Drivers of Natural Disturbances Prone to Anthropogenic Amplification: The Dynamics of Bark Beetle Eruptions. *Bio Science* 58 501-517.
- Rebetez, M., Dobbertin, M., 2004. Climate change may already threaten Scots pine stands in the Swiss Alps. *Theoretical and Applied Climatology* 79, 1-9.
- Riedl, L., Kalasek, R., 1998. MapModels- Programmieren mit Datenflussgraphen. In: Strobl, Dollinger (ed.): *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1998*, 279-288.
- Robinet, C., Baier, P., Pennerstorfer, J., Schopf, A., Roques, A., 2007. Modelling the effects of climate change on the potential feeding activity of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (Lep., Notodontidae) in France. *Global Ecology and Biogeography* 16, 460-471.
- Schebeck, M., 2014. Entwicklung und Überwinterung des Großen Lärchenborkenkäfers, *Ips cembrae* (Heer, 1836) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). Master-thesis, Univ. Vienna. pp. 63.
- Schimitschek, E., 1931. Der achtzählige Lärchenborkenkäfer *Ips cembrae* Heer. Zur Kenntnis seiner Biologie und Ökologie sowie seines Lebensvereines. *Z. angew. Entomol.* 17, 253-344.
- Schopf, A., Baier, P., Netherer, S., Pennerstorfer, J., 2004. Risikoabschätzung von Borkenkäfer-Massenvermehrungen im Nationalpark Kalkalpen. *Projektendbericht. BOKU Wien*. pp.106.
- Schopf, A., Baier, P., Pennerstorfer, J., 2010. Entwicklung einer online Modellierung der Buchdruckerentwicklung mit dem Modell PHENIPS auf Basis täglich vom Deutschen Wetterdienst, Außenstelle Leipzig (DWD) automatisch bereitgestellter Witterungs- und Prognosedaten von 35 agrarmeteorologischen Stationen, *Endbericht. IFFF, BOKU Wien*, pp. 48.
- Schopf, A., Kritsch, P., 2010. Kältehärtigkeit und Überwinterung des Buchdruckers. *Forstschutz Aktuell* 50, 11-16.
- Schröder, T., Schumacher, J., Bräsicke, N., 2012. Schadorganismen an Europäischer Lärche. *AFZ-Der Wald* 12, 22-26.

- Seidl, R., Baier, P., Rammer, W., Schopf, A., Lexer, M.J., 2007. Modelling tree mortality by bark beetle infestation in Norway spruce forests. *Ecological Modelling* 206 383-399.
- Seidl, R., Schelhaas, M.J., Lexer, M.J., 2011. Unraveling the drivers of intensifying forest disturbance regimes in Europe. *Global Change Biology* 17, 2842-2852.
- Suzuki, S., Imada, H., 1993. Effect of temperatures on the developmental period of *Ips cembrae* (Heer) (Coleoptera: Scolytidae). *Journal of the Japanese Forestry Society* 75, 538-540.
- Temperli, C., Bugmann, H., Elkin, C., 2013. Cross-scale interactions among bark beetles, climate change, and wind disturbances: a landscape modeling approach. *Ecological Monographs* 83, 383-402.
- Wermelinger, B., Rigling, A., Schneider Mathis, D., Dobbertin, M., 2008. Assessing the role of bark- and wood-boring insects in the decline of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in the Swiss Rhone valley. *Ecological Entomology* 33, 239-249.
- Wermelinger, B., Seifert, M., 1998. Analysis of the temperature dependent development of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae). *Journal of Applied Ecology* 122, 185-191.
- Wermelinger, B., Seifert, M., 1999. Temperature-dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus* , and analysis of the potential population growth. *Ecological Entomology* 24 103-110.
- Wild, M., 2016. Untersuchungen zur Entwicklung und Überwinterung von *Ips acuminatus* Gyll. als Grundlage einer Risikomodellierung. Masterarbeit. BOKU Wien. (in prep.).
- Wohlgemuth, T., Conedera, M., Kupferschmid Albisetti, A.D., Moser, B., Usbeck, T., Brang, P., Dobbertin, M., 2008. Effekte des Klimawandels auf Windwurf, Waldbrand und Walddynamik im Schweizer Wald. *Schweiz.Zeitschrift f.Forstwesen* 159, 336-343.
- Zuber, M., 1992. Untersuchungen zur Ökologie und zur Rassendifferenzierung von *Ips amitinus* (EICHH.) und *Ips amitinus* var. *montana* FUCHS (Coleoptera: Scolytidae). Dissertation, ETH Zürich. pp.113.
- Zumr, V., 1982. The data for the prognosis of spring swarming of main species of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) on the spruce (*Picea excelsea* L.). *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 93, 305-320.

8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Einstufung der Maßnahmenempfehlungen in die Stufen des transtheoretischen Modells .	11
Abb. 2:	Bewertungsdimensionen in der Absiedlungsentscheidung	16
Abb. 3:	Zusammengesetzte Bestandstrends für „Klima-Gewinner“- und „Klima-Verlierer“-Vogelarten ohne den Kulturlandvögeln. Die Nachtigall ist ein Beispiel für eine Art aus der Gruppe der „Klima–Gewinner“, die in Österreich von der Klimaerwärmung profitiert, während die Wacholderdrossel als Mitglied der Verlierergruppe benachteiligt ist (beide Fotos von Peter Buchner)	19
Abb. 4:	Das Analysekonzept von ProForClim	20
Abb. 5:	Simulierte Borkenkäferschäden für Tieflagen (Kollin bis Mittelmontan) und Hochlagen (Hochmontan – Hochsubalpin) im Simulationsszenario mit Wildverbiss. Unten: ohne aktive Bewirtschaftung (NOM). Oben: Mittelwert der Managementszenarien AM1-AM5.....	21
Abb. 6:	Generationszahl des Buchdruckers (<i>Ips typographus</i>), des Kleinen Buchdruckers (<i>Ips amitinus</i>) und des Großen Lärchenborkenkäfers (<i>Ips cembrae</i>) für Waldstandorte in Osttirol für gegenwärtiges und zukünftiges Klima. Man sieht deutlich, dass auch Bereiche, die derzeit für die Vermehrung der Tiere nicht geeignet sind (blau = keine Generation) Mitte, aber insbesondere Ende des Jahrhunderts aufgrund des Klimawandels Bedingungen aufweisen, die bis zu 2 Generationen mit Geschwistern aufweisen können	25

Anhang

Alle folgenden Projekte wurden in StartClim2003 bis StartClim2013 bearbeitet. Die Berichte sind sowohl auf der StartClim2014-CD-ROM als auch auf der StartClim-Hompage (www.startclim.at) verfügbar.

Beiträge aus StartClim2003

- StartClim.1:** **Qualitätskontrolle und statistische Eigenschaften ausgewählter Klimaparameter auf Tageswertbasis im Hinblick auf Extremwertanalysen**
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Wolfgang Schöner, Ingeborg Auer, Reinhard Böhm, Sabina Thaler
- StartClim.2:** **Zeitliche Repräsentativitätsanalyse 50jähriger Klimadatensätze im Hinblick auf die Beschreibung der Variabilität von Extremwerten**
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Ingeborg Auer, Reinhard Böhm, Eva Korus, Wolfgang Schöner
- StartClim.3a:** **Extremereignisse: Ereignisbezogene Dokumentation- Prozesse Bergstürze, Hochwasser, Muren, Rutschungen und Lawinen**
Institut für Alpine Naturgefahren und Forstliches Ingenieurwesen, Universität für Bodenkultur: Dieter Rickenmann, Egon Ganahl
- StartClim.3b:** **Dokumentation von Auswirkungen extremer Wetterereignisse auf die landwirtschaftliche Produktion**
ARC Seibersdorf research: Gerhard Soja, Anna-Maria Soja
- StartClim.3c:** **Ereignisdatenbank für meteorologische Extremereignisse MEDEA (Meteorological extreme Event Data information system for the Eastern Alpine region)**
Umweltbundesamt: Martin König, Herbert Schentz, Johann Weigl
IIASA: Matthias Jonas, Tatiana Ermolieva
- StartClim.4:** **Diagnose von Extremereignissen aus großräumigen meteorologischen Feldern**
Institut für Meteorologie und Physik, Universität für Bodenkultur: Andreas Frank, Petra Seibert
- StartClim.5:** **Statistische Downscalingverfahren zur Ableitung von Extremereignissen in Österreich**
Institut für Meteorologie und Physik, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer, Christoph Matulla, Patrick Haas
GKSS Forschungszentrum Geesthacht: Nikolaus Groll
- StartClim.6:** **Adaptionsstrategien der von extremen Wetterereignissen betroffenen Wirtschaftssektoren: Ökonomische Bewertung und die Rolle der Politik**
Austrian Humans Dimensions Programme (HDP-A), Institut für Volkswirtschaftslehre, Karl-Franzens-Universität Graz: Karl Steininger, Christian Steinreiber, Constanze Binder, Erik Schaffer, Eva Tusini, Evelyne Wiesinger
- StartClim.7:** **Hochwasserbedingte Veränderungen des gesellschaftlichen Stoffwechsels: Fallstudie einer betroffenen Gemeinde**

Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung, Abteilung Soziale Ökologie: Willi Haas, Clemens Grünbühel, Brigitt Bodingbauer

- StartClim.8:** **Risk Management and Public Welfare in the Face of Extreme Weather Events: What is the Optimal Mix of Private Insurance, Public Risk Pooling and Alternative Risk Transfer Mechanisms**
Institut für Volkswirtschaftslehre, Karl-Franzens-Universität Graz: Walter Hyll, Nadja Veters, Franz Pretenthaler
- StartClim.9:** **Hochwasser 2002: Datenbasis der Schadensbilanz**
Zentrum für Naturgefahren (ZENAR), Universität für Bodenkultur: Helmut Habersack, Helmut Fuchs
- StartClim.10:** **Ökonomische Aspekte des Hochwassers 2002: Datenanalyse, Vermögensrechnung und gesamtwirtschaftliche Effekte**
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung: Daniela Kletzan, Angela Köppl, Kurt Kratena
- StartClim.11:** **Kommunikation an der Schnittstelle Wissenschaft und Bildung**
Institut für Meteorologie und Physik, Universität für Bodenkultur: Ingeborg Schwarzl
Institut für interdisziplinäre Forschung und Fortbildung, Abteilung Soziale Ökologie: Willi Haas
- StartClim.12:** **Innovativer Zugang zur Analyse des Hochwasserereignisses August 2002 im Vergleich zu ähnlichen Extremereignissen der jüngeren Vergangenheit**
Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien: Simon Tschannett, Barbara Chimani, Reinhold Steinacker
- StartClim.13:** **Hochaufgelöste Niederschlagsanalysen**
Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien: Stefan Schneider, Bodo Ahrens, Reinhold Steinacker, Alexander Beck
- StartClim.14:** **Hochwasser 2002: Prognosegüte meteorologischer Vorhersagemodelle**
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Thomas Haiden, Alexander Kann
- StartClim.C:** **Erstellung eines langfristigen Klima-Klimafolgen Forschungsprogramms für Österreich**
Institut für Meteorologie und Physik, Universität für Bodenkultur: Helga Kromp-Kolb, Andreas Türk
- StartClim.Literaturdatenbank:**
Aufbau einer umfassenden Literaturdatenbank zur Klima- und Klimafolgenforschung als allgemein zugängliche Basis für weitere Klimafor- schungsaktivitäten
Institut für Meteorologie und Physik, Universität für Bodenkultur: Patrick Haas

Beiträge aus StartClim2004

StartClim2004.A: **Analyse von Hitze und Dürreperioden in Österreich; Ausweitung des täglichen StartClim Datensatzes um das Element Dampfdruck**
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Ingeborg Auer, Eva Korus, Reinhard Böhm, Wolfgang Schöner

StartClim2004.B: **Untersuchung regionaler Klimaänderungsszenarien hinsichtlich Hitze- und Trockenperioden in Österreich**
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer, Petra Seibert, Andreas Frank, Christoph Matulla, Patrick Haas

StartClim2004.C: **Analyse der Auswirkungen der Trockenheit 2003 in der Landwirtschaft Österreichs – Vergleich verschiedener Methoden**
ARC Seibersdorf research : Gerhard Soja, Anna-Maria Soja
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Josef Eitzinger, Grzegorz Gruszczynski, Mirek Trnka, Gerhard Kubu, Herbert Formayer
Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation, Universität für Bodenkultur: Werner Schneider, Franz Suppan, Tatjana Koukal

StartClim2004.F: **Weiterführung und Ausbau von MEDEA (Meteorological extreme Event Data information system for the Eastern Alpine region)**
Umweltbundesamt: Martin König, Herbert Schentz, Katharina Schleidt
IIASA: Matthias Jonas, Tatiana Ermolieva

StartClim2004.G: **„Hängen Hitze und Leistungsfähigkeit zusammen?“ Ein Projekt an der Schnittstelle Wissenschaft und Bildung**
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Ingeborg Schwarzl, Elisabeth Lang, Erich Mursch-Radlgruber

Beiträge aus StartClim2005

StartClim2005.A1a: **Einflüsse der Temperatur auf Mortalität und Morbidität in Wien**
Medizinische Universität Wien, ZPH, Institut für Umwelthygiene: Hanns Moshhammer, Hans-Peter Hutter
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Andreas Frank, Thomas Gerersdorfer
Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen: Anton Hlava, Günter Sprinzl
Statistik Austria: Barbara Leitner

StartClim2005.A1b: **Untersuchung zur nächtlichen Abkühlung in einem sich ändernden Klima**
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Thomas Gerersdorfer, Andreas Frank, Herbert Formayer, Patrick Haas
Medizinische Universität Wien, ZPH, Institut für Umwelthygiene: Hanns Moshhammer
Statistik Austria: Barbara Leitner

StartClim2005.A4: **Auswirkungen von Extremereignissen auf die Sicherheit der Trinkwasserversorgung in Österreich**
Institut für Siedlungswasserbau, Industrierewasserwirtschaft und Gewässerschutz: Reinhard Perfler, Mario Unterwainig
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer

StartClim2005.C2: **Untersuchung zur Verbreitung der Tularämie unter dem Aspekt des Klimawandels**
Gesellschaft für Wildtier und Lebensraum – Greßmann & Deutz OEG: Armin Deutz
HBLFA Raumberg-Gumpenstein Institut für artgerechte Tierhaltung und Tiergesundheit: Thomas Guggeberger

StartClim2005.C3a: **Einflüsse des Klimawandels auf landwirtschaftliche Schädlinge und Nützlinge im Biologischen Landbau Ostösterreichs**
Bio Forschung Austria: Bernhard Kromp, Eva Maria Grünbacher, Patrick Hann
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer

StartClim2005.C3b: **Abschätzung des Risikos einer dauerhaften Festsetzung von Gewächshausschädlingen im Freiland als Folge des Klimawandels am Beispiel des Kalifornischen Blüthenripses (*Frankliniella occidentalis*)**
AGES, Institut für Pflanzengesundheit: Andreas Kahrer
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer

StartClim2005.C5: **Ein allergener Neophyt und seine potentielle Ausbreitung in Österreich – Arealynamik der Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) unter dem Einfluss des Klimawandels**
VINCA – Institut für Naturschutzforschung und Ökologie GmbH: Ingrid Kleinbauer, Stefan Dullinger
Umweltbundesamt Ges.m.b.H.: Franz Essl, Johannes Peterseil

StartClim2005.F: **GIS-gestützte Ermittlung der Veränderung des Lebensraumes alpiner Wildtierarten (Birkhuhn, Schneehuhn, Gamswild, Steinwild) bei Anstieg der Waldgrenze aufgrund Klimaveränderung**
Joanneum Research: Heinz Gallaun, Jakob Schaumberger, Mathias Schardt
HBLFA Raumberg-Gumpenstein: Thomas Guggenberger, Andreas Schaumberger, Johann Gasteiner
Gesellschaft für Wildtier und Lebensraum - Greßmann & Deutz OEG: Armin Deutz, Gunter Greßmann

Beiträge aus StartClim2006

StartClim2006.A: **Feinstaub und Klimawandel - Gibt es Zusammenhänge in Nordostösterreich?**
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Bernd C. Krüger, Irene Schicker, Herbert Formayer
Medizinische Universität Wien, ZPH, Institut für Umwelthygiene: Hanns Moshhammer

StartClim2006.B: **Risiko-Profil für das autochthone Auftreten von Viszeraler Leishmaniose in Österreich**
Abteilung für Medizinische Parasitologie, Klinisches Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie, Medizinische Universität Wien: Horst Aspöck, Julia Walochnik
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Thomas Gerersdorfer, Herbert Formayer

- StartClim2006.C: Auswirkung des Klimawandels auf die Ausbreitung der Engerlings-schäden (Scarabaeidae; Coleoptera) im österreichischen Grünland**
Bio Forschung Austria: Eva Maria Grünbacher, Patrick Hann, Claus Trska, Bernhard Kromp
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer
- StartClim2006.D1: Die Sensitivität des Sommertourismus in Österreich auf den Klimawandel**
Institut für touristische Raumplanung: Volker Fleischhacker
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur: Herbert Formayer
- StartClim2006.D2: Auswirkungen des Klimawandels auf das klimatische Tourismuspotenzial**
Meteorologisches Institut, Universität Freiburg: Andreas Matzarakis, Christina Endler, Robert Neumcke
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Elisabeth Koch, Ernest Rudel
- StartClim2006.D3: See-Vision: Einfluss von klimawandelbedingten Wasserschwankungen im Neusiedler See auf die Wahrnehmung und das Verhalten von Besucherinnen und Besuchern**
Institut für Landschaftsentwicklung, Naturschutz und Erholung, Universität für Bodenkultur: Ulrike Pröbstl, Alexandra Jiricka, Thomas Schuppenlehner
Simon Fraser University, Burnaby, Canada: Wolfgang Haider
- StartClim2006.F: Auswirkungen des Klimawandels auf Heiz- und Kühlenergiebedarf in Österreich**
Institut für Technologie- und Regionalpolitik, JOANNEUM RESEARCH (1); Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz (2); Institut für Geophysik, Astrophysik und Meteorologie, Universität Graz (3); Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien (4)
Institut für Energieforschung, JOANNEUM RESEARCH Joanneum Research (5)
Franz Pretenthaler^{1,2}, Andreas Gobiet^{2,3}, Clemens Habsburg-Lothringen¹, Reinhold Steinacker⁴, Christoph Töglhofer², Andreas Türk²

Beiträge aus StartClim2007

- StartClim2007.A: Erweiterung und Vervollständigung des StartClim Datensatzes für das Element tägliche Schneehöhe. Aktualisierung des existierenden StartClim Datensatzes (Lufttemperatur, Niederschlag und Dampfdruck) bis 2007 04**
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Ingeborg Auer, Anita Jurkovič, Reinhard Böhm, Wolfgang Schöner, Wolfgang Lipa
- StartClim2007.B: Gesundheitsrisiken für die Österreichische Bevölkerung durch die Abnahme des stratosphärischen Ozons**
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur Wien: Stana Simic
Institut für Medizinische Physik und Biostatistik, Veterinärmedizinische Universität Wien: Alois W. Schmalwieser
Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Medizinische Universität Wien: Hanns Moshhammer

- StartClim2007.C: Anpassungen der Schadinsektenfauna an den Klimawandel im ostösterreichischen Ackerbau: Konzepterstellung für ein Langfrist-Monitoringsystem**
Bio Forschung Austria: Eva-Maria Grünbacher, Patrick Hann, Bernhard Kromp
Institut für Meteorologie, Universität für Bodenkultur Wien: Herbert Formayer
- StartClim2007.D: Auswirkung der klimabedingten Verschiebung der Waldgrenze auf die Freisetzung von Treibhausgasen - Umsetzung von Kohlenstoff und Stickstoff im Boden**
Forschungszentrum Wald: Robert Jandl, Andreas Schindlbacher, Sophie Zechmeister-Boltenstern, Michael Pfeffer
Dept. Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien: Klaus Katzensteiner
Umweltbundesamt: Sabine Göttlicher
Universität Wien: Hannah Katzensteiner
Tiroler Landesforstdirektion: Dieter Stöhr
- StartClim2007.E: Auswirkung von Klimaänderungen auf das Abflussverhalten von vergletscherten Einzugsgebieten im Hinblick auf Speicherkraftwerke**
Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Innsbruck: Michael Kuhn, Marc Olefs, Andrea Fischer
- StartClim2007.F: ALSO WIKI – Alpiner Sommertourismus in Österreich und mögliche Wirkungen des Klimawandels**
Österreichisches Institut für Raumplanung: Cornelia Krajasits, Gregori Stanzer, Adolf Andel, Wolfgang Neugebauer, Iris Wach
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Wolfgang Schöner, Christine Kroisleitner
- StartClim2007.G: Integrierte Modellierung von Wirtschaft und Klimaänderung in Umlegung des STERN-Reports**
Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz: Olivia Koland, Karl Steininger, Andreas Gobiet, Georg Heinrich, Claudia Kettner, Alexandra Pack, Matthias Themeßl, Christoph Töglhofer, Andreas Türk, Thomas Trink
Joanneum Research, Institut für Technologie- und Regionalpolitik: Raimund Kurzmann
Universität für Bodenkultur Wien: Erwin Schmid

Beiträge aus StartClim2008

- StartClim2008.A: Einfluss von Adaptationsmaßnahmen auf das akute Sterberisiko in Wien durch Temperaturextreme**
Institut für Umwelthygiene, MUW: Hanns Moshhammer, Hans-Peter Hutter
Institut für Meteorologie, BOKU: Thomas Gerersdorfer
- StartClim2008.B: Welche Anpassungen der derzeitigen Erosionsschutzmaßnahmen sind unter den Bedingungen des Klimawandels zu empfehlen?**
Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, BOKU: Andreas Klik, Warakorn Rattanaarekul
Institut für Meteorologie, BOKU: Josef Eitzinger
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, BOKU: Peter Liebhard

StartClim2008.C: Praxiserprobung des Monitoringkonzepts "Anpassungen der Schadinsektenfauna an den Klimawandel" (StartClim2007.C) anhand der Erhebung von aktuellen Erdräupenschäden (Agrotis segetum, Schiff.; Fam. Noctuidae) unter Berücksichtigung von Standortfaktoren und Klima
Bio Forschung Austria: Patrick Hann, Claus Trska, Eva Maria Frauenschuh, Bernhard Kromp
Institut für Meteorologie, BOKU: Herbert Formayer

StartClim2008.D: Bio-Berglandwirtschaft in Tirol – Beitrag zur „Klimaentlastung“ und Anpassungsstrategien
Institut für Ökologischen Landbau, BOKU: Dorninger Michael, Bernhard Freyer

StartClim2008.E: Entwicklung und ökonomische Abschätzung unterschiedlicher Landschaftsstrukturen auf Ackerflächen zur Verringerung der Evapotranspiration vor dem Hintergrund eines Klimawandels unter besonderer Berücksichtigung einer Biomasseproduktion
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- u. Naturschutzplanung, BOKU: Christiane Brandenburg, Sonja Völler, Brigitte Alex, Bernhard Ferner
Institut für Meteorologie, BOKU: Josef Eitzinger, Thomas Gerersdorfer
Institut für Ökologischen Landbau, BOKU: Bernhard Freyer, Andreas Surböck, Agnes Schweinzer, Markus Heinzinger
Institut für Agrar- und Forstökonomie, BOKU: Enno Bahrs

StartClim2008.F: Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation in Tourismus-Destinationen am Beispiel des Tuxer Tals (Zillertaler Alpen/Österreich)
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- u. Naturschutzplanung, BOKU: Ulrike Pröbstl
Universität Regensburg, Universität Eichstätt-Ingolstadt: Bodo Damm

StartClim2008.G: Anpassung von Waldböden an sich ändernde Klimabedingungen Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft: Barbara Kitzler, Verena Stingl, Sophie Zechmeister-Boltenstern
Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung, Garmisch-Partenkirchen: Arjan De Bruijn, Ralf Kiese, Klaus Butterbach-Bahl

Beiträge aus StartClim2009

StartClim2009.A: Klimatisch beeinflusste Vegetationsentwicklung und Nutzungsintensivierung von Fettwiesen im österreichischen Berggebiet. Eine Fallstudie aus dem Kerngebiet der österreichischen Grünlandwirtschaft
Institut für Botanik, BOKU: Gabriele Bassler, Gerhard Karrer
Institut für Meteorologie, BOKU: Herbert Formayer
LFZ-Raumberg-Gumpenstein: Andreas Schaumberger, Andreas Bohner, Walter Starz
Bio Ernte Steiermark: Wolfgang Angeringer

StartClim2009.B: Klima-Response von Fichtenherkünften im Alpenraum – Eine Adaptionsmöglichkeit für die österreichische Forstwirtschaft

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft: Silvio Schüller, Stefan Kapeller
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik: Johann Hiebl

StartClim2009.C: Analyse von Vulnerabilität und Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel im Biosphärenpark Wienerwald
Institut für Waldbau, BOKU: Stefan Schörghuber, Werner Rammer, Rupert Seidl, Manfred J. Lexer

StartClim2009.D: Humusbilanzierung als praxiserprobtes Tool für Landwirte zur Unterstützung einer CO₂-speichernden Landwirtschaft
Bio Forschung Austria: Wilfried Hartl, Eva Erhart

StartClim2009.E: Adapting office buildings to climate change: Optimization of thermal comfort and Energy demand
Danube University Krems: Tania Berger, Peter Pundy

StartClim2009.F: AlpinRiskGP - Abschätzung des derzeitigen und zukünftigen Gefährdungspotentials für Alpentouristinnen/-touristen und Infrastruktur bedingt durch Gletscherrückgang und Permafrostveränderung im Großglockner-Pasterzengebiet (Hohe Tauern, Österreich)
Institut für Geographie und Raumforschung, Karl-Franzens-Universität Graz: Gerhard Karl Lieb, Katharina Kern, Gernot Seier, Andreas Kellerer-Pirklbauer-Eulenstein, Ulrich Strasser

Beiträge aus StartClim2010

StartClim2010.A: Handlungsfelder und –verantwortliche zur Klimawandelanpassung öffentlicher Grünanlagen in Städten
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (I-LEN), BOKU: Stephanie Drlik, Andreas Muhar

StartClim2010.B: Anpassungsempfehlungen für urbane Grün- und Freiräume in österreichischen Städten und Stadtregionen
PlanSinn Büro für Planung und Kommunikation GmbH: Erik Meinharter
Umweltbundesamt GmbH: Maria Balas

StartClim2010.C: Die gesellschaftlichen Kosten der Anpassung: Ansätze für eine Bewertung von Anpassungsoptionen (SALDO)
Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz: Birgit Bednar-Friedl, Olivia Koland, Janine Raab
Umweltbundesamt GmbH, Martin König

StartClim2010.D: Integrative Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Region Marchfeld
Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, BOKU: Christine Heumesser, Mathias Kirchner, Erwin Schmid, Franziska Strauss

StartClim2010.E: Ökologische und waldbauliche Eigenschaften der Lärche (Larix decidua MILL.) - Folgerungen für die Waldbewirtschaftung in Österreich unter Berücksichtigung des Klimawandels
Institut für Waldbau, BOKU: Eduard Hochbichler, Gabriele Wolfslehner, Roland Koeck, F. Arbeiter
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und

Landschaft: Herfried Steiner, Georg Frank
Institut für Meteorologie, BOKU: Herbert Formayer

StartClim2010.F: Hot town, summer in the city – Die Auswirkungen von Hitzetagen auf das Freizeit- und Erholungsverhalten sowie das Besichtigungsprogramm von StädtetouristInnen – dargestellt am Beispiel Wiens
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (I-LEN), BOKU: Christiane Brandenburg, Brigitte Alex, Ursula Liebl, Christina Czachs
Institut für Meteorologie, BOKU: Thomas Gerersdorfer

StartClim2010.G: Wissensbasierte Plattform zur Optimierung von Handlungsstrategien im Umgang mit Naturgefahren
Österreichisches Rotes Kreuz: Jürgen Högl, Clemens Liehr, Gerry Foitik
Institut für Produktionswirtschaft und Logistik, BOKU: Manfred Gronalt, Magdalena Schweiger, Patrick Hirsch

Beiträge aus StartClim2011

StartClim2011.A: Untersuchungen zum Einfluss des Klimas auf Voltinismus und Ausbreitung des Buchdruckers, Ips typographus, im alpinen Raum
Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz, BOKU: Axel Schopf, Emma Blackwell, Veronika Wimmer

StartClim2011.B: Analyzing Austria's forest disturbance regime as basis for the development of climate change adaptation strategies
Institute of Silviculture, BOKU: Rupert Seidl, Dominik Thom
Institute of Forest Protection, Federal Research and Training Center for Forests, Natural Hazards, and Landscape (BFW): Hannes Krehan, Gottfried Steyrer

StartClim2011.C: Auswirkungen von Bodentrockenheit auf die Transpiration österreichischer Baumarten
Universität Innsbruck: Georg Wohlfahrt, Stefan Mayr, Christoph Irschick, Sabrina Obwegeser, Petra Schattanek, Teresa Weber, Dorian Hammerl, Regina Penz

StartClim2011.D: Adapting Austrian forestry to climate change: Assessing the drought tolerance of Austria's autochthonous tree species
Institute of Botany, BOKU: Gerhard Karrer, Gabriele Bassler
Institute of Forest Ecology, BOKU: Helmut Schume, Bradley Matthews
Vienna Institute for Nature Conservation and Analysis, V.I.N.C.A: Wolfgang Willner

Beiträge aus StartClim2012

StartClim2012.A: Zwischenfruchtbegrünungen als Quelle oder Senke bodenbürtiger Treibhausgas-Emissionen?
Abteilung Pflanzenbau, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, BOKU: Gernot Bodner, Andreas Klik, Sophie Zechmeister-Boltenstern

StartClim2012.B: Klimaänderungen und ihre Wirkungen auf die Bodenfunktionen: Metadatenanalyse
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW): Michael Englisch, Barbara Kitzler, Kerstin Michel, Michael Tatzber
Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik & Bodenwasserhaushalt (BAW-IKT): Thomas Bauer, Peter Strauss
AGES: Andreas Baumgarten, Hans-Peter Haslmayr
Umweltbundesamt: Alexandra Freudenschuß

StartClim2012.C: Störungen des Waldsystems und Humusverlust
Institut für Waldökologie, BOKU: Douglas Godbold, Mathias Mayer, Boris Rewald

StartClim2012.D: Auf Holz bauen, zählen, rechnen: Anpassung von Werkzeugen und Daten (Holz BZR)
Kompetenzzentrum Holz GmbH: Tobias Stern, Franziska Hesser, Georg Winner, Sebastian Koch
Institut für Marketing & Innovation, BOKU: Leyla Jazayeri-Thomas, Verena Aspalter, Martin Braun, Wolfgang Huber, Peter Schwarzbauer
Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, BOKU: Robert Stingl, Marie Louise Zukal, Alfred Teischinger
Umweltbundesamt: Peter Weiss, Alexandra Freudenschuß

StartClim2012.E: Klimatologie der Schneefallgrenze im Alpenraum, abgeleitet aus Reanalysedaten
Institut für Meteorologie, BOKU: Herbert Formayer, Imran Nadeem

StartClim2012.F: Werte als Leistungsindikatoren: ein Weg zu tätigem Klimaschutz
Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit, BOKU: Maria Miguel Ribeiro, Julia Buchebner

Beiträge aus StartClim2013

StartClim2013.A: Thermischer Stress der Bachforelle an der Oberen Traun während des Sommers
Harald Ficker, M.Sc.

StartClim2013.B: Überflutungsflächenverlust und Hochwasserrisiko unter Berücksichtigung des Klimawandels
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiver Wasserbau, BOKU: Helmut Habersack, Bernhard Schober, Daniel Haspel

StartClim2013.C: Abflussszenarien im Einzugsgebiet der Ötztaler Ache unter Berücksichtigung von zukünftigen Veränderungen der Kryosphäre
alpS GmbH: Matthias Huttenlau, Katrin Schneider, Kay Helfricht, Klaus Schneeberger
Institut für Meteorologie, BOKU: Herbert Formayer

StartClim2013.D: Anpassungsempfehlungen für die Raum- und Regionalentwicklung in hochwassergefährdeten Gebieten
PlanSinn GmbH - Büro für Planung & Kommunikation: Bettina Dreiseitl-Wanschura, Erik Meinharter, Annemarie Sulzberger

Rambøll Group: Herbert Dreiseitl
Umweltbundesamt GmbH: Theresa Stickler, Jochen Bürgel

StartClim2013.E: Wie und wo verändern sich die österreichischen Flüsse durch den Klimawandel? Interdisziplinäre Analyse im Hinblick auf Fischfauna und Nährstoffe

Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, BOKU: Thomas Hein, Andreas Melcher, Florian Pletterbauer
Department für integrative Zoologie, Universität Wien: Irene Zweimüller

StartClim2013.F: Gender Impact Assessment im Kontext der Klimawandelanpassung und Naturgefahren (GIAKlim)

Institut für Landschaftsplanung, BOKU: Doris Damyranovic, Florian Reinwald, Britta Fuchs, Eva Maria Pircher
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, BOKU: Christiane Brandenburg, Brigitte Alex
Institut für Alpine Naturgefahren, BOKU: Johannes Hübl, Julia Eisl

StartClim2013.G: Validierung des auf Bodentemperatur und Bodenfeuchte basierenden Drahtwurm-Prognosemodells SIMAGRIO-W im ost-österreichischen Ackerbaugebiet

Bio Forschung Austria: Patrick Hann, Katharina Wechselberger, Rudi Schmid, Claus Trska, Birgit Putz, Markus Diethart, Bernhard Kromp
Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP): Jeanette Jung
Institut für Meteorologie, BOKU: Josef Eitzinger

Beiträge aus StartClim2014

StartClim2014.A: SNORRE - Screening von Witterungsverhältnissen

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Christoph Matulla, Brigitta Hollosi
Umweltbundesamt GmbH: Maria Balas

StartClim2014.B: Entwicklung einer Bewertungsmethode für die Effekte des Klimawandels auf Produktion und Tierwohl sowie die Anpassungsfähigkeit der Nutztierhaltung

Institut für Nutztierwissenschaften, BOKU: Stefan Hörtenhuber, Werner Zolitsch

StartClim2014.C: Einflüsse von Außentemperatur auf die Leistung und Gesundheit von Milchkühen unter Berücksichtigung verschiedener Haltungsfaktoren

Institut für Nutztierwissenschaften, BOKU: Birgit Fürst-Wattl, Verena Auer
ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH: Christa Egger-Danner, Franz Steininger
Institut für Meteorologie, BOKU: Herbert Formayer, David Leidinger
Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein: Elfriede Ofner-Schröck, Eduard Zentner
LKV Austria: Karl Zottl

StartClim2014.D: Zur Bedeutung des Klimawandels für Ernährung und Krankheiten alpiner Wildarten

Gesellschaft für Wildtier und Lebensraum (GWL): Armin Deutz, Gunther

Greßmann
Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein: Thomas Guggenberger, Albin Blaschka

StartClim2014.E: Witterungsunabhängige Tourismusangebote basierend auf Naturerlebnisangeboten – Bedeutung und innovative Entwicklungen

Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, BOKU: Ulrike Pröbstl-Haider, Verena Melzer

StartClim2014.F: permAT – Langzeitmonitoring von Permafrost und periglazialen Prozessen und ihre Bedeutung für die Prävention von Naturgefahren: Mögliche Strategien für Österreich

Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz: Andreas Kellerer-Pirklbauer, Christoph Gitschthaler, Michael Avian
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG): Annett Bartsch, Stefan Reisenhofer, Gernot Weyss, Claudia Riedl