

# Schutz vor Naturgefahren im Klimawandel

SCHUTZ.WALD.KLIMA

**TELE**  
*Motion*  
www.telemotion-film.at



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums  
Hier investieren Europa in  
die ländlichen Gebiete.



Herzlichen Dank an alle, die bei der Entstehung dieser Broschüre mitgewirkt haben.

## IMPRESSUM

### Herausgeber

BIOSA-Biosphäre Austria  
Kurt Ramskogler  
ZVR: 567018724  
Schauffergasse 6/V, 1010 Wien  
0664/1569855  
biosa@landforstbetriebe.at  
www.biosa.at

### Texte

Kurt Ramskogler, BIOSA  
Rüdiger Morawetz, Telemotion  
Gerald Kreisel, Telemotion  
Susanne Käfer

### Bilder und Abbildungen

Archiv Telemotion und BFW  
Christine Klenovec  
ZAMG/SBO/Gernot Weyss und  
ZAMG/SBO/Elke Ludewig  
Feuerwehr Weißenkirchen

### Idee, Konzept und Redaktion

BIOSA-Biosphäre Austria (Renate Haslinger)  
Telemotion  
Mit freundlicher Unterstützung von: BFW-Institut für Naturgefahren  
und BMLRT – Abteilung für Wildbach- und Lawinenverbauung und  
Schutzwaldpolitik.

### Layout

agenturschreibeis.at

### Druck

gugler print Melk  
*Diese Broschüre wurde auf PEFC-Papier nach den Richtlinien des Österreichischen Umweltzeichens mit Pflanzenölfarben und Öko-Lack im einzigartigen Cradle2Cradle-Verfahren (=garantierter nachhaltiger Produktkreislauf) und dem greenprint klimapositiven Druckverfahren hergestellt.*



greenprint\*  
klimapositiv gedruckt

Zu Gunsten der einfacheren Lesbarkeit wird auf gendergerechte Formulierungen verzichtet.  
Die Bezeichnung von Personengruppen bezieht die weibliche Form stets mit ein.

Download von Film und Broschüre unter [www.biosa.at](http://www.biosa.at) und [www.telemotion-film.at](http://www.telemotion-film.at) © August 2020

# Inhalt

Vorwort	4
Klimawandel	6
Naturgefahren	8
Tourismus	12
Raumordnung	14
Schutzwald	16
Lawinen	20
Hochwasser, Muren, Rutschungen	22
Felssturz, Steinschlag und Erosion	24
Bewältigung, Vorsorge, Klimawandel	26

# Vorwort



Alpine Naturgefahren kommen häufiger und an bisher vermeintlich sicheren Stellen vor und die Konsequenzen sind oft gravierend.

Die Gründe dafür sind vielseitig: Änderungen in der Umwelt, veränderte gesellschaftliche Ansprüche und Auswirkungen des Klimawandels sind nur einige davon.

Der Schutz vor Naturgefahren ist in Österreich eine hoch geschätzte Leistung, dem ein sehr umfangreiches Handlungs- und Umsetzungsinstrumentarium zur Verfügung steht. Die Wildbach- und Lawinerverbauung und die Bundeswasserbauverwaltung des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus sind, in enger Abstimmung mit den zuständigen Ämtern der Landesregierungen, mit großem Fachwissen als Vorreiter bei der Planung, Umsetzung und Erhaltung von Schutzsystemen sowie der Schutzwälder tätig.

Vergangene Katastrophenereignisse zeigen, dass der Schutz vor Naturgefahren in den bestehenden Strukturen hervorragend bewältigt werden konnte und die errichtete Schutzinfrastruktur ihre Funktion erfüllt. Damit sind wir auch in Zukunft den Herausforderungen gewachsen und können dazu beitragen, Österreich Schritt für Schritt sicherer zu machen. Dazu zählt auch die Sensibilisierung speziell junger Menschen für diese Themen, wofür diese Broschüre einen wertvollen Beitrag leistet.

**Bundesministerin  
Elisabeth Köstinger**

# Vorwort

Der Klimawandel führt zunehmend zu Wetterextremen und steigenden Bedrohungen durch Naturgefahren wie Lawinen, Überschwemmungen und Felssturz. Betroffen davon sind alle unsere Lebensräume. Naturgefahren wirken sich somit auf den Wald, die Bevölkerung, die Wirtschaft und den Tourismus aus.

Ein nachhaltig, aktiv bewirtschafteter Wald und ein intakter Schutzwald spielen eine Hauptrolle beim Schutz vor Naturgefahren, denn „Wald schützt uns“. Österreich übernimmt seit Generationen eine Vorreiterrolle bei aktiven Schutzmaßnahmen und der Gefahrenzonenplanung.

Schutz vor Naturgefahren im Klimawandel bedeutet ein vorausschauendes Erkennen von Gefährdungen, Abschätzen von Auswirkungen und im Katastrophenfall rasches und zielgerechtes Setzen von Hilfsmaßnahmen sowie eine übergreifende behördliche Raumplanung. Dies ist notwendig, um unsere ökonomische, ökologische und soziale Nachhaltigkeit in allen Bereichen auch in Zeiten des Klimawandels abzusichern. Diese Broschüre soll allen Interessierten die Wichtigkeit des Schutzes vor Naturgefahren im Klimawandel verdeutlichen, die Rolle des Waldes näher bringen und Wege der Vorsorge und Bewältigung aufzeigen.



Ihr Kurt Ramskogler  
BIOSA-Präsident

# Klimawandel

## DER KLIMAWANDEL IST EINE DER GRÖSSTEN UMWELTPOLITISCHEN HERAUSFORDERUNGEN DES 21. JAHRHUNDERTS.

Auf Grund der Trägheit des Klimasystems wird es bis Mitte des Jahrhunderts zu einem weiteren Temperaturanstieg kommen. Hauptursache für die Klimaveränderung ist die in der Atmosphäre vorhandene Konzentration von Treibhausgasen, allen voran das  $\text{CO}_2$ . Das vor allem aus der Verbrennung fossiler Stoffe stammende  $\text{CO}_2$  wird durch die Winde relativ gleichmäßig über den Globus verteilt und verbleibt dort lange Zeit.

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts hat sich die globale Mitteltemperatur um knapp  $0,9^\circ\text{C}$

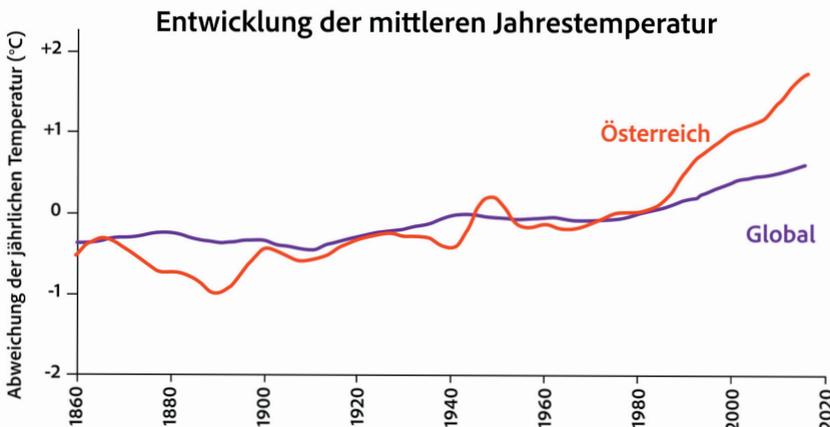
erhöht, in Österreich ist sie im gleichen Zeitraum sogar um  $2^\circ\text{C}$  gestiegen.

### es geht bergauf ...

Die letzten Jahre zeigen eine Erwärmung vor allem im Frühjahr und im Sommer. Die Steigerung der Sommertemperaturen in den höheren Lagen konnten von Skitourismus-Forscher Günter Aigner, anhand von 4 Wetterstationen in den Ostalpen nachgewiesen werden, hier gab es in den letzten 45 Jahren einen Temperaturanstieg von  $3^\circ\text{C}$ .

### ... und mancherorts bergab

Das führt zu einem Rückzug und Abschmelzen der Gletscher. Es gibt derzeit etwa 900 Gletscher, von diesen werden in den nächsten 30 bis 50 Jahren viele, vor allem Kleinere, komplett verschwinden. Dieses Schmelzen hat Auswir-



Quelle: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/lufttemperatur>



Gletscherweg Pasterze

kungen auf Naturgefahren, aber auch auf die Wasserversorgung. Gletscher sind Wasserspeicher, die kontinuierlich Wasser abgeben. Eine weitere Auswirkung der Klimaerwärmung ist, dass durch die höhere Temperatur auch mehr Energie in der Atmosphäre gespeichert ist, was bei Unwettern zu größeren Schäden führt.

### manche profitieren

Die steigenden Temperaturen im Frühjahr und im Sommer führen in höheren Lagen zu besseren und längeren Wachstumsbedingungen für Pflanzen und Wälder. Die Baum- und Waldgrenze wandert mit jedem Grad weiter nach oben. Das bringt eine Verschiebung des Waldbildes: Laubbäume werden stärker die Landschaft dominieren und für viele Nadelbäume werden günstige Wachstumsbedingungen erst in höheren Lagen erreicht.

Der Klimawandel hat zwei Effekte auf den österreichischen Wald: Einerseits, in Gebirgslagen, nimmt das Wachstum zu. Auf der anderen Seite, die Tieflagen, wo höhere Temperaturen, gepaart mit gleichbleibenden oder weniger Niederschlägen zahlreichen Bäumen große

Probleme bereiten. Waldgebiete, die zu Verlustlagen zählen, findet man im Wald- und Weinviertel. In Österreich wurde in den letzten Jahren eine österreichische „Klimawandelanpassungsstrategie“ entwickelt, die in verschiedenen Handlungsfeldern Möglichkeiten der Anpassung an die Folgen des Klimawandels aufzeigt und somit auch Vorbildwirkung für lokale und regionale Maßnahmen zeigt.

„Man kann davon ausgehen, dass wir ohne Klimaschutz und Vermeidung fossiler Energien bis zum Ende des Jahrhunderts eine Erwärmung von etwa 4 Grad in Österreich bekommen werden. Diese Erwärmung wird im Sommer und Winter ungefähr gleich stark sein.“



**DOUGLAS MARAUN**  
Wegener Center for  
Climate and Global Change

# Naturgefahren

**AUFGRUND DER GEGEBENHEITEN SIND IN ÖSTERREICH NUR 38% DES LANDES ALS DAUERSIEDLUNGSRAUM GEEIGNET.**

Die Naturgefahren verändern sich durch den Klimawandel.

Als „Land des Wassers“ verfügt Österreich über mehr als 100.000 km Fließgewässer. Etwa 12.300 ausgewiesene Wildbäche und ungefähr 7.500 Lawenstriche bedrohen den Siedlungsraum. Nahezu 20% des Gebäudebestandes in Österreich liegen in von Naturgefahren betroffenen Gebieten. Das Streben nach Sicherheit veranlasste die Menschen Strategien und Maßnahmen zur Abwehr der Gefahren und zum Schutz ihres Hab und Gutes zu entwickeln. Die Erforschung der Naturgefahren und ihrer Auswirkungen liegt beim in Innsbruck beheimateten Institut für Naturgefahren des Bundesforschungszentrums für Wald, kurz BFW, sowie am Institut für Alpine Naturgefahren der Universität für Bodenkultur (BOKU). Hier werden mit Hilfe von Daten Computermodelle entwickelt, die Kräfte und Auswirkungen von Naturgefahren berechnen können. Die Ergebnisse werden als Kartenmaterial zur Verfügung gestellt.

## gesellschaftliche Veränderungen

Die steigende Anzahl von Schaden bringenden Naturereignissen ist zum Teil auch auf gesellschaftliche Veränderungen zurückzuführen, wie z.B. dem sich ständig ausdehnendem Siedlungsraum und der damit verbundene Bodenversiegelung. Die Naturgefahren verändern sich auch durch die Folgen des Klimawandels, zum Beispiel die Erwärmung. Eine unmittelbare Folge der wärmeren Temperaturen im Hochgebirge ist, neben dem Schmelzen der Gletscher, das Steigen der Permafrostgrenze, oberhalb der Boden und Gestein niemals auftauen. Permafrostprobleme gibt es in Österreich



Sperre von Verkehrswegen

vor allem in den Zentralalpen bei Seilbahnen, Wanderwegen und Berghütten infolge zunehmender Felsstürze und Steinschläge.

## Auswirkungen

Klimamodelle zeigen, dass die Anzahl der Regentage im Sommer etwa gleich bleiben wird oder geringfügig sinkt. Bei Niederschlägen steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit für Starkregenereignisse mit großen Regenmengen, die zu Sturzfluten, Muren und Rutschungen führen. Zudem kann es im Umfeld von Gewittern zu heftigen Stürmen kommen, die in Wäldern großflächige Schäden



Observatorium Sonnblick

„Land unter“





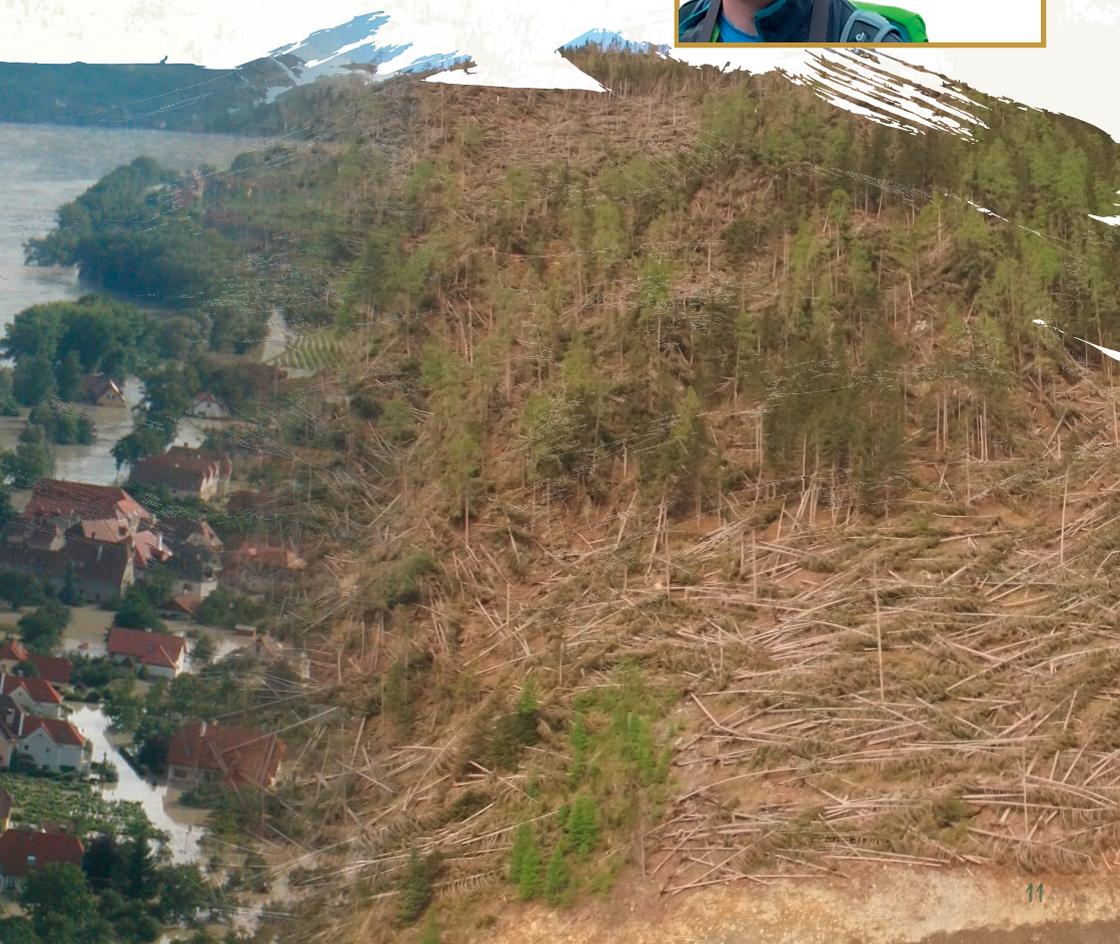
schutznetze, Lawinverbauungen, ...) zu nennen; aber auch die Schutzwaldbewirtschaftung. Die passiven Schutzmaßnahmen wiederum möchten Einfluss auf das Schadensausmaß nehmen, wie dies z. B. durch Gefahrenzonenplanung, Information und Aufklärung, gesteuerte Raumordnung, Versicherung, Warnung oder Evakuierung erreicht wird. Diese Schutzleistungen werden von Bund, Ländern und Gemeinden, aber auch von privaten Trägern erbracht. Alles zum Thema Naturgefahren in Österreich und ob man in einem gefährdeten Gebiet lebt, erfährt man auf der Homepage [www.naturgefahren.at](http://www.naturgefahren.at) des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus.

Für junge Forscher erzählt Biber Berti über das „Leben mit Naturgefahren“ [www.biberberti.com](http://www.biberberti.com).

*„Wir beobachten schon seit einiger Zeit, dass es in heißen Sommern vermehrt zu Felsstürzen und Steinschlägen in den Hochlagen kommt. Ein Grund dafür ist auch ein tieferes Auftauen von gefrorenen Felsbereichen im Hochgebirge.“*



**JAN-CHRISTOPH OTTO**  
Uni Salzburg, AG  
Geomorphologie



# Tourismus

## DER TOURISMUS STELLT EINEN WICHTIGEN TEIL DER ÖSTERREICHISCHEN WIRTSCHAFT DAR, DER ANTEIL AM BIP BETRÄGT 15%.

Die Folgen des Klimawandels haben Auswirkungen - Hitzewellen und heftige Unwetter im Sommer, im Winter große Neuschneemengen im Hochgebirge und zu wenig Schnee in tieferen Lagen, das stellt heimische Tourismusregionen vor neue Herausforderungen.

### im Winter

Traditionell gibt es in Österreich einen sehr starken Wintertourismus. Höher gelegene Skigebiete werden in Zukunft wenig Probleme haben, da die Niederschlagsmengen im

Winter zunehmen oder gleichbleiben werden. In diesen Regionen wird jedoch dem Schutz vor Lawinen, welche die Infrastruktur bedrohen, vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt. Für tiefer gelegene Schigebiete können die Auswirkungen des Klimawandels bedeuten, dass sie schließen müssen. Die technische Beschneigung, die derzeit auf rund 65 % der Pisten eingesetzt wird, kann die Auswirkungen teilweise abfedern.

### im Sommer

Während es im Winter für viele Regionen schwierig werden kann, ergeben sich, aufgrund der steigenden Temperaturen, positive Effekte für den Sommertourismus. Modelle gehen von einer Verlängerung der Sommer-, Vor- und Nachsaison sowie von einer Zunahme der Perioden mit komfortablen

thermischen Bedingungen für Freizeit und Erholung aus. Durch die Zunahme an Hitzetagen im Mittelmeerraum wird der Alpenraum stärker ins Interesse der Gäste rücken. Die Nutzung von Bergseen oder Speicherseen kann in Skigebieten für den Sommertourismus ein Szenario für die Zukunft werden, welches es zu lenken gilt.





„Der Klimawandel betrifft natürlich Österreichs Tourismusregionen – sowohl im Sommer als auch im Winter, und aufgrund der Mikroklimata in Österreich auch sehr unterschiedlich.“

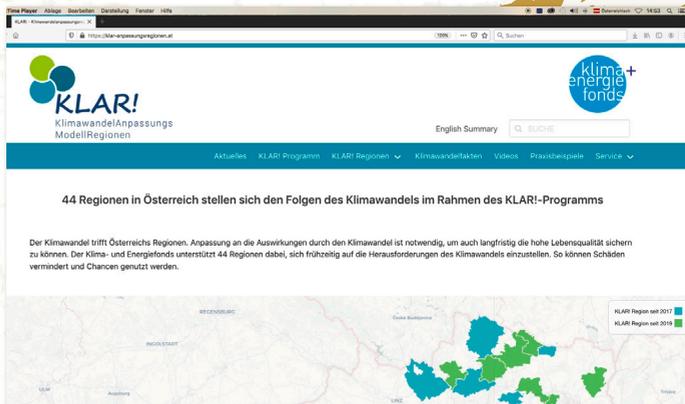


**ULRIKE RAUCH-KESCHMANN**  
BMLRT, Sektion Tourismus und Regionalpolitik

Ein wichtiger Aspekt dabei sind Nachhaltigkeit und Klimaschutz. Neben Angeboten zur klimafreundlichen Anreise mit dem Zug, wird vermehrt auch ein Schwerpunkt auf das Fahrrad gesetzt. Ein nachhaltiges Einkommen aus dem Tourismus ist für unsere Volkswirtschaft und hier insbesondere für die ländlichen Räume von essentieller Bedeutung. Unter Beachtung einer nachhaltigen Entwicklung, sowohl in ökologischen, ökonomischen als auch in sozialen Bereichen, wird Österreich auch in Zukunft als Tourismusland punkten.

## Zukunftsweisend

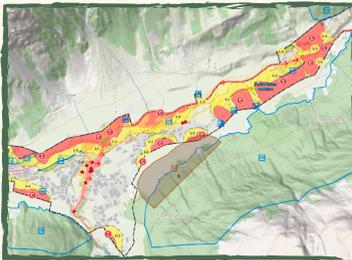
Um die Herausforderungen des Klimawandels im Tourismus zu meistern, wurde vom Klima- und Energiefonds, in Kooperation mit dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, das Förderprogramm – Klimawandel-Anpassungsmodellregionen, KLAR! – initiiert. Ziel des Programms ist es, Regionen und Gemeinden die Möglichkeit zu geben sich auf den Klimawandel in den verschiedenen Bereichen vorzubereiten.



# Raumordnung

**AUFGABE DER RAUMPLANUNG IST ES, RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE PLANMÄSSIGE GESTALTUNG EINES GEBIETES ZU SETZEN.**

Begrenzt vorhandener Raum bedeutet, dass Nutzungskonflikte z.B. durch Inanspruchnahme von mehr Siedlungsraum zunehmen. Das österreichische Raumordnungsgesetz hat das Ziel, die Rahmenbedingungen für die bestmöglich Nutzung und Sicherung von Lebensräumen vorzugeben. Das Raumordnungsgesetz liegt sowohl in der Gesetzgebung wie auch der Vollziehung im Aufgabenbereich der Bundesländer. Teilbereiche, wie das Naturgefahrenmanagement, das Forstrecht und das Wasserrecht sind zu berücksichtigen. Dargestellt werden diese Raumnutzungen und deren Konfliktbereiche in sogenannten Gefahrenzonenplänen. Diese sind im Internet abrufbar.



Gefahrenzonenplan



Siedlungsräume (z.B. Galtür)

## Gefahrenzonenplan

Es werden zwei Zonen unterschieden: In der roten Zone ist die Gefährdung so hoch, dass eine ständige Besiedelung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist. In der gelben Zone ist die ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke aufgrund der Gefährdung nur eingeschränkt und unter Einhaltung von Auflagen möglich.

Weiters werden im Gefahrenzonenplan noch blaue Vorhaldebereiche ausgewiesen, die für technische oder biologische Schutzmaßnahmen freizuhalten sind und braune Hinweisbereiche, die auf Naturgefahren hinweisen, die nicht ursprünglich von Wildbächen oder Lawinen ausgehen, wie z.B. Steinschlag oder Rutschungen.

## Prävention

Die Hauptaufgabe der Raumplanung im Risikomanagement von Naturgefahren liegt somit in der Prävention. Diese beinhaltet einerseits die Festlegung akzeptabler Risiken und andererseits die Vermeidung neuer inakzeptabler Risiken.

## Klimawandel und Raumordnung

Durch den Einfluss des Klimawandels ist die Raumordnung als Querschnittsmaterie gefordert, einen stärkeren Ausgleich zwischen den naturräumlichen Gefahrenpotenzialen und den Nutzungsansprüchen an den zur Verfügung stehenden Raum zu schaffen. Im Gebirgsland Österreich stellen alpine Naturgefahren in vielen Regionen ein Sicherheitsrisiko dar. Hochwasser, Muren, Lawinen, Hangbewegungen und Steinschlag bedrohen Menschen, ihren Lebens-, Siedlungs- und Wirtschaftsraum sowie Verkehrswege und Infrastruktur. Mit den zunehmenden Ansprüchen an Wohlstand und Lebensqualität erhöht sich auch das Bedürfnis der Bevölkerung nach Sicherheit.

*„Ziel der Raumordnung ist die bestmögliche Nutzung und Sicherung des Lebensraumes. Wenn wir die Siedlungsbereiche und die Naturgefahrenbereiche kennen und diese auseinander halten können, haben wir kein Problem. Sobald sich diese Bereiche überlagern, haben wir im Zwickel erhebliche Konflikte.“*



**ARTHUR KANONIER**  
TU-Wien, Leitung  
Bereich Bodenpolitik &  
Bodenmanagement



# Schutzwald

**DER WALD BESTIMMT DAS LANSCHAFTSBILD UND BEDECKT 48% DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESGBIETES.**

Die unterschiedlichen Funktionen des österreichischen Waldes werden im Waldentwicklungsplan dargestellt. Die vier Leitfunktionen sind die Nutzfunktion, die Schutzfunktion, die Wohlfahrtsfunktion und die Erholungsfunktion, wobei die Schutzfunktion vor allem im Alpenbereich gegeben ist. Daher hat die Bundesregierung das Aktionsprogramm „Wald schützt uns“ ins Leben gerufen.

1,2 Mio. ha des  
Österreichischen  
Waldes sind  
Schutzwald

## Schutzwald – der Helfer ...

Der Wald ist unverzichtbar beim Schutz vor Naturgefahren: vor Lawinen, Steinschlag, Muren und auch Hochwasser, denn er kann große Mengen Wasser speichern.





1,2 Mio. ha des Österreichischen Waldes sind Schutzwald, davon sind rund 800.000 ha Objektschutzwald. Jeder vierte Österreicher, sowie internationale Gäste, profitieren von der Schutzfunktion des Waldes.

### ... für uns alle

Schutzwälder ermöglichen die dauerhafte Besiedelung in vielen Regionen Österreichs und gewinnen in Zeiten des Klimawandels zusätzlich an Bedeutung. In den oft sehr steilen und unwegsamen Schutzwaldgebieten war es bisher kaum möglich den Zustand und die Veränderung des Waldes zu erfassen. Zur Visualisierung dieser Bereiche werden vom Bundesforschungszentrum für Wald, mit Hilfe moderner Computertechnik, aus den Informationen von Luftbildern sehr genaue 3-dimensionale Geländemodelle erstellt.

### Schutzwald bewirtschaften

Ein Schutzwald kann und soll vor Naturgefahren schützen, er wird von ihnen aber auch

bedroht. Durch Sturm, Lawinen, Trockenheit, Schädlinge oder durch Überalterung der Bestände kann die Schutzfunktion der Wälder vermindert werden oder ganz verloren gehen.

Eine Naturgefahr, die den Nordosten und Südosten Österreichs besonders betrifft, ist die Trockenheit. Die durch den fehlenden Regen geschwächten Bäume sind ein gefundenes Fressen für Borkenkäfer, die sich aufgrund der steigenden Temperatur und verlängerten Vegetationszeit stärker vermehren können. Des Weiteren erhöht sich durch die steigende Temperatur und der damit verbundenen Trockenheit die Waldbrandgefahr.

### Weitere Bedrohungen für den heimischen Schutzwald sind:

- geändertes Freizeitverhalten (z.B. Mountainbiker, Skitourengeher)
- Wildverbiss gefährdet nachwachsende Bäume
- Schutzwaldpflege ist kostenintensiv und nicht kostendeckend



## Aktion Schutzwald

Planungen von Maßnahmen in betroffenen Regionen werden von der Wildbach- und Lawinerverbauung durchgeführt. Darin sind sowohl technische Schutzverbauungen vorgesehen wie auch die Wiederaufforstung und Instandhaltung von Schutzwäldern. Die Verjüngung von Schutzwäldern erfolgt heute vorrangig in Form von Mischwäldern.

Bei Schadflächen oder in überalterten Beständen soll der natürliche Nachwuchs gefördert werden, wenn die Ausgangsgenetik passt. Zur Aufforstung sind Pflanzen mit standortangepassten Baumarten und Herkünften gem. forstlichem Vermehrungsgutgesetz heranzuziehen. Dadurch kann die künftige Schutzwirkung wieder erhöht bzw. sichergestellt werden. Trotz der wirtschaftlich ungünstigen Ausgangslage ist der Schutzwald der natürlichste Schutz gegen Naturgefahren und auch günstiger als jede technische Schutzverbauung.

Das „Aktionsprogramm Schutzwald – Wald schützt uns“ ebnet dabei den Weg für klimafitte und stabile Schutzwälder in Österreich, die nachhaltig vor Naturgefahren schützen, wirtschaftlich attraktiv gepflegt und von der Gesellschaft anerkannt werden. Der Schutzwald soll in Kooperation mit regionalen Partnern stärker vor Ort positioniert werden und in größeren Planungseinheiten, wie einer Talschaft oder Gemeinde, in einer Integralplanung behandelt werden. Dabei spielt auch die Verschränkung einer lebensraumorientierten und wildökologischen Raumplanung eine wichtige Rolle. Alle Informationen über den Schutzwald sowie die Karte der Schutzwälder in Österreich finden sich auf [www.schutzwald.at](http://www.schutzwald.at).



Steinschlagschutz Netze

„Ca. 30% des österreichischen Waldes haben eine sogenannte Schutzfunktion. D.h. er schützt ein Objekt, zum Beispiel Infrastruktur wie eine Straße oder eine Bahnlinie, oder Siedlungsbereiche wo, wenn kein Wald dort wäre, ein großer Schaden durch herabstürzende Schneemassen oder Felsen entstehen könnte.“



**KLEMENS  
SCHADAUER**  
BFW Institut für  
Waldinventur

Der Schutzwald  
ist der natürlichste  
Schutz gegen  
Naturgefahren.

# Lawinen

## IN DEN STEILEN ALPENTÄLERN ÖSTERREICHS STELLEN LAWINEN, AUSGELÖST DURCH GROSSE NEUSCHNEEMENGEN UND SCHNEEVERWEHUNGEN, SEIT JEHER EINE BEDROHUNG DAR.

Seit Anfang der 1950er-Jahre sind in Österreich etwa 2.000 Personen durch Katastrophenlawinen ums Leben gekommen. Die Lawinenergebnisse der letzten Jahre wurden jedoch von einer steigenden Zahl Wintersportlern im freien Skiraum ausgelöst (ca. 30 tödliche Lawinunfälle jährlich). Bei einer Lawine kommt es zum Bruch in der Schneedecke. Die Schneedecke ist aus vielen verschiedenen Schichten aufgebaut, die durch Wettereinflüsse wie Niederschlag, Temperatur, Verwehungen und Sonneneinstrahlung zustande kommen. Wenn die Schneekristalle eine schlechte Verbindung zur Nachbarschicht haben, entstehen Schwachschichten, an denen eine Lawine abrutschen kann. Man unterscheidet: Lockerschneelawine, Schneebrettlawine (Fließlawine oder Staublawine), Nassschneelawine und Gleitschneelawine.

### Maßnahmen

Zum Schutz der Bevölkerung und der Infrastruktur werden bauliche Maßnahmen gesetzt: Anbruchverbauungen, Ablenk- und Bremsverbauungen, Auffangdämme und Schutzmauern. Des Weiteren: nicht bauliche Maßnahmen wie die Gefahrenzonenplanung

(sh. Kap. Raumordnung), die temporäre Sperren von Straßen oder die künstliche Lawinenauslösung durch eine kontrollierte Sprengung.

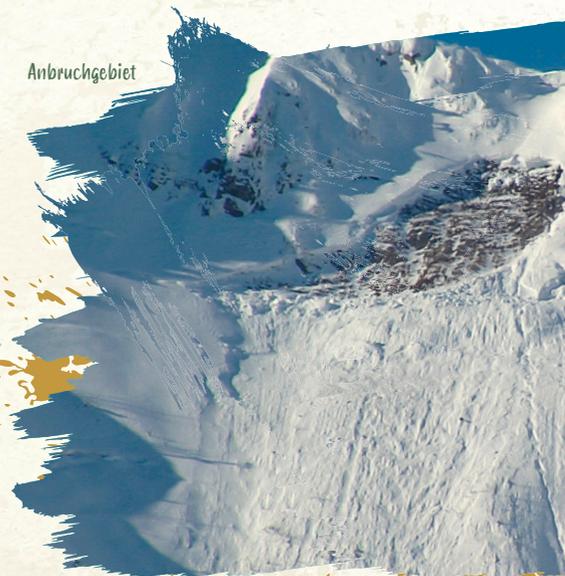
### Schutzwald

Den natürlichsten und besten Schutz gegen Lawinen bieten intakte und stabile Waldbestände in den Anbruchgebieten unterhalb der Waldgrenze. Waldbestände in Anbruchgebieten fangen einen Teil des Schneefalls in den Baumkronen ab und stabilisieren die Schneedecke. Wenn sich die Abbruchzone oberhalb der Waldgrenze befindet, können Schutzwälder Lawinen zumindest bremsen (siehe Kapitel Schutzwald).

### Lawinenwarnung

Um die Lawinensituation vor Ort zu beurteilen, wird in betroffenen Gemeinden eine Lawinen-

Anbruchgebiet



kommission eingesetzt, die die Lawinengefahr einschätzt und mit großer Verantwortung die notwendigen Entscheidungen und Maßnahmen setzt. Mitglieder der Lawinenkommissionen sind: Bürgermeister, erfahrene Schi- und Bergführer, ältere Einwohner und Experten des Landes. Mit Hilfe aller zur Verfügung stehenden Informationen trifft die Lawinenkommission die Entscheidung, ob zur Sicherung von Siedlungs-



Lawinengalerie

raum und Infrastruktur Maßnahmen getroffen werden müssen, wie z.B. die Sperre einer Straße oder die künstliche Auslösung einer Lawine. Um Straßen oder Bahnlinien trotz einer drohenden Lawinengefahr offen zu halten, werden diese durch Untertunnelungen oder Lawinen-Galerien geführt.



Anbruchverbauung



Bremsverbauungen

„Früher war es so, wenn es mehr geschneit hat, dann war es genauso gefährlich, da hat man halt einfach einmal schneller die Straße zugesperrt, man ist mit den Kindern zuhause geblieben, bis die Situation beruhigt war. Seit der Verkehr und der Tourismus zugenommen haben, mussten viele Verbauungsmaßnahmen zum Schutz der Siedlungsräume und Verkehrswege gemacht werden und so hat sich die Situation dementsprechend geändert.“



HELMUT LADNER  
BM Gemeinde Kappl

# Hochwasser, Muren, Rutschungen

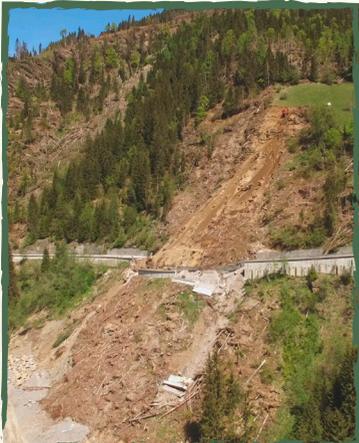
**OHNE WASSER GÄBE ES KEIN LEBEN AUF DER ERDE, IN JEDER FORM (FEST, FLÜSSIG, GASFÖRMIG) BEEINFLUSST ES NATUR UND WETTER. IN ÖSTERREICH SPIELT WASSER EINE WICHTIGE ROLLE, UNTER ANDEREM ALS RESSOURCE.**

## zu Beginn: Regen

Alle Hochwässer nehmen ihren Anfang im Einzugsgebiet von Bächen und Flüssen, wo sich Niederschläge, die nicht im Boden versickern, in den Bächen sammeln. Das BFW, Bundesforschungszentrum für Wald, führt dazu Experimente durch, es werden extreme Niederschlagsintensitäten von bis zu 200 Liter pro Stunde simuliert. Dabei werden Oberflächenabfluss und Bodenfeuchte gemessen. Daraus lässt sich ermitteln, wieviel Wasser an der Oberfläche abrinnt und wieviel versickert.

## es kommt ins Rutschen

Wenn bei hoher Niederschlagsintensitäten das Wasser nicht weiter in den Boden einsickern kann, sondern an einer undurchlässigen Bodenschicht abfließt, kann ein Hang seine Festigkeit verlieren und abrutschen. Nach Rutschungen muss das Gelände saniert werden und dabei forstet man die Rutschungsfläche zumeist mit einem Schutzwald auf. Dazu werden vor allem tiefwurzelnde Baumarten, wie Weißtanne, Lärche oder Bergahorn, mit standortgemäßen Herkünften verwendet.



Hangrutsch im Lesachtal

Von einer Mure spricht man, wenn die Wasser- und Schlammmassen auf ihrem Weg ins Tal alles Material



„Es wird wohl durch den Klimawandel so sein, dass die Anzahl der Tage mit Starkniederschlägen zunimmt. Wir müssen uns ohnehin darauf einstellen und darauf schauen, dass es eine bestmögliche Lösungsstrategie zum

Schutz gegen Überflutungen gibt.“



**KARL KLEEMAYR**  
BFW, Institut für  
Naturgefahren

mitnehmen, das im Bachbett liegt. Um die Gefahr, die von einer Mure ausgeht, abzuwehren, wurden schon vor vielen Jahren Schutzverbauungen mit unterschiedlichen Wirkungen entwickelt, die als System nacheinander in ein Bachbett gebaut werden.

## bis zur Donau

In Österreich fließen 96% des Wassers aller Bäche und Flüsse letztendlich in die Donau. Großflächige und heftige Regenfälle in Österreich und Bayern führten im Donautal immer wieder zu Hochwasserkatastrophen. So standen in den Jahren 2002 und 2013 viele Orte entlang der Donau unter Wasser. Gerade entlang der Flüsse ist das Ausweisen von Überflutungsflächen in Kombination mit Schutzverbauungen (fixe und mobile Hochwasserschutzdämme) eine Herausforderung für die Raumplanung, da diese Schutzinteressen massiv der Entwicklung des sich immer weiter ausbreitenden Siedlungsraumes widersprechen.



Beispiele für Schutzverbauungen



Donauinsel



Mobiler Hochwasserschutz

# Felssturz, Steinschlag und Erosion

In den steilen Alpen-  
gebieten Österreichs  
hat es schon immer  
Felssturz und Stein-  
schlag gegeben.



Steinschlag

**FELSFORMATIONEN SIND EINEM STÄNDIGEN WANDEL UNTERWORFEN. DIE EROSION DURCH WIND, WASSER, SONNE UND EIS VERÄNDERT IHR ERSCHEINUNGSBILD SEIT VIELEN MILLIONEN JAHREN.**

Durch den Klimawandel und der damit verbundenen Erwärmung haben die Gletscher in den letzten Jahrzehnten massiv an Größe verloren. In Österreich kann man den Rückzug der Gletscher gut an der Pasterze am Großglockner erkennen. Die Jahreszahlen am Gletscherweg entlang der Pasterze dokumentieren diesen Rückgang sehr deutlich (siehe Bild Seite 7).

## *ganz oben*

Durch die Klimaerwärmung steigt auch die sogenannte Permafrostgrenze an, oberhalb der der Untergrund das ganze Jahr hindurch gefroren ist. Diese unterirdische Eisschicht stabilisiert Schutt- und Felshänge, die nun in Zukunft auftauen und sich lockern können. Dadurch werden sie zu einer Bedrohung für Seilbahnen, Berghütten und Wanderwege, die zum Teil auf Permafrostböden errichtet wurden. Das betraf auch das berühmte Observatorium der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik am Sonnblick.

## *weiter unten*

In Regionen unterhalb der Permafrostgrenze besteht die Gefahr von Felsstürzen und Steinschlag. Durch die Sprengkraft von Wasser, das in den Felsen einsickert und wieder gefriert, können sich große Gesteinsmassen lösen.

Schutzwälder nehmen in diesem Zusammenhang eine wichtige Funktion ein. Wenn durch ein Ereignis die Schutzwirkung des Waldes verloren geht, hat die Wildbach- und Lawinerverbauung – eine Dienststelle des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus – zur Sicherung von Siedlungen und Infrastruktur im Rahmen von Projekten die Möglichkeit z.B. Steinschlagschutzdämme oder Steinschlagschutznetze zu errichten oder die Abbruchstelle zum Sperrgebiet zu erklären.



Steinschlagnetz

## nach Stürmen

Die Gefahr herabfallender Steine und Wurzelstöcke entsteht auch nach Windwurfereignissen, wenn die Schutzwirkung des Waldes verloren geht. Schutzverbauungen gegen Steinschlag kommen nicht nur nach Katastrophen zum Einsatz, da auch aus steilen Schutzwaldgebieten Steine zu Tal stürzen können.

In den steilen Alpengebieten Österreichs hat es schon immer Felssturz und Steinschlag gegeben. Aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels, mit Extremniederschlägen und hohen Temperaturen, die zu Spannungen im Gestein führen, werden diese Naturereignisse in Zukunft voraussichtlich zunehmen.

*„Wenn die Gletscher schmelzen geben Sie neue Erdoberfläche frei. Dort werden Sedimente abgelagert, also Schotter, Sand und Felsen freigelegt, die eher instabil sind. Dazu kommen dann Starkregenerereignisse, die das Ganze ins Rollen bringen.“*



**JAN-CHRISTOPH OTTO**  
Uni Salzburg, AG  
Geomorphologie



# Bewältigung, Vorsorge, Klimawandel

**IN ÖSTERREICH IST AUFGRUND DER TOPOGRAFIE NUR RUND 38% DER FLÄCHE ALS DAUER-SIEDLUNGSRaum GEEIGNET, IN TIROL SIND ES NUR 12%.**

Die Bedrohung durch alpine Naturgefahren ist von besonderer Bedeutung. Obwohl in den letzten Jahrzehnten unzählige Schutzmaßnahmen umgesetzt wurden, werden die Unberechenbarkeit der Natur, die Ausweitung der Siedlungsgebiete und der Klimawandel auch zukünftig zu Katastrophenereignissen

führen. In Österreich ist es z.B. die Aufgabe der Wildbach- und Lawinerverbauung, einer Dienststelle des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, einen wirksamen Schutz vor diesen Naturgefahren herzustellen.

## In Österreich

Der Schutz vor Naturgefahren steht in Österreich im öffentlichen Interesse. Dafür wird viel Geld seitens des Bundes, der Länder und der Gemeinden investiert, sowohl für technische Schutzverbauungen als auch für die Instandsetzung und Pflege der Schutzwälder. Schutzmaßnahmen, die Naturgefahren in den Einzugsgebieten eindämmen, sind ein erster Schritt und wirken weit über diese Flächen hinaus.

## Global

Die einzige globale Maßnahme ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Deshalb wurde auf internationaler Ebene in den letzten Jahren intensiv über ein neues, umfassendes Klimaschutzabkommen verhandelt. Das Klimaschutz Übereinkommen von Paris vom Dezember 2015 sieht u. a. Ziele vor:



„Ohne Zweifel - die Naturereignisse haben in den letzten Jahren an Intensität und Häufigkeit zugenommen und werden in Zukunft sicher nicht kleiner ausfallen. Um in Zukunft den Schaden zu minimieren, braucht es ein gemeinsames Vorgehen der betroffenen Gemeinden, der Bundesländer und des Bundes. Die Ergebnisse waren am besten, wenn die verschiedenen Zuständigkeiten zusammengearbeitet haben. Also, wenn man das sektorale Denken aufgegeben hat und insgesamt geschaut hat, wie man hier in einem Bereich die best-mögliche Lösung findet.“



**ARTHUR KANONIER**  
TU-Wien, Leitung  
Bereich Bodenpolitik &  
Bodenmanagement

- die globale Erderwärmung auf maximal 2 °C gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen, mit Anstrengungen maximal 1,5° C zu erreichen;
- die globalen Treibhausgasemissionen bis Mitte des 21. Jahrhunderts auf null zu senken;
- die Staaten legen alle fünf Jahre nationale Beiträge zur Emissionsreduktion vor.



### Knackpunkt: Bodenversiegelung

Eine unerlässliche Maßnahme in Österreich ist, dass der in den letzten Jahren rasant steigende Flächenverbrauch und die damit verbundene Bodenversiegelung stark reduziert werden muss. Durch die Versiegelung erhöht sich die Hitzebelastung in den verbauten Gebieten, was in Zeiten der Klimaerwärmung zu einer großen Gefahr für die hier lebenden Menschen wird. Des Weiteren kommt es bei einem Starkregenereignis durch die versiegelten Böden zu einem größeren Oberflächenabfluss, was die Hochwassergefahr steigen lässt.

Bei aller Vorsorge durch den Staat ist ein 100 %-iger Schutz vor Naturgefahren nicht realisierbar. Die Frage „Wie schütze ich mich selbst“ und ein risikobewusster Umgang mit Gefahren zählen daher zu den wichtigsten Beiträgen der Bevölkerung zum Schutz vor Naturgefahren.





[www.biosa.at](http://www.biosa.at)