



## EDITORIAL

# Schutzwald-Management im Klimawandel



Im Misoxer Wald sind die ersten Auswirkungen des Klimawandels bereits spürbar. Sehr beunruhigend sind die Schwierigkeiten mehrerer Hauptbaumarten in den Schutzwäldern. Insbesondere die Fichte weist im oberen Misox aufgrund der langen Trockenperioden der letzten Jahre einen besorgniserregenden Zustand mit vielen Borkenkäferschäden auf. Falls dieser negative Trend anhält und sich keine Naturverjüngung einstellt, wird in den nächsten Jahrzehnten die Schutzfunktion mangelhaft sein. Die Edelkastanie weist einerseits auf den trockenen Talflanken seit 2003 eine erhöhte Sterberate auf, andererseits kann sie in höheren Lagen immer häufiger beobachtet werden, wo sie vor 30 Jahren noch nicht vorkam. Die Verjüngung dieser und anderer Baumarten kann sich ausserhalb von Wildschutz-

zäunen oft nicht oder nur ungenügend entwickeln. Der Klimawandel ist eine Herausforderung für den Forstdienst, da die Kenntnisse über die Folgen unvollständig und geeignete Umsetzungsinstrumente noch in Entwicklung sind. Dank verschiedener Forschungstätigkeiten verbesserte sich jüngst der Wissensstand, und die finanziellen Mittel für die Schutzwaldbewirtschaftung sind gegenwärtig sichergestellt. Für die Zukunft erhoffen wir uns einerseits eine genügende Reduktion des Wilddruckes, damit die verschiedenen Baumarten aufwachsen können (Risikosenkung und -verteilung) und andererseits eine flexiblere und raschere Festlegung und Umsetzung der Strategien im Umgang mit Neophyten und Schädlingen. ■ **Luca Plozza, Regionalforstingenieur Moesano, Amt für Wald und Naturgefahren GR**

**Die Strategien im Umgang mit den Schutzwäldern im Klimawandel werden konkret** ■ Die grosse Bedeutung des Klimawandels für die zukünftige Entwicklung unserer Schutzwälder wurde schon früh erkannt und war bereits vor sechs Jahren Thema des Newsletters Schutzwald. In der Zwischenzeit wurden die Klimamodelle weiterentwickelt und die

Szenarien für die zukünftige Entwicklung sind noch breiter abgestützt.

Im Forschungsprogramm «Wald und Klimawandel» hat man zudem wichtige Grundlagen erarbeitet für eine Konkretisierung der Strategien und Empfehlungen für die Waldpflege angesichts des sich verändernden Klimas.

Invasive Neophyten wie der Götterbaum verdrängen andere Baumarten, was sich negativ auf die Schutzwirkung auswirken kann. (Bild: Raphael Schwitler)





# Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Schutzwald

## Die Klimaveränderung ist sichtbar und wird weitergehen

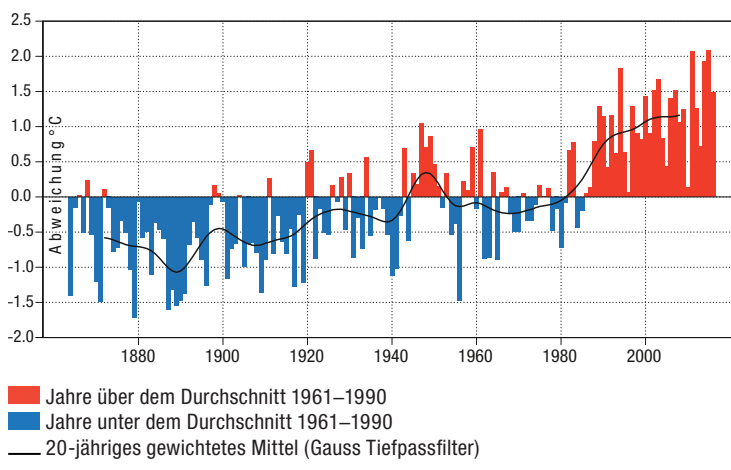
Die Erde erwärmt sich seit den 1950er-Jahren aufgrund der zunehmenden Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre in rasantem Tempo. Die Jahresmitteltemperatur hat sich in der Schweiz seit Beginn der Aufzeichnungen 1864 bereits um 1,8 Grad erhöht. Bis Ende des 21. Jahrhunderts wird je nach Szenario von einer weiteren mittleren Erwärmung gegenüber heute von bis zu 3,9 Grad ausgegangen. Laut den Modellrechnungen nehmen die Sommerniederschläge in der Schweiz bis Ende des Jahrhunderts ab, während im Winter in gewissen Regionen mit einer Zunahme gerechnet wird.

## Die Lebensbedingungen für die Bäume verändern sich

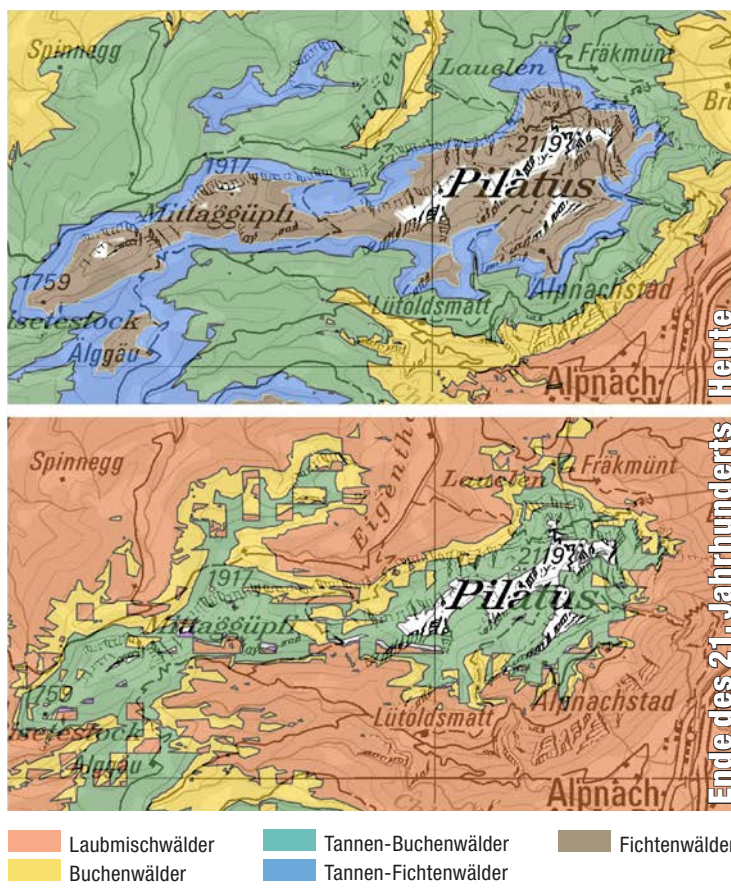
Ein Temperaturanstieg verändert das Verbreitungsareal der Baumarten. Eine Temperaturdifferenz von 3,6 Grad entspricht einem Höhenunterschied von 600 Metern. Beim Aufstieg an einem Berghang gelangen wir dabei von einem Buchenmischwald in einen Nadelmischwald. Es ist davon auszugehen, dass die natürliche Anpassung der Schutzwälder oft nicht genügend schnell ablaufen wird, weshalb mit Defiziten in der Schutzwirkung gerechnet werden muss. Zudem wird die trockenheitsbedingte Mortalität aufgrund des erwarteten Temperaturanstieges und der abnehmenden Sommerniederschläge an vielen Orten zunehmen. Nebst den Lebensbedingungen für den Wald wird es auch zu Veränderungen in Bezug auf die Naturgefahrenprozesse kommen.

## Die Risiken im Schutzwald nehmen zu

Aufgrund der Klimaveränderungen ist mit einer Zunahme von Extremereignissen wie Trockenheitsperioden zu rechnen. Auch Waldbrände werden vermutlich zunehmen. Im Zusammenhang mit Extremereignissen und Störungen werden die geschwächten Bäume auch anfälliger gegenüber Schädlingen wie Borkenkäfer, die ihrerseits von den erhöhten Temperaturen profitieren. Auf der Alpensüdseite verdrängen bereits nichtheimische Arten wie der Götterbaum andere Baumarten, was die Schutzwirkung negativ beeinflussen kann (vgl. Foto auf Titelseite).



Abweichung der Jahresmitteltemperatur von 1864 bis 2015 vom langjährigen Durchschnitt (Jahre 1961–1990). (Quelle: MeteoSCHweiz)



Verteilung der Vegetationshöhenstufen heute (1980–2010) und Ende des 21. Jahrhunderts (2070–2099) in der Region Pilatus, modelliert mit dem weniger trockenen RegCM3-Modell. (Quelle: Gubelmann et al., 2016)



Durch Störungen wie Waldbrand und Borkenkäferbefall verursachte Schutzdefizite dürften mit der Klimaerwärmung zunehmen. (Bild: Raphael Schwitter)



# Anpassungsstrategien in der Schutzwaldpflege



Artenreiche Jungwaldflächen, wie hier ein paar Jahre nach einem Sturmereignis, sind Schlüsselsituationen für die Anpassung an den Klimawandel. (Bild: Raphael Schwitter)



Starker Wildverbiss erschwert die Anpassung an den Klimawandel oder kann eine solche gar verhindern. (Bild: Robert Jenni)



Durch gezielte Massnahmen im Jungwald lassen sich die Baumartenzusammensetzung, Stabilität und Struktur verbessern. (Bild: Markus Hürlimann)

## *Angepasste Baumartenempfehlungen differenziert nach Standort*

Ziel der Waldpflege ist es, die Schutzwälder widerstandsfähiger gegenüber Störungen zu machen. Zudem sollen sie sich gut an verändernde Standortbedingungen anpassen und sich nach Störungen rasch erholen können. Dies soll insbesondere mit einer Erhöhung der Baumarten- und Strukturvielfalt erreicht werden. Dank neuen Grundlagen wissen wir heute, welche Baumarten Ende dieses Jahrhunderts an einem bestimmten Ort günstige Bedingungen vorfinden dürften. Durch entsprechende Massnahmen können somit bereits heute Baumarten gefördert werden, welche die Schutzfunktion auch unter einem wärmeren und trockeneren Klima gewährleisten können.

## *Jungbäume als Schlüsselfaktor*

In vielen Schutzwäldern fehlt es an jungen Bäumen, welche die Schutzfunktion nach dem Absterben älterer Bäume innert kurzer Zeit übernehmen können. Mit Massnahmen zugunsten der Verjüngung soll die Situation in den nächsten Jahren weiter verbessert und der Verjüngungsprozess beschleunigt werden. So wird insbesondere auch in älteren und störungsanfälligen Beständen die Anpassung an den Klimawandel gefördert. Da jedoch viele der zukünftig noch wichtiger werdenden Baumarten wie Eichen, Ahorne oder die Weisstanne bevorzugt vom Schalenwild abgefressen werden, ist die Reduktion des Wildeinflusses auf ein tragbares Niveau in vielen Schutzwäldern eine zentrale Voraussetzung, damit die Anpassung an den Klimawandel gelingen kann.

## *Umsetzung in der Praxis*

Eine auf den Klimawandel abgestimmte Schutzwaldpflege stellt hohe Ansprüche an die Forstpraktiker. Mit entsprechender Aus- und Weiterbildung soll gewährleistet werden, dass eine an die lokalen Verhältnisse angepasste Umsetzung bestmöglich erfolgt. Zentral ist auch, dass die Bereitstellung der Schutzleistungen des Waldes weiterhin ausreichend mit öffentlichen Geldern abgegolten wird. Das bei der Schutzwaldpflege anfallende Holz dient zudem als klimaschonendes Baumaterial oder als klimaneutraler Energieträger.



**Graubünden: Projekt «Sensitive Standorte und Bestände»** ■ Mit diesem Pilotprojekt des Bündner Amtes für Wald und Naturgefahren und des Nationalen Forschungsprogramms «Wald und Klimawandel» sollen die Wälder identifiziert werden, welche besonders

Fällt die Buche in Zukunft in gewissen Schutzwäldern trockenheitsbedingt aus, so hat dies Konsequenzen für die Schutzwirkung. (Bild: François Bossel)



Forstpraktiker, Forscher und Waldeigentümer diskutieren an einem «Waldtest» gemeinsam die Folgen und den Umgang mit dem Klimawandel. (Bild: Barbara Allgaier)

sensitiv auf Klimaveränderungen reagieren dürften. Dies sind beispielsweise hochmontane Fichtenwälder, die sich nach heutigen Kenntnissen unter dem zukünftigen Klima zu Laub- oder Waldföhrenwäldern entwickeln. Im Rahmen des Projektes sollen – nebst

angepassten Baumartenempfehlungen – die Grundlagen erarbeitet werden, um die prioritären Wälder aufgrund der Gefährdung der Bestände und des Ausmasses des nötigen Baumartenwechsels ermitteln zu können. Die Methode soll später auch auf andere Kantone übertragen werden.

**Eignungsprüfung der standortkundlichen Grundlagen durch die Praxis** ■

Im Rahmen des BAFU/WSL-Forschungsprogrammes «Wald und Klimawandel» wurde eine Methode entwickelt, wie sich die voraussichtlichen Klimaänderungen in die standortkundlichen Grundlagen von Bund und Kantonen integrieren lassen. Die Methode ist nun in sogenannten Waldtests einer Eignungsprüfung unterzogen worden. Die etwa 150 Förster, Waldeigentümer und Verbandsvertreter, die in den Jahren 2016 und 2017 an diesen Waldtests teilgenommen haben, beurteilten die entwickelte Methode positiv. Sie stelle ein gutes Instrument für die Anpassung der Baumartenzusammensetzung dar.

**WSL-Merkblätter «Der Schweizer Wald im Klimawandel»** ■

In der Schriftenreihe «Merkblatt für die Praxis» der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL sind kürzlich die zwei Nummern «Der Schweizer Wald im Klimawandel: Welche Entwicklungen kommen auf uns zu?» (Nr. 59) und «Naturnaher Waldbau im Klimawandel» (Nr. 59.1) erschienen. Weitere Merkblätter zum Wald im

Klimawandel sind in Vorbereitung, unter anderem ein Merkblatt zum Thema «Schutzwald und Naturgefahren im Klimawandel». Laufend werden auch Artikel in den Zeitschriften Wald und Holz sowie La Forêt veröffentlicht.

**Testpflanzungen zukunftsfähiger Baumarten** ■

Unter Leitung der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL und in Zusammenarbeit mit der Forstpraxis wird derzeit das Projekt «Testpflanzungen» vorbereitet. Mit koordinierten Pflanzungen in allen Landesteilen und Höhenstufen soll untersucht werden, welche Baumarten, die für den jeweiligen Standort als «klimaangepasst» gelten, im heutigen Klima dort schon aufwachsen können. Ziel ist es auch, mit Demonstrationsflächen die Idee der Pflanzung von Samenbäumen zukunftsfähiger Arten bekannt zu machen. Letzteres ist gerade im Schutzwald besonders wichtig. [www.testpflanzungen.ch](http://www.testpflanzungen.ch)

