

Die Anpassung des Gebirgswalds an den Klimawandel will geübt sein

Der Klimawandel ist ein allgegenwärtiges Thema. Doch was bedeuten die klimatischen Veränderungen für den Gebirgswald? Wie lassen sich die Konsequenzen abschätzen und Anpassungsmassnahmen treffen? Dies war das Thema der Sommertagung der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe, die vom 29. bis 31. August 2016 in Savognin stattfand, und an welcher die rund 60 Teilnehmenden genau dies an konkreten Beispielen übten.

In den vergangenen 150 Jahren ist es in der Schweiz etwa 1,8 Grad Celsius wärmer geworden, und es dürfte nochmals wärmer werden – um 4, 3 oder 1 Grad Celsius bis Ende des Jahrhunderts, je nachdem, wie rasch und stark die Treibhausgasemissionen weltweit reduziert werden. Im Sommer dürften die Niederschläge zudem abneh-

men und «Hitzesommer» wie 2003 könnten Ende des Jahrhunderts fast jedes zweite Jahr auftreten. So lassen sich die klimatischen Veränderungen, die für die Schweiz erwartet werden, grob zusammenfassen.

In den vergangenen sieben Jahren wurden im Rahmen des von BAFU und WSL getragenen Forschungsprogramms «Wald und Klimawandel» die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald intensiv erforscht. Dabei zielte man von Beginn weg darauf ab, dass Praktiker und Praktikerinnen die Forschungsergebnisse bei forstlichen Entscheidungen, z.B. im Waldbau, umsetzen können. Die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG) nutzte die Sommertagung 2016, um sich über wichtige Erkenntnisse ins Bild zu setzen und im Programm erarbeitete Beurteilungshilfen zu testen.

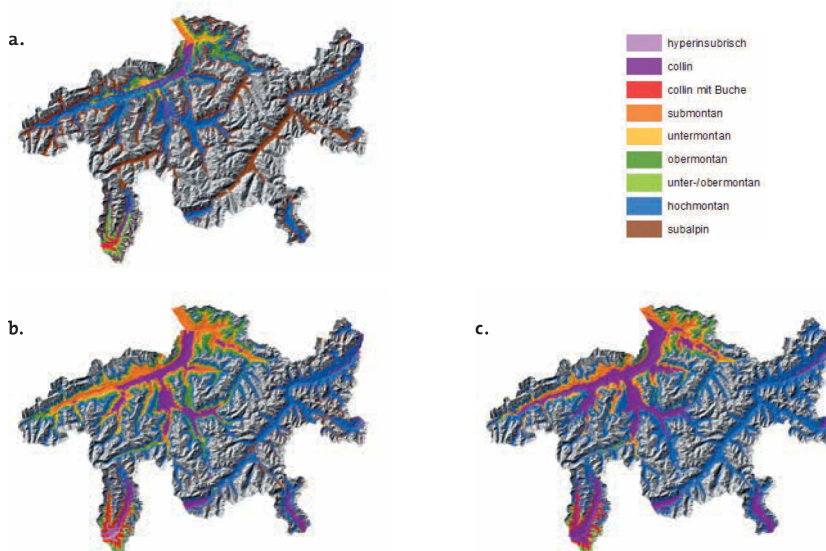


Abbildung 1 a, b, c: Verteilung der Vegetationshöhenstufen heute (a. 1980–2010) und Ende des 21. Jahrhunderts (2070–2099) im Kanton Graubünden, modelliert mit dem RegCM3-Modell (b.) und dem CLM-Modell (c.) für das A1B-Emissionsszenario innerhalb des heutigen Waldareals.

(Quelle: Frehner et al. [in Erarbeitung], Karte: Abenis AG)

Standortkundliche Grundlagen: «Übersetzungshilfe» in Arbeit

Der Schutzwald wird in der Schweiz auf Basis der Wegleitung «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald» gepflegt (NaiS; Frehner et al. 2005/09). In Anforderungsprofilen ist festgehalten, wie ein Wald auf einem bestimmten Standorttyp (Synonym: Waldgesellschaft) aufgebaut sein soll, damit er gegenüber einer bestimmten Naturgefahr wirksam Schutz bietet. Für die Ansprache des Standorttyps bestehen in den meisten Kantonen Kartierungsschlüssel, zum Teil sind die Standorttypen gar lagegenau kartiert. Im Zuge des Klimawandels ändern sich nun aber die Standortbedingungen und es stellt sich die Frage, wie die Veränderung berücksichtigt werden kann, also wie sich sozusagen der heutige Standort in den zukünftigen «übersetzen» lässt. Dieser Frage hat sich im Rahmen des Forschungsprogramms «Wald und Klimawandel» ein Team von Standortkundlern unter der Leitung von Monika Frehner angenommen. In einem ersten Schritt modellierten sie die Areale von Buche und Tanne und der kollinen Stufe in der Nordschweiz sowie die Grenzen der Vegetationshöhenstufen unter heutigem und zukünftigem Klima (Abbildung 1). Dabei verwendeten sie für die Modellierung des zukünftigen Klimas das A1B-Szenario, ein mittleres Szenario in Bezug auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, und sie wählten zwei regionale Klimamodelle aus, die für dieses Szenario die Bandbreite der möglichen klimatischen Entwicklungen aufzeigen. Den unteren Rand des Bands bildet das «RegCM3»-Modell, welches im Schweizer Durchschnitt im Sommerhalbjahr (April bis September) bis Ende des Jahrhunderts zwei Prozent weniger Niederschlag und eine Erwärmung um 3,1 Grad Celsius im Vergleich zu heute prog-

nostiziert. Den oberen Rand bildet das «CLM»-Modell mit einer Niederschlagsabnahme um 19 Prozent und einem Temperaturanstieg um 4,3 Grad Celsius (Remund et al. 2016).

Die Modellierungen zeigen, dass sich bis Ende des Jahrhunderts die Vegetationshöhenstufen markant (nach oben) verschieben dürften (Abbildung 1). Viele Waldbestände dürften daher künftig einer anderen Vegetationshöhenstufe angehören als heute. Damit dürfte sich an vielen Orten auch die Zusammensetzung der natürlicherweise vorkommenden Baumarten stark verändern. In einem zweiten Schritt untersuchte das Projektteam, ob ein Standorttyp im Ökogramm der heutigen und der zukünftigen Vegetationshöhenstufe am gleichen Ort liegt oder ob er sich entlang der Feuchteachse verschiebt. Das Resultat der Analysen: Die meisten Standorttypen werden zwar trockener, aber nur so wenig, dass die Position eines Standorts entlang der Feuchteachse als unverändert angenommen werden kann. Dieses geordnete «Mitschwimmen» der Standorttypen mit dem jeweiligen Ökogramm bedeutet, dass für die Ansprache der zukünftigen Standortbedingungen das Ökogramm derjenigen Vegetationshöhenstufe verwendet werden kann, in welche ein konkreter Bestand als Folge des Klimawandels künftig zu liegen kommen dürfte.

Hervorzuheben ist, dass die Vegetationshöhenstufen sich nicht überall in gleichem Mass verschieben. Daher ist der von Frehners Team entwickelte Ansatz in der Praxis nur nutzbar, wenn auf hoch aufgelöste Karten zugegriffen werden kann, aus welchen die Verschiebung für jeden einzelnen Bestand herauslesbar ist. Die flächendeckend für die ganze Schweiz erarbeiteten Karten sollen deshalb online zur Verfügung gestellt werden.

Von der Standortansprache über die Baumartenempfehlung zur Anpassungsmassnahme

Mithilfe des oben geschilderten Ansatzes lassen sich die Potenziale und Risiken abschätzen, die sich für eine heutige Bestockung aus dem Klimawandel ergeben, und daraus lassen sich die waldbaulichen (Adaptations-)Massnahmen ableiten. Genau dies übten die Teilnehmenden der GWG-Tagung während eines ganzen Tages im Wald. Dabei prüften sie auch, ob der entwickelte Ansatz für die Praxis taugt. Im Folgenden wird auf zwei Fallbeispiele eingegangen.

Fallbeispiel 1: Spegnas 1

Das Fallbeispiel Spegnas 1 liegt auf etwa 1750 m ü. M. in Nordostexposition oberhalb von Rona und befindet sich in der subalpinen Stufe. Beim Standorttyp handelt es sich um einen typischen Hochstauden-Fichten-Wald (Nr. 60 gemäss NaiS, Frehner et al. 2005/09). Der Bestand weist die für diese Höhenstufe typische Rottenstruktur auf und besteht zu 100 % aus Fichte (Abbildung 2). Die Bodenvegetation ist üppig, daher ist zur Verjüngung der Fichte das Vorhandensein von viel Moderholz notwendig. Von den Teilnehmenden der GWG-Tagung wurde die Verjüngung (Anwuchs und Aufwuchs) als ungenügend beurteilt. Die Mo-

dellierungen lassen erwarten, dass dieser Standort Ende des 21. Jahrhunderts neu der hochmontanen Stufe angehören wird. Der vergleichbare Standorttyp in dieser Höhenstufe ist der Hochstauden-Tannen-Fichten-Wald (Nr. 50). Auf diesem Standorttyp sind die Tanne und die Fichte die dominierenden Baumarten. Zur langfristigen Erhaltung der Stabilität und der Schutzleistung dieses Waldes kommen die Teilnehmer der GWG-Tagung zum Schluss, dass in den nächsten Jahren Schlitzreihen in den Bestand gelegt werden sollen, um die Verjüngung einzuleiten. Damit diese Massnahme fruchten kann, ist allerdings die Reduktion des Wildverbisses eine zwingende Voraussetzung. Im betrachteten Bestand war die waldbauliche Lösung mit und ohne Klimawandel ähnlich; das Augenmerk wurde auf die Erhaltung und Verbesserung des horizontalen und vertikalen Gefüges des Bestands gelegt. Dies ist ein wichtiges Handlungsprinzip, denn Strukturvielfalt trägt dazu bei, klimabedingte Risiken zu reduzieren. Beim nächsten Eingriff – in dieser Höhenlage in rund 30 Jahren – wird dann aber ein zweites Prinzip im Zentrum des Handelns stehen: Die Erhöhung der Baumartenvielfalt durch das Einbringen der Tanne. Da im Bestand bereits ein Wildschutzzaun steht, sollten einige Tannen schon heute testweise angepflanzt werden.

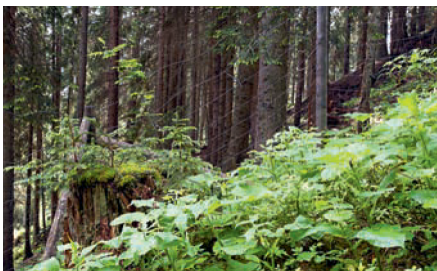


Abbildung 2: Erscheinungsbild des heutigen Bestands Spegnas 1. (Bild: Raphael Schwitter)

Fallbeispiel 2: Sagliot

Die Auswirkungen des Klimawandels dürften für das oberhalb von Tiefencastel gelegene Fallbeispiel Sagliot (1350 m ü. M., Nordexposition) deutlich stärker sein. Beim Standorttyp handelt es sich um einen hochmontanen Karbonat-Tannen-Fichten-Wald mit Weisssegge (Nr. 52). Der Bestand – ein starkes Baumholz – setzt sich zusammen aus etwa 80 % Fichte und 20 % Tanne (Abbildung 3). Gegen Ende des Jahrhunderts

wird für diesen Standort sowohl mit dem RegCM3- als auch mit dem CLM-Modell ein Klima prognostiziert, wie es heute in der kollinen Stufe anzutreffen ist. Dort kommt unter vergleichbaren Bodenbedingungen ein Eichen-Linden-Mischwald (25Q) vor. Im Naturwald dominieren auf diesem Standorttyp Esche, Kirschbaum, Traubeneiche und Winterlinde. Unter «weitere Arten» werden in NaiS für diesen Standort u.a. auch die beiden heute vorkommenden Arten Fichte und Föhre genannt.

Was bedeutet dieser Wechsel des Standorttyps vom hochmontanen Tannen-Fichten-Wald zum kollinen Laubmischwald nun für die Behandlung des heutigen Bestands? Erwartet werden darf, dass die Risiken für die Fichte wegen zunehmender Sommertrockenheit und steigender Befallsgefahr durch den Borkenkäfer deutlich grösser werden. Die GWG-Mitglieder plädierten daher dafür, in den nächsten zehn Jahren die Verjüngung des Bestands einzuleiten mit dem Ziel, den Fichtenanteil zu verringern. Samenbäume der Waldföhre sind auf den trockeneren Kuppen (Standorttyp 53*, Erika-Fichten-Wald) vorhanden, und ein Teil der wärmeliebenden Arten kann sich bei geeigneten Lichtverhältnissen bereits heute etablieren, wie die Kirschbaum-Naturverjüngung im angrenzenden Wildschutzaun zeigt (Abbildung 4). Solche Zäune könnten auch für Testpflanzungen genutzt werden, z.B. mit

der Winterlinde, um so Samenbäume zukunftsfähiger Baumarten als «Vorposten» zu etablieren. Bereits heute Traubeneichen einzubringen, wird hingegen als nicht sinnvoll erachtet, denn es wird befürchtet, dass diese unter den heutigen klimatischen Bedingungen kaum überleben würden. In diesem Bestand ergab sich bei Berücksichtigung des Klimawandels wiederum eine Betonung der Baumartenvielfalt, aber auch eine frühere Einleitung der Verjüngung, um Risiken zu vermindern.

Fazit

Die an der GWG-Tagung bearbeiteten Objekte zeigen, dass als Folge des Klimawandels die Standortveränderungen unterschiedlich ausfallen können, und dass sie – man führe sich das Fallbeispiel Sagliot vor Augen – zum Teil sehr gross sein können. So muss man sich beispielsweise damit vertraut machen, dass das Klima künftig nicht nur im Churer Rheintal, sondern auch in Tiefencastel günstig für die Traubeneiche sein könnte. Die von Monika Frehner und Team erarbeiteten Grundlagen und Übersetzungshilfen bauen auf dem in der Praxis gut verankerten Instrument von NaiS auf. Die darin gutachtlich definierten Standortregionen und Höhenstufen werden an quantitativen klimatischen Parametern festgemacht und die Höhenstufen anschliessend für verschiedene mögliche Klimazukünfte modelliert. Die Tagungsteilnehmenden begrüsst den Ansatz sehr, realisierten aber, dass die sorgfältige Analyse von Standort und Baumarteneignung bei dessen Umsetzung noch wichtiger wird. Die als Prototyp vorliegenden Baumartenempfehlungen leisten hierfür Hilfestellung.

In Ergänzung des Ansatzes soll auch das Auge im Wald geschärft werden. Denn gerade in Gebirgslagen wie im Kanton Grau-

Abbildung 3: Aussehen des heutigen Bestands

Sagliot. (Bild: Barbara Allgaier Leuch)





Abbildung 4: Kirschbaum-Naturverjüngung im unmittelbar an das Fallbeispiel Sagliot angrenzenden Wildschutzzaun. (Bild: Claudia Bieler)

bünden lässt sich einiges aus dem Gelände ablesen: Welche Baumarten wachsen einige Hundert Höhenmeter weiter unten, wo es wärmer ist? Welche Arten kommen auf den wärmeren Südhängen vor und welche auf den trockeneren Kuppen? Neben dem «Tal-», «Gegenhang-» und «Kuppenblick» darf auch der «Zaubnblick» nicht vergessen gehen, denn dieser gibt Aufschluss darüber, welche Zukunftsarten vielleicht schon da wären, wenn sie ungehindert aufwachsen könnten.

In Bezug auf die waldbauliche Behandlung der Bestände kamen die GWG-Mitglieder nicht zu wesentlich anderen Eingriffen als ohne Berücksichtigung des Klimawandels; sie massen aber der Baumartenvielfalt grösseres Gewicht bei und leiteten die Verjüngung zum Teil früher ein. Die Baumartenzusammensetzung bei der Verjüngung gezielt zu verändern, ist waldbauliches Handwerk und für die Bewirtschafter nichts Neues – es ändert sich aber teilweise der Zielzustand: Er wird mehr Baumarten enthalten, die an trockenere und wärmere Bedingungen gewöhnt sind.

Literatur

Frehner M, Wasser B, Schwitter R (2005/09) Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Bern: Bundesamt für Umwelt.

Frehner M, Huber B, Zraggen L, Zischg A, van Wijkoop P, Braun S, Scherler M, Carra-ro G, Burnand J (in Bearbeitung) Adaptierte standortkundliche Grundlagen. Projekt im Rahmen des Forschungsprogramms «Wald und Klimawandel». Zwischenergebnisse.

Remund J, Rihm B, Huguenin-Landl B (2016) Klimadaten für die Waldmodellierung für das 20. Und 21. Jahrhundert. Schlussbericht. Forschungsprogramm «Wald und Klima-wandel». Birmensdorf: Eidgenössische For-schungsanstalt WSL. 39 p.

Barbara Allgaier Leuch



Eidg. Forschungsanstalt WSL

CH-8903 Birmensdorf

barbara.allgaier@wsl.ch

Nora Zürcher



Gadola AG – Naturgefahren
Wald Umwelt

CH-7172 Rabius

zuercher.gasser@gadola-ag.ch

Dr. Peter Brang



Eidg. Forschungsanstalt WSL

CH-8903 Birmensdorf

peter.brang@wsl.ch