



## **Dokumentation**

der

### **35. Arbeitstagung**

der

**Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe  
GWG**

**Giswil OW und Derborence VS**

Thema:

**Umgang mit Störungsregimes:  
Was können wir aus  
Naturwaldreservaten lernen?**

**August 2019**

Dokumentation

der 35. Arbeitstagung der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe GWG

## Umgang mit Störungsregimes: Was können wir aus Naturwaldreservaten lernen?

Die Störungsregimes der Wälder sind im Wandel. Die Naturwaldforschung hat Hinweise auf grossflächig synchrone natürliche Störungen ergeben. Auch der Klimawandel dürfte dies fördern. Ist die Vorstellung eines langfristigen Strukturgleichgewichtes im Naturwald und im fachgerecht bewirtschafteten Schutzwald zu hinterfragen? Wie liessen sich geänderte Störungsregimes in die NaiS-Methodik einbauen? Nach einem Input-Referat wird Gruppenarbeit im seit 1973 erforschten Naturwaldreservat Leihubelwald sowie in naheliegenden bewirtschafteten Wäldern erlauben, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von deren Störungsgefährdung auf unterschiedlichen Standorten herauszuschälen und hinsichtlich Schutzwaldpflege zu bewerten. Dazu tragen auch geleitete Beobachtungen im Urwald von Derborence und die Analyse von dessen Entwicklung seit 1960 bei.

Datum:	21.-23. August 2019
Orte:	Giswil OW und Derborence VS
Organisation und Leitung:	Peter Brang, WSL Urs Hunziker, Kt. OW Harald Bugmann, ETH Zürich Samuel Zürcher, GWP
Mitwirkung Forstdienst:	André Halter, Giswil
Referenten:	Harald Bugmann, ETH Zürich Peter Brang, WSL Urs Hunziker, Kt. OW
Dokumentation:	Peter Brang, Samuel Zürcher, mit Beiträgen von Urs Hunziker und Harald Bugmann zum Fazit
Herausgeber:	Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe

Zitierungsvorschlag: Brang, P., Zürcher, S. 2020. Umgang mit Störungsregimes: Was können wir aus Naturwaldreservaten lernen? Dokumentation der 35. Arbeitstagung der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe GWG. Maienfeld, Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe, 12 S. + Anhänge

## Inhalt

Programm der GWG-Sommertagung 2019 in Giswil und Derborence .....	4
Gruppeneinteilung .....	5
Fragestellungen für die Gruppenarbeit GWG-Sommertagung 2019 .....	6
Notizen zur Schlussdiskussion .....	8
Ökologische Störungen im Schutzwald: Vom Ausnahme- zum Regelfall.....	10

### Anhänge (separate Dateien)

Anhang 1: Inputreferate

Anhang 2: Informationen zu den Kursobjekten

Anhang 3: Ergebnisse der Gruppenarbeit

## Programm der GWG-Sommertagung 2019 in Giswil und Derborence

<b>Zeit</b>	<b>Mittwoch, 21. August</b>
15.12	Abfahrt Luzern
15.38	Ankunft Sarnen
15.44	Abfahrt Sarnen Bus 343 Richtung Stöckalp
15.58	Ankunft St. Niklausen, Alpenblick
16.15	Ankunft Bethanienheim, Kerns (500 m zu Fuss)
16.30	Grussbotschaft durch den Kanton OW und durch den GWG-Präsidenten
16.45	Input-Referat: Geänderte Störungsregimes und Implikationen für die Schutzwaldpflege (Harald Bugmann und Peter Brang)
17.30	Einführung in die Übungsobjekte vom 22.8. (Urs Hunziker und Harald Bugmann)
17.45	GWG-Mitgliederversammlung
19.15	Abendessen
	<b>Donnerstag, 22. August</b>
07.15	Morgenessen
08.00	Abfahrt mit Kleinbussen in den Leihubelwald (alles Gepäck mitnehmen)
08.45	Gruppenarbeiten im Leihubelwald und Umgebung Mittagessen (individuell aus dem Rucksack)
15.00	Abfahrt mit Kleinbussen
15.38	Abfahrt Bahnhof Giswil, Gruppenarbeit im Zug Umsteigen in Interlaken Ost (an 16:55, ab 17:00), Spiez (an 17:21, ab 17:36), Visp (an 18:02, ab 18:06)
18.33	Ankunft in Sion, Hotelbezug
19.15	Abendessen
	<b>Freitag, 23. August</b>
	Morgenessen
08.00	Präsentation der Ergebnisse der Gruppenarbeit
09.30	Abfahrt mit Extrabus nach Derborence
10.15	Exkursion mit kurzer Gruppenarbeit im Urwald von Derborence Mittagessen (individuell aus dem Rucksack)
15.00	Fazit
15.15	Abfahrt mit Extrabus nach Sion
16.25	Sion ab Richtung Basel/Biel/Bern/Chur/Zürich
16.02/16.35	Sion ab Richtung Lausanne
15.59/16.25	Sion ab Richtung Simplon

## Gruppeneinteilung

	Bären- graben	Hinter- brenden	Selirank	Leihubelwald Kernfläche 3	Leihubelwald Kernfläche 6	Leihubelwald Kernfläche 8
Pascal Junod Stéphane Losey Ueli Bühler Martin Kreiliger Samuel Schmutz Lucca Plozza	X			X		
Claudio de Sassi Andreas Lötscher Andreas Freuler Peter Bebi Felix Lüscher Aline Sciacca Giorgio Moretti	X			X		
Nicolas Fournier Anton Zech Karin Hilfiker François Bossel Beat Fritsche Arthur Sandri		X				X
Pinus Kläger Lukas Glanzmann Lorenz Walthert Manuel Schnellmann Monika Frehner Jean-Jacques Thormann		X				X
Urs Felder Karin Allenspach Marco Vanoni Thomas Brandes Lea Bernath Giorgio Walter			X		X	
Erich Good Martin Attenberger Philipp Mösch Benjamin Lange Andreas Kayser Maurus Frei			X		X	

Am Freitag wurden die Gruppen kurzfristig den 2 Kursobjekten zugeteilt. Die Gruppenzusammensetzung war z.T. verändert, weil einige Teilnehmende nicht ins Wallis reisten und andere im Wallis hinzustiegen.

## Fragestellungen für die Gruppenarbeit GWG-Sommertagung 2019

### Konzept

Am Donnerstag 22.8. bearbeitet jede Gruppe 2 von 6 Kursobjekten. Die 42 Teilnehmenden werden dazu in 6 Gruppen eingeteilt. Auf der Zugfahrt von Giswil nach Sion bearbeiten die Gruppen weitere Fragen und bereiten sich auf eine Kurzpräsentation am Morgen des 23.8. vor.

Am Freitag 23.8. findet eine Exkursion im Urwald von Derborence statt, und die Gruppen reflektieren das bis jetzt Gelernte. Die Ergebnisse werden danach in einer Schlussdiskussion zusammengetragen.

### Grundfrage für die Gruppenarbeit

Die Bewirtschaftungsgrundsätze von NaiS stützen sich auf die Annahme, dass durch fachgerechte Schutzwaldpflege ein langfristiges Strukturgleichgewicht mit Klimax-Baumarten und dadurch eine dauernde Schutzwirkung erreicht werden kann. Ist diese Annahme haltbar, wenn zunehmend grossflächige Störungsereignisse auftreten, ausgelöst durch den Klimawandel?

### Aufgabenstellung in allen Kursobjekten bei Giswil (ca. 2,5 h Bearbeitungszeit pro Objekt)

Bestimmt zuerst, wer die Ergebnisse der Gruppenarbeit am Freitagmorgen präsentiert und wer sie für das Tagungsdossier protokolliert.

Wir gehen in allen Kursobjekten in Giswil übungshalber davon aus, dass es sich um Schutzwälder gegen flachgründige Rutschungen handelt. Legt Euren Überlegungen also das NaiS-Anforderungsprofil für flachgründige Rutschungen zugrunde (Beilage) und bearbeitet folgende Fragen:

1. Füllt beim Beantworten der folgenden Fragen das NaiS-Formular 2 aus. Ist das Anforderungsprofil erfüllt?
2. Frage 2:
  - a. In den Kursobjekten Bärengraben, Hinterbrenden, Selirank: Welchen Nutzen hatten die durchgeführten Eingriffe? Hätte man mit anderen/weiteren waldbaulichen Eingriffen in den letzten 50 Jahren erreichen können, dass das NaiS-Anforderungsprofil besser erfüllt ist als jetzt? Wenn ja, welche Eingriffe wären zielführend bzw. zielführender gewesen? Hätte man etwas erreichen können, was nun verpasst wurde? Wären die Eingriffe verhältnismässig gewesen?
  - b. In den Kursobjekten im Reservat Leihubelwald: Hätte man mit waldbaulichen Eingriffen in den letzten 50 Jahren erreichen können, dass das NaiS-Anforderungsprofil besser erfüllt ist als jetzt? Wenn ja, welche Eingriffe wären zielführend gewesen? Hätte man etwas erreichen können, was nun verpasst wurde? Wären die Eingriffe verhältnismässig gewesen?
3. Welche natürlichen Störungen sind hier in den letzten 50 Jahren aufgetreten?
4. Mit welchen (weiteren) Störungsereignissen (Häufigkeit, Flächenausmass, Auswirkungen auf Waldzustand) ist in diesem Bestand in den nächsten 50 Jahren zu rechnen, unter Einbezug des Klimawandels?

5. Falls in Eurem Objekt nicht nur die Fichte vorkommt: Würdet ihr die Frage 4 anders beantworten, wenn die anderen Baumarten fehlen würden und es ein reiner Fichtenbestand wäre?
6. Blick in die Zukunft: wann und wie sollte zugunsten der Schutzwirkung wieder eingegriffen werden (auch im Waldreservat beantworten)?
7. Falls Zeit vorhanden ist: beginnt mit der Bearbeitung der Fragen, die für die Zugreise vorgesehen sind (s. unten).

### **Aufgabenstellung auf der Zugreise (ca. 1,5 h effektive Diskussionszeit)**

1. Wie relevant sind die in den Kursobjekten in Giswil gemachten Überlegungen für die Schutzwaldpflege? Aus welchen Gründen sind sie es, oder sind sie es nicht? In welchen Fällen (Ausgangsbestände, Höhenstufen, Bereiche der Ökogramme) sind sie eher relevant, in welchen weniger?
2. Wenn sie relevant sind: Sind sie in NaiS und der Schutzwaldpflege insgesamt (z.B. Herleitung Handlungsbedarf in Formular 2, Anforderungsprofile, Priorisierung) bereits genügend abgebildet?
3. Wenn diese Überlegungen relevant und ungenügend abgebildet sind: Wie liessen sich NaiS und die Schutzwaldpflege insgesamt in dieser Beziehung weiterentwickeln, um sich ändernde Störungsregimes bei der Entscheidungsfindung adäquat zu berücksichtigen? Ist es auch weiterhin sinnvoll, ein von Klimax-Baumarten dominiertes, kleinräumiges Strukturgleichgewicht anzustreben? Seht ihr Alternativen zu den heutigen Anforderungsprofilen?
4. Bereitet eine Kurzpräsentation von 5 Minuten Dauer vor, in der ihr die Überlegungen Eurer Gruppe zusammenfasst. Bezieht Euch dabei nur soweit nötig auf konkrete Eigenschaften der Kursobjekte.

### **Aufgabenstellung im Urwald von Derborence**

Im Urwald von Derborence wurde seit mindestens 1749 kaum mehr eingegriffen. 1990 trat eine grossflächige Störung auf (Sturm Vivian), gefolgt von Borkenkäferbefall. Bearbeitet in den Kernflächen Nr. 15 (starker Störungseinfluss) und Nr. 18 (schwacher Störungseinfluss) folgende Fragen:

1. In welcher Hinsicht ist das NaiS-Anforderungsprofil für Lawinen erfüllt?
2. Hätte man mit waldbaulichen Eingriffen in den letzten 50 Jahren erreichen können, dass das NaiS-Anforderungsprofil besser erfüllt ist als jetzt? (gleiche Frage wie am Vortag):
  - a. Hätte eine optimale Schutzwaldpflege das Ausmass der Sturmschäden sowie Folgeschäden (Borkenkäferbefall) begrenzen können? (Frage nach der Resistenz gegenüber Störungen)
  - b. Hätte eine optimale Schutzwaldpflege vor dem Sturm Vivian und danach die Erfüllung des Anforderungsprofils für Lawinen beschleunigen können? (Frage nach der Resilienz)
3. Wenn ja: welche Eingriffe wären zielführend gewesen? Hätte man etwas erreichen können, was nun verpasst wurde? Wären die Eingriffe verhältnismässig gewesen? (gleiche Frage wie am Vortag)
4. Würdet ihr Aussagen aus Eurer Kurzpräsentation heute Morgen aufgrund der Beobachtungen in Derborence revidieren? Wenn ja, was beurteilt Ihr anders?
5. Bereitet Euch vor, Eure Antworten in die Schlussdiskussion einzubringen.

## Unterlagen (s. Anhang 2)

Je 3 Exemplare des Dossiers pro Gruppe für die 6 Kursobjekte bei Giswil und für den Urwald von Derborence, enthaltend:

- Pro Kursobjekt in Giswil Karte/Luftbild und Beschreibung von Standort und Bestandesgeschichte sowie (je 2-3 S.)
- Pro Kursobjekt in Giswil NaiS-Formulare 2, vorausgefüllt
- In Derborence für die beiden Kursobjekte NaiS-Anforderungsprofile Standort für das heutige Klima und für die Annahme „starken“ Klimawandels, sowie NaiS-Anforderungsprofil für Lawinenschutzwald
- Für alle Kursobjekte zusammen: Angaben zur zukünftigen Höhenstufe/zum zukünftigen Standortstyp inkl. Baumartenempfehlung

## Notizen zur Schlussdiskussion

- Samuel Zürcher leitet die Diskussion ein und stellt dar, dass die Fragestellung der Tagung in NaiS unter dem Titel «Zielanalyse» vorgesehen ist.
- François Bossel berichtet über die Gruppenarbeit in Kernfläche 15, Derborence: zweiteilig (Altbestand, Windwurf).
  - Minimalprofil erfüllt für Altbestand, knapp nicht für Windwurf-Fläche (v.a. wegen Lückengrösse).
  - Profil wäre wohl besser erfüllt, wenn im Altbestand vor dem Sturm eingegriffen worden wäre (Verjüngung fördern).
  - Optimale Pflege hätte Schaden nicht wesentlich reduzieren können (→ Resistenz), aber hätte die Resilienz erwähnt (mehr Vorverjüngung, man hätte 20-30 Jahre gewinnen können).
  - Schlüsse von Präsentation in Sion im Wesentlichen bestätigt.
  - Frage, warum Verjüngungs-Situation hier so gut (Spekulationen Grossraubtiere Ueli, Darlegungen Jean-Christophe Clivaz: zum 3. Mal wird Jagdbanngebiet für Jagd geöffnet, Ziel ist Reduktion der Population auf 40 Hirsche; keine Grossraubtiere vorhanden.)
- Urs Felder berichtet über Kernfläche 18, Derborence:
  - Minimalprofil erfüllt (zwischen minimal und ideal, mit Ausnahme der Mischung, wo es nur knapp erfüllt ist, da eher zu wenig Ta).
  - Profil wäre besser erfüllt, wenn Mischung gesteuert worden wäre; allerdings wäre durch Eingriff Anfälligkeit auf Windwurf erhöht worden (kurzfristig). Allerdings kann dies kaum als Argument dienen, denn es spricht gegen jeden Eingriff im Schutzwald.
  - Optimale Pflege hätte den Schaden nicht reduzieren können.
  - Eingriffe wären nur verhältnismässig bei grossem direktem Schadenpotenzial.
  - Schlüsse von heute Vormittag bestätigt.
  - Man muss nicht hyperaktiv sein/werden, besser Störungen als Chance nutzen (vgl. Vortrag Harald).
  - Ergänzung Erich Good: Minimalprofil auch in 50 Jahren noch erfüllt, bei Klimaerwärmung sogar noch besser (Anteil Laubbäume). Sorge sind die Bu-Samenbäume, die es geben sollte (später sehen wir welche auf der Exkursion mit BHD > 30 cm).
  - Philipp Gerold: Wäre unterhalb des Bestandes ein Schadenpotenzial vorhanden, hätte man wohl Anfang der 1990er-Jahre (d.h. einige Jahre nach dem Sturm) verbaut, da Bodenrauigkeit durch liegendes Holz bei sehr hohen Schneedecken nicht ausreicht. Vgl. Erfahrungen Pfäfers. Aber wie hoch sind „hohe Schneedecken“ hier?
- Allg. Diskussion:
  - Wie lange war Bodenrauigkeit hoch? Peter Bebi: es reichen ca. 20 Jahre (aus anderen Studien). Die Höhe der VBe beträgt jetzt ca. die doppelte Schneehöhe (3 resp. 6 m; Annahme!), das reicht



- knapp zur hinreichenden Ausübung der Schutzfunktion. 8 m wären hier besser, wegen stark biegsamen Stämmen.
- Generelle Frage: Braucht es eine neue Schutzwaldpflege? (Folgende drei Kernpunkte wurden am Ende der Diskussion noch einmal nachgefragt, kein Widerspruch)
    - Es besteht Konsens, dass die Störungsregimes sich ändern.
    - fast Konsens ist, dass dies bei der Herleitung des Handlungsbedarfs zu berücksichtigen ist. Die grosse Frage ist, wie man das auf eine einfache Art tun kann, so dass es für die Förster funktioniert.
    - Konsens ist ebenfalls, dass die möglichen zukunftsfähigen Baumarten im Formular 2 abgebildet werden sollten.
    - Die Kursobjekte waren mehrheitlich in der «Komfortzone» (Urs Hunziker), aber nur, weil die Wildsituation nicht gravierend (Leihubel) resp. gut (Derborence) ist (Monika Frehner: bei reinem Fichtennachwuchs wäre die Verjüngung ungenügend und nicht zukunftsfähig). Es gibt kein grosses Risiko für Waldbrände, trockenheitsbedingte Mortalität etc. (Urs Hunziker), weshalb die Erkenntnisse aus dieser Tagung (nämlich dass geringer Handlungsbedarf besteht) nicht auf andere Standorte extrapoliert werden dürfen.
    - Was fehlt, ist eine Abbildung der Übergänge zwischen den Standortstypen im NaiS-Formular 2 (Urs Hunziker). Das ist allerdings schwierig zu bewerkstelligen, man müsste auch die Klimata/Standorte, an denen man „vorbeikommt“, berücksichtigen; jetzige Baumarten-Empfehlungen wirken für nächste Jahrzehnte manchmal seltsam (z.B. kein Bergahorn in Kernfläche 6 Leihubelwald; Harald Bugmann). Ähnliches Votum von Erich Good („Anforderungsprofil Klima21“).
    - Folgerungen für andere Standortstypen (andere Bereiche im Ökogramm; andere Höhenstufen) wurden zwar nachgefragt, aber in den Gruppen nur wenig diskutiert (Peter Brang).
    - negative Konnotation von „Störung“. Wenn eine Störung auftritt, muss ich etwas machen (Thomas Brandes). Erklärung der Geschichte des Wortes und der Tatsache, dass es heute in der Ökologie wertfrei verwendet wird (Harald Bugmann). Ausschlaggebend für den Handlungsbedarf ist der Soll-Ist-Vergleich gemäss NaiS, nicht die Tatsache, dass eine Störung stattgefunden hat (Arthur Sandri).
  - Weiteres Vorgehen (erläutert durch Peter Brang):
    - Synthese der Ergebnisse durch Organisatoren
    - Diskussion Folgekurs für Förster 2020 im Rahmen des GWG-Vorstands

*Notizen: Harald Bugmann 23.8.2019*

## Ökologische Störungen im Schutzwald: Vom Ausnahme- zum Regelfall

**Der Sturm Vivian im Februar 1990 war der Auftakt zu einer Serie starker ökologischer Störungen in Schweizer Gebirgswäldern: Sturm Lothar 1999, Hitzesommer 2003, Waldbrände im Misox und Calancatal 1997 und bei Leuk 2003, Sommertrockenheiten 2015 und 2018. Der oftmals nachfolgende Befall durch Insekten wie den Buchdrucker (*Ips typographus*) hält viele Gebirgsförster auf Trab, und zu den grossen Störungsereignissen kamen weitere wie die Stürme Burglind und Vaia 2018. Bei den Stürmen ist zwar bisher keine klare Entwicklungstendenz festzustellen, zunehmend extreme Hitzewellen und Trockenperioden sind dagegen auf das bereits veränderte Klima zurückzuführen. Aufgrund des fortschreitenden Klimawandels ist davon auszugehen, dass in Zukunft im Gebirgswald vermehrt Bäume absterben, sei es wegen Trockenheit oder deren Folgen. Angesichts dieser Entwicklung hat sich die GWG an der Sommertagung 2019 mit der Frage befasst, ob vermehrte Störungen eine Anpassung der Ausrichtung der Gebirgswaldpflege erfordern.**

Störungen werden bereits heute in der Schutzwaldpflege auf Bestandesebene berücksichtigt, indem die Entwicklungstendenz über 10 und 50 Jahre eingeschätzt und in Form eines Pfeils in das sogenannte NaiS-Formular 2 eingetragen wird. Hierbei werden «wahrscheinliche» Störungen mitberücksichtigt, nicht aber eher aussergewöhnliche/seltene Ereignisse. Ob ein Bestand sturmgefährdet ist und ob ein Eingriff seine Widerstandsfähigkeit (Resistenz) stark vermindert, wird – sofern relevant – bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt. Allerdings werden diese Überlegungen selten dokumentiert.

### **Störungen nehmen zu**

Wenn nun Störungen häufiger auftreten (Störungshäufigkeit), grössere Flächen betreffen (Störungsausdehnung) und auf diesen weniger überlebende Bäume zurücklassen (Störungsintensität), werden sie für waldbauliche Entscheide noch wichtiger als bisher. Störungen dürften in Zukunft in fast jedem Bestand im Laufe seiner Entwicklung ein- oder gar mehrmals auftreten. Zu den bereits bisher recht häufigen Streuschäden kommen zunehmend Totalschäden von über 0,5 ha Ausdehnung, die so vom Ausnahme- zum Regelfall werden könnten; der Begriff «Störung», der eine Abweichung von einem «normalen» Zustand ausdrückt, wird somit noch fragwürdiger als bisher. Die Folgen sind oft einschneidend; im Extremfall geht die Schutzwirkung des Bestandes vorübergehend weitgehend verloren. Daher ist es zweckmässig, Überlegungen zum Störungsregime bei der waldbaulichen Entscheidungsfindung nicht nur anzustellen, sondern auch zweckmässig zu dokumentieren. Dies fördert fundiertere Entscheide und macht diese besser nachvollziehbar.

### **Störungen in Form von Szenarien in die Entscheidungsfindung integrieren**

Störungen sollten dabei in Form von Szenarien beurteilt werden, z.B. wie sich der Bestand – mit und ohne Eingriffe – 1) ohne/fast ohne Störungsereignisse, 2) bei kleinflächigen/schwachen und 3) bei grossflächigen/starken Ereignissen entwickeln dürfte. Die Szenarien wären jeweils hinsichtlich der relevanten Störungsursachen (z.B. Trockenheit, Waldbrand), deren angenommener Häufigkeit und Intensität zu beschreiben. Bei einer solchen Störungsbeurteilung wäre auch anzugeben, wie die Szenarien beim Entscheid berücksichtigt werden, bzw. welche vernachlässigt werden. Diese Beurteilung sollte in das NaiS-Formular 2 integriert werden.

Beim Umgang mit flächigen Störungen im Schutzwald hilft das NaiS-Formular 2 kaum, denn es ist nicht für diesen Fall ausgelegt. Es ist deshalb zu überlegen, ob die Entscheidungshilfen für den Fall starker Störungen, die bisher auf Sturm und Borkenkäfer ausgerichtet sind, auf weitere Störungsursachen erweitert werden sollten. Hier ist wichtig, auch die Auswirkungen auf die Waldleistungen abzuschätzen.

Störungen schaffen keinesfalls immer Probleme. Im 2. Szenario von schwachen und kleinflächigen Störungen erhöhen diese mittel- bis langfristig oft die Schutzwirkung, weil sie ähnlich wie geplante Eingriffe kleine Lücken schaffen und so die horizontale und vertikale Struktur fördern, sofern sie nicht weitere Störungen (insbesondere Borkenkäferbefall) auslösen. Trotzdem sollte bei der waldbaulichen Entscheidungsfindung in schwierigen Situationen nicht abwartend auf Störungen gehofft werden, denn ihr Eintreten ist höchst ungewiss und ersetzt daher das waldbauliche Handeln oft nicht.

Ein quantitativer Einbezug von Störungen in die waldbauliche Entscheidungsfindung ist nur mit Annahmen möglich, kaum aber aufgrund empirischer Evidenz. Wir wissen zwar, wie gross die Zwangsnutzungen in einer Region oder einem Kanton in den letzten Jahrzehnten waren, und wir können davon ausgehen, dass sie in vielen Fällen zunehmen werden. Welches Ausmass die Zunahme bis Ende des 21. Jahrhunderts annimmt, ist aber ungewiss. Wir sind heute nicht in der Lage, auf Ebene eines einzelnen Bestandes, eines bewaldeten Hanges, für Talkammern oder ganze Regionen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens verschiedener Störungen zu schätzen. Je kleiner die betrachtete Fläche, desto grösser wird die Unsicherheit. Relativ zueinander kann man immerhin die Sturmgefährdung verschiedener Baumarten oder unterschiedlich hoher Bestände einschätzen, oder die Waldbrandresistenz verschiedener Baumarten.

### **Relativierung des Klimaxzustandes**

Der Einbezug von Störungen in die Entscheidungsfindung bedeutet keine Abkehr von der Vorstellung eines Klimaxzustandes auf einem Standort, wohl aber die Relativierung seiner Bedeutung. Im Sinn eines pragmatischen Vorgehens ist diese Vorstellung weiterhin nützlich, aber es sollte bewusster werden, dass die tatsächliche Waldentwicklung weniger oft in Richtung des Klimaxzustandes verläuft als früher. Daher braucht es auch keine grundlegende Revision des Konzepts von standortsbezogenen Anforderungsprofilen. Allerdings erfordern der Klimawandel und die damit verbundene Zunahme von Störungen, dass man die zukunftsfähigen Baumarten einbezieht und die angestrebte Baumartengarnitur anpasst. Da bezüglich der Resilienz nach Störungen Pionierbaumarten eine wichtige Rolle spielen, erscheint es zudem sinnvoll, diese verstärkt in die Anforderungsprofile zu integrieren.

Eine Zunahme der Störungsintensität bedeutet bei gleichbleibendem Waldzustand eine Abnahme der Resistenz. Daher kommt Massnahmen zur Resistenz-Steigerung (u.a. Baumartenmischung, stabile Kollektive und Einzelbäume) eine noch grössere Bedeutung zu. Wenn Störungen häufiger werden oder eine grössere Fläche betreffen, wird ausserdem die Resilienz der Wälder noch wichtiger als bisher. Damit gewinnen die Vorverjüngung und vertikale Strukturierung der Bestände weiter an Bedeutung, weil der Jungwald nach einer Störung die Schutzwirkung möglichst rasch übernehmen soll.

### **Die Störungsgefährdung hängt von Standort und Ausgangsbestand ab**

Die an der GWG-Sommertagung beurteilten Bestände in Fichten-Tannen-Wäldern in den Naturwaldreservaten Leihubelwald (Giswil) und Derborence (Conthey) waren bezüglich Störungen keine Sorgenfälle, wie z.B. das Aufkommen der baumartenreichen Naturverjüngung in Derborence nach den Flächenwürfen des Sturms Vivian zeigte (Abb. 1). Im Leihubelwald und den benachbarten, bewirtschafteten Beständen war jedoch unklar, ob sich die Tanne und der Bergahorn so reichlich verjüngen könnten wie in Derborence, weil sie nicht nur jetzt, sondern auch bei einem Störungsereignis vom Schalenwild kurzgehalten würden. Entsprechend den günstigen Ausgangsbedingungen – stabile baumartenreiche Oberschicht, wenig störungsanfällige Standorte, teils wenig Wildverbiss – ergaben sich auch bei zunehmenden Störungen nur wenig veränderte waldbauliche Entscheide.



Abbildung 1. Vivian-Windwurfelfläche im Urwald von Derborence nach 29 Jahren mit reichlicher Verjüngung von Pionierbaumarten.

Doch der Schweizer Gebirgswald weist viele Bestände auf, die v.a. aus Fichten aufgebaut und eher labil sind, die standortsbedingt eine träge Verjüngung zeigen (z.B. üppige Krautschicht) und in denen der Wildverbiss zu einer Entmischung oder gar Verhinderung der (Vor-) Verjüngung führt.

Die weit verbreiteten reinen Fichtenwälder der hochmontanen und unteren subalpinen Stufe und die Wälder mit fehlender Vorverjüngung der Weisstanne in der ober- und hochmontanen Stufe dürften bei vermehrten und stärkeren Störungen zu waldbaulichen Sorgenkindern werden. Hier werden stärkere Störungen den Handlungsbedarf erhöhen. Daher ist eine sorgfältige waldbauliche Beurteilung, die Störungen explizit integriert, wichtig. Und hierfür wäre es sehr wünschenswert, wenn sich die Entscheidungsgrundlagen bezüglich des Umgangs mit Borkenkäfern verbessern würden, da die damit verbundenen Folgeschäden in diesen Wäldern oft sehr umfangreich ausfallen.

### **Überprüfung des Betrachtungszeitraums von 50 Jahren**

Die in der Entscheidungsfindung nach NaiS etablierte Praxis, 50 Jahre vorzuschauen, ist zu hinterfragen. Aufgrund der Klimaentwicklung ist zu befürchten, dass gerade in der 2. Hälfte des 21. Jahrhunderts Störungen durch Trockenheit und deren Folgeerscheinungen (Borkenkäfer, Waldbrand) zunehmen. Angesichts der Lebensdauer der Bäume im Gebirgswald ist es prüfenswert, den betrachteten Zeithorizont auf 80 oder 100 Jahre auszudehnen. Eine solche Prüfung soll zeigen, in welchen Fällen eine Ausdehnung des bisher betrachteten Zeithorizonts zu anderen waldbaulichen Entscheidungen führt. Wenn diese Fälle häufig sind, sollten sie – trotz aller Unsicherheit – in NaiS abgebildet werden.

### **Fazit**

Zusammenfassend führen die zunehmenden und stärkeren Störungen nicht dazu, dass die Entscheidungsfindung nach NaiS grundsätzlich überarbeitet werden muss. Allerdings scheint es aus Risikoüberlegungen angezeigt, Störungen in NaiS wesentlich expliziter als heute abzubilden. Dies bedingt, dass das «Denken in Varianten» verstärkt wird. Wie das operationalisiert werden kann, sollte in den nächsten Jahren geprüft werden.

Autoren: Peter Brang, Urs Hunziker, Samuel Zürcher, Harald Bugmann