

Einfluss der Erschliessung auf die nachhaltige Schutzwaldpflege

In den letzten Jahren wurden im Kanton Graubünden durchschnittlich rund 2400 ha Schutzwald pro Jahr gepflegt. In den nächsten Jahren soll die gepflegte Schutzwaldfläche um rund einen Drittel auf 3200 ha pro Jahr gesteigert werden. Diese Zielsetzungen wurden aus Modellrechnungen und Auswertungen von LeiNa-Daten hergeleitet und sind im neuen Waldentwicklungsplan enthalten, der momentan in der Vernehmlassung ist. Zusätzlich wurde untersucht, welchen Einfluss die Erschliessung auf die Verteilung der ausgeführten Holzschläge im Bündner Schutzwald hat.

Wie viel Schutzwald ist jährlich zu pflegen?

Basierend auf den regionalen Waldinventuren und gutachtlich festgelegten Bewirtschaftungsregimes, welche die minimal notwendigen Eingriffsabfolgen je nach Höhenstufe grob abbilden sollen, wurde von der Fachstelle für Gebirgswaldpflege (GWP) mit einem einfachen Modell die minimal zu pfle-

gende Schutzwaldfläche für den Kanton Graubünden hergeleitet (Schmid et al. 2017). Das Modell schätzt den minimalen Bedarf aus Sicht der Schutzfunktion und sagt nichts darüber aus, wie viel Holz nachhaltig genutzt werden kann. Der Vergleich dieser Modellergebnisse mit den ausgeführten Massnahmen (LeiNa-Daten 2006 – 2014) ergibt ein erhebliches Flächendefizit. Gemäss Modell sollte die Nutzungsmenge mindestens auf gleichem Niveau bleiben, diese jedoch auf deutlich mehr Fläche verteilt werden.

Wird gehäuft in gut erschlossenen Schutzwäldern eingegriffen?

In der Schutzwaldpflege steht der Waldzustand und dessen Schutzwirkung im Vordergrund, nicht die entnommene Holzmenge. Gleichzeitig stehen die Forstbetriebe – trotz Abgeltungen von über 6000 Franken/ha Eingriffsfläche – unter permanentem Kostendruck. Dies kann zu einem ökonomischen Anreiz führen, die Massnahmen ge-



Beispiel eines Schutzwaldschlags mit sehr hoher Eingriffsstärke und verhältnismässig geringer Flächenwirkung in der Erschliessungskategorie 2, «bedingt tauglich». (Foto: Sandro Krättli)

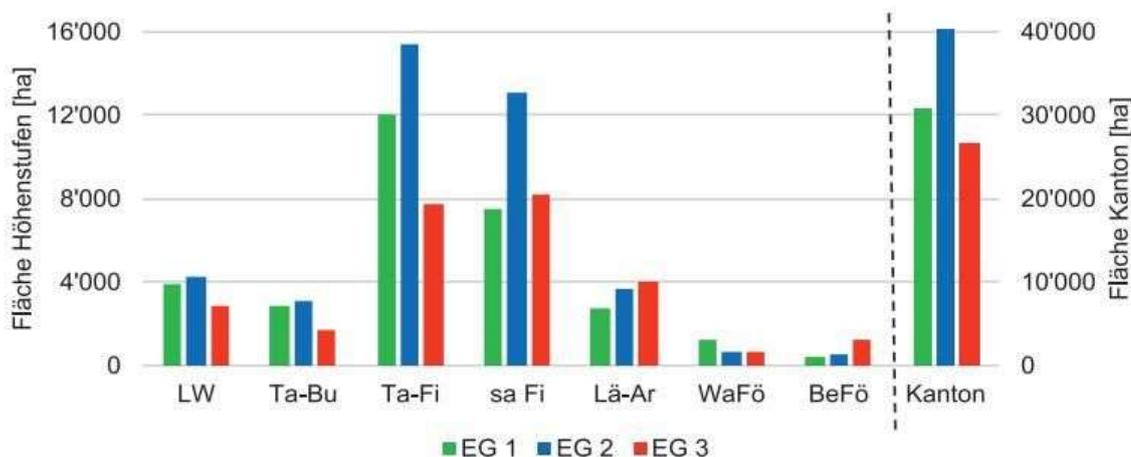


Abbildung 1: Erschliessungsgüte (EG) der Schutzwaldfläche des Kantons Graubünden abzüglich des Jungwaldanteils. LW: Laubwälder; Ta-Bu: Tannen-Buchenwälder; Ta-Fi: hochmontane (Tannen-) Fichtenwälder; sa Fi: subalpine Fichtenwälder; Lä-Ar: Lärchen-Arvenwälder; WaFö: Waldföhrenwälder; BeFö: Bergföhrenwälder.

häuft dort auszuführen, wo die Erntekosten unterdurchschnittlich sind, z. B. aufgrund guter Erschliessung. Längerfristig könnte dieser Anreiz zu verstärkten Pflegedefiziten in den schlecht erschlossenen Wäldern führen und die durchschnittlichen Kosten ansteigen lassen, sobald diese Defizite wieder ausgeglichen werden müssen.

Seit Kurzem liegt ein Datensatz vor, der die Erschliessungsgüte der Bündner Wälder abbildet (Bont 2016). Zusammen mit den räumlichen Daten zu den Eingriffen in LeiNa, die nun seit über zehn Jahren erfasst werden, ergibt sich die Möglichkeit zu untersuchen, ob die Erschliessungsgüte einen Einfluss auf die räumliche Verteilung der bisher ausgeführten Massnahmen im Schutzwald hatte. Dies hat die GWP im Auftrag des Amtes für Wald und Naturgefahren (AWN) untersucht.

LeiNa-Auswertung pro Erschliessungskategorie

Die Erschliessungsgüte wurde mittels GIS-Modellierungen ermittelt. Basierend auf der

bestmöglichen Bringungsmethode sowie der Geometrie und Tragfähigkeit des Strassennetzes werden drei Kategorien unterschieden (Details in Bont 2016, Bündner Wald 5/2016):

- Güte 1, «gut» erschlossen, erfüllt Anforderungen an den Stand der Technik;
- Güte 2, «bedingt tauglich» für eine effiziente Bewirtschaftung;
- Güte 3, «schlecht» erschlossen, keine effiziente Bewirtschaftung möglich.

Die Karte der Erschliessungsgüte wurde ebenso wie die Lage der zwischen 2006 und 2015 gemäss LeiNa ausgeführten Massnahmen auf den Schutzwaldperimeter von 2012 zugeschnitten. Es wurden nur Massnahmen mit Holzanfall (Normal- und Zwangsnutzungen) berücksichtigt, da wir davon ausgehen, dass die Jungwaldpflege kaum von der Erschliessungsgüte beeinflusst wird.

Die gewählten Auswerteeinheiten berücksichtigen die Bündner Waldregionen, die Haupt-Waldhöhenstufen sowie die Er-

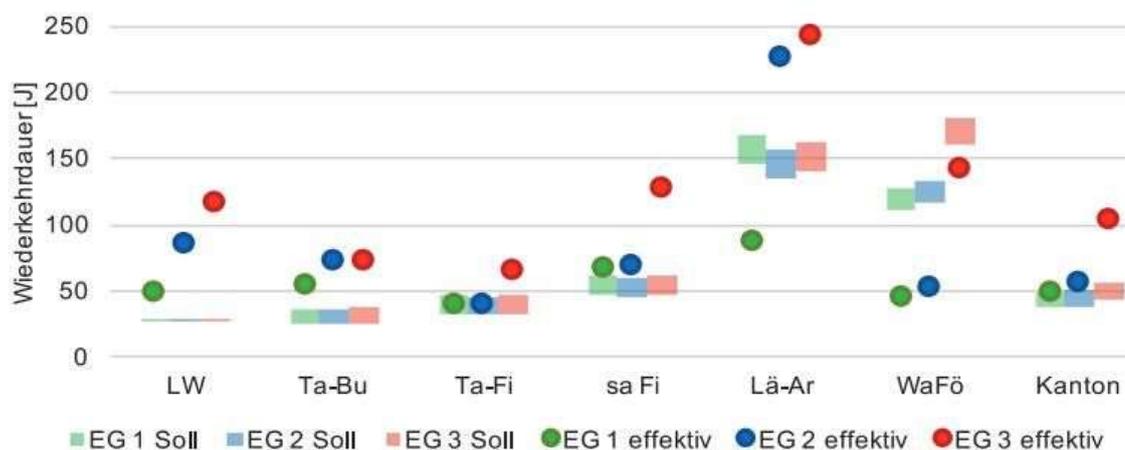


Abbildung 2: Berechnete Wiederkehrdauern der Massnahmen der Produktionsstufe 2 aufgrund der LeiNa-Daten von 2006 bis 2015 (effektiv) und minimale Soll-Wiederkehrdauern basierend auf dem Modell GWP.

schliessungsgütekategorien. Pro Auswerteeinheit wurde eine theoretische Wiederkehrdauer sowie eine mittlere Eingriffsstärke hergeleitet. Aus der Eingriffsstärke und der theoretischen Wiederkehrdauer aller Massnahmen ergibt sich schliesslich für jede Auswerteeinheit die durchschnittliche Nutzungsmenge pro Hektare und Jahr.

Als Vergleichsdatensatz dienten einerseits gutachtlich festgelegte minimale Soll-Wiederkehrdauern und -Eingriffsstärken, die pro Auswerteeinheit aus den Bewirtschaftungsregimes hergeleitet wurden. Andererseits wurden die kantonalen Zuwachs- und Mortalitätsdaten aus der Waldinventur Graubünden (AWN 2000–2010) auf der Ebene der Höhenstufen verwendet, um die Nutzungsmengen zu beurteilen.

Erschliessungsgüte des Bündner Schutzwalds

Abzüglich des Jungwalds ergibt sich eine Schutzwaldfläche von gut 101 000 ha, 30% dieser Fläche gehört zur Erschliessungsgüte 1 «gut» (Abb. 1). Mit 40% der grösste Anteil entfällt auf die Erschliessungsgüte 2

«bedingt tauglich», gut ein Viertel der Fläche ist nur «schlecht» erschlossen (Güte 3). In den flächenmässig wichtigsten Höhenstufen, den hochmontanen (Tannen-)Fichtenwäldern und den subalpinen Fichtenwäldern, sieht die anteilmässige Verteilung der Erschliessungsgüten ähnlich aus.

Wiederkehrdauer

Verglichen mit den minimalen Sollwerten aus dem Modell sind die durchschnittlichen kantonalen Wiederkehrdauern sowie diejenigen der verschiedenen Höhenstufen in den gut erschlossenen Schutzwäldern knapp im Soll, in schlecht erschlossenen Schutzwäldern sollte jedoch rund doppelt so häufig eingegriffen werden (Abb. 2). Insgesamt wird also flächenmässig bisher zu selten eingegriffen. Mit sinkender Erschliessungsgüte sind in allen Höhenstufen längere Wiederkehrdauern zu beobachten.

Eingriffsstärke

Die durchschnittliche Eingriffsstärke der Normalnutzungen im Schutzwald zwischen 2006 und 2015 betrug 157 m³/ha, wobei

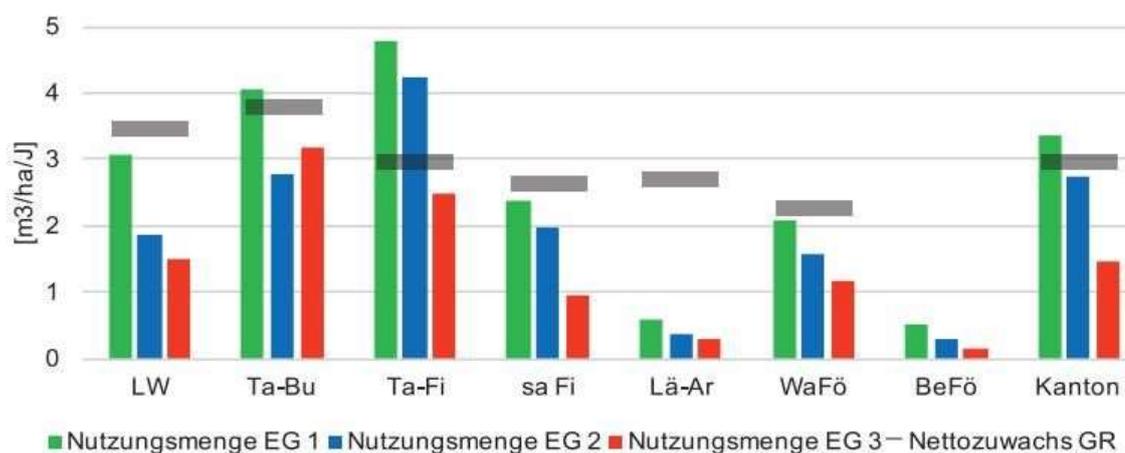


Abbildung 3: Durchschnittliche jährliche Nutzungsmenge pro Auswerteeinheit zwischen 2006 und 2015 im Kanton Graubünden verglichen mit dem kantonalen Nettozuwachs (Bruttozuwachs minus Mortalität).

sich die Werte je nach Erschliessungsgüte nur wenig unterscheiden. Von der GWP wurde eine mittlere minimale Eingriffsstärke von rund $90 \text{ m}^3/\text{ha}$ modelliert. Die realisierte Eingriffsstärke wird also kaum von der Erschliessungsgüte beeinflusst, ist aber deutlich stärker als minimal nötig. Gründe für diese hohe realisierte Eingriffsstärke dürften die Kubikmeterpauschalen des damaligen Subventionssystems sowie weitere betriebsökonomische Anreize sein, die zu dieser Zeit durch die Grosssägerei Domat/Ems noch verstärkt wurden.

Nutzungsmenge

Wird die Eingriffsstärke mit der berechneten Wiederkehrdauer verrechnet, ergibt sich für die Zeit von 2006 bis 2015 im Schutzwald eine durchschnittliche jährliche Nutzungsmenge von $2,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{J}$. In den gut erschlossenen Wäldern liegt dieser Wert bei $3,4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{J}$, was einerseits den durchschnittlichen Nettozuwachs um $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{J}$ übersteigt und andererseits 2,3-mal höher als die Nutzungsmenge in den schlecht erschlossenen Wäldern ist (Abb. 3). In fast allen Höhenstufen zeigt sich dasselbe Muster,

wobei insbesondere in den gut und mittelmässig erschlossenen (Tannen-)Fichtenwäldern mehr als der Nettozuwachs genutzt wurde. In den schlecht erschlossenen Wäldern wurde im Durchschnitt bloss rund die Hälfte des Nettozuwachses genutzt. Der Nettozuwachs berechnet sich dabei aus dem Bruttozuwachs abzüglich der natürlichen Mortalität.

Gründe für die deutlichen Unterschiede

Insgesamt zeigen die untersuchten Daten, dass im vergangenen Jahrzehnt die Erschliessungsgüte einen deutlichen Einfluss auf die Schutzwaldpflege in Graubünden hatte: In den schlecht erschlossenen Schutzwäldern wurde deutlich weniger eingegriffen als in den gut erschlossenen.

In den schlecht erschlossenen Wäldern ist 17% mehr Schutzwald C (indirekte Schutzwirkung mit geringem Risiko) vorhanden als in den gut erschlossenen Wäldern. Die Schutzwaldpriorisierung (Wilhelm et al. 2011) kann die Ergebnisse somit nur geringfügig erklären. Nicht untersucht wurde, ob diese Differenzen auf Unterschiede in den waldbaulichen Dringlichkeiten zu-

rückzuführen sind. Wir gehen davon aus, dass sie primär Ergebnis ökonomischer Optimierungen sind. Betriebswirtschaftliches Handeln in öffentlichen Forstbetrieben wird von der Politik grundsätzlich gefordert und gefördert.

Nachhaltigkeit

Aus Sicht der Nachhaltigkeit sind die Resultate problematisch – zumindest, wenn davon ausgegangen wird, dass in den bisher schlecht erschlossenen Gebieten auch mittelfristig keine kostendeckende Schutzwaldpflege möglich sein wird. Die Schutzwirkung muss in allen Schutzwäldern sichergestellt werden, unabhängig davon, wie gut erschlossen diese sind. Das Verhältnis zwischen günstigen und teuren Schutzwaldschlägen sollte daher ausgeglichen bleiben. Die beschriebenen Optimierungen führen dazu, dass sich die Flächen mit waldbaulichem Handlungsbedarf sowie auch die Holznutzungspotenziale in die schlecht er-

schlossenen Wälder verlagern, was zu steigenden Kosten führen dürfte.

Handlungsoptionen des Kantons

Es ist daher im Interesse aller Beteiligten, die Bewirtschaftung so zu steuern, dass alle Schutzwälder zum richtigen Zeitpunkt gepflegt werden. Um dies sicherzustellen, verfolgt der Kanton Graubünden mehrere Ansätze:

- Der vor Kurzem vollzogene Wechsel von Kubikmeter- zu Flächenpauschalen im Beitragssystem soll zu tieferen Eingriffstärken und mehr Eingriffsfläche führen. Die räumliche Verteilung der Eingriffe je nach Erschliessungsgüte wird damit aber kaum beeinflusst.
- Ein weiterer Ansatzpunkt liegt in einer stärkeren Steuerung der Schutzwaldpflege über die betriebliche Planung. Möglichkeiten dazu wären z. B. die Einführung einer obligatorischen mittelfristigen Holzschlagplanung oder die Priorisierung der



Mit den bisherigen Kubikpauschalen wurden teilweise sehr hohe Beiträge pro Hektare Eingriffsfläche ausbezahlt. (Bild: Raphael Schwitter)

- Eingriffe über konkrete Flächenziele (Umfang der zu pflegenden Fläche pro Betriebsklasse).
- Eine wirkungsvolle Steuerungsmöglichkeit besteht darin, im Beitragssystem zusätzliche finanzielle Anreize zur Pflege schlecht erschlossener Schutzwälder vorzusehen, da insbesondere in schlecht erschlossenen Wäldern momentan auch inkl. Beiträge oft keine Kostendeckung erreicht wird.
 - Direkten Einfluss haben Verbesserungen in der Erschliessungssituation. Im Vordergrund stehen dabei Ausbauten bestehender Infrastruktur und nur punktuell Neubauten.

Steigender Mittelbedarf

Für den Kanton steht ausser Frage, dass die jährlich zu pflegende Schutzwaldfläche um rund einen Drittel gesteigert werden sollte. Die Steigerung hat überproportional in den bisher ungenügend erschlossenen Schutzwäldern zu erfolgen. Gleichzeitig sind die Holzerlöse aktuell auf sehr tiefem Niveau und können damit einen immer kleineren Deckungsbeitrag an die Kosten der Schutzwaldpflege leisten. Um die angestrebten Ziele mittel- und langfristig zu erreichen, werden deshalb zusätzliche finanzielle Mittel benötigt. Unter anderem wird die gegenwärtig mit dem Bund vereinbarte jährliche Eingriffsfläche von 1600 ha als zu niedrig beurteilt. Zudem braucht es weiterhin ein starkes Engagement der Waldeigentümer.

Quellen

AWN (2000–2010) Ergebnisse der Waldinventur Graubünden 1996–2009. Chur: Amt für Wald und Naturgefahren des Kantons Graubünden, interne Berichte.
 Bont L (2016) Wie gut ist der Wald in Graubünden erschlossen? Bündner Wald 5/2016, 14–19.

Schmid U, Zürcher S, Schwitter R, Glanzmann L, Gordon R (2017) Wie viel Schutzwaldfläche ist jährlich zu pflegen? Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 168, 2: 104–107.

Wilhelm C, Meier A, Kalberer M (2011): Neuer Schutzwald Graubünden 2012 Bündner Wald 1/2011, 88–95.

Ueli Schmid



ETH Zürich & Fachstelle GWP
 Universitätsstrasse 16
 CH-8092 Zürich
 ueli.schmid@usys.ethz.ch

Samuel Zürcher



Fachstelle GWP, c/o ibW Bildungszentrum Wald
 CH-7304 Maienfeld
 www.gebirgswald.ch

Riet Gordon



Amt für Wald und Naturgefahren GR
 Loëstrasse 14
 CH-7000 Chur
 riet.gordon@awn.gr.ch