



*Jungwaldgruppen im liegenden Sturmholz; Zustand Februar 2011. Im Vordergrund steht eine der im Jahr 1998 gepflanzten Weißtannen.*

## Sturmholz als Lawinenschutz – ein Erfahrungsbericht

# 20 Jahre nach dem Sturm

Die älteren Kolleginnen und Kollegen werden den Sturm «Vivian» vom Februar 1990 noch als ein einschneidendes Ereignis für die Waldwirtschaft in der Schweiz in Erinnerung haben. Vor allem in vielen Gebirgs- und Schutzwäldern entstanden Schäden von bisher unbekanntem Ausmass. Um ein plötzlich auftretendes Schutzdefizit zu vermeiden, wurde auf einigen Flächen das Sturmholz als provisorischer Schutz liegen gelassen, ein bis dahin unkonventionelles Vorgehen. Wie haben sich solche Flächen inzwischen entwickelt?

**Von Raphael Schwitter.** Eine dieser Flächen befindet sich in der Gemeinde Pfäfers im Kanton St. Gallen. Über die ersten Erfahrungen an diesem Beispiel wurde in dieser Zeitschrift bereits berichtet (Schwitter, 2002).

Ein Bild aus dem Jahr 1996 (Abb. 1) zeigt den Bestand, in dem alles geworfenen Holz liegen gelassen wurde. Eine Räumung der Fläche hätte zwingend den temporären Verbau mit Rundholzschneerechen nach sich gezogen. Massgebend für den Entscheid, das Holz liegen zu lassen, war die Erwartung, dass innerhalb von 20 bis 30 Jahren eine schutzwirksame Verjüngung herangezogen werden könnte

und dass sich allenfalls nur noch ein Teilverbau als notwendig erweisen würde.

Beim Ausgangsbestand handelte es sich um ein reines Fichtenbaumholz ohne Verjüngung auf einem Tannen-/Fichtenwaldstandort mit Hochstauden (E+K 50) auf etwa 1500 m ü. M. Einige Bäume und Baumgruppen haben den Sturm, und überraschenderweise auch die nachfolgenden Jahre mit Befall durch den Borkenkäfer, überlebt. Da keine Verjüngung vorhanden war, und befürchtet werden musste, dass die natürliche Wiederbewaldung auf diesem Standort lange dauern würde, wurde die Fläche in den Jahren 1991 bis 1998 bepflanzt

(Tab. 1). Die Pflanzung in den Lücken zwischen den liegenden Stämmen führte «automatisch» zu Gruppenpflanzungen. Jungwuchspflege wurde keine durchgeführt.

## Die Entwicklung des Jungwaldes

Die ersten Pflanzungen von 1991 entwickelten sich in der Folge sehr gut, sie vermochten den Hochstauden (vorwiegend Alpendost) problemlos zu entwachsen. Da die Pflanzendichte zu gering erschien, wurden in den Jahren 1993 bis 1995 noch weitere Pflanzungen ausgeführt. Diese nachfolgenden Pflanzungen litten jedoch stark

1991		1993–1995		1998	
Fichte	3000	Fichte	3000	Tanne	525
Erlen, Weiden	650	Erlen, Weiden	500		
Vogelbeere	500	Vogelbeere	150		
		Bergahorn	200		
		Birke	150		

Tabelle 1: Pflanzungen zwischen den liegenden Stämmen – Anzahl bezogen auf knapp 2 ha. Gesamthaft wurden rund 4800 Pflanzen pro ha eingebracht.



Foto: R. Schwitter

unter der in der Zwischenzeit herangewachsenen Konkurrenz durch die Himbeere. Ihr Wachstum wurde stark erschwert, und vor allem bei der Fichte entstanden auch Deformationen der Gipfeltriebe. Weisstannen wurden anfänglich keine gepflanzt, da befürchtet werden musste, dass sie ohne Schutz dem Verbiss zum Opfer fallen würden. Erst im Jahr 1998 wurden trotzdem Weisstannen gepflanzt in der Erwartung, dass sie die Konkurrenz der Bodenvegetation besser ertragen würden als die Fichten.

Im Rahmen einer Semesterarbeit (Schnider, 2007) wurde im Frühjahr 2007 der Zustand des Jungwaldes beurteilt. Das Vorgehen orientiert sich an der Methode zur Verjüngungskontrolle auf Indikatorflächen (BAFU, 2010). Von den bei dieser Untersuchung angesprochenen Jungbäumen sind praktisch alle aus Pflanzungen hervorgegangen (Tab.2). Naturverjüngung ist in dieser Fläche auch mehr als 15 Jahre nach dem Sturm nur sehr vereinzelt zu finden. Zum Pflanzerfolg beziehungsweise zu den Ausfällen gibt es leider keine Informationen. Die Laub-

baumarten sind der Bodenvegetation, in der die Himbeere immer noch dominiert, praktisch vollständig entwachsen. Etwa ein Drittel der Laubbäume weist bereits einen BHD von über 4 cm auf.

Zehn Jahre nach der Pflanzung sind 90% der Weisstannen noch kleiner als 70 cm. Obwohl in der Fläche immer wieder Tierspuren zu sehen sind, liegt der Verbiss auch bei der Tanne deutlich unter dem Grenzwert. Die grosse Streuung im Höhenwachstum der Fichte ist auf die unterschiedlichen Pflanztermine zurückzuführen. Die ersten Pflanzungen aus dem Jahre 1991 sind der Bodenvegetation sehr schnell entwachsen, und 30% haben ebenfalls einen BHD von mehr als 4 cm erreicht. Mehr als ein Drittel der Fichten sind jedoch noch kleiner als 1 m und kämpfen immer noch mit der Konkurrenzvegetation. Sie stammen fast ausschliesslich von den späteren Pflanzungen der Jahre 1993 und 1995. An den grösseren Fichten sind auch die Spuren der schneemechanischen Wirkungen sichtbar. Aber mehr als 80% der Fichten mit einem BHD über 4 cm stehen gerade und weisen am Stammfuss eine Ausladung (Säbelwuchs) von weniger als 50 cm auf. Sie haben gute Chancen, zu stabilen Bäumen heranzuwachsen.

Die aus der Stichprobe errechnete Pflanzendichte ergibt rund 4600 Bäume pro ha, davon 2286 Fichten, wovon wiederum etwa 700 einen BHD von mehr als 4 cm aufweisen. Die Hochrechnung der kleinen Stichprobe ist allerdings mit Vorsicht zu betrachten und die Stammzahlsschätzung dürfte eher zu hoch sein.

## Wann ist der Jungwald schutzwirksam?

Es ist nicht eindeutig definiert, ab welchem Zustand ein junger Bestand ausreichend Schutz vor Lawinenbildung

Grössenklasse (Angaben in % der Stammzahl pro Baumart)							
Baumart und Anzahl der erfassten Bäume	Baumhöhe in cm				BHD in cm		
	0,1–0,4	0,4–0,7	0,7–1,0	1,0–1,3	0–4	>4	
Fichte	274	8	18	9	10	26	30
Tanne	86	45	45	7	2	0	0
Bergahorn	26	0	0	0	4	62	35
Vogelbeere	43	2	5	0	2	56	35
Weisserle	72	0	8	6	14	43	29
Weide	13	0	0	0	0	69	31
Total	514	12	18	7	8	29	25

Tabelle 2: Stichprobenerhebung zum Zustand der Pflanzungen im Frühjahr 2007 (E. Schnider).



Abbildung 2: Die beobachtete Sturmfläche; Zustand Februar 2011.

bietet. Bei der heutigen Schutzwaldpflege (Frehner, Wasser, Schwitter 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald – NaiS) wird ein Bestand ab Stangenholzstufe (BHD >12 cm) als schutzwirksam betrachtet, wenn der Deckungsgrad über 50% liegt und die einzelnen Lücken eine von der Steilheit abhängige Länge nicht überschreiten. Im Vergleich zu anderen Literaturhinweisen ist das eine eher vorsichtige Annahme. Im vorliegenden Fall erreichen die ersten Jungwaldgruppen jetzt, 20 Jahre nach dem Sturm, mit einer Oberhöhe von 5 bis 7 m und einem BHD von 8 bis 12 cm diese Dimension (Abb. 2).

Der Deckungsgrad konnte auf Luftbildern aus dem Jahre 2009 ermittelt werden (Auswertung Ingenieurbüro Philippina & Brügger). Er beträgt 40% für die Verjüngung, welche der Bodenvegetation (vorwiegend Himbeere von ca. 1 m Höhe) unterdessen entwachsen ist.

Zwischen den Jungwaldgruppen gibt es immer noch Lücken mit einer kritischen Länge, in denen das liegende Totholz für eine hohe Bodenrauhigkeit sorgt. Gegenläufig zur positiven Entwicklung des Jungwaldes verringert sich hingegen die Wirkung des liegenden Sturmholzes. Die durchfaulenden Stämme brechen und die Wirkhöhe nimmt ab. Die in den 90er-Jahren abgestorbenen Käferbäume des Restbestandes sind jedoch nur ratenweise umgestürzt und haben immer wieder relativ gut konserviertes Totholz «nachgeliefert». Einige davon stehen immer noch. Die Bewegungen des liegenden Holzes und die umstürzenden Dürständer verursachen gelegentlich Schäden an Einzelbäumen, aber es gibt keine Anzeichen von flächiger Bedrohung der Verjüngung.

Insgesamt ist der Lawinenschutz auf der beobachteten Fläche 20 Jahre nach

dem Sturm in einer Phase, in welcher der Schutz des liegenden Holzes kontinuierlich abnimmt und der Jungwald erst punktuell schutzwirksam ist (Foto auf Seite 29). Der gute Zustand der vorhandenen Verjüngung und die Tatsache, dass das liegende Holz immer noch durch umstürzende Dürständer ergänzt wird, lassen den Schluss zu, dass die kritische Phase mit der geringsten Schutzwirkung bereits überschritten sein dürfte. Ungünstig sind vor allem noch die grösseren Lücken, in denen die späteren Pflanzungen wegen der Vegetationskonkurrenz zurückgeblieben sind oder in denen die Verjüngung noch ganz fehlt. Im Nachhinein erweist es sich als Fehler, dass die ersten Pflanzungen im liegenden Holz nicht konsequenter und dichter ausgeführt wurden. Die Anzahl von Baumgruppen mit schutzwirksamen Dimensionen könnte heute grösser sein. Bei extremen Schneehöhen müsste in den Lücken zwischen den Baumgruppen mit Lawinenanrisse gerechnet werden, und die Strasse sollte deshalb auch heute noch gesperrt werden.

Die Prognose für die weitere Entwicklung der Fläche ist aber positiv. Das Höhenwachstum der jungen Bäume verläuft jetzt sehr schnell. Auch die Weisstanne zeigt unterdessen einen grossen Höhenzuwachs. Die Anzahl der schutzwirksamen Baumgruppen und der Deckungsgrad nehmen rasch zu. Aus heutiger Sicht darf die Prognose gewagt werden, dass bis in etwa zehn Jahren keine bestandesschädigenden Lawinen mehr zu erwarten sind.

## Folgerungen

- Das Vorgehen eignet sich zum Beispiel zum Schutz von Strassen, die in besonders kritischen Situationen gesperrt werden können, nicht aber zum Schutz von ständig bewohnten Siedlungen.

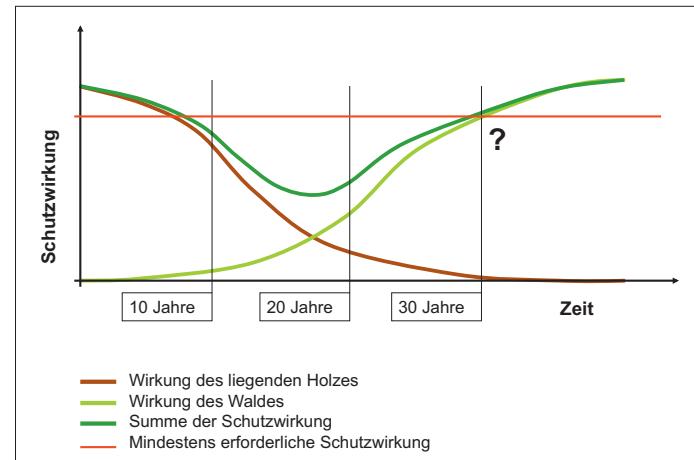


Abbildung 3: Geschätzte Entwicklung der Schutzwirkung.

- Der Lawinenschutz war während der vergangenen 20 Jahre immer relativ hoch, aber nicht absolut. Im Extremwinter 1999 musste die darunterliegende Strasse gesperrt werden.
- Etwa 20 Jahre nach dem Sturm erreicht der gepflanzte Jungbestand allmählich die schutzwirksame Dimension. Aber auch heute müsste die Strasse bei extremen Schneelagen noch gesperrt werden.
- 20 Jahre nach dem Sturm ist im liegenden Holz keine nennenswerte Naturverjüngung vorhanden. Ohne Pflanzungen müssten im heutigen Zustand temporäre Verbauungen in Betracht gezogen werden.
- Durch eine konsequenteren und dichteren Bepflanzung der Lücken direkt nach dem Sturm wäre die Schutzwirkung heute vermutlich noch besser.
- Bis der Schutz flächig wieder hergestellt ist, dürfte es noch weitere zehn Jahre dauern. Temporäre Verbauungen sind aber dank der kombinierten Wirkung des liegenden Holzes und der Pflanzungen voraussichtlich nicht notwendig, und es können beträchtliche Kosten eingespart werden.
- Zur Überprüfung dieser Prognose ist die weitere Beobachtung der Fläche notwendig.

## Raphael Schwitter

Fachstelle für Gebirgswaldpflege, Bildungszentrum Wald, 7304 Maienfeld.

## Literatur:

- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.) 2010: Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis. Umwelt-Wissen Nr. 1013. Bern.  
 Schwitter, R. 2002: Sturmholz als Lawinenschutz. WALD und HOLZ 6/02.  
 Schnider, E. 2007: Sturmholz als Lawinenschutz. Semesterarbeit unveröffentlicht.