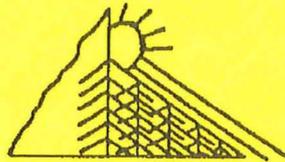


Dokumentation
der
16. Arbeitstagung

der
Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe

GWG

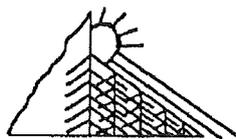


Lehren aus Vizian

—

Folgerungen für Lothar

August 2001, Pfäfers SG und Stanserhorn NW



Dokumentation
der 16. Arbeitstagung der
Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe (GWG)

Lehren aus „Vivian“ – Folgerungen für „Lothar“

Datum der Tagung: 20.-22. August 2001

Kursorte: Pfäfers SG (1. Tag), Stanserhorn (2./3. Tag)

Gesamtleitung: Raphael Schwitter, Fachstelle Gebirgswaldpflege
Walter Schönenberger, WSL
Jean-Jacques Thormann, F+D

Pfäfers 20. August 2001:

Präsentationen: Peter Duelli, WSL
Simon Egli, WSL
Werner, Frey, SLF-WSL
Werner Gerber, WSL
Ursula Heiniger, WSL
Reinhard Lässig, WSL
Peter Lüscher, WSL
Walter Schönenberger, WSL
Beat Wermelinger, WSL
Thomas Wohlgemuth, WSL
Dani Rüegg, Kaltbrunn

Örtlicher Forstdienst: Werner Suter, Kantonsoberförster SG
Arnold Hartmann, Kreisforstamt III, Mels

Stanserhorn 21./22. August 2001:

Mitarbeiter: Ueli Wasem, WSL
Beat Forster, WSL

Örtlicher Forstdienst: Ruedi Günter, Oberforstamt, Stans
Andreas Kayser, Oberforstamt, Stans

Gäste: Richard Volz, F+D

Organisation: Ruedi Günter, Oberforstamt, Stans
Raphael Schwitter, Fachstelle Gebirgswaldpflege

Diskussionsprotokoll: Andreas Bacher, Amt für Wald, Sarnen

Dokumentation: Jean-Jacques Thormann,
Bereich Schutzwald und Naturgefahren
Eidg. Forstdirektion, BUWAL, Bern

Herausgeber: Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG)

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Unterlagen

- Problemstellung und Ziele
- Programm

2. Pfäfers

Unterlagen zu den Objekten:

- Übersichtskarte Objekte Pfäfers 1:25'000
- Übersicht über die Vivian-Schäden
- Borkenkäfer-Konzept
- Exkursionsobjekt *Höfwald*
- Exkursionsobjekt *Tischli*
- Verjüngungskontrollen

Beiträge der Forschungsprojekte WSL auf den Vivianflächen:

- Faktenblatt Windwurf – Versuchsflächen WSL
- Bemerkungen zu den Bodenverhältnissen (Peter Lüscher)
- Entwicklung der Wiederbewaldung (Walter Schönenberger)
- Entwicklung der Vegetation (Thomas Wohlgemuth)
- Entwicklung der Lawinenschutzwirkung (Werner Frey)
- Erosion in Sturmflächen (Werner Gerber)
- Entwicklung der Fauna (Peter Duelli et al)
- Der Buchdrucker und seine natürlichen Feinde (Beat Wermelinger)
- Holzabbauende Pilze (Ursula Heiniger)
- Dynamik der Ektomykorrhizapilze
- Schlussdiskussion Pfäfers

3. Stanserhorn (NW)

- Lotharschäden am Stanserhorn
- Bekämpfung der Borkenkäfer: Strategie Nidwalden

Gruppenarbeit und Diskussionen an den Objekten:

- Aufgabenstellung
- Übersichtskarte Objekte Stanserhorn 1:25'000
- Gruppeneinteilung
- Checkliste Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald (BUWAL, 2000)

Objekt **Muetergotteswald:**

- Beurteilung Checkliste Belassen oder Räumen Gruppe 1a und 1b
- Herleitung Ziele und Handlungsbedarf Gruppe 1a/b
- Diskussion
- Standortskarte

Objekt **Tüfelszittern:**

- Beurteilung Checkliste Belassen oder Räumen Gruppe 2a
- Herleitung Ziele und Handlungsbedarf Gruppe 2a/b
- Diskussion
- Standortskarte

Objekt **Luegerengraben**

- Beurteilung Checkliste Belassen oder Räumen Gruppe 3a und 3b
- Herleitung Ziele und Handlungsbedarf Gruppe 3a/b
- Geländeprofil und Begehungsnotizen Werner Frey
- Diskussion
- Standortskarte

Schlussdiskussion: Erfahrungen des Gebrauchs der Entscheidungshilfe (Andreas Bacher)

1. Allgemeine Unterlagen

Lehren aus „Vivian“ Folgerungen für „Lothar“

GWG – Tagung, 20. – 22. 8. 2001 / Kurs, 3. – 4. 9. 2001

Inhalt

Beobachtungen und Erfahrungen aus „Vivian“ – Sturmflächen (Pfäfers)
Konsequenzen für die Behandlung von „Lothar“ – Sturmflächen (Stanserhorn)
Anwendung der Entscheidungshilfe für die Behandlung von Sturmflächen

Lernziele

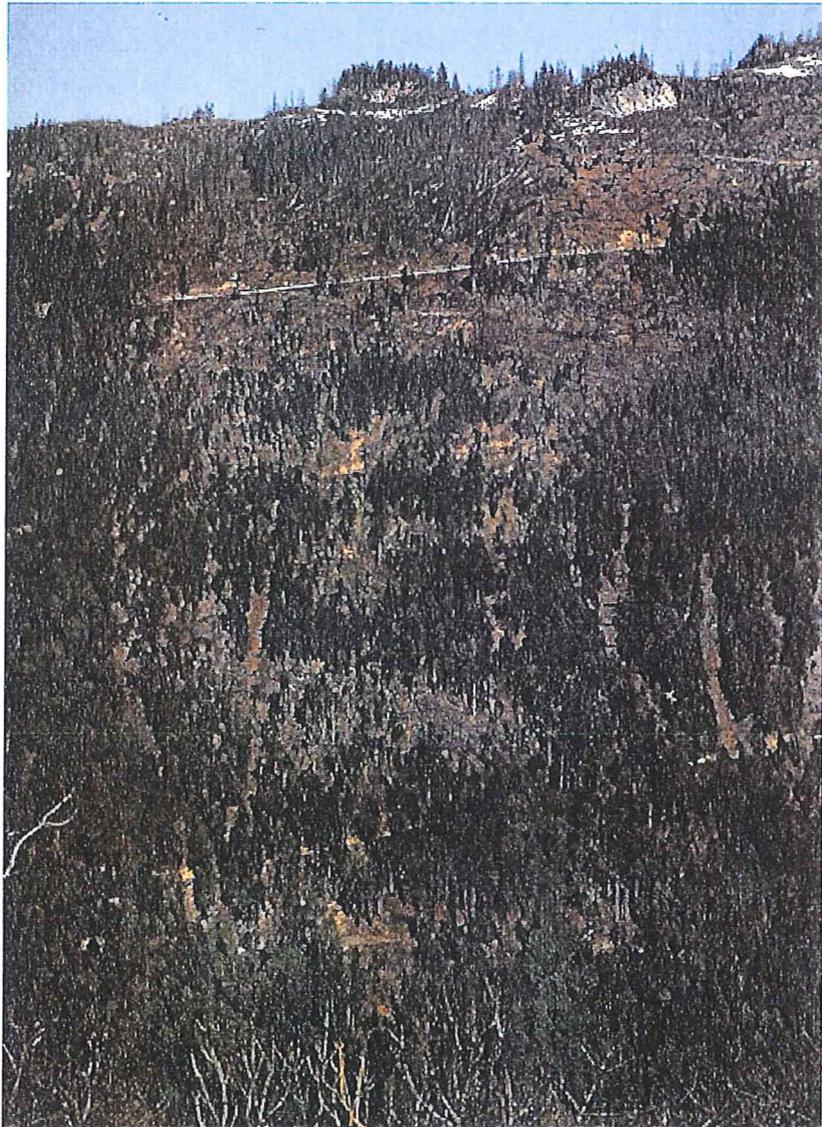
Die Teilnehmer sind in der Lage:

- Die „Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald“ in der Praxis anzuwenden.
- Aus der Beobachtung der Entwicklung von Sturmflächen praktische Folgerungen zu ziehen.
- Erfahrungen aus früheren Sturmereignissen unter veränderten Rahmenbedingungen umzusetzen.

Problemstellungen

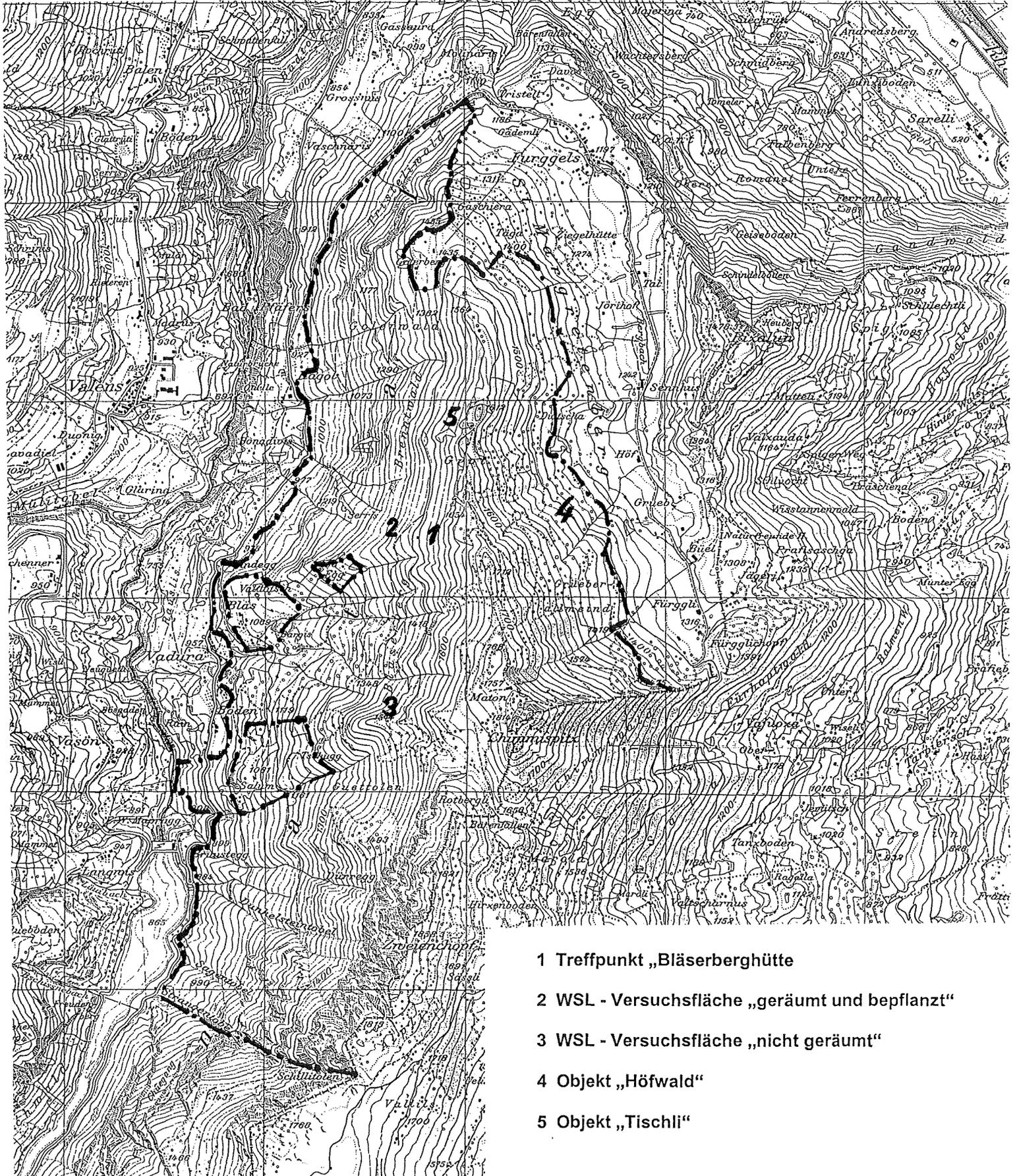
1. Konzept für den Umgang mit dem Borkenkäfer
2. Konsequenzen der Räumung bzw. des Liegenlassens für die Wiederbewaldung, Notwendigkeit von weiterführenden Massnahmen.
3. Konsequenzen der Räumung bzw. des Liegenlassens für die Reduktion der Naturgefahren, Notwendigkeit von weiterführenden Massnahmen.
4. Konsequenzen der Räumung bzw. des Liegenlassens für andere Kriterien, Notwendigkeit von weiterführenden Massnahmen.

2. Pfäfers



Kanton St. Gallen Gemeinde Pfäfers Waldbauprojekt Pfäfers

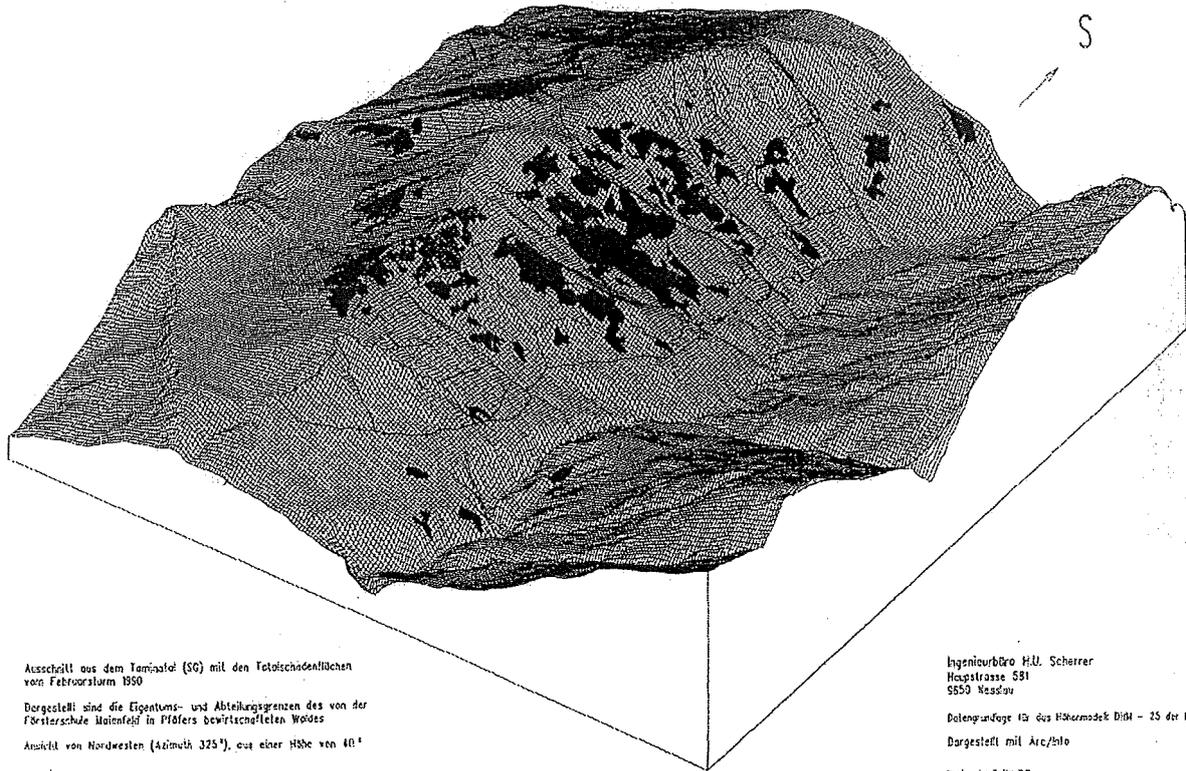
Projektperimeter: Landeskarte 1 : 25'000 Blatt 1175 Vättis



Übersicht über das „Vivian – Schadengebiet“ im Revier Pfäfers

Waldeigentümer	Waldfläche total	Davon im Projektperimeter
Ortsgemeinde Pfäfers	630 ha	377 ha
Staatswald	70 ha	94 ha
Klinik St. Pirminsberg	30 ha	14 ha
Total	830 ha	485 ha

Höhenmodell (Büro Scherrer, Nesslau);
Projektperimeter mit Totalschadenflächen



Totalschadenflächen

Totalschaden	119 ha
Mittlere Schäden	8 ha
Leichte Schäden	19 ha

Schadholzmenge geschätzt	40'000 m ³
Schadholzmenge genutzt	32'000 m ³

Projektziele: (R. Schwiter: Techn. Bericht Waldbauprojekt 1991)

Kurzfristige Ziele: Kurzfristig sollen das Schadenausmass begrenzt und offensichtliche Risiken reduziert werden. Dabei geht es vor allem darum,

- Folgeschäden zu verhindern,
- potentielle Steinschlag- und Lawinenanrissgebiete zu sichern,
- an Steilhängen die Bewaldung rasch wieder einzuleiten und
- eine günstige Ausgangslage für die langfristige Entwicklung zu schaffen

Langfristige Ziele: Für die Zukunft wird eine möglichst stufige und naturnahe Bestockung mit einem möglichst grossen Selbsterhaltungspotential angestrebt. Dabei geht es vor allem darum,

- rechtzeitig die geeigneten Baumarten zu fördern,
- den Wildbestand so zu regulieren, dass diese Entwicklung nicht durch den Ausfall der empfindlichen Baumarten verhindert wird,
- auf die Bepflanzung weniger gefährlicher Flächen zu verzichten, auch wenn das "Unkraut" die Wiederbewaldung zeitlich verzögert und
- die vom Sturm nicht beschädigten Bestände im Sinne einer vorsorglichen Pflege zu behandeln, auch wenn scheinbar dringendere Aufgaben anstehen.

Borkenkäfer im „Vivian – Schadengebiet“ von Pfäfers

Wie zu erwarten war, hat das grosse Angebot an Brutmaterial und der günstige Witterungsverlauf zu einer Massenvermehrung des Borkenkäfers (Grosser Buchdrucker) geführt. Im Verlaufe des Sommers 1992 traten die ersten flächigen Schäden auf.

Die Bekämpfung des Borkenkäfers ist nur wirksam, wenn es gelingt, das Brutmaterial sauber zu entfernen und die auftretenden Befallsherde rechtzeitig und konsequent zu vernichten. Angesichts der schwierigen Topographie in diesem ausgedehnten Schadengebiet mussten die Aussichten auf Erfolg einer „sauberen Wirtschaft“ als chancenlos betrachtet werden.

Diese Einsicht wurde im "Käfersommer" 1992 in einem projektinternen Konzept* dargelegt, dessen Hauptinhalt in einem grundsätzlichen Verzicht auf die Borkenkäferbekämpfung bestand. Die vorhandenen Mittel sollten dafür eingesetzt werden, die Entstehung von Käferherden in den einfacher zu überwachenden Gebieten am Ostabhang zu verhindern (trotzdem traten auch in diesen Flächen Schäden auf, und die Bekämpfung erfolgte wiederholt zu spät). Die Witterung der Jahre 1992 und 1993 hat die Entwicklung der Käfer begünstigt und erwartungsgemäss zu ausgedehnten Schäden geführt. Die Nutzung des Käferholzes erfolgte nur soweit dies ökonomisch sinnvoll war und wenn durch die Holzentnahme keine negativen ökologischen Folgen zu erwarten war. Lokale Folgeschäden durch Windwurf in den Jahren 1992 bis 1996 wurden jeweils aufgerüstet, um die Entstehung neuer Brutherde zu verhindern

Der Entscheid, grundsätzlich auf die Käferbekämpfung zu verzichten, wirkte sich in verschiedener Hinsicht positiv auf die Projektarbeit aus:

- Wesentliche finanzielle Mittel konnten eingespart und für präventive Waldpflege in den nicht geschädigten Beständen eingesetzt werden.
- Die betriebseigene Werkgruppe konnte sich von Anfang an mit Massnahmen zum Wiederaufbau der Waldungen befassen.
- Es konnte verhindert werden, dass durch die Bekämpfungsmassnahmen ganze Hänge entwaldet wurden; tote Bäume sind immer noch besser als keine Bäume!
- Der Entscheid eröffnete die Möglichkeit, das Sturmholz teilweise als biologisches "Baumaterial an Ort und Stelle" zurückzulassen

In den Jahren 1994 und 1995 hat sich die Ausdehnung der Schäden deutlich verlangsamt. Im Jahre 1996 bot sich die Möglichkeit, neue Luftbilder herzustellen. Die Auswertung durch das Büro Scherrer in Nesslau ergab folgende Resultate:

Sturmschäden 1990		Folgeschäden bis 1996*	
Totalschaden	119 ha	+ 12 ha	Total 131 ha
Mittlere Schäden	8 ha	+ 9 ha	Total 17 ha
Leichte Schäden	19 ha	+ 12 ha	Total 31 ha
Schadholzmenge geschätzt	40'000 m3	+ 7'000 m3	47'000 m3
Schadholz genutzt	32'000 m3	+ 3'500 m3	35'500 m3

* Die Borkenkäferschäden konnten nicht von zusätzlichen Schäden unterschieden werden, die in den Jahren 1990 bis 1996 durch Windwurf entstanden sind.

Die Folgeschäden nach „Vivian“ bewegen sich im Bereich von 15 bis 20 % des ursprünglichen Schadens und sind damit bei weitem nicht so gravierend ausgefallen, wie von Skeptikern befürchtet wurde. Überraschend ist die Tatsache, dass auch im Innern von „Käfernestern“ einzelne Fichten überlebt haben.

Positiv ausgewirkt haben sich der verhältnismässig hohe Anteil an Weisstannen, Lärchen und Laubhölzern im Gebiet. Besonders anfällige, reine und gleichförmige Fichtenbestände sind im Gebiet glücklicherweise nicht grossflächig vorhanden.

(* Konzept „Borkenkäfer – Situation – Bekämpfungsmassnahmen“ vom 27. August 1992)

„Höfwald“ Naturverjüngung

Standort: Mosaik aus: Hochstauden - Tannen- Fichtenwald (50) und Labkraut - Tannen- Fichtenwald (51). In den Bacheinhängen Hochstauden - Buchen- Tannenwald (20)

Aufnahme: 7. Oktober 1990

Standort: Pizalun



Verjüngung: Am unteren Rand der Fläche war bereits vor „Vivian“ Jungwald vorhanden. Verjüngung (Ansamung / Anwuchs) war im Altbestand (hoher Tannenanteil) unter Schirm bereits vorhanden. Auf der Freifläche hat sich die Verjüngung gut entwickelt. Auf dieser Fläche wurden keine Pflanzungen ausgeführt. Von besonderem Interesse ist die erfolgreiche Verjüngung der Weisstanne.

Pflege: In September 1995 wurden zur Erleichterung der Bejagung Schussschneisen angelegt. In den folgenden Jahren wurden sie gemäht und z.T. erweitert. Im Jahre 1997 wurde in einzelnen Teilflächen eine Dickungs- und Stangenholzpflege ausgeführt. Die Veränderungen der Stammzahlen sind zum Teil auf diese Eingriffe zurück zu führen.

Verjüngungskontrolle: 1994 wurde zum ersten Mal eine Verjüngungskontrolle mit temporären Stichproben durchgeführt. 1995 wurden die Aufnahmen wiederholt, sie enthalten jedoch einen systematischen Fehler. Die temporären Stichprobenzentren wurden bei geringen Pflanzenzahlen verschoben; d.h., dass die Pflanzenzahlen pro ha überschätzt wurden. Die Zahlen 1995 in den folgenden Darstellungen sind Mittelwerte von 1994 und 1996. 1996 wurden die Stichproben verpflockt. Ab diesem Jahr wurden die Aufnahmen jährlich durch die gleichen Personen gemacht. An dieser Stelle sei den Kollegen Markus Hürlimann und Pius Schmid von der Försterschule Maienfeld für ihre Mitwirkung gedankt.

Jagd: Der Projektperimeter liegt im Einzugsgebiet von zwei Jagdrevieren. Die Abschusszahlen werden pro Revier erfasst und nicht für einzelne Teilflächen. Mit den Jägern wurde vereinbart, diese Fläche intensiv zu bejagen, da bereits zu Beginn des Projektes abzusehen war, dass hier ein positives Beispiel geschaffen werden könnte. In dieser Fläche wurden auch die ersten Hochsitze gebaut.

August 2001 / R. Schwitter

„Tischli“ Sturmholz als provisorischer Lawinenschutz

1. Situation

Standort:

Hochstauden – Tannen – Fichtenwald

Gefahrenpotential:

Lawinen - Aufgrund der Hangneigung (70 - 80 %), der Ausdehnung der Fläche und der zu erwartenden maximalen Schneehöhe muss dieser Hang als gefährliches potentiell Lawinenanrissgebiet beurteilt werden.

Schadenpotential:

Strassenverbindung Pfäfers - Vättis und die Siedlung Ragol. Die darunterliegenden Bestände bis zur Strasse nach Vättis sind ebenfalls stark geschädigt. Es müsste mit Lawinnenniedergängen bis zur Strasse gerechnet werden.

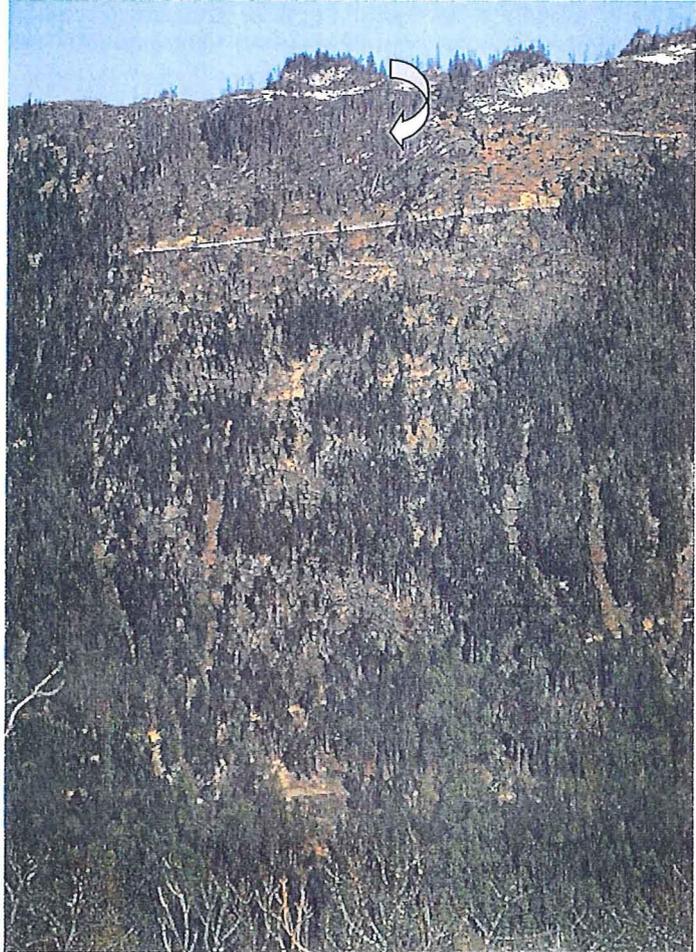


Abb.1: Standort Gegenhang bei Valens-Rosser, 6. Mai 1995

Schneehöhen:

Abschätzung der maximalen Schneehöhe und entsprechende Wiederkehrdauer für Bläserberg (Werner Frey, SLF).

Bläserberg (m.ü.M.)	Wiederkehrdauer in Jahren		
	10	30	100
1300 m max. Schneehöhe in cm	170	210	260
1500 m max. Schneehöhe in cm	200	240	300

Gemäss Niederschlagskarte liegt der Bläserberg etwa in den Werten von St. Antönien und den Flumserbergen. Die Niederschläge am Bläserberg dürften meist aus NW-W-SW kommen (d.h. allgemein Luvlage dieses Hanges). Die grössere Meereshöhe gegenüber St. Antönien und den Flumserbergen und der Einfluss der Luvlage des Bläserberges dürften sich gegenseitig bezüglich Schneehöhen etwa aufheben. Die grössere Kontinentalität des Bläserberges deutet auf eine geringere Schneehöhe hin verglichen mit St. Antönien und den Flumserbergen.

In den angegebenen Schneehöhen sind der spezifische Einfluss des Waldes, der Hanglage sowie lokale Verfrachtungen v.a. im Bereich von Bestandeslücken nicht berücksichtigt.

2. Schutzwirkung – Massnahmen

Nach dem Sturm wurden für diese Flächen folgende Varianten geprüft:

A. Sturmholz entfernen:

- Aufwand für Holzhauerei Fr. 100.-/ m³, Holzerlös Fr. 100.-/m³ (Holzmenge ca. 500 m³)
- Die Stöcke und Asthaufen reichen nicht aus, um Lawenniedergänge zu verhindern.
- Die Verjüngung braucht mindestens 20 bis 30 Jahre, bis sie die Schutzwirkung übernehmen kann. Während dieser Zeit besteht ein erhebliches Risiko für Lawenniedergänge.
- Um den Schutz der Strasse und der unteren Waldungen zu gewährleisten, müsste die geräumte Fläche innerhalb der nächsten Jahre mit temporären Stützwerken verbaut und aufgeforstet werden.
- Die Kosten für Rundholzschnerechen inkl. Aufforstung betragen ca. Fr. 500'000.-/ha.

B. Sturmholz liegenlassen

- Einsparung der Rüstkosten Fr. 100.-/m³, Holzverlust Fr. 100.-/m³ (Holzmenge ca. 500 m³)
- Die Nutzung der restlichen Baumgruppen (Windwurf, Käferholz) ist nicht mehr möglich.
- Das liegende Holz bietet während 15 bis 20 Jahren einen Schutz gegen Lawenanrisse. Die Wirkung nimmt aber kontinuierlich ab.
- Kurz- und mittelfristig müssen keine Verbauungen erstellt werden. Im schlimmsten Fall müssen noch einzelne Teilflächen verbaut werden.
- Es ist damit zu rechnen, dass im Verlauf der nächsten 20 bis 30 Jahre eine Bestockung herangezogen werden kann, welche ihrerseits die Lawinenbildung verhindert.
- Bei abnehmender Wirkung des liegenden Holzes muss mit einer kritischen Phase gerechnet werden. Die Variante B beinhaltet grössere Risiken als Variante A.

Entscheid: Es wurde entschieden, das Sturmholz liegen zu lassen. Die Wirkung des liegenden Holzes soll ausgenützt werden. Die Lücken zwischen den Stämmen wurden bepflanzt, um die Wiederbewaldung zu beschleunigen.

Pflanzungen: (Pflegeeingriffe wurden bis heute keine ausgeführt)

April 1991		Mai 1993		Mai 1995		Mai 1998
Fichte	3000	Fichte	2200	Fichte	800	Tanne
Erlen, Weiden	650	Erlen, Weiden	500			525
Vogelbeere	500	Vogelbeere	150			
		Bergahorn	200			
		Birke	150			

3. Beobachtungen

Der Bestand war vor dem Sturm bereits stark mit Hochstauden bewachsen. Nach dem Sturm war die Fläche dicht mit Alpendost (*Adenostyles alliariae*) bewachsen (Abb.2). Die Pflanzungen von 1991 erfolgten ohne besondere Massnahmen in diesen Hochstauden. Sie haben sich auch ohne Jungwuchspflege sehr gut entwickelt. In den ersten Jahren nach dem Sturm wurden die Hochstauden durch ein üppiges Gestrüpp von Himbeeren abgelöst (Abb.3), die bis heute ein sehr vitales Wachstum aufweisen. Die meisten der Bäume, die heute der Vegetationskonkurrenz entwachsen, stammen aus den Pflanzungen von 1991.

Die weiteren Pflanzungen (1993 und 1995) leiden unter der Konkurrenz der Himbeere und im Zusammenhang mit Schneedruck können zahlreiche Verformungen beobachtet werden. In der Annahme, dass die Weisstanne das dunkle Milieu in der Bodenvegetation besser erträgt als die Fichte, wurden 1998 Tannen gepflanzt. Die ersten Anzeichen sind positiv, die Tannen zeigen kurze aber gesunde Gipfeltriebe. Verbiss muss innerhalb dieser Fläche auch festgestellt werden, die Intensität ist aber eher geringer als in geräumten Flächen der Umgebung.

Vor dem Sturm war in diesem Bestand praktisch keine Verjüngung vorhanden. Bis heute kann innerhalb des liegenden Holzes nur vereinzelt Naturverjüngung festgestellt werden. Naturverjüngung hat sich vor allem am unteren Bestandesrand, oberhalb der Waldstrasse eingestellt.

Die Borkenkäfer entwickelten sich erwartungsgemäss und befielen vor allem ab Sommer 1992 auch stehende Bäume. Nach einem Höhepunkt im Jahre 1994 ging der Stehendbefall zurück und nach 1996 musste im ganzen Gebiet nur vereinzelt Stehendbefall festgestellt werden. Überraschenderweise haben auch in diesem Bestand einige Bäume überlebt. Ab 1997 brechen die ersten Dürrständer.

Im Februar 1999 lagen hier ca. 2,5 m Schnee, Schneebewegungen wurden keine festgestellt. Im Herbst 1998 haben Messungen durch das SLF (Frey W.) gezeigt, dass das liegende Holz noch den Belastungen eines 30-jährigen Ereignisses standhalten kann.

Abb.2: Zustand am 5. August 1991
Die Fläche ist dicht mit Alpendost bewachsen

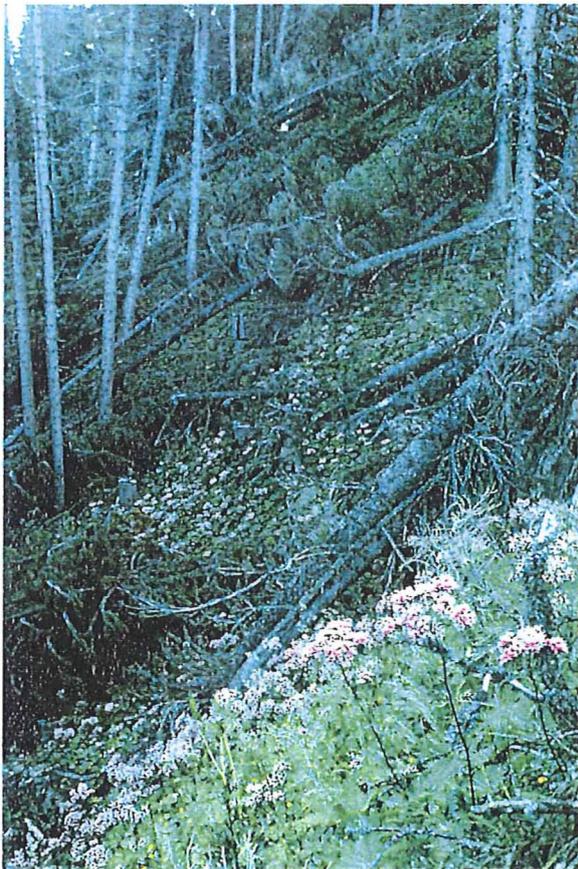
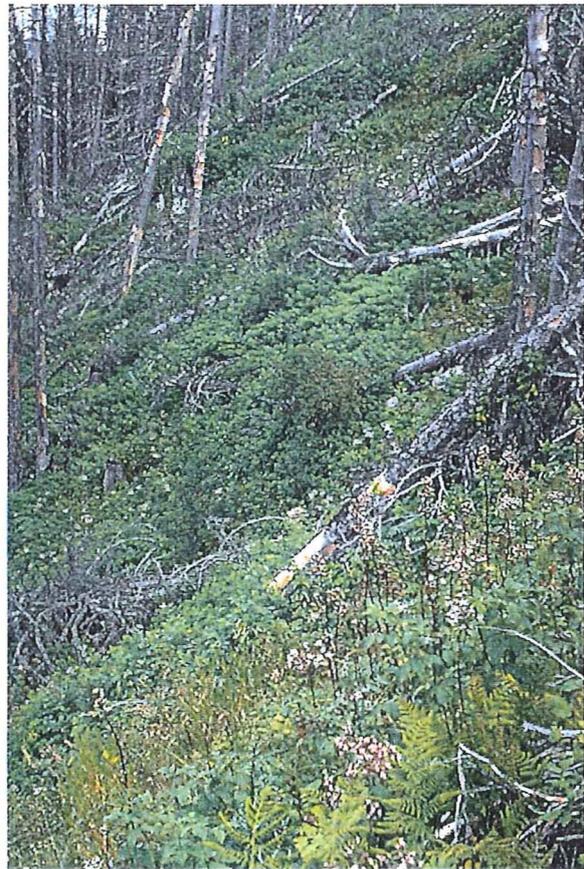
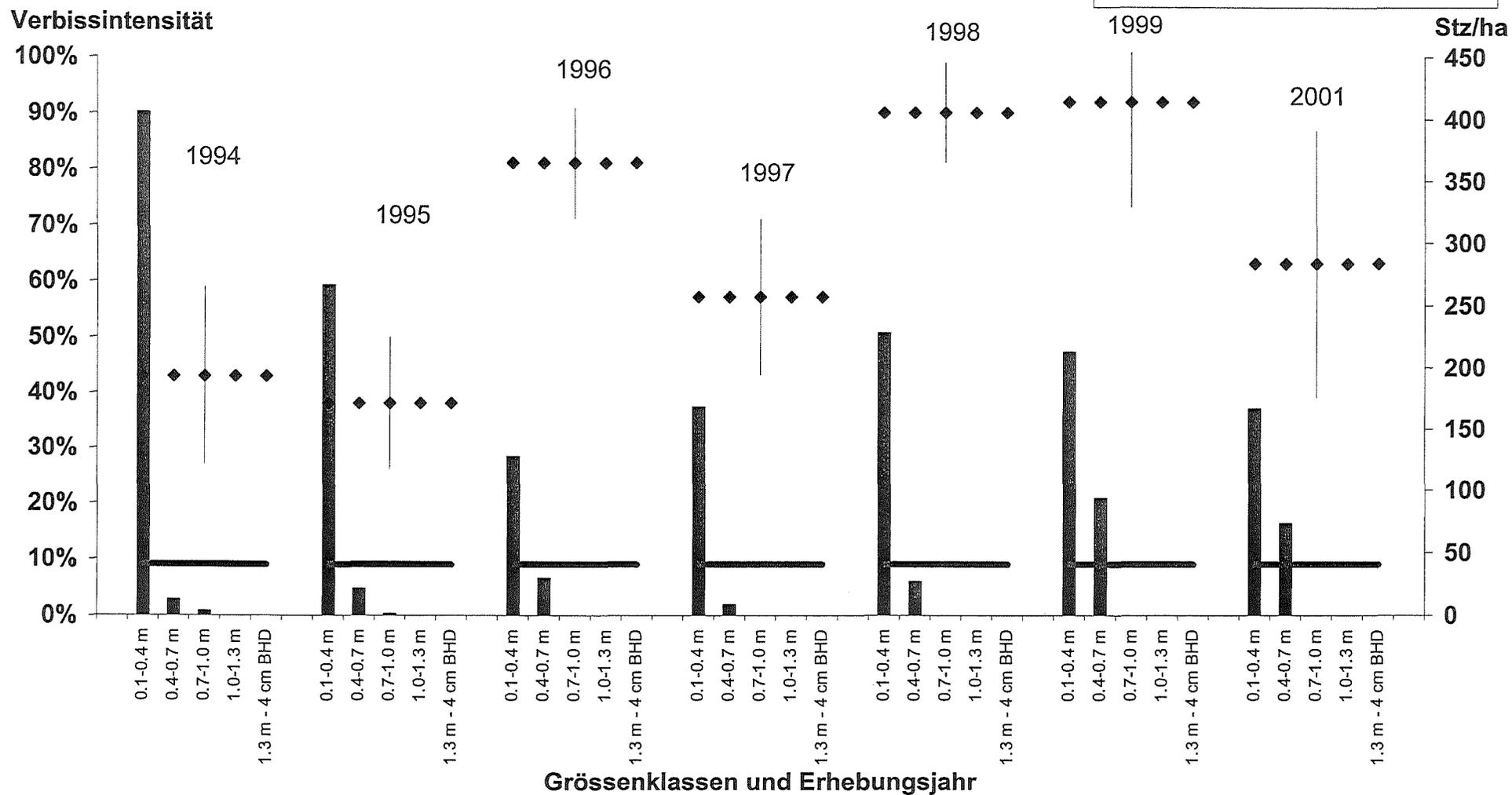
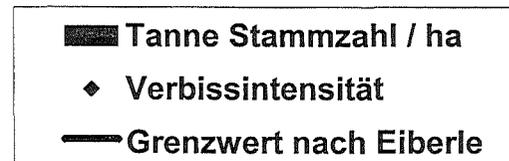


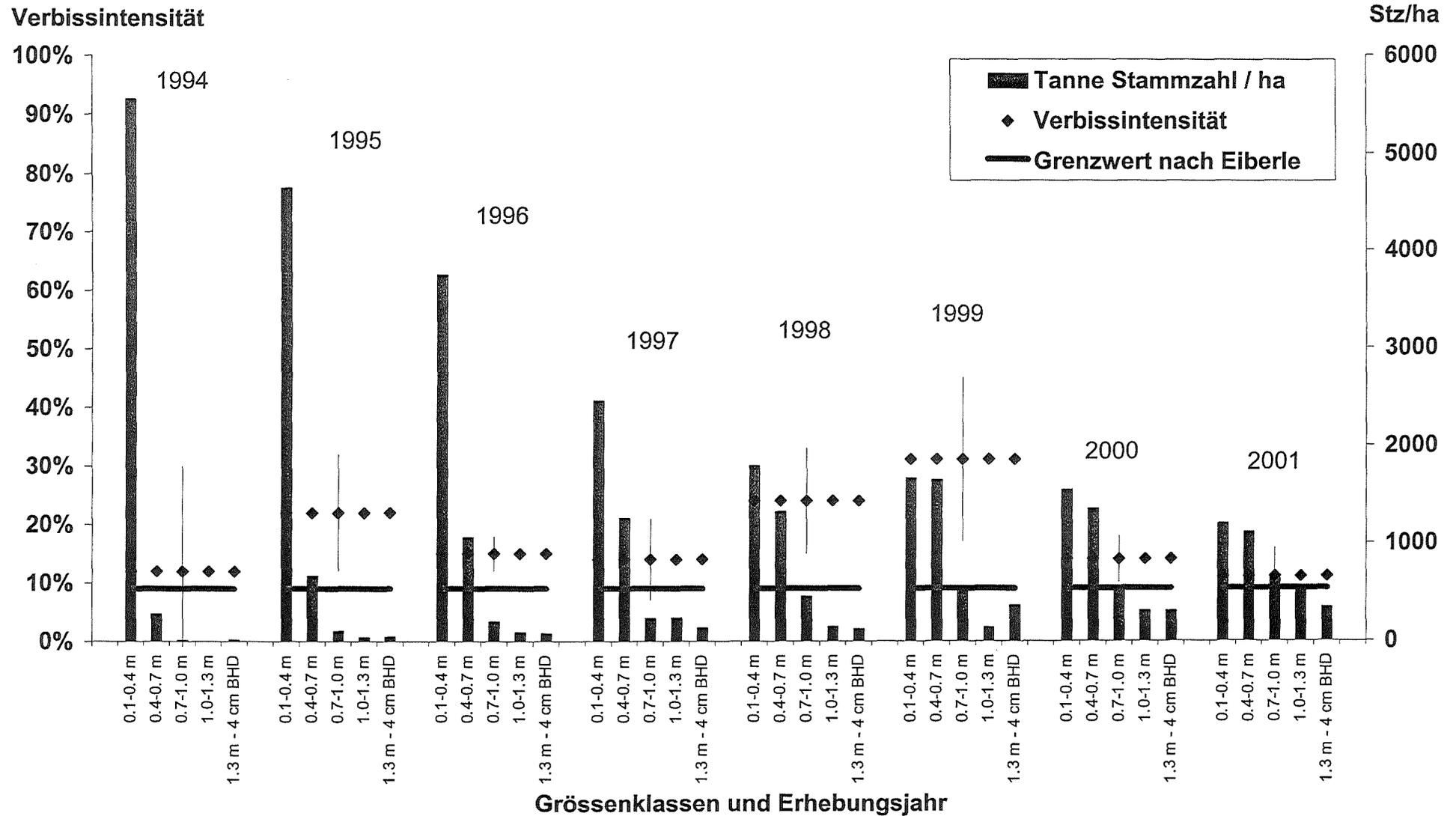
Abb.3: Zustand am 30. August 1997
Die Hochstauden wurden durch Himbeere abgelöst. Einzelne Bäume sind bereits umgestürzt.



Weisstanne: Stammzahlentwicklung

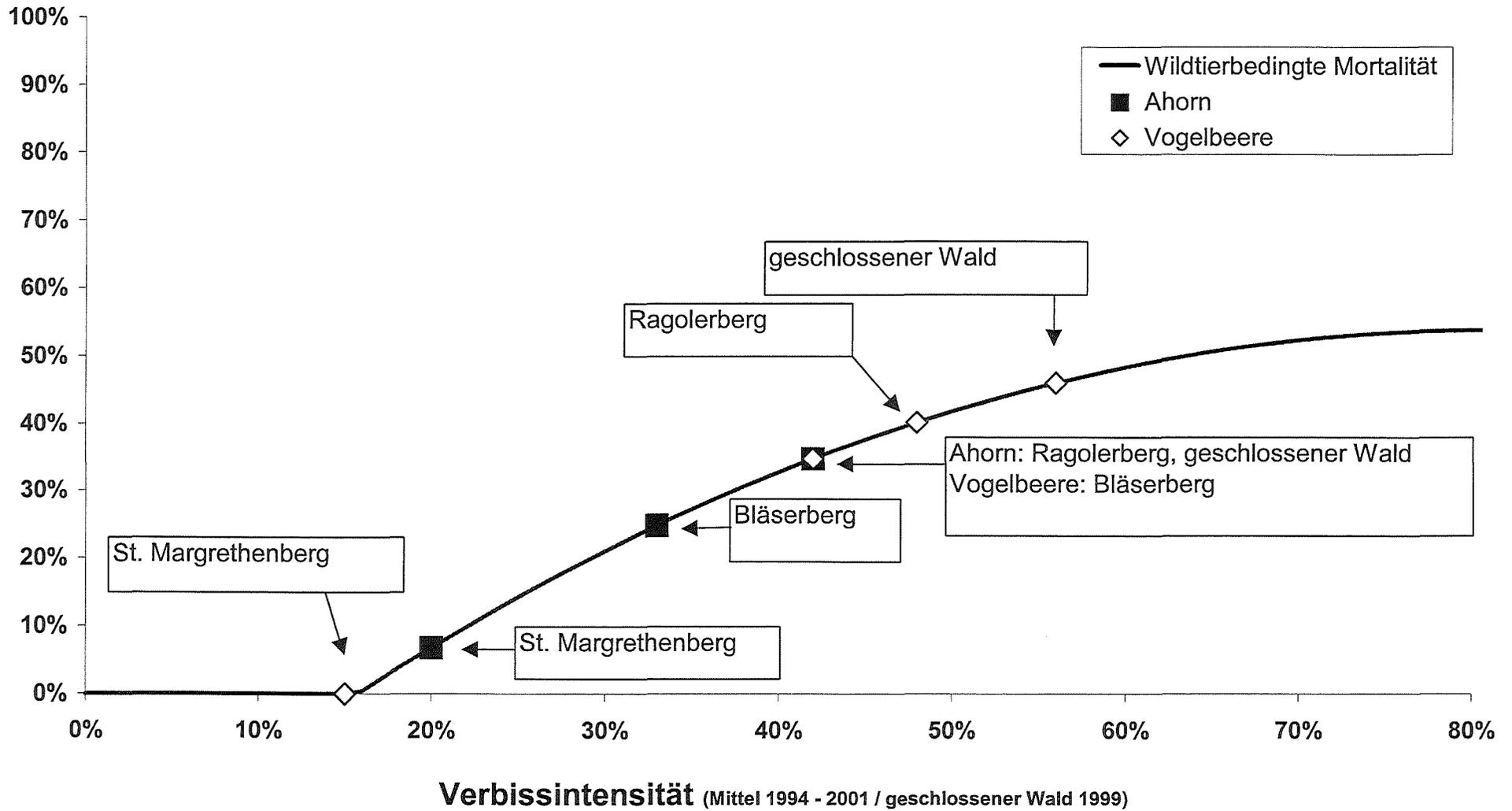


Weisstanne: Stammzahlentwicklung



Verbissintensität und Mortalität bei Vogelbeere und Bergahorn

Wildtierbedingte
Mortalität

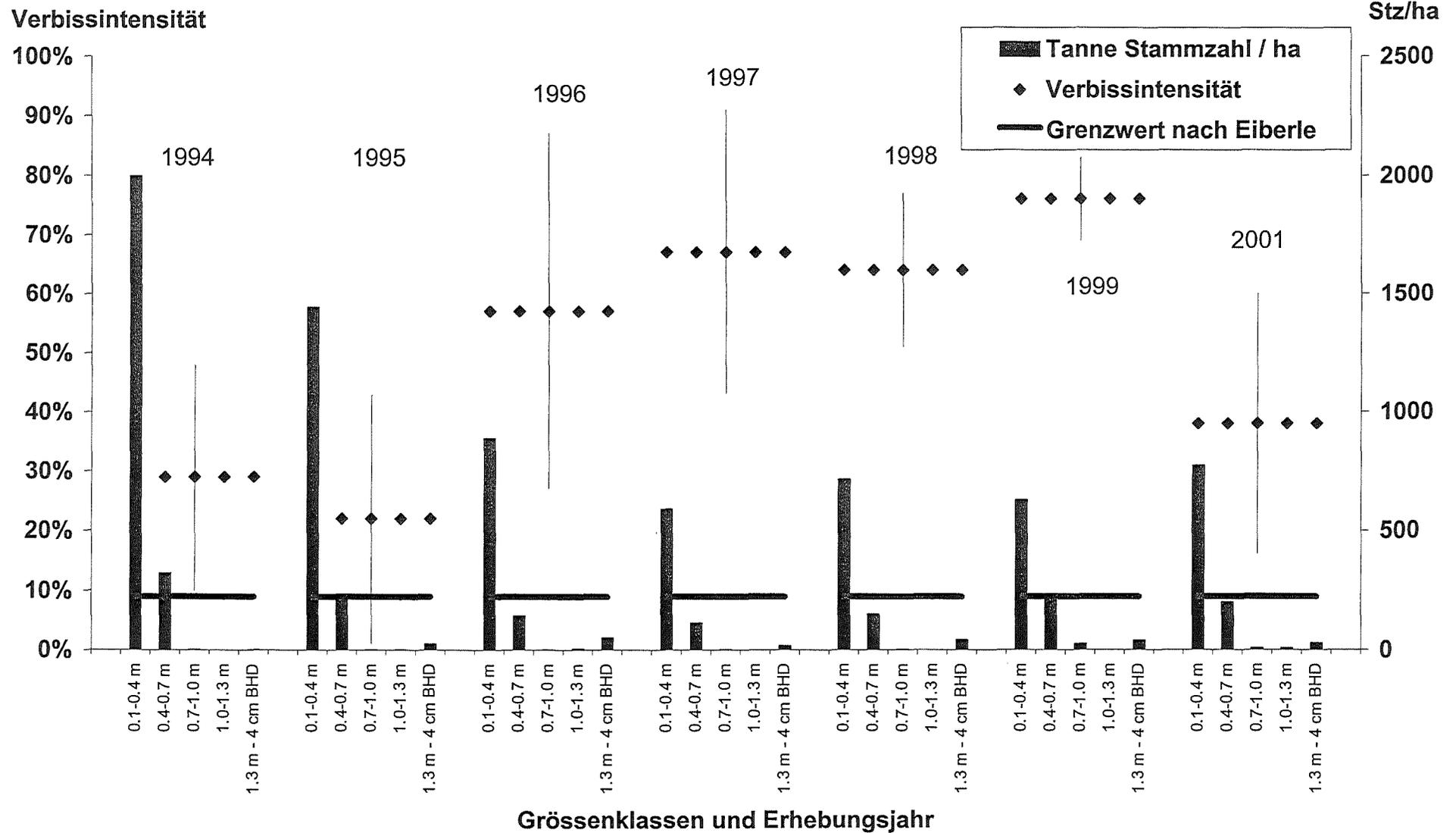


4. Folgerungen (aus der Sicht von Pfäfers!)

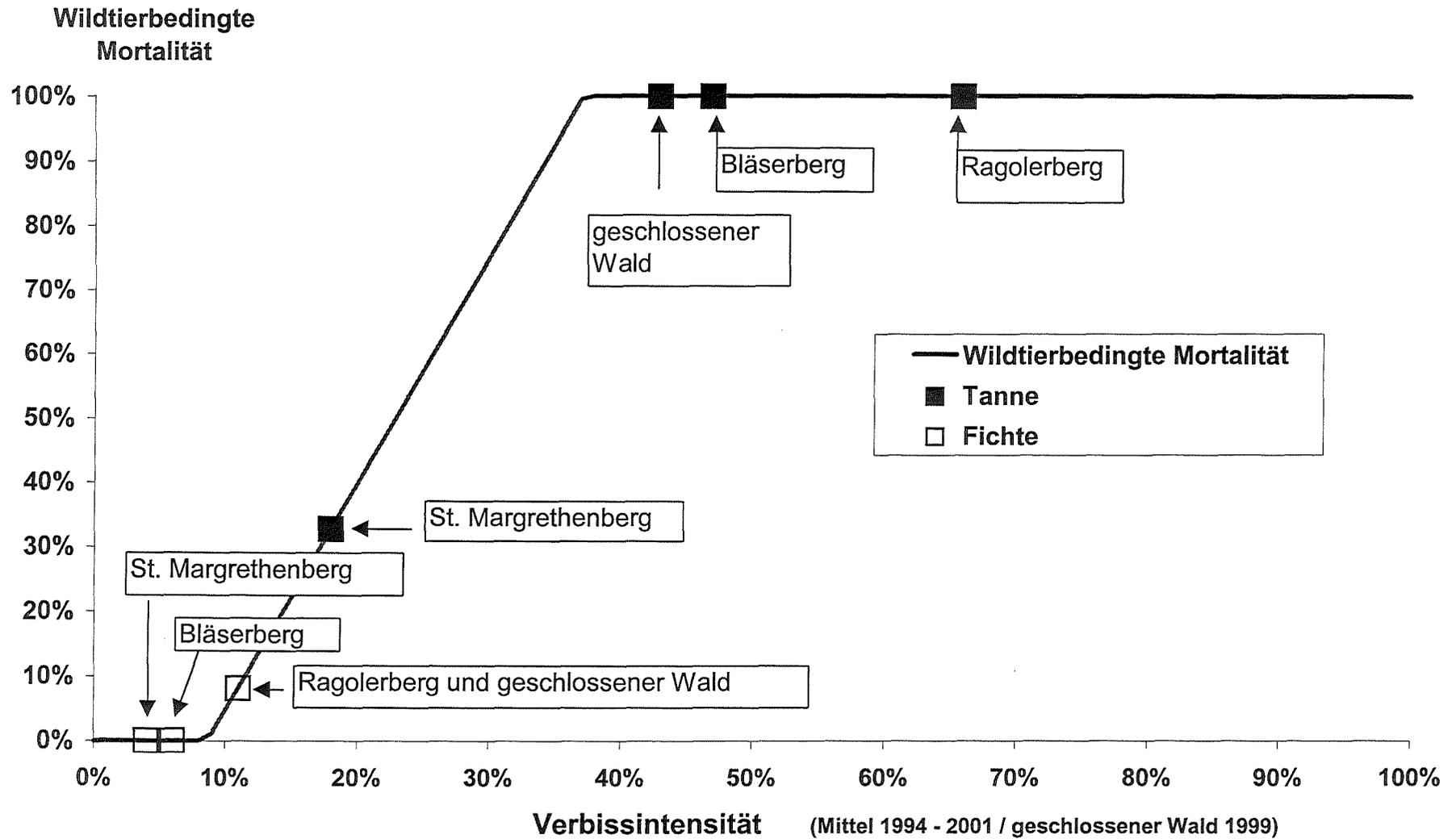
- Liegendes Holz darf nicht selber zur Gefahr werden. Diagonal liegende Bäume sind weniger rutschgefährdet als querliegende Bäume. Vollständig entwurzelte Bäume, z.B. auf flachgründigen Böden, geraten leichter in Bewegung.
- Fehlt im Altbestand Ansamung / Anwuchs dauert die natürliche Wiederbewaldung länger (hochmontane Stufe) als der Zersetzungsprozess des liegenden Holzes.
- Durch Pflanzungen kann die Dauer der kritischen Phase ohne Schutzwirkung verkürzt werden.
- Die ersten Pflanzungen im Frühjahr nach dem Sturm erbrachten die besten Resultate. Nach einem Sturm ist sorgfältig abzuklären, wo Pflanzungen unbedingt notwendig sind – diese sollen dann aber so rasch als möglich ausgeführt werden.
- Trotz Hochstauden haben sich die jungen Pflanzen durchgesetzt – Himbeeren können zu Deformationen führen. Jungwuchspflege beinhaltet das Risiko, dass Laubholz systematisch weggeschnitten wird.
- Liegendes Holz eignet sich bei günstigen Voraussetzungen als provisorischer Schutz gegen Lawinen – bei einem Schadenpotential, das in kritischen Situationen (Februar 1999) gesperrt werden kann.

August 2001 / R. Schwitter

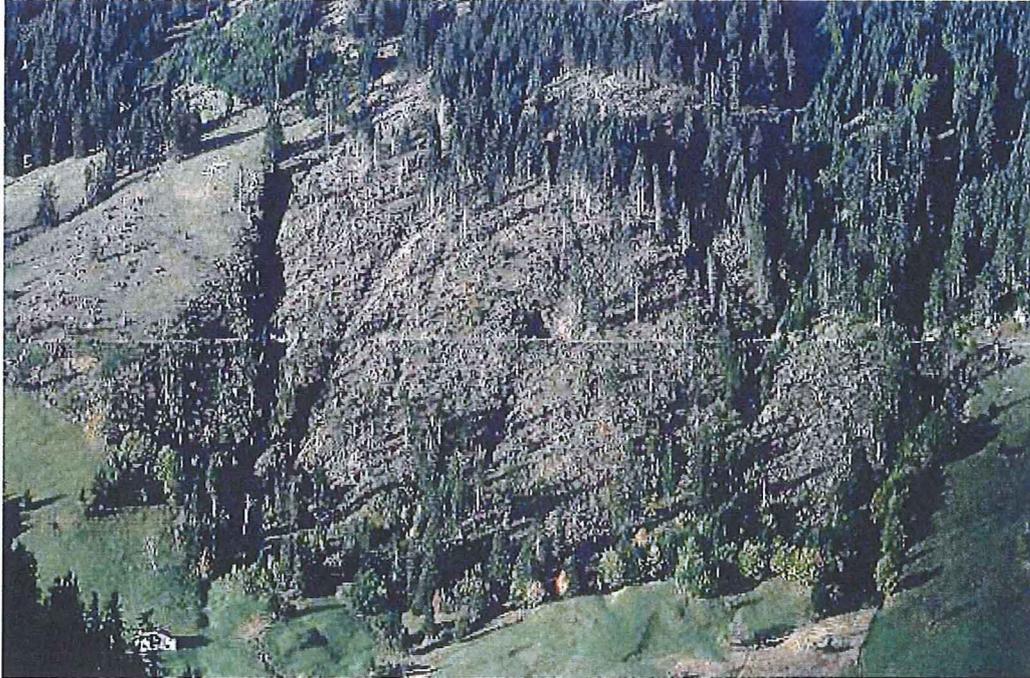
Weisstanne: Stammzahlentwicklung



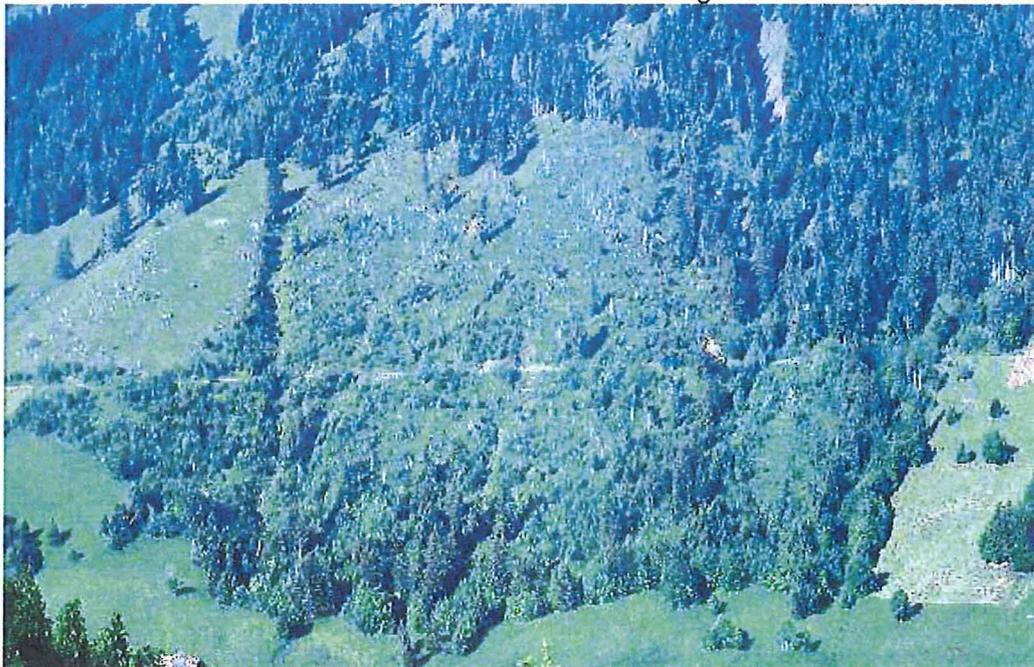
Verbissintensität und Mortalität bei Fichte und Tanne



Waldbauprojekt Pfäfers Waldverjüngung und Verbiss auf Sturmflächen



Stichprobenfläche „St.Margrethenberg“; oben: aufgenommen am 07.10. 1990
unten: aufgenommen am 20.06. 2001



Raphael Schwitter, Fachstelle für Gebirgswaldpflege, 7304 Maienfeld
Dr. Dani Rüegg, Rüegg-Wald, Wild, Umwelt, 8722 Kaltbrunn,
August Rupp, Revierförster, Wart, 7312 Pfäfers,

Maienfeld, 2002

Waldverjüngung und Verbiss auf Sturmflächen

Publiziert in Wald Und Holz Nr. 4 / 02

Autoren:

Raphael Schwitter, Fachstelle für Gebirgswaldpflege, c/o Bildungszentrum Wald, 7304 Maienfeld, Tel. 081 303 41 22, raphael.schwitter@bzwmaienfeld.ch

Dr. Dani Rüegg, Rüegg-Wald, Wild, Umwelt, 8722 Kaltbrunn, Tel./Fax 055 283 38 77, dani.rueegg@pop.agri.ch

August Rupp, Revierförster, Wart, 7312 Pfäfers, Tel. 081 302 12 83, august.rupp@bluewin.ch

Das Untersuchungsgebiet

Sturmereignisse wie Vivian 1990 oder Lothar 1999 führen zu einer Veränderung der Bedingungen für die Waldentwicklung. Es entstehen neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere.

Die Entwicklung der Verjüngung und das Verhalten von Schalenwild auf Sturmflächen werden im Rahmen des Projektes UVSL (RÜEGG UND NIGG 2000) untersucht. Als eines von mehreren Fallbeispielen werden Vivian-Sturmflächen in der Gemeinde Pfäfers im Kanton St. Gallen bearbeitet. Die Ergebnisse dienen u.a. für die Herleitung von Kenngrössen der Verjüngung. Der vorliegende Artikel stellt ausgewählte Ergebnisse des Berichtes dar (RÜEGG ET AL 2002).

Der Orkan „Vivian“ hat im vorderen Teil des Taminatals grosse Flächen betroffen. Im Revier Pfäfers (900 ha) wurde das geworfene Holzvolumen auf 40'000 m³ geschätzt, 32'000 m³ wurden in den Jahren 1990 und 1991 aufgerüstet. Betroffen waren vor allem Buchen-Tannen- und Tannen-Fichtenwälder. Die Wiederbewaldung erfolgt vorwiegend natürlich. Massnahmen betreffen neben der Wiederherstellung der Sturmflächen vor allem die umliegenden Wälder, wo die Verjüngung gefördert wird. Auf Massnahmen zum Schutz der Verjüngung wird grundsätzlich verzichtet. Einzig die verbauten Flächen werden eingezäunt. Pflanzungen erfolgen nur an Steilhängen und in den verbauten Flächen (SCHWITTER 1996).

Die Verjüngungskontrolle

Für die Kontrolle der Verjüngung werden 1994 auf drei Indikatorflächen (St. Margrethenberg, Bläserberg und Ragolerberg) Stichprobennetze mit je rund 30 permanenten Probeflächen eingerichtet. Jährlich im Frühling werden die vorkommenden Pflanzen nach Baumart, Grössenklasse (0,1 bis 0,4 m; 0,4 bis 0,7 m; 0,7 bis 1,0 m; 1,0 bis 1,3 m; ab 1,3 m) und Verbiss am Gipfeltrieb erfasst. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden auch im umliegenden Wald der Sturmflächen Erhebungen zur Verjüngung durchgeführt (RIEDER 1999). Die Ergebnisse erlauben Aussagen zu Stammzahl, Baumartenanteilen, Verbreitung der Baumarten auf den Probeflächen und Verbissintensität.

Grenzwerte für die Verbissintensität wurden von EIBERLE UND NIGG (1987) hergeleitet (Tab. 5). Die kritische Verbissintensität ist dann erreicht, wenn die Bäume einen durchschnittlichen Höhenzuwachsverlust von 25% erleiden. Dauert dieser Zustand über längere Zeit an oder wird er überschritten, sterben die Bäume ab. Mit Hilfe der Verbissintensitäten kann die zu erwartende Mortalität in Anteilen der Stammzahl abgeschätzt werden (EIBERLE 1989). Mit der Verbissintensität steht also ein Indikator zur Verfügung, der schon zu Beginn des Verjüngungszeitraumes Aussagen über die zu erwartende Entwicklung zulässt.

Die Ergebnisse

Heute ist die Verjüngung auf der Fläche St. Margrethenberg am besten. Vor dem Sturm stockten hier viele Tannen. Eingriffe in den siebziger Jahren lockerten das Kronendach auf. Nach der Nutzung des Sturmholzes wurde eine grobe Schlagräumung vorgenommen. Bei der ersten Verjüngungskontrolle 1994 beträgt die mittlere Pflanzenzahl 10'792 Pfl/ha, fast ausschliesslich Naturverjüngung. Besonders auffallend mit über 5'000 Pfl/ha sind die vielen Tannen (Abb.1). Die meisten Pflanzen befinden sich 1994 noch im Anwuchs (0.1 bis 0.4 m). Nur bei der Vogelbeere überwiegt der Aufwuchs.

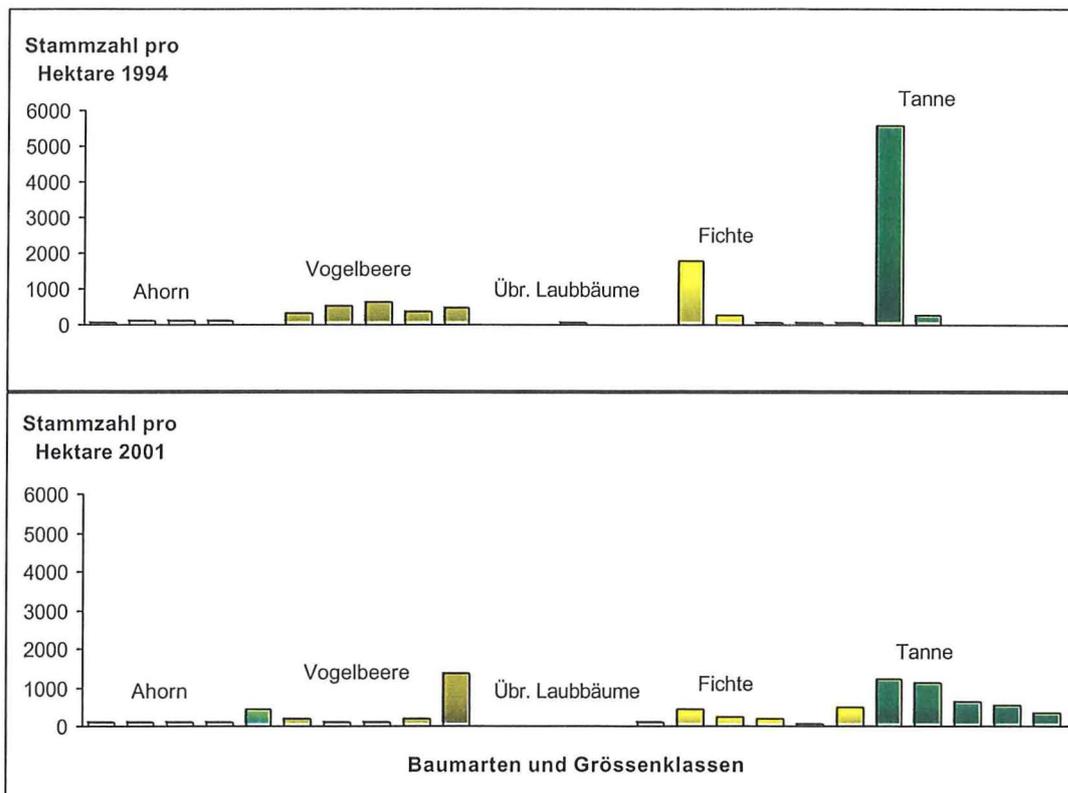


Abb.1: Pflanzendichte 1994 und 2001 auf der Indikatorfläche St. Margrethenberg. Die Grössenklassen pro Baumart lauten von links nach rechts 0,1 bis 0,4 m; 0,4 bis 0,7 m; 0,7 bis 1,0 m; 1,0 bis 1,3 m; >1,3 m.

Der Verbiss vor Vivian war gering und ermöglichte Vogelbeerwäldchen und einen Tannenteppich im Anwuchs. Die genauere Betrachtung ergab, dass nicht nur Tanne und Vogelbeeren, sondern fast alle Pflanzen bereits vor dem Sturm unter dem Schirm der Altbäume vorhanden waren. In den Jahren nach dem Sturm entwickelte sich eine üppige Schlagflora. Obwohl keinerlei Jungwuchspflege gemacht wurde, vermochte die Vegetationskonkurrenz die Verjüngung nicht spürbar zu behindern. Neuansamung hingegen ist in dieser Fläche nur sehr spärlich zu finden. Die Pflanzenzahl ist in den letzten Jahren gesunken; sie lag im Jahre 2001 noch bei 8'219 Pfl/ha. Die Reduktion der Pflanzenzahl ist mit einer Verlagerung der Pflanzen vom An- in den Aufwuchs verbunden (s. Abb. 1). Im Jahre 2001 sind bereits 3'650 Pfl/ha grösser als ein Meter, davon 1'550 Vogelbeeren und 850 Tannen.

Die Verbissintensität ist während des beobachteten Zeitraumes meistens im Bereich der Grenzwerte oder darunter. Nur bei der Tanne ist sie in fünf von acht Messperioden klar über dem Grenzwert von 9% und beträgt im Durchschnitt 18% (s. Abb. 2) Bei der Tanne muss in dieser Situation mit einem Ausfall von einem Drittel der Stammzahl gerechnet werden. Bei den übrigen Baumarten ist die verbissbedingte Mortalität vernachlässigbar klein.

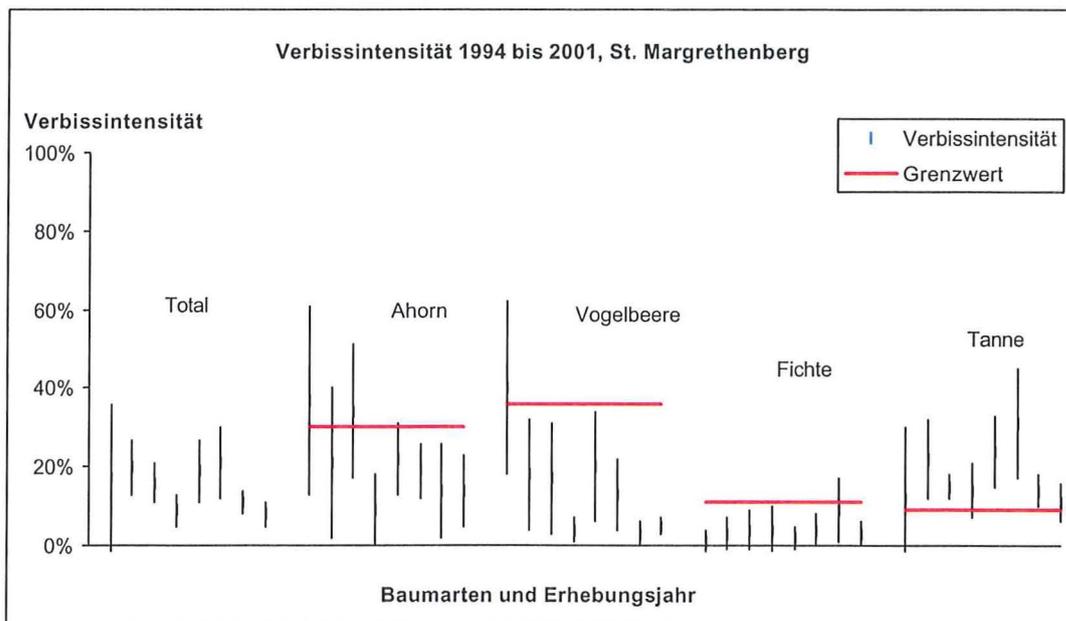


Abb. 2: Verbissintensität ausgewählter Baumarten 1994 bis 2001 (von links nach rechts) in der Indikatorfläche St. Margrethenberg. Der 95%-Vertrauensbereich ist mit einer Linie angegeben.

Die Situation in der Fläche Ragolerberg war deutlich schlechter. Der Bestand war bis wenige Jahre vor Vivian geschlossen, so dass sich nur wenig Ansamung und Anwuchs einstellen konnte. Die Pflanzenzahl vor Vivian betrug 2'300 Pfl/ha. In dieser Fläche wurden in den Jahren nach dem Sturm etwa 800 Pflanzen pro ha gesetzt. Die Verbissintensität ist höher als in den übrigen Flächen, liegt aber für die verschiedenen Baumarten, mit Ausnahme der Tanne, immer noch im Bereich der Grenzwerte. Für die Tanne wurde eine durchschnittliche Verbissintensität von 66% gemessen. Erwartungsgemäss ist denn auch noch keine einzige Tanne grösser als ein Meter geworden (s. Tab. 3). Die Tanne wird in dieser Fläche kaum aufwachsen können.

Sturmfläche und mittlere Verbissintensität	1994		2001	
	Total	Stz./ha davon > 1 m	Total	Stz./ha davon > 1m
St. Margrethen- berg 18 %	6876	19	3826	857
Bläserberg 47 %	2385	55	1027	41
Ragolerberg 66 %	424	0	241	0

Tab. 3 : Stammzahldichte der Tanne 1994 und 2001.

In der Fläche Bläserberg sind 1994 8'136 Pfl/ha, davon 2'400 Tannen vorhanden (s. Abb. 4). Etwa drei Viertel oder 6'100 Pfl/ha waren bereits vor dem Sturm vorhanden. Im Unterschied zu den anderen Flächen haben sich hier in den ersten Jahren nach dem Sturm bis 1994 etwa 1'200 Lärchen pro ha eingestellt. Im Jahre 2001 sind davon noch 700 pro ha übrig geblieben. Die Lärche zeigt ihren Pioniercharakter deutlich - 600 davon sind zu dieser Zeit bereits grösser als ein Meter.

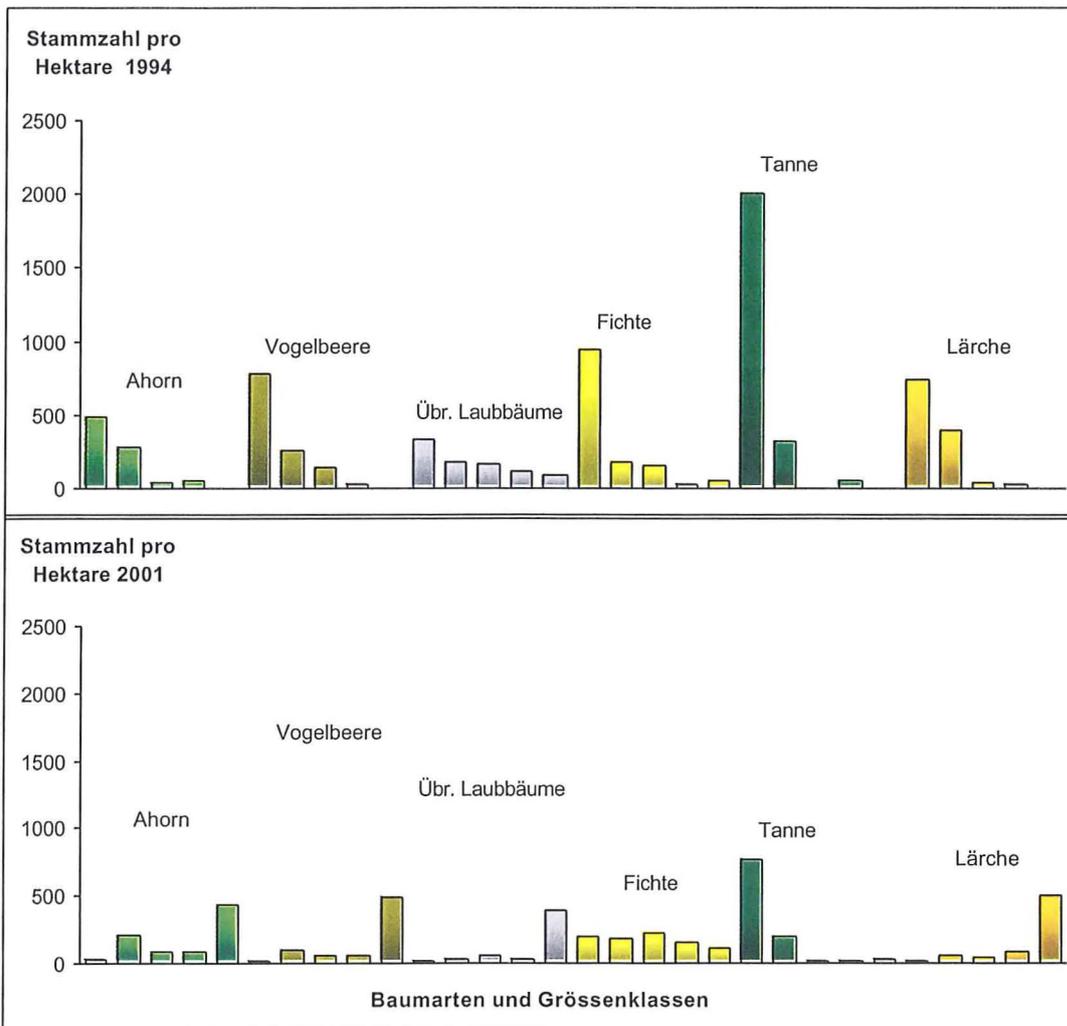


Abb. 4: Pflanzendichte 1994 und 2001 auf der Indikatorfläche Bläserberg. Die Größenklassen pro Baumart lauten von links nach rechts 0,1 bis 0,4 m; 0,4 bis 0,7 m; 0,7 bis 1,0 m; 1,0 bis 1,3 m; >1,3 m.

Am Bläserberg liegt die Verbissintensität zwischen den Werten der beiden anderen Flächen. Mit Hilfe der mittleren Verbissintensität kann die wildtierbedingte Mortalität ermittelt werden (s. Tab. 5).

Baumart	Grenzwert nach Eiberle (%)	Mittlere Verbissintensität (%)	Wildtierbedingte Mortalität (%)
Buche	20	20	6
Esche	36	10	0
Bergahorn	30	33	25
Vogelbeere	36	42	35
Fichte	11	6	0
Tanne	9	47	100
Lärche		11	10

Tab. 5: Mittel der Verbissintensitäten 1994 bis 2001 und wildtierbedingte Mortalität in der Fläche Bläserberg.

Bei der Tanne liegt die Verbissintensität in fünf von sieben Aufnahmen über dem Grenzwert und beträgt im Durchschnitt 47%. Das bedeutet, dass auch hier mit einem Totalausfall der Tanne gerechnet werden muss. Die tatsächliche Entwicklung der Tanne auf der Sturmfläche bestätigt diese Berechnung (s. Tab. 3): In der Zeit zwischen

1994 und 2001 sinkt die Stammzahl bei der Tanne von knapp 2'400 pro ha auf rund 1'000, wobei im Unterschied zum St. Margrethenberg keine Verlagerung in den Aufwuchs festzustellen ist.

Die Nadelbaumarten reagieren auf starken Verbiss empfindlicher als die Laubbaumarten. Wenn die Verbissintensität den Grenzwert überschreitet, nimmt die Mortalität sehr rasch zu, und schon bei einer Verbissintensität von 40 % muss mit einem Totalausfall gerechnet werden. Die Beobachtungen in den Sturmflächen von Pfäfers bestätigen diesen Zusammenhang.

Heute, 12 Jahre nach dem Sturm, lässt sich bereits eine Bilanz zum Verjüngungsprozess ziehen. Auf der Fläche St. Margrethenberg wird es möglich sein, die standortsgerechte Baumartenmischung inklusive Tanne zu erreichen. Auf der Fläche Bläserberg kann ein lärchenreicher Mischwald erwartet werden, in dem die Tanne fehlen oder höchstens noch vereinzelt vorkommen wird. Am meisten Anlass zur Sorge gibt die Fläche Ragolerberg. Die Gesamtstammzahl erreicht nur 2'280 Pfl/ha und besteht zu über 60 % aus Fichte.

Trotz reichlichem Äsungsangebot auf den Sturmflächen nutzt das Wild auch den umliegenden Wald für die Nahrungsaufnahme. In diesen vom Sturm nicht betroffenen Wäldern wurden seit 1996 zahlreiche Eingriffe zur Einleitung und Förderung der Verjüngung ausgeführt. Die Erhebung aus dem Jahre 1999 zeigt, dass die Verbissintensität ähnliche Werte wie in der Fläche Bläserberg erreicht (s. Tab. 6). Die Stammzahl ist, allenfalls bedingt durch die zum Teil erst wenige Jahre zurückliegenden Eingriffe, noch klein.

Baumart	Pflanzen pro ha	Verbissintensität (%)
Buche	320	30
Esche	133	31
Bergahorn	1168	42
Vogelbeere	345	56
Übrige Laubbäume	28	11
Fichte	469	11
Tanne	127	43
Lärche	89	11
Total	2679	35

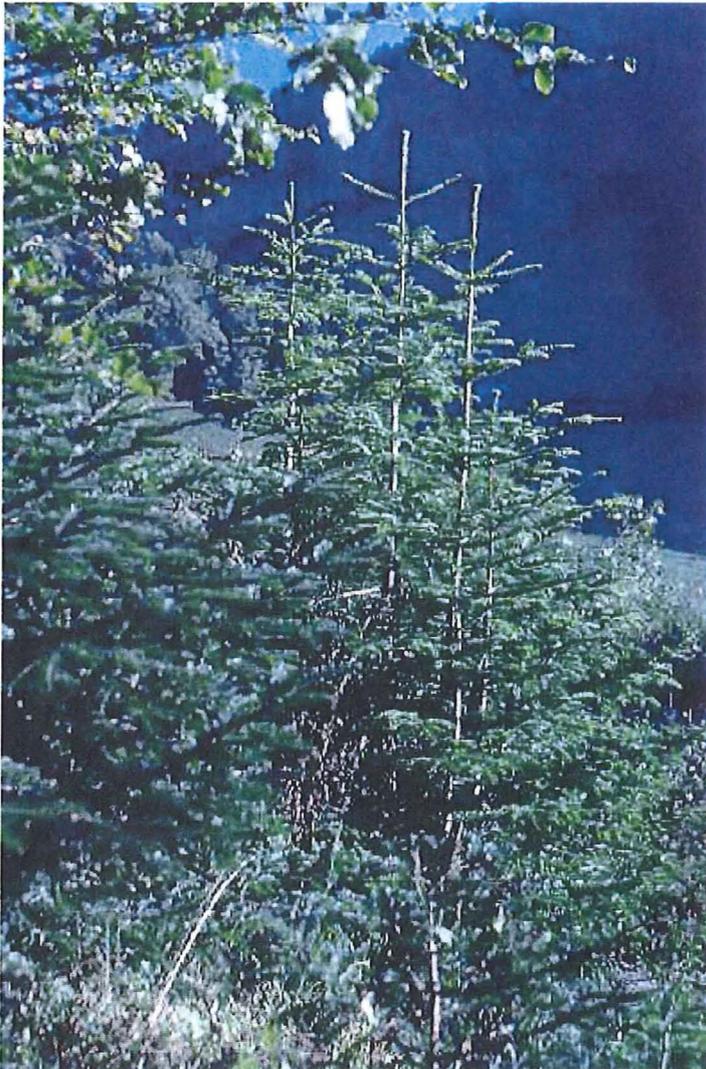
Tab. 6: Zustand der Verjüngung im umliegenden Wald im Jahre 1999 (RIEDER 1999).

Eine Verjüngung unter Schirm, wie sie in den Flächen Bläserberg und St. Margrethenberg vor dem Sturm vorhanden war, kann sich unter diesen Bedingungen nicht einstellen. Es ist davon auszugehen, dass der Verbiss im Gebiet seit Vivian 1990 zugenommen hat. Nach dem Sturm wurde er Abschuss nicht sofort, sondern stufenweise erhöht. Trotz der inzwischen intensiven Bejagung hat eine Zunahme des Wildbestandes stattgefunden. Freihalteflächen erhöhen heute den jagdlichen Erfolg und bilden einen teilweisen Ersatz für die einwachsenden Flächen. Sobald die Verjüngung auf den Sturmflächen die Dickungs- und Stangenholzstufe erreicht, wird sich der Äsungsdruck auf die Verjüngungsöffnungen im umliegenden Wald weiter verstärken. Spätestens dann ist eine Reduktion des Wildbestandes unumgänglich.

Folgerungen für die Praxis

Die Untersuchungsflächen liegen hauptsächlich in der obermontanen und hochmontanen Stufe im Bereich der Tannen-Buchenwälder und der Tannen-Fichtenwälder. Folgerungen lassen sich auf ähnliche Standorte übertragen.

Abb. 7 Tannen-Dickung auf St.Margrethenberg. Foto: Raphael Schwitter.



Die bereits vor dem Sturm vorhandene Verjüngung ist für die Entwicklung einer Sturmfläche entscheidend. Vorhandene Verjüngung reagiert auf Sturmflächen sehr schnell und erreicht innerhalb von 10 Jahren die Jungwuchs- und Dickungsstufe. Neuansamung kann in den untersuchten Flächen auch 10 Jahre nach Vivian nur spärlich gefunden werden. Ohne Ansamung unter Schirm muss mit sehr langen Verjüngungszeiträumen gerechnet werden.

Unter Schirm vorhandene Verjüngung kann die Risiken nach einem Sturmereignis erheblich reduzieren. Durch waldbauliche und jagdliche Massnahmen müssen Bedingungen geschaffen werden, dass in unseren Wäldern die Verjüngung unter Schirm überleben kann – Verjüngung im Wartsaal.



Abb. 8: Tanne im Anwuchs. Foto: Raphael Schwitter.

Bereits unter Schirm vorhandene Verjüngung bietet noch keine Garantie für das Aufkommen. Bei Verbissintensitäten, welche die Grenzwerte nach Eiberle über längere Zeiträume überschreiten, steigt die Mortalität stark an. Eine Entmischung zu ungunsten einzelner Baumarten ist die Folge davon. Die Grenzwerte von Eiberle werden in Pfäfers durch die langjährige Beobachtung der Verjüngung und der Verbissintensität bestätigt.

Sturmereignisse führen für das Schalenwild zu einer Lebensraumverbesserung und erhöhen die Reproduktionsrate. Je länger nach einem Sturmereignis mit der Intensivierung der Bejagung zugewartet wird, desto zeitaufwendiger und schwieriger wird die Jagd. Freihalteflächen erleichtern die Jagd stark. Mit dem Einwachsen der Sturmflächen verlagert sich der Verbiss wieder stärker auf den umliegenden Wald. Spätestens dann ist eine Reduktion des Wildbestandes unumgänglich.

Die dargestellte Methode zur Verjüngungskontrolle ist für die Massnahmenplanung und Erfolgskontrolle geeignet. Die Informationen ermöglichen es, die Entwicklung der Verjüngung frühzeitig zu erkennen und Massnahmen zu treffen, bevor der Schaden eingetreten ist.

Literaturverzeichnis

- EIBERLE, K.; NIGG, H., 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes. 138 (1987)9: 747-785.
- EIBERLE, K., 1989: Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe. Schweiz. Z. Forstwes. 140 (1989)12: 1031-1042.
- RIEDER, R., 1999: Analyse der Naturverjüngung von Weisstanne und Bergahorn in Zusammenhang mit Wildverbissbelastung im Waldbauprojekt Pfäfers SG. Diplomarbeit, ETH Zürich, 50 S.
- RÜEGG, D., HUBER, B., RUPP, A., SCHWITTER R., 2002: Untersuchung über die Entwicklung der Verjüngung im Vivian-Sturmgebiet Pfäfers. Kaltbrunn und Maienfeld, 120 S. Unveröffentlicht.
- SCHWITTER, R., 1996: Schutzwald im Taminatal – Wiederherstellung nach dem Sturm. Forstw. Cbl. 115(1996), 273-286.