

Der Natur auf der Spur - Interdisziplinäre Untersuchungen auf Windwurfflächen in den Schweizer Alpen

Reinhard LÄSSIG

Die Winterstürme vom 26. - 28. Februar 1990 haben auch in den Wäldern der Schweiz beträchtliche Schäden verursacht. Die Gebirgswälder der Alpen, die häufig Schutzfunktionen zu erfüllen haben, wurden in besonderem Maße von den Stürmen beeinträchtigt. Dort, wo der Schutz der Siedlungen und Verkehrswege vor Naturereignissen nicht mehr gewährleistet war, mußten unverzüglich Schutzverbauungen und Aufforstungen erstellt werden. Auf den anderen Schadenflächen wurde z.T. darüber diskutiert, ob die Wiederbewaldung überwiegend durch Naturverjüngung oder durch künstliche Bestandesbegründung eingeleitet werden sollte. Zur langfristigen Abklärung der vielen offenen Fragen zu diesem Themenkomplex wurde an der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL, Birmensdorf) mit interdisziplinär angelegten Untersuchungen begonnen.

Sturmholz liegenlassen oder räumen?

Der Sturm im Februar 1990 war das größte Schadenereignis in der Schweiz, seit dem über derartige Naturereignisse Buch geführt wird. 4,9 Millionen m³ Holz wurden im ganzen Land geworfen oder gebrochen, das entspricht mehr als einer durchschnittlichen Jahresnutzung aller Schweizer Forstbetriebe. Erste Diskussionen und Überlegungen nach dem Sturmereignis über die Art und Weise der Räumung und der Wiederbewaldung von Windwurfflächen ließen sehr unterschiedliche Auffassungen erkennen. Im Spannungsfeld zwischen Waldwirtschaft und Naturschutz wird seitdem intensiv die Frage diskutiert, unter welchen Umständen und in welchem Umfang die vom Sturm geworfenen bzw. gebrochenen Bäume aufgearbeitet werden sollen oder aber auf deren Nutzung verzichtet werden kann (BROGGI 1990, WALCHER 1990, ZUBER 1990). In diese Entscheidung müssen neben rein technischen Aspekten (Holznutzung, Infrastruktur) auch Risikoabschätzungen und Fragen der Sicherheit (Lawinen, Erosion), des Forstschutzes (Borken- und Rüsselkäfergefahr) und des Waldbaus (Verjüngungs- und Bestandesziel) sowie betriebswirtschaftliche Überlegungen mit einbezogen werden. Insbesondere ökologische, bringungstechnische, Sicherheits- und Kostengründe können Argumente für einen lokalen Räumungsverzicht sein. Extrem formuliert,

stehen sich technokratische Lösungen und idealisierte Vorstellungen über die Selbstregulierungskräfte der Natur gegenüber.

Bereits kurz nach dem Sturmereignis und einer ersten Beurteilung des Ausmaßes und der regionalen Verteilung der Schäden bestand in Fachkreisen Einigkeit darüber, daß die Windwürfe auch als Chance zur Herbeiführung vielfältiger und stabiler Bestandesverhältnisse gesehen und genutzt werden müßten (BROGGI 1990, HUSS 1991, KASPER et al. 1991). Zur Klärung dieser aus forstwirtschaftlicher Sicht grundsätzlichen Problematik der Art und Weise der Wiederbewaldung werden auf Windwurfflächen bezogene Untersuchungsergebnisse und Kalkulationen benötigt. Diese sind in Mitteleuropa rar.

Die Forschungsflächen

Das Sturmereignis von 1990 schuf die einmalige Möglichkeit, auf größeren, plakativ wirkenden Forschungsflächen mit langfristig ausgerichteten Untersuchungen zur Wiederbewaldung durch Stürme beeinträchtigter Gebirgswälder zu beginnen. Die enge Zusammenarbeit mit den Forstbehörden und Waldbesitzern führte schließlich in den Kantonen Graubünden, St. Gallen, Glarus und Bern zur Ausschreibung von 4 Forschungsflächen von insgesamt etwa 20 ha Größe (Tab. 1). Diese liegen in den am stärksten von den Sturmschäden betroffenen Kantonen. Auf weiteren 16, zumeist kleineren, Windwurfflächen wurde auf die Holznutzung verzichtet; diese wurden als Dauerbeobachtungsflächen gesichert.

Forschungsfragen und -ziele

Wie entwickeln sich Windwurfflächen im Gebirgswald, wenn sie weder geräumt noch bepflanzt werden? Inwiefern unterscheiden sich die Wiederbewaldungsprozesse verschieden geräumter und verjüngter Flächen? Zur Beantwortung dieser Fragestellungen liegen für die subalpine Gebirgswaldstufe der Alpen bislang kaum Informationen mit ganzheitlicher Betrachtungsweise vor.

Aber auch Detailfragen nach dem Einfluß verschiedener Räumungs- und Wiederbewaldungsvarianten auf die Entwicklung der Erosions-, Steinschlag- und Lawinenaktivität, der Böden, der Wild- und Insek-

Versuchsfläche Niderental (Schwanden, GL)

- Teilfläche 1: keine Holzernte, Naturverjüngung
- Teilfläche 2: Holzernte, Naturverjüngung
- Teilfläche 3: Holzernte, Pflanzung

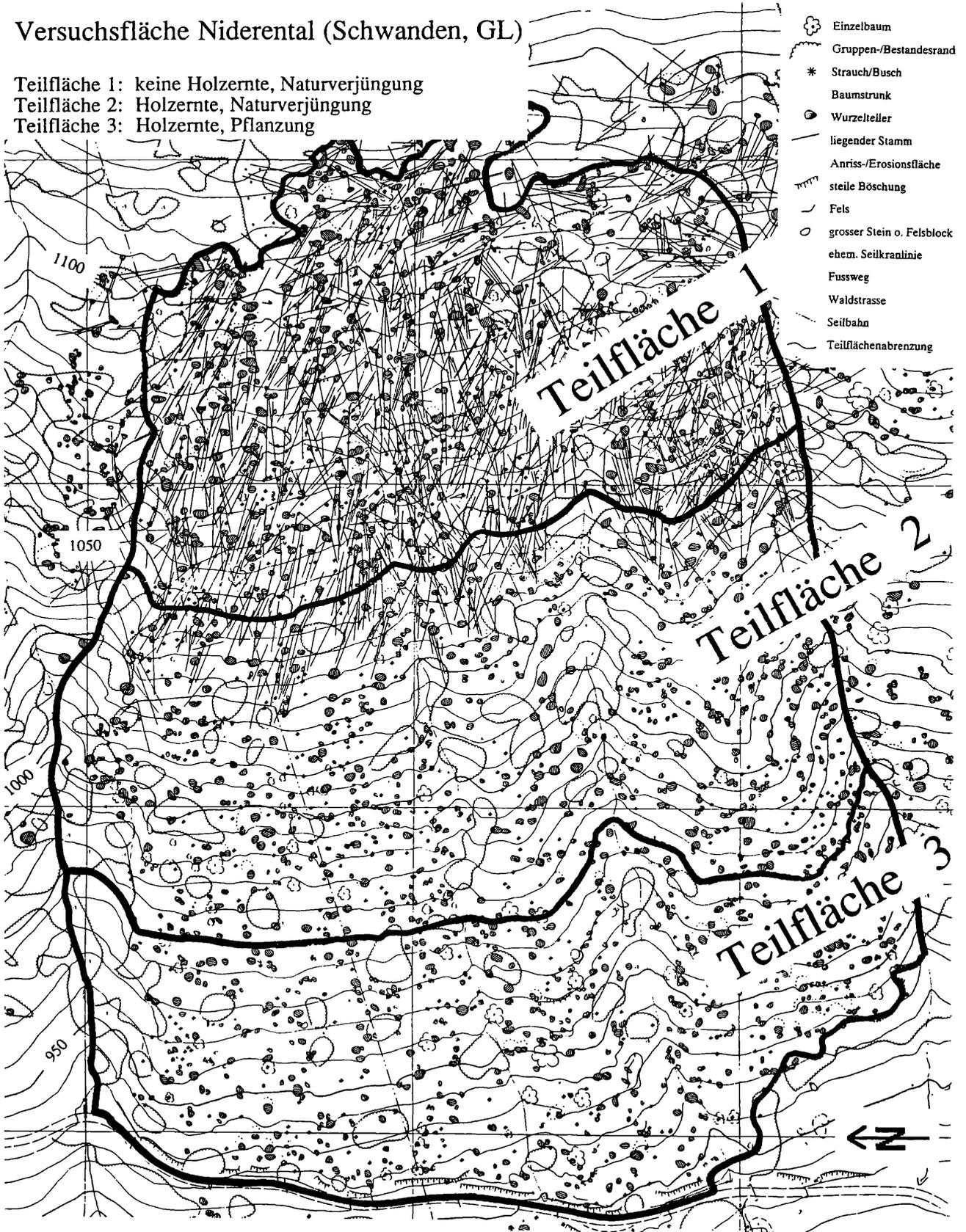


Abbildung 1

Karte der Forschungsfläche Schwanden (Kanton Glarus) mit eingezeichneten Räumungs- und Wiederbewaldungsvarianten

Tabelle 1**Beschreibung der vier Forschungsflächen**

	Pfäfers (SG)	Disentis (GR)	Schwanden (GL)	Zweismimmen (BE)
Flächengröße	3 ha	6 ha	7 ha	4 ha
Höhenlage (m ü.M.)	1430-1500	1400-1550	900-1100	1440-1560
Exposition	WNW	NW	W	NW
Hangneigung	30-45°	30-45°	20-35°	15-30°
Geologie	Bündnerschiefer (Flysch)	Gneis	Verrucano	Kalkbreccie
Waldgesellschaft	Abieti-Fagetum	Piceetum	Abieti-Fagetum (Fagetum)	Dryopterido- Abietetum

tenpopulationen sowie der Kraut- und Strauchschicht einschließlich der Naturverjüngung sollten im Zusammenhang mit der Wiederbewaldung beantwortet werden können.

Zentrales Forschungsziel ist die vergleichende Beschreibung der langfristigen Entwicklung ungeräumter und geräumter Windwurfflächen, die entweder natürlich oder durch Pflanzung verjüngt werden. Die Flächen werden als Fallbeispiele untersucht und ihre Ausgangssituation ausführlich dokumentiert. Etwa im Dickungsstadium soll im Zusammenhang mit der Flächendokumentation eine ökonomische und ökologische Zwischenbilanz der untersuchten Räumungs- und Wiederbewaldungsvarianten erstellt werden, so daß waldbauliche Empfehlungen für die Bewältigung zukünftiger Windwurfereignisse abgeleitet werden können.

Forschungsprojekte in den Schweizer Alpen*

Das Forschungsprojekt *"Entwicklung von Sturm-schadenflächen im Gebirgswald mit und ohne Räumungs- und Wiederbewaldungsmaßnahmen"* (LÄSSIG & SCHÖNENBERGER) wurde in enger Zusammenarbeit mit den Forstdiensten des Bundes (Eidg. Forstdirektion, Bern) sowie den Kantonen entwickelt (KASPER et al. 1991). Der Bund leistet wesentliche finanzielle Beiträge zur Sicherung der Forschungsflächen sowie zur Durchführung dieses Forschungsprojektes, das als *Rahmenprojekt* die Sicherung, Einrichtung und Dokumentation der Ausgangslage auf den oben erwähnten Forschungsflächen garantiert. Die Kantone beteiligen sich an diesem Projekt mit der vertraglichen und der teilweisen finanziellen Sicherstellung dieser Flächen. Durch das Rahmenprojekt wird z.B. die langfristige Bild- und Kartendokumentation sowie die Beobachtung und Erfassung flächendeckender Entwicklungen sichergestellt. Es koordiniert die Forschung der eigenständigen **Einzelprojekte** an der WSL (Kasten).

Weitere 16 Windwurfflächen im schweizerischen Alpenbogen werden innerhalb des Forschungsprojektes *"Dauerbeobachtung von Sturmschadenflächen im Gebirgswald"* (KUHNS & STÖCKLI) untersucht. Generelles Ziel dieses Projektes ist zunächst die detaillierte Erfassung des Flächenzustandes nach dem Sturmereignis und anschließend die Beobachtung der natürlichen Wiederbewaldung sowie der Entwicklung der Pflanzen- und Tiergemeinschaften. Besonderes Augenmerk gilt dem Einfluß der liegenden Stammbarrikaden auf die Aktivitäten des Wildes sowie der Populationsentwicklung der Borkenkäfer- und anderer Insektenarten. Mittelfristig interessieren vor allem die Sukzessionen des kleinflächigen Standortmosaiks sowie der Prozeß der Holzersetzung und die Entwicklung der Pilzflora und verschiedener Insektenarten in Abhängigkeit des Standortes und der Lage der liegenden Stämme (STÖCKLI 1993). Längerfristig steht auch in diesem Projekt die eigentliche Wiederbewaldung im Vordergrund des Interesses. Dabei stellt sich im Gebirgswald vor allem die Frage, ob genügend junge Bäume im Schutze des liegenden Holzes aufwachsen können und welchen Einfluß die großen Mengen verrottenden Holzes auf die Ansammlungen und Keimung der einzelnen Baumarten haben.

Die Langfristigkeit der Forschungsvorhaben und deren breite ökologische Ausrichtung - es arbeiten 12 Forschungsgruppen der WSL an diesem Themenkomplex mit - brachte eine mehrjährige Anfangsphase mit sich.

Neue Beobachtungs- und Erfassungsmethoden mußten zuerst entwickelt werden. Erste Messungen und Installationen auf den Forschungsflächen wurden im Rahmen der Einzelprojekte bereits durchgeführt (z.B. Anlage von Dauerquadraten, Installation von Schneepegeln, Gleitschneeschuhen, Insektenfallen und Samenfängern, Bohrkernentnahmen, Flächenabgrenzungen). Weitere Forschungsprojekte über die Entwicklung von Keimlingskrankheiten,

* Autorennamen ohne Jahresangabe stehen für die jeweiligen Projektleiter bzw. -mitarbeiter (WSL)

- Jahrringanalytische Begleituntersuchungen zur Dokumentation der Zuwachsverhältnisse auf den Sturmschadenflächen und in benachbarten Altbeständen (Jahrringanalyse, O.U. BRÄKER)
- Entwicklung der Insektenfauna in ungeräumten und geräumten Sturmschadenflächen sowie in benachbarten Beständen (Entomologie/Fauna, B. WERMELING / P. DUELLI)
- Überwachung der sich entwickelnden Borkenkäferpopulationen auf Sturmschadenflächen im Hinblick auf die Gefährdung benachbarter Bestände (Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst, B. FORSTER)
- Auswirkung verschiedener Wiederbewaldungsvarianten von Sturmschadenflächen auf Schnee- verhältnisse und Lawinen (Sektion Schneedecke und Vegetation/Wald, W. FREY)
- Auswirkungen verschiedener Wiederbewaldungsvarianten auf Erosion und Steinschlag (Ver- bauwesen, W. GERBER)
- Ermittlung von Anzahl, Verteilung und Qualität der Samen von Waldbäumen auf Sturmscha- denflächen (Waldbau, R. LÄSSIG)
- Standortkundliche Beobachtungen von Veränderungen und Entwicklungen auf Kleinstandorten mit Naturverjüngung in Sturmschadenflächen (Forstliche Bodenkunde/Vegetationskunde, P. LÜSCHER/ T. WOHLGEMUTH)
- Ermittlung der Intensität des Wildverbisses innerhalb und außerhalb von Kontrollzäunen auf Sturmschadenflächen (Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst, O. ODERMATT)

(In Klammern Forschungsgruppe(n) und Projektleiter WSL)

holzabbauenden Pilzen und Flechten, über die Bo- denfeuchte- und Erosionsverhältnisse sowie über die Nutzung verschiedener Wiederbewaldungsvari- anten durch Kleinvögel während der Herbstzugzeit befinden sich in der Vorbereitungsphase.

Methoden und erste Ergebnisse der Einzelprojekte

Auf großen Freiflächen im Gebirge lagern sich um- fangreiche Schneemengen ab, die unter Umständen zu einer Gefahr für unter den Flächen liegende Siedlungen und Verkehrswege werden können. Darum wurden auf den vier Forschungsflächen ins- gesamt 96 Schneepegel und 53 Gleitschnee-Meßge- räte installiert (FREY).

An den Pegeln werden mehrmals während des Win- ters die Schneehöhen abgelesen, so daß zusammen mit der Kenntnis der aktuellen Klimadaten Gefah- rensituationen rechtzeitig erkannt werden können. Die sog. "Gleitschneeschuhe" messen den ganzen Winter über die talwärts gerichtete langsame Bewe- gung der Schneedecke. Besonders an stark besonn- ten Hängen können starke Schneebewegungen auf- treten, die zu Bildung von Schneebrettern und aus- gerissenen Pflanzen führen können. Bisher rutsch- ten Lawinen lediglich auf den geräumten Flächen in Disentis teilweise bis ins Rheintal hinab. Dort, wo das Holz liegengelassen wurde, brachen keine La- winen an. In Pfäfers wurden aus Sicherheitsgründen auf einer der Forschungsflächen temporäre Lawi- nenverbauungen installiert. Deren momentane Schutzfunktion soll in 30 bis 50 Jahren von den gleichzeitig gepflanzten Bäumchen übernommen werden.

Nicht nur Schnee, sondern auch Steinschlag, Erosi- on und Rutschungen können eine Gefahr für Sied- lungen, die unterhalb von Sturmflächen liegen, be-

deuten. Mit den Untersuchungen über Auswirkun- gen der unterschiedlichen Räumungs- und Wieder- bewaldungsvarianten auf Erosion und Steinschlag wurde 1992 begonnen. Von besonderem Interesse ist, welche Faktoren für Erosion und Steinschlag fördernd bzw. hemmend wirken und welche Objek- te einmal ins Rutschen oder Rollen geratenes Mate- rial wieder zum Stillstand bringen. Zur regelmä- ßigen Registrierung selbst kleinster Bewegungen wird von BAUMANN & GERBER die Lage mar- kierter Steinblöcke und Wurzelteller regelmäßig kontrolliert und gemessen. Auch die Beobachtung einer festen Anzahl von Erosionsstellen soll über den oberflächlichen Bodenabtrag Auskunft geben.

Die Entwicklung der Fauna in Windwurfflächen wurde von DUELLI & WERMELINGER in den vergangenen drei Sommern intensiv untersucht. Mittels Fensterfallen, Gelbschalen und Boden- trichtern wurden Insekten eingefangen und an- schließend im Labor bestimmt. Auf den nicht ge- räumten Teilflächen wurden etwas mehr Insek- tenarten und deutlich mehr Individuen als auf ge- räumten festgestellt. Die Unterschiede zwischen den Räumungsvarianten waren kleiner als zwischen den verschiedenen Projekt-Standorten. Unter an- drem wurde in Disentis eine für die Schweiz neue Bienenart festgestellt. Auch zwei neue Spinnenar- ten sowie mehrere Tierarten, die auf der "Roten Liste" stehen, wurden inzwischen beobachtet. Eine in Auftrag gegebene Kleinsäuger-Untersuchung stellte auf den Windwurfflächen eine erstaunlich hohe Artenvielfalt fest. Einige Mäusearten wurden z.B. auf allen vier Flächen gefangen, andere ließen sich nur auf einzelnen Flächen oder Räumungs- varianten nachweisen.

Auf den Forschungsflächen in Schwanden, Disentis und Zweisimmen wurden von ODERMATT bereits

mehrere Wildkontrollzäune aufgestellt. Innerhalb dieser jeweils 100 m großen wildfreien Flächen wird jedes Jahr die Entwicklung der Kraut- und Strauchschicht sowie der natürlichen Waldverjüngung festgehalten und mit der Entwicklung auf einer gleichgroßen Fläche außerhalb der Zäune verglichen. Mit diesen Daten wird die Verbißintensität des Wildes dokumentiert, um die Schwierigkeiten bei der Verjüngung der Gebirgswälder mit Datenmaterial belegen zu können.

Die Forschungsgruppen Vegetationskunde (WOHLGEMUTH) und Forstliche Bodenkunde (LÜSCHER) beobachten auf allen Forschungsflächen die kleinstandörtlichen Veränderungen und Entwicklungen von Vegetation und Boden.

In enger Zusammenarbeit mit fünf externen Mitarbeitern wurden 1991 und 1992 umfassende standortkundliche Beschreibungen der Flächen zusammengestellt. Für die Beobachtung der Vegetationsentwicklung wurden insgesamt 241 Dauerquadrate eingerichtet. Die größten Veränderungen der Vegetationsdecke treten dort auf, wo diese vor dem Sturmereignis nicht geschlossen war (Kuppen, vegetationsfreie Pionierstandorte, ursprünglich beschattete Orte), oder wo durch den beschleunigten Abbau der Humusschicht nun mehr Nährstoffe freigesetzt werden. Verglichen mit der Vegetation ließen sich bei den Böden noch keine markanten Entwicklungen erkennen.

Mit den Untersuchungen über die Anzahl, Verteilung und Qualität der Samen von Waldbäumen (LÄSSIG) wird mit Hilfe von 400 Samenfängbehältern, die in hangsenkrechten und -parallelen Transekten angeordnet sind, das Samenpotential im Hinblick auf die weitere Wiederbewaldung eingeschätzt. In unterschiedlichen Abständen zum jeweils umgebenden Bestandesrand werden in grauen Plastikeimern in der Landwirtschaft besser als Kälbertränkeimer bekannt - die Samen der Waldbäume aufgefangen, ausgezählt und einem Keimtest unterzogen. In Pfäfers ließ sich für den Winter 1991/92 eine deutliche Abnahme der Samenanzahl gegen die Flächenmitte hin feststellen. Das Keimprozent der Fichtensamen war am Nordhang in Pfäfers größer als am Westhang in Schwanden. Aber auch noch in mehreren hundert Meter Entfernung wurden auf der etwa 100 ha großen Windwurffläche in Disentis Samen aufgefangen. Es wird davon ausgegangen, daß diese einen wesentlichen Beitrag zur natürlichen Wiederbewaldung leisten werden.

Auch die Untersuchungen zur Entwicklung des Mykorrhiza-Infektionspotentials zeigen erste Ergebnisse (EGLI). Im Gewächshaus wurden Samen von Waldbäumen in aus Forschungsflächen entnommene Erde gesät und die daraus hervorgegangenen Keimlinge auf Mykorrhiza-Pilze hin untersucht. Verglichen mit dem angrenzenden Bestand hat sich das Mykorrhiza-Infektionspotential auf der Fläche in Schwanden auch drei Vegetationszeiten nach dem Sturmereignis noch nicht nennenswert verändert.

Die jahrringanalytischen Begleituntersuchungen von BRÄKER dienen der Dokumentation der Zuwachsverhältnisse der Altbestände vor dem Sturmereignis. Dieses Projekt gibt über flächenbezogene Zuwachsentwicklungen und deren Variabilität in geworfenen Altbeständen oder auf benachbarten Kontroll-Flächen Auskunft.

Und die Borkenkäfergefahr?

Die heikelste aller Fragen, die im Zusammenhang mit dem Liegenlassen des Sturmholzes diskutiert wurde, war die einer extremen Vermehrung von Borkenkäfern. Das liegende Holz würde wie ein Magnet auf jeden Borkenkäfer wirken, so daß es auf den Forschungsflächen quasi zu einer Explosion der Borkenkäferpopulationen kommen würde. Dies jedenfalls befürchteten die Gegner des Forschungskonzeptes. Vier Sommer lang wurden die Beobachtungsflächen intensiv im Hinblick auf die Besiedelung und Vermehrung von Borkenkäfern untersucht. Und tatsächlich vermehrten sich diese Insekten solange sehr stark im liegenden Holz, wie dieses noch einigermaßen frisch und feucht war. Aber gleichzeitig vermehrten sich die Borkenkäfer in den umliegenden Wäldern ebenfalls massiv, so daß der befürchtete "Explosionseffekt" ausblieb. Denn der Sturm "Vivian" hinterließ praktisch in jedem Waldbestand so viel geschwächte Bäume und für Borkenkäfer taugliches Brutmaterial, daß die Borkenkäfer ideale Verhältnisse für ihre Vermehrung vorfanden.

Im Gegensatz zu den großen Sturmflächen, auf denen das liegende Holz wegen der hohen Sonneneinstrahlung verhältnismäßig schnell austrocknete, verlief dieser Prozeß im Schatten der Bestandesbäume langsamer. Daher waren auf den Forschungsflächen bereits im Sommer 1992 kaum noch Borkenkäfer feststellbar, in den Nachbarbeständen jedoch noch sehr viele. Aus vielen Beobachtungen ist zudem zu schließen, daß auch die natürlichen Parasiten der Borkenkäfer sich auf den großen Sturmflächen schneller entwickeln als im Bestandesinnern, so daß von den Forschungsflächen keine größere Borkenkäfergefahr ausging als von anderen geräumten und ungeräumten Sturmflächen der gleichen Region. Diese Aussagen müssen allerdings immer unter Berücksichtigung der jeweiligen Witterungsverhältnisse gesehen werden, die die Massenvermehrung von Borkenkäfern maßgeblich beeinflussen.

Internationale Forschungskontakte

Der Sturm vom Februar 1990 hat in verschiedenen Ländern Mitteleuropas eine Reihe neuer Forschungsaktivitäten ausgelöst. Am 4./5. Oktober 1993 kamen 40 Wissenschaftler und Vertreter von Forstbehörden aus Deutschland, Österreich, Frankreich und der Schweiz an der WSL zusammen, um sich über die verschiedenen Projekte, die von mehr als 20 Institutionen durchgeführt werden, zu informieren und die bisherigen Ergebnisse und Erfahrungen auszutauschen. An dieser Arbeitstagung wurde

deutlich, daß an den einzelnen Institutionen an sehr unterschiedlichen Fragestellungen und z.T. mit unterschiedlichen Methoden gearbeitet wird.

Die ältesten und darum besonders interessanten Windwurfflächen liegen nahe der tschechischen Grenze im Nationalpark Bayerischer Wald. Nach einem heftigen Sommersturm blieb dort 1983 auf mehreren insgesamt knapp 100 ha großen Flächen das Sturmholz liegen. Verglichen mit den jüngeren 1990 entstandenen Windwurfflächen kann dort gewissermaßen ein *Blick in die Zukunft* geworfen werden, denn die natürliche Entwicklung von Flora und Fauna hat dort sieben Jahre Vorsprung. "Die Waldverjüngung explodiert - der Zuwachs brummt", so lassen sich die Ergebnisse der ersten zehn Untersuchungsjahre zusammenfassen. Auch in anderen Regionen Bayerns wurden nach "Vivian" mehrere Forschungsflächen angelegt. Erste Ergebnisse der von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und der Universität München begonnenen Projekte zeichnen ein aus ökologischer Sicht hoffnungsvolles Bild der natürlichen Wiederbewaldung.

Auch in Südwestdeutschland wird auf einer Reihe von Windwurfflächen verschiedenen Fragen der Wiederbewaldung nachgegangen. In den Untersuchungen der Forstlichen Forschungsanstalt Rheinland-Pfalz und des Waldbau-Instituts der Universität Freiburg i. Br. gilt das besondere Interesse der Etablierung verschiedener Pionierwald-Varianten (natürlich und gepflanzt) auf geräumten und ungeräumten Sturmflächen. Ein Schwerpunkt-Projekt wird von Wissenschaftlern der Universitäten Ulm, Tübingen und Freiburg auf Windwurfflächen im östlichen Baden-Württemberg durchgeführt. Neben den Fragen der Waldverjüngung werden die Entwicklung der Borkenkäferpopulationen, des Holzabbaus durch Pilze, der Kraut- und Strauchschicht und der Böden intensiv untersucht. Eine Erweiterung dieses von der baden-württembergischen Landesanstalt für Umweltschutz und der Forstdirektion Tübingen koordinierten Projektes "Angewandte Ökologie" ist geplant.

Unabhängig von diesen Untersuchungen wird an der Forstlichen Forschungsanstalt in Freiburg der Waldentwicklung nach Sturmereignissen der vergangenen Jahrzehnte nachgegangen.

Weitere Forschungsvorhaben auf Windwurfflächen wurden in Deutschland von der Forstlichen Forschungsanstalt sowie der Universität in Göttingen, der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt in Gießen sowie der Landesanstalt für Forstwirtschaft Nordrhein-Westfalens in Arnsberg begonnen. Ein größeres Projekt ist auch in Österreich im Entstehen. Auf einer etwa 10 ha großen Sturmfläche in den Nördlichen Kalkalpen Niederösterreichs blieb 1990 das Sturmholz liegen. Mehrere Institute der Wiener Hochschule für Bodenkultur sowie der Forstlichen Bundesforschungsanstalt werden dort zusammenarbeiten. Auch in den italienischen und französischen Alpen sowie in Schweden und Schottland

wird an Sukzessionsfragen auf Windwurfflächen gearbeitet.

Zukunftsaussichten

Die bisherigen Erkenntnisse der Forschungen auf Windwurfflächen zeigen, daß die Wiederbewaldung je nach Art eines Sturmereignisses sowie der Bestandes- und Standortverhältnisse gewissen Gesetzmäßigkeiten, aber auch gesellschaftlichen Zwängen unterliegt. Aus Sicherheitsgründen kann z.B. eine Verkürzung der oft sehr langwierigen natürlichen Wiederbewaldung angezeigt sein. In solchen Fällen wird heute neben der Saat und Pflanzung der gewünschten Endbestandsbaumarten vermehrt die Begründung von Vorwäldern aus standortangepaßten Pionierbaumarten empfohlen. Besonders im Gebirgswald kommt der Ungleichaltrigkeit und Naturnähe der zukünftigen Waldbestände eine besondere Bedeutung zu. Oberhalb von 1300 m ü.M. wird daher zur Zurückhaltung beim Aufräumen und Auspflanzen der Schadenflächen geraten, um der natürlichen Ansammlungen der Bäume, die im Gebirgswald häufig auf Totholz angewiesen ist, eine Chance zu geben. Die Begründung und Erziehung von Mischwäldern, die frühzeitige Förderung der Gesundheit und Stabilität des Einzelbaumes und eine auf Sicherheit gegenüber Sturmeinfluß ausgerichtete waldbauliche Bestandesbehandlung werden empfohlen (LÄSSIG et al. 1993).

Zu einzelnen Fragestellungen der Wiederbewaldung von Windwurfflächen und Bestandesöffnungen liegt eine Vielzahl von Untersuchungen vor (zusammengefaßt in SCHÖNENBERGER et al. 1992, SCHÖNENBERGER et al. 1990). Der Wissensstand über die umfangreichen Auswirkungen größerer Sturmereignisse auf den Wald als Ökosystem ist jedoch noch nicht ausreichend, so daß die zukünftigen Entwicklungsmuster der Wiederbewaldung schwer abschätzbar sind (ALLEN et al. 1985). Dies gilt insbesondere für die Gebirgswälder der subalpinen Höhenstufe, deren Entwicklungsmöglichkeiten aufgrund der speziellen standörtlichen Aspekte mit zunehmender Meereshöhe eingeschränkt werden (OTT 1988). Über die mittel- bis langfristigen Auswirkungen größerer Sturmereignisse auf die Erfüllung der Schutzfunktion von Gebirgswäldern liegen nur wenige Untersuchungen vor.

Für ein umfassenderes waldböologisches Verständnis sind ganzheitlich ausgerichtete Untersuchungen durch Stürme beeinträchtigter Waldbestände dringend erforderlich, denn es ist "nichts natürlicher als eine Natur-«Katastrophe»" (BROGGI 1990, GOSSOW 1992). Diese sind sehr arbeits- und kostenintensiv, so daß sie sich in der derzeitigen forschungspolitischen Situation nur mit der Bildung von Forschungsschwerpunkten durchsetzen lassen. Darüber hinaus drängt sich ein regelmäßiger Austausch von Erfahrungen und Forschungsergebnissen über die einzelnen Instituts- und Landesgrenzen hinaus auf.

Literatur

- ALLEN, R. B. & WARDLE, J. A. (1985):
Role of Disturbance in New Zealand Montane and Subalpine Forests. In: Establishment and Tending of Subalpine Forest: Research and Management [Eds.: Turner, H. und Tranquillini, W.] Eidg. Anst. forstl. Vers.wes., Ber. (270): 151-157.
- BROGGI, M. F. (1990):
Wald, Sturm, Aufrüsten und Borkenkäfer - Gedanken hierzu einige Zeit danach. - Schweiz. Z. Forstwes. 141 (12): 1037-1044.
- GOSSOW, H. (1992):
Totholz für die Forschung: Windwurfökologie interdisziplinär. - Österr. Forstztg. 103 (4): 17-19.
- HUSS, J. (1991):
Konzeptionen zur Wiederbewaldung von Sturmschadensflächen. - AFZ 46 (1): 25-30.
- KASPER, H. & SCHÖNENBERGER, W. (1991):
Der Sturm als Chance. - Wald Holz (5): 30-31.
- LÄSSIG, R. & SCHÖNENBERGER, W. (1993):
Forschung auf Sturmschadenflächen in der Schweiz. - Forst Holz 48 (9): 244-249.
- OTT, E. (1988):
Die Gebirgswaldpflege - eine Vielfalt sehr variationsreicher Optimierungsaufgaben. - Schweiz. Z. Forstwes. 139 (11): 23-36.
- SCHÖNENBERGER, W.; KASPER, H. & LÄSSIG, R. (1992):
Forschungsprojekte zur Wiederbewaldung von Sturmschadenflächen. - Schweiz. Z. Forstwes. 143 (10): 829-847.
- SCHÖNENBERGER, W. & RÜSCH, W. (1990):
Wiederbewaldung nach Sturmschäden. - Eidgenöss. Forschungsanst. Wald Schnee Landsch., Merckbl. Forstprakt. (17/D): 6 S.
- STÖCKLI, B. (1993):
Ruhe nach dem Sturm? Ökosystemforschung auf Sturmschadenflächen. Eidgenöss. Forschungsanst. Wald Schnee Landsch., Argumente aus der Forschung Nr. 5: 13-21.
- WALCHER, J. (1990):
Sturmschäden: Sorge um den Gebirgswald. - Jagd Hege (5): 3.
- ZUBER, R. (1990):
Sturmschäden waldbauliche Konsequenzen, Empfehlungen der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe. - Bündnerwald 43 (5): 50-57.

Anschrift des Verfassers:

Reinhard Lässig
Eidgenössische Forschungsanstalt
für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
CH-8903 Birmensdorf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [3_1995](#)

Autor(en)/Author(s): Lässig Reinhard

Artikel/Article: [Der Natur auf der Spur - Interdisziplinäre Untersuchungen auf Windwurf flächen in den Schweizer Alpen 43-49](#)