

Vielfältige Waldentwicklung auf Lothar-Versuchsflächen

Während vier Jahren haben Forscher der WSL im Rahmen eines interdisziplinären Projektes die Waldentwicklung auf grossen, geräumten und ungeräumten Lotharflächen im Mittelland und in den Voralpen untersucht. Besonders auf den geräumten Windwurfflächen stellte sich nach dem Windwurf eine vielfältige Vegetation ein, die fast überall schnell von einer dichter werdenden «Brombeerdecke» abgelöst wurde. Die Waldverjüngung wird vor allem durch Jungbäume bestimmt, die bereits vor dem Sturm vorhanden waren; Pionierbaumarten spielen eine eher untergeordnete Rolle. Offene Fragen gibt es unter anderem zur Jungwaldpflege und zum Verhalten der Wildpopulationen nach grossflächigem Windwurf.

Lothar war im wahrsten Sinne des Wortes grosszügig. Zumindest im Schweizer Mittelland bescherte er Ende 1999 fast jeder Gemeinde ihre eigene Windwurffläche. Unterdessen hat man sich ziemlich überall an das neue Landschaftsbild gewöhnt, und es ist tatsächlich schon sehr viel Kraut und Gras über das Ereignis gewachsen.

Das Sturmholz ist längst geräumt und verarbeitet. Vereinzelt hat man aber auch Windwurfflächen von 2 bis 30 Hektaren Grösse mitsamt der geworfenen Bäume der natürlichen Entwicklung überlassen, um Näheres über deren weitere Entwicklung zu erfahren und um die Unterschiede zu geräumten Windwurfflächen herauszufinden. Beispiele dafür gibt es im Mittelland in den Gemeinden Habsburg, Messen (ehemalige Nadelholz-Bestände), Müntschemier/Brüttelen, Wohlen und Sarmenstorf (Abb. 1, ehemalige Buchen-Bestände) und in den Voralpen-Gemeinden Châtel-St-Denis und Walkringen (ehemalige Fichten-Tannen-Buchenbestände). An diesen sieben Orten hat die WSL im Jahr 2000 mit finanzieller Unterstützung des BUWAL Versuchsflächen eingerichtet, bestehend aus je einer geräumten und einer ungeräumten Windwurffläche. An einigen Orten wurde als dritte Variante auch noch eine intakt gebliebene Waldfläche in die Untersuchung mit einbezogen. Die vergleichenden Untersuchungen, die mehrere Forschungsgruppen der WSL in den darauf folgenden Jahren dort durchführten, bildeten das «Rahmenprojekt Lothar» (vgl. Kasten). Dieses war Teil der durch das BUWAL koordinierten Lothar-Forschung, deren Ergebnisse unter

anderem in die Überarbeitung der «Entscheidungshilfe bei Sturmschäden im Wald» und des «Waldschadenhandbuchs» einfließen werden. Die erste Phase des Rahmenprojekts Lothar wurde Ende 2003 abgeschlossen.

Die Versuchsflächen dienen dem langfristigen Vergleich von grösseren belassenen und geräumten Lotharflächen. Es ging aber auch darum, im Schweizer Mittelland und den Voralpen gut dokumentierte Anschauungsobjekte für Forstleute, Waldbesitzer und Öffentlichkeit zu schaffen, gerade im Hinblick auf künftige Windwürfe.



Abb. 1. Auf einer belassenen Windwurffläche unterwegs zum nächsten Stichprobenpunkt – ein ständiger Balance-Akt (Bild: T. Reich WSL).

Forschungsthemen im Rahmenprojekt Lothar:

- Humusentwicklung, Bodeneigenschaften und Regenerationsfähigkeit verdichteter Böden (Peter Lüscher, Martin Kuhn)
- Ektomykorrhizapilze (Simon Egli)
- Vegetationsentwicklung (Michael Nobis, Thomas Wohlgemuth)
- Waldverjüngung (Christoph Angst, Thomas Reich)
- Vegetation und Reh: Nahrungsangebot und Nutzung (Barbara Moser, Karin Hindenlang)
- Insekten und Kleinsäuger (Beat Wermelinger, Peter Duelli)
- Jungwald-Pflegekonzepte (Anton Bürgi, Michael Nobis)
- Holz abbauende Pilze (Janina Polomski, Ursula Heiniger)

Hohe Artenvielfalt dank Licht und Wärme

Der plötzliche Wegfall der Baumschicht und das damit verbundene radikal veränderte bodennahe Mikroklima löste in den oberflächennahen Bodenhorizonten und in der Vegetation eine dynamische Entwicklung aus. Als Folge der Veränderungen im Wasserhaushalt des Bodens setzten im Wurzelraum Verlagerungsprozesse ein. Insbesondere bei Parabraunerden verschlammte das Hohlraumsystem und die Böden wurden dichter. Noch tiefgreifendere und oft auch lang anhaltende Bodenveränderungen stellten Peter Lüscher und Martin Kuhn dort fest, wo der Boden mit Holzerntemaschinen befahren worden war. Die Wurzeln junger Bäume können solche verdichteten Bodenpartien nur schwer wieder durchdringen.

Die beschleunigten Abbauprozesse im Oberboden setzten Nährstoffe frei, welche von zahlreichen neu auftretenden lichtbedürftigen Pflanzenarten genutzt wurden. Auf den beobachteten Lotharflächen des Mittellandes registrierten Michael Nobis und Thomas Wohlgemuth eine deutlich raschere Vegetationsentwicklung als nach Vivian im Gebirgswald (Abb. 2). Der Reichtum an Pflanzenarten war auf den geräumten Windwurfflächen grösser als auf den ungeräumten Flächen, während der angrenzende, stehen gebliebene Wald am artenärmsten blieb. Besonders auf den geräumten Windwürfen siedelten sich häufig waldfremde Arten der angrenzenden Wege und landwirtschaftlichen Nutzflächen an. Der anfängliche Artenreichtum ging auf

den belassenen Flächen bereits drei Jahre nach dem Sturm und auf den geräumten Flächen ein Jahr später deutlich zurück. Die Ursache ist unter anderem die starke Zunahme verschiedener Brombeerarten und der Himbeere.

Windwurfflächen – ein Eldorado für Insekten

Auch die Insektenfauna reagierte auf die grossflächige Öffnung des Kronendaches mit einer markanten Erhöhung der Artenvielfalt. Auf den belassenen Sturmflächen fand Beat Wermelinger bis dreimal mehr Arten als im intakten Wald. Besonders markant war der Anstieg der farbenfro-

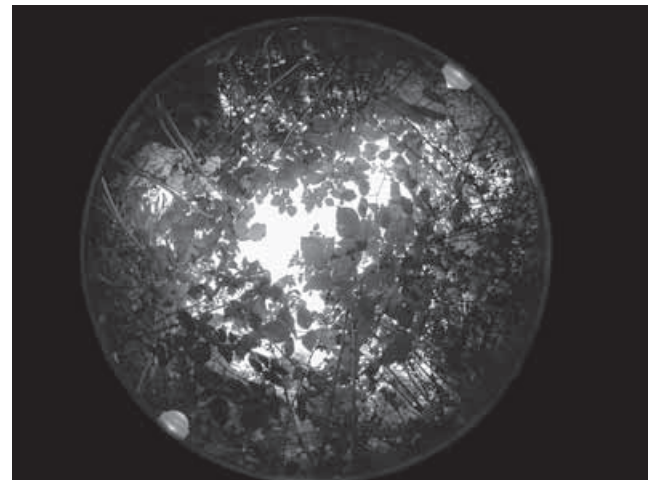


Abb. 2. Fischaugenaufnahmen aus der Perspektive einer 20 cm hohen Pflanze auf der geräumten Fläche Brüttelen in den Sommern 2001 und 2003. Oben: Windwürfe bieten für kurze Zeit gute Wuchsbedingungen für lichtliebende Pflanzenarten. Am unteren Bildrand ist der stehen gebliebene Wald zu erkennen, am oberen Bildrand der Hohlzahn, Galeopsis tetrahit, ein typischer Erstbesiedler. Unten: Das neue «Kronendach» der Himbeere verdeckt den Himmel weitgehend; Galeopsis kommt kaum noch vor (Bilder: M. Nobis).

hen Blatt- und Prachtkäferarten. Ähnlich wie auf den Vivian-Versuchsflächen im Gebirgswald zeichnet sich auch auf den Lotharflächen ab, dass sich die Varianten «Belassen» und «Geräumt» in der Anzahl Arten kaum, in der Artenzusammensetzung hingegen deutlich voneinander unterscheiden.

Etwas weniger spektakulär war die Vielfalt an Kleinsäugerarten. Peter Duelli wies in den grossen Windwurfflächen insgesamt 7 und im Wald 5 Arten nach. Die am häufigsten gefangenen Arten, die Rötelmaus und die Waldmaus (Abb. 3), bevorzugten eindeutig die Windwurfflächen.

Bei den Mykorrhizapilzen war die Entwicklung gegenläufig. Der grossflächige Wegfall der Bäume in den ersten vier Jahren nach Lothar bewirkte in Messen eine deutliche Reduktion der Mykorrhiza-Pilzarten im Boden. Trotzdem vermochten die verbleibenden Mykorrhizapilze die Wurzeln der aufkommenden Fichtensämlinge immer noch vollständig zu mykorrhizieren. Damit sieht Simon Egli seine Resultate aus der höher gelegenen Vivianfläche bei Schwanden GL auch für das Mittelland bestätigt: Das Mykorrhizierungspotenzial für Jungbäume bleibt nach einem Windwurf über längere Zeit erhalten.

Die Artenzusammensetzung der Pilze im sich zersetzenden Buchenholz ist auf den geräumten und belassenen Windwurfflächen gleich. Wo das Holz der Witterung ungeschützt ausgesetzt war, fanden Janina Polomski und Ursula Heiniger im vierten Jahr nach dem Sturm bereits Pilzarten, die nicht mehr zu den Erstbesiedlern toten Holzes zählen, sondern das fortgeschrittene Zersetzungsstadium des Holzes anzeigen. Zur vollständigen Auflösung eines Buchenholz-Stammstücks von 10–20 cm Dicke dürfte es aber mindestens 20 Jahre brauchen.

Jungbäume im Wettstreit mit Brombeeren

Auf diesen über 2 Hektare grossen Flächen hatten die Vorverjüngung, die bereits vor dem Windwurf vorhanden war, und die Buchen-Vollmast 1999 für die Verjüngung der Schlussbaumarten im Allgemeinen ungleich grössere Bedeutung als die Ansamung nach dem Sturm. Selbst die Samen der Pionierbaumarten, die leichten vom Wind verbreiteten Samen der Weide, Pappel und Birke sowie die durch Vögel verbreiteten Vogelbeeren, spielten bisher mit



Abb. 3. Die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) war neben der Rötelmaus die am häufigsten gefangene Kleinsäugerart. Sie kam vor allem auf den Windwurfflächen vor (Bild: T. Reich WSL).

Ausnahme der Fläche bei Messen meist eine kleinere Rolle als erwartet (Abb. 4). Wo sie in grösserer Zahl vorkommen, werden sie die Waldentwicklung voraussichtlich für 15 bis 25 Jahre mitbestimmen.

Grössere verjüngungsfreie Lücken, die allenfalls aus wirtschaftlicher Sicht mit Pflanzungen ergänzt werden müssten, traten auf den ungeräumten Flächen, vermutlich auch wegen der geringeren Bodenverwundung, häufiger auf als auf den geräumten. Die Vorverjüngung ist oft entscheidender als das Räumen oder Liegenlassen des Sturmholzes. Allerdings kann die vorhandene Verjüngung durch eine unvorsichtige Sturmholzernte deutlich reduziert werden.

Die rasch zunehmende Brombeerdominanz dürfte sich auf die Dichte der Buchenverjüngung negativ auswirken. Dieser Zusammenhang machte sich allerdings in der Verjüngungserhebung nur schwach bemerkbar. Auf der Mehrzahl der Versuchsflächen ist mit einer ausreichenden natürlichen Baumverjüngung zu rechnen. Aussagen über deren qualitative Entwicklung sind allerdings noch zu früh.

Eine noch offene Frage ist diejenige der zukünftigen Pflege grosser, durch Sturmwurf entstandener Verjüngungsflächen. Die schwierige wirtschaftliche Situation vieler Forstbetriebe lässt eine konventionelle Pflege grosser Flächen oft nicht mehr zu. Ausserdem fehlt vielen Betrieben die Erfahrung in der Pflege grosser Jungwaldflä-

chen. Die dadurch entstehende Unsicherheit äussert sich in einer sehr unterschiedlichen Beurteilung der Notwendigkeit von Pflanzungen und Pflegemassnahmen, wie verschiedene Forstbetriebsleiter gegenüber Anton Bürgi und Michael Nobis in einer Befragung aussagten. Zu dieser Thematik werden von der weiteren Sturmflächenforschung praxisnahe Lösungsansätze erwartet.

Das Reh bevorzugt offene Flächen

Barbara Moser und Karin Hindenlang stellten fest, dass das Reh die belassenen Flächen in Habsburg und Müntschemier deutlich weniger zur Nahrungsaufnahme nutzte als den benachbarten Wald und die geräumte Windwurffläche. Auch die Verjüngungserhebungen weisen auf eine eingeschränkte Bewegungsfreiheit des Rehs in belassenen Flächen hin. Allerdings kann das Reh auch dort stellenweise einen hohen Verbissdruck verursachen. Die Verteilung von Kothaufen lässt darauf schliessen, dass sich Rehe nicht länger in grösseren Windwurfflächen aufhalten als im stehenden Wald.

An Nahrung mangelt es dem Reh auf den Windwurfflächen jedenfalls nicht. Kotuntersuchungen ergaben, dass das Reh seinen Nahrungsbedarf hauptsächlich mit Blättern und Trieben der Brombeeren und Himbeere deckt. Je nach Jahreszeit stehen auch noch andere Kräuter und junge Bäume und Triebe auf dem Speiseplan. Im Nahrungsangebot (Gesamtdeckungsgrad aller Pflanzenarten) unterschieden sich die Varianten «Belassen» und «Geräumt» zu keiner Jahreszeit.

Inwiefern sich die lokalen Rehpopulationen nach grossen Windwürfen verändern, wäre eine wichtige Frage für ein Folgeprojekt, das auf der vorliegenden Untersuchung aufbauen könnte.

Verjüngung in den Lothar-Versuchsflächen

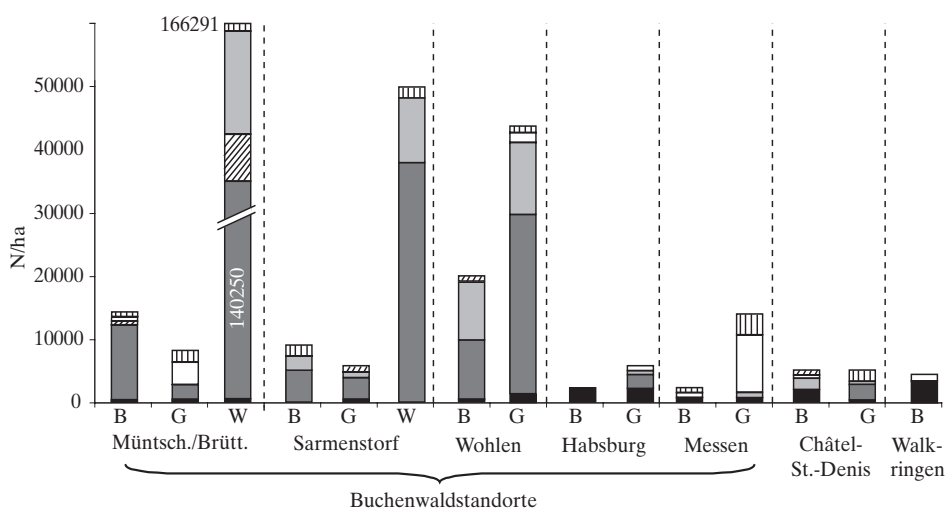


Abb. 4. Verjüngung im Jahr 2003. «Pionierarten»: Birke, Weide, Pappel, Vogelbeere. «Verjüngung»: Jungbäume, die im Winter 2001/02 20 bis 300 cm gross waren oder in den beiden Folgejahren hinzukamen. B = belassen, G = geräumt, W = Wald.

Sturmflächen bleiben ein Thema an der WSL

Im Rahmenprojekt wurden wesentliche Aspekte der Initialphase der Wiederbewaldung auf grösseren Lotharflächen untersucht und dokumentiert. Es bildet eine gute Grundlage für zukünftige Erhebungen und Untersuchungen auf diesen Versuchsflächen. Die vorliegenden Ergebnisse sollen damit verfeinert und erkennbare Trends abgesichert werden. Einzelne Projekte sollten darum weitergeführt werden.

Die Forschung auf Sturmflächen hat für die WSL einen hohen Stellenwert. Nebst dem Rahmenprojekt Lothar untersucht die WSL bereits seit Vivian die Entwicklung auf Windwurfflächen. Um die vorhandenen Vivian- und Lothar-Versuchsflächen auch weiterhin für die Forschung zu nutzen, ist ein umfassendes Folgeprojekt geplant.

Christoph Angst, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, christoph.angst@wsl.ch

Der Artikel wurde im Informationsblatt Forschungsbereich Wald 17/2004 veröffentlicht. Trotz der Jahreszahl 2004 ist der Beitrag zeitlos und von höchster Aktualität.