

Dr. Beat Wermelinger und Peter Duelli
Sektion Zoologie – Forschungsgruppen
Entomologie und Fauna
Eidg. Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft, WSL
Birmensdorf

Windwurfflächen im Wald

Am 27. und 28. Februar 1990 richtete der Sturm «Vivian» in zahlreichen Waldgebieten der Schweiz grosse Schäden an. Das Ausmass dieser Windwürfe verhinderte ein sofortiges Aufräumen der Flächen, denn das geworfene Holz entsprach ungefähr einer Jahresnutzung. Somit wurde die Frage laut, ob das liegende Holz notwendigerweise aufzuarbeiten sei und welches die allfälligen ökonomischen und ökologischen Konsequenzen sind. In der Folge entstand an der Forschungsanstalt WSL das Rahmenprojekt *Entwicklung von Windwurfflächen im Gebirgswald mit und ohne Räumungs- und Wiederbewaldungsmassnahmen*. Es bedingt die Koordination verschiedener Aktivitäten einzelner Forschungsgruppen.

Die durchgeführten Untersuchungen betreffen die Themenkreise Sicherheit und Risiko (Erosion, Lawinen, Borkenkäfer), Entwicklung und Sukzession (Insektenfauna, Pilze, Boden und Vegetation) und Waldwachstum (Jahrringe, Krankheiten, Samenanflug, Wildschäden). An den vier Versuchsorten Schwanden GL, Pfäfers SG, Disentis GR und Zweisimmen BE wurden Gebiete mit Sturmschäden ausgeschieden

und in Teilflächen mit folgenden drei Verfahren unterteilt:

- Keine Holzernte (Liegenlassen des gefälten Holzes im ursprünglichen Zustand), Naturverjüngung
- Holzernte und Räumung, Naturverjüngung
- Holzernte und Räumung, Saat- und Pflanzvarianten

Die unterschiedlichen Behandlungen der Sturmschäden werden im Hinblick auf das langfristige Erreichen von stabilen Bestandesverhältnissen beurteilt. Im vorliegenden Beitrag ist eines der Detailprojekte näher vorgestellt.

Das Projekt Insektenfauna auf Windwurfflächen

Bei der Diskussion über das Aufräumen von Sturmflächen stellt sich immer auch die Frage nach dem Risiko einer Massenvermehrung von Forstschädlingen, speziell von gewissen Borkenkäferarten. Diese vermehren sich hauptsächlich in der Rinde von liegenden und schiefgedrückten Bäumen. Die meisten Käferarten schädigen das Holz in physikalischer Beziehung nicht. Die Käfer stellen aber bei mangelndem Angebot an Brutstätten in liegenden Stämmen und bei grossem Populationsdruck eine latente Gefahr für stehende Bäume und deren wirtschaftlichen Wert oder Schutzfunktion dar. Zusätzlich können holzfressende Insekten wie Bockkäfer, Prachtkäfer oder Holzwespen den Wert des liegenden Holzes mindern.

Es stellt sich die Frage, ob diese Gefahren bei einem unaufgeräumten Windwurf grösser sind (wie bisher angenommen) als bei einer durch Räumung aufgearbeiteten Fläche. Ein grosser Teil der Insekten-Waldfauna ist ja auf absterbendes, totes oder vermoderndes Holz angewiesen und leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Abbau und Rezyklieren von organischer Substanz. Viele dieser Arten gelten als Bereicherung des Lebensraumes Wald und seiner ökologischen Vielfalt. Allerdings ist diese naturschützerisch-ökologische Funktion im Gegensatz zum Forstschutzaspekt nicht monetär erfass-

bar, was zur Problematik des Spannungsfeldes Waldwirtschaft-Naturschutz beiträgt.

Monitoring an drei Versuchsorten

An drei Versuchsorten (Schwanden, Pfäfers und Disentis) wird die Entwicklung der Insektenfauna auf Windwurfflächen untersucht. In den Teilflächen *nicht-aufgeräumt und aufgeräumt und angepflanzt* sind verschiedene Insektenfallentypen installiert, mit denen die Phänologie und Intensität der Insektenaktivitäten über mehrere Jahre verfolgt werden (Monitoring). In Schwanden kommt als zusätzlicher Vergleich ein vom Sturm nicht sichtbar geschädigter Wald dazu. Das Schwergewicht der Erhebungen liegt zu Beginn vor allem auf der Entwicklung von *forstschutzrelevanten Insektenarten* und deren Antagonisten. Die aufgeworfenen Projektfragen sind:

- Wie sieht die saisonale Dynamik von potentiellen Schädlingen und deren Antagonisten (Gegenspieler) aus?
- Welche Artensukzessionen (Abfolge der Pflanzenarten) spielen sich nach einem Windwurf über mehrere Jahre ab?
- Gibt es Unterschiede zwischen den Räumungsvarianten in Bezug auf die Insektenarten und deren Individuenzahl?
- Gibt es Indikatorarten für Sturmschäden und deren Räumungsverfahren?

Nach einigen Jahren wird sich der Interessenschwerpunkt auf die Vielfalt der charakteristischen *Totholzfauna* und auf «Rote Liste»-Arten (gefährdete Arten) verschieben. Dabei geht es vor allem um die Artenvielfalt und Diversität, um die Dynamik schützenswerter Arten und um Zeigerarten für Sukzessionsstadien (zeitliche Entwicklungsstufen einer Pflanzengesellschaft) in den Räumungsverfahren. Neben Insekten werden auch Untersuchungen über Spinnen, Schnecken, Amphibien, Reptilien und Kleinsäuger durchgeführt.

Um die Zweckmässigkeit einer Räumung und Bepflanzung von Windwurfflächen umfassend zu beurteilen, müssen die Resultate aus entomologischer Sicht

als Lebensraum von Insekten

selbstverständlich in den Gesamtzusammenhang der übrigen Untersuchungen des Rahmenprojekts gestellt werden. Die Grundlage für solche Entscheide bilden aber die Zielvorgaben der Waldfunktionen, d.h. die materiellen oder ideellen Ansprüche des Menschen an den jeweiligen Wald.

Methodik und Stand der Arbeiten

Im Jahre 1991 wurden erstmals verschiedene Typen von Insektenfallen in den geräumten und belassenen Flächen aufgestellt. Die sogenannten Fensterfallen bestehen aus einer senkrechten Glasscheibe und darunter liegenden, mit Wasser gefüllten Behältern. Diese Fallen fangen verschiedene fliegende Insekten. Blütenbesuchende Insekten werden von gelben, wassergefüllten Kesseln angelockt. Die gelbe Farbe signalisiert den Insekten «Blüte». Die Bodenfallen bestehen aus bodeneben eingegrabenen, mit Wasser gefüllten Flaschen mit Trichter und fangen epigäische (auf der Bodenoberfläche lebende) Insekten und Spinnen. Während der letzten vier Jahre wurden die insgesamt rund hundert Fallen während der Vegetationsperiode wöchentlich geleert. Die Fänge werden zuerst nach verschiedenen Insektengruppen grob sortiert und anschliessend teilweise intern, teilweise von externen Spezialisten bestimmt. Der riesige Umfang des zu bestimmenden Insektenmaterials illustriert die Tatsache, dass beispielsweise allein in Pfäfers während einer Woche 3300 Borkenkäfer (verschiedene Arten) gefangen wurden. Diese Zahl erklärt auch, weshalb die Auswertungen den Feldarbeiten weit hintennach hinken.

Erste Grobanalysen bestimmter Insektengruppen ergaben folgendes Bild: Auf allen Versuchsflächen stiegen die Individuenzahlen aller Borkenkäfer von 1991 auf 1992 um das 6fache an. Am häufigsten trat jeweils der Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) auf. Der Buchdrucker (*Ips typographus*) war fast ausschliesslich in den ungeräumten Flächen



Schon nach zwei Jahren ist der ehemals kahle Waldboden auf ungeräumten Windwurfflächen von einer üppigen Vegetation bedeckt. Im Bild sichtbar ist eine Gelbschale (Mitte) und eine Fensterfalle (rechts) für den Insektenfang (Schwanden, Juli 92).

zu finden und erreichte erst 1992 grössere Zahlen. In Schwanden, wo neben den zwei Windwurf-Räumungsvarianten noch Fallen im stehenden Wald aufgestellt sind, nahm die Borkenkäferzahl in der Reihenfolge *ungeräumt-Wald-geräumt* ab.

Typische Arten auf belassenen Sturmflächen sind der Buchdrucker und der Schusterbock (*Monochamus sutor*), auf geräumten Flächen der Zangenbock (*Rhagium mordax*). Im Jahr 1991 war die Diversität (aus Arten- und Individuenzahlen berechneter Index) bezüglich Borken-, Bock- und Prachtkäfer auf den geräumten Flächen höher als auf den ungeräumten. Dies ist die Folge der stärkeren Schlagflora, die ein grosses Nahrungsangebot für adulte Bock- und Prachtkäfer darstellt. Im stehenden Wald zeigte sich klar die niedrigste Artenvielfalt. Die Insektenfaunen un-

terschieden sich allerdings stärker zwischen den Regionen (Schwanden, Pfäfers, Disentis) als zwischen den Räumungsvarianten.

Bei den «Nicht-Forstinsekten» fällt der grosse «species turnover» (Artenwechsel) zwischen 1991 und 1992 auf: Etwa 50% der Kurzflüglerkäfer-Arten kommt jeweils nur in einem der beiden Jahre vor. Bei den Spinnen sind es rund 40% der Arten. Auffallend war auch die starke Zunahme von Bergeidechsen und Spitzmäusen (v.a. auf ungeräumten Flächen), die sich von Insekten ernähren. Nach vier Jahren intensiver Sammel-tätigkeit werden die Fallen ab 1995 nur noch während einer zeitlich optimierten Periode von zehn Wochen aufgestellt. Dies erlaubt es, die Bestimmungs- und Auswertungsarbeiten voranzutreiben.

Beim Forschungsvorhaben *Windwurfflächen als Lebensraum von Insekten* stehen Fragen bezüglich Waldschutz und Biodiversität im Vordergrund. Längerfristig gesehen dürften diese Resultate auch die Holzproduktion des Waldes berühren. Sie werden in die gesamtheitliche Betrachtung der Möglichkeiten einer Wiederbewaldung nach Windwürfen einbezogen und können so zum Beispiel Verjüngungsart oder Baumartenwahl beeinflussen.