

**Andreas Bohner, Heinz Habeler, Franz Starlinger, Michael Suanjak**

## **Wirken Lawinen nur zerstörend?**

### **Zusammenfassung**

Lawinen sind aus Sicht des Naturschutzes ein natürlicher ökologischer Prozess. Lawinen können aber auch beträchtliche Schäden an Personen, Gebäuden und an der Infrastruktur verursachen. Aus anthropozentrischer Sicht betrachtet sind daher Schutzmaßnahmen vor allem in Form von Lawinenverbauungen notwendig. Lawinenverbauungen können den natürlichen Prozess verhindern. Somit besteht ein Konflikt zwischen dem Naturschutz einerseits und dem Schutz vor Naturgefahren andererseits. Das Ziel unserer Untersuchung war daher die Ermittlung des Naturschutzwertes von aktiven Lawinenbahnen.

Dazu wurden im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich) auf drei Lawinenbahnen insgesamt 16 Dauerbeobachtungsflächen jeweils in Form eines Höhenprofils angelegt. Die Böden waren sehr flachgründige, steinige, nährstoffarme, basenreiche Rendzinen über Dachsteinkalk. In den untersuchten 16 kräuterreichen Pflanzenbeständen wurden im Durchschnitt 71 verschiedene Farn- und Blütenpflanzen sowie 5 Moosarten pro 20 m<sup>2</sup> Aufnahme­fläche festgestellt. Mit dieser hohen Pflanzenartenvielfalt und dem Blütenreichtum ist auch eine große Artenvielfalt und Individuendichte bei den Schmetterlingen verbunden. Die untersuchten Lawinenbahnen haben somit einen hohen Naturschutzwert. Lawinen wirken nicht nur zerstörend, sondern sie ermöglichen unter bestimmten Voraussetzungen die Existenz von naturnahen, artenreichen, buntblühenden, ästhetisch wertvollen Lebensräumen.

Für die Erhaltung dieser naturschutzfachlich wertvollen Lebensräume sind periodische oder episodische Lawinenereignisse notwendig. Im Bereich von Lawinenbahnen dürfen daher keine Gebäude oder Infrastrukturen errichtet werden, weil dadurch ein Bedarf an Schutzmaßnahmen, vor allem in Form von Lawinenverbauungen, entstehen würde. Als Alternative zu Verbauungen im Anbruchsgebiet bieten sich vor allem Lawinengalerien an, denn sie gewährleisten einen Schutz vor Lawinen ohne den natürlichen ökologischen Prozess zu verhindern.

## Einleitung

Der Naturschutz hat vier vorrangige Ziele (KNAPP 1998): Schutz bestimmter Arten (Artenschutz), Schutz bestimmter Biotope (Biotopschutz), Schutz abiotischer Ressourcen (Ressourcenschutz) und Schutz ökologischer Prozesse (Prozessschutz). Das primäre Ziel des Prozessschutzes ist die Erhaltung bzw. Schaffung eines hohen Natürlichkeitsgrades der Ökosysteme und somit das Zulassen von natürlichen ökologischen Prozessen.

Lawinen sind ein häufiges Naturereignis in allen Hochgebirgen der Erde und ein natürlicher ökologischer Prozess. Bedingt durch die hohe kinetische Energie und das Auftreten außerhalb der Vegetationsperiode wirken Lawinen vor allem auf die Baum- und Strauchschicht zerstörend (EGGER 2001). Daher sind Lawinenbahnen waldfreie Ökosysteme. Sie sind ein prägendes Landschaftselement des Alpenraumes und zählen zu den wenigen von Natur aus waldfreien Flächen unterhalb der klimatischen Baumgrenze (ELLENBERG 1996).

Lawinen können auch beträchtliche Schäden an Personen, Gebäuden und an der Infrastruktur verursachen. Aus anthropozentrischer Sicht betrachtet sind daher Schutzmaßnahmen vor allem in Form von Lawinenverbauungen notwendig. Eine ständige Verhinderung der Lawinenabgänge kann allerdings eine nachhaltige Veränderung der Vegetation und eine Verminderung der Biodiversität bewirken (EGGER 2001, KULAKOWSKI et al. 2006, CERNY et al. 2006, RIXEN et al. 2007). Es besteht somit ein Konflikt zwischen dem Naturschutz einerseits und dem Schutz vor Naturgefahren andererseits.

Es gibt relativ wenig publizierte Untersuchungen über die Vegetation und Pflanzenartenvielfalt auf Lawinenbahnen (BRÜCKER 1981, ERSCHBAMER 1989, PATTEN & KNIGHT 1994, EWALD 1996, EGGER 2001). Detaillierte Biodiversitätsstudien wurden vor allem in der Schweiz durchgeführt (BRUGGER 2002, RIXEN & BRUGGER 2004, RIXEN et al. 2007). Die Untersuchungsergebnisse zeigen höhere Pflanzenartenzahlen auf Lawinenbahnen als im umgebenden ungestörten Wald. Die Pflanzenartenvielfalt ist umso höher, je häufiger Lawinen abgehen. Lawinenbahnen haben auch für zahlreiche Tierarten eine große Bedeutung. Faunistische Untersuchungen in den österreichischen Alpen kommen zum Ergebnis, dass Lawinenbahnen sowohl für Spinnentiere und Insekten (ÖKOTEAM 2007) als auch für Schmetterlinge (HABELER 1981, 2005; CERNY et al. 2006) ein bevorzugter Lebensraum sind.

Für eine naturschutzfachliche Gesamtbeurteilung fehlen vor allem aus dem österreichischen Alpenraum fundierte Grundlagendaten. Somit besteht zur dargestellten Thematik ein hoher

Forschungsbedarf mit großer raumplanerischer und naturschutzfachlicher Relevanz. Das primäre Ziel dieser Untersuchung war daher die Ermittlung des Naturschutzwertes von aktiven Lawinenbahnen.

## Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Untersuchungen wurden im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich) durchgeführt. Der Nationalpark bietet sich auf Grund seiner klimatischen und topographischen Voraussetzungen und wegen seiner zahlreichen unverbauten Lawinenbahnen als Untersuchungsgebiet an. Für diese Studie wurden auf drei Lawinenbahnen insgesamt 16 Dauerbeobachtungsflächen jeweils in Form eines Höhenprofils angelegt. Die Lawinenbahnen durchqueren einen Fichten-Tannen-Buchenwald. In den Sturzbahnen, wo sich die Untersuchungsflächen befinden, fehlen höherwüchsige Bäume und Sträucher weitgehend. Allerdings kommen Baumsämlinge, Jungbäume, niedrigwüchsige Sträucher und Bäume sowie liegendes Totholz mehr oder weniger regelmäßig vor. Die untersuchten Lawinenbahnen sind anthropogen weitgehend unbeeinflusst. Es gibt keine Lawinenverbauungen und es erfolgt keine landwirtschaftliche Nutzung in Form von Mahd oder Beweidung. Alle Dauerbeobachtungsflächen haben eine einheitliche Größe von 20 m<sup>2</sup> und sind nach feldbodenkundlichen Kriterien weitgehend homogen. Die Flächenauswahl erfolgte kurz nach der Schneeschmelze, daher hat die Pflanzenartenvielfalt die Auswahl nicht beeinflusst. Es wurden nur Flächen untersucht, die für die drei Lawinenbahnen repräsentativ sind und einen höheren Deckungsgrad der Vegetation aufweisen. Für die Bestandsaufnahme der Schmetterlinge kamen Leuchtgeräte und Lebend-Lichtfallen zum Einsatz. Um das Nährstoffangebot am Standort abschätzen zu können, wurden auch Bodenanalysen durchgeführt (BOHNER et al. 2009).

## Ergebnisse

Die Pflanzenbestände wurden zwischen 523 und 1451 m Seehöhe auf schuttreichen, nicht windexponierten, lokalklimatisch wärmebegünstigten, steilen Hanglagen (25-30°) vorwiegend in östlicher und südöstlicher Exposition untersucht. Die Böden sind sehr flachgründige, steinige, wenig Wasser speichernde, nährstoffarme, basenreiche Rendzinen (vorwiegend Proto-Rendzinen) über ruhendem Hangschutt aus Dachsteinkalk. Sie befinden sich im Carbonat-Pufferbereich (pH-Wert in CaCl<sub>2</sub>: >6.2) und der Wasserhaushalt ist überwiegend wechsel trocken. Auf Grund der flachgründigen, nährstoffarmen Böden ist die oberirdische pflanzliche Biomasseproduktion nicht besonders hoch. Dies führt zu besseren Lichtverhältnissen an der Bodenoberfläche.



Lawinenbahn an der Südostseite des Tamischbachturmes; Foto: Nationalpark Gesäuse

Die untersuchten 16 Pflanzenbestände können großteils der Buntreitgrasflur (*Origanocalamagrostietum variae*) zugeordnet werden. Es handelt sich dabei um eine naturnahe (oligohemerobe), lückige, relativ kräuter- und hochstaudenreiche, basiphile (kalkliebende) Pflanzengesellschaft der montanen Höhenstufe. Hochstauden wie der Bunt-Eisenhut (*Aconitum variegatum* ssp. *variegatum*) treten zum Teil aspektbestimmend auf. Das Bunt-Reitgras (*Calamagrostis varia*) und andere höherwüchsige Gräser hingegen erreichen keinen besonders hohen Deckungsgrad. Die untersuchte Buntreitgrasflur ist eine natürliche Dauergesellschaft, in der mäßiger Stress (insbesondere Nährstoffarmut und Calcium-Überschuss im Boden, zeitweilige Trockenheit) und schwache Störung (Lawinenabgänge) die Artenzusammensetzung maßgeblich bestimmen. Lawinen verhindern in erster Linie das Aufkommen höherwüchsiger Bäume und Sträucher. Dadurch entstehen in den Lawinenbahnen Lebensräume für zahlreiche lichtbedürftige Pflanzenarten. Gefäßpflanzen mit Verbreitungsschwerpunkt in unterschiedlichen Pflanzengesellschaften kommen in der Buntreitgrasflur vor. Im Durchschnitt wurden 71 Arten von Farn- und Blütenpflanzen pro 20 m<sup>2</sup> Aufnahmefläche festgestellt; die Schwankungsbreite innerhalb der Pflanzengesellschaft reicht von 58 bis 77 Arten (Abbildung 1). Die Artenvielfalt (Diversität) ist somit ähnlich hoch wie in den extensiv genutzten Narzissen-Wiesen oder Trespen-Halbtrockenrasen in der Obersteiermark; hier beträgt die Diversität im Durchschnitt 70 bzw. 68 Gefäßpflanzenarten. In Europa werden Pflanzengesellschaften bei einer Flächengröße von 100 m<sup>2</sup> als sehr artenreich angesehen, wenn mehr als 50 Arten von Gefäßpflanzen, Moose und

Flechten vorkommen (HOBOHM 2005). Die Pflanzenbestände auf den untersuchten Lawinenbahnen gehören somit zu den floristisch artenreichsten Phytozönosen (Lebensgemeinschaften) in Europa.

In Abbildung 1 ist die Pflanzenartenvielfalt von Einzelbeständen und ausgewählten Pflanzengesellschaften des Extensiv- und Wirtschaftsgrünlandes in der Obersteiermark dargestellt. Der Vergleich der Artenvielfalt von Pflanzenbeständen auf Lawinenbahnen mit jenen auf anderen waldfreien Flächen im Nationalpark Gesäuse lässt erkennen, dass die Vegetation auf den untersuchten Lawinenbahnen hinsichtlich Farn- und Blütenpflanzen besonders artenreich ist. Allerdings können Pflanzenbestände von extensiv beweideten Almflächen gelegentlich noch höhere Artenzahlen erreichen als jene auf naturnahen Lawinenbahnen. Menschliche Eingriffe in ein Ökosystem müssen somit nicht zwangsläufig zu einem Diversitätsverlust führen. In zum Vergleich herangezogenen Laub- und Nadelwäldern knapp außerhalb des Nationalparkgebietes ist die Vielfalt an Gefäßpflanzen meist deutlich niedriger als auf den untersuchten Lawinenbahnen.

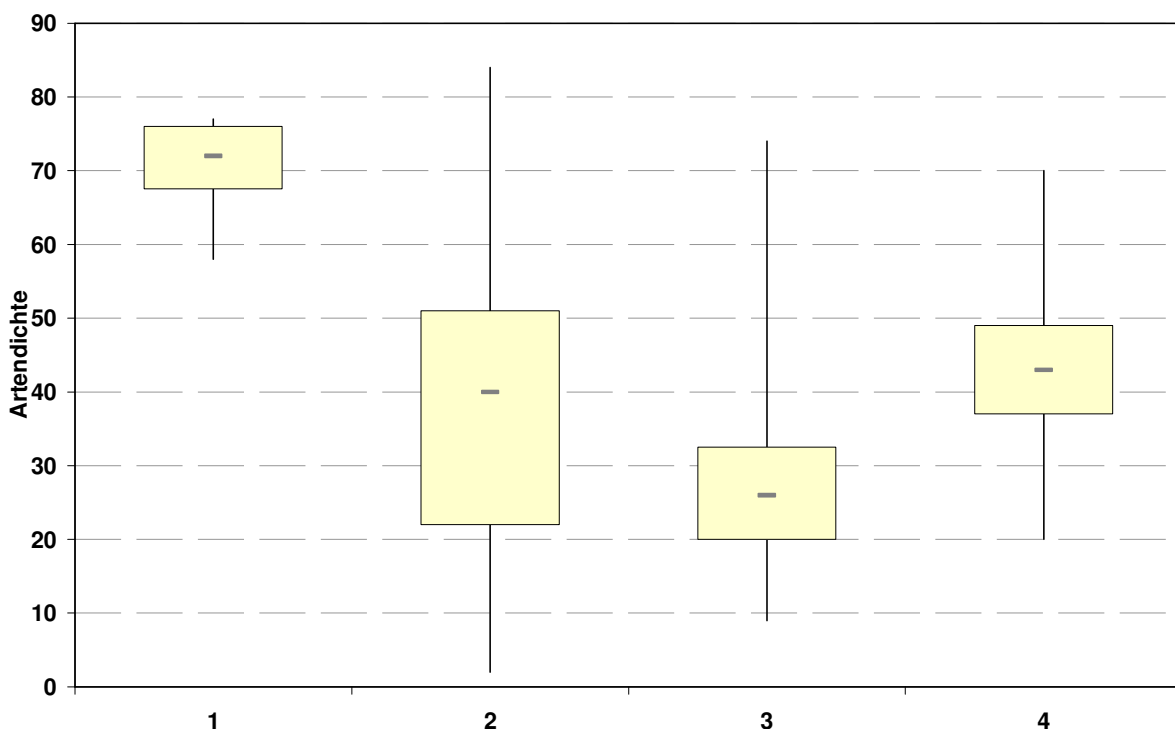


Abbildung 1: Phytodiversität; 1 = Pflanzenartenvielfalt auf Lawinenbahnen (Artenzahl Gefäßpflanzen pro 20 m<sup>2</sup> Aufnahme-fläche, 16 Vegetationsaufnahmen), 2 = Pflanzenartenvielfalt auf waldfreien Flächen im Nationalpark Gesäuse (Artenzahl Gefäßpflanzen pro 20 m<sup>2</sup> Aufnahme-fläche, 145 Vegetationsaufnahmen); 3 = Pflanzenartenvielfalt in Laub- und Nadelwäldern knapp außerhalb des Nationalparkgebietes (Artenzahl Gefäßpflanzen pro 300 bis 500 m<sup>2</sup> Aufnahme-fläche, 123 Vegetationsaufnahmen, Daten aus MÜLLER 1977); 4 = Pflanzenartenvielfalt ausgewählter Pflanzengesellschaften des Extensiv- und Wirtschaftsgrünlandes in der Obersteiermark (Größe der Aufnahme-fläche: 5-100 m<sup>2</sup>, Daten aus BOHNER 2007)

Lawinen ermöglichen nicht nur die Existenz von artenreichen Lebensräumen, sondern sie erhöhen auch die Vielfalt an Landschaftselementen. Die arten- und blumenreichen Pflanzenbestände auf den untersuchten Lawinenbahnen haben einen hohen ästhetischen Wert. Mit dem Artenreichtum und der Blütenvielfalt ist eine hohe Artendiversität und Individuendichte bei den Schmetterlingen verbunden (BOHNER et al. 2009). Als Höchstwert konnten in einer Nacht 228 Arten registriert werden. Aktive Lawinenbahnen sind somit auch aus der Sicht der Schmetterlingskunde höchst wertvolle und somit schutzwürdige Ökosysteme. Die untersuchten Lawinenbahnen sind außerdem eine wichtige Äsungsfläche für Wildtiere. Sie werden insbesondere von Gämsen zur Nahrungsaufnahme aufgesucht. Das Äsungsangebot dürfte besonders attraktiv sein.

Aktive Lawinenbahnen besitzen einen hohen Naturschutzwert, weil natürliche ökologische Prozesse noch stattfinden. Die artenreiche Vegetation ist von der Störung durch Lawinen abhängig. Bei Ausbleiben der Lawinenereignisse, beispielsweise infolge einer Lawinenverbauung, beginnt eine Sukzession hin zu floristisch artenärmeren Waldgesellschaften mit deutlich weniger Schmetterlings-Arten.



Lawinen wirken nicht nur zerstörend, sie erhalten auch Lebensräume; Foto: M. Mayerl

## Schlussfolgerungen

Je nach Blickwinkel des Menschen können Lawinen sowohl positiv als auch negativ beurteilt werden. Aus naturschutzfachlicher Sicht bewertet wirken Lawinen nicht nur zerstörend, sondern sie sind auch Lebensraumerhalter. Sie verhindern in der montanen und subalpinen Höhenstufe die Sukzession zum Klimawald und bewirken somit das Freihalten von naturnahen, artenreichen, buntblühenden, ästhetisch wertvollen Lebensräumen. Im Bereich dieser Lawinenbahnen dürfen keine Gebäude oder Infrastrukturen errichtet werden, weil dadurch ein Bedarf an Schutzmaßnahmen, vor allem in Form von Lawinenverbauungen, entstehen würde. Die daraus resultierende Verhinderung von Lawinenabgängen dürfte eine nachhaltige Veränderung der Vegetation und eine Verminderung der Biodiversität bewirken. Als Alternative zu Verbauungen im Anbruchgebiet bieten sich vor allem Lawinengalerien an, denn sie gewährleisten einen Schutz vor Lawinen ohne den natürlichen ökologischen Prozess zu verhindern. Auch die Errichtung von Ablenkdammen oder Bremsverbauungen im Auslaufbereich wäre unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

## Danksagung

Diese Untersuchungen wurden zum Teil im Rahmen des INTERREG IIIB-Projektes MONITOR durchgeführt.

## Literatur:

- BOHNER, A., 2007: Phytodiversität im Wirtschafts- und Extensivgrünland der Tallagen. – Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Biodiversität in Österreich: 29-36.
- BOHNER, A., HABELER, H., STARLINGER, F. und SUANJAK, M., 2009: Artenreiche montane Rasengesellschaften auf Lawinenbahnen des Nationalparks Gesäuse (Österreich). – *Tuexenia* 29: 97-120.
- BRÜCKER, W.J., 1981: Vegetationsuntersuchungen in Lawinenablagerungsgebieten des Kantons Uri. – Diss. Universität Zürich. *Ber. Naturforsch. Ges. Uri* 9: 254 S.
- BRUGGER, S., 2002: Auswirkungen von Lawinen auf die Vegetation: Eine Studie im Dischmatal. – Dipl. Arb. Universität Zürich: 67 S.
- CERNY, K., CUDLIN, P. und MATEJKA, K., 2006: Die Bedeutung von Lawinenabgängen für die Schmetterlingspopulation. – *Veröff. d. Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum* 86: 5-36.
- EGGER, G., 2001: Vegetationsdynamik und Struktur alpiner Ökosysteme. Diskussionsbeitrag einer prozessorientierten Ökosystemdarstellung am Beispiel eines lawinaren Urrasens im Nationalpark Hohe Tauern. – *Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern* 6: 119-137.
- ELLENBERG, H., 1996: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. – Ulmer Verlag: 1095 S.
- ERSCHBAMER, B., 1989: Vegetation on avalanche paths in the Alps. – *Vegetatio* 80: 139-146.
- EWALD, J., 1996: Graslahner – Rasengesellschaften in der montanen Waldstufe der Tegernseer Kalkalpen. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 66/67:115-133.

- HABELER, H., 1981: Lawinen als Lebensraumerhalter für Schmetterlinge. – Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum Jg. 10, Heft 2: 95-97.
- HABELER, H., 2005: Brauchen Schmetterlinge Lawinenrinnen? – Im Gseis: 20-21.
- HOBOHM, C., 2005: Was sind Biodiversity Hotspots – global, regional, lokal? – Tuexenia 25: 379-386.
- KNAPP, H.D., 1998: Freiraum für natürliche Dynamik – „Prozessschutz“ als Naturschutzziel. – Schr.-R. Landschaftspl. Natursch. 56: 401-412.
- KULAKOWSKI, D., RIXEN, C. and BEBI, P., 2006: Changes in forest structure and in the relative importance of climatic stress as a result of suppression of avalanche disturbances. – Forest Ecology and Management 223: 66-74.
- MÜLLER, F., 1977: Die Waldgesellschaften und Standorte des Sengsengebirges und der Mollner Voralpen (Oberösterreich). – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 121: 242 S.
- ÖKOTEAM, 2007: Lawinenrinnen als bedeutsame Sonderlebensräume im Nationalpark Gesäuse (Spinnentiere und Insekten). Tamischbachturm: Kalktal und Scheibenbauernkar. Vorprojekt. – Unveröffentlichter Projektendbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH: 50 S.
- PATTEN, R.S. and KNIGHT, D.H., 1994: Snow avalanches and vegetation pattern in Cascade Canyon, Grand Teton National Park, Wyoming, U.S.A. – Arctic and Alpine Research 26: 35-41.
- RIXEN, C. und BRUGGER, S., 2004: Naturgefahren – ein Motor der Biodiversität. – Forum für Wissen 2004: 67-71.
- RIXEN, C., HAAG, S., KULAKOWSKI, D. and BEBI, P., 2007: Natural avalanche disturbance shapes plant diversity and species composition in subalpine forest belt. – J. Veg. Sci. 18: 735-742.

**Autoren:**

Dr. Andreas Bohner  
Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (LFZ)  
Raumberg 38  
A-8952 Irdning  
andreas.bohner@raumberg-gumpenstein.at

DI Heinz Habeler  
Auersperggasse 19  
A-8010 Graz

Dr. Franz Starlinger  
Bundesamt und Forschungszentrum für Wald  
Seckendorff-Gudent-Weg 8  
A-1131 Wien  
franz.starlinger@bfw.gv.at

Dr. Michael Suanjak  
Kogelbuch 34  
A-8302 Nestelbach bei Graz  
michael.suanjak@aon.at