

Ökologische Folgen von Waldbränden in der Südschweiz

Waldbrände erwecken beim Betrachter oft zwiespältige Gefühle. Einerseits vernichtet das Feuer den Wald sowie einige in ihm lebende Pflanzen und Tiere; für Siedlungen und Verkehrswege können Gefahren entstehen. Weniger bekannt ist die durchaus positive Bedeutung von Bränden für die Biodiversität in Waldökosystemen. Forschungsergebnisse aus der Südschweiz zeigen, dass kleinräumige Waldstrukturen und veränderte Wettbewerbsverhältnisse auf gebrannten Flächen die Artenvielfalt und funktionalen Gleichgewichte der Lebensgemeinschaften neu gestalten und somit die Biodiversität erhöhen können.

Pollenanalysen zeigen, dass die Alpensüdseite der Schweiz von Natur aus eine waldbrandgefährdete Region ist. Seit dem Neolithikum, d.h. seit ca. 6 500 Jahren vor heute (B.P.), haben menschliche Aktivitäten regelmäßig Brände ausgelöst. Während der Bronze- und Eisenzeit gab es die meisten Waldbrände, weil der Mensch das Feuer für die Brandrodung einsetzte. Mit der Einführung der Kastanie während der Römerzeit und der späteren intensiven Land-

nutzung im Mittelalter nahm die Häufigkeit von Waldbränden deutlich ab (vgl. *Tinner et al. 1999*). Erst seit 1960 nahm sie wieder zu, weil land- und forstwirtschaftliche Tätigkeiten zurückgegangen waren und infolgedessen die Waldfläche wieder zugenommen hatte. Immer mehr brennbares Material häufte sich an. Dieser generelle Anstieg der Feuergefahr führte an gefährdeten Standorten zu erhöhten Feuerfrequenzen, welche die Waldentwicklung stark beeinflussten (vgl. *Conedera u. Pezzatti 2005*). Nach dieser Phase erhöhter Feuerfrequenz haben in den letzten Jahrzehnten Anzahl und Größe der Waldbrände abgenommen. Diese Abnahme beruht auf einer verbesserten Feuerwehrorganisation (1978), dem systematischen Einsetzen der Waldbrandbekämpfung aus der Luft (ab 1980) und dem Verbot des Abbrennens von Gartenabfällen im Freien (1989) (vgl. *Conedera et al. 2004*).

Studien über die Selektivität von Waldbränden haben gezeigt, dass Kastanienwälder und sonstige Laubmischwälder (besonders Eichen- und Lindenmischwälder) überdurchschnittlich häufig von Feuern heimgesucht werden. Da-

bei spielen sowohl ökosysteminterne Elemente, z.B. die Bildung eines reichlichen und leicht entflammaren Brandgutes bei Kastanien und Eichen, und ökosystemexterne Aspekte, wie die Nähe der Kastanien- und Laubmischwälder zu Siedlungen und menschlichen Aktivitäten, eine Rolle (vgl. *Pezzatti et al. 2008* im Druck). Die vorliegende Untersuchung über die ökologischen Folgen von Waldbränden konzentriert sich daher hauptsächlich auf diese Waldtypen.

Feuerregime als Standortfaktor

Feuer ist ein heterogenes Phänomen, das unregelmäßig in Erscheinung tritt. Dies wird am Beispiel von Waldbränden deutlich, die folgendermaßen typisiert werden können: Unterirdische Bodenfeuer (sog. mottende Feuer, welche das unterirdische Brandgut langsam verbrennen; vgl. *Foto 1*), Lauffeuer (schnell voranschreitende Oberflächenfeuer, die das Brandgut auf der Bodenoberfläche verbrennen) und Kronenfeuer (heftige Flammen, die bis zum Kronenbereich der Bäume

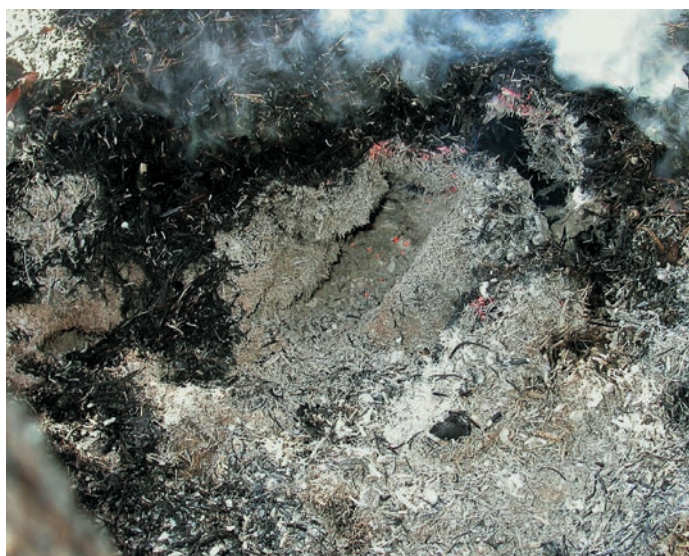


Foto: G. Cesti

Foto 1: Bodenfeuer in einem Föhrenbestand in Aostatal



Foto: M. Conedera

Foto 2: Waldbestand nach Kronenfeuer (Leuk, August 2003)

reichen und ganze Bestände vernichten; vgl. Foto 2). Waldbrände können eindeutig zu einem Typ gehören oder als Kombinationen dieser Typen auftreten. Je nach Wetterlage und Brandtypologie können sie deshalb ganz unterschiedliche Intensitäten, Saisonalitäten und Häufigkeiten haben. Die Kombination dieser Elemente ist das Feuerregime.

In einer feueranfälligen Region wie der Alpensüdseite der Schweiz ist das Feuerregime im weitesten Sinn als Standortfaktor zu bezeichnen, der die Entwicklung der Waldökosysteme maßgeblich beeinflusst. Im Gegensatz zum Mittelmeerraum, wo das Gros der Waldbrände in den trocken Sommermonaten entsteht (vgl. Neff u. Scheid 2005), ereignen sich die meisten Waldbrände an den Südhängen des Alpenbogens während der trockenen Wintermonate, insbesondere zwischen Januar und April (vgl. Conedera u. Pezzatti 2005).

Es handelt sich dabei meist um schnell voranschreitende Oberflächenfeuer (Lauffeuer). Dadurch entstehen oberirdisch und an der Bodenoberfläche kurzfristig sehr hohe Temperaturen. Nur wenige Zentimeter unter der Bodenoberfläche wirkt sich das Feuer jedoch kaum noch aus, wie ein Feuerexperiment zeigte (vgl. Abb. 1). Lauffeuer breiten sich zum Teil auch sprunghaft aus, so dass in Brandgebieten wiederholt nicht verbrannte Inseln verbleiben.

Dank einer guten Brandbekämpfung ereignen sich vor allem an den südexponierten Hängen meist kleine Waldbrände (< 1 ha). Dort entsteht im Lauf der Jahre ein Mosaik von gebrannten Flächen unterschiedlichen Alters. Diese Tatsache muss bei der Interpretation der ökologischen Folgen von Waldbränden berücksichtigt werden.

Feuer und Vegetation

Während eines Waldbrandes entsteht in der Regel eine große oberirdische thermische Strahlung. Diese wirkt sich schädlich auf das pflanzliche Gewebe aus.

Die empfindlichen unverholzten Pflanzenteile verbrennen meist völlig und die glattrindigen Stammteile der verholzten Strauch- und Baumarten erleiden letale Schäden an ihrem Wachstumsgewebe (Kambium). Nur dickborkige Baumarten wie Eichen, alte Birken und Kastanien schaffen es – dank einer isolierenden Wirkung der Borke – oberirdisch die Schäden in Grenzen zu halten und eine gewisse Überlebenschance aufzubewahren. Die Schwächung der Bäume durch Feuer ist eine ideale Voraussetzung für das massive Auftreten von Schwäche-Parasiten wie Insekten und Pilzen. So werden oft bei Eichen nach intensiven Feuern massive Schäden durch den Sägehornigen Wertkäfer (*Hylecoetus dermestoides*) oder bei Laubbäumen wie Kasta-

nie, Eiche und besonders Buche eine starke Besiedlung und Sporulation von verschiedenen Schwächepilzen festgestellt, wozu u.a. der Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*), der Milchweisse Eggenpilz (*Irpex lacteus*), der Striegelige Schichtpilz (*Stereum hirsutum*), der Gemeine Spaltblätling (*Schizophyllum commune*) und die Kugelpilze (*Daldinia*-Arten; vgl. Conedera et al. 2007).

Die unterirdischen Pflanzenteile hingegen werden kaum vom Feuer beeinträchtigt. Wiederaus-schlagende Arten wie Esskastanie (*Castanea sativa*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) oder Pfeifengras (*Molinia* spp.) sowie vom Wind verbreitete Arten (z.B. *Betula pendula*) sind diesbezüglich eindeutig im Vorteil. Sie bilden

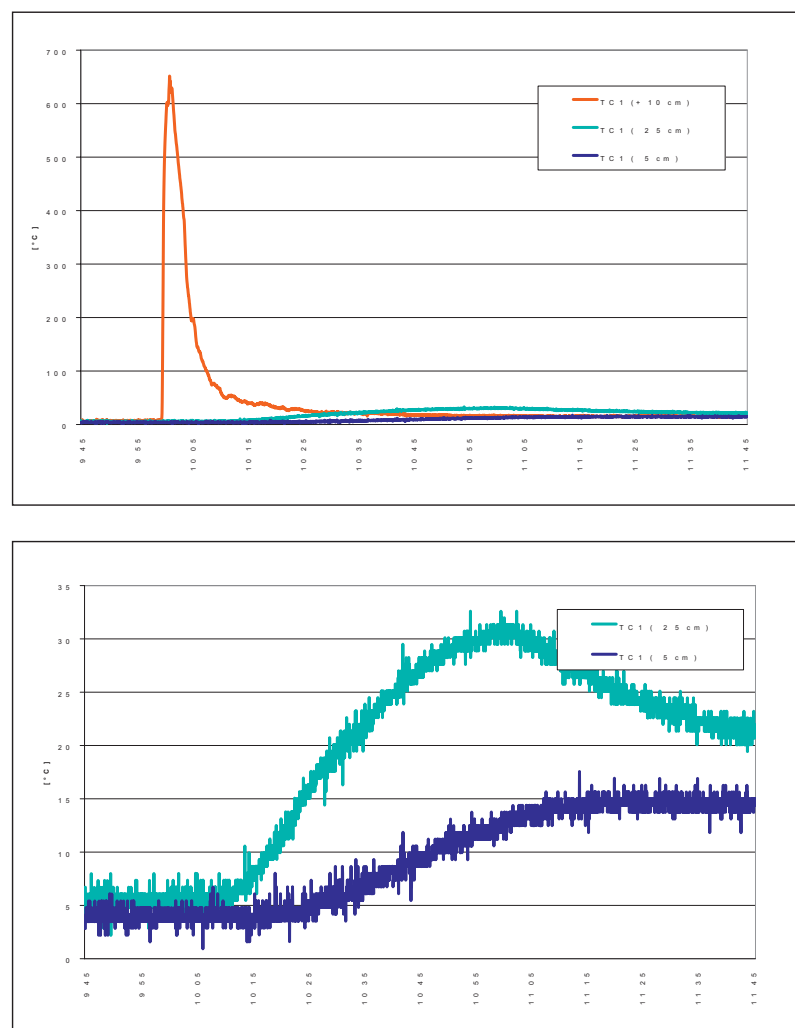


Abb. 1: Temperaturverlauf in verschiedenen Bodentiefen bei einem Feuerexperiment (S. Antonino, März 1998)

Quelle: Feuerexperiment Prometheus s.v., 28.3.1998, WSL Bellinzona

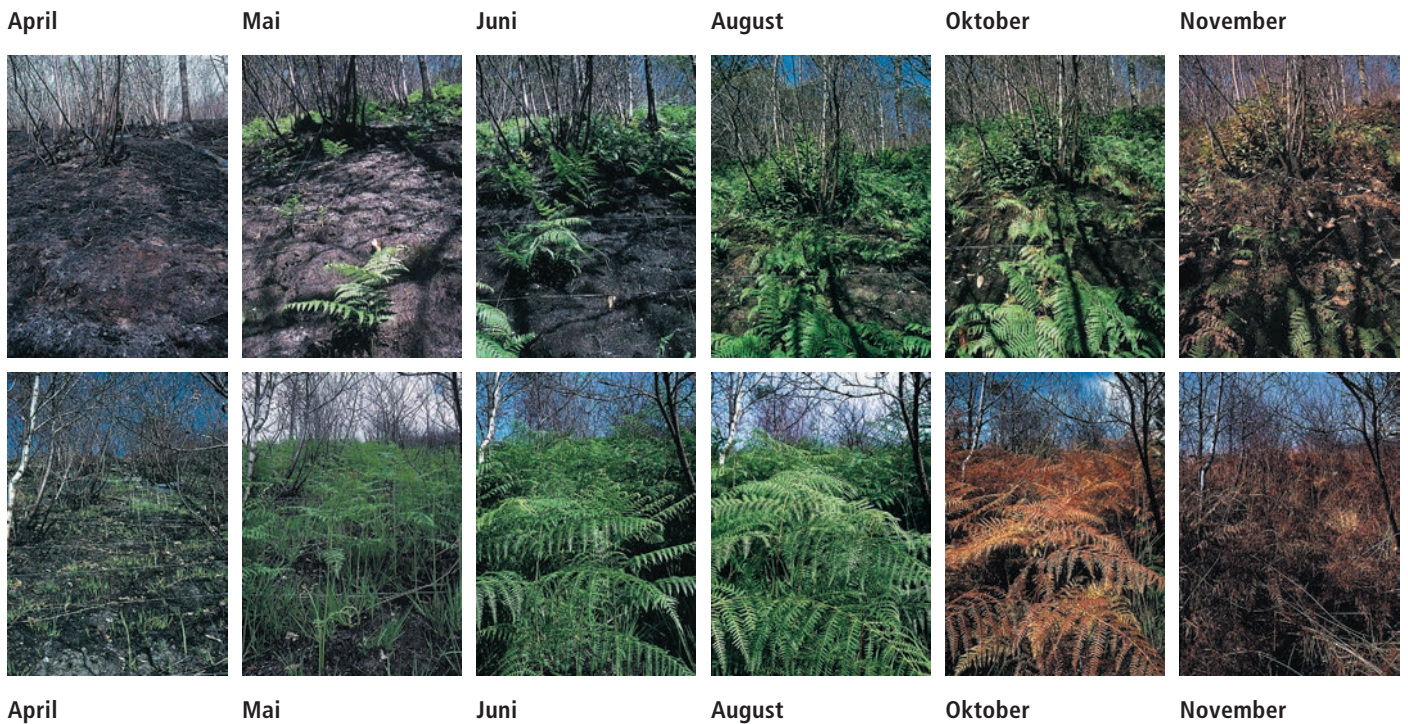


Foto: xxxxx

Foto 3: Kugelpilze (*Daldinia*-Arten) an einer Buche die durch ein Oberflächenfeuer stark geschwächt wurde und nun durch den Alpenbock (*Rosalia alpina*) kolonisiert wird

schnell neue Triebe oder aus Samen entstehende Pflanzen und haben damit einen Wachstumsvorsprung. Diese selektive Wirkung des Feuers verstärkt sich bei einer höheren Feuerfrequenz: Durch die wiederholten Brände verringert sich meistens der Deckungsgrad der Baumschicht, das Bestandesklima wird unausgeglichener und durch die Auswaschung der Aschen werden dem Boden Nährstoffe entzogen. Bei hohen Feuerfrequenzen dominieren somit wenige, eher anspruchslose Arten, die mittels unterirdischer Organe überleben, aus diesen schnell neue Triebe bilden können und/oder Pioniercharakter aufweisen (vgl. *Abb. 2*). Im Fall der Kastanienwälder sind es, neben Kastanien, Birken, Adlerfarn und Pfeifengras, vor allem Pionierbäume wie die Robinie (*Robinia pseudacacia*) und die Aspe (*Populus tremula*) und Sträucher wie der Besenginster (*Cytisus scoparius*) und die Besenheide (*Calluna vulgaris*). Des Weiteren finden sich Hemikryptophyten

Einzelbrand



Wiederholte Brände

Abb. 2: Unterschiedliche Kolonisierungsgeschwindigkeit der Vegetation von einmal gebrannten Flächen (oben) und mehrmals gebrannten Flächen (unten) im Kastanienareal der Südschweiz

(z.B. *Galeopsis tetrahyd*, *Silene vulgaris*, *Hypericum montanum*), die kurzfristig den Artenreichtum stark erhöhen (vgl. *Delarze et al. 1992*; *Hofmann et al. 1998*; *Moretti u. Legg 2006*). In rezenter Zeit stellt man fest, dass auf frischen Brandflächen, in unteren Höhenlagen und in der Nähe von Siedlungen vermehrt auch invasive sommergrüne Neophyten wie *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana*, *Conyza canadensis* u.a. die Krautschicht dominieren (vgl. *Foto 4*).

Feuer und wirbellose Fauna

Feuer wirkt auf Wirbellose sowohl direkt durch das Töten der Tiere, die den Flammen und der Hitze nicht widerstehen können, als auch indirekt durch eine Veränderung von Lebensraum und -bedingungen (Waldstruktur, Mikroklima, Nährstoffangebot usw., vgl. *Moretti et al. 2002*; *Moretti u. Barbalat 2004*; *Moretti et al. im Druck*). Das direkte feuerbedingte Absterben von Individuen hat eine kurzzeitliche Wirkung (erstes Nachfeuer-Jahr), wohingegen die indirekte Wirkung der Waldstrukturänderungen sich über mehrere Jahre bemerkbar machen kann. Welche Gruppen wie stark durch Feuer benachteiligt oder begünstigt werden, hängt außerdem von den individuellen Lebensstrategien der Wirbellosen sowie von den Besonderheiten jedes einzelnen Feuers (Brandgutfeuchtigkeit und spezifische Feuerintensität, Aktivität der Wirbellosen zur Zeit des Brandes usw.) und vom allgemeinen Feuerregime ab (vgl. *Moretti et al. 2006b*).

Im Fall der Südschweiz, beeinträchtigten die Oberflächenfeuer während der Vegetationsruhe (Dezember–April) durch ihre Hitze einwirkung diejenigen Arten am meisten, die in der Streuschicht als Larvenstadien überwintern bzw. leben (z.B. Spinnen, Laufkäfer, Wanzenlarven, Ameisen usw.). Arten, die hauptsächlich unterhalb der Streuschicht leben (Asseln, Tausendfüßler), sowie fliegende Arten (Bockkäfer, Prachtkäfer, Bienen und Wespen, Wanzen

usw.) kommen seltener zu Schaden. Allgemein gilt, dass ein Feuer, je nach Lebens- und Verhaltensweise verschiedener Arten, deren Individuenzahl stark reduzieren kann, ohne jedoch einzelne Arten komplett auszulöschen (vgl. *Moretti et al. 2006b*).

Wenn die Arten- oder Individuenzahl als Indikator für die Biodiversität (Artendiversität) dient, stellt sich heraus, dass sich der Artenreichtum der wirbellosen Fauna nach Lauffeuern kaum verändert (vgl. *Abb. 3*). Bei höheren Feuerfrequenzen (Feuer-Wiederkehrperiode < 10 Jahren) hingegen, steigt die Anzahl der Arten und Individuen mittelfristig signifikant (vgl. *Abb. 3*). Bei häufig wiederkehrenden Bränden, die die Waldphysiognomie total verändern, müssen sich die Individuen, die ein Feuer überleben, an die vorübergehend lockere Struktur des Baumbestandes und die üppige Entwicklung der Bodenvegetation und Stockausschläge anpassen. Diese Veränderungen bieten lichtbedürftigen und opportunisti-



Foto: L. Lucini

Foto 4: Kolonisierung durch Götterbaum (*Ailanthus altissima*) eines frisch gebrannten Buchenwaldes in der Südschweiz

schen Waldrandarten sowie wärme- und trockenheitsliebenden Arten, die in geschlossenen Wäldern kaum vorkommen, für Jahre bis Jahrzehnte einen Lebensraum

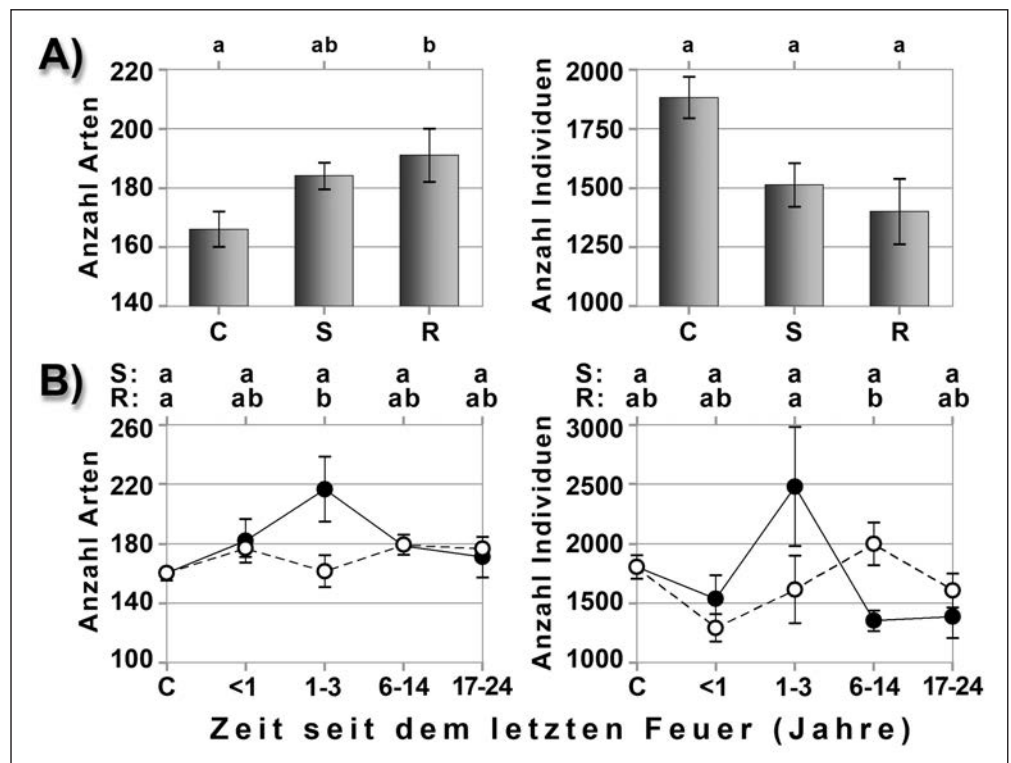


Abb. 3: Anzahl, Arten und Individuen in unterschiedlichen gebrannten Kastanienniederwäldern auf der Alpensüdseite

A) nach Anzahl Bränden; B) nach Zeit seit dem letzten Brand (C = Kontrolle; S = Einzelfeuer, R = Wiederholte Feuer; Leere Kreise = Einzelfeuer, gefüllte Kreise = Wiederholte Feuer) Unterschiedlich Buchstaben bedeuten statistisch signifikante Unterschiede ($p < 0.05$)

Quelle: *Moretti et al. 2002*, *Moretti et al. 2004*



Foto 5: Die salbeiblättrige Zistrose (*Cistus salviifolius*) ist eine feuerangepasste Zistrose, die auch auf der Alpensüdseite der Schweiz vorkommt



Fotos 5+6: M. Moretti

Foto 6: Der gemeine Kohlenbecherling (*Geopyxis carbonaria*) ist ein häufig vorkommender Pilz, der zum Gedeihen auf Holzkohle angewiesen ist

an (vgl. *Moretti et al. 2002*). Mit fortschreitender Zeit wird die Waldstruktur so vielfältig, dass man am gleichen Ort sowohl Arten findet, die typisch für geschlossene Wälder sind, als auch solche, die üblicherweise in strukturreichen lichten bis offenen Flächen leben. Es ist also vor allem das Mosaik der Waldstrukturen, das die Biodiversität fördert (vgl. *Moretti et al. 2002; Moretti et al. 2004*). Am artenreichsten sind Standorte, die dreimal und mehr in den letzten 30 Jahren gebrannt haben.

Hier entstehen typische Lebensgemeinschaften von gestörten Ökosystemen mit nur einer oder wenigen stark dominanten Arten, aber mit einer großen Anzahl begleitender Arten (vgl. *Moretti et al.*

2006b). Auch seltene Arten wie der auf tote Buche spezialisierte Alpenbock (*Rosalia alpina*) können dort Platz finden (vgl. *Foto 3, Duelli u. Wermelinger 2005*). Solche Verschiebungen in der Artenzusammensetzung entsprechen auch Verschiebungen in den Zusammensetzungen der herrschenden Überlebensstrategien bei den dominanten Arten im Ökosystem. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass solche Verschiebungen in der Zusammensetzung der Funktionalität und Strategie der Arten sogar ausgeprägter sein können als die Veränderung der Artenzusammensetzung nach taxonomischen Gesichtspunkten (vgl. *Moretti u. Legg 2006*). Andererseits sind gerade in Kastanienwäldern der Südschweiz in seit mehr als 35 Jahren ungebrannten Beständen störungsangepasste Arten zu finden (vgl. *Moretti et al. 2004*), was auf eine allgemeine Adaptation der Ökosysteme zu waldstrukturverändernden Störungen (Niederwaldbetrieb, Sturmereignisse usw.) hindeuten könnte. Diesen Aspekten muss mehr Beachtung geschenkt werden, weil sie langfristig einen wesentlichen Beitrag zur ökologischen Resilienz (d.h. Ökosystemverträglichkeit von Störungen) und zur Funktionalität der betroffenen Ökosysteme leisten können.

Feuerangepasste Arten

Einige durch Feuer begünstigte Arten zeigen ausgeprägte Feueradaptation, so dass eigentlich von feuerangepassten Arten gesprochen sein kann. Dies ist z.B. bei der salbeiblättrige Zistrose (*Cistus salviifolius*; vgl. *Foto 5*) der Fall, einer mediterranen auf silikatischem Substrat wachsenden Zistrosenart deren Keimung durch Feuer angeregt wird und die sich nach Waldbrandereignissen ausbreiten kann (vgl. *Trabaud 1995*). Im Tessin ist diese Art an wenigen, warmen und extremen südexponierten Hängen vorhanden, wo sie die vorübergehende oder permanente Abwesenheit von konkurrierender Vegetation ausnützt. Permanente Konkurrenzfreiheit ermöglichten vor allem anstehende

Felspartien, wogegen vorübergehende günstige Keimungs- und Wachstumsverhältnisse in erster Linie durch Feuer geschaffen werden (vgl. *Moretti et al. 2006a*).

In frisch gebrannten Waldflächen wurden auf der Alpensüdseite der Schweiz auch Wirbellose gefunden, die auf Rauch und Wärme (Infrarot) spezialisiert sind und angezogen werden. Es handelt sich hierbei um die Wanzenart *Aradus lugubris*, die Laufkäferart *Agonum quadripunctatum* und einzelne Mückenarten, die frisch gebrannte Flächen wegen des günstigen Nahrungsangebotes (schutzlose Insekten, Kohlenpilze usw.) oder als ideales Substrat („Balzarena“; warme Asche) für die Paarung und Eideposition benutzen (vgl. *Wyniger u. Duelli 2000; Hördegen u. Duelli 2000*). Weiterhin ist auch eine hohe Zahl von Pilzarten (35 bis jetzt; vgl. *Riva 2006*) bekannt, die für ihre Entwicklung Feuer brauchen, sei zum Fruktifizieren oder die Holzkohle als Wachstumssubstrat (vgl. *Foto 6*).

Fazit

Waldbrände sind destruktive Ereignisse, die die Dynamik der Ökosysteme nach typischen Mustern der Störungsökologie beeinflussen (vgl. *Wohlgemut et al. 2005*). Maßgebend ist dabei nicht nur die Eigenschaft des Einzelereignisses, sondern die gesamte Feuergeschichte eines Gebietes, das sog. Feuerregime, sowie das Auftreten anderer Störungen mit ähnlichen Effekten auf die Struktur der Ökosysteme. Das Vorhandensein von feuerangepassten Arten im Untersuchungsgebiet bestätigt die Vermutung, dass Feuer auf der Alpensüdseite seit jeher eine wichtige Rolle als Störungsfaktor ausüben. Da aber die feuerbedingt erhöhte Artenvielfalt durch die Mosaik-Struktur der gebrannten Wälder entsteht (vgl. *Moretti et al. 2002*), ist es nahe liegend, dass die meisten Feuereffekte durch mechanische Veränderungen in der Waldphysionomie erzeugt werden können, z.B. durch Niederwaldbewirtschaftung. Dies

kann für die Naturschutzpraxis durchaus von Bedeutung sein.

Methodisch noch offen bleibt die Frage, ob Arten- und Individuenzahl geeignete Indikatoren der Biodiversität sind oder ob sich mit weiteren Aspekten wie der Artenzusammensetzung, der ökologischen, phänologischen und morphologischen Eigenschaften von Arten und Lebensgemeinschaften sowie deren funktioneller Bedeutung im Ökosystem künftig auseinandergesetzt werden soll. Nach rezenten Studien (vgl. *Moretti et al. 2008*) sind diese Eigenschaften für das Verständnis der Folgen von Waldbränden auf Biodiversität und Funktionalität der betroffenen Ökosysteme von fundamentaler Bedeutung. Diese Informationen über ökologische Effekte von Waldbränden auf Waldökosysteme sind eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung einer umweltverträglichen Feuermanagementstrategie.

Literatur

- CONEDERA, M., P. KREBS, W., TINNER, M. PRADELLA und D. TORRIANI (2004): The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. *Vegetation History and Archaeobotany* 13 (3), S. 161–179
- CONEDERA, M., G. CORTI, P. PICCINI, D. RYSER, F. GUERINI und I. CESCHI (2004): La gestione degli incendi boschivi in Canton Ticino: tentativo di una sintesi storica. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 155 (7), S. 263–277
- CONEDERA, M. und G.B. PEZZATTI: Gli incendi di bosco: cosa ci dice la statistica. *Dati statistiche e società* 5 (1), S. 6–8 und S.10–13
- CONEDERA, M.; L. LUCINI und O. HOLDENRIEDER (2007): Bäume mit Brandwunden – Pilze als Pionier nach Feuer? *Wald und Holz* 11, S. 45–48
- DELARZE, R., D. CALDELARI und P. HAINARD (1992): Effects of Fire on Forest. Dynamics in Southern Switzerland. *Journal of Vegetation Science* 3 (1), S. 55–60
- DUELLI, P. und B. WERMELINGER (2005): Der Alpenbock (*Rosalia alpina*). Ein seltener Bockkäfer als Flaggschiff-Art. *Birmensdorf 2005* (Merkblatt für die Praxis 39, WSL Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf)
- HOFMANN, C., M. CONEDERA, R. DELARZE, G. CARRARO und P. GIORGETTI (1998): Effets des incendies de forêt sur la végétation au Sud des Alpes suisses. *Birmensdorf* (Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., Bd. 73)
- HÖRDEGEN, PH. und P. DUELLI (2000): Die Auswirkung der Feuerfrequenz und der Zeitspanne zum letzten Feuerereignis auf Laufkäfer (*Cerambycidae*) in Kastanienwäldern der Südschweiz. *Mitt. Deutsch. Ges. allg. angew. Entomol.* 12, S. 303–305
- MORETTI, M., M. CONEDERA, P., DUELLI, und P.J. EDWARDS (2002): The effects of wildfire on ground-active spiders in deciduous forests on the Swiss southern slope of the Alps. *Journal of Applied Ecology*, 39 (2), S. 321–336
- MORETTI, M. und S. BARBALAT (2004): The effects of wildfires on wood-eating beetles in deciduous forests on the southern slope of the Swiss Alps *Forest Ecology and Management* 187, S. 85–103
- MORETTI, M., M.K. OBRIST und P. DUELLI (2004) Arthropod biodiversity after forest fires: winners and losers in the winter fire regime of the southern Alps. *Ecography* 27(5), S. 173–186
- MORETTI, M., M. CONEDERA, R. MORESI und A. GUISSAN (2006a): Modelling the influence of change in fire regime on the local distribution of a Mediterranean pyrophytic plant species (*Cistus salvifolius*) at its northern range limit. *Journal of Biogeography* 33 (8), S. 1492–1502
- MORETTI, M., F. DE BELLO, S.P.M. ROBERTS und S.G. POTTS (2009): Taxonomical versus functional responses of bee communities to fire in two contrasting climatic regions. *Journal of Animal Ecology* 78, S. 98–108
- MORETTI, M., P. DUELLI und M.K. OBRIST (2006b): Biodiversity and resilience of arthropod communities after fire disturbance in temperate forests. *Oecologia*, 149 (2), S. 312–327
- MORETTI, M. und C. LEGG (2006): Predictive value of plant and animal traits to fire. In: D.X. Viegas (Hrsg.): *V International Conference on Forest Fire Research*, 27–30 November 2006, Figueira da Foz, Portugal [CD-ROM]. Portugal
- NEFF, C. und A. SCHEID (2005): Der mediterrane Süden Frankreichs. *Vegetationsdynamik und Kulturlandschaft im Languedoc-Roussillon*. *Geographische Rundschau* 57 (9), S. 38–44
- PEZZATTI, G.B., S. BAIJOCCHI, D. TORRIANI und M. CONEDERA (im Druck): Selective burning of forest vegetation in Canton Ticino (Southern Switzerland). *Plant Biosystems*
- RIVA, A. (2006): *Antracofili, mai pirofili. Il rapporto tra fuoco e funghi varia a seconda della specie. Agricoltore Ticinese* 138 (18), S. 10
- TINNER, W., P. HUBSCHMID, M. WEHRLI, B. AMMANN und M. CONEDERA (1999): Long-term forest fire ecology and dynamics in southern Switzerland. *Journal of Ecology* 87, S. 273–289
- TRABAUD, L. (1995): Germination of Mediterranean *Cistus* spp. and *Pinus* spp. and their reoccupation of disturbed sites. *Revue d'Ecologie La Terre et la Vie* 50, S. 3–14
- WOHLGEMUTH, T., P. DUELLI et al. (2005): Ökologische Resilienz nach Feuer: Die Waldbrandfläche Leuk als Modellfall. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 156 (9), S. 345–352
- WYNGER, D. und P. DUELLI (2000): Die Entwicklung der Wanzenfauna (Heteroptera) nach einem experimentellen Waldbrand im Tessiner Kastanienwald. *Mitt. Deutsch. Ges. allg. angew. Entomol.* 12, S. 425–428

Autoren

MARCO CONEDERA, geb. 1960
WSL Forschungseinheit Ökosystemgrenzen, Gruppe Insubrische Ökosysteme,
via Belsoggiorno 22,
6500 Bellinzona/SCHWEIZ
Marco.conedera@wsl.ch
Arbeitsgebiete/Forschungsschwerpunkte:
Geschichte und Ökologie von Feuer und
Feuermanagementstrategien

Dr. CHRISTOPHE NEFF, geb. 1964
Institut für Geographie und Geoökologie,
Universität Karlsruhe (TH),
Kaiserstr. 12, 76128 Karlsruhe
cneffgeo@yahoo.de
Arbeitsgebiete/Forschungsschwerpunkte:

Dr. MARCO MORETTI, geb. 1961
WSL Forschungseinheit Ökosystemgrenzen, Gruppe Insubrische Ökosysteme,
via Belsoggiorno 22,
6500 Bellinzona/SCHWEIZ
Marco.moretti@wsl.ch
Arbeitsgebiete/Forschungsschwerpunkte:
Störungsökologie und deren Wirkung
auf die Ökosystemfunktionen

Summary

Ecological Consequences of Forest Fires in Southern Switzerland

by Marco Conedera, Christophe Neff, Marco Moretti

Forest fires evoke ambivalent feelings: fire may act on one side as a destroyer of plants, animals, human settlements and infrastructure and on the other side it can also provide ecological benefits in terms of regeneration and biodiversity regulation in forest ecosystems. Forest fire is a common phenomenon in Southern Switzerland (Canton Ticino) where most fires occur in the sweet chestnut stands (*Castanea sativa*). In this contribution, we present the result of our study on post-fire diversity and functionality of chestnut coppices. Fire frequency and fire regime widely influence the physiognomy of the forests, creating a mosaic of differently open forest patches. In addition fire-adapted species has been detected in the study area. The mosaic of forest stands has beneficial effects for biodiversity and ecosystems function. Creating or recreating a mosaic of open and closed forest patches should thus be an objective for nature conservation and forest management (for instance by applying the traditional coppice management approach to the chestnut forests).

Repository KITopen

Dies ist ein Postprint/begutachtetes Manuskript.

Empfohlene Zitierung:

Conedera, M.; Neff, C.; Moretti, M.
[Ökologische Folgen von Waldbränden in der Südschweiz.](#)
2009. Geographische Rundschau, 61
[doi:10.5445/IR/1000014969](https://doi.org/10.5445/IR/1000014969)

Zitierung der Originalveröffentlichung:

Conedera, M.; Neff, C.; Moretti, M.
[Ökologische Folgen von Waldbränden in der Südschweiz.](#)
2009. Geographische Rundschau, 61 (4), 11–26

Lizenzinformationen: [KITopen-Lizenz](#)