

Wer hat dich, du schöner Wald, aufgebaut so hoch da droben? Die Forstwirtschaft, und das in vielen hundert Jahren. Ordentlich und effizient. Jetzt aber häufen sich die schweren Sturmschäden. Und Forstexperten lernen um: Aufräumen kann auch schaden.

# AUS SCHADEN WIRD DER FÖRSTER KLUG



Sturmtief „Jeanett“ besetzte Europa am vergangenen Wochenende ungemütliche Stunden. Im Vergleich mit Orkanen wie „Lothar“ war es allerdings eher ein laues Löffchen.

letzten Urwälder der Slowakei, der Ukraine, Polens, Rußlands, Skandinavien und der Balkanländer. Sie wollen mehr über die natürlichen Entwicklungsprozesse erfahren, suchen unverfälschte Natur als Vorbild für die nachhaltige Waldbewirtschaftung zu Hause. Stürme, weiß man inzwischen, sind ein notwendiger Störfaktor im Ökosystem Wald. Windböen werden ihn gewissermaßen ins Jugendstadium zurück: Baumriesen kippen um und hinterlassen Lücken im Kronendach. Plötzlich gelangt mehr Licht auf den Boden, das Binnenklima des Waldes verändert sich. Das ist zum Beispiel für die Verbreitung der Baumsamen wichtig, für das Keimen und Aufwachsen junger Bäume.

entfernen, damit sich ein Mischwald herausbildet. Junge Bäumchen, die den Sturm überlebt haben, spielen bei der natürlichen Entwicklung eine besonders wichtige Rolle; sie sollten, wie man an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in der Schweiz und in Rußland herausgefunden hat, möglichst auch dann geschont werden, wenn das Sturmholz besetzt und genutzt wird. Am häufigsten von Windwürfen betroffen sind in Mitteleuropa Nadelwälder, die auf Standorten angepflanzt wurden, welche die Natur für Laubwald reserviert hat. Großflächig zerstörte Laubwälder finden sich nur an wenigen Orten. Ihnen kommt aber eine Vorbildfunktion zu, weil sie der ursprünglichen Bewaldung Europas am nächsten kommen. Die Naturwaldreservate „Weiherkopf“ und „Alsbberger Hang“ im hessischen Forstbezirk Schlüchtern gehören zu diesen selbigen Waldtypen. Letzteres dürfte weltweit einmalig sein: 1996 blieb dort nach einem Gewittersturm auf 15 Hektar Fläche wertvolles Eichenholz liegen. Hier wurden erst wenige Erkenntnisse gesammelt.

Im Ökosystem Wald spielen Stürme eine wichtige Rolle. Ohne sie gibt es keine natürliche Verjüngung. Im Wirtschaftssystem Wald dagegen richten Stürme immer mehr Schäden an. Höchste Zeit also, Ökologie und Ökonomie miteinander zu versöhnen.

VON REINHARD LÄSSIG UND BEAT WERMELINGER

Das war also „Jeanett“: Der erste schwere Orkan in diesem Herbst fegte Anfang der Woche über Europa hinweg: 83 Kilometer pro Stunde wurden auf dem sächsischen Fichtelberg gemessen. Dreißig Tote und Sachschäden in Millionenhöhe waren die Folge. Als außergewöhnliches Ereignis wird „Jeanett“ allerdings nicht in die Wetterhistorie eingehen. „Vivian“ und „Wiebke“ beispielsweise liefen vor zwölf Jahren ganze Wälder umkrachen. Mit 269 Kilometern in der Stunde tobten die beiden Orkanfrauen übers Land. Und Rekord war auch das noch nicht: Der liegt bei 335 Kilometern pro Stunde, gemessen am 12. Juni 1985 auf der Zugspitze.

Forstleute erinnern sich vor allem noch an „Lothar“ mit Schauern. Der von den Meteorologen zunächst unterschätzte Orkan stellte am 1. Weihnachtstag 1999 alles Dagewesene in den Schatten. Über 80 Millionen Kubikmeter Holz schlug „Lothar“ zu Boden. Manche Waldbesitzer beklagten den Verlust der zwanzigfachen Holzmenge, die sie sonst jährlich nutzen. Der Holzpreis sank in den Keller, eine Borkenkäferplage brach anschließend Millionen von Bäumen zum Absterben.

Müssen wir uns also auf eine Katastrophenvorsorge einstellen? Manche Fachleute fürchten das. Andere fragen sich, wie die vom Sturm zerzausten Wälder wiederhergestellt werden sollen. Wieviel Holz kann und soll nach einem Orkan überhaupt aufgeräumt werden? Kann ein solches Naturereignis, abgesehen vom finanziellen Schaden, nicht auch die Chance bieten, vielfältigere, naturnähere und damit stabilere Wälder zu schaffen?

Stürme waren und sind ein Teil des natürlichen Geschehens im Wald. Jeder Zerstörung folgt ein Wiederaufbau. Starke Stürme schaffen eine Vielzahl von Kleinlebensräumen, ohne die bestimmte Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen gar nicht existieren könnten. In Urwäldern, die vom Menschen nicht direkt beeinflusst werden, läßt sich die Aufeinanderfolge von Leben und Sterben, von Licht und Dunkel besonders gut beobachten.

Ursprüngliche Wälder gibt es in Europa allerdings kaum noch. Nur Restbestände haben die Epoche der großen Kahlschläge und der Industrialisierung überlebt. Mit den tropischen Urwäldern verbindet sie eine reiche Vielfalt an Pflanzen und Tieren, genetischen Ressourcen, Lebensräumen und Waldstrukturen. Wirtschaftswälder sind in jeder Beziehung sehr viel ärmer.

Seit „Vivian“, „Wiebke“ und „Lothar“ zugeschlagen haben, reden immer mehr Forstleute in die gleiche Richtung. „Ursprüngliche Wälder gibt es in Europa allerdings kaum noch. Nur Restbestände haben die Epoche der großen Kahlschläge und der Industrialisierung überlebt. Mit den tropischen Urwäldern verbindet sie eine reiche Vielfalt an Pflanzen und Tieren, genetischen Ressourcen, Lebensräumen und Waldstrukturen. Wirtschaftswälder sind in jeder Beziehung sehr viel ärmer.“

Wie sich Sturmfälle in Wirtschaftswäldern ohne Zutun des Menschen entwickeln, zeigt das Beispiel Bayerischer Wald. 1987/84 waren dort nach heftigen Gewitterböen auf einer Fläche von 94 Hektar alle umgestürzten Bäume liegend geblieben. Wissenschaftler der Universität München und des Nationalparks stellten zunächst fest, daß die aufragenden Wurzelteller und die liegenden Stämme die Strukturvielfalt des Waldes deutlich erhöhten. Dort, wo das Sturmholz nicht geräumt wurde, entwickelte sich bald ein artenreicher Jungwald. Aufgeräumten Vergleichswäldern entstand zunächst nur Birkenwald.

Für das Waldmanagement heißt das Umdenken. Wissenschaftler der Universitäten Freiburg, Hohenheim, Tübingen und Ulm sowie der Forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalt in Freiburg (FVA) fanden in Baden-Württemberg heraus, daß es nach großen Sturmwüthen nicht ratsam ist, sofort wieder aufzuforsten. Besser ist es, die Waldentwicklung über mehrere Jahre hinweg genau zu beobachten. Das vorläufige Abwarten hat ökologische, aber auch wirtschaftliche Vorteile, denn es spart Zeit und Geld bei der Waldpflege.

Ziel sollte es in jedem Fall sein, artenreichere Wälder zu erhalten. Das geht nicht immer wie von selbst: In tieferen Lagen kann es notwendig werden, rasch nachwachsende Fichtenschöblinge zu

Schwere Stürme können auf einen Schlag Millionen von Bäumen fallen. Holz gibt es dann im Überfluß, der Preis geht in den Keller.

gungsprozess ein. Auf großen Sturmflächen hingegen entstehen sogenannte Pionier- oder Anfangswälder, die sich vorwiegend aus lichtbedürftigen, kurzlebigen Baumarten wie Zitterpappeln, Birken, Weiden, Erlen und Vogelbeeren zusammensetzen. Erst im Schatten ihres Laubes stellen sich später langlebige Arten wie Tannen, Buchen oder Fichten ein.

Immerhin hat man im Naturschutzgebiet „Hainholz“ und im Naturwaldreservat „Königsbuche“ im südlichen Harzvorland explosionsartig zunehmende „Aufforsten oder Abwarten?“ - diese Frage wird sich künftig immer wieder stellen. „Nach jedem Sturmwurf müssen wir uns entscheiden, wo wir Holz nutzen und wo wir es liegen lassen“, sagt der Forstwissenschaftler Anton Fischer von der Universität München, der sich seit 15 Jahren mit diesem Thema befaßt. „Wir wägen also zwischen Wirtschaften und Schützen ab. Würden wir alles unter Schutz stellen, müßten wir mehr Holz aus fernem Ländern importieren.“

Dies deckt sich mit den Folgerungen der Forschungsanstalt WSL aus Untersuchungen im Schweizer Alpenraum. Auf die regionale Vielfalt von Natur und Landschaft wirkt sich das Räumen verschiedener Sturmflächen hier und das Belassen dort gleichermaßen positiv aus. Viele Forstleute setzen diese differenzierte Vorgehensweise bereits in die Praxis um. Immer mehr von ihnen sind bereit, Sturmholz auch mal Sturmholz sein zu lassen. Wer nur sein wertvollstes Holz nutzt und den Rest sich selbst überläßt, der spart Betriebskosten und erhöht gleichzeitig die Struktur- und Artenvielfalt seiner Wälder.

Die Autoren sind Mitarbeiter der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf, Schweiz.

Lebensraum Licht Ein umgestürzter Baumstamm schafft ideale Bedingungen für neues Wachstum. Lichthungrige Pflanzen siedeln sich an, die Artenvielfalt explodiert.

Mehr als dreißig Hektar Wald legte „Lothar“ vor drei Jahren im Schweizer Kanton Obwalden flach. Das Gebiet wurde unter Naturschutz gestellt.



## Totholz schafft lebendige Nischen

Größliche Sturmwüthe verändern schlagartig die Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren. Wo eben noch ein mehr oder weniger einformiger, dichter Wald stand, gibt es nun eine Fülle von neuen Biotopen mit verschiedenen Brut- und Nahrungsmöglichkeiten und unterschiedlich stark besonnten Kleinflächen.

offenen Landschaft wie der Hohlzahn und das Weidenröschen. Später nehmen Himbeere, Brombeere und Holunder weite Teile in Beschlag. Üppiger Pflanzenbewuchs ist gerade an steilen Berghängen wichtig, weil er die Bodenerosion begrenzt. Eine besondere Rolle im Wald spielt das sogenannte Totholz. Bis vor wenigen Jahren blieb es in traditionell genutzten Wäldern weler liegen noch stehen. Die intensive Waldbewirtschaft der letzten zwei Jahrhunderte hat darum manche Tier- und Pflanzenarten ausgerottet. Die meisten Wirtschaftswälder weisen weniger als zehn, Urwälder hingegen bis zu 200 Kubikmeter totes Holz pro Hektar auf. Über 4000 zum Teil hochspezialisierte Arten finden darin einen Lebensraum.



Der geschützte Alpenbock (Rosalia alpina) schlüpfte nur in morschem Buchenholz.

In der abgestorbenen Holzsubstanz wimmelt es geradezu von Lebewesen. Allein bei den Käfern sind über 1300 Arten auf vermohrte Stämme, Strünke oder Äste angewiesen. Das ist fast ein Viertel aller einheimischen Käferarten; über die Hälfte von ihnen ist gefährdet und steht auf Roten Listen. Wenn Pionierinsekten abgestorbene Holz besiedeln, beginnt dessen Abbau. Die zahlreichen Bohrlöcher der Borkenkäfer beispielsweise erlauben anderen Insekten und Pilzen, ins Stamminnere vorzudringen. Wenn das Holz später zerfällt und langsam in Humus übergeht, ist dieses Substrat eine Nische für Fliegen, Springschwänze und Milben sowie Asseln, Würmer und Schnecken.

Nicht nur Insekten brauchen totes Holz. Große und auffällige Fruchtkörper am Stamm deuten auf die Anwesenheit verschiedener Pilze hin. Zusammen mit Bakterien wandeln sie die Holzsubstanz letztlich in Kohlendioxid und Nährstoffe um. Ähnlich wie Insekten besiedeln auch die Pilze das Sturmholz in einer bestimmten Reihenfolge. Konkurrenzschwachen Pilzen mit Pionierfunktion folgen Fäulnispilze. Diese wiederum werden selber von anderen Pilzarten zersetzt. Die großen, auf den ersten Blick sichtbaren Baumschwämme sind ein spezieller Lebensraum für verschiedene Insektenarten.

Totholz bietet schließlich auch Wirbeltieren einen Lebensraum. Spechte beispielsweise picken Insektenlarven aus Kinde und Holz und meißeln ihre Bruthöhlen in alte Stämme. Diese dienen später Meisen, Staren, Hohltauben und Käuzen sowie Fledermäusen als Brut- und Überwinterungsorte. Nicht zuletzt bieten umgestürzte Bäume und abgebrochene Äste seltenen Amphibien und Reptilien Unterschlupf.

Insgesamt ist die Biodiversität dieser Tiere auf Sturmflächen rund 50 Prozent größer als im angrenzenden Wald. Nur wenige Gruppen von Käfern, Spinnen und Schnecken sind im dichten Wald häufiger anzutreffen. Auch die Vegetation entwickelt sich nach Sturmwüthen reichhaltig. Wie bei den Insekten dominieren in der ersten Sommern typische Arten der



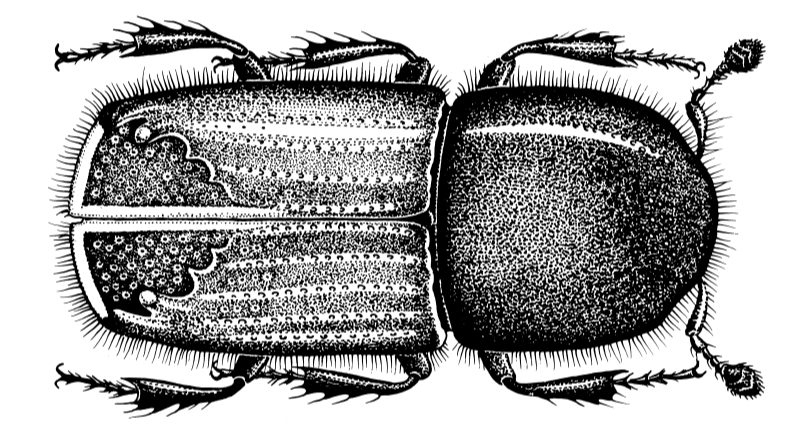
Pilze und Bakterien zersetzen Altholz und sorgen dafür, daß die Nährstoffe in den Stoffkreislauf zurückgelangen.

## Keimwunder am Weiherkopf

Im Naturwaldreservat „Weiherkopf“ bei Schlüchtern können sich Naturinteressierte von der Regenerationskraft der Natur selbst überzeugen. Vor zwölf Jahren lagen hier die Buchen auf einer gut 23 Hektar großen Fläche noch meterhoch übereinander. Inzwischen sind viele Stämme auseinandergebrochen und verrotten. Die natürliche Dynamik ist selbst für Jürgen Willig von der hessischen Waldforschungsanstalt in Gießen beeindruckend. Er untersucht seit dem Sturmwurf, wie sich der Wald ohne Zutun des Menschen wieder bewaldet. Keiner der

umgefallenen Bäume wurde entfernt, kein Bäumchen gepflanzt. Heute wachsen zwischen den halb verrotten Stämmen auf einem Hektar durchschnittlich 4000 junge Bäume. Die Inventur der belebten Natur ist am Weiherkopf noch nicht abgeschlossen. Der Pilzspezialist Gunter Schlechte aus Bockenheim fand bisher 188 Pilzarten. Sieben davon stehen auf der hessischen Roten Liste. Schlechte rechnet damit, daß die meisten geworfenen Buchenstämme 20 bis 30 Jahre nach dem Sturm vollständig verrotten sein werden. Auch die Tierwelt im

Naturwaldreservat ist überraschend artreich: Wolfgang Dorow und Mitarbeiter vom Frankfurter Senckenberg-Institut bestimmten in den vergangenen neun Jahren mehr als 470 Arten. Sieben von ihnen wurden erstmals in Hessen und sind sogar erstmals in Deutschland festgestellt. Viele Besucher des Schlüchterners Reservats sind von dieser Üppigkeit beeindruckt. Für Forstleute wie Hugo Sang, Leiter des staatlichen Forstamtes Schlüchtern, bildet die Verjüngung dagegen ganz nüchtern die Grundlage für den Wald von morgen.



Ips typographus, der Buchdrucker, richtet die größten Zerstörungen an.

## Stürmt es heute mehr als früher?

Nach jedem Sturm wird die Frage gestellt, ob ein Zusammenhang zwischen Klimaveränderungen und der Häufigkeit und Intensität von Sturmereignissen bestehe. Diese Annahme läßt sich jedoch nicht pauschal bestätigen. Forscher von der ETH Zürich und vom Deutschen Wetterdienst in Hamburg stellten im 20. Jahrhundert insgesamt sogar eine abnehmende Tendenz fest. Beim beobachteten Anstieg der Sturmhäufigkeit in den neunziger Jahren kann es sich um eine kurzperiodische Schwankung handeln, wie sie auch in der Vergangenheit mehrmals vorgekommen ist.

Untersuchungen der Schweizer WSL und der Forsttechnischen Universität von Jekaterinburg liefern ein ähnliches Bild: Im Uralt hat in den vergangenen fünfzig Jahren weder die Anzahl der Stürme noch die maximale Windgeschwindigkeit zugenommen, obwohl die mittleren Temperaturen dort seit 1888 deutlich gestiegen sind. Auch die Schweizerische Rückversicherung nimmt an, daß aufgrund eines Treibhauseffektes lediglich die tropischen Wirbelstürme häufiger werden. Die Intensität der Stürme und die Sturmgefährdung in Mitteleuropa dürften eher zurückgehen. Allerdings steigen die finanziellen Schäden, weil die Anzahl der Betroffenen und der Wert der versicherten Güter zunehmen.

## Der Schrecken des Fichtenwaldes

Der Borkenkäfer - das war für frühere Forstgenerationen der „größte Feind unseres Volkswaldes“. Mit dem Borkenkäfer ist meist der Buchdrucker (Ips typographus) gemeint, eine von über hundert Borkenkäferarten in Mitteleuropa. Das fünf Millimeter lange, schwarzbraune Insekt gehört zu jedem Fichtenwald, wo es kranke und geschwächte Fichten befällt.

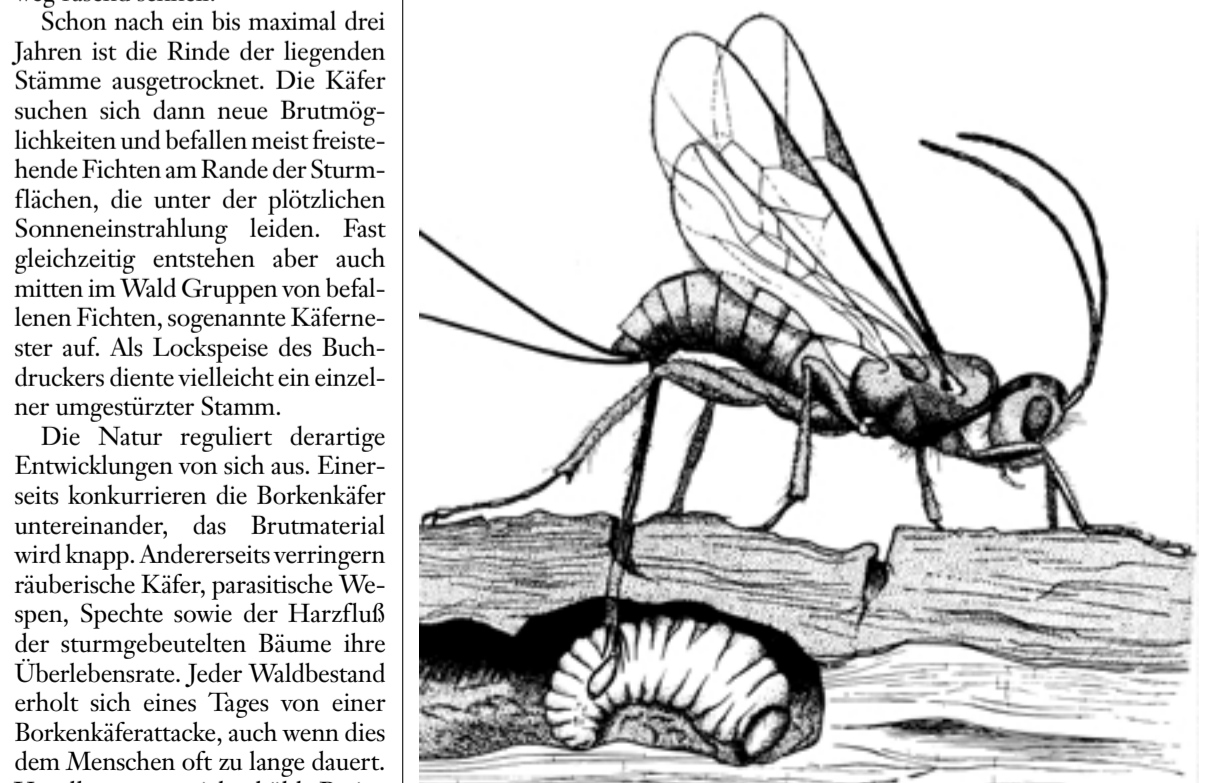
Der Buchdrucker ist ein wählerischer Kostgänger, denn er verschmäht andere Baumarten. Neben Sturmwüthen vermehrt sich der kleine Kerl massenhaft. Das riesige Angebot gefällter Fichten lockt alle Käfer aus der Umgebung an. Zu Beginn einer solchen Entwicklung sind die Bedingungen für den Buchdrucker ideal: Bleibt die Witterung trocken und warm, vermehren sich die Käfer über mehrere Generationen hinweg rasend schnell.

Schon nach ein bis maximal drei Jahren ist die Rinde der liegenden Stämme ausgetrocknet. Die Käfer suchen sich dann neue Brutmöglichkeiten und befallen meist freistehende Fichten am Rande der Sturmflächen, die unter der plötzlichen Sonneneinstrahlung leiden. Fast gleichzeitig entstehen aber auch mitten im Wald Gruppen von befallenen Fichten, sogenannte Käfernester auf. Als Lockspeise des Buchdruckers diente vielleicht ein einzelner umgestürzter Stamm.

Die Natur reguliert derartige Entwicklungen von sich aus. Einerseits konkurrieren die Borkenkäfer untereinander, das Brutmaterial wird knapp. Andererseits verringern räuberische Käfer, parasitische Wespen, Spechte sowie der Harzfluß der sturmschädigten Bäume ihre Überlebensrate. Jeder Waldbestand erholt sich eines Tages von einer Borkenkäferattacke, auch wenn dies dem Menschen oft zu lange dauert. Vor allem regenreiche, kühle Perioden stärken die Widerstandskraft der Bäume. Nur 4000 Hektar abge-



Der Kaisermantel (Argynnis paphia) lebt von der üppigen Blütenflora, die sich auf geräumten Sturmflächen rasch von selbst ansiedelt.



Die parasitische Schlupfwespe Tomocobi setinera gehört zu den natürlichen Feinden des Buchdruckers. Sie legt ihre Eier in dessen Larve ab.