

# Waldschutzsituation in Schutzgebieten – Folgerungen für eine nachhaltige Forstwirtschaft

Bedeutung des integrierten Pflanzenschutzes in Zeiten des Klimawandels

Ralf Petercord

**Pflanzenschutzmaßnahmen in Wirtschaftswäldern stoßen in der Gesellschaft häufig auf Unverständnis. »Natur heilt sich doch von allein« und »In der Natur gibt es keine Übervermehrung, der setzt die Natur doch ihre Grenzen«, werden als Argumente häufig vorgebracht. In Schutzgebieten, in denen die Philosophie »Natur Natur sein lassen« verwirklicht wird, sowie in Wirtschaftswäldern, in denen auf aktive Pflanzenschutzmaßnahmen trotz Massenvermehrung von Schadinsekten verzichtet wurde, kann die »Selbstheilungskraft der Natur« beobachtet werden. Die so gewonnenen Erkenntnisse sind ausgesprochen lehrreich für den Umgang mit forstlichen Schadorganismen gerade in Zeiten des Klimawandels.**

Die Wälder Deutschlands sind keine Urwälder, vielmehr handelt es sich um vom Menschen gestaltete Sekundärwälder, die der Mensch in den vergangenen zwei Jahrhunderten mit seiner modernen Forstwirtschaft zu Wirtschaftswäldern geformt hat und seit dieser Zeit intensiv, aber geregelt nutzt. Die Idee einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung (Carlowitz 1713) entstand im Zeitalter der Aufklärung unter dem Eindruck einer Holznot, die aus der mittelalterlichen bzw. frühneuzeitlichen Exploitations-Wirtschaft resultierte. Erst mit der Energiewende vom Holz als dem seinerzeit einzigen verfügbaren Energieträger zu fossilen Brennstoffen und mit der Ablösung der alten Waldnutzungsrechte konnte im 19. Jahrhundert mit der Wiederaufforstung der devastierten Wälder begonnen werden. Diese Wiederaufforstung, die auch als Rettungsmaßnahme verstanden werden kann, erfolgte zumeist staatlicherseits - häufig auch gegen den Willen der örtlichen Bevölkerung. Zum Einsatz kamen schon aus rein forstpraktischen Gründen Kiefern und Fichten. Beide Baumarten sind relativ anspruchslos und damit für den Anbau auf devastierten Böden bestens ge-

eignet bzw. alternativlos, fruktifizieren häufig, haben leichtes und damit gut transportierbares sowie problemlos lagerbares Saatgut und zeigen ein gegenüber den Laubbaumarten schnelleres Wachstum. Es ist also leicht erklärlich, dass diese Baumarten noch heute das Waldbild dominieren. In Bayern beträgt ihr Anteil an der Gesamtwaldfläche 64 Prozent (BMELV 2002). Allerdings sind nicht alle Waldflächen aus Wiederaufforstungen hervorgegangen; so gibt es Bestände alter autochthoner Wälder verschiedenster Baumarten, die zwar über die Jahrhunderte genutzt wurden, sich aber über Samen bzw. Wurzelbrut verjüngten. Die genetische Ausstattung dieser Bestände ist entsprechend ihrer Seltenheit besonders wertvoll. Diese Bestände finden sich häufig in Gemengelage mit den in den vergangenen zwei Jahrhunderten aufgeforsteten Wäldern. Beispiele solcher Bestände sind zum Beispiel die autochthonen Bergfichtenwälder in den Hochlagen des Bayerischen Waldes. Gleichzeitig sind Wälder mit einem Alter über 160 Jahren in Deutschland selten. In Bayern beträgt ihr Anteil an der Gesamtwaldfläche nur knapp 2,5 Prozent (BMELV 2002). Alte Wälder sind von hohem naturschutzfachlichem Wert und daher häufig Bestandteil von Schutzgebieten bzw. genießen auch im Wirtschaftswald besonderen Schutz (BaySF 2009).

Der Wert alter autochthoner Wälder ist aber kein rein naturschutzfachlicher, vielmehr sind diese Wälder entsprechend ihrer genetischen Ausstattung auch von hoher forstwirtschaftlicher Bedeutung. Die Anpassungsfähigkeit der Baumarten an den Klimawandel hängt von ihrer genetischen Diversität ab.

## Borkenkäfergradationen

Der Buchdrucker (*Ips typographus*) ist das wichtigste Schadinsekt der Fichte. Die Art kann mehrere Generationen pro Jahr durchlaufen und hat damit grundsätzlich das Potential, schnell hohe Populationsdichten aufzubauen. Die mit dem Klimawandel einhergehende Temperaturerhöhung fördert den Buchdrucker direkt. Das Waldschutzrisiko der Fichte erhöht sich entsprechend stark.



Foto: R. Petercord

Abbildung 1: Nach Borkenkäferbefall abgestorbene Hochlagen-Fichtenwälder am Dreissessel

Langfristige Untersuchungen zu ungestörten Gradationen des Buchdruckers sind in Naturwaldreservaten und in Kernzonen von Nationalparks beschrieben. In beiden Schutzgebietskategorien unterbleiben entsprechend dem Leitbild eines segregativen Prozessschutzes Waldschutzmaßnahmen.

Auslöser von Massenvermehrungen des Buchdruckers sind abiotische Schadereignisse wie flächige oder einzelbaumweise Sturmschäden oder Trockenheit. Den weiteren Verlauf der Gradation bestimmen Faktoren wie das Brutraum- und Nahrungsangebot und der Witterungsverlauf. Antagonisten sowie der intraspezifischen Brutraumkonkurrenz kommen dagegen, entsprechend der zu Dispersion und Konkurrenzvermeidung führenden Überlebensstrategie des Buchdruckers, nur eine geringe Bedeutung zu (Becker 1999; Heurich et al. 2001; Schmidt 2002; Forster 2006; Pontuali et al. 2008).

Für das Naturwaldreservat (Bannwald) Napf konnte der Schadholzanfall durch das Sturmtief »Wiebke« im Jahr 1990 als auslösender Faktor für die Massenvermehrung des Buchdruckers identifiziert werden. Die weitere Dynamik dieser lokalen Gradation, die letztlich über 20 Jahre bis hin zum flächigen Verlust der Fichtenbestände im Naturwaldreservat geführt hat, wurde durch einzelne Windwürfe und Windbrüche befördert. Diese wiederum wurden durch die voranschreitende Bestandesauflösung begünstigt und ermöglichten dem Buchdrucker – trotz Jahren mit für ihn ungünstigem Witterungsverlauf – seine Populationsdichte auf einem Niveau zu stabilisieren, das ihn zu erfolgreichem Stehendbefall in Jahren mit günstigem Witterungsverlauf befähigte (Pontuali et al. 2008). Eine entsprechende Genese kann für die Buchdruckergradation im Nationalpark Bayerischer Wald, zumindest für die Jahre in denen keine größeren Sturmwurfereignisse die Entwicklung bestimmten, postuliert werden (Heurich et al. 2001).

Das Unterlassen von Waldschutzmaßnahmen zur Eindämmung der Buchdrucker-Massenvermehrung hat in den benachbarten Nationalparks Bayerischer Wald und Šumava in den vergangenen 20 Jahren insbesondere in den Hochlagen zu großflächigen Bestandesverlusten auf circa 21.000 Hektar geführt. Nach 2007 (Sturmtief »Kyrill«) hat das Unterlassen jeglicher Sturmwurfauflösung als Umsetzung des Prozessschutzgedankens im Nationalpark Šumava in den unmittelbar an Kernzonen angrenzenden Wirtschaftswäldern in Bayern und Österreich (Dreisesselgebiet) zu massivem Befall durch den Buchdrucker geführt (Abbildung 1). Dieser war nur durch ein kostenintensives, konsequentes Borkenkäfermanagement einzudämmen. Dennoch konnte nicht verhindert werden, dass auch wertvolle autochthone Bergfichtenwälder (Naturwaldreservat Markscheide) verloren gingen.

Gleichzeitig zeigen Untersuchungen in Wirtschaftswäldern nach großflächigen Sturmwurfereignissen, dass die konsequente Aufarbeitung der geworfenen sowie bereits stehendbefallener Bäume im Sinne einer sauberen Waldwirtschaft den Stehendbefall durch Borkenkäfer in angrenzenden Beständen signifikant verringern kann (Schroeder und Lindelöw 2002; Forster 2006).

## Schwammspinnergradation

Der Schwammspinner (*Lymantria dispar*) ist ein typischer Eichenschädling mit einem ausgeprägten Massenwechsel. Zugleich profitiert er als wärmeliebende Schmetterlingsart vermutlich in besonderer Weise vom Klimawandel (Schmidt 2002). Massenvermehrungen führen zu flächigem Kahlfraß, der bereits bei einmaligem Auftreten letale Schäden verursachen kann, da durch die vergleichsweise lange Entwicklungsdauer der Raupen auch Regenerationsversuche (Johannistriebe) vom Fraß betroffen sind (Lobinger 1999). Untersuchungen zum Auftreten von Schwammspinnergradationen in Naturwaldreservaten zeigen, dass naturnahe Wälder, die bereits seit mehreren Jahrzehnten sich selbst überlassen wurden, keine wie auch immer gearteten Schutzmechanismen aufweisen, die eine Gradation des Schadinsekts verhindern oder zu einem schnellen Zusammenbruch der Gradation führen würden. Vielmehr wurden die Waldflächen, da Pflanzenschutzmaßnahmen unterblieben, in zwei aufeinanderfolgenden Jahren kahlgefressen, was zu Verlusten an Alteichen von bis zu 80 Prozent und nachfolgend zu starker Verlichtung, Vergrasung und Vernäsung der Flächen führte. Der Kahlfraß hat auch die bereits vorhandene Eichennaturverjüngung komplett zerstört. Auch konnte keine erhöhte Resistenz der Naturwaldflächen gegenüber Sekundärschädlingen (Eichenprachtkäfer) festgestellt werden. Vielmehr entstanden in den geschädigten Flächen Quellpopulationen dieses Schadinsekts, die zum Befall benachbarter Wirtschaftswälder führten (Delb 1999).

## Maikäfergradation

Der Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani*) durchläuft in Abhängigkeit von den Klimabedingungen in Europa Generationszyklen von drei- bis fünfjähriger Dauer. Diese regionale Variation in der Entwicklungszeit vom Ei zur Imago ist auf eine Verlängerung, respektive Verkürzung der Larvalzeit um ein bzw. zwei Jahre zurückzuführen. Die Art, die ausgeprägte Massenwechsel durchlaufen kann, hat damit ein enormes Potential, im Klimawandel zu einem Schlüsselfaktor der zukünftigen Waldentwicklung zu werden. Umfangreiche Erfahrungen zur Entwicklung von Waldbeständen mit oder ohne Pflanzenschutzmaßnahmen zur Eindämmung des Gradationsgeschehens des Waldmaikäfers liegen aus der nordbadischen und südpfälzischen Rheinebene sowie der hessischen Rhein-Main-Ebene vor.

Der Waldmaikäfer ernährt sich in der Larvalentwicklung durch Wurzelfraß, im ersten Larvenstadium zunächst an Graswurzeln, in den folgenden Stadien an Baumwurzeln nahezu aller vorkommenden Baumarten, wobei die Engerlinge Laubbaumarten bevorzugen. Der Wurzelfraß führt in den betroffenen Beständen daher zum Absterben der Laubholzverjüngung sowie bei hohen Engerlingsdichten auch zu massiven Schäden an älteren Bäumen, da die Feinwurzelmasse vernichtet wird und die betroffenen Pflanzen nicht mehr ausreichend Wasser und Nährelemente aufnehmen können (Abbildung 2). So geschädigte Bäume werden zopftrocken, sterben in Trockenphasen ab und werden anfälliger für sekundäre Schador-



Foto: R. Petercord

Abbildung 2: Abgestorbener Buchenbestand im hessischen Ried nach Wurzelfraß durch den Waldmaikäfer



Foto: R. Petercord

Abbildung 3: Absterbende autochthone Weißtanne im unberührten Bergmischwald des Urwaldbestandes »Hans-Watzlik-Hain« im Nationalpark Bayerischer Wald

ganismen (z.B. rindenbrütende Käfer, Wurzelfäulen, Mistel, etc.). Zudem erhöht der Wurzelfraß die Anfälligkeit für Windwurfereignisse, da die notwendige Verankerung über die Wurzelmasse fehlt.

Der Reifungsfraß der ausgewachsenen Käfer an den Blättern ist dagegen von untergeordneter Bedeutung, da Regenerationstrieb die verlorene Blattmasse wieder ausgleichen.

In der hessischen Rhein-Main-Ebene setzte Anfang der 1980er Jahre eine Massenvermehrung des Waldmaikäfers ein. Begünstigt hat diese Entwicklung die großflächige Grundwasserabsenkung in dieser Metropolregion. In den vergangenen 30 Jahren wurden keine Pflanzenschutzmaßnahmen zum Schutz der Wälder gegen den Waldmaikäfer ergriffen. Die Schadfläche (Wurzelfraß) konnte sich so sukzessiv von anfänglich 50 Hektar auf bis jetzt insgesamt 12.500 Hektar in Südhessen ausdehnen, wobei das natürliche Verbreitungsgebiet des Waldmaikäfers im hessischen Teil der Rhein-Main-Ebene noch wesentlich größer und damit ein weiteres Fortschreiten der Entwicklung möglich ist (Hessen-Forst 2009). Seit 2004 wird auch eine Massenvermehrung am Untermain bei den Städten Hanau und Alzenau an der hessisch-bayerischen Landesgrenze beobachtet, die mit der beobachteten Arealerweiterung in Verbindung steht (Immler und Bußler 2008).

Nahezu zeitgleich traten auch in der nordbadischen-südpfälzischen Oberrheinebene Massenvermehrungen des Waldmaikäfers unterschiedlicher Flugstämme in Erscheinung. Diese wurden allerdings im Gegensatz zum südhessischen Flugstamm im Zeitraum 1997 bis 2008 durch Pflanzenschutzmaßnahmen aktiv begleitet und überwacht. Eine Evaluierung dieser Regulierungsmaßnahmen zeigt, dass der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel als »ultima ratio« den Waldmaikäfer reguliert und erfolgreich seine Schädigung reduziert. Die Stabilisierung und Sicherung der naturnahen Waldökosysteme kann so gelingen (FVA 2010).

### Mistelbefall

Die Mistel (*Viscum album*) gehört ebenfalls zu denjenigen Schadorganismen, die durch den Klimawandel begünstigt werden. Ansteigende Temperaturen und Trockenstressereignisse ermöglichen es der Mistel, sich auf ihrem jeweiligen Wirtsbaum zu etablieren. Die erfolgreiche Etablierung führt über den zusätzlichen Wasserverbrauch der Mistel, der vom Wirtsbaum nicht reguliert werden kann, zu einer Verstärkung von Trockenphasen, die weiteren Misteln die Besiedlung des geschwächten Wirtsbaumes ermöglicht. Dieser sich selbst verstärkende Prozess führt so zu einer sukzessiven Zunahme von Misteln in der Krone und letztlich zum Absterben des Baumes. Diese Entwicklung bleibt jedoch nicht auf den Einzelbaum beschränkt. Jeder befallene Baum stellt ein Samenreservoir für den Befall weiterer Bäume dar, so dass mit der Zeit ganze Bestände von der Mistel durchseucht werden können. Letztlich kann dies im Zusammenspiel mit weiteren sekundären Schadorganismen, die von der Schwächung durch die Mistel profitieren, zur Auflösung ganzer Bestände führen. Aktuell sind solche flächigen Entwicklungen bereits im schwei-

zerischen Wallis festzustellen (Hilker et al. 2005). Auch in Bayern kann eine Zunahme des Mistelbefalls an Kiefern, Tannen und verschiedenen Laubbäumen beobachtet werden. Mistelbefall tritt sowohl in Wirtschaftswäldern als auch in Schutzgebieten (Abbildung 3) auf. In Wirtschaftswäldern kann allerdings durch die konsequente Entnahme befallener Bäume die Entwicklung verlangsamt und so wertvolle Zeit für die Verjüngung bzw. den Waldumbau gewonnen werden.

## Fazit

Forstliche Schadorganismen unterscheiden nicht zwischen Schutzgebieten und Wirtschaftswäldern. Sie durchlaufen dort Massenvermehrungen, wo sich ihnen dazu die Gelegenheit, in Form günstiger Umweltbedingungen, bietet. Naturnahe autochthone Waldbestände, die es ohnehin nur noch in geringem Umfang gibt, und Schutzgebiete besitzen keine spezielle Widerstandskraft gegen Schadorganismen. Die Vorstellung, Wälder, die Jahrhunderte lang vom Menschen genutzt und gestaltet wurden und auch heute noch durch die menschlichen Aktivitäten einer Industriegesellschaft beeinflusst werden, würden durch die Ausweisung von Schutzgebieten binnen weniger Jahrzehnte zu ungestörter Natur werden und »sich selbst gesunden«, ist falsch. Vielmehr können Massenvermehrungen von Schadorganismen bei Verzicht auf integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen zu großflächigen Bestandszerstörungen führen. In Schutzgebieten, die explizit auch zum Schutz autochthoner Urwaldreste eingerichtet wurden, führt dies zum Verlust dieser Wälder und schlimmer noch zum Verlust der in ihnen gespeicherten genetischen Informationen. Damit geht ein wichtiger Teil der Biodiversität, der für die Anpassung an den Klimawandel benötigt wird, unwiederbringlich verloren. Der kurzfristige Anstieg der Artenvielfalt auf den Schadflächen durch das kurzzeitig erhöhte Totholz(über)angebot bietet für diesen Verlust keinen Ausgleich.

Abiotische und biotische Störungen sind in Waldökosystemen zwar systemimmanent, in Folge des anthropogen verursachten Klimawandels werden die Wälder jedoch anfälliger werden und die Zahl und der Umfang der Störungen werden zunehmen. Forstliche Schadorganismen haben auf Grund ihrer raschen Anpassungsfähigkeit an veränderte Umweltbedingungen das Potential, Schlüsselfaktoren der zukünftigen Waldentwicklung zu werden. Waldbesitzer können dieser Entwicklung nur durch den Aufbau klimastabiler Wälder begegnen. Dieser zwingend notwendige Anpassungsprozess, der nur über den Waldumbau zu realisieren sein wird, benötigt Zeit, in der der junge Wald im Schutz des Altbestandes heranwachsen kann. Durch aktive Waldschutzmaßnahmen im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes können die Waldbesitzer diese Zeit für ihren Wald gewinnen. Dies ist die Lehre, die aus den in der Vergangenheit ungestört abgelaufenen Massenvermehrungen forstlicher Schadorganismen für die nachhaltige Forstwirtschaft gezogen werden muss.

## Literatur

- BaySF – Bayerische Staatsforsten (Hrsg.) (2009): *Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten*. Regensburg, 13 S.
- Becker, T. (1999): *Zunehmender Borkenkäferbefall in zwei fichtenreichen Bannwäldern Baden-Württembergs*. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin – Dahlem, H. 362, S. 80–100
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2002): *Die Bundeswaldinventur2 – Alle Ergebnisse und Berichte*. <http://www.bundeswaldinventur.de>
- Carlowitz, v. H. C. (1713): *Sylvicultura oeconomica: Anweisung zur wilden Baum-Zucht*. Reprint der Ausg. Leipzig, Braun, 1713 / bearb. von K. Irmer und A. Kießling. Mit einer Einleitung von U. Grober (2000): Veröffentlichungen der Bibliothek Georgius Agricola der Technischen Universität Bergakademie Freiberg ; Nr. 135: 414, [24] S.
- Delb, H. (1999): *Die Schwammspinner-Massenvermehrung 1993 und 1994 im Bienwald und ihre Folgen für Naturwaldreservate*. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin – Dahlem, H. 362, S. 40–46
- Forster, B. (2006): *Lothar und Borkenkäfer – Untersuchungen zur Wirksamkeit von Bekämpfungsmassnahmen und natürlicher Regulation*. Schlussbericht WSL-Projekt 4.00.1255, Birmensdorf, 23 S.
- FVA – Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.) (2010): *Evaluierung der Regulierungsmaßnahmen der Waldmaikäferpopulationen in der nördlichen Oberrheinebene*. Abschlussbericht des Projektes 1014. Freiburg i. Br., 315 S.
- Hessen-Forst (2009): *Der Waldmaikäfer in der hessischen Rhein-Main-Ebene*. Faltblatt-Internet
- Heurich, M.; Reinelt, A.; Fahse, L. (2001): *Die Buchdrucker Massenvermehrung im Nationalpark Bayerischer Wald*. In: Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald (Hrsg.): *Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall*. Nationalpark Bayerischer Wald Wissenschaftliche Reihe 14, Grafenau, 9–48
- Hilker, N.; Rigling, A.; Dobbertin, M. (2005): *Mehr Misteln wegen der Klimaentwicklung?* Wald und Holz 3, S. 39–42
- Immler, T.; Bußler, H. (2008): *Waldmaikäfer am Bayerischen Untermain*. Forstschutz Aktuell 45, S. 17–20
- Lobinger, G. (1999): *Zusammenhänge zwischen Insektenfraß, Witterungsfaktoren und Eichenschäden*. Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Nr. 19, 89 S.
- Pontuali, S.; Burzlaff, T.; Schröter, H. (2008): *Der Buchdrucker (Ips typographus (L.)) im »Bannwald Napf«: Rekonstruktion der Populationsdynamik in den Jahren 1990 bis 2006*. Berichte Freiburger Forstliche Forschung, H. 77, Freiburg i.Br., 56 S.
- Schmidt, O. (2002): *Probleme des biotischen Waldschutzes: Einst – Jetzt – Künftig*. Mitteilungen aus der Bayerischen Staatsforstverwaltung, Heft 51, Bd. 1, S. 241–249
- Schroeder, L. M.; Lindelöw, Å., (2002): *Attacks on living spruce trees by the bark beetle Ips typographus (Col. Scolytidae) following a storm-felling: a comparison between stands with and without removal of wind-felled trees*. Agricultural and Forest Entomology 4, S. 47–56

---

Dr. Ralf Petercord leitet die Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan. [Ralf.Petercord@lwf.bayern.de](mailto:Ralf.Petercord@lwf.bayern.de)