

Dimilin im Eichenwald

Insektizideinsatz mit Nebenwirkungen

Fiona Schönfeld

Das Insektizid Dimilin mit dem Wirkstoff Diflubenzuron wird erfolgreich gegen die Raupen des Schwammspinners und Eichenprozessionsspinners eingesetzt. Nach der Anwendung war jedoch auch ein deutlicher Rückgang vor allem der Raupen fressenden Singvögel festzustellen. Die Zusammensetzung der von den Brutvögeln erbeuteten Nahrung für die Nestlinge verschlechterte sich deutlich. Auch war die Zweitbrut in den behandelten Flächen deutlich weniger erfolgreich als auf den unbehandelten Teilflächen.

In den Jahren 2004 und 2005 erforschte die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) im Rahmen eines Projektes den Einfluss des Häutungshemmers Diflubenzuron, dem Wirkstoff des Insektizids Dimilin, auf die Waldlebensgemeinschaft. Das Mittel wird vor allem zur Bekämpfung der Larven des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) verwendet. Dieser Falter neigt zu Massenvermehrungen, in deren Verlauf die Raupen die befallenen Laubbäume kahlfressen können. Das Projektgebiet wurden in einem unterfränkischen Eichen-Hainbuchen-Wald (Wuchsgebiet Fränkische Platte) ausgewählt. Die Bestände waren in beiden Jahren vom Schwammspinner befallen, der Raupenfraß erreichte jedoch nicht flächendeckend die prognostizierte Intensität. Die 80 Hektar große Waldfläche wurde in drei Teilflächen aufgliedert. Die Teilfläche D-04 (20 Hektar) wurde im Mai 2004, die Teilfläche D-05 (30 ha) im Mai 2005 mit jeweils 15 Gramm pro Hektar (g/ha) Dimilin 80 WG bekämpft. Die 30 Hektar große Teilfläche N blieb als Nullfläche stets insektizidfrei. Bei der Bekämpfung von Raupenfraß im Wald ist eine Aufwandmenge von 70 g/ha Dimilin 80 WG zulässig. Die LWF wies jedoch nach, dass auch eine wesentlich geringere Menge noch ausreicht, um Schwammspinnerlarven zuverlässig abzutöten. Daher wird in Bayern seit Mitte der 1990er Jahre bei Bekämpfungen nur noch etwa ein Fünftel der zulässigen Aufwandmenge, 15 g/ha Dimilin 80 WG, appliziert.

Wirkung auf die Vogellebensgemeinschaft

Die Reaktion der Brutvogelzönose wurde mit einer Rasterkartierung in Fläche D-05 und der Nullfläche N erfasst. Die Berechnung einer Detrended Correspondence Analysis (DCA) für die Artengemeinschaft in den Rastern im Jahr 2004, also vor der Dimilin-Applikation, ergab keine Unterschiede zwischen den Vogellebensgemeinschaften auf diesen beiden Flächen vor dem Dimilin-Einsatz. Nach dem Insektizid-Einsatz in Fläche D-05 war die Artenzahl der Vögel und die Individuendichte signifikant geringer als auf der Nullfläche (Abbildung 1). Innerhalb der Nahrungsgilden ging die Dichte der Insektenfresser signifikant zurück.

Die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung von Singvögeln wurde im Jahr 2005 mittels Infrarotkameras in je drei Nistkästen auf den Flächen D-05 und N ermittelt. Nach der Dimilin-Behandlung nahm der Anteil der Raupen stetig ab. In der behandelten Fläche sank der Raupenanteil in der Nestlingsnahrung der Kohl- und Blaumeisen (*Parus major*, *P. caeruleus*) auf unter 50 Prozent. Dagegen wurden in der Nullfläche noch zu etwa 80 Prozent Schmetterlingsraupen verfüttert. Auch in anderen Gebieten wurde nach Dimilin-Einsätzen bei Waldvögeln ein Beutewechsel beobachtet (DeReede 1982; Cooper et al. 1990; Sample et al. 1993b). Raupen stellen einen der energiereichsten Bestandteile der Nestlingsnahrung dar. Nach einem Insektizideinsatz sind Vögel jedoch gezwungen, auf andere, energieärmere Beutetiere auszuweichen. Diese reduzierte Energiezufuhr kann die Überlebensrate der Jungvögel verringern (Tinbergen und Boerlijst 1990). Für die Altvögel gestaltet sich die Jungenaufzucht energieaufwändiger, letztlich kann sich die zukünftige Reproduktionsleistung der Population reduzieren (Martin 1987).

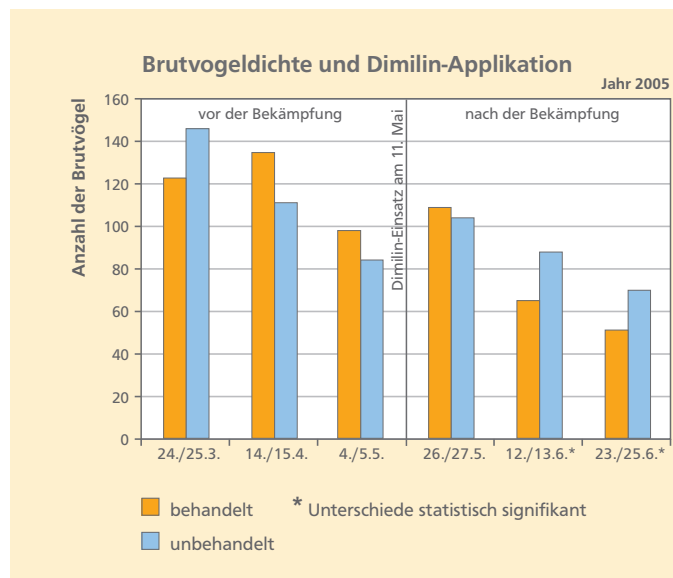


Abbildung 1: Vergleich der Anzahl der Brutvögel auf den Flächen D-05 (behandelt) und der Nullfläche (unbehandelt) über das Jahr 2005

Den Bruterfolg von Singvögeln stellten wir 2005 in jeweils 30 (D-05) bzw. 29 (N) Nistkästen fest. Die Dimilin-Anwendung hatte die Erstbrut hinsichtlich der Zahl flügger Jungvögel nicht messbar beeinflusst, Zweitbruten dagegen wurden auf der behandelten Fläche kaum angelegt (Abbildung 2). Der Bruterfolg von Mittel- und Buntspechten (*Dendrocopos medius*, *D. major*) wurde in je drei bzw. zwei Höhlen mit Hilfe des »Tree Top Peepers«, einer kleinen Kamera auf Teleskopgestänge, ermittelt. Der Bruterfolg der Spechte in den beiden Flächen unterschied sich nicht messbar.

Wirkung auf die Insektenlebensgemeinschaft

Die Insektenzönose der Baumkrone wurde 2004 und 2005 auf allen drei Teilflächen D-04, D-05 und N an jeweils zehn Eichen mit Hilfe der Einzelbaumbenebelung erfasst. Baumbewohnende xylobionte (im Holz lebende) und phytophage (pflanzenfressende) Käfer (*Coleoptera*), Wanzen (*Hemiptera*) und Netzflügler (*Neuroptera*) wurden in beiden Jahren auf der jeweils behandelten Fläche deutlich häufiger nachgewiesen als in den insektizidfreien Gebieten. Die phytophagen Käfer profitierten im Behandlungsjahr vermutlich von der größeren Blattmasse, die in den bekämpften »raupenfreien« Gebieten zur Verfügung stand. Arbeiten von Sample et al. (1993a), Lobinger und Skatulla (1998) sowie Rieske und Buss (2001) kamen ebenfalls zu dem Schluss, dass der Häutungshemmer xylobionte Coleopteren zunächst gar nicht oder nur kurzfristig beeinträchtigt. Welcher Faktor die positive Reaktion bei den Wanzen und Netzflüglern auslöste, konnte nicht geklärt werden. Bornholdt und Brenner (1996) beobachteten nach einer Dimilin-Behandlung in Südhessen bei Wanzen den gleichen Effekt. Im auf die Behandlung folgenden Jahr (Fläche D-04 im Jahr 2005) traten baumbewohnende xylobionte und phytophage Käfer, Wanzen und Netzflügler in deutlich geringerer Dichte auf als auf der aktuell behandelten Fläche (D-05).

Baumbewohnende Ameisen (*Formicidae*) reagierten nicht messbar auf die Behandlung. Diverse Forschungsarbeiten in anderen, mit Dimilin behandelten Gebieten kamen zum gleichen Ergebnis (Lischke 1993; Sample et al. 1993a; Butler et al. 1997).

Nachtaktive Schmetterlinge (*Lepidoptera*) wurden auf allen drei Projektflächen zwischen April und Mitte August 2005 an sieben Terminen mit Lichtfallen gefangen. Die Gruppe insgesamt zeigte keine negative Reaktion auf das Insektizid, einzelne Arten und Artengruppen, die sich genau während der Diflubenzuron-Wirkung entwickeln, wurden jedoch stark reduziert. Neben den Zielarten Schwamm- und Prozessionsspinner ging auch die Zahl der Orthosien stark zurück, einer Gattung aus der Familie der Eulenfalter. Der Rückgang dieser Eulenfalter ist geradezu ein typisches Phänomen von Dimilin-Einsätzen und genauso vorprogrammiert wie die Reduktion der Schwammspinnerlarven. Zudem waren insbesondere Schmetterlinge der Roten Liste betroffen, einige verschwanden nach der Behandlung völlig aus dem Gebiet, beispielsweise die Eichen-Nulleneule *Dicycla oo*. In zahlreichen Ar-

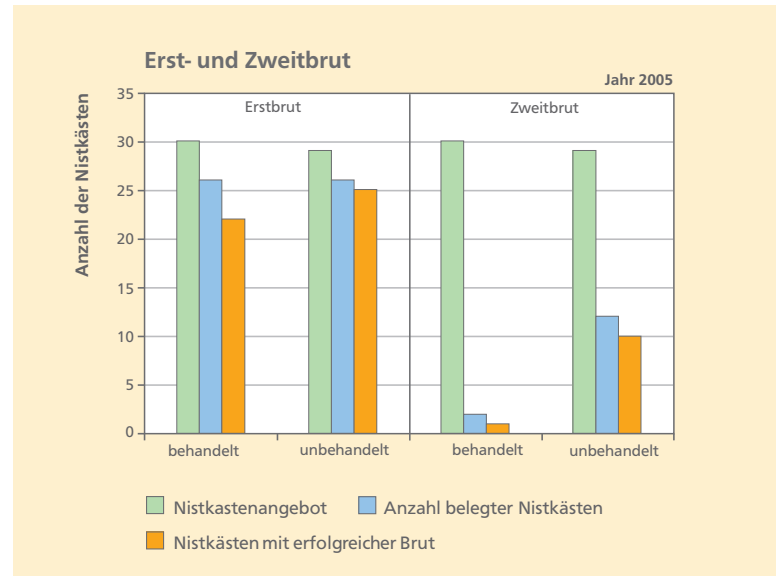


Abbildung 2: Nistkastenbelegung und Bruterfolge bei Erst- und Zweitbrut im Jahr 2005

beiten, die sich den Auswirkungen von Dimilin-Behandlungen auf Nichtzielorganismen widmen, stellen Lepidopteren die am stärksten von Diflubenzuron geschädigte Tiergruppe dar (z. B. Martinat et al. 1988; Hacker 1995; 1997; Zub et al. 1996; Butler et al. 1997; Schanowski 1999).

Dimilin-Einsatz sorgfältig abwägen

Dimilin besitzt eine phänologisch relativ eng begrenzte Wirkung; eine Anreicherung von Diflubenzuron im Ökosystem kann nach dem derzeitigen Kenntnisstand ausgeschlossen werden. Nach der Ausbringung werden vor allem diejenigen Arten geschädigt, die ungeschützt an der Vegetation fressen und ihre Larvalentwicklung noch nicht abgeschlossen haben. Dies ermöglicht die gezielte Bekämpfung freifressender Schmetterlingsraupen. Nichtzielarten, die in einem behandelten Gebiet häufig vorkommen, scheinen eine Dimilin-Applikation ohne nachweisbare bleibende Schäden zu überstehen. Bei einer einmaligen Behandlung und gleichzeitig niedriger Wirkstoffkonzentration lässt sich auch bei Nichtzielorganismen, deren Populationen beeinträchtigt wurden, zumindest mittelfristig eine Erholung erwarten. Die vorliegende Arbeit zeigt aber auch ganz klar, dass eine flächige Bekämpfung die Gefahr birgt, seltene Arten zu vernichten, die ihre Larvalentwicklung im gleichen Zeitfenster vollziehen.

Bei diesem Projekt war die insektizidfreie Nullfläche ein »ökologisches Fenster«, in das sich zumindest mobilere Arten hätten zurückziehen können. Da viele Wälder Unterfrankens relativ isoliert in der Agrarlandschaft liegen, sollten bei zukünftigen Schwammspinner-Bekämpfungsaktionen wie bereits früher kleinere Flächen ausgespart werden, die vielen Arten eine Ausweichmöglichkeit eröffnet und auch seltenen Insekten ein Überleben ermöglichen kann.

Zusammenfassend lässt sich als Ergebnis festhalten, dass Dimilin im Hinblick auf Wirkung und Nebenwirkungen von allen derzeit zugelassenen Mitteln zwar eines der »schonendsten« ist. Dennoch stellt sich die Frage nach dem Ziel einer Insektizid-Anwendung im Forst. Raupenkahlfraß vernichtet nach heutigem Kenntnisstand niemals den kompletten Waldbestand, ein Teil der Bäume überlebt stets den Raupenbefall.

Die Kalamität lässt neue Strukturen entstehen. Dies fördert die Diversität eher und ist daher nicht als ökologisches Problem, sondern oftmals als Bereicherung anzusehen. Die Entscheidung für eine Dimilin-Applikation ist aus ökologischer Sicht stets sorgfältig abzuwägen und darf nicht leichtfertig gefällt werden. Dies gilt insbesondere für Wälder im Besitz der öffentlichen Hand.

FFB 201

Band Nr. 201 der Reihe »Forstliche Forschungsberichte München« behandelt ausführlich die Frage, welche Wirkung Dimilin auf die Lebensgemeinschaft der Vögel und der Insekten entfaltet. Auch Teilaspekte wie die Reaktion von Nahrungs- und Stratengilden der Vögel oder der Einfluss auf besonders geschützte Schmetterlingsarten werden untersucht und diskutiert. Der Bericht ist erhältlich bei der Universitätsbuchhandlung Heinrich Frank, Schellingstr. 3, 80799 München.

Schönfeld, F.; Hacker, H.; Bußler, H.; Gruppe, A.; Schlumprecht, H.; Goßner, M.; Müller, J. (2006): *Einfluss des Häutungshemmers Diflubenzuron auf die Fauna von Waldlebensgemeinschaften*. Forstliche Forschungsberichte München Nr. 201.

Literatur

Bornholdt, G.; Brenner, U. (1996): *Auswirkungen der Dimilin-Ausbringung auf die Käfer, Wanzen und Geradflügler von Eichenwäldern im Bereich der Forstämter Mörfelden-Walldorf und Lampertheim (Südhessen)*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 322, S. 195–210

Butler, L. (1998): Nontarget impact of gypsy moth insecticides. West Virginia University Extension Service, S. 1–4

Cooper, R. J.; Dodge, K. M.; Martinat, P. J.; Donahoe, S. B.; Whitmore, R. C. (1990): *Effect of Diflubenzuron application on eastern deciduous forest birds*. Journal of Wildlife Management 54, S. 486–493

DeReede, R. H. (1982): *A field study on the possible impact of the insecticide Diflubenzuron on insectivorous birds*. Agro-Ecosystems 7, S. 327–342

Hacker, H. (1995): *Massenvermehrung des Schwammspinners (Lymantria dispar L.) in Mainfranken in den Jahren 1993 und 1994 – Untersuchungen zur Wirkung von Raupenkahlfraß und Dimilin-Behandlung auf das Artenspektrum der Begleitfauna von Eichenwäldern (Lepidoptera)*. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg 69, S. 49–81

Hacker, H. (1997): *Massenvermehrung des Schwammspinners (Lymantria dispar L.) in Mainfranken in den Jahren 1992 bis 1994 – Untersuchungen zur Wirkung der Dimilin-Behandlung auf das Artenspektrum der Begleitfauna von Eichenwäldern; Beitrag II*. Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 2, S. 1–21

Lischke, A. (1993): *Auswirkungen eines Häutungshemmers und eines Bacillus thuringiensis-Präparates auf die Ameise Leptothorax nylanderi als Nicht-Zielorganismus*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 293, S. 190–202

Lobinger, G.; Skatulla, U. (1998): *Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Insektenbefall, Witterungsfaktoren und Eichenschäden in Unterfranken*. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Abschlussbericht zum Projekt V 27, Freising, 174 S.

Martin, T. E. (1987): *Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective*. Annual Review of Ecology and Systematics 18, S. 453–487

Martinat, P. J.; Coffmann, C. C.; Dodge, K.; Cooper, R. J.; Whitmore, R. C. (1988): *Effect of diflubenzuron on the canopy arthropod community in a central Appalachian forest*. Journal of Economic Entomology 81, S. 261–267

Rieske, L. K.; Buss, L. J. (2001): *Effects of gypsy moth suppression tactics on litter- and ground-dwelling arthropods in the central hardwood forests of the Cumberland Plateau*. Forest Ecology and Management 149, S. 181–195

Sample, B. E.; Butler, L.; Whitmore, R. C. (1993a): *Effects of an operational application of Dimilin on non-target insects*. The Canadian Entomologist 125, S. 173–179

Sample, B. E.; Cooper, R. J.; Whitmore, R. C. (1993b): *Dietary shifts among songbirds from a Diflubenzuron-treated forest*. The Condor 95, S. 616–624

Schanowski, A. (1999): *Auswirkungen des Einsatzes von Dimilin auf die Arthropodenfauna am Beispiel der Nachtfalter, Lauf- und Aaskäfer sowie Bodenkäfer*. Berichte aus der Freiburger Forstlichen Forschung 13, S. 102–121

Schönfeld, F. (2007): *Einfluss des Insektizids Dimilin (Diflubenzuron) auf die Avifauna eines Eichen-Hainbuchen-Waldes in Unterfranken*. Ornithologischer Anzeiger 46, S. 104–20

Schönfeld, F.; Hacker, H.; Bußler, H.; Gruppe, A.; Schlumprecht, H.; Goßner, M.; Müller, J. (2006): *Einfluss des Häutungshemmers Diflubenzuron auf die Fauna von Waldlebensgemeinschaften*. Forstliche Forschungsberichte München Nr. 201

Tinbergen, J. M.; Boerlijst, C. M. (1990): *Nestling weight and survival in individual great tits (Parus major)*. Journal of Animal Ecology 59, S. 1.113–1.127

Zub, P.; Nässig, W. A.; Kristal, P. M. (1996): *Lepidopterologische Begleituntersuchung zur Bekämpfung einer Gradation des Schwammspinners (Lymantria dispar) mit Bacillus thuringiensis kurstaki (B.t.k.) und dem Häutungshemmer Dimilin im Jahr 1994 im Staatsforst bei Lampertheim (Südhessen)*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 322, S. 188–194

Fiona Schönfeld bearbeitete an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft das Projekt »Der Einfluß einer Schwammspinnerbekämpfung mit dem Häutungshemmer Dimilin auf Waldlebensgemeinschaften«. Sie ist jetzt Mitarbeiterin der Obersten Jagdbehörde des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. fiona.schoenfeld@stmelf.bayern.de