

# Verbreitung und Populationsdynamik des Eichenprozessionsspinner

Witterung und Waldstruktur beeinflussen die Entwicklung wärmeliebender Insekten in Eichenbeständen

Elfriede Feicht und Martina Weber

Seit Herbst 2008 werden die auf die Eiche einwirkenden Schadorganismen und die daraus resultierenden Schadbilder in Abhängigkeit von den jeweils herrschenden biotischen und abiotischen Rahmenbedingungen untersucht. Das Schwergewicht liegt auf Grund aktueller Entwicklungen auf der wärmeliebenden Art Eichenprozessionsspinner. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen die Populationsentwicklungen in Beständen unterschiedlicher Waldstruktur, Höhenlage und Temperaturen, die Auswirkungen des Fraßgeschehens auf die Vitalität der Eichen sowie die Erarbeitung von Grundlagen für geeignete Prognosemethoden.

Der Massenwechsel forstschädlicher Insekten wird durch komplizierte Wechselwirkungen biotischer und abiotischer Faktoren gesteuert. Die Kombination von Witterung, Verfügbarkeit und Qualität der Nahrung, Auftreten von Konkurrenzarten sowie Fressfeinden, Parasiten und Krankheiten sind das bestimmende Wirkungsgeflecht (Abbildung 1), in dem veränderte Klimabedingungen sowohl direkt als auch indirekt auf das Schadinsekt wirken können. Ziel des Forschungsprojektes an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft »Verbreitung und Populationsdynamik wärmeliebender Insekten« ist es, innerhalb dieses Systems mögliche Wirkungen des Klimawandels auf Populationsdichte und Verbreitung wärmeliebender, forstschädlicher Insekten zu untersuchen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf dem Einfluss der Bestandesstruktur, da hier ein Faktor gegeben ist, der durch waldbauliches Handeln zielführend beeinflusst werden kann.

## Situation und Zielsetzung

In den von Eichen dominierten Mischwäldern Unterfrankens kommt es traditionell zu Fraßschäden durch die Eichenfraßgesellschaft, die sich vor allem aus Eichenwickler (*Tortrix viridana*), Spannern (*Operophtera brumata*, *O. fagata*, *Erannis defoliaria*) und diversen Eulenarten zusammensetzt. Seit etwa 30 Jahren treten zusätzlich zunehmend wärmeliebende Arten in Erscheinung. In Mittel- und Unterfranken werden gegen den Schwammspanner (*Lymantria dispar*) regelmäßig Bekämpfungsaktionen durchgeführt, um das Absterben von Eichenbeständen zu verhindern. Seit den 1990er Jahren tritt zudem der Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) in auffälligen Dichten auf. Auf Grund dieser Beobachtungen ist zu erwarten, dass diese wärmeliebenden Arten in Zukunft von einem erhöhten Wärmeangebot profitieren und ihr Verbreitungsgebiet vergrößern werden. Dadurch könnte es zu Waldschäden in bisher unbekanntem Ausmaß kommen. Der Handlungsbedarf liegt auf der Hand. Zukünftig zu erwartende Risiken müssen abgeschätzt und Handlungsempfehlungen für die Praxis entwickelt werden. Um das Gefährdungspoten-

tial für Eichenbestände unterschiedlicher Bestandesstruktur zu beurteilen, ist es erforderlich, die populationsdynamisch relevanten Umweltfaktoren zu analysieren und Einblick in ihre Wirkung zu gewinnen. Im Rahmen der Untersuchungen werden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Welchen Einfluss übt die Witterung auf die Populationsentwicklung der Arten aus?
- Welche Auswirkungen bestehen hinsichtlich Vitalität und Regenerationsfähigkeit der Eiche?
- Gibt es praxistaugliche Überwachungs- und Prognoseverfahren für die Schädlingsarten?

## Klima und Lage der Untersuchungsflächen

Der Untersuchungsraum erstreckt sich über das Kerngebiet des Eichenprozessionsspinner um Schweinfurt und Würzburg, erfasst aber auch die Randbereiche seines Verbreitungsgebietes bei Bad Königshofen im Norden und Feuchtwangen im Süden

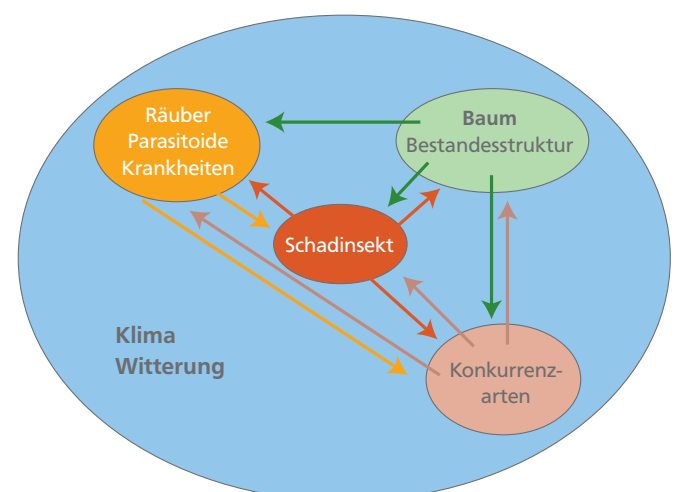


Abbildung 1: Stark vereinfachtes Schema des Wirkungsgefüges aus biotischen und abiotischen Einflussfaktoren auf den Massenwechsel von Insekten

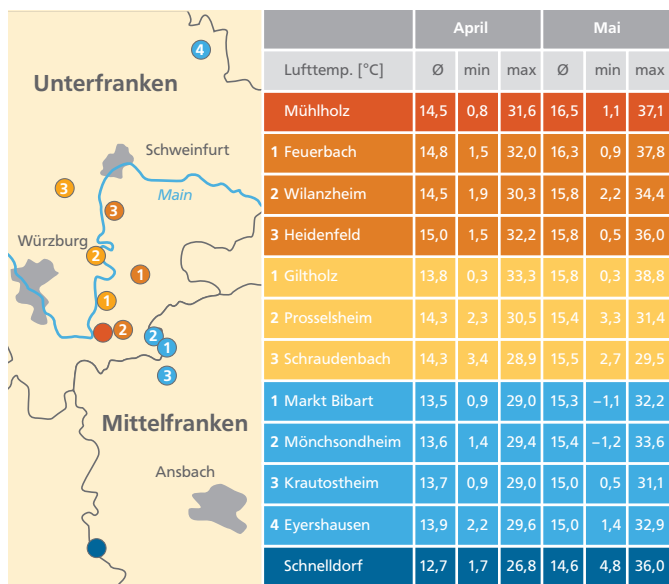


Abbildung 2: Lage der Versuchsfächen im Hauptverbreitungsgebiet des Eichenprozessionsspinners und Durchschnittswerte der monatlichen Lufttemperaturen im Jahr 2009

(Abbildung 2). In zwölf Eichenbeständen unterschiedlicher Struktur wurden 30 Probekreise mit insgesamt 960 Bäumen angelegt. Seit Herbst 2008 erfolgen kontinuierliche Messungen der für die Insektenentwicklung relevanten Faktoren. Die Lufttemperaturen werden im mittleren Kronenraum und in 1,30 Metern Höhe, die Bodentemperaturen sowie Bodenfeuchten in zwei Bodentiefen gemessen. Damit lassen sich die Untersuchungsbestände hinsichtlich ihrer klimatischen Prägung charakterisieren. Die Differenz der monatlichen Durchschnittstemperaturen zwischen dem wärmsten und kühlestem Untersuchungsstandort betrug für die einzelnen Monate meist etwa zwei Grad. So schwankte zum Beispiel im Jahr 2009 die durchschnittliche Lufttemperatur im April zwischen 12,7 und 15,0 °C und im Mai zwischen 14,6 und 16,5 °C.

## Einfluss der Witterung auf die Populationsentwicklung

Die Populationsdynamik des Eichenprozessionsspinners wird maßgeblich durch den Witterungsverlauf in sensiblen Entwicklungsphasen bestimmt. Die ausbleibende Koinzidenz von Raupenschlupf und Blattaustrieb im Frühjahr 2009 sowie klimatische Extremereignisse in den vergangenen drei Untersuchungsjahren haben das Schädlingsvorkommen stark reduziert und unterstreichen die Bedeutung besonderer Witterungsergebnisse auf die Dichteentwicklung des Schädlings.

Im Jahr 2009 begünstigte der warme April das Schlüpfen der Eirauen vor dem Blattaustrieb der Eichen, woraufhin diese ohne Nahrungsaufnahme auf den Gelegen verharren und teilweise abstarben. Erst Mitte Mai konnten die Räupechen mit dem einsetzenden Laubaustrieb erste Nahrung aufnehmen.

Im Jahr 2010 folgte nach dem nasskalten Mai eine heiß-trockene Witterungsperiode. Nach der Verpuppung war die Witterung im August von heftigen Regengüssen mit starken



Foto: G. Lobinger

Abbildung 3: Gelege des Eichenprozessionsspinners mit schlüpfenden Eirauen; wenn die Jungraupen weit vor dem Laubaustrieb schlüpfen, haben die Raupen geringe Überlebenschancen.

Winden geprägt. Vor allem in Beständen mit hoher Prozessionspinnerdichte haben die Sturmböen einen Großteil der Verpuppungsnester abgerissen und zahlreiche Puppen verfaulen anschließend am Boden. In den Beständen mit höchstem Schädlingsvorkommen im Vorjahr (mit mehr als einem Verpuppungsnest pro Baum) waren im Spätsommer 2010 nur noch 0,1 Verpuppungsnester pro Baum zu finden.

Der Frühling 2011 war der sonnenreichste und zweitwärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1880 in Bayern. Allerdings fielen dem starken Spätfrost vom 3./4. Mai, der vor allem in Nordbayern Schäden am Eichenaustrieb verursachte, auch zahlreiche blattfressende Raupen zum Opfer. Daher war der Blattverlust durch Raupenfraß gegenüber den Vorjahren weiter rückläufig. Auf Grund der Niederschläge im Juni kam es nicht zu Trockenschäden an der Eiche.

## Prognoseverfahren und ihre Problematik

Da bisher langjährige Beobachtungsreihen zum Auftreten des Eichenprozessionsspinners fehlen, gibt es keine fundierten Erfahrungen über die Steuerfaktoren des Massenwechsels für dieses Schadinsekt. Prognosen über zu erwartende Dichten im Folgejahr werden bislang anhand der Verpuppungsgespinnste im Spätsommer an den Bäumen und im Winter durch die Zählung frischer Gelege an Probezweigen aus den Kronen gefällter Eichen getroffen. Beide Methoden sind jedoch mit großen Ungenauigkeiten behaftet. Untersuchungen zeigten, dass der Prozessionspinner abhängig von der Bestandesstruktur unterschiedliche Verpuppungsorte aufsucht. In offenen, sehr lichten und einschichtigen Beständen werden die Verpuppungsnester meist im Stammbereich (ca. 60 %) und daher gut einsehbar angelegt (Abbildung 4). In geschlossenen Beständen oder Beständen mit Unter- und Zwischenschicht befindet



Abbildung 4: In lichten Eichenbeständen legen die Raupen des Eichenprozessionsspinners ihre Verpuppungsnester überwiegend im Stammbereich an. (○): Lage der Gespinnstnester am Stamm



Abbildung 5: Sobald die Bestände geschlossen sind oder eine Unterschicht besitzen, bilden die Raupen ihre Verpuppungsnester hauptsächlich im Kronenraum. (○): Lage der Gespinnstnester in der Krone

sich hingegen der Großteil (ca. 60 %) der Verpuppungsgespinnste in den Kronen, wo sie schlecht erkennbar sind (Abbildung 5). Das führt dazu, dass Gespinste übersehen werden, was die Dichtebestimmung unsicher macht. Die Zählung kann also mit angemessener Genauigkeit nur während der laubfreien Zeit im Spätherbst durchgeführt werden.

Zudem muss, obwohl die Parasitierung der Puppen beträchtlich sein kann, die reduzierende Wirkung durch natürliche Feinde beim Eichenprozessionsspinner unberücksichtigt bleiben, da hierfür stichprobenartig Gespinste geöffnet werden müssten, was wegen des hohen Gesundheitsrisikos und des erheblichen Aufwandes nicht praktikabel ist.

Die Aufnahme der Gelegezahlen ist auf Grund des großen Probenumfangs und der bei niedrigeren Dichten geringen Aussagefähigkeit für eine Prognose auf größerer Fläche nicht geeignet.

Ein erprobtes Verfahren, das mit relativ geringem Aufwand auf großer Fläche zur Abschätzung der Dichteentwicklung eingesetzt werden kann, ist für verschiedene forstliche Großschädlinge die Pheromonprognose. Infolge der oben beschriebenen Problematik bei der Dichtebestimmung ist es besonders für den Eichenprozessionsspinner erstrebenswert, ein lockstoffgestütztes Prognoseverfahren zu entwickeln. Die vielversprechenden Ergebnisse aus Vorstudien in den Jahren 2007 und 2008 ließen sich jedoch im Rahmen des Projektes nicht wiederholen. In Untersuchungen mit Lockstoffen unterschiedlicher Hersteller und verschiedenen Fallentypen ließen sich keine Korrelationen zwischen lokaler Populationsdichte und Falteranflügen aufzeigen. Dies war – wie Laboranalysen ergaben – auf die unzureichende Pheromonqualität seit 2009 zurückzuführen. Die Versuche werden jedoch mit neuen Lockstoffchargen 2012 fortgesetzt.

## Fazit und Ausblick

Insekten sind einer Vielzahl von sich wechselseitig beeinflussenden Faktoren unterworfen. Grundlagen ihrer Biologie können zwar im Labor erarbeitet, aber nicht 1:1 in die natürliche Umwelt der Tiere übertragen werden. Der Forstschutzexperte Fritz Schwerdtfeger veranschaulichte diese Problematik bereits 1941 mit folgenden Worten: »Würde man in einem konkreten Fall die einzelnen Wetterbedingungen, die zahlreichen Schmetterzer- und Räuberarten, die verschiedenen Krankheitserreger, die möglichen Zwischenwirte, Hyperparasiten usw. in ihrer Wirkung auf die Population einer Insektenart und untereinander aufzuzeichnen versuchen, so würde ein Gewirr von Linien entstehen, das an der Grenze der Darstellbarkeit läge, aber gerade wegen seiner Unübersichtlichkeit ein treffendes Bild von der Verflechtung der abundanzdynamischen Faktoren liefern würde«.

Diese Aussage hat auch nach über 70 Jahren nichts von ihrer Gültigkeit verloren. Deshalb ist es im Zuge des Klimawandels für ein erfolgreiches Schädlingsmanagement besonders wichtig, sowohl für die bekannten Forstinsekten als auch für sich neu etablierende Arten umfangreiche Kenntnisse über deren Ansprüche an ihren natürlichen Lebensraum zu erarbeiten. Dies erfordert kontinuierliche Beobachtungen über längere Zeiträume, die alle Gradationsphasen umfassen.

Dr. Elfriede Feicht und Martina Weber sind Mitarbeiterinnen in der Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weißenstephan. [Elfriede.Feicht@lwf.bayern.de](mailto:Elfriede.Feicht@lwf.bayern.de), [Martina.Weber@lwf.bayern.de](mailto:Martina.Weber@lwf.bayern.de)