

# Gewinner und Verlierer in der bayerischen Flora und Fauna in den letzten 50 Jahren: Insekten

Heike Feldhaar

## Zusammenfassung

Ungefähr die Hälfte der Insektenarten Bayerns gilt aktuell als gefährdet oder potenziell bedroht. Vor allem extrinsische Faktoren wie Habitatverlust und -fragmentierung oder die Ausbringung von Pestiziden haben zu einem Rückgang der Biodiversität aller Insektengruppen geführt. Intrinsische Faktoren wie z.B. Reproduktionsrate, Ausbreitungsfähigkeit und Breite der genutzten Nische bedingen die Anfälligkeit von Arten, lokal auszusterben, und ermöglichen eine Vorhersage, welche Arten besonders bedroht sein sollten. Der Rückgang an Arten und die Homogenisierung von Artengemeinschaften scheinen sich allerdings nicht mehr so schnell fortzusetzen wie im Zeitraum vor 25 bis 50 Jahren. Während hinsichtlich ihrer Nahrung oder ihrer Habitatsprüche eher generalistische Arten teilweise zunehmen, gehen besonders Spezialisten verloren. Vor allem wirtschaftlich wichtige Gruppen, wie Pollinatoren, die hauptsächlich Hymenopteren- und Dipteren- gruppen sowie Schmetterlinge umfassen, sind relativ gut untersucht hinsichtlich der Faktoren, die zu einer Verarmung bzw. Verschiebung der Artengemeinschaften geführt haben. Die zunehmende Intensivierung der Landnutzung und der Verlust bestimmter Kulturlandschaften, wie etwa extensiv beweideter Magerrasen, führen direkt oder indirekt über den Rückgang der Vielfalt an Blütenpflanzen zu deren Rückgang. Studien auf europäischer Ebene deuten darauf hin, dass Wildbienen generell eher zu den Verlierern gehören, wohingegen Schwebfliegen, die häufig weniger stark auf bestimmte Pflanzen und Habitate spezialisiert sind, wenig anfällig sind oder sogar profitieren.

Eine bessere Charakterisierung der für den Rückgang von Arten entscheidenden Faktoren durch die Wissenschaft ermöglicht die Entwicklung effektiverer Schutzkonzepte, wie beispielsweise den Schutz xylobionter Insekten durch die Entwicklung und Erprobung integrativer Nutzungs- und Artenschutzkonzepte in Wäldern.

## Summary

### Winners and losers in the Bavarian flora and fauna over the last 50 years: insects

Approximately half of all insect species in Bavaria are currently regarded as vulnerable or endangered. Especially extrinsic factors such as habitat loss or habitat fragmentation as well as the use of pesticides have led to a decline of all insect groups. Intrinsic characteristics of species such as reproductive rate, dispersal ability, and ecological niche breadth influence their vulnerability. Based on these intrinsic characteristics the level of vulnerability of a species can be predicted. Currently the decline in species number and the homogenization of insect communities seems to slow down in comparison to the period 25 to 50 years ago. Food and habitat specialists are particularly vulnerable while more generalistic species may even show an increase in abundance. Species groups that are economically important such as pollinators comprising hymenoptera, diptera and lepidoptera have been studied in depth with respect to the factors resulting in their decline or shifts in community composition. The intensification of land-use and the loss of certain cultural landscapes such as extensively grazed oligotrophic grasslands have directly led to the decline of pollinators or indirectly due to changes in wild flower diversity and abundance. Surveys on the trends of pollinators in Europe suggest that wild bees are declining while hoverflies that are comparatively less specialized with respect

✉ Feldhaar, Heike, Prof. Dr., Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Tierökologie I, Universitätsstraße 30, 95440 Bayreuth; feldhaar@uni-bayreuth.de

to plant use and habitat requirements are less vulnerable and may benefit from current land-use practices.

Scientific research plays an important role in characterizing the crucial factors leading to the decline of insect species. Such research facilitates the development of more efficient conservation strategies, such as the development of integrative conservation strategies in managed forests for the conservation of saproxylic insects.

## Einführung

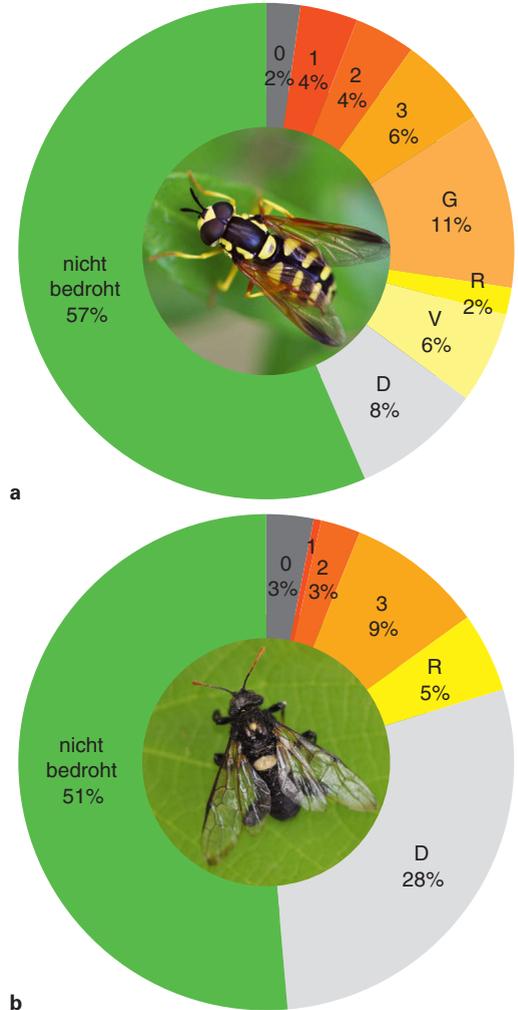
Die Bedrohung für viele Insekten rührt von denselben Quellen her, wie wir sie eben von Herrn Kollmann für Gefäßpflanzen gehört haben<sup>1</sup>, und es sind auch Insekten in denselben Habitaten angesprochen. Auch unter den Insekten gibt es Gewinner und Verlierer. Die Frage, ob eine Insektenart zu den Gewinnern oder zu den Verlierern gehört, ist einerseits abhängig von extrinsischen Faktoren wie Habitatverlust und -fragmentierung, Verschmutzung bzw. Pestizide in den Habitaten und Auswirkungen des Klimawandels. Andererseits machen intrinsische Faktoren bestimmte Arten anfälliger als andere Arten; dazu gehören bestimmte Artmerkmale wie die Ausbreitungsfähigkeit oder die Reproduktionsrate oder auch die ökologische Nische, in der eine Art lebt.

Besonders Habitatfragmentierung, die Intensivierung der Landnutzung (sowohl in der Land- als auch in der Forstwirtschaft) und der Verlust extensiv bewirtschafteter Flächen, ehemaliger Magerrasen, die jetzt verbuschen oder durch Eintrag von Nährstoffen immer stärker eutrophieren, spielen eine große Rolle.

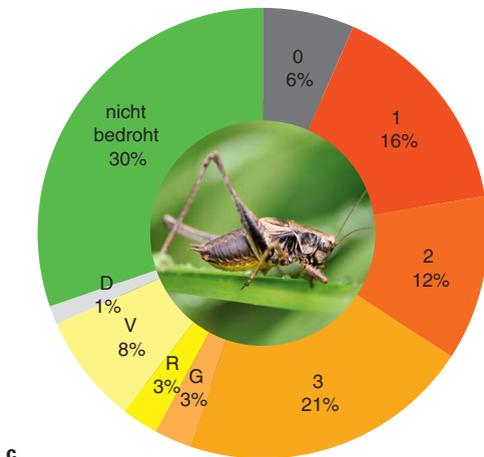
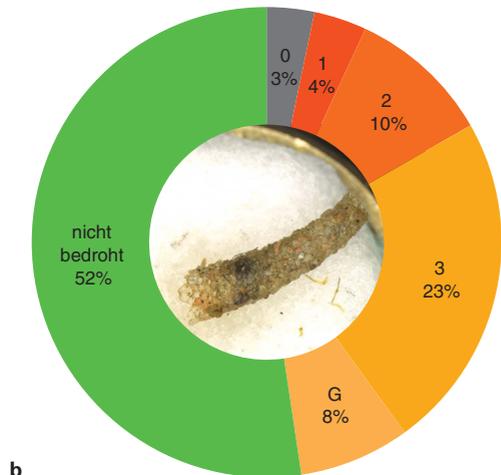
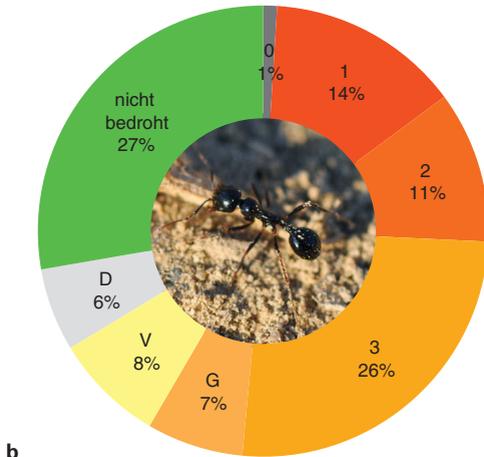
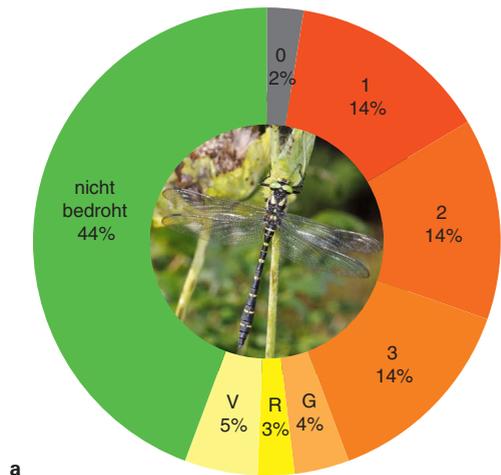
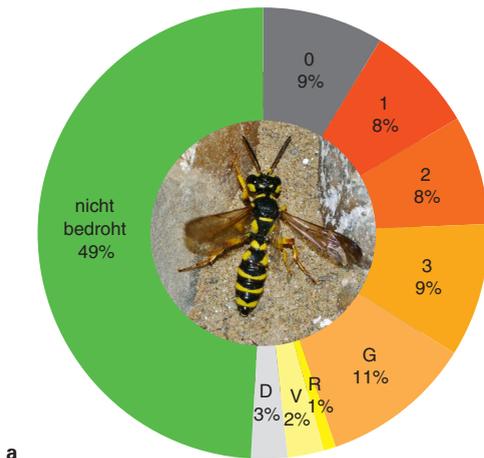
## Zur Lage in Bayern: Rote Listen als Datengrundlage

In der Kürze der Zeit ist nur eine zusammenfassende Darstellung für bestimmte Insektengruppen möglich. In Bayern gelten, basierend auf der Roten Liste von 2003 (LfU 2003), zwischen 9 % (Langbeinfliegen) und 80 % (Dunkelmücken) der Arten eines Taxons als gefährdet. Der Mittelwert liegt bei 45 %, d. h., knapp die Hälfte aller Arten über alle Taxa gilt als gefährdet. Das Problem ist, dass die langfristigen Trends oft unklar und meistens negativ sind. Ein Beispiel für Insekten, die eher zu den Gewinnern gehören, sind die

1 Kollmann, J. & C. Bräuchler. 2016. Gewinner und Verlierer in der bayerischen Flora und Fauna in den letzten 50 Jahren: Höhere Pflanzen, S. 31–41.



**Abb. 1.** Gefährdungsgrad bei Schwebfliegen (Syrphidae, **a**) und Pflanzenwespen (Symphyta, **b**) in Bayern, gemäß der Roten Liste für Bayern. Gefährdungskategorien: 0: ausgestorben oder verschollen, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, G: Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, R: extrem seltene Arten und Arten mit geografischen Restriktionen, V: Arten der Vorwarnliste, D: Daten defizitär. – Daten: LfU (2003), Fotos: Heike Feldhaar.



**Abb. 2.** Gefährdungsgrad bei Grabwespen (Sphecidae, **a**), Ameisen (Formicidae, **b**) und Springschrecken (Saltatoria, **c**) in Bayern, gemäß der Roten Liste für Bayern. Gefährdungskategorien s. Legende zu Abb. 1. – Daten: LfU (2003), Fotos: Heike Feldhaar.

**Abb. 3.** Gefährdungsgrad bei Libellen (Odonata, **a**) und Köcherfliegen (Trichoptera, **b**) in Bayern, gemäß der Roten Liste für Bayern. Gefährdungskategorien s. Legende zu Abb. 1. – Daten: LfU (2003), Fotos: Heike Feldhaar, Bastian Schauer.

Schwebfliegen (Syrphidae), bei denen nur knapp ein Drittel gefährdet sind (Abb. 1a). Es gibt aber gerade in Bayern nur wenige Wissenschaftler oder andere Experten, die mit Schwebfliegen arbeiten, die Datenlage ist daher nicht besonders gut. Noch schlechter ist sie bei den Pflanzenwespen (Symphyta), bei denen es für 28 % der Arten keine Daten gibt (Abb. 1b). Hier sind sozusagen »nur« 20 % der Arten gefährdet, aber eigentlich kennen wir den tatsächlichen Gefährdungsgrad gar nicht, weil wir über diese Tiere nicht genügend wissen. Was am meisten bedroht ist, sind tatsächlich Entomologen: Die noch vorhandenen

werden zunehmend älter, wir verlieren massiv Experten und können diesen Verlust an den Universitäten – was unsere Aufgabe wäre – kaum noch ausgleichen.

Verlierer unter den Insekten sind Arten trockener, offener Sandflächen und Magerrasen, die stark von einem Flächenrückgang betroffen sind. Dies gilt vor allem für drei große Gruppen, die Grabwespen (Sphecidae), die Ameisen (Formicidae) und die Springschrecken (Saltatoria), die überproportional gefährdet sind (Abb. 2a–c, LfU 2003). Der Erhalt solcher Habitats, wie Sandgruben oder der Truppenübungsplatz Grafenwöhr, d. h. ihre Offenhaltung, würde allen drei Gruppen gleichermaßen zugutekommen.

Bei den Gewässerinsekten möchte ich nur zwei Beispiele herausgreifen, die Libellen (Odonata) und die Köcherfliegen (Trichoptera), die ebenfalls überproportional gefährdet sind (Abb. 3a,b, LfU 2003). Zwar gibt es Verbesserungen hinsichtlich der Gewässergüte und der angrenzenden Lebensräume, aber lokal scheinen im langfristigen Trend bei den Libellen eher die häufigen Arten davon zu profitieren, während seltene Arten nicht unbedingt zunehmen. Bei den Köcherfliegen sind langfristige Trends aufgrund der unbefriedigenden Datenlage nicht zu beurteilen; die Bedrohungslage erscheint jedoch unverändert.

## Gefährdung von Bienen und Schmetterlingen in Bayern und Europa

Europaweit gibt es mit STEP (Status and Trends of European Pollinators, Potts et al. 2015) ein Projekt, das die Blütenbestäuber (Pollinatoren) auch als ökonomisch wichtige Gruppe untersucht hat und zusätzlich Rote Listen auf europäischer Ebene publiziert. In Bayern gelten immer noch über 50 % der Bienen als gefährdet (Abb. 4a, LfU 2003), europaweit ist dieser Anteil wesentlich geringer, wobei auch hier für knapp 60 % der Arten die Datengrundlagen fehlen (Abb. 4b, Nieto et al. 2014). Wenn hier »data deficient« bedeutet, dass die Tiere so selten gefunden werden, dass sie vielleicht auch eher als gefährdet anzusehen sind, wäre man bei einem ähnlichen Prozentsatz der gefährdeten Arten wie in Bayern.

Auch bei den Schmetterlingen (Lepidoptera) sind bayernweit etwa 60 % der Arten gefährdet

(Abb. 5a, LfU 2003), hier gibt es jedoch ein Beispiel für erfolgreichen Naturschutz. Vom Apollofalter (*Parnassius apollo*) haben sich dank eines sehr erfolgreichen Artenschutzprojektes zumindest in der Frankenalb stabile Populationen entwickelt. Europaweit gilt ein wesentlich kleinerer Anteil als gefährdet (Abb. 5b), allerdings ist bei einem hohen Anteil von 31 % die Entwicklung rückläufig (Abb. 5c, Van Swaay et al. 2010).

## Entwicklungen in der Ab- und Zunahme von Artengruppen

Die Entwicklungen und Mechanismen, die hinter dem Rückgang in der Häufigkeit bestimmter Artengruppen stecken, sind europaweit für einige Insektengruppen relativ gut untersucht. Hier sollten wir uns in Bayern ein Beispiel nehmen, wie wichtig die Wissenschaft ist, um zu verstehen, warum welche Artengruppen seltener und andere häufiger werden.

In Großbritannien (GB) und den Niederlanden (NL) wurden Populationstrends von Bienen und Schwebfliegen großräumig verglichen (Biesmeijer et al. 2006). Wie schon für Bayern erwähnt, sind die Schwebfliegenarten in Offenland- und Graslandschaften auch in diesen Ländern nicht gefährdet und nehmen sogar stark zu, während die Vorkommen von Bienenarten eher rückläufig sind. Die Autoren konnten zeigen, dass eine Art umso stärker gefährdet ist, je stärker deren Larven und adulte Tiere bezüglich Nahrung oder Habitatansprüche spezialisiert sind, je weniger Generationen sie pro Jahr hat oder je geringer ihr Ausbreitungsvermögen ist. Bienen sind im Zweifelsfall stärker spezialisiert, was das Pollenangebot, die Länge ihres Rüssels (und damit verbunden die Nahrungsaufnahme) und das Larvalhabitat angeht, und gehen daher stärker zurück, während Schwebfliegen zu den Gewinnern zu gehören scheinen.

In einer neuen Studie wurden diese Datensätze mit dem Land Belgien (B), wo es bereits seit relativ langer Zeit Monitoringprogramme gibt, und den Schmetterlingsvorkommen ergänzt (Carvalho et al. 2013). Es zeigte sich, dass die analysierten Insektengruppen unterschiedlich betroffen sind:

- Während in den 20-Jahres-Zeiträumen von 1950–1969 versus 1970–1989 ein Rückgang

bei den Hummeln (*Bombus*) in allen drei Ländern zu sehen ist, ist ihr Vorkommen in den Zeiträumen 1970–1989 versus 1990–2009 relativ stabil (NL) bis leicht abnehmend (B, GB).

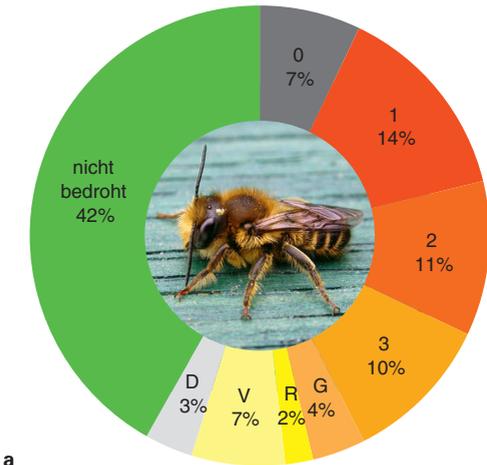
- Bei den übrigen Bienenarten kehrt sich der abnehmende Trend in den Niederlanden für den zweiten Vergleichszeitraum in einen zunehmenden um, in Belgien bleibt er abnehmend und in Großbritannien nehmen die Populationen in beiden Vergleichszeiträumen eher zu.
- Die Schwebfliegen zeigen in der ersten Vergleichsperiode keine eindeutige Zu- oder Abnahme, in der zweiten eine deutliche Zunahme in Belgien.
- Bei den Schmetterlingen scheint sich die in allen drei Ländern in der ersten Vergleichsperiode beobachtbare Abnahme im Artenreichtum gegenüber der zweiten zumindest in den Niederlanden und in Belgien abgeschwächt zu haben.

Dies bedeutet, dass unter Umständen Änderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung dazu geführt haben, dass seltene Arten ganz verloren gegangen sind und dass Arten, die ohnehin schon häufig waren, dann noch häufiger geworden sind. Als Konsequenz daraus sollten sich die Artengemeinschaften mehr und mehr ähneln, und zwar auch dann, wenn sie räumlich weit voneinander entfernt liegen. Deshalb wurde auf klein- und großräumigen Skalen untersucht, inwieweit Artengemeinschaften homogener werden (Carvalho et al. 2013). Man würde eigentlich erwarten, dass sich die Artengemeinschaften stärker unterscheiden, je großräumiger die Analyse durchgeführt wird. Das heißt, Artengemeinschaften, die nur 10 km voneinander entfernt sind, sollten noch relativ ähnlich sein, mit 100 km Entfernung sollten sie weniger ähnlich sein. In allen drei Ländern zeigte sich z.B. bei den Schwebfliegen von 1950 bis 1969 tatsächlich ein sehr starker Abfall in der Ähnlichkeit der Gemeinschaften mit zunehmender Entfernung, d.h., der Arten-Turnover ist sehr groß; dieser Trend ist heute nicht mehr zu sehen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass eine Homogenisierung der Gemeinschaften stattgefunden hat. Letztere hat sich nun aber stark verlangsamt (Carvalho et al. 2013), was sozusagen die gute Nachricht wäre. Wir kennen aber die genauen Gründe hierfür noch nicht.

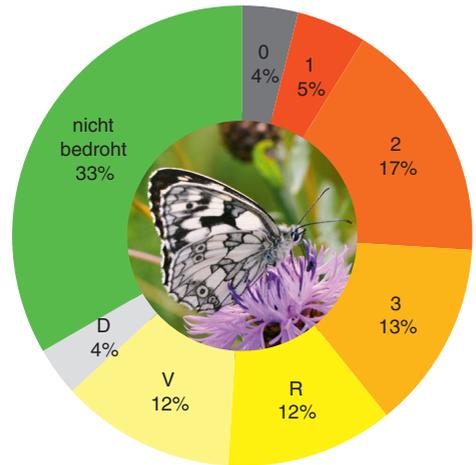
## Hummeln: Wer sind Gewinner, wer Verlierer?

Unter den Hummelarten (*Bombus*) in Europa ist ein knappes Viertel gefährdet (Abb. 6a), im langfristigen Trend gilt knapp die Hälfte der Arten als gefährdet (Abb. 6b, Nieto et al. 2014). Daten aus Schweden zeigen jedoch speziell eine Zunahme bestimmter Arten von 1945 bis heute (Bommarco et al. 2012). Der Anteil der damals schon häufigen, eher generalistischen Arten wie der Erdhummel (*B. terrestris*) und der Steinhummel (*B. lapidarius*) nimmt stark zu, während der Anteil von Arten wie der Deichhummel (*B. distinguendus*), der Ackerhummel (*B. pascuorum*) oder der Gartenhummel (*B. hortorum*) stark abgenommen hat. Dieser Trend gilt meiner Meinung nach auch für Bayern. In relativ stark urbanisierten Gegenden gibt es fast keine anderen Hummelarten mehr als die Erd- und die Steinhummel, während in naturnahen Gegenden auch noch viele andere Arten zu finden sind. Die Artenzahl insgesamt geht nur leicht und nicht signifikant zurück, aber die Gleichverteilung der Arten in den Gemeinschaften (engl. evenness) nimmt sehr stark ab. Besonders diejenigen Arten mit einer Zunge von mehr als 10 mm Länge gehen stark zurück (z.B. Garten-, Deichhummel) (Bommarco et al. 2012). Das heißt, wir sehen eine Verschiebung eines Merkmals, mit dem das Tier mit der Blütenpflanze in Kontakt tritt, und dies wird auch die Diversität an Pflanzen beeinflussen. Nur noch ein bestimmter Bereich an Zungenlänge, zwischen 5 und 8 mm, kommt heute hauptsächlich vor (z.B. Erd-, Steinhummel) und Pflanzen, die auf Pollinatoren mit längeren Zungen angewiesen sind, die diese Pflanzen attraktiv finden, werden automatisch ein Problem haben.

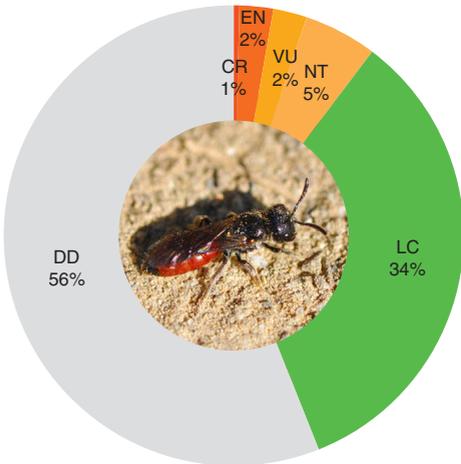
Zusammenfassend lässt sich für Pollinatoren in Europa sagen, dass der Trend in Richtung Homogenisierung der Gemeinschaften geht. Es gibt zwar noch viele Arten, aber es treten vermehrt immer nur dieselben Arten auf. Die Populationen der »Verlierer« sind unter Umständen aufgrund von Habitatfragmentierung längerfristig nicht stabil, und wir beobachten einen Verlust an funktioneller Diversität.



a



a

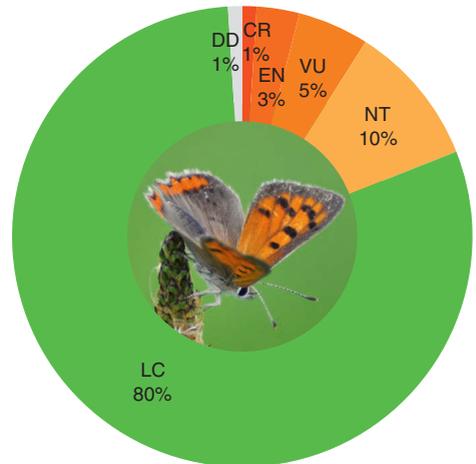


b

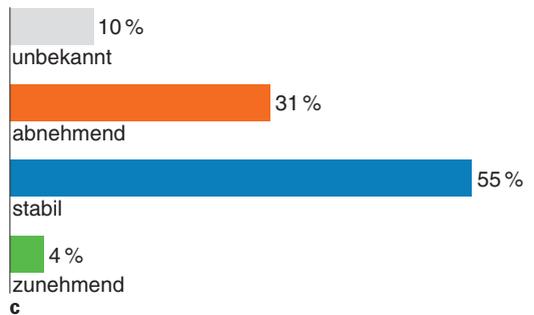
**Abb. 4.** Gefährdungsgrad bei Bienen (Apoidea) in Bayern (a), gemäß der Roten Liste für Bayern, und in Europa (b), gemäß der Roten Liste für Bienen für Europa. Gefährdungskategorien: a) Bayern: s. Legende zu Abb. 1, b) Europa: CR: critically endangered, EN: endangered, VU: vulnerable, NT: near threatened, LC: least concern, DD: data deficient. – Daten: LfU (2003), Nieto et al. (2014), Fotos: Heike Feldhaar.

### Funktionelle Diversität: Beispiel Xylobionten

Zumindest auf europäischer Ebene gibt es eine Rote Liste xylobionter, d. h. holzassoziierter (engl. saproxylic), Käfer. Etwa ein Viertel der Arten ist gefährdet (Deutschland: 28 %), von einem weiteren Viertel weiß man sehr wenig (Abb. 7, Nieto & Alexander 2010). Seibold et al. (2015) haben untersucht, welche intrinsischen Faktoren

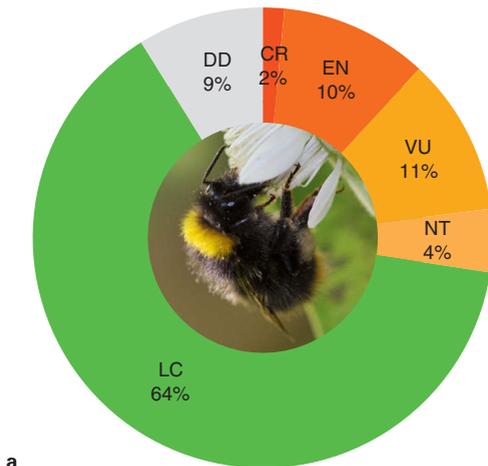


b

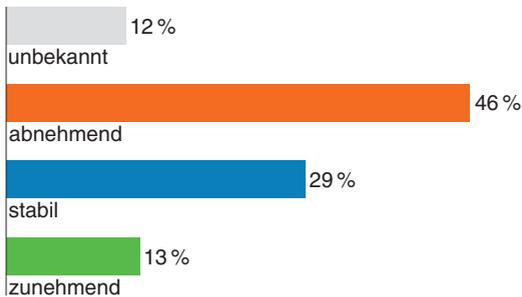


c

**Abb. 5.** Gefährdungsgrad bei Schmetterlingen (Lepidoptera) in Bayern (a), gemäß der Roten Liste für Bayern, und in Europa (b) sowie langfristiger Trend innerhalb der EU (c), gemäß der Roten Liste für Schmetterlinge für Europa. Gefährdungskategorien: a) Bayern: s. Legende zu Abb. 1, b) Europa: s. Legende zu Abb. 4b. – Daten: LfU (2003), Van Swaay et al. (2010), Fotos: Heike Feldhaar.



a



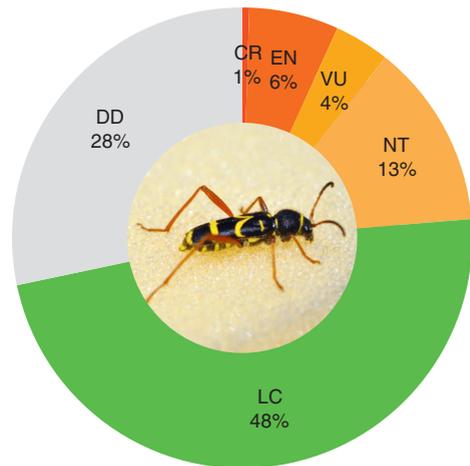
b

**Abb. 6.** Gefährdungsgrad bei Hummeln (*Bombus*) in Europa (a) sowie langfristiger Trend in Europa (b), gemäß der Roten Liste für Bienen für Europa. Gefährdungskategorien: s. Legende zu Abb. 4b. – Daten: Nieto et al. (2014), Foto: Heike Feldhaar.

zu einem höheren Risiko führen, auszusterben. Demnach sind besonders bedroht:

- größere Arten, da sie länger für ihre Entwicklung und vermutlich ein größeres Totholzvolumen brauchen als kleine Arten,
- Arten, die auf großen Holzdurchmesser bei Mulmhöhlen angewiesen sind,
- Laubwaldarten,
- Arten, die offene Kronenregion benötigen.

Zusammen mit Kollegen von der Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft untersuchen wir momentan im Forstbetrieb Ebrach im Steigerwald anhand von Mulmhöhlen und Totholzbewohnern, was das sog. Trittstein-konzept<sup>2</sup> (Bayerische Staatsforsten 2009) bringt, welche Bäume in welcher Dichte stehengelassen werden sollten und ob die Trittsteine, in denen eine höhere Anzahl Biotopbäume stehen soll,



**Abb. 7.** Gefährdungsgrad bei xylobionten Käfern in Europa, gemäß der Roten Liste für xylobionte Käfer für Europa. Gefährdungskategorien s. Legende zu Abb. 6. – Daten: Nieto & Alexander (2010), Foto: Heike Feldhaar.

ausreichen. Gerade über die Holz bewohnenden Insekten weiß man wenig, was z. B. deren Ausbreitungsdistanzen angeht. Die betroffenen 40 Bäume mit Mulmhöhlen in unserer Studie sind über den Steigerwald verteilt. Wir haben über Emergenzfallen an diesen Bäumen 1700 Individuen xylobionter Käfer aus 40 Familien und 54 Arten gesammelt, wobei bis zu 18 verschiedene Käferarten in einer einzigen Mulmhöhle auftreten können (Schauer et al., unveröffentlicht). 21 der 54 Arten, d. h. fast 40 %, stehen auf der Roten Liste Bayerns, 25 Arten sind nicht gefährdet, von 8 Arten liegen keine Informationen vor. Wir konnten zeigen, dass das Höhlenvolumen und der Baumumfang positiv mit dem Artenreichtum korrelieren, mit zunehmenden Zersetzungsgrad geht der Artenreichtum zurück.

Neben den Käfern haben wir auch xylobionte Schwebfliegen (Syrphidae) in den Emergenzfallen untersucht (Schauer et al., unveröffentlicht). Hier liegt der Anteil gefährdeter Arten bei 5 von 9 (55 %), wobei eine der von uns bestimmten Arten sogar als ausgestorben in Bayern gilt. Auch hier

- 2 Zwei geschützte Biotope (z. B. Naturwaldreservate) werden durch sog. Trittsteine vernetzt. Dabei kann es sich z. B. um einzelne Bäume oder um Baumgruppen handeln, die den Zielorganismen die Möglichkeit geben sollen, die Distanzen zwischen den größeren Biotopen zu überwinden.

stellt sich die Frage: Wissen wir zu wenig oder ist speziell der Steigerwald so artenreich, dass wir überproportional viele Rote-Liste-Arten finden?

In einer Studie aus den Niederlanden wurden xylobionte Schwebfliegen, die in Sammlungen vor und nach 1988 aufgetaucht sind, verglichen (Reemer 2005). Ähnlich dem Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten (2009) hat man in den Niederlanden mehr Totholz im Wald liegen gelassen, mehr Biotopbäume stehen gelassen, Bäume mit größerem Durchmesser gefördert, die Waldfläche insgesamt erhöht und den Misch- und Laubwald gefördert. Auch hier ist es so, dass die im Wald vorkommenden Schwebfliegen die großen Gewinner sind. Speziell bei den xylobionten Arten konnte eine Zunahme von fast 60 % festgestellt werden. Schwebfliegen reagieren unter Umständen schneller als Käfer auf positive Entwicklungen im Wald, sie haben wahrscheinlich (auch das wissen wir nicht genau) eine bessere Ausbreitungsfähigkeit als die meisten xylobionten Käfer und wahrscheinlich auch kürzere Generationsdauern.

## Fazit

Bei den extrinsischen Faktoren (Habitatverlust und -fragmentierung, Verschmutzung/Pestizide, Klimawandel), die für die Frage »Gewinner oder Verlierer« entscheidend sind, spielt der Naturschutz eine große Rolle und sollte eigentlich das umsetzen, was die Wissenschaft beratend liefern kann. Von vielen Organismen kennen wir jedoch viele intrinsische Faktoren, wie Ausbreitungsfähigkeit, Reproduktionsrate und ökologische Nische, ebenso wenig wie die wirkliche Verbreitung und Häufigkeit der Arten. Hier müssen wir Wissenschaftler uns an die eigene Nase fassen und stärker mit Naturschützern oder Naturschutzbehörden in Kontakt treten.

Rote Listen sind wichtig, sollten aber nicht zu kleinräumig sein. Eine Rote Liste Bayerns ist nur teilweise sinnvoll, weil Arten, die dadurch nur in ihrer Randverbreitung erfasst werden, in ihrem Hauptverbreitungsgebiet unter Umständen nicht gefährdet sind. Was in Bayern noch weitgehend fehlt, ist ein wissenschaftlich basiertes Monitoring, um Langzeittrends zu erkennen und darauf basiert Ursachenforschung zu betreiben. Auch sollten Wissenschaftler wichtige Partner des Naturschutzes zur Erstellung und Erprobung effektiverer Schutzkonzepte sein.

## Literatur

- Bayerische Staatsforsten AÖR (Hrsg.). 2009. Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten, Regensburg, 13 S.
- Biesmeijer, J. C., S. P. M. Roberts, M. Reemer, R. Ohlemüller, M. Edwards, T. Peeters, A. P. Schaffers, S. G. Potts, R. Kleukers, C. D. Thomas, J. Settele & W. E. Kunin. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. – *Science*, 313 (5785): 351–354.
- Bommarco, R., O. Lundin, H. G. Smith & M. Rundlöf. 2012. Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden. – *Proceedings of the Royal Society B*, 279 (1727): 309–315.
- Carvalho, L. G., W. E. Kunin, P. Keil, J. Aguirre-Gutiérrez, W. N. Ellis, R. Fox, Q. Groom, S. Hennekens, W. Van Landuyt, D. Maes, F. Van de Meutter, D. Michez, P. Rasmont, B. Ode, S. G. Potts, M. Reemer, S. P. M. Roberts, J. Schaminée, M. F. WallisDeVries & J. C. Biesmeijer. 2013. Species richness declines and biotic homogenisation have slowed down for NW-European pollinators and plants. – *Ecology Letters*, 16 (7): 870–878.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Hrsg.). 2003. Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. – 3. Fassung; LfU Schriftenreihe, Heft 166, 391 S.
- Nieto, A. & K. N. A. Alexander. 2010. European Red List of Saproxyllic Beetles. – Publications Office of the European Union, Luxembourg, DOI: 10.2779/84561, 45 S.
- Nieto, A., S. P. M. Roberts, J. Kemp, P. Rasmont, M. Kuhlmann, M. García Criado, J. C. Biesmeijer, P. Bogusch, H. H. Dathe, P. De la Rúa, T. De Meulemeester, M. Dehon, A. Dewulf, F. J. Ortiz-Sánchez, P. Lhomme, A. Pauly, S. G. Potts, C. Praz, M. Quaranta, V. G. Radchenko, E. Scheuchl, J. Smit, J. Straka, M. Terzo, B. Tomozii, J. Window & D. Michez. 2014. European Red List of Bees. – Publication Office of the European Union, Luxembourg, DOI: 10.2779/77003, 86 S.
- Potts, S., K. Biesmeijer, R. Bommarco, T. Breeze, L. Carvalho, M. Franzén, J. P. González-Varo, A. Holzschuh, D. Kleijn, A.-M. Klein, B. Kunin, T. Lecocq, O. Lundin, D. Michez, P. Neumann, A. Nieto, L. Penev, P. Rasmont, O. Ratamäki, V. Riedinger, S. P. M. Roberts, M. Rundlöf, J. Scheper, P. Sørensen, I. Steffan-Dewenter, P. Stoev, M. Vilà & O. Schweiger. 2015. Status and trends of European pollinators. Key findings of the STEP project. – Pensoft Publ., Sofia, 72 S.
- Reemer, M. 2005. Saproxyllic hoverflies benefit by modern forest management (Diptera, Syrphidae). – *Journal of Insect Conservation*, 9 (1): 49–59.
- Seibold, S., R. Brandl, J. Buse, T. Hothorn, J. Schmidl, S. Thorn & J. Müller. 2015. Association of extinction risk of saproxyllic beetles with ecological degradation of forests in Europe. – *Conservation Biology*, 29 (2): 382–390.

Van Swaay, C., A. Cuttelod, S. Collins, D. Maes, M. López Munguira, M. Šašić, J. Settele, R. Verovnik, T. Verstrael, M. Warren, M. Wiemers & I. Wynhof. 2010. European Red List of Butterflies. – Publications Office of the European Union, Luxembourg, DOI: 10.2779/83897, 47 S.

## Diskussion

**A. Bresinsky:** Sie haben an der räumlichen Begrenzung von Roten Listen Kritik geübt. Halten Sie es nicht für sinnvoll, dass man von der Beurteilung kleiner Räume zu der Beurteilung größerer Räume fortschreitet? Es ist doch sicherlich sinnvoll, dass die Roten Listen von Deutschland, oder von welchem größeren Raum auch immer, zustande kommen durch Integration von Beurteilungen in kleineren Räumen, die am Ende das gesamte Mosaik ergeben.

**H. Feldhaar:** Die Mosaiksteine müssen tatsächlich kleinräumig erhoben werden, aber es ist die Frage, wo man die Bilanz zieht, und diese sollte weniger kleinräumig gezogen werden. Das Problem ist nicht der Mosaikstein. In den Roten Listen verschwindet tatsächlich, wie wenige Mosaiksteine in Bayern zum Teil bewertet wer-

den. Bei den Schwebfliegen zum Beispiel gibt es überhaupt nur für ein Drittel der Kartenblätter Bayerns Daten. Ich denke tatsächlich, wir müssen bei der Bewertung etwas großräumiger denken und über den Tellerrand schauen. Man kann die Bewertung durchaus vor Ort machen und sich mit den Daten im Feld auseinandersetzen, und das Erfolgserlebnis, wenn man ein Tier findet, das hier als ausgestorben gilt, ist nicht zu unterschätzen. Aber es ist die Frage, ob wir tatsächlich hinter die Ursachen und die Trends kommen, wenn wir die Bilanz zu kleinräumig ziehen.

**A. Bresinsky:** Alles gerne zugestanden und d'accord – aber wenn man in Bayern lebt, dann ist man zunächst an der Situation in Bayern interessiert.