Das stille Sterben der Insekten

Mag. Fritz GUSENLEITNER

Biologiezentrum Linz
J.-W.-Klein-Str. 73
4040 Linz
f.gusenleitner@landesmuseum.at

Dr. Martin SCHWARZ

Eben 21
4202 Kirchschlag bei Linz
schwarz-entomologie@aon.at

Abb. 1: Der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*), eine große und eher plumpe Heuschreckenart, kommt in extensiv genutzten Wiesen vor. Foto: Maria Schwarz-Waubke

Insekten sind die artenreichste Klasse der Gliederfüßer und zugleich auch die artenreichste Klasse der Tiere überhaupt. Mehr als 60 % aller bekannten Tierarten sind Insekten (Abb. 1–5) und über eine Million Insektenarten wurden bisher beschrieben, Schätzungen zur Gesamtzahl reichen bis 50 Millionen Arten. In Österreich sind es neueren Berechnungen gemäß mehr als 40.000 Arten (Geiser 2018).

Geht man mit offenen Augen durch die Natur, ist das Verschwinden der Insekten kein Geheimnis mehr. Schon viele Jahrzehnte ist in Fachkreisen dieser beständige Rückgang bekannt, unübersehbar, auch das akustische Verstummen, und selbst Menschen mit Naturphobie nehmen (meist mit Freude) zur Kenntnis, dass die über alles geliebten Autos selbst nach längeren Fahrten auf den Windschutzscheiben keinerlei Reste von Insektenleichen aufweisen. „Toll!" meinen die einen, die sich befreit von Gelsen, Wespen (Abb. 6) und Co. wähnen, vermutlich wohl auch deswegen, weil es oft nicht einmal mehr ein rudimentäres Bewusstsein gibt, welche Rolle unsere umgebende Natur und hier angesprochen die Insektenwelt für uns Menschen einnimmt. Aber wen wundert es? Untersuchungen von Schulbüchern zwischen 1950 und 2004 führen uns vor Augen, dass dort die Nennung von Pflanzen- und Tierarten um mehr als 50 % abgenommen hat (Segerer u. Rosenkranz 2018) und – jetzt abschweifend von Insekten – eine Studie in Weihenstephan drastisch vor Augen hält, dass 7,4 % von 3.228 Schülern zwischen 10 und 17 Jahren keinen einzigen Vogel namentlich kennen (*https://www.nabu.de/news/2008/08068.html*). Man kann sich vorstellen, wie das Wissen um Insekten und ihre Rolle im Naturgeschehen bestellt ist. Aber es ist nicht nur die junge Generation, die hier mit Bildungslücken glänzt. Die Defizite im Wissen und die damit verbundene Handlungsträgheit der aktuellen Generation finden ihre drastischen Auswirkungen erst in den folgenden Generationen, ohne dass die Jetztgesellschaft jemals in die Verantwortung genommen werden kann. Gut für Naturinteressierte aufbereitete Literatur in Form von Büchern (z. B. Segerer u. Rosenkranz 2018, Angres u. Hutter 2018, Weber 2018, Reichholf 2018 etc.) geben einen überzeugenden Einblick in die Biodiversitätskrise und sollten in keiner Hausbibliothek fehlen.

Problembewusstsein schaffen

Trotz vielfacher Bemühungen auf die Biodiversitätskrise aufmerksam zu machen, war es erst die sogenannte Krefeld-Studie (Hallmann u. a. 2017), die das erschreckende Insektensterben in die Medien brachte. Diese fand heraus, dass in 63 deutschen Schutzgebieten in unterschiedlichen Jahren, jeweils im Zeitraum von 1989 bis 2016 – wobei 37 Gebiete einmal, 20 zweimal, fünf dreimal und eine Stelle in vier Jahren untersucht wurden –, die Masse der Fluginsekten in den untersuchten Gebieten um durchschnittlich 6,1 % pro Jahr, kumuliert im Untersuchungszeitraum um über 75 % (74,8–78,5) abnahm, im Hochsommer sogar um etwa 80 % (79,7–83,4). Und es war nicht die erste Studie, die uns in der EU diesen Schwund vor Augen hielt. Schon van Swaay u. a. (2013) untersuchten Schmetterlingsarten im Grasland und

konstatierten einen Rückgang von rund 50 %. Newbold u. a. (2016) haben ermittelt, dass bereits jetzt 14 % aller Arten weltweit ausgestorben sind, was für das globale Ökosystem kaum noch verkraftbar sein wird. Auf 58 Prozent der Erdoberfläche wurde die Artenvielfalt bereits gefährlich reduziert. Die Wissenschaft spricht zunehmend vom erreichten „Point of no return".

Das Weltwirtschaftsforum!, Sie haben richtig gelesen, definiert 2018 zum 13. Mal die fünf großen Umweltkrisen mit dem Ergebnis, dass alle zugenommen haben und diese die Erde an den Rand des Kollaps bringen. Unter Punkt 3 ist zu lesen: Erheblicher Verlust der Biodiversität. Damit geht der Zusammenbruch von Ökosystemen (terrestrisch und maritim) einher. Das wiederum führt zu unumkehrbaren Konsequenzen für die Umwelt mit beispielsweise nahezu aufgebrauchten Ressourcen für die Menschheit und die globalen Industrien.

Österreichs Insekten

Wer vermutet, dass es um Österreichs Insekten viel besser bestellt ist, muss leider enttäuscht werden. Zwar gibt es keine vergleichbaren Studien wie aus Krefeld, aber Einzelergebnisse zeichnen ein ähnliches Bild. Bereits die Rote Liste Oberösterreichs mit Datenstand 1995 (Hauser 1996, Huemer u. a. 2018) belegte den bedenklichen Zustand der Großschmetterlingsfauna: 42 % aller Arten und 53 % der Tagfalter befinden sich in einer Gefährdungs-Kategorie. Eine Studie der Schmetterlinge in Lichtfallen in Theresienfeld (Niederösterreich) zwischen 1963 und 1998 gibt weitere erschreckende Zahlen wieder (Malicky 2001). Von im Jahr 1963 festgestellten 8.158 Individuen zeigten sich 1998 nur mehr 1.412 und auch bezüglich der Artenzahl musste im selben Zeitraum ein Rückgang von 305 auf 188 Arten konstatiert werden. Sieht man sich den Erhaltungszustand der nach FFH-Richtlinie besonders geschützten Tier- und Pflanzenarten an, so befinden sich in Österreich in der alpinen biogeografischen Region lediglich 18 % in einem günstigen Erhaltungszustand, in der kontinentalen Region sind es gar nur mehr 13 % (Umweltbundesamt 2013). All diese Zahlen decken sich mit der Einschätzung aktiver Entomologen, die von einem massiven Rückgang sowohl qualitativ als auch quantitativ sprechen.

Abb. 2: Rindenwanzen – hier *Aradus betulae* – haben ein sehr archaisches Aussehen. Sie saugen an Pilzhyphen an abgestorbenen Bäumen. Foto: Josef Limberger

Abb. 3: Der Ölkäfer *Meloe rugosus* entwickelt sich in den Nestern von Wildbienen und ist für viele potenzielle Fressfeinde giftig. Foto: Josef Limberger

Abb. 4: Viele Prachtkäfer verdienen wegen ihrer auffälligen Färbung den Namen zu Recht. Hier ein Weibchen des Glänzenden Blütenprachtkäfers (*Anthaxia nitidula*). Foto: Josef Limberger

Abb. 5: Auch wenn Fliegen meist einen schlechten Ruf haben, gibt es überraschend viele bunte Arten mit interessanter Lebensweise. Die Wanzenfliege (*Phasia hemiptera*) entwickelt sich in verschiedenen Baumwanzen. Foto: Josef Limberger

Abb. 6: Auch wenn sich viele Personen freuen, wenn es weniger Wespen wie die oftmals lästig werdende Deutsche Wespe (*Vespula germanica*) gibt, so haben sie doch ihre Daseinsberechtigung und ihre Rolle in der Natur. Foto: Josef Limberger

Abb. 7: Die Raupen des seltenen Fetthennen-Bläulings (*Scolitantides orion*) fressen ausschließlich an Waldfetthenne (*Hylotelephium* spp.) an besonnten Stellen mit Steinen oder Felsen mit hoher Luftfeuchtigkeit. Foto: Martin Schwarz

Vielfältige Ursachen des Rückgangs

Natürlich regen diese Zahlen dazu an, nach Ursachen dieser Entwicklung zu fragen, die bei genauer Analyse vielfältig gestaltet sind.

Wenn heute zahlreiche Insektenarten Schwierigkeiten haben, dann sind die Ursachen vor allem in der Änderung bzw. Intensivierung der Landnutzung, der Versiegelung und Verinselung von Flächen sowie weiterer menschlicher Einflüsse und der daraus resultierenden Verarmung der Flora zu suchen. Viele Insekten ernähren sich von Pflanzen, wobei sie oftmals auf ganz bestimmte Arten angewiesen sind (Abb. 7). Räuberische Insekten wiederum fressen häufig die Pflanzenfresser unter den Insekten und sind somit wichtige Bioregulatoren. Es muss klar werden, dass jeder, der Flächen nutzt und besitzt, eine Verantwortung für die Erhaltung der Biodiversität hat. Je größer die Fläche, desto größer die Verantwortung. Die intensive Landnutzung geht jedenfalls weit über die Landwirtschaft, die zweifelsfrei den größten Anteil am Artensterben einnimmt, hinaus. Jeder Straßenbau, jedes Gewerbegebiet, jedes Einkaufszentrum (wir haben österreichweit die größte Dichte an Einkaufszentren Europas), jedes Siedlungsgebiet entzieht auf Dauer den Pflanzen – in weiterer Folge den Insekten – die Lebensgrundlage und durchschneidet folgenreich Habitate. Österreich versiegelt jährlich 0,5 Prozent seiner Ackerflächen, rein rechnerisch hätten wir bei dieser Versiegelungsgeschwindigkeit nach 200 Jahren keine Agrarflächen mehr zur Verfügung. Dazu kommen Bedrohungen und Herausforderungen wie Klimawandel, Lichtverschmutzung, Stickstoffeintrag aus Industrie, Landwirtschaft und Verkehr, fremde Arten usw. Ganz wesentlich zu werten ist der fehlende Biotopverbund, der zu genetischer Verarmung und somit zur Gefährdung ganzer Populationen beiträgt.

Biodiversitätskrise am Beispiel der Wildbienen

So vielfältig die Insektendiversität in Aussehen, Biologie und Ansprüchen ist, so schwierig sind umfassende Schutzprogramme und ihre Umsetzung zu bewerkstelligen. Die Forderung nach Honigbienenschutz und Förderung dieser Spezies oder die Anlage von Blühstreifen decken nur einen kleinen Bedarfssektor ab und bedeuten KEINEN universellen Insektenschutz, auch wenn dies als solcher immer verkauft wird.

153 Milliarden Euro ist die Bestäubungsleistung durch Insekten jährlich wert. Von den 109 wichtigsten Kulturpflanzen sind nicht weniger als 87 Arten von tierischen Bestäubern, insbesondere Insekten und besonders den Bienen, abhängig. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Wildbienen bei der Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen eine entscheidende Rolle einnehmen, obwohl ihre Häufigkeit und Vielfalt in den letzten Jahrzehnten durch den Verlust von Nahrungs- und Nistressourcen dramatisch abgenommen haben (Pfiffner u. Müller 2016). Weltweit leben mehr als 20.000 Bienenarten (davon nur ca. 10 Arten Honigbienen), in Österreich sind es (vermutlich waren es einmal) rund 700 Arten (davon eine Honigbienenart) (Gusenleitner u. a. 2012). Nachfolgend ein paar Fakten, welche die spezifische Rolle und davon abgeleitet die Gefährdung der Wildbienen charakterisieren:

- Wildbienen haben bedeutend geringere Flugdistanzen als Honigbienen zwischen Nest und Futterpflanzen, sie betragen je nach Art lediglich 100 bis 1.500 Meter und Wildbienen reagieren extrem empfindlich auf

Landschafts- und Lebensraumveränderungen. In Mitteleuropa sind je nach Land und Region zwischen 25 % und 68 % der Wildbienen gefährdet (Pfiffner u. Müller 2016).

• Eine englische Untersuchung ergab (Breeze u. a. 2011), dass Honigbienen in Großbritannien höchstens ein Drittel der Bestäubungsleistung erbringen.

• Oftmals sind Wildbienen die effizienteren oder gar die alleinigen Bestäuber (z. B. Luzerne), die oftmals Temperaturen oder Wettersituationen nutzen, bei denen Honigbienen inaktiv sind. Beispielsweise reichen zur Bestäubung eines Hektars Apfelbaumplantage wenige hundert Exemplare der Gehörnten Mauerbiene (*Osmia cornuta* – Abb. 8), wobei man für denselben Bestand mehrere zehntausend Honigbienen benötigen würde (Woodcock u. a. 2013).

• Der wichtigste Garant für eine sichere Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen ist ein gesunder Honigbienenbestand in Kombination mit arten- und individuenreichen Gemeinschaften von Wildbienen und anderen Bestäubern (Pfiffner u. Müller 2016).

• Die Blütenvielfalt hat einen entscheidenden Einfluss auf die Artenvielfalt der Wildbienen, da knapp die Hälfte der mitteleuropäischen Arten den Pollen ausschließlich auf einer einzigen Pflanzengattung oder -familie sammelt (Abb. 9–10); zudem nimmt die Blütenmenge einen entscheidenden Einfluss auf die Fortpflanzungsleistung, wobei zum Beispiel ein Weibchen der Schwarzen Mörtelbiene (*Megachile parietina* – Abb. 11) 1.140 Blüten der Futteresparsette für die Nachkommen der nächsten Generation benötigt (Pfiffner u. Müller 2016).

Wie komplex die Ansprüche vieler Wildbienen, aber auch zahlreicher anderer Insekten, sein können, zeigt sich am Beispiel der Zottigen Felsenbiene (*Hoplitis villosa* – Abb. 12). Die Brutzellen werden vorwiegend in den Spalten von Felsen oder größeren Steinen errichtet und bestehen aus Lehm und Blütenblättern, wobei vorwiegend Storchenschnabel und Sonnenröschen verwendet werden. Zusätzlich muss ein ausreichendes Angebot an Korbblütlern für den Blütenbesuch in der näheren Umgebung vorhanden sein (Scheuchl u. Willner 2016). Dabei reicht es aber nicht, dass eine Biene genug Nahrung

Abb. 8: Die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*) ist ein guter Bestäuber von Apfelblüten.
Foto: Heiko Bellmann/Archiv Biologiezentrum

Abb. 9:
Auf Skabiosen und Witwenblumen ist die Knautien-Sandbiene (*Andrena hattorfiana*) beim Pollensammeln für den Nachwuchs angewiesen.

Foto: Heiko Bellmann

Abb. 10: Ein Glockenblumenspezialist ist die Glockenblumen-Sägehornbiene (*Melitta haemorrhoidalis*), deren Männchen oft auch in den Blüten schlafen.
Foto: Josef Limberger

Abb. 11: Die Schwarze Mörtelbiene (*Megachile parietina*) benötigt ein reichhaltiges Angebot an Blüten in der Nähe von Felsen, wo die Nester errichtet werden. Foto: Heiko Bellmann

Abb. 12: Die Zottige Felsenbiene (*Hoplitis villosa*) errichtet die aus Blütenblättern und Lehm bestehenden Brutzellen vorwiegend in Spalten von Felsen. Foto: Josef Limberger

für sich und ihre Nachkommen hat, sondern es muss für eine überlebensfähige Population reichen. Hinzu kommen meist noch kleinklimatische Bedingungen wie geeignete Temperatur- und Feuchteverhältnisse.

An Hand der vorgestellten Wildbienen zeigt sich die Komplexität von notwendigen Biodiversitätssicherungsmaßnahmen. Es ist notwendig, über das namentliche Ansprechen einer Spezies hinaus, deren Biologie zu kennen, über Antagonisten Bescheid zu wissen, Nist- und Futteransprüche zu kennen, um gegebenenfalls gezielte Schutzmaßnahmen zu setzen. Die derzeitige Schwerpunktsetzung der Universitäten auf molekulargenetische Fragestellungen verhindert die Wissensvertiefung im Bereich der organismischen Biologie. Es sind in erster Linie Amateur-Entomologen und nur vereinzelt Berufsbiologen, die sich dem Thema Biodiversität und Artenkenntnis widmen.

Das „Übereinkommen von Arhus“ verpflichtet die Vertragsstaaten nicht nur zur Erhaltung der Biodiversität, sondern gibt jedem das Recht und – mehr noch – legt auch jedem die Pflicht auf, die Umwelt zu schützen. Das Übereinkommen wurde in der Erkenntnis verfasst, *„dass jeder Mensch das Recht hat, in einer seiner Gesundheit und seinem Wohlbefinden zuträglichen Umwelt zu leben und dass er sowohl als Einzelperson als auch in Gemeinschaft mit anderen die Pflicht hat, die Umwelt zum Wohle gegenwärtiger und künftiger Generationen zu schützen und zu verbessern“*. Dabei hat jede Vertragspartei – und somit auch Österreich – sicherzustellen, *„dass Personen, die ihre Rechte im Einklang mit diesem Übereinkommen ausüben, hierfür nicht in irgendeiner Weise bestraft, verfolgt oder belästigt werden“* (Anonymous).

Abb. 13: Trockene, magere Wiesen mit reichem Blütenangebot sind selten gewordene, artenreiche Lebensräume. Der Skabiosenschwärmer (*Hemaris tityus*), ein tagaktiver „Nachtfalter“, lebt auf solchen, wenn Skabiosen und Witwenblumen als Raupennahrung vorhanden sind. Durch intensive landwirtschaftliche Nutzung ist er selten geworden. Foto: Martin Schwarz

Die Österreicherinnen und Österreicher verlangen Taten: 2015 befürworteten 89 % der ÖsterreicherInnen die Ausweitung von Naturschutzgebieten und 83 % der österreichischen Bevölkerung (EU-weit 88 %) erkannten die Notwendigkeit, die bestehenden Vorschriften zum Schutz von Natur und Biodiversität zu verschärfen (Eurostat 2015a, 2015b). In Oberösterreich sind aktuell 14 Landschaftsschutzgebiete (ca. 800 ha), 48 Natura 2000-Gebiete (ca. 80.000 ha), 3 Naturparke (ca. 11.500 ha), 121 Naturschutzgebiete (ca. 27.000 ha), ein Nationalpark (ca. 21.000 ha), 8 geschützte Landschaftsteile (42 ha) und 541 (meist punktuelle) Naturdenkmäler verordnet. Auch der Vertragsnaturschutz trägt in Oberösterreich Wesentliches zum Erhalt der Biodiversität bei. Zum Beispiel betreut die Stiftung für Natur des

Abb. 14: Durch Anpflanzen von Faulbaum in Gärten oder in Parks kann man den Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*) fördern, dessen Raupen an den Blättern fressen. Die Faulbaum-Blüten werden von zahlreichen Insektenarten als Nahrungsquelle genutzt.
Foto: Martin Schwarz

Abb. 15: Viele Nachtfalter wie der Mittlere Weinschwärmer (*Deilephila elpenor*) fliegen nächtliche Lichtquellen an, wo sie häufig verenden oder von Fledermäusen gefressen werden.
Foto: Martin Schwarz

Naturschutzbundes Oberösterreich mehr als 100 Flächen mit einem Ausmaß von über 400 Hektar. Aber das reicht nicht aus. Deshalb müssen auf möglichst vielen anderen Flächen die Belange des Arten- und Biodiversitätsschutzes berücksichtigt werden. Nachfolgend einige Beispiele.

Maßnahmen für den Erhalt der Insekten-Artenvielfalt

- Noch artenreiche Lebensräume (Abb. 13) müssen als solche erhalten und miteinander verknüpft bleiben bzw. werden und gegebenenfalls entsprechend gepflegt werden.

- Einen Teil der bestehenden landwirtschaftlichen Flächen aus der intensiven Nutzung nehmen und extensiv bewirtschaften. In diesem Zusammenhang muss auch das europäische Förderwesen weg von flächenbezogener Begünstigung in Richtung biodiversitätsfördernde Maßnahmen adaptiert werden.

- Extensive Nutzung von Flächen zur Förderung der Artenvielfalt in Parks, Gärten usw., aber auch im Grünland, wie die Anlage von Blühflächen bzw. Blumenwiesen auf einem bestimmten Prozentsatz der Hausgärten auf Basis eines zertifizierten und geeigneten Saatguts.

- Förderung von heimischen Gehölzen im Siedlungsbereich als Nahrungsquelle für Insekten (Abb. 14).

- Erhalt und Förderung von Rohböden, Abbruchkanten, ungeteerten Wegen, Steinhaufen sowie verschiedensten anderen Kleinstrukturen.

- Verbot von Häckseln, Liegenlassen oder Absaugen von Straßenbegleitgrün. Verpflichtung zu: Mähen, Abtrocknen und Abtransport von der Fläche.

- Verbot von reinen Grünflächen auf gewerblich genutzten Grundstücken und Verbot von asphaltierten Pkw-Abstellplätzen. Verpflichtung zur Gestaltung und Bepflanzung mit standortgerechten Mischungen und blühenden Stauden, Sträuchern und Bäumen.

- Verbot von Mäh-Robotern bzw. jedoch Entwicklung von Großgeräten ohne „Einsaugfunktion".

- Reduzierung des Pestizideinsatzes in der Landwirtschaft auf das zwingend notwendige Minimum, einschließlich strenger Monitoringverfahren zur Kontrolle der Auswirkungen der Wirkstoffe, der inerten Beistoffe und der Abbaumetabolite.

- Generelles Verbot von Pestiziden außerhalb der Landwirtschaft. In Frankreich ist seit 1. Jänner 2019 der Einsatz von Pestiziden im Privatbereich verboten. Selbiges gilt für die Kommunen schon seit zwei Jahren.

- In Europa gibt es jährlich Billionen getöteter Insekten durch Lichtverschmutzung (Abb. 15). Die Umstellung öffentlicher Beleuchtungskörper auf LED-Technologie und CUT-OFF Lampen bzw. auch der Einsatz von Bewegungsmeldern oder der Verzicht unnötiger Lichtquellen würden maßgeblich auch Insekten zu Gute kommen. (weitere Infos unter *http://www.hellenot.org/* oder Voith u. Hoiss (2019). In einer Studie wurde festgestellt, dass Blüten unter künstlicher Beleuchtung um 62 Prozent weniger Besuche von nachtaktiven Bestäubern bekamen, als jene Blüten an den dunklen Vergleichsstandorten. Die reduzierte Zahl nächtlicher Bestäuber resultierte an einem Beispiel in einer um 13 Prozent geringeren Anzahl an Früchten pro Pflanze. Verkürzt sich die Tageslänge im Winter, treten einige Insekten in die Diapause (Ruhezustand während der Entwicklung). Verlängert man die Tageslänge durch Kunstlicht, werden diese Insekten daran gehindert in das „Winterschlafstadium" zu wechseln, die Überlebenschancen über den Winter sinken.

- Um das sehr komplexe Thema Biodiversität möglichst umfassend und zielgerichtet weiterzuentwickeln, sollte ein nationaler Masterplan zur Biodiversität unter Einbindung von Politik, Landwirtschaft, Behördenvertretern, Wissenschaft und NGOs installiert werden. Dabei sollten die verschiedenen fachlichen Kompetenzen synergetisch genutzt werden, um gemeinsam gute Lösungen zu entwickeln. Zudem verpflichtet uns ohnehin völkerrechtlich die Biodiversitätskonvention aus dem Jahre 1992, die auch Österreich neben 195 weiteren Ländern ratifiziert hat. Die Umsetzung von Maßnahmen sollte von einem Monitoring und regelmäßiger Evaluierung begleitet werden. Schon derzeit liegt eine dichte Faktendokumentation vor, die ein gezieltes Maßnahmenpaket ermöglichen sollte.

• Als wesentlicher Bestandteil einer Biodiversitätsstrategie muss auch massiv in Bewusstseinsbildung investiert werden, um das Verständnis und die Zustimmung seitens der Bevölkerung zu stärken (z. B. Citizen Science-Projekte). Das daraus resultierende geänderte Kaufverhalten könnte einerseits die heimische Landwirtschaft stützen und würde andererseits für die Politik eine Stärkung bei der Umsetzung von Maßnahmen bedeuten. Zudem würden die Bürger im eigenen Wirkungsbereich verstärkt biodiversitätssteigernde Maßnahmen setzen.

Literatur

Angres V., Hutter C.-P. (2018): Das Verstummen der Natur. Das unheimliche Verschwinden der Insekten, Vögel, Pflanzen – und wie wir es noch aufhalten können. München, Verlag Ludwig.

Anonymous: Biodiversität – Verlust und Schutzdiskussion. Protect. Natur-, Arten- und Landschaftsschutz, Karlstift.

Breeze T. D., Bailey A. P., Balcombe K. G., Potts S. G. (2011): Pollination services in the UK: How important are honeybees? Agriculture, Ecosystems & Environment 142: 137–143.

Dunk von der K. (2017): Realität oder Hysterie? Gedanken zum Insektensterben. Galathea 33: 33–44.

Europäische Kommission (2015): The State of Nature in the EU. 40 S.

Eurostat (2015a): Attitudes of Europeans towards Biodiversity, Ergebnisse für Österreich. Oktober 2015: 4 S.

Eurostat (2015b): Attitudes of Europeans towards Biodiversity, Report für die gesamte EU. Oktober 2015: 141 S.

Geiser E. (2018): How Many Animal Species are there in Austria? Update after 20 Years. Acta ZooBot Austria 155(2): 1–18.

Gusenleitner F., Schwarz M., Mazzucco K. (2012): Apidae (Insecta: Hymenoptera). Checklisten der Fauna Österreich, No. 6. Biosystematics and Ecology 29: 9–129.

Hallmann C. A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., Stenmans W., Müller A., Sumser H., Hörren T., Goulson D., de Kronn H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLOS/one 12(10). *https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809*

Hauser E. (1996): Rote Liste der Groß-Schmetterlinge Oberösterreichs (Stand 1995). Beitr. Naturk. Oberösterreichs 4: 53–66.

http://www.hellenot.org/

Huemer P., Gros P., Hauser E., Wieser C. (2018): Ausgeflattert III in Kärnten, Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg. Der stille Tod der österreichischen Schmetterlinge. Blühendes Österreich – REWE International gemeinnützige Privatstiftung und Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000/Friends of the Earth Austria.

Malicky H. (2001): Schmetterlinge (Lepidoptera) in Lichtfallen in Theresienfeld (Niederösterreich) zwischen 1963 und 1998. Stapfia 77: 261–278.

NABU (2008): Der Spatz, das unbekannte Wesen. Vogel-PISA: Ernüchternde Ergebnisse bei bayernweiter Schülerbefragung. *https://www.nabu.de/news/2008/08068.html*

Newbold u. a. (2016): Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *https://science.sciencemag.org/content/353/6296/288*

Oerlemans N. u. a. (2016): Living Planet Report 2016, WWF International, Zoological Society of London, Stockholm Resilience Centre, Global Footprint Network, Stockholm Environment Institute & Metabolic.

Pfiffner L., Müller A. (2016): Wildbienen und Bestäubung. Faktenblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, 888, ISBN 978-3-03736-300-3

Reichholf J. (2018): Schmetterlinge: Warum sie verschwinden und was das für uns bedeutet. München, Carl Hanser Verlag.

Rockstrom J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin III F. S., Lambin E., Lenton T. M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H., Nykvist B., de Wit C. A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sorlin S., Snyder P. K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R. W., Fabry V. J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P., Foley J. (2009): Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2): 32 pp.

Scheuchl E., Willner W. (2016): Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Verlag Quelle & Meyer.

Segerer A. H., Rosenkranz E. (2018): Das großes Insektensterben. Was es bedeutet und was wir jetzt tun müssen. München, Verlag oekom.

Swaay u. a. (2013): The European Grassland Butterfly Indicator: 1990-2011. European Environment Agency.

Umweltbundesamt (2013): Österreichischer Bericht gemäß Artikel 17 FFH-Richtlinie für den Berichtszeitraum 2007–2012, Zusammenfassung, im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft für die österreichischen Bundesländer, Dezember 2013.

Voith J., Hoiss B. (2019): Lichtverschmutzung – Ursache des Insektenrückgangs? Anliegen Natur 41(1): 57–60.

Weber E. (2018): Biodiversität – Warum wir ohne Vielfalt nicht leben können. Verlag Springer.

Woodcock B. A., Edwards M., Redhead J., Meek W. R., Nuttall P., Falk S., Nowakowski M., Pywell R. F. (2013): Crop flower visitation by honeybees, bumblebees and solitary bees: Behavioural differences and diversity responses to landscape. Agriculture Ecosystems and Environment 171: 1–8.

Zurbuchen A., Müller A. (2021): Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Zürich, Bristol-Stiftung, Bern, Haupt-Verlag.

BUCHTIPPS

LEBENSRAUM

Rudi Beiser: **Geheimnisse der Hecken.** Heilkraft, Mythen und Kulturgeschichte unserer Sträucher

256 Seiten, 155 Farbfotos, Preis: € 30,80; Stuttgart (Hohenheim): Eugen Ulmer, 2019; ISBN 978-3-8186-0726-5

Hecken begleiten den Menschen schon seit der Steinzeit. Ihre älteste Funktion ist das schützende Abtrennen von Gärten, Äckern und Viehweiden. Dafür wurden meist dornige Sträucher gepflanzt, wie Berberitze, Brombeere, Wildrose, Schlehe und Weißdorn. Zu Nahrungszwecken wurden im Frühjahr die vielfältigen Wildkräuter aus Heckensaum und Unterwuchs genutzt, wenn die Vorräte der Feldwirtschaft zur Neige gingen. Im Herbst ergänzten Wildfrüchte und Nüsse die Wintervorräte.

Auch für den Naturhaushalt haben Hecken eine große Bedeutung: Sie bieten Windschutz und verhindern die Bodenerosion, sie wirken als Luftfilter für Staub und Schadstoffe und als Lärmschutz. Vor allem aber sind sie Heimat für zahlreiche Vogel- und Insektenarten. Dramatisch zurückgegangen ist die Zahl der Hecken durch die moderne Landwirtschaft. Mittlerweile sind sie als schützenswerte Lebensräume und Bestandteil unserer Kulturlandschaft anerkannt und unterliegen der Naturschutzgesetzgebung.

In seinem Buch gibt Rudi Beiser sein umfangreiches Wissen zu Brauchtum und Volksglaube, zur Naturheilkunde, zur ökologischen Bedeutung und Anpflanzung von Hecken in ausführlichen Einzelporträts von über 23 Heckenarten weiter. Bebildert wurden diese mit insgesamt 155 Farbfotos.

(Verlags-Info)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: 2019_03-04

Autor(en)/Author(s): Gusenleitner Fritz Josef [Friedrich], Schwarz Martin

Artikel/Article: Das stille Sterben der Insekten 32-38