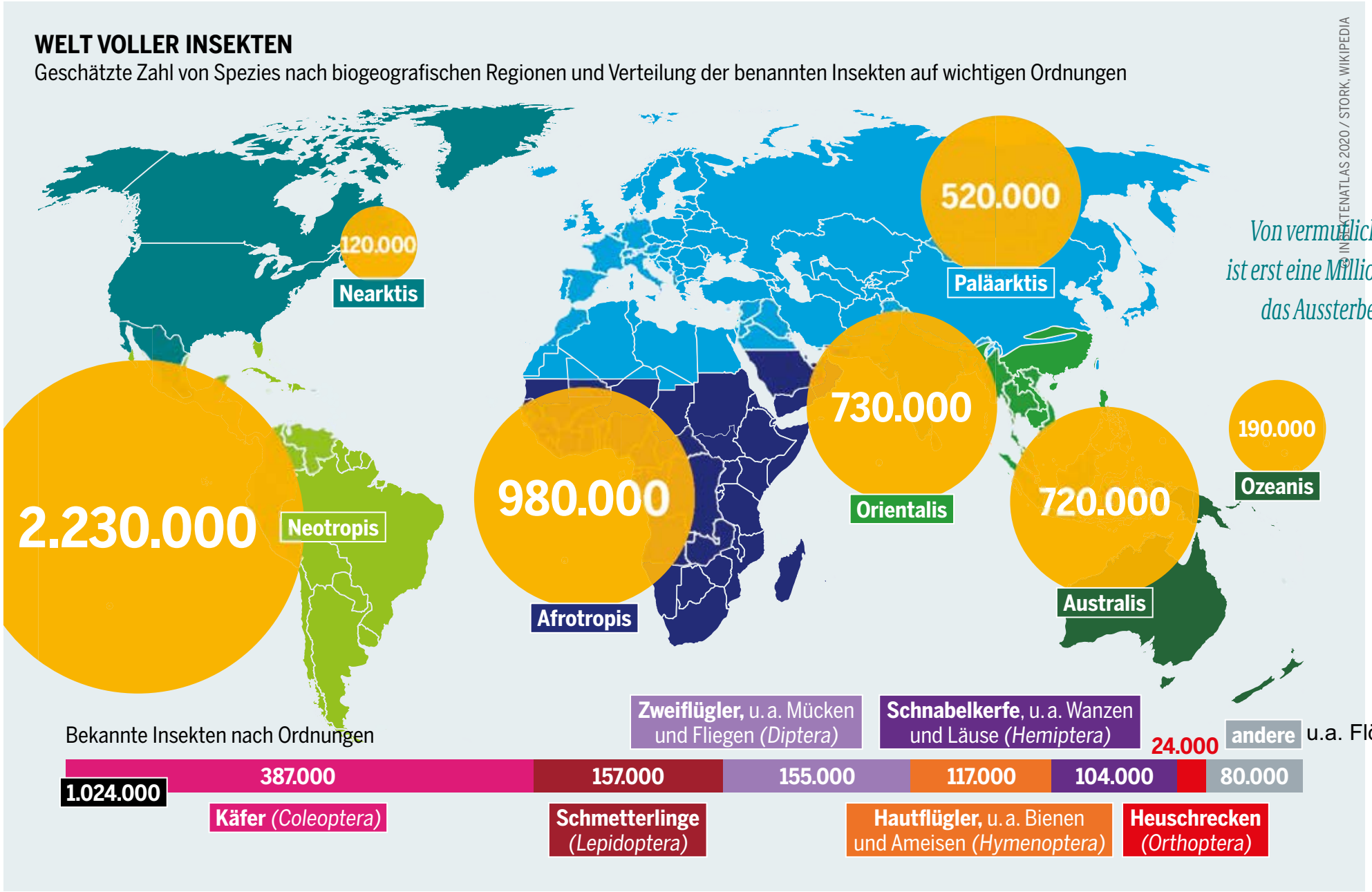
Biodiversität der Gliederfüßler, speziell der Klasse der Insekten



Quelle:
Insektenatlas 2020

Von vermutlich über fünf Millionen Insektenarten ist erst eine Million beschrieben. Vielen Spezies droht das Aussterben als Unbenannte und Unbekannte

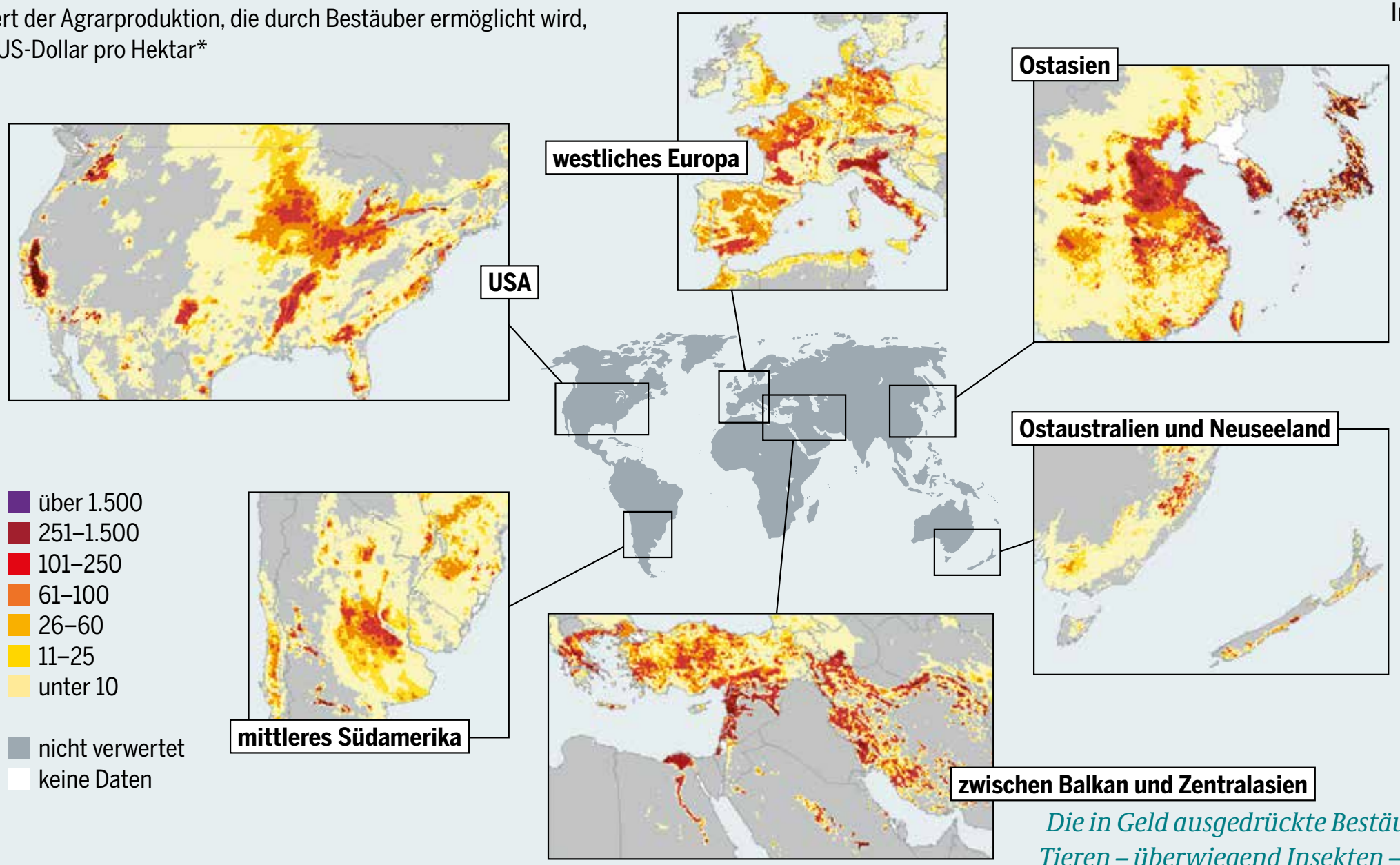
In Deutschland gibt es 33.000 Insektenarten, ¾ der hiesigen Tierarten zählen zu ihnen – Bienen, Käfer, Schmetterlinge, Libellen, Heuschrecken, Ameisen, Fliegen

Quelle:
Insektenatlas 2020

WELTWEITER NUTZEN

Wert der Agrarproduktion, die durch Bestäuber ermöglicht wird, in US-Dollar pro Hektar*

Quelle: Insektenatlas 2020



* inflations- und kaufkraftbereinigt, auf das Jahr 2000 standardisiert

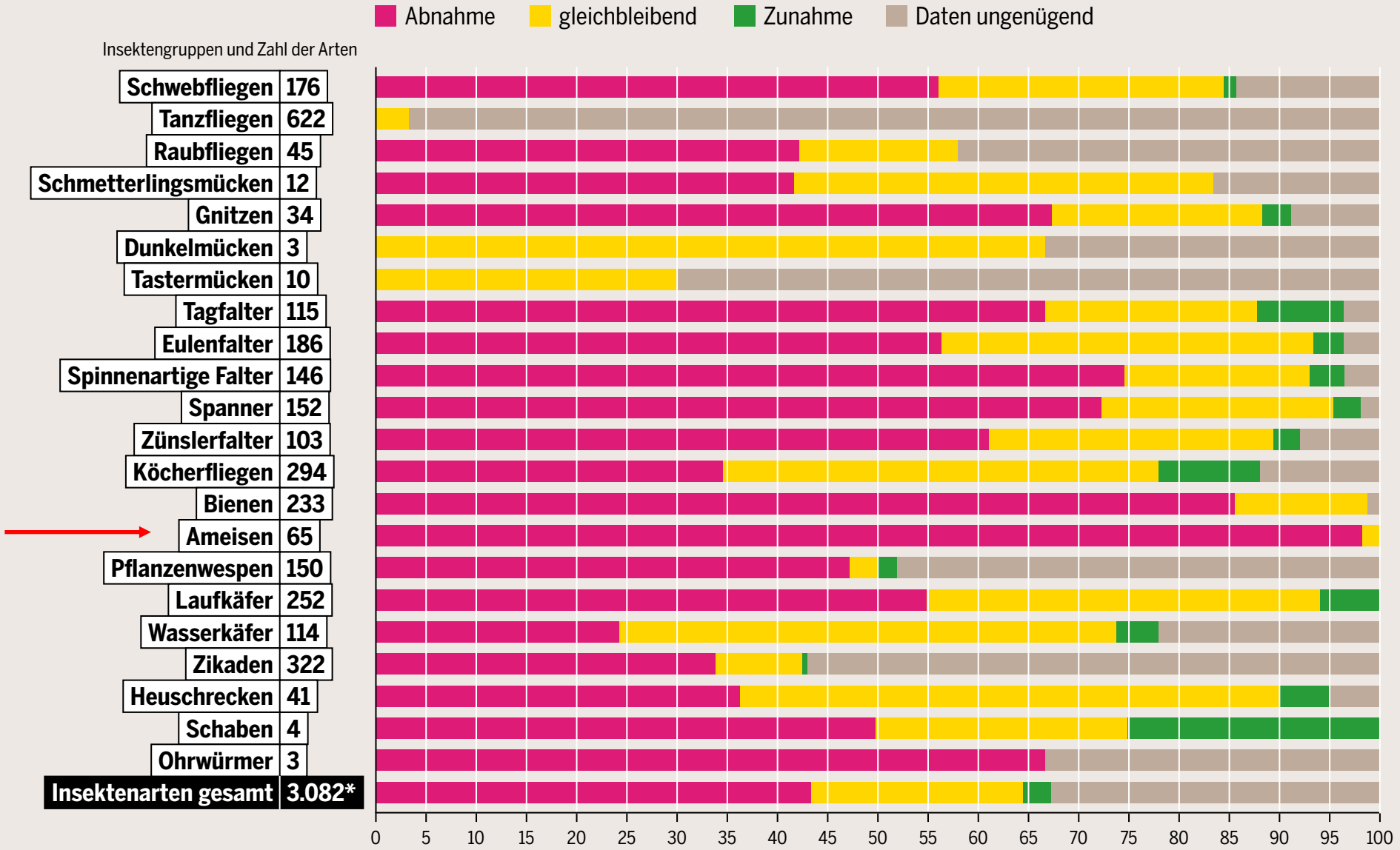
Die in Geld ausgedrückte Bestäubungsleistung von Tieren – überwiegend Insekten – zeigt, wie lohnend selbst teure Schutzmaßnahmen sein können

© INSEKTENATLAS 2020 / LAUTENBACH ET AL.

FAST ÜBERALL VERLUSTE

Rote Listen der Insekten in Deutschland, akute Trends bei den langfristig rückläufigen Insektengruppen. Verteilung in Prozent der Arten

Quelle: Insektenatlas 2020



* ohne invasive Arten, Wespen, Büschelmücken und Fransenflügler

© INSEKTENATLAS 2020 / RIES

Verbundprojekt „Biodiversity Exploratories“ seit 2008

https://www.biodiversity-exploratories.de/

Offene Forschungsplattform mit einer großen Zahl paralleler Projekte, zentrales Management, zentrale Datenerfassung
Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die DFG-Exploratorien sind das bisher größte Wissenschaftsprojekt zur Biodiversitätsforschung in Deutschland.

Es sollen Antworten auf die folgenden drei Fragen gefunden werden:

- Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen verschiedenen Komponenten der Biodiversität (z. B. zwischen der Pflanzenvielfalt und der Vielfalt der Bodenorganismen)?

- Wie beeinflusst Biodiversität bestimmte Ökosystemprozesse (etwa die Biomasseproduktion, den Kohlenstoffkreislauf, die Blütenbestäubung oder den Abbau von Totholz)?

- Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Formen der Landnutzung auf die Biodiversität und die Ökosystemprozesse?

Quellen: ZEIT Wissen vom 7.11.19, Nature vom 31.10.19

Ausgewählte Exploratorien:

1. Schorfheide Chorin nördlich von Berlin, Biosphärenreservat, sehr trockene Gegend
2. Hainich in Thüringen, großes zusammenhängendes Laubwaldgebiet, Weltnaturerbe
3. Schwäbische Alb, beweidete Grasländer

Nur in der Nähe von Schutzgebieten kann der Einfluss der Landnutzung gemessen werden!

Quellen: ZEIT Wissen vom 7.11.19, Nature vom 31.10.19

Rückgang der Gliederfüßer (Arthropoden)

Gliederfüßler: Spinnentiere, Krebstiere, Tausendfüßer und Hexapoden, vor allem Insekten

Eines der Kernprojekte:
Landnutzung, oberirdische Arthropodendiversität und arthropodenbeeinflusste Prozesse

Arthropoden, insbesondere Insekten, sind die artenreichste Tiergruppe der Erde und beeinflussen viele Ökosystemprozesse.

Untersuchungen im Projekt **Arthropoden**:

1) Es wird ein Langzeit-Monitoring der Diversität von Insekten und Spinnen im Grasland und Wald durchgeführt.

2) Es werden Ökosystemprozesse wie Herbivorie (Pflanzenfresser), Prädation (Nutzung eines anderen Organismus zur Nahrungsaufnahme) und Parasitierung quantifiziert.

3) Es wird die Rolle von Totholzinsekten beim Totholzabbau analysiert.

Rückgang der Gliederfüßer (Arthropoden)

Eines der Kernprojekte:
Landnutzung, oberirdische Arthropodendiversität und arthropodenbeeinflusste Prozesse

Langzeit-Monitoring
Im Rahmen des Langzeit-Monitorings werden über den gesamten Zeitraum der Vegetationsperiode (März-Oktober) die Arthropoden im Wald und im Grasland erfasst. Dadurch kann nicht nur der kurzfristige, sondern auch der langfristige Einfluss von Landnutzung auf die Arthropoden-Diversität im Wald und Grünland quantifiziert werden.

Arthropoden-Monitoring
Es werden ökologische Informationen zu den erfassten Arten gesammelt, um den Einfluss der Landnutzung auf die Artenzusammensetzung und die zugrundeliegenden Prozesse besser zu verstehen.

In verschiedenen Kooperationen mit anderen Projekten wird außerdem die phylogenetische (stammesgeschichtliche) Diversität der Arthropoden untersucht , der Einfluss der umgebenden Landschaft und der historischen Landnutzung auf die Arthropoden-Diversität betrachtet und ein BarCoding-Ansatz zur schnellen Erfassung von Dipteren (Zweiflüglern) entwickelt.

Hypothesen

1. Steigende Landnutzungsintensität führt zu einer Abnahme der Diversität und Abundanz (Zahl der Individuen pro Art) von Arthropoden im Wald und im Grünland.
2. Die Zusammensetzung der Arthropoden-Gemeinschaft ändert sich mit intensiverer Landnutzung, indem Arten mit bestimmten Eigenschaft häufiger oder seltener werden.

Methoden

Im **Wald** werden flugaktive Arthropoden mit Kreuzfensterfallen im Unterwuchs und im Kronendach erfasst.

Im **Grasland** werden am Boden lebende Arthropoden sowie vegetationsgebundene Arten mit monatlichen Kescherfängen erfasst .

Seibold S. et al. (31.10.2019) :
Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers
Nature 574, 671–674.

Untersuchungsumfang 2008 bis 2017:

1 Million Individuen von 2.700 Arten an 150 Stellen im Grasland und 140 Stellen im Wald
in den drei Exploratorien in Deutschland,
Probenahme in jährlichem Abstand im Grasland, mit 3-jährigem Abstand im Wald.

Ergebnisse

1. Änderung der Biomasse
   Wiesen -67%, Wald – 41%
   (Krefelder Studie in Schutzgebieten in Nordrhein-Westfalen von 2017:
   Abnahme der Biomasse von Fluginsekten in 27 Jahren: -75%)

2. Änderung der Zahl der Arten
   Wiesen – 34%, Wald -17% (nicht signifikant)

3. Änderung der Abundanz (Zahl der Individuen pro Art)
   Wiesen -78%, Wald -36%

Die Abundanz sinkt auf der Wiese für häufig und weniger häufig vorkommende Arten.
Aber: Seltene Arten verschwinden bevorzugt -> Biodiversität wird homogener.
In Wäldern nehmen häufig vorkommende Arten auf Kosten der selteneren Arten sogar zu!

Änderung in allen trophischen Niveaus (auf allen Stufen der Nahrungsketten)

Abnahme von Biomasse, Abundanz und Artenzahl unabhängig von der lokalen Intensität der Landnutzung und vom Angebot an Pflanzen.

Großflächigere Einbeziehung der Umgebung der Probenahmestelle (2 km-Radius)
Wiesen:
Je mehr und je intensiver genutzte Ackerflächen (Pflügen, Düngung, Bewässerung, Pestizide) die untersuchte Wiese umgeben umso höher der Rückgang.
Besonders Insekten, die ihr Habitat langsam und in geringer Distanz verlassen, sind vom Rückgang betroffen.
Der Acker wird nicht überwunden, Genvielfalt geht zurück!
Nur gute Flieger schaffen es von Grünfläche zu Grünfläche.

Wälder:
Stärkerer Rückgang bei Insekten, die den Wald verlassen können.

Folgerung: Problem liegt im Offenland!

2016 (TU München) 8 DECEMBER 2016 | VOL 540 | NATURE | 267

Land-use intensification causes multitrophic homogenization of grassland communities

Trophieniveau: Stufe einer Nahrungskette

Eine moderate Zunahme der Intensität der Landnutzung bewirkt eine homogenere Zusammensetzung der Arten bei Pflanzen und Tieren, die sowohl in als über der Erde leben. Das ist weitgehend unabhängig von Änderungen der Zahl der Individuen pro Art, der Abundanz.

Es wurde ein Datensatz der Biodiversität im Grünland analysiert, mit 4000 Spezies in 12 trophischen Gruppen (Gruppen in der Nahrungskette):

Intensivere Landnutzung, besonders eine hohe Mäh-Intensität, hat einen hohen Einfluss auf die Zahl unterschiedlicher Arten.

Es ergeben sich so homogenere Lebensgemeinschaften von Mikroben, Pilzen, Pflanzen und Gliederfüßlern.

Diese Effekte sind nicht linear. Die größte Abnahme der Artenvielfalt in unterschiedlichen Lebensräumen ergibt sich beim Übergang von extensiver Bewirtschaftung des Grünlandes zu einer mittleren Intensität.

Die Intensivierung der Bewirtschaftung verringert die Zahl der Individuen pro Art, die über der Erde leben

Die Vielfalt von Arten, die unter der Erde leben, vergrößert sich.

2016 (TU München) 8 DECEMBER 2016 | VOL 540 | NATURE | 267

Land-use intensification causes multitrophic homogenization of grassland communities

Die Korrelation der Artenvielfalt verschiedener Lebensgemeinschaften, vor allem von Pflanzen mit ihren „Nutzern“, mit der Landnutzungsintensität wird mit weiter Intensivierung schwächer,

d.h. Spezialisten sind durch moderate Intensivierung schon verloren, und die Homogenisierung der Arten schreitet bei weiterer Intensivierung langsamer fort.

Die in hoher Übereinstimmung gefundenen negativen Effekte der intensiven Landnutzung auf die Biodiversität unterstreichen den hohen Wert extensiv gepflegten Grünlandes, um die Biodiversität auf allen Stufen der Nahrungskette und damit die Ökosysteme und ihren Nutzen zu erhalten

Die Homogenisierung der Artenvielfalt ist eine häufigere Folge der Intensivierung der Landnutzung als der Verlust der lokalen Diversität oder der Abundanz (Individuen pro Art).

Biological Conservation, Volume 232, April 2019, Pages 8-27

Worldwide decline of the entomofauna (Insektenfauna): A review of its drivers

Francisco Sánchez-Bayo, Kris A.G.Wyckhuys

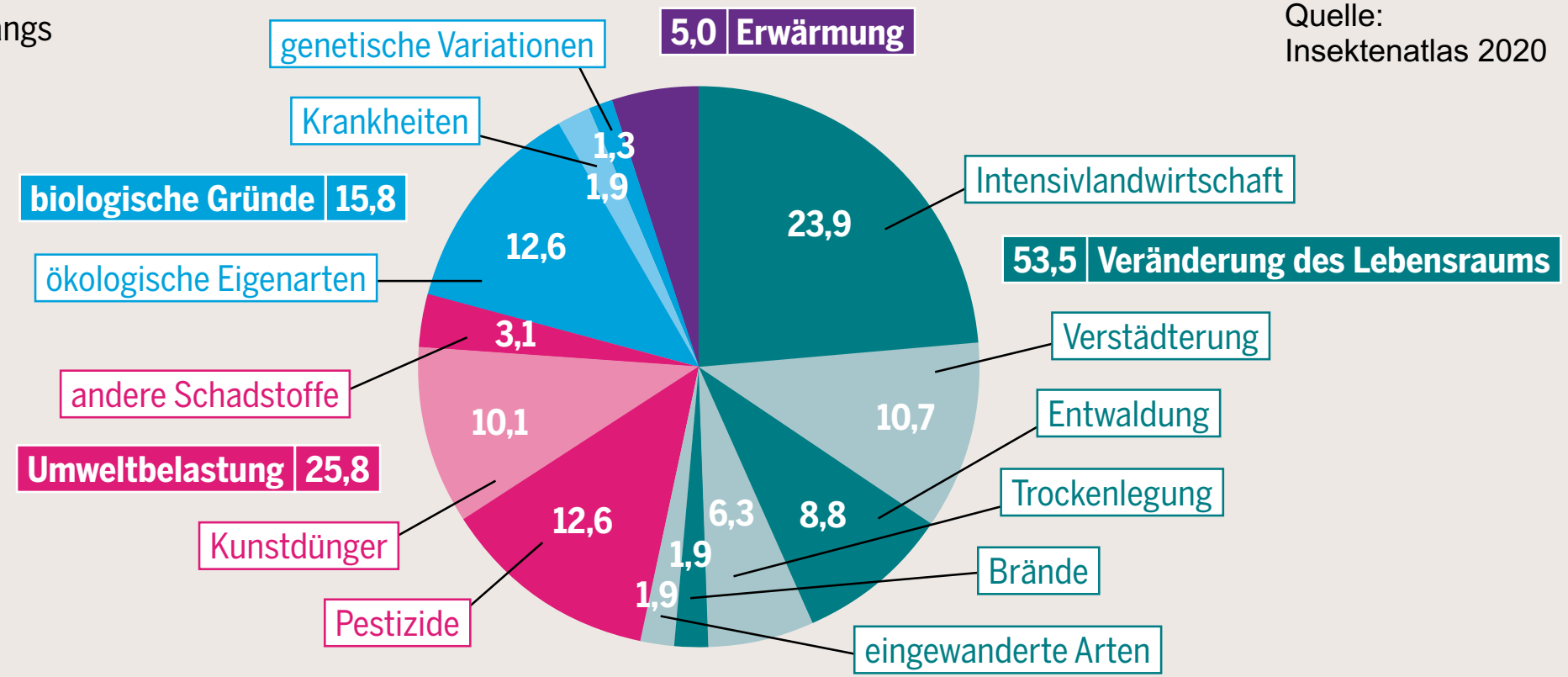
Metastudie aus 73 historischen Studien zum Rückgang der Insekten

Highlights

- Über 40% der Insekten sind vom Aussterben bedroht.
- Lepidoptera (Schmetterlinge), Hymenoptera (Hautflügler wie Bienen, Ameisen, Wespen) und Coleoptera (Käfer) sind die am meisten betroffenen Taxa.
- Die im Wasser lebenden Arten sind besonders bedroht und haben schon einen großen Anteil ihrer Arten verloren.
- Der Verlust der Habitate durch Umstellung auf intensive Landwirtschaft ist der Haupttreiber dieser Rückgänge.
- Agrochemische Substanzen, invasive Arten und der Klimawandel sind zusätzliche Gründe.

AUF DIE HABITATE KOMMT ES AN

Hauptursachen des Insektenrückgangs entsprechend der Fachliteratur, Verteilung in Prozent



Quelle: Insektenatlas 2020

Strategien gegen die Hauptursachen sollten kombiniert werden, schlagen die Bearbeiter einer Metastudie vor: Der wirksamste Weg, den Abwärtstrend bei den Insekten umzudrehen, ist die Wiederherstellung ihrer Lebensräume in Verbindung mit drastisch reduziertem Einsatz von Agrochemikalien und einer Änderung der Bewirtschaftungsform hin zu weniger intensiver Landwirtschaft.

© INSEKTENATLAS 2020 / SÁNCHEZ-BAYO/WYCKHUYS

Mehr als die Hälfte aller Fachveröffentlichungen nennt die Veränderung des Lebensraumes als wichtigste Ursache dafür, dass Insekten seltener werden

Ein wichtiger Treiber ist die Nutztierhaltung

Was heißt das für uns Verbraucher? Weniger Fleischkonsum, mehr biologisch angebaute Lebensmittel!

BRASILIENS SOJAWIRTSCHAFT IN DER OFFENSIVE

Umwandlung von Savannenlandschaften des Cerrado in Sojaplantagen sowie Entwaldungsflächen, die in Sojaexporten enthalten sind

Dramatischer als in Amazonien verschwindet im benachbarten Cerrado der Wald und mit ihm ein weiteres artenreiches Ökosystem

Amazonien

Cerrado

Rio de Ja

Deutschland zum Vergleich

- Grenzen der ökosystemischen Großregion (des „Bioms“) Cerrado

- ältere Plantagen im nördlichen Cerrado
- Expansion 2005 bis 2009

Expansion 2010 bis 2016:
- starke Entwaldung und Bepflanzung
- starke Entwaldung, begrenzte Bepflanzung
- begrenzte Entwaldung, starke Bepflanzung
- begrenzte Entwaldung und Bepflanzung

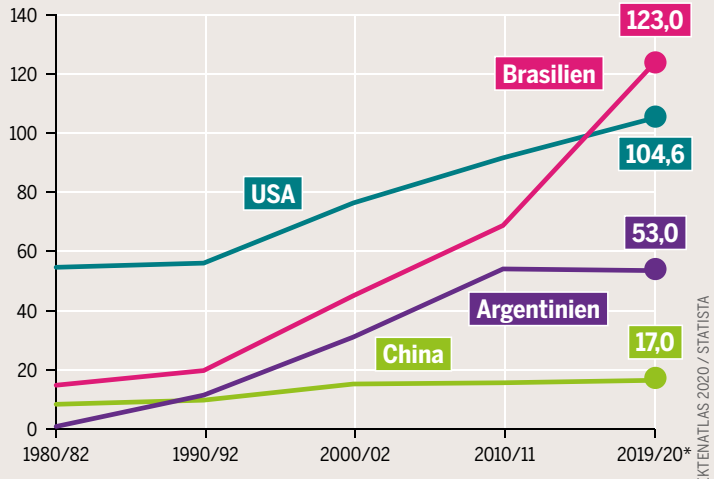
Eine begrenzte Entwaldung ist auch infolge der Umwandlung von Viehweiden in Plantagen möglich. Der Weidewirtschaft kann ihrerseits eine Entwaldung vorausgegangen sein.

In Brasilien wuchs die Anbaufläche für Soja für den Fleischkonsum der Welt von 1990 bis 2018 von 11 auf 36 Millionen ha.

Quelle:
Insektenatlas 2020

DIE FUTTERFLÄCHEN DER FLEISCHPRODUKTION

Erntemengen führender Anbauländer von Sojabohnen, in Millionen Tonnen



Nature Ecology an Evolution, December 2019

Moth biomass increase and decrease over 50 Years in Britain

„Rothamsted-Survey“ (Agrarforschungsinstitut bei London)

Die Studie über Beobachtungen der Biomasse von Nachtfaltern zeigt ab 1967 bis 1982 einen Anstieg und ab 1982 bis 2017 einen leichten Rückgang.

Ähnliche Ergebnisse auf Äckern, Wiesen, in Wäldern und in Städten.

Keine Abhängigkeit von der Intensität der Landnutzung gefunden.

Die Annahme des Zusammenbrechens der Insektenbiomasse stützt diese Studie nicht.

Aber: Viele Arten sind verschwunden.
These: die steigende Biomasse der „Allrounder“ überdeckt die schwindende Biomasse der Spezialisten.

Die Vielfalt der Arten wird homogener!

Es gibt weltweit viel zu wenige aussagekräftige Langzeitstudien für die Entwicklung der Insektenpopulationen.

Bei geschätzt 5 Millionen Insektenarten auf der Welt ist das Monitoring einzelner Arten nicht möglich.

Probleme:

Jede Insektenart verhält sich anders.

Die Entwicklung robuster Arten, die mit vielen Umweltlasten zurechtkommen, kann ganz anders sein als die von Spezialisten.

Hohe Variabilität in der Diversität zeitlich und räumlich,
z.B. abhängig von besonderen klimatischen Vorgängen wie Trockenheit, Stürmen etc.

Messungen der Insektenpopulation am gleichen Ort können ganz verschiedene Ergebnisse bringen an Biomasse, Zahl der Arten oder Zahl der Individuen pro Art (Abundanz).

Neues Projekt unter NABU-Regie

Mitarbeit einer Reihe von Forschungsinstituten und entomologischen Vereinen (Insektenkundlern).

Mitarbeit von interessierten Bürgern ist gefragt.

DINA-Diversität von Insekten in Naturschutzgebieten

in 21 über Deutschland verteilten Untersuchungsgebieten

https://www.dina-insektenforschung.de

DINA: Diversität von Insekten in Naturschutzgebieten