



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften



2018
Stellungnahme

Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun?



Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina | www.leopoldina.org
acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften | www.acatech.de
Union der deutschen Akademien der Wissenschaften | www.akademienunion.de

Impressum

Herausgeber

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V.
– Nationale Akademie der Wissenschaften –
Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale)

Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e. V.
Geschwister-Scholl-Straße 2, 55131 Mainz

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.
Residenz München, Hofgartenstraße 2, 80539 München

Redaktion

Dr. Christian Anton, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Anne-Christine Mupepele, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Dr. Henning Steinicke, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Lektorat

Jürgen Schreiber, Textkuss – Werkstatt für Sprache und Struktur, Halle (Saale)

Gestaltung und Satz

unicommunication.de, Berlin

Titelbild

Sisters of Design – Anja Krämer & Claudia Dölling GbR, Halle (Saale)

Druck

druckhaus köthen GmbH & Co. KG

1. Auflage

ISBN: 978-3-8047-3932-1

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie,
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zitiervorschlag:

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2018):
Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun? Halle (Saale).

Zentrale Aussagen der Stellungnahme

- ▶ Zusammenfassend lässt sich aus Sicht der Wissenschaft zu diesem Zeitpunkt sagen, dass die **biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft bei zahlreichen Artengruppen in Deutschland in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen** ist. ▶ [Seite 4 – 5](#)
- ▶ Der Verlust der biologischen Vielfalt ist nicht auf Gebiete außerhalb von Schutzgebieten beschränkt, sondern findet **auch innerhalb von Schutzgebieten** statt. ▶ [Seite 4](#)
- ▶ Die Ursachen für den Rückgang an Tier- und Pflanzenarten liegen in einem **Zusammenspiel vieler Faktoren**, unter anderem: Zunahme von ertragreichen, aber artenarmen Ackerbaukulturen, vorbeugende und flächendeckende Nutzung von Pflanzenschutzmitteln, Überdüngung, Vergrößerung der bewirtschafteten Flächen, Verlust von artenreichem Grünland, Verlust der Strukturvielfalt der Landschaft. ▶ [Seite 9](#)
- ▶ Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung der biologischen Vielfalt müssen die politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft berücksichtigen. Daher ist eine **systemische Herangehensweise mit vielfältigen, parallelen Lösungsansätzen** notwendig. ▶ [Seite 14](#)
- ▶ Handlungsbedarf besteht bei der **Agrarpolitik** auf europäischer Ebene und in Deutschland. Die biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung muss sich für Landwirtinnen und Landwirte lohnen. Die anstehende Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union sollte genutzt werden, um Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt stärker finanziell zu fördern. ▶ [Seite 14](#)
- ▶ Auch **Gemeinden** stehen in der Pflicht, biologische Vielfalt auf ihren Flächen zu erhalten, zu pflegen und zu erhöhen. ▶ [Seite 15](#)
- ▶ Auch der **Handel** kann zur Erhöhung der biologischen Vielfalt beitragen. So sollten Produkte aus regionaler biodiversitätsfreundlicher Produktion im Handel entsprechend gekennzeichnet werden. Die Entwicklung von Infrastrukturen zur regionalen Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte sollte gefördert werden. ▶ [Seite 15](#)
- ▶ In der **Gesellschaft** muss das Bewusstsein für den Wert der biologischen Vielfalt gestärkt werden; hier können außerschulische Lernorte wie Museen eine besondere Rolle spielen. ▶ [Seite 16](#)
- ▶ Um in Zukunft Zustandsveränderungen für ein möglichst breites und repräsentatives Spektrum an Arten und Lebensräumen dokumentieren und die Wirksamkeit von Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Vielfalt überprüfen zu können, benötigen wir dringend den umfangreichen Ausbau des **langfristigen, bundesweiten und standardisierten Monitorings**, um die repräsentativen Elemente der biologischen Vielfalt zu erfassen. ▶ [Seite 16](#)

Diese Stellungnahme ist das Ergebnis eines dreimonatigen Diskussionsprozesses von 16 Expertinnen und Experten aus Agrarwissenschaften, Botanik, Ethik, Kulturwissenschaften, Naturschutz, Ökosystemforschung, Pflanzenschutz, Umweltrecht und Zoologie. Im kommenden Jahr wird die Expertengruppe weitere und spezifischere Empfehlungen vorlegen. ▶ [Seite 18](#)

Inhaltsverzeichnis

	Zentrale Aussagen der Stellungnahme	2
1.	Zustand und Entwicklung der Artenvielfalt in Deutschland	4
2.	Die Werte der biologischen Vielfalt	7
3.	Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft	9
4.	Sozioökonomische, politische und rechtliche Rahmenbedingungen	11
5.	Handlungsempfehlungen für Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft	14
	Beteiligte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler	18
	Literatur	19

1. Zustand und Entwicklung der Artenvielfalt in Deutschland

Seit einigen Jahren mehren sich die Hinweise darauf, dass die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft¹ stark abnimmt. Wissenschaftlich abgesicherte Analysen gibt es insbesondere für Vögel, einzelne Insektengruppen und Pflanzen (Abb. 1-4). Die Bestände von typischen Vogelarten der Agrarlandschaft wie Feldlerche, Star und Kiebitz sind zwischen 1998 und 2009 um mehr als 36 % zurückgegangen.² Die Bestandsrückgänge zeigen sich in vielen Untersuchungen³ und spiegeln sich auch in den Roten Listen⁴ wider.⁵ Viele wild lebende Arten sind auf die Agrarlandschaft angewiesen und können nicht ausweichen. Die Bestandsabnahmen sind darüber hinaus nicht auf Gebiete außerhalb von Schutzgebieten beschränkt – auch innerhalb von Schutzgebieten geht die Vielfalt zurück. So nahm die Zahl der Arten an Schmetterlingen und Widderchen in einem Schutzgebiet bei Regensburg von 117 im Jahr 1840 auf 71 im Jahr 2013 ab.⁶ Dass nicht nur die Vielfalt der Insekten abnimmt, sondern auch Häufigkeit und Biomasse der Insekten zurückgehen, zeigte 2017 eine Studie des Entomologischen Vereins Krefeld in Zusammenarbeit mit niederländischen und britischen Wissenschaftlern.⁷ Die Krefelder Entomologen konnten zeigen, dass die Biomasse an Fluginsekten in geschützten Gebieten in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Brandenburg zwischen 1989 und 2016 im Mittel um 76 % abgenommen hat. Bei der Krefelder Studie handelt es sich um die bislang umfassendste Messung der Insektenbiomasse in Deutschland. Sie wird in ihren zentralen Aussagen von Auswertungen niederländischer Monitoring-Daten gestützt.⁸

1 Unter „Agrarlandschaft“ verstehen wir die offene und halboffene Kulturlandschaft, die im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzt wird und Äcker, Grünland (Wiesen und Weiden), aber auch Feldgehölze, Einzelbäume, Hecken, Weggraine, kleine Gewässer oder einzelne Häuser und Straßen umfasst.

2 Sudfeldt et al. 2013.

3 Lemoine et al. 2007, Wesche et al. 2012, Brooks et al. 2012, Schuch et al. 2012a, Schuch et al. 2012b, Inger et al. 2015, Meyer et al. 2013, Habel et al. 2016, Hallmann et al. 2017.

4 Rote Listen sind Verzeichnisse ausgestorbener oder gefährdeter Tier-, Pflanzen- und Pilzarten. Es handelt sich bei ihnen um wissenschaftliche Fachgutachten, in denen der Gefährdungsstatus für einen bestimmten Bezugsraum dargestellt ist. Die Roten Listen bewerten die zur Verfügung stehenden Informationen zur Gefährdung bestimmter Arten anhand klar definierter Kriterien. Die Roten Listen werden meist vom Bund oder von den Bundesländern veröffentlicht (Ludwig et al. 2009, Finck et al. 2017).

5 Haupt et al. 2009, Binot-Hafke et al. 2011, Gruttke et al. 2016.

6 Habel et al. 2016.

7 Hallmann et al. 2017.

8 Hallmann et al. 2018.

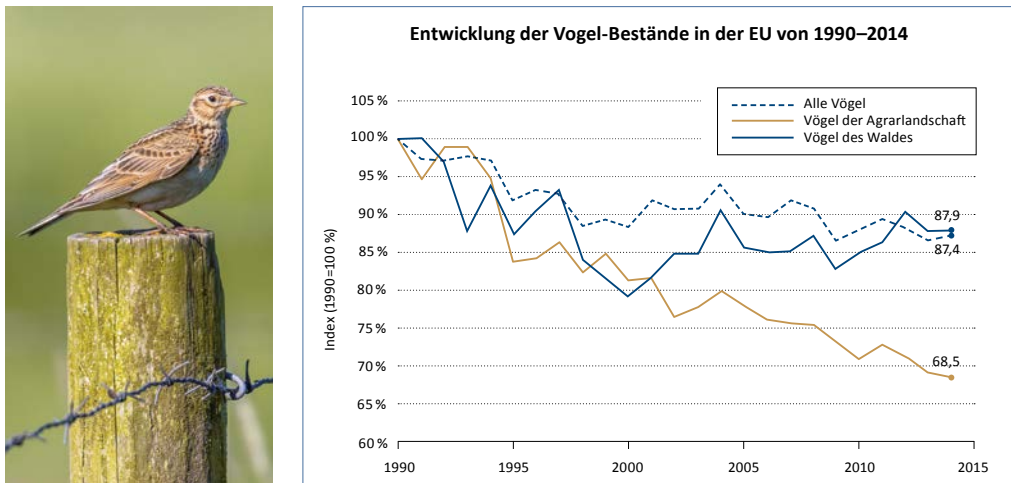


Abb. 1 (links): Die Feldlerche (lat. *Alauda arvensis*) ist ein typischer Vogel der Agrarlandschaft. Ihre Bestände sind in den letzten 30 Jahren stark zurückgegangen. Die Feldlerche brütet in Ackerflächen und Wiesen; sie benötigt lockeren Bewuchs und ernährt die Jungvögel mit Insekten. Der Anbau von hohen oder dichten Kulturen wie Mais oder Wintergetreide, intensive und häufige Bodenbearbeitung sowie der Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln verschlechtern die Lebensbedingungen dieses ehemals sehr häufigen Vogels.⁹

Abb. 2 (rechts): Veränderungen in der Häufigkeit von 167 Vogelarten in 26 europäischen Ländern im Zeitraum von 1990 bis 2014, dargestellt als Index. Zusätzlich wurde der Index für 39 Vogelarten der Agrarlandschaft und 34 Waldvogelarten berechnet. Die Daten zeigen kontinuierliche Bestandsabnahmen bei den Vögeln der Agrarlandschaft, wie beispielsweise der Feldlerche, dem Kiebitz oder dem Rebhuhn¹⁰. Verglichen mit dem Jahr 1990 ist der Bestand der Vögel in der Agrarlandschaft im Mittel auf 68,5 % gesunken.¹¹

Der Verlust der biologischen Vielfalt findet in Mitteleuropa und in Deutschland vor allem in der Agrarlandschaft statt.¹² Bei Vögeln finden sich europaweit Bestandseinbrüche mit einem klar rückläufigen Trend (Abb. 1 & 2). So zeigen standardisierte Zählungen von Vögeln in der Bodenseeregion von 1980 bis 2000, dass es in der Agrarlandschaft einen mittleren Rückgang der Häufigkeit von Arten um ca. 30 % gab, während die Bestände in Wäldern, in Feuchtgebieten und im urbanen Raum im Mittel stabil blieben, z. T. sogar anwuchsen.¹³ Mit Blick auf das Ausmaß der Bestandsrückgänge zeigen sich Unterschiede zwischen verschiedenen Artengruppen und zwischen Regionen.¹⁴ Aus der Gesamtschau der vorliegenden Studien lässt sich dennoch eindeutig ableiten, dass die Artenzahl, die Häufigkeit und die Biomasse von Tieren und Pflanzen in der Agrarlandschaft stark abnehmen (Abb. 1-4).

⁹ Sudtfeldt et al. 2008, S. 18, Link: http://www.dda-web.de/downloads/texts/publications/statusreport2008_ebook.pdf (Stand: 12.10.2018).

¹⁰ Sudtfeldt et al. 2013.

¹¹ EEBC (2017), Royal Society for the Protection of Birds, Birdlife International and Statistics Netherlands; Eurostat online data code.

¹² European Environment Agency 2015.

¹³ Lemoine et al. 2007.

¹⁴ Schuch et al. 2012a, Batáry et al. 2017.

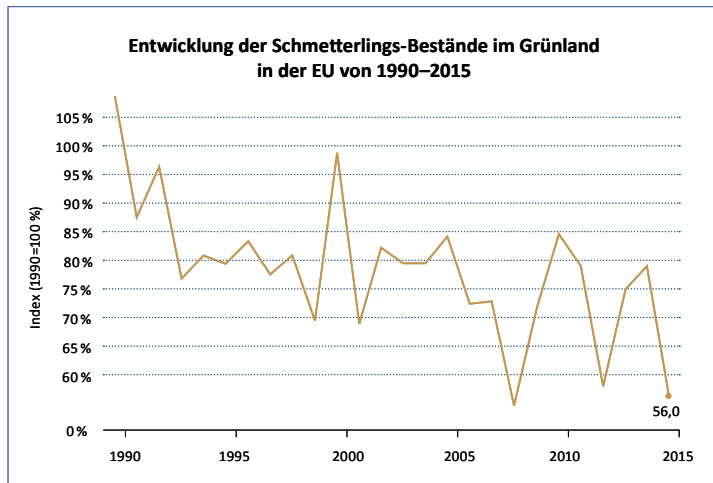


Abb. 3 (links): Veränderungen in der Häufigkeit von 17 Schmetterlingsarten des Grünlands (Wiesen und Weiden), darunter der Mauerfuchs und der Aurorafalter, in 15 europäischen Ländern im Zeitraum von 1990 bis 2015, dargestellt als Index.¹⁵ Die Bestände sind auf im Mittel 56 % des Vergleichsjahres 1990 gefallen („The European Grassland Butterfly Indicator“, verändert mit freundlicher Genehmigung durch Chris van Swaay, Wageningen, Niederlande).

Abb. 4 (rechts): Der Bestand des Schwalbenschwanzes (lat. *Papilio machaon*) nimmt ab.¹⁶ In den vergangenen 10 Jahren fand in Großbritannien ein Rückgang von 28 % statt. (Foto: Felix Fornoff, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)¹⁷

Da in Deutschland bislang erst einige Elemente eines langfristigen, bundesweiten und standardisierten Monitorings existieren (Vogel-Monitoring¹⁸, "Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert"/HNV-Monitoring¹⁹, Flora-Fauna-Habitat-Monitoring²⁰, Tagfalter-Monitoring Deutschland²¹), benötigen wir einen substantiellen Ausbau des Monitorings, um möglichst umfänglich repräsentative Elemente und Funktionen der biologischen Vielfalt zu erfassen.

¹⁵ European Environment Agency 2013, van Swaay et al. 2016. Eine Liste der 17 für diesen Index berücksichtigten Arten findet sich auf Seite 14. Link: https://www.researchgate.net/publication/310447552_The_European_Butterfly_Indicator_for_Grassland_species_1990-2015 (Stand: 12.10.2018).

¹⁶ Binot-Hafke et al. 2011; van Swaay et al. 2016.

¹⁷ UK BMS 2017, Link: <http://www.ukbms.org/docs/reports/2016/Butterfly%20Ann%20Report%202016.pdf> (Stand: 12.10.2018).

¹⁸ Mitschke et al. 2005.

¹⁹ Benzler 2009; Hüinig & Benzler 2017.

²⁰ Behrens et al. 2009; Weddelling et al. 2007.

²¹ Kühn et al. 2014.

2. Die Werte der biologischen Vielfalt

Der Rückgang der biologischen Vielfalt führt zum Verlust von Gütern, Leistungen und Werten für den Menschen (Abb. 5 als Beispiel für Bestäubungsleistung). Ökosysteme und damit auch Lebewesen als deren konstitutive Bestandteile stellen Güter und Leistungen bereit, auf die der Mensch essenziell angewiesen ist und deren Wert sich teilweise auch ökonomisch beziffern lässt:²² Beispielsweise trägt eine erhöhte Kreuzbestäubung von Apfelbäumen durch Wildbienen und andere Insekten zum Fruchtertrag bei und kann die Fruchtqualität in landwirtschaftlichen Kulturen erhöhen.²³ Für die Funktionsfähigkeit eines Agrarökosystems sind zudem viele unauffällige Tierarten und Mikroorganismen wichtig, die Aufgaben bei der Kontrolle von Schädlingen und im Recycling von Nährstoffen sowie als Pflanzen- oder Samenfresser übernehmen.²⁴ So ist die Häufigkeit von Krankheitserregern und Parasiten bei Pflanzen und Tieren umso niedriger, je diverser ein Ökosystem an Arten ist.²⁵ Im Acker verringern Samenfresser das Auftreten von unerwünschten Pflanzenarten, die mit den Nutzpflanzen konkurrieren.²⁶ Blühstreifen und Hecken verhindern die Erosion des Bodens, was unter anderem dem Verlust fruchtbaren Ackerbodens entgegenwirkt. Eine hohe biologische Vielfalt ist für die Stabilität dieser Leistungen notwendig.²⁷



Abb. 5: Im Fall des Apfelanbaus wachsen an Bäumen, die zuvor per Hand bestäubt wurden, extrem viele, kleine Früchte mit unnatürlich vielen Kernen, die nicht zur Vermarktung geeignet sind (links). Wenn die Apfelblüten von Insekten besucht werden, bekommen die Obstbäuerinnen und -bauern den gewünschten Ertrag und die Konsumentinnen und Konsumenten die gewünschte Apfelqualität (Mitte), wohingegen Insektenausschluss zu wenigen und großen Äpfeln, die keine Kerne beinhalten und nur für Most geeignet sind, führt (rechts). Das Beispiel zeigt eine häufige Sorte aus dem biologischen Anbau am Bodensee. (Foto: Alexandra-Maria Klein, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)²⁸

²² TEEB 2010, Link: http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB_D2_Local_Policy-Makers_Report-Eng.pdf (Stand: 12.10.2018), Lautenbach et al. 2012.

²³ Klein et al. 2007, Garratt et al. 2014, IPBES 2016, IPBES 2018, Wietzke et al. 2018.

²⁴ Lavelle et al. 2006, Tschardt et al. 2012.

²⁵ Civitello et al. 2015.

²⁶ Pannwitt et al. 2017.

²⁷ Tilman et al. 2006, Winfree et al. 2009.

²⁸ SWR (2018). Link: <https://www.ardmediathek.de/tv/odyso-Wissen-im-SWR/Die-Insekten-sterben/SWR-Fernsehen/Video?bcastId=246888&documentId=56810186> (Stand: 15.10.2018).

Darüber hinaus trägt Biodiversität zum Erlebnis- und Erholungswert von Landschaften bei, was von besonderer Bedeutung für das menschliche Wohlbefinden ist; eine zunehmende Zahl von Studien hat Zusammenhänge zwischen biologischer Vielfalt und psychischer sowie körperlicher Gesundheit beim Menschen aufgezeigt.²⁹ Damit verbunden stellt die biologische Vielfalt für viele Menschen kulturelle und spirituelle Werte dar. Geschützte Naturdenkmäler, z. B. alte einzeln stehende Eichen, weisen auf lange Beziehungen zwischen Menschen und einzelnen Arten sowie Individuen hin.³⁰ Für viele Menschen ist die biologische Vielfalt zudem unabhängig von ihrem Wert für den Menschen, also um ihrer selbst willen erhaltenswert. Auch gilt es, die biologische Vielfalt aufgrund ihrer verschiedenen Werte für künftige Generationen zu erhalten.

Angesichts der Komplexität von Ökosystemen, der Wechselwirkungen zwischen Arten und ihrer Umwelt sowie der mannigfachen Werte, welche die biologische Vielfalt für den Menschen darstellt, unterscheiden sich die Folgen des Verlusts dieser Vielfalt je nach Ökosystem, Zeithorizont und Bewertungsmethode; darüber hinaus sind die Folgen oft nicht vorhersehbar und ihre Abschätzung mit Unsicherheiten behaftet und nicht verallgemeinerbar. Nichtsdestotrotz ist dem Verlust von Arten aus ethischer Sicht entgegenzuwirken, sowohl aus einer anthropozentrischen, also auf den Menschen ausgerichteten Perspektive, die heutige und künftige Generationen in den Blick nimmt, als auch aus einem biozentrischen, d. h. auf dem moralischen Recht aller Lebewesen fußenden Betrachtungswinkel.³¹ Dies gilt umso mehr, als das Aussterben von Arten irreversibel ist und einzelne Arten nicht ersetzbar sind.

Ausdruck der grundsätzlichen Akzeptanz des Werts biologischer Vielfalt ist dessen rechtliche Berücksichtigung im Rahmen des geltenden Naturschutzrechts auf internationaler, nationaler und Länderebene. Der Verlust von Arten und damit die Abnahme der Biodiversität widerspricht den Zielsetzungen dieses Naturschutzrechts.

²⁹ Fuller et al. 2007, Dallimer et al. 2012, Hedblom et al. 2014, Cox et al. 2017, Fischer et al. 2018.

³⁰ Schumacher et al. 2014.

³¹ Potthast 2014.

3. Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft

Die Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft sind vielfältig und liegen im Wesentlichen im Zusammenspiel von Veränderungen der Nutzungsintensität, der Bodendeckung und der Struktur der Agrarlandschaft. Die Ursachen werden hier nach dem Prinzip einer Aufzählung angeführt; ihre Reihenfolge ermöglicht somit keine Schlussfolgerungen über Ausmaß und Bedeutung ihrer jeweiligen Wirkung:

- ▶ Änderung der Landnutzung und der angebauten Kulturen; Abnahme von artenreichen Landnutzungstypen (z. B. durch Umbruch von Grünland, erhöhte Nutzung und Düngung von trockenem oder feuchtem Grünland);³² Zunahme von ertragreichen, aber artenarmen Ackerbaukulturen (z. B. Mais, Raps, Weizen);
- ▶ Dominanz von Fruchtfolgen mit wenigen ertragreichen Feldfrüchten im Ackerbau (Winterweizen, Wintergerste, Raps); Dominanz von Maisanbau insbesondere in Regionen mit intensiver Nutztierhaltung, häufig im Daueranbau über viele Jahre; Mischfruchtanbau, der zeitgleich aus mehreren Kulturen besteht, ist heute kein Bestandteil gängiger Praxis mehr;³³
- ▶ geringer Gebrauch robuster Sorten oder biologischer und mechanischer Schädlingsbekämpfungsmittel; vorbeugende und flächendeckende Ausbringung von Herbiziden (z. B. Glyphosat), Fungiziden, Insektiziden (z. B. Neonicotinoide, Pyrethroide)³⁴ sowie Vermiziden (wurmtötende Mittel), letztere durch die Tierhaltung;
- ▶ Überdüngung sowie Gülleausbringung in Grünland als Ursache für den Rückgang von Pflanzenarten und Insekten, die auf nährstoffarme Böden angewiesen sind;
- ▶ Vergrößerung der betrieblichen Einheiten und der bewirtschafteten Flächen; Änderung der Bewirtschaftungspraxis zugunsten großflächiger Ackerkulturen, die durch gleichzeitige Ernte keine Rückzugsmöglichkeiten für Vögel und andere Wildtiere bieten;³⁵
- ▶ Verlust der Strukturvielfalt der Landschaft durch Verschwinden von Baumreihen, Hecken und Feldgehölzen, Steinhaufen oder losen Steinmauern, extensiv bewirtschafteten Randstreifen und Brachen und damit Verlust von Nahrung, Nistplätzen und Verstecken für Vögel, Wildbienen, Spinnen und anderen Tieren;³⁶

³² BMEL (2017), S. 63. Link: https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/user_upload/010_Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2017.pdf (Stand: 15.10.2018).

³³ Seifert et al. 2015.

³⁴ Schäffer et al. 2018.

³⁵ Batáry et al. 2017.

³⁶ Kühne & Freier 2012, Benton et al. 2003.

- ▶ Mangelnde Größe und Vernetzung von Schutzgebieten in der Agrarlandschaft (z. B. extensiv bewirtschaftetes Grünland), sodass der Rückgang von Insektenpopulationen nicht verhindert und keine Wiederbesiedlung erlaubt wird; z. T. konventionell bewirtschaftete Agrarflächen in Schutzgebieten; z. T. fehlende geeignete Nutzungskonzepte für eine extensive Bewirtschaftung; Eintrag von Dünger und Pflanzenschutzmitteln aus umliegenden Flächen in Schutzgebiete; fehlende Pufferstreifen um die Schutzgebiete;
- ▶ Verlust von unversiegelten Flächen zugunsten von bebauten Flächen (Siedlungs- und Verkehrsflächen).

Da diese Ursachen oft gemeinsam wirken und sich über die Zeit in ihrer Relevanz ändern können, ist es schwierig nachzuweisen, welche Maßnahme in welchem Umfang zum Rückgang einer bestimmten Art oder Artengruppe geführt hat. Gesichert ist jedoch, dass jede dieser Ursachen zum Verlust der biologischen Vielfalt, der Häufigkeit und der Biomasse von Arten in der Agrarlandschaft beiträgt. Gesichert ist ebenfalls, dass extensive Nutzung und Ökolandbau die biologische Vielfalt fördern können, wobei die positiven Effekte für verschiedene Artengruppen und Regionen unterschiedlich hoch ausfallen.³⁷

³⁷ Doxa et al. 2012, Tuck et al. 2014, Schneider et al. 2014, Flade 2016, Lichtenberg et al. 2017.

4. Sozioökonomische, politische und rechtliche Rahmenbedingungen

Die Landnutzung in der Agrarlandschaft liegt unmittelbar in den Händen der Landwirtinnen und Landwirte. Die Veränderungen in der Landnutzung müssen jedoch in einen sozioökonomischen, politischen und rechtlichen Rahmen eingeordnet werden, der außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs einer Landwirtin bzw. eines Landwirts liegt. Letztlich ist nachhaltiger Schutz der biologischen Vielfalt nur als gemeinsame Aufgabe der in Landwirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft Tätigen denkbar. Dies bedeutet, dass eine möglichst ausgewogene Abstimmung von Marktmechanismen, politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen gefunden werden muss, damit Landwirtinnen und Landwirte in den geltenden Handlungsspielräumen zum Schutz der Biodiversität beitragen können.

4.1 Rolle der Marktwirtschaft beim Schutz der biologischen Vielfalt

Landwirtschaftliche Produktion in Deutschland ist durch Mechanismen der Marktwirtschaft, rechtliche Regulierungen sowie öffentliche Transferzahlungen gesteuert. Die Produktionsentscheidungen orientieren sich heute weitgehend an internationalen Preisen für die produzierten Güter und für die zur Produktion benötigten Ressourcen. Die biologische Vielfalt ist ein öffentliches Gut, für das kein Marktwert existiert. Der Schutz der biologischen Vielfalt spielt in einem auf Angebot und Nachfrage konzentrierten Markt keine Rolle und wird deswegen unter aktuellen marktwirtschaftlichen Bedingungen nicht ausreichend geschützt. So wird bei der Lösung von Zielkonflikten zwischen der Erzeugung preisgünstiger Lebensmittel und dem Schutz der Biodiversität die Erhaltung der Artenvielfalt zu wenig berücksichtigt. Eine Möglichkeit für einen verbesserten Schutz der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft ist eine höhere gesellschaftliche Wertschätzung landwirtschaftlicher Produkte, die im Ökolandbau und mit anderen biodiversitätsfreundlichen Verfahren angebaut wurden. Konsumentinnen und Konsumenten akzeptieren mit einem höheren Preis den zusätzlichen Wert dieser Produkte. Das ermöglicht wiederum Landwirtinnen und Landwirten die Anwendung biodiversitätsfreundlicherer, aber aufwändigerer Bewirtschaftungsmethoden.

4.2 Rolle der Agrarpolitik beim Schutz der biologischen Vielfalt

Die Landwirtschaft in Deutschland erhält über die Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) seit Ende der 1960er Jahre Transferzahlungen. Seit 2005 erfolgt der größte Teil dieser Zahlungen durch flächengebundene Direktzahlungen, die unabhängig von der Produktion sind (z. B. davon, welche Kulturen angebaut oder wie viele Tiere gehalten werden). Die Direktzahlungen sind seit 2009 mit der Auflage verbunden, bestimmte umwelt-, tierschutz- und Verbraucherschutzrechtliche Anforderungen der Europäischen Union zu erfüllen und die landwirtschaftlichen Flächen in einem „guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand“ zu erhalten. Aufgrund der

anhaltenden ökologischen Verschlechterungen des Zustands vieler Agrarlandschaften hat die Europäische Union 2013 die Erfüllung zusätzlicher Umweltauflagen an die Direktzahlungen geknüpft (das „Greening“ in der 1. Säule der GAP), mit besonderen Anforderungen an die Anbaudiversität und den Erhalt von Dauergrünland sowie verbunden mit dem Gebot der Schaffung ökologischer Vorrangflächen.³⁸ Darüber hinaus fördert die Europäische Union zum Schutz der Umwelt und der biologischen Vielfalt freiwillige Agrarumweltmaßnahmen (2. GAP-Säule), die über die obligatorischen Umweltauflagen der 1. Säule hinausgehen³⁹ und von den Mitgliedstaaten mitfinanziert und konkretisiert werden.⁴⁰ Neben den am Markt erzielten Einkommen leisten die flächenbezogenen Direktzahlungen (1. GAP-Säule) einen substanziellen Beitrag für die Einkünfte landwirtschaftlicher Betriebe. Dagegen spielen die ausschließlich auf Umweltziele hin ausgerichteten Fördermittel für freiwillige Agrarumweltmaßnahmen (2. GAP-Säule) in der Regel eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt ist die ökologische Wirkung der Maßnahmen der GAP in der Praxis unzureichend. Die „Greening“-Maßnahmen in Form der Begleitung von Direktzahlungen zeigen trotz Einsatzes beträchtlicher Budgetmittel nur eine geringe Effektivität.⁴¹ Auch sind sie unter Kosten-Nutzen-Aspekten betrachtet weit weniger effizient als ordnungsrechtliche Maßnahmen.⁴² Ein Schwachpunkt der Agrarumweltmaßnahmen der 2. Säule besteht darin, dass es über die Erstattung von Kosten hinaus keine ökonomischen und anderweitig betrieblich sinnvollen Anreize gibt, die biologische Vielfalt zu schützen oder zu fördern. Auch sind die Agrarumweltprogramme als Bestandteil der EU-Agrarpolitik nicht auf den spezifischen Schutz von Arten und punktuellen Lebensräumen hin ausgerichtet.⁴³ Der administrative Aufwand und komplexe rechtliche Rahmenbedingungen der Agrarumweltmaßnahmen hindern viele Landwirtinnen und Landwirte an einer Teilnahme an freiwilligen Agrarumweltmaßnahmen und führen dazu, dass diese letztlich kaum Wirkung für den Schutz der biologischen Vielfalt entfalten.⁴⁴ Auch fehlen wissenschaftliche Begleituntersuchungen bzw. Evaluierungen der Agrarumweltmaßnahmen. Dadurch sind weder zielführende Anpassungen noch Effektivitätskontrollen möglich bzw. implementiert.

4.3 Rechtliche Rahmenbedingungen beim Schutz der biologischen Vielfalt

Der Erhalt der biologischen Vielfalt wird durch vielfältige Regelwerke auf internationaler Ebene, auf Ebene der Europäischen Union und auf nationaler Ebene geschützt. Diese Regelwerke betreffen auch die Landwirtschaft, die die biologische Vielfalt zum einen auf den bewirtschafteten Flächen, zum anderen in der umliegenden Landschaft beeinflusst. Obwohl es klare Regelungen für die Landbewirtschaftung gibt, reichen diese vielfach nicht aus, um die biologische Vielfalt wirksam zu schützen. Die konkreten Rechtsvorschriften sind für Landwirtinnen und Landwirte in der Praxis oft schwer umzusetzen, und ihre Einhaltung wird zu wenig kontrolliert.

38 Art. 43–46 Verordnung (EU) Nr. 1306/2013; in Deutschland mittels des Direktzahlungen-Durchführungsgesetzes und der Direktzahlungen-Durchführungsverordnung konkretisiert und umgesetzt.

39 Art. 28 ff. Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), AbL. L 347, 20.12.2013, S. 487.

40 Das liegt in Deutschland in der Verantwortung der Bundesländer.

41 Pe'er et al. 2017; Schmidt et al. 2014.

42 Möckel et al. 2014, S. 357 ff.

43 Batáry et al. 2015; Oppermann et al. 2012.

44 Zinngrebe et al. 2017.

Teilweise berücksichtigen die Regelungen für die Landbewirtschaftung auch den Schutz der umliegenden Landschaft. So müssen Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen nach der Düngeverordnung und dem Pflanzenschutzgesetz bestimmte Abstände zu Gewässern, Pflanzenschutzmaßnahmen zudem zu weiteren Nutzsyste-men, Biotopen und Schutzgebieten einhalten. Viele Schutzgebietsvorschriften gestatten jedoch, dass die bisher ausgeübte Landwirtschaft mit Düngung und Pflanzenschutzmitteln in Schutzgebieten fortgeführt werden darf.⁴⁵ Zudem sind nicht sämtliche Gewässer (z. B. kleine Gewässer)⁴⁶ in das Pflanzenschutzgesetz und die Düngeverordnung⁴⁷ einbezogen, was zu einer Schutzlücke führt.⁴⁸

Die Regeln, die im Umgang mit biologischer Vielfalt auf landwirtschaftlich genutzten Flächen gelten, hängen davon ab, ob ein bestimmter Schutzstatus vorliegt. Solange unter den Arten, die auf den landwirtschaftlichen Flächen leben, keine Arten mit besonderem Schutzstatus sind, verbleiben nur die Regeln zur guten fachlichen Praxis. Während die Anforderungen an die gute fachliche Praxis im Dünge- und Pflanzenschutzrecht verbindlich und z. T. sehr konkret sind, sodass sie im Einzelfall von Behörden effektiv durchgesetzt werden können, sind die Grundsätze zur guten fachlichen Praxis im Boden⁴⁹- und Naturschutzrecht⁵⁰ unverbindlich⁵¹ sowie unbestimmt und damit wenig praxistauglich. Doch auch in der Ausgestaltung der guten fachlichen Praxis im Dünge- und Pflanzenschutzrecht gibt es behördliche Vollzugsdefizite, was neben dem Umfang der landwirtschaftlichen Betriebe und Flächen (die 50 % der Landfläche Deutschlands ausmachen) auch auf fehlende behördliche Kapazitäten und die Übertragung von Kontrollaufgaben auf Landwirtschaftskammern zurückzuführen ist.⁵²

Sobald die Flächen eines Agrarbetriebs in einem Schutzgebiet liegen (z. B. innerhalb des Natura-2000-Schutzgebietsnetzes der Europäischen Union), sind die dort ansässigen Landwirtinnen und Landwirte besonderen Vorgaben im Naturschutz- und Wasserrecht sowie den konkreten Schutzgebietsvorschriften ausgesetzt. Die Ausweisung eines Schutzstatus geht in der Regel mit Produktionseinschränkungen einher. Die Flächeneigentümer beklagen in der Praxis häufig einen niedrigeren Wiederverkaufswert einer Fläche mit Schutzstatus, selbst wenn die bisher ausgeübte ordnungsgemäße Landwirtschaft nicht oder nur geringfügig eingeschränkt wird oder Bewirtschaftungsbeschränkungen als freiwillige Agrarumweltmaßnahmen durchgeführt und finanziell kompensiert werden.

45 BVerwG, Urt. v. 6.11.2012 – 9 A 17.11, Rn. 89 zu Landwirtschaft und Natura-2000-Gebieten; Möckel et al. 2014, S. 306 ff.

46 § 2 Abs. 2 WHG.

47 § 5 Abs 4 DüV.

48 Sie könnte durch eine Erweiterung von § 12 Abs. 2 PflSchG und die Streichung des § 5 Abs. 4 DüV geschlossen werden.

49 § 17 BBodSchG.

50 § 5 BNatSchG.

51 BVerwG, Urt. v. 1.9.2016 – 4 C 4.15 zu § 5 Abs. 3 BNatSchG. Im Bodenrecht folgt die Unverbindlichkeit aus § 17 Abs. 1 BBodSchG.

52 Möckel et al. 2014, S. 280 ff.

5. Handlungsempfehlungen für Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft

Akuter Handlungsbedarf: Es gibt eine Vielzahl von umsetzbaren Maßnahmen für den Erhalt und die Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft. Unter den an der Abfassung dieses Papiers beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern besteht Konsens, dass schnellstmöglich gehandelt werden muss und dass das vorhandene Wissen ausreicht, um für alle Beteiligten sinnvolle und vertretbare Maßnahmen umzusetzen. Im nächsten Schritt ist eine umfassende Analyse des sozial-ökologischen Systems der Agrarlandschaft und seiner wesentlichen Akteure notwendig, um zu klären, wie die einzelnen Maßnahmen ineinandergreifen, gewichtet und ausgestaltet werden sollten, um eine effektive und effiziente Förderung der biologischen Vielfalt zu erreichen. Eine solche Analyse sowie hieraus abzuleitende, modifizierte Handlungsempfehlungen sind für eine detailliertere Stellungnahme dieser Arbeitsgruppe geplant.

Vielfältige Lösungen: Da Ursachen und Folgen des Verlusts der biologischen Vielfalt komplex sind und viele Entscheidungs- und Handlungsebenen berühren (z. B. EU-Agrarpolitik, Planungsentscheidungen von Bundesländern, Kreisen und Kommunen, individuelle Landnutzungsentscheidungen von Landwirtinnen und Landwirten, Konsum- und Ernährungsgewohnheiten der Gesellschaft) ist eine Kombination verschiedener Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen notwendig.

Agrarpolitik auf europäischer und nationaler Ebene: Eine biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung muss sich lohnen. Die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) sollte genutzt werden, um wirksame Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt zu finanzieren.⁵³ Zudem sollte die Grundförderung (Direktzahlungen) an die Auswirkungen der konkreten Landnutzung auf Umwelt und Biodiversität gekoppelt werden. Eine gestaffelte, an der Gemeinwohlleistung der Betriebe ausgerichtete Grundförderung wäre in diesem Zusammenhang besonders gut geeignet, da sie Anreize für einen effizienteren Schutz der biologischen Vielfalt und eine vielfältige Landschaftsstruktur schaffen kann.⁵⁴ Große Artenvielfalt kann die natürliche Schädlingsbekämpfung stärken und dazu beitragen, direkte Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung zu reduzieren.⁵⁵ Solche Zusammenhänge sollten bei der Förderung landwirtschaftlicher Betriebe zukünftig vorrangig berücksichtigt werden. Die Förderung sollte stärker anhand von Zielen und ihrer Erreichung (z. B. eine tatsächliche hohe biologische Vielfalt auf den Agrarflächen) und weniger anhand von Maßnahmen (z.B. Grünlandflächen ein- oder zweimal im Jahr mähen) erfolgen. Für die Evaluierung der Maßnahmen und der Zielerreichung bedarf es klarer Kriterien und regelmäßiger Kontrollen, die als wissenschaftliche Begleituntersuchungen aus den Mitteln der GAP zu finanzieren sind. Es gilt, die Chancen der neuen regiona-

⁵³ Pe'er et al. 2017, WBAEV 2018.

⁵⁴ Für ein mögliches Beispiel siehe Neumann et al. 2017.

⁵⁵ Muneret et al. 2018.

len bzw. nationalen Verantwortung innerhalb des Rahmens der GAP ab 2021 für den Schutz der biologischen Vielfalt zu nutzen. Eine ökologisch ausgerichtete EU-Agrarpolitik sollte viel stärker als bisher auf Instrumente direkter und indirekter Verhaltenssteuerung setzen, da Landwirtinnen und Landwirte, die keine Direktzahlungen in Anspruch nehmen, viele biodiversitätsbezogene Pflichten nicht erfüllen müssen. Es bedarf, auch um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden, eines neuen EU-weiten Rechtsrahmens für die Landwirtschaft – einer EU-Landwirtschaftsverordnung. Sie sollte neben dem Direktzahlungsrecht ordnungsrechtliche Mindeststandards verankern,⁵⁶ eine Begrenzung der Tierbesatzhöhe pro Hektar, eine Besteuerung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln⁵⁷ sowie eine staatliche ökologische Betriebsberatung⁵⁸ beinhalten.

Planungsentscheidungen auf kommunaler Ebene: Viele Entscheidungen über die Bewirtschaftung von Flächen in der Agrarlandschaft werden in Kommunen getroffen. Damit stehen auch Kreise und Kommunen in der Verantwortung, Flächen mit hohem Wert für die biologische Vielfalt zu erhalten, zu pflegen und zu fördern. Flächen im Besitz von Kommunen sollten so gepflegt werden, dass die biologische Vielfalt erhalten und erhöht wird. In Verordnungen für Gärten, Grünanlagen/Parks und Gewerbegebiete sollte eine biodiversitätsfreundliche Gestaltung von Grünflächen vorgegeben werden (z. B. hoher Anteil an Wiesen statt Rasen, Anpflanzung einheimischer statt exotischer Arten), die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bauhöfe sollten entsprechend geschult werden. Für Flächen, die nicht in kommunalem Besitz sind, könnte den Kommunen die bauplanungsrechtliche Möglichkeit eingeräumt werden, die land- und forstwirtschaftliche Nutzung festzusetzen (kommunale Bodennutzungsplanung).⁵⁹

Schutzgebiete für die biologische Vielfalt: Bestehende Schutzgebiete müssen vergrößert, biodiversitätsfreundlicher bewirtschaftet und besser vernetzt werden. Die Ziele des Natura-2000-Netzwerkes sollten stärker in der Förderung der GAP und im Rahmen des Planungsrechts berücksichtigt werden. FFH-Managementpläne können den Schutz der biologischen Vielfalt verbessern und gleichzeitig zur Teilhabe, Mitwirkung und Umsetzung von Naturschutz durch Landwirtinnen und Landwirte beitragen.⁶⁰ Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sollte in Schutzgebieten grundsätzlich untersagt sein. Um die Schutzgebiete sollten Pufferzonen eingerichtet werden, um sie vor unerwünschtem Stoffeintrag abzusichern.

Handel, Märkte: Produkte aus regionaler biodiversitätsfreundlicher Produktion sollten im Handel entsprechend gekennzeichnet werden. Diese Kennzeichnung sollte staatlich zertifiziert sein und entlang klarer Kriterien vergeben werden. Die Entwicklung von Infrastrukturen zur regionalen Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte (z. B. Mühlen, Schlachthöfe) sollte gefördert werden. Initiativen zum Aufbau regionaler Wirtschaftskreisläufe und zur Förderung biodiversitätsfreundlicher Betriebe (z. B. Transition-Town-Bewegungen etc.) sollten unterstützt werden.

⁵⁶ Möckel 2014, S. 15–23.

⁵⁷ Möckel et al. 2015; Möckel et al. 2014.

⁵⁸ Möckel et al. 2014.

⁵⁹ Möckel et al. 2014, S. 405 ff., S. 414 ff.

⁶⁰ Lakner & Kleinknecht 2012.

Zivilgesellschaft: Innerhalb der Gesellschaft sollte das Bewusstsein für die Bedeutung der biologischen Vielfalt gestärkt werden, denn Menschen schützen nur, was sie kennen und wertschätzen. Die vielgestaltigen Zusammenhänge zwischen intensiver Landnutzung und geringer Artenvielfalt einerseits sowie Qualität, Preisen von Lebensmitteln und Konsumverhalten andererseits müssen vermittelt werden; die persönliche Beziehung zur Natur und die Wertschätzung der Artenvielfalt müssen bei Bürgerinnen und Bürgern gefördert werden. Bei dieser Vermittlung sollten außerschulische Lernorte wie Museen, botanische und zoologische Gärten, Nationalparkhäuser oder Landwirtschaftsbetriebe eine besondere Rolle spielen, da sie die Zusammenhänge besonders authentisch, persönlich und anschaulich vermitteln können.

Aus- und Fortbildungsmaßnahmen: Das Knowhow aller in der Landschaft und in Gärten Tätigen im Hinblick auf biologische Vielfalt und systemische Zusammenhänge sollte in Form von Aus- und Fortbildungsmaßnahmen gestärkt werden (z. B. Artenkenntnis, ökologische Zusammenhänge, Wert der Leistungen der biologischen Vielfalt, biodiversitätsfreundliche Maßnahmen; Sachkundenachweis für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln).

Monitoring: Um in Zukunft Zustandsveränderungen für ein möglichst breites und repräsentatives Spektrum an Arten und Lebensräumen dokumentieren und die Wirksamkeit von Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Vielfalt überprüfen zu können, benötigen wir dringend ein langfristiges, bundesweites und standardisiertes Monitoring der biologischen Vielfalt. Bislang existieren in Deutschland erst einige Elemente eines solchen Monitorings.

Die Zielsetzungen des Monitorings sollten klar definiert sein. Das Design des Monitorings sollte so konzipiert werden, dass statistisch belastbare Schlussfolgerungen für die Trends einzelner Arten und Artengruppen, die Trends innerhalb bestimmter Lebensräume und zu möglichen Ursachen der gefundenen Trends gezogen werden können. Darüber hinaus sind vertiefte Ursachenanalysen sowie spezifische Monitoring-Programme zur Evaluierung von Maßnahmen und Förderprogrammen notwendig. Wesentliche Eigenschaften erfolgreicher Monitoring-Programme sind:

1. einheitliche Datenerhebung in allen Bundesländern;
2. Berücksichtigung eines breiten Spektrums von Artengruppen; auch von Gruppen, über deren Bestandsveränderungen bisher wenig bekannt ist, die aber eine bedeutende Rolle für die Funktion von Ökosystemen spielen (z. B. Bodenorganismen);
3. wissenschaftliche Konzeption und Begleitung des Monitoring-Programms zur Qualitätssicherung bei der Datenerhebung und -auswertung;
4. enge Kooperation von Wissenschaft und beteiligten Regierungsressorts (Bundesministerium für Umwelt, Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung sowie Bundesministerium für Bildung und Forschung);
5. öffentliche Verfügbarkeit der Monitoring-Daten

Forschung: Forschungsbedarf besteht im Wesentlichen in Bezug auf fünf Aspekte:

1. die Folgen des Verlusts biologischer Vielfalt für Ökosysteme und Menschen;
2. die spezifischen Ursachen des Verlusts der biologischen Vielfalt, ihr Zusammenspiel sowie die relative Bedeutung der einzelnen Ursachen für einzelne Artengruppen;
3. die Verbesserung des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen biologischer Vielfalt und Landnutzung durch interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen der Natur-, Sozial- und Rechtswissenschaften, sowie Expertinnen und Experten aus der Praxis, um Handlungsspielräume zu identifizieren;
4. die Erarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der biologischen Vielfalt in transdisziplinärer Zusammenarbeit mit Landwirtinnen und Landwirten sowie Vertreterinnen und Vertretern von Kreisen und Kommunen;
5. Erfolgskontrolle im Hinblick auf Wirkung und Nachhaltigkeit der entwickelten Maßnahmen.

Beteiligte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese	Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt am Main (Sprecherin der Arbeitsgruppe)
Prof. Dr. Helge Bruelheide	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Geobotanik & Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig
Dr. Carsten Brühl	Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften
Prof. Dr. Jens Dauber	Thünen-Institut für Biodiversität, Braunschweig
Prof. Dr. Michaela Fenske	Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Europäische Ethnologie/Volkskunde
Dr. Annette Freibauer	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Freising
Prof. Dr. Bärbel Gerowitt	Universität Rostock, Professur Phytomedizin
Prof. Dr. Alexandra-Maria Klein	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Naturschutz und Landschaftsökologie (Sprecherin der Arbeitsgruppe)
Dr. Andreas Krüß	Bundesamt für Naturschutz, Abteilung Ökologie und Schutz von Fauna und Flora, Bonn
Dr. Sebastian Lakner	Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Prof. Dr. Tobias Plieninger	Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung & Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Prof. Dr. Thomas Potthast	Eberhard Karls Universität Tübingen, Lehrstuhl für Ethik, Theorie und Geschichte der Biowissenschaften & Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW)
Prof. Dr. Sabine Schlacke	Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Umwelt- und Planungsrecht
Prof. Dr. Ralf Seppelt	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ, Department Landschaftsökologie, Leipzig
Prof. Dr. Wolfgang Wägele	Zoologisches Forschungsmuseum Alexander König, Bonn (Sprecher der Arbeitsgruppe)
Prof. Dr. Wolfgang Weisser	Technische Universität München, Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie

Wissenschaftliche Mitarbeit

Dr. Christian Anton	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Anne-Christine Mupepele	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Dr. Henning Steinicke	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Gutachter

Dr. Felix Herzog	Agroscope, Schweizerische Eidgenossenschaft, Zürich
Prof. Dr. Teja Tscharnkte	Georg-August-Universität Göttingen

Wir danken Dr. Herzog und Prof. Tscharnkte für ihre Korrekturen und Hinweise. Diese haben zur Verbesserung der Stellungnahme beigetragen.

Literatur

- Batáry, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2015). The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 29(4), 1006–1016. doi:10.1111/cobi.12536
- Batáry, P., Gallé, R., Riesch, F., Fischer, C., Dormann, C. F., Mußhoff, O., ... Tschardtke, T. (2017). The former Iron Curtain still drives biodiversity-profit trade-offs in German agriculture. *Nature Ecology and Evolution*, 1(9), 1279–1284. doi:10.1038/s41559-017-0272-x
- Benton, T. G., Vickery, J. A., & Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution*, 18(4), 182–188. doi:10.1016/S0169-5347(03)00011-9
- Behrens, M., Neukirchen, M., Sachteleben, J., Weddeling, K. & Zimmermann, M. (2009). Konzept zum bundesweiten FFH-Monitoring in Deutschland. *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege*, 57, 144-152.
- Benzer, A. (2009). The implementation of the HNV farmland indicator in Germany. *Rural Evaluation News*, 2, 4-5.
- Binot-Hafke, M., Balzer, S., Becker, N., Gruttke, H., Haupt, H., Hofbauer, N., ... Strauch, M. (2011). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands: Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70(3), 716.
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2017). *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2017*. Berlin.
- Brooks, D. R., Bater, J. E., Clark, S. J., Monteith, D. T., Andrews, C., Corbett, S. J., ... Chapman, J. W. (2012). Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 49(5), 1009–1019. doi:10.1111/j.1365-2664.2012.02194.x
- Civitello, D. J., Cohen, J., Fatima, H., Halstead, N. T., Liriano, J., McMahon, T. A., ... Rohr, J. R. (2015). Biodiversity inhibits parasites: Broad evidence for the dilution effect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(28), 8667–8671. doi:10.1073/pnas.1506279112
- Cox, D. T. C., Shanahan, D. F., Hudson, H. L., Plummer, K. E., Siriwardena, G. M., Fuller, R. A., ... Gaston, K. J. (2017). Doses of neighborhood nature: The benefits for mental health of living with nature. *BioScience*, 67(2), 147–155. doi:10.1093/biosci/biw173
- Dallimer, M., Irvine, K. N., Skinner, A. M. J., Davies, Z. G., Rouquette, J. R., Maltby, L. L., ... Gaston, K. J. (2012). Biodiversity and the feel-good factor: Understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *BioScience*, 62(1), 47–55. doi:10.1525/bio.2012.62.1.9
- Doxa, A., Paracchini, M. L., Pointereau, P., Devictor, V., & Jiguet, F. (2012). Preventing biotic homogenization of farmland bird communities: The role of High Nature Value farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 148, 83–88. doi:10.1016/j.agee.2011.11.020
- European Bird Census Council (EBCC). (2017). *Agri-environmental indicator – population trends of farmland birds*. Aufgerufen von https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_population_trends_of_farmland_birds
- European Environment Agency (EEA). (2013). *The European Grassland Butterfly Indicator: 1990–2011*. doi:10.2800/89760
- European Environment Agency (EEA). (2015). *State of nature in the EU – Results from reporting under the nature directives 2007–2012*. doi:10.2800/603862
- Finck, P., Heinze, S., Raths, U., Riecken, U., & Ssymank, A. (2017). Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156, 637.
- Flade, M. (2016). Der Einfluss von großflächigem Ökolandbau und naturschutzorientierter Forstwirtschaft auf die Bestandstrends von Brutvögeln: Ergebnisse 20-jährigen Brutvogelmonitorings im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. *Die Vogelwarte*, 54, 330–332.
- Fuller, R. A., Irvine, K. N., Devine-Wright, P., Warren, P. H., & Gaston, K. J. (2007). Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters*, 3(4), 390–394. doi:10.1098/rsbl.2007.0149
- Garratt, M. P. D., Breeze, T. D., Jenner, N., Polce, C., Biesmeijer, J. C., & Potts, S. G. (2014). Avoiding a bad apple: Insect pollination enhances fruit quality and economic value. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 184, 34–40. doi:10.1016/j.agee.2013.10.032
- Gruttke, H., Balzer, S., Binot-Hafke, M., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G., ... Ries, M. (2016). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands: Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70(4), 598.
- Habel, J. C., Seeger, A., Ulrich, W., Torchyk, O., Weisser, W. W., & Schmitt, T. (2016). Butterfly community shifts over two centuries. *Conservation Biology*, 30(4), 754–762. doi:10.1111/cobi.12656
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... de Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *Plos One*, 12(10), e0185809. doi:10.1371/journal.pone.0185809

- Hallmann, C., Zeegers, T., van Klink, R., Vermeulen, R., van Wielink, P., Spijkers, H., & Jongejans, E. (2018). *Analysis of insect monitoring data from De Kaai stoep and Drenthe*. Nijmegen, Netherlands.
- Haupt, H., Ludwig, G., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., Otto, C., & Pauly, A. (2009). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands: Band 1: Wirbeltiere. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70(1), 386.
- Hedblom, M., Heyman, E., Antonsson, H., & Gunnarsson, B. (2014). Bird song diversity influences young people's appreciation of urban landscapes. *Urban Forestry and Urban Greening*, 13(3), 469–474. doi:10.1016/j.ufug.2014.04.002
- Hünig, C. & Benzler, A. (2017). Das Monitoring der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland. *BfN-Skripten*, 476, 40 S.
- Inger, R., Gregory, R., Duffy, J. P., Stott, I., Voříšek, P., & Gaston, K. J. (2015). Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology Letters*, 18(1), 28–36. doi:10.1111/ele.12387
- IPBES (2016). *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V. L., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., ... Viana, B. F. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn
- IPBES (2018). *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Fischer, M., Rounsevell, M., Torre-Marin Rando, A., Mader, A., Church, A., Elbakidze, M., ... Christie, M. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn.
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, 274, 303–313. doi:10.1098/rspb.2006.3721
- Kühn, E., Musche, M., Harpke, A., Feldmann, R., Metzler, B., Wiemers, M., Hirneisen, N. u. Settle, J. (2014a). Tagfalter-Monitoring Deutschland – Anleitung. – In: *Oedippus 27. Pensoft*. 47.
- Kühne, S., & Freier, B. (2012). Saumbiotop und ihre Bedeutung für Artenvielfalt und biologischen Pflanzenschutz. *Julius-Kühn-Archiv*, 436, 24–36.
- Lakner, S., & Kleinknecht, U. (2012). Naturschutzfachliche Optimierung von Grünland mit Hilfe der FFH-Managementplanung in Sachsen. *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.*, 48, 85–96.
- Lautenbach, S., Seppelt, R., Liebscher, J., & Dormann, C. F. (2012). Spatial and temporal trends of global pollination benefit. *Plos One*, 7(4), e35954. doi:10.1371/journal.pone.0035954
- Lavelle, P., Decaëns, T., Aubert, M., Barot, S., Blouin, M., Bureau, F., ... Rossi, J. P. (2006). Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42(Suppl. 1). doi:10.1016/j.ejsobi.2006.10.002
- Lemoine, N., Bauer, H.-G., Peintinger, M., & Böhning-Gaese, K. (2007). Effects of climate and land-use change on species abundance in a Central European bird community. *Conservation Biology*, 21(2), 495–503. doi:10.1111/j.1523-1739.2006.00633.x
- Lichtenberg, E. M., Kennedy, C. M., Kremen, C., Batáry, P., Berendse, F., Bommarco, R., ... Crowder, D. W. (2017). A global synthesis of the effects of diversified farming systems on arthropod diversity within fields and across agricultural landscapes. *Global Change Biology*, 23(11), 4946–4957. doi:10.1111/gcb.13714
- Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H., & Binot-Hafke, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: Haupt, H., Ludwig, G., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., Otto, C., & Pauly, A. (2009) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands: Band 1: Wirbeltiere. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(1), 19-71.
- Meyer, S., Wesche, K., Krause, B., & Leuschner, C. (2013). Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950s/60s – a cross-regional analysis. *Diversity and Distributions*, 19(9), 1175–1187. doi:10.1111/ddi.12102
- Mitschke, A., Sudfeldt, C., Heidrich-Riske, H. & Dröschmeister, R. (2005). Brutvogelmonitoring in der Normallandschaft Deutschlands – Untersuchungsgebiete, Erfassungsmethode und erste Ergebnisse. *Vogelwelt*, 126, 127-140.
- Möckel, S. (2014). Verbesserte Anforderungen an die gute fachliche Praxis der Landwirtschaft. *Zeitschrift für Umweltrecht*, (1), 14–23.
- Möckel, S., Gawel, E., Bretschneider, W., Kästner, M., Liess, M., & Knillmann, S. (2015). Eine Abgabe auf Pflanzenschutzmittel für Deutschland. *Natur und Recht*, 37(10), 669-677. doi:10.1007/s10357-015-2902-x
- Möckel, S., Köck, W., Schramek, J., & Rutz, C. (2014). *Rechtliche und andere Instrumente für vermehrten Umweltschutz in der Landwirtschaft Dessau-Roßlau*. 596 S. Aufgerufen von <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/rechtliche-andere-instrumente-fuer-vermehrten>
- Muneret, L., Mitchell, M., Seufert, V., Aviron, S., Djoudi, E. A., Pétilion, J., ... Rusch, A. (2018). Evidence that organic farming promotes pest control. *Nature Sustainability*, 1(7), 361–368. doi:10.1038/s41893-018-0102-4
- Neumann, H., Dierking, U., & Taube, F. (2017). Erprobung und Evaluierung eines neuen Verfahrens für die Bewertung und finanzielle Honorierung der Biodiversitäts-, Klima- und Wasserschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe („Gemeinwohlprämie“). *Berichte über Landwirtschaft*, 95(3). doi:10.12767/buel.v95i3.174
- Oppermann, R., Gelhausen, J., Matzdorf, B., Reutter, M., Luick, R., & Stein, S. (2012). *Gemeinsame Agrarpolitik ab 2014: Perspektiven für mehr Biodiversitäts- und Umweltleistungen der Landwirtschaft?* Aufgerufen von <http://www.ifab-mannheim.de/GAP+Umwelt-F+E-Ergebnisse-nov2012-DE-final.pdf>
- Pannwitt, H., Westerman, P. R., de Mol, F., Selig, C., & Gerowitt, B. (2017). Biological control of weed patches by seed predators; responses to seed density and exposure time. *Biological Control*, 108, 1–8. doi:10.1016/j.biocontrol.2017.01.016
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Hauck, J., Schindler, S., Dittrich, A., Zingg, S., ... Lakner, S. (2017). Adding some green to the Greening: Improving the EU's ecological focus areas for biodiversity and farmers. *Conservation Letters*, 10(5), 517–530. doi:10.1111/conl.12333

- Potthast, T. (2014). The values of Biodiversity. In: D. Lanzerath, & M. Friele (Eds.), *Concepts and Values in Biodiversity*. London. 132-146.
- Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., ... Vanbergen, A. J. (2016a). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540(7632), 220–229. doi:10.1038/nature20588
- Schäffer, A., Filser, J., Frische, T., Gessner, M., Köck, W., Kratz, W., ... Scheringer, M. (2018). *Der stumme Frühling – Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes* (Diskussion Nr. 16, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina). Halle (Saale). Aufgerufen von https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_Diskussionspapier_Pflanzenschutzmittel.pdf
- Schmidt, T. G., Röder, N., Dauber, J., & Klimek, S. (2014). Biodiversitätsrelevante Regelungen zur nationalen Umsetzung des Greenings der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU nach 2013. *Thünen Working Paper*, 20. Aufgerufen von <http://hdl.handle.net/10419/96109>
- Schneider, M. K., Lüscher, G., Jeanneret, P., Arndorfer, M., Ammari, Y., Bailey, D., ... Herzog, F. (2014). Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. *Nature Communications*, 5(May), 1–9. doi:10.1038/ncomms5151
- Schuch, S., Bock, J., Krause, B., Wesche, K., & Schaefer, M. (2012a). Long-term population trends in three grassland insect groups: A comparative analysis of 1951 and 2009. *Journal of Applied Entomology*, 136(5), 321–331. doi:10.1111/j.1439-0418.2011.01645.x
- Schuch, S., Wesche, K., & Schaefer, M. (2012b). Long-term decline in the abundance of leafhoppers and planthoppers (Auchenorrhyncha) in Central European protected dry grasslands. *Biological Conservation*, 149(1), 75–83. doi:10.1016/j.biocon.2012.02.006
- Schumacher, J., Schumacher, A., Wattendorf, P., & Konold, W. (2014). *Nationale Naturmonumente*. Aufgerufen von https://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/gebietsschutz/Endbericht_NNM_barrierefrei_o2.pdf
- Seifert, C., Leuschner, C., & Culmsee, H. (2015). Arable plant diversity on conventional cropland – the role of crop species, management and environment. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 213, 151–163. doi:10.1016/j.agee.2015.07.017
- Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Grüneberg, C., Jaehne, S., Mitschke, A., Wahl, J. (2008) *Vögel in Deutschland*. Münster.
- Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Frederking, W., Gedeon, K., Gerlach, B., Grüneberg, C., ... Wahl, J. (2013). *Vögel in Deutschland*. Münster.
- SWR – Südwestdeutscher Rundfunk. (2018). *Wenn die Insekten sterben*, Sendung vom 6. Oktober 2018.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). (2010). *The economics of ecosystems and biodiversity for local and regional policy makers*. London. Aufgerufen von http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB_D2_Local_Policy-Makers_Report-Eng.pdf
- UK BMS – United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme. (2017). *Annual Report 2016*. <http://www.ukbms.org/docs/reports/2016/Butterfly%20Ann%20Report%202016.pdf>
- Tilman, D., Reich, P. B., & Knops, J. M. H. (2006). Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature*, 441(June), 629–632. doi:10.1038/nature04742
- Tscharntke, T., Tylianakis, J. M., Rand, T. A., Didham, R. K., Fahrig, L., Batáry, P., ... Westphal, C. (2012). Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. *Biological Reviews*, 87(3), 661–685. doi:10.1111/j.1469-185X.2011.00216.x
- Tuck, S. L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L. A., & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51(3), 746–755. doi:10.1111/1365-2664.12219
- Biological Records Centre (2017). *UK Butterfly Monitoring Scheme (UK BMS). Occurrence dataset* doi: 10.15468/gmqvmk
- van Swaay, C. A. M., van Strien, A. J., Aghababayan, K., Aström, S., Botham, M., Brereton, T., ... Warren, M S (2016). *The European Butterfly Indicator for grassland species: 1990-2015*. Wageningen. doi:10.13140/RG.2.2.31912.37127
- WBAEV – Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL. (2018). *Für eine gemeinwohlorientierte Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020: Grundsatzfragen und Empfehlungen*. Berlin.
- Weddelling, K., Eichen, C., Neukirchen, M., Ellwanger, G., Sachtleben, J. & M. Behrens (2007). Monitoring und Berichtspflichten im Kontext der FFH-Richtlinie: Konzepte zur bundesweiten Erfassung des Erhaltungszustandes von nutzungsabhängigen Arten und Lebensraumtypen. S. 177-195. – In: Begemann, F., Schröder, S., Wenkel, K.-O. & H.-J. Weigel: Monitoring und Indikatoren der Agrobiodiversität. – Agrobiodiversität – *Schriftenreihe des Informations- und Koordinationszentrums für Biologische Vielfalt*, 27, 328 S.
- Wesche, K., Krause, B., Culmsee, H., & Leuschner, C. (2012). Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. *Biological Conservation*, 150(1), 76–85. doi:10.1016/j.biocon.2012.02.015
- Winfree, R., & Kremen, C. (2009). Are ecosystem services stabilized by differences among species? A test using crop pollination. *Proceedings of the Royal Society B*, 276(1655), 229–237. doi:10.1098/rspb.2008.0709
- Wietzke, A., Westphal, C., Gras, P., Kraft, M., Pfohl, K., Karlovsky, P., Pawelzik, E., Tscharntke, T., Smit, I. (2018). Insect pollination as a key factor for strawberry physiology and marketable fruit quality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 258, 197-204
- Zinngrebe, Y., Pe'er, G., Schueler, S., Schmitt, J., Schmidt, J., Lakner, S. (2017). The EU's ecological focus areas: how experts explain farmers' choices in Germany. *Land Use Policy*, 65, 93–108. doi:10.1016/j.landusepol.2017.03.027

Ausgewählte Publikationen der Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung

Künstliche Photosynthese (2018)

Sektorkopplung – Optionen für die nächste Phase der Energiewende (2017)

Promotion im Umbruch (2017)

Social Media und digitale Wissenschaftskommunikation. Analyse und Empfehlungen zum Umgang mit Chancen und Risiken in der Demokratie (2017)

Das Energiesystem resilient gestalten. Maßnahmen für eine gesicherte Versorgung (2017)

Verbraucherpolitik für die Energiewende (2017)

Rohstoffe für die Energiewende. Wege zu einer sicheren und nachhaltigen Versorgung (2017)

Additive Fertigung (2016)

Wissenschaftliche und gesellschaftspolitische Bedeutung bevölkerungsweiter Längsschnittstudien (2016)

Staatsschulden: Ursachen, Wirkungen und Grenzen (2015)

Mit Energieszenarien gut beraten – Anforderungen an wissenschaftliche Politikberatung (2015)

Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050 (2015)

Zur Gesundheitsversorgung von Asylsuchenden (2015)

Chancen und Grenzen des genome editing (2015)

Medizinische Versorgung im Alter – Welche Evidenz brauchen wir? (2015)

Public Health in Deutschland: Strukturen, Entwicklungen und globale Herausforderungen (2015)

Perspektiven der Quantentechnologien (2015)

Akademien nehmen Stellung zu Fortschritten der molekularen Züchtung und zum erwogenen nationalen Anbauverbot gentechnisch veränderter Pflanzen (2015)

Die Energiewende europäisch integrieren – Neue Gestaltungsmöglichkeiten für die gemeinsame Energie- und Klimapolitik (2015)

Palliativversorgung in Deutschland – Perspektiven für Praxis und Forschung (2015)

Individualisierte Medizin – Voraussetzungen und Konsequenzen (2014)

Alle Publikationen der Schriftenreihe sind auf den Internetseiten der Akademien als kostenfreies pdf-Dokument verfügbar.

Deutsche Akademie der Naturforscher
Leopoldina e. V.
Nationale Akademie der Wissenschaften

acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften e. V.

Union der deutschen Akademien
der Wissenschaften e. V.

Jägerberg 1
06108 Halle (Saale)
Tel.: (0345) 472 39-867
Fax: (0345) 472 39-839
E-Mail: politikberatung@leopoldina.org

Karolinenplatz 4
80333 München
Tel.: (089) 52 03 09-0
Fax: (089) 52 03 09-900
E-Mail: info@acatech.de

Geschwister-Scholl-Straße 2
55131 Mainz
Tel.: (06131) 218528-10
Fax: (06131) 218528-11
E-Mail: info@akademienunion.de

Berliner Büro:
Reinhardtstraße 14
10117 Berlin

Hauptstadtbüro:
Pariser Platz 4a
10117 Berlin

Berliner Büro:
Jägerstraße 22/23
10117 Berlin

Die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften unterstützen Politik und Gesellschaft unabhängig und wissenschaftsbasiert bei der Beantwortung von Zukunftsfragen zu aktuellen Themen. Die Akademiemitglieder und weitere Experten sind hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland. In interdisziplinären Arbeitsgruppen erarbeiten sie Stellungnahmen, die nach externer Begutachtung vom Ständigen Ausschuss der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina verabschiedet und anschließend in der *Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung* veröffentlicht werden.

Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung

ISBN: 978-3-8047-3932-1