



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften

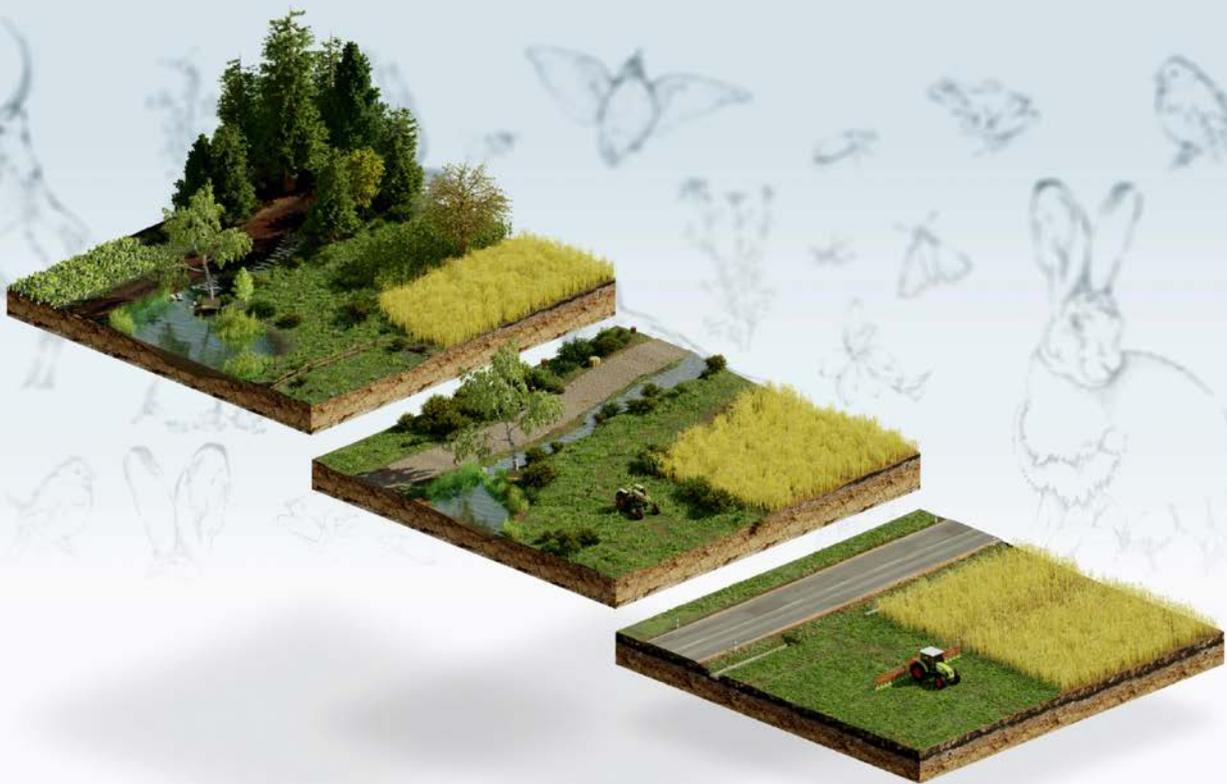
 **acatech**
DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

 **UNION**
DER DEUTSCHEN AKADEMIEN
DER WISSENSCHAFTEN

2020
Stellungnahme

Biodiversität und Management von Agrarlandschaften

Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig



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. (Federführung)
– Nationale Akademie der Wissenschaften –
Jägerberg 1, 06108 Halle (Saale)

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

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.
Karolinenplatz 4, 80333 München

Redaktion

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

Redaktionsschluss

30.8.2020

Lektorat

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

Titelbild und Abbildungen

Figures GmbH, Berlin

Satz

unicommunication.de, Berlin

Druck

Druckhaus Köthen GmbH & Co. KG

ISBN: 978-3-8047-4065-5

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 (2020):
Biodiversität und Management von Agrarlandschaften – Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig.
Halle (Saale)

Vorwort

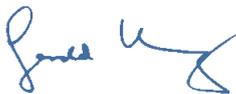
Die Zukunft der Landwirtschaft und ihre Verantwortung für die biologische Vielfalt ist seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver Diskussionen. Die Agrarlandschaft ist trotzdem seit geraumer Zeit in besonderem Maße von einem dramatischen Rückgang von Tier- und Pflanzenarten betroffen. Um einerseits das Funktionieren des Ökosystems aufrecht zu erhalten und andererseits ein wirtschaftliches Arbeiten in der Landwirtschaft weiterhin zu ermöglichen, ist es notwendig, die Rahmenbedingungen unserer Landwirtschaft grundlegend zu überdenken.

Die vorliegende Stellungnahme fasst den aktuellen Stand des Wissens zum Biodiversitätsverlust und seinen Ursachen und Folgen zusammen. Besonderes Augenmerk legt das Papier auf die Rahmenbedingungen der Landwirtschaft: Wie kann der politische Spielraum, den die EU-Agrarpolitik Deutschland lässt, besser ausgenutzt werden? Welche Subventionen gehören auf den Prüfstand? Welche Verantwortung trägt der Handel? Sind das Umweltrecht und sein Vollzug noch zeitgemäß? Auf Grundlage dieser Analysen machen die Akademien Vorschläge, wie die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft erhalten und erhöht werden kann.

Die Akademien möchten mit dieser Stellungnahme einen Beitrag zur gesellschaftlichen Diskussion leisten, indem sie die komplexen Zusammenhänge aufzeigen, die zum Verschwinden vieler Tier- und Pflanzenarten führen. Der Zustand der Biodiversität in der Agrarlandschaft erfordert rasches Handeln von allen Beteiligten und insbesondere von der Politik mutige Entscheidungen.

Wir danken ganz herzlich allen beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, insbesondere den Leiterinnen und dem Leiter der Arbeitsgruppe, Katrin Böhning-Gaese, Alexandra Maria Klein und Wolfgang Wägele.

Halle (Saale) und Berlin, im Oktober 2020



Gerald Haug
Präsident

Nationale Akademie der
Wissenschaften Leopoldina



Dieter Spath
Präsident

acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften



Hanns Hatt
Präsident

Union der deutschen Akademien
der Wissenschaften

Zusammenfassung

Zentrale Aussagen

- ▶ Agrarlandschaften haben neben der **Sicherung der Ernährungsgrundlagen** viele weitere Funktionen. Hierzu zählen **Ökosystemleistungen** wie Bodenfruchtbarkeit und die Filterung und Speicherung von Wasser oder die Bestäubungsleistungen von Insekten. Agrarlandschaften sind auch Kulturlandschaften und als solche zugleich **Lebensraum** für Tiere und Pflanzen. Die Kulturlandschaft dient nicht zuletzt auch der **Erholung des Menschen**.
- ▶ Die **biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft in Deutschland ist, selbst in Naturschutzgebieten, bei vielen Artengruppen stark zurückgegangen**. Es gibt viele wissenschaftliche Belege dafür, dass der Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft Folgen für die Funktionsfähigkeit der Agrarökosysteme hat.
- ▶ **Der Wert biologischer Vielfalt** besteht nicht nur in ihrem ökonomischen Potenzial. Ökosystemleistungen, kulturelle Werte sowie die Erhaltung der Arten um ihrer selbst willen begründen eine Ethik der Bewahrung der Vielfalt, die sich nicht gegen verengte ökonomische Überlegungen aufrechnen lässt. Der Wert biologischer Vielfalt in der Agrarlandschaft ist im Kontext der mannigfaltigen Leistungen der Agrarlandschaft und der daraus resultierenden Zielkonflikte zu betrachten.
- ▶ Die **Ursachen für den Rückgang an Tier- und Pflanzenarten** liegen in einem **Zusammenspiel vieler Faktoren**: die Zunahme von ertragreichen, aber artenarmen Ackerbaukulturen, die vorbeugende und oft flächendeckende Nutzung von Pflanzenschutzmitteln, intensive Düngung, die Erhöhung der Schlaggrößen, der Verlust von artenreichem Grünland und ein struktureller Wandel der Nutztierhaltung hin zu größeren Betrieben mit weniger Weidehaltung, der Verlust der Strukturvielfalt der Landschaft, aber auch der Verlust der Vernetzung von Schutzgebieten. Diese Ursachen sind im Wesentlichen bedingt durch die Intensivierung der Landnutzung und durch biologisch-technische Innovationen für die Erreichung von Produktionszielen.
- ▶ Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung der biologischen Vielfalt müssen die ökonomischen, politischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft berücksichtigen. Daher ist eine **systemische Herangehensweise mit vielfältigen, parallelen Lösungsansätzen** notwendig. Ansatzpunkte sind neben der Landwirtschaft die Agrarpolitik, die marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, das Agrar- und Umweltrecht sowie die Zivilgesellschaft und die Wissenschaft.
- ▶ Die Situation ist dramatisch, der Handlungsbedarf akut. Auch deshalb wird es nicht genügen, nur einzelne Komponenten des Systems der Agrarlandschaft zu verändern. Es bedarf eines **gesamtgesellschaftlichen Wandels** hin zu einer nachhaltigen Landwirtschaft, die auch den Schutz der biologischen Vielfalt einbezieht.

Handlungsoptionen

1. Die **Agrar- und die Umweltpolitik** sollten künftig enger gekoppelt werden. Insbesondere sollten die Subventionszahlungen an die Landwirtschaft im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) stärker an die tatsächlich erbrachten und messbaren Ökosystemleistungen geknüpft werden. Bei den GAP-Förderinstrumenten sollte der Fokus auf spezifischen, zielorientierten Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen liegen. Dabei sind der Dialog der Akteure (Betriebe, Naturschutzverbände, Behörden) unter- und miteinander sowie eine freiwillige Zusammenarbeit, wie sie z.B. in Natura-2000-Gebieten praktiziert wird, zu fördern. Diese Weiterentwicklungen der GAP sind zentrale Hebel, damit eine biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung für landwirtschaftliche Betriebe auch wirtschaftlich sinnvoll ist.
2. **Agrar- und Umweltrecht:** Ein EU-Landwirtschaftsgesetz würde einen Rechtsrahmen schaffen, um die umweltschutzbezogene Betreiberpflicht zu verankern und gleichzeitig Wettbewerbsverzerrung innerhalb der EU zu vermeiden. Zudem müssen Schutzgebiete in der Agrarlandschaft besser gepflegt und geschützt werden und unbeabsichtigte Effekte durch angrenzende Gebiete stärker vermieden werden. Schließlich müssen **Vollzugsdefizite bei der Umsetzung bereits vorhandener Rechtsvorschriften** beseitigt werden.
3. **Planungsbasierte, regional differenzierte und gemeinschaftliche Ansätze** müssen entwickelt werden, um eine geänderte Landnutzung zu erreichen, bei der ein Teil der zur Verfügung stehenden Flächen entweder aus der landwirtschaftlichen Produktion genommen oder aber deutlich weniger intensiv genutzt wird. Zu diesem Zweck soll unter anderem die Rolle der Landschaftspflegeverbände gestärkt werden.
4. Die **Kommunen stehen** in der Pflicht, biologische Vielfalt auf ihren Flächen zu erhalten, zu pflegen und zu erhöhen. Sie sind damit auch sichtbarer Vorreiter und Multiplikator einer biodiversitätsfreundlichen Lebensweise.
5. **Handel und Märkte:** Produkte aus regionaler biodiversitätsfreundlicher Produktion sollten im Handel entsprechend gekennzeichnet werden. Zudem sollte die Entwicklung von Infrastruktur zur regionalen Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte gefördert werden.
6. **Landwirtschaftliche Betriebe müssen im Hinblick auf biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftungsmethoden** u.a. durch bessere Aus- und Weiterbildung **unterstützt werden**. Außerdem sollte ihr Engagement für den Schutz der biologischen Vielfalt mehr gesellschaftliche Wertschätzung erfahren. Des Weiteren sollten landwirtschaftliche Betriebe bei Investitionen in freiwilligen innerbetrieblichen Naturschutz stärker gefördert werden. Neben der Weiterentwicklung der ökologischen Landwirtschaft müssen **innovative Konzepte** auch im integrierten Anbau u.a. mit neuen Techniken und unter Nutzung der Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz **ausgebaut und kontinuierlich entwickelt** werden.

7. Die **gesellschaftliche Wahrnehmung der Bedeutung biologischer Vielfalt** in der Agrarlandschaft **muss gestärkt werden**. Hierbei wären Demonstrationsbetriebe und Lehrgärten hilfreich. Auch Schulen, naturkundliche Museen oder Heimatmuseen können die Bedeutung der Kulturlandschaft und ihrer biologischen Vielfalt stärker thematisieren. Des Weiteren muss sich das Konsumverhalten sowohl bei Verbraucherinnen und Verbrauchern als auch durch Steuerung im Handel verändern, hin zu einem geringeren Fleischkonsum, zu einer größeren Wertschätzung biodiversitätsfreundlich erzeugter Lebensmittel und zu einer Reduzierung der Lebensmittelverluste.
8. Ein **langfristiges, bundesweites und standardisiertes Monitoring** sowie Forschung zu Ursachen von Trends und ökologischen Verknüpfungen müssen umfänglich ausgebaut werden, 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.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Zusammenfassung.....	3
1. Einleitung.....	8
2. Zustand und Entwicklung der biologischen Vielfalt.....	10
2.1 Bestandsrückgänge bei Vögeln.....	10
2.2 Bestandsrückgänge bei Insekten.....	11
2.3 Bestandsrückgänge bei Pflanzen.....	17
3. Die Werte der biologischen Vielfalt.....	18
3.1 Nutzwerte und Ökosystemleistungen.....	18
3.2 Relationale Werte.....	20
3.3 Selbstwerte.....	21
3.4 Rechtsverbindliche Verankerung der verschiedenen Werte.....	21
3.5 Operationalisierung von Wertfragen.....	21
4. Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft.....	23
4.1 Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU.....	23
4.2 Zunahme der Flächengrößen, Verlust der Strukturvielfalt.....	24
4.3 Flächendeckender Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.....	25
4.4 Weniger Anbauvielfalt, reineres Saatgut.....	25
4.5 Mehr Stallhaltung, weniger Grünland.....	26
4.6 Die Stickstoff-Problematik.....	27
4.7 Intensitätssteigerungen in der Landnutzung.....	27
4.8 Das Ende der Flächenstilllegung.....	28
4.9 Vergleichende Bewertung der einzelnen Faktoren und Fazit.....	29

5.	Rahmenbedingungen für das Handeln in der Agrarlandschaft	32
5.1	Rolle der Landwirtschaft	32
5.2	Rolle der Agrarpolitik	39
5.3	Rolle des Agrar- und Umweltrechts sowie dessen Vollzug	40
5.4	Rolle der Marktwirtschaft	42
5.5	Rolle der Zivilgesellschaft	44
5.6	Rolle der Wissenschaften	45
6.	Handlungsoptionen	47
6.1	Leitbild und übergeordnete Handlungsoptionen	47
6.2	Agrar- und Naturschutzpolitik auf europäischer und nationaler Ebene	48
6.3	Agrar- und Umweltrecht sowie dessen Vollzug	51
6.4	Landschaftsplanung	53
6.5	Kommunen	53
6.6	Handel, Märkte und Konsum	54
6.7	Landwirtschaftliche Praxis	55
6.8	Gesellschaftliche Wahrnehmung und Wertschätzung	57
6.9	Monitoring und Forschung	58
	Mitglieder der Arbeitsgruppe	63
	Gutachterinnen und Gutachter	64
	Expertinnen und Experten	64
	Danksagung	65
	Literatur	66

1. Einleitung

Biodiversität und Agrarwirtschaft mögen in mancherlei Hinsicht in Widerspruch zueinander stehen. Landwirtschaftliche Landnutzung ist zur Erreichung ihrer Produktionsziele immer auf eine gezielte Veränderung der Artenzusammensetzung eines Standorts ausgerichtet, einschließlich der deutlichen Dezimierung einzelner Arten an diesem Standort. Bei der Nutzung der Agrarlandschaft existieren bisweilen Zielkonflikte zwischen dem Erhalt der biologischen Vielfalt¹ in der Agrarlandschaft, der Erzeugung von Lebensmitteln und der Energiegewinnung.

In diesem Spannungsfeld ist es staatliche Aufgabe, die natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen (Art. 20a GG) zu erhalten und insbesondere zum Schutz der biologischen Vielfalt (§ 1 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) zu konkretisieren. Zudem sollten die Ziele des internationalen Übereinkommens über die biologische Vielfalt, der Biodiversitätsstrategie der Europäischen Union, der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt und der 2018 beschlossenen deutschen Nachhaltigkeitsstrategie umgesetzt werden.

Jenseits der Zielkonflikte kann eine Förderung der biologischen Vielfalt jedoch auch der landwirtschaftlichen Produktion nutzen, unter anderem durch Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, durch die gleichermaßen effektive wie effiziente natürliche Bestäubung von Kulturpflanzen und durch Nützlinge im Pflanzenschutz. Die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften steht daher nicht per se im Widerspruch zu einer zukunftsgerichteten landwirtschaftlichen Produktion.

Biologische Vielfalt umfasst die Vielfalt der Arten, die Vielfalt innerhalb von Arten (z.B. genetische Vielfalt) und die Vielfalt der Lebensräume.² Berücksichtigt werden in diesem Zusammenhang auch die Häufigkeiten von Arten und ihre Biomasse, da beide Faktoren für die Aufrechterhaltung ökologischer Funktionen von enormer Bedeutung sind.³

Die vorliegende Stellungnahme nimmt die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft ins Blickfeld. Hier nimmt die Biodiversität im Vergleich zu anderen Lebensräumen überdurchschnittlich ab.⁴ Unter Agrarlandschaft ist eine offene oder halboffene, wesentlich von Menschen gestaltete Landschaft zu verstehen, die hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt wird: Äcker, Grünland (Wiesen und Weiden) sowie eingestreute Feldgehölze, Waldinseln, Einzelbäume, Hecken, Wegraine, kleine Gewässer, einzelne Häuser, Straßen und kleine Dörfer prägen eine solche Landschaft. Mit über 50 Prozent der Fläche ist die Landwirtschaft zudem der größte Flächennutzer in Deutschland.

¹ In dieser Stellungnahme werden die Begriffe biologische Vielfalt und Biodiversität synonym benutzt.

² Swingland (2001); Convention on Biological Diversity, Artikel 2.

³ Winfree et al. (2015).

⁴ EEA (2015); IPBES (2019).



Abb. 1: Das Rebhuhn war ehemals ein fester Bestandteil der Kulturlandschaft. Seit 1990 hat es in Deutschland rund 90 Prozent seiner Bestände verloren. Die größten Bestandseinbrüche haben sich bereits in den 1990er Jahren abgepielt. Infolge einiger strenger Winter Ende der 2000er Jahre kam es zusätzlich zu Bestandsverlusten. Inzwischen wird das Rebhuhn in Deutschland als stark gefährdet eingestuft. Foto: Erich Greiner.

Für landwirtschaftlich geprägte Flächen gibt es vergleichsweise klar identifizierbare Akteursgruppen und zudem einen rechtlichen, planerischen und politischen Rahmen. Die relevanten Akteurinnen und Akteure im Handlungsraum der Agrarlandschaft sind in der Landwirtschaft, im Naturschutz, in Politik, Behörden und Gerichten auf kommunaler, Landes-, Bundes- und europäischer Ebene tätig. Einen großen Einfluss auf die Gestaltung der Agrarlandschaft haben aber auch die Verhaltensweisen von Konsumentinnen und Konsumenten, der Lebensmittelhandel sowie Initiativen der Zivilgesellschaft.

Die Erhaltung und Förderung von biologischer Vielfalt in der Agrarlandschaft bei gleichzeitiger Sicherung der landwirtschaftlichen Produktion ist somit eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Ihre Wahrnehmung und Bewältigung ist Teil größerer Handlungszusammenhänge. Konkret bedeutet Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlich genutzten Landschaften eine enge Zusammenarbeit sowohl mit den hier wirtschaftenden und lebenden Menschen als auch mit den Akteurinnen und Akteuren, die dafür die Rahmenbedingungen setzen. Auch wenn sich die vorliegende Studie auf Agrarlandschaften beschränkt, werden außerdem – wo sinnvoll – andere Lebensräume wie Wälder oder Städte einbezogen. Diese Stellungnahme konzentriert sich bezüglich Analyse und Handlungsoptionen auf Deutschland, nutzt jedoch auch Informationen und Daten für den europäischen wie den globalen Raum und adressiert Entscheidungsträgerinnen und -träger auf Ebene der Europäischen Union (EU).

2. Zustand und Entwicklung der biologischen Vielfalt

Seit einigen Jahren mehren sich die Hinweise darauf, dass die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft in Deutschland stark abnimmt. Da es hierzulande bisher zwar einige spezifische Monitoringprogramme gibt (z.B. das Fauna-Flora-Habitat-Monitoring⁵ und das High-Nature-Value-Farmland-Monitoring⁶), aber keine umfassenden Langzeitbeobachtungsstudien für ein breites Spektrum an Tier-, Pflanzen- und Pilzarten sowie Lebensräumen, beruhen die gegenwärtigen Kenntnisse über die Entwicklung der Artenvielfalt vor allem auf der Erfassung ausgewählter Artengruppen und Lebensräume. Wissenschaftlich abgesicherte Analysen von Artenzahlen, Häufigkeit oder Biomasse liegen insbesondere für Vögel, ausgewählte Insektengruppen und Pflanzen vor (Abb. 1–4). Von anderen, oft funktionell besonders wichtigen Artengruppen, wie z.B. Bodenorganismen, existieren keine Langzeitdatenreihen, bzw. möglicherweise vorhandene Daten sind nicht zugänglich. Quantitative Trends, auch von den besser erfassten Artengruppen, sind zudem oft nur auf regionaler Ebene belegbar, da es deutschlandweite Daten nur in Ausnahmefällen gibt.

2.1 Bestandsrückgänge bei Vögeln

In der Europäischen Union sind die Bestandsindizes typischer Vögel der Agrarlandschaft seit 1990 (= 100 Prozent) auf im Mittel 68,5 Prozent gesunken (Abb. 2). Von diesem negativen Trend sind auch ehemals häufige Arten betroffen. Im Vergleich dazu hat die Häufigkeit von Vogelarten anderer Lebensräume deutlich weniger abgenommen; beispielsweise gingen die Bestände typischer Vögel der Wälder im Mittel nur um 12,1 Prozent zurück (Abb. 2). Vergleichbare Ergebnisse zeigen sich auch für regionale Erfassungsstudien. Standardisierte Zählungen von Vögeln in der Bodenseeregion von 1980 bis 2000 zeigen, dass es in der Agrarlandschaft einen mittleren Rückgang der Häufigkeit von Arten um ca. 30 Prozent gegeben hat, während die Bestände in Wäldern, in Feuchtgebieten und im urbanen Raum im Mittel stabil geblieben und teilweise sogar angestiegen sind.⁷

5 Das Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Monitoring ist eine Aufgabe gemäß Art. 11 der EU-FFH-Richtlinie 92/43/EWG (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), die durch die Mitgliedstaaten zur Überwachung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen und Arten von europäischem Interesse verpflichtet. Alle sechs Jahre muss von den Mitgliedstaaten ein Bericht erstellt werden, der die wesentlichen Monitoring-Ergebnisse enthält und über Erhaltungsmaßnahmen informiert (Art. 17).

6 Der High-Nature-Value-(HNV)-Farmland-Indikator wurde im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union entwickelt, um der Verpflichtung aller EU-Mitgliedstaaten nachzukommen, Umweltbelange in die Agrarpolitik zu integrieren und dies über Indikatoren abzubilden. Das dem Indikator zugrunde liegende HNV-Monitoring wurde von Bund und Ländern entwickelt, um deutschlandweit die Landwirtschaftsfläche mit hohem Naturwert erfassen und bewerten zu können.

7 Lemoine et al. (2007).

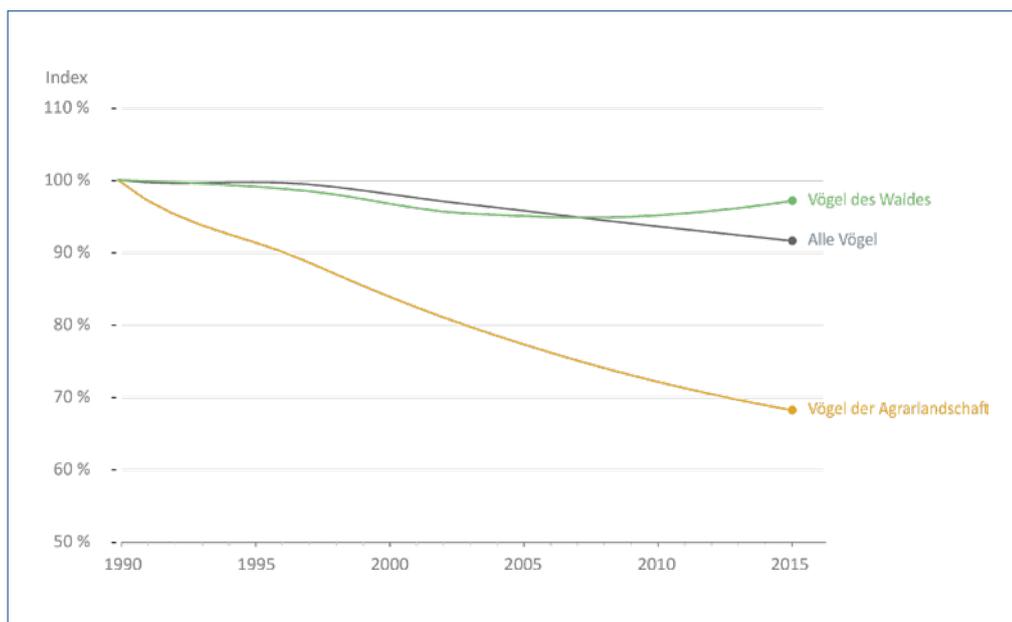


Abb. 2: Veränderungen in der Häufigkeit von 167 Vogelarten in 26 europäischen Ländern im Zeitraum von 1990 bis 2014, dargestellt als Index. Zusätzlich wird die Entwicklung der Häufigkeit einer Auswahl von 39 Vogelarten der Agrarlandschaft und 34 Waldvogelarten miteinander verglichen. Die Daten zeigen kontinuierliche Bestandsabnahmen bei den Vögeln der Agrarlandschaft. Hierzu zählen u.a. Feldlerche, Kiebitz oder Rebhuhn.⁸ Verglichen mit dem Jahr 1990 ist der Bestand der Vögel in der Agrarlandschaft im Mittel auf 68,5 Prozent gesunken.

Somit sind vor allem die Bestände von typischen Vogelarten der Agrarlandschaft betroffen. Die Zahl der Feldlerchen, Stare und Kiebitze ist zwischen 1998 und 2009 um mehr als 36 Prozent zurückgegangen.⁹ Eine Auswertung der Entwicklung von Vogelarten, getrennt nach ihrem Hauptlebensraum, hat zudem gezeigt, dass sich die Situation im Offenland im Zeitraum 2004–2016 gegenüber dem Zeitraum 1998–2009 weiter verschärft hat: Über 60 Prozent der dort schwerpunktmäßig vorkommenden Arten haben im Zeitraum 2004–2016 Rückgänge erlitten (Abb. 3).

2.2 Bestandsrückgänge bei Insekten

Der starke Rückgang von Insekten in der Agrarlandschaft ist mittlerweile durch viele Studien belegt. In 16 europäischen Ländern hat sich die Häufigkeit von Schmetterlingen des Grünlands (Wiesen und Weiden) im Zeitraum 1990–2015 um ca. ein Drittel verringert (Abb. 4).¹⁰ In Deutschland, wo durch ein Tagfalter-Monitoring erst seit 2005 bundesweite Daten vorliegen, ist dieser negative Trend selbst über kürzere Zeiträume sichtbar.¹¹

Im Raum Düsseldorf sind zwischen 1900 und 2000 zudem nachweisbar 58 Prozent der Schmetterlingsarten verloren gegangen; in diesem Fall wird der Verlust der Arten ausdrücklich auch als Folge des Flächenverlusts erklärt.¹² Für Norddeutschland

⁸ EBCC (2019).

⁹ Sudfeldt et al. (2013).

¹⁰ EEA (2013); van Swaay et al. (2016).

¹¹ Rada et al. (2019).

¹² Lenz und Schulten (2005).

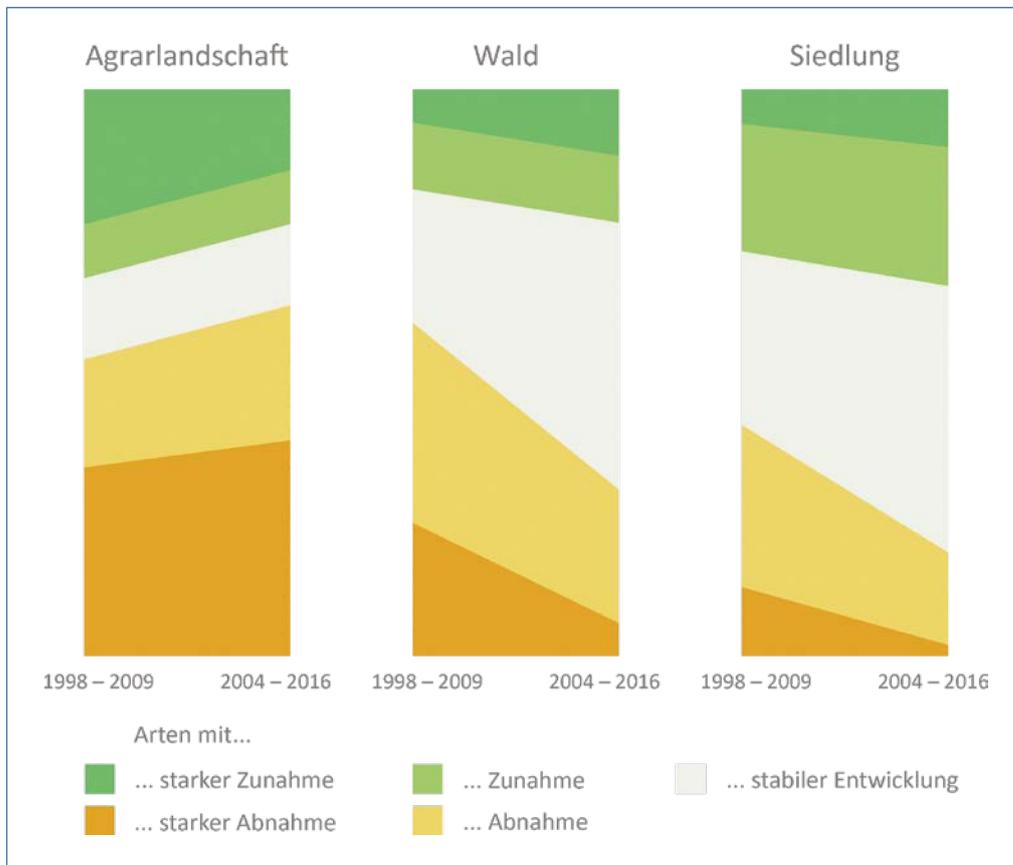


Abb. 3: Entwicklung von Brutvogelarten in Deutschland, getrennt nach ihrem jeweiligen Hauptlebensraum. Vergleich von zwei Zeiträumen.¹³ Dargestellt sind die Anteile der Vogelarten in den Lebensräumen Agrarlandschaft, Wald und Siedlung, die stark abnehmen, abnehmen, zunehmen, stark zunehmen oder stabil sind. Im Vergleich zu anderen Lebensräumen ist eine wachsende Zahl von Vogelarten der Agrarlandschaft von einem Rückgang bzw. starken Rückgang betroffen.

zeigt sich des Weiteren ein deutlicher Rückgang bei der Häufigkeit von Zikaden und Heuschrecken im Grünland seit 1951, während die Zahl der Wanzen im selben Zeitraum zugenommen hat, besonders bei solchen Arten, die gestörte Lebensräume tolerieren.¹⁴ Von den fast 600 Wildbienenarten Deutschlands sind derzeit 53 Prozent in ihrem Bestand bedroht. Seit der Rote-Liste-Erhebung¹⁵ von 1998 wurden keine Verbesserungen festgestellt.¹⁶ Auch eine Studie über drei in Deutschland verteilte Gebiete („Biodiversitäts-Exploratorien“¹⁷) konnte einen starken Rückgang an Biomasse und Abundanz von Insekten und Spinnentieren über die letzten 10 Jahre zeigen.¹⁸

13 Die Daten stammen aus dem Vogel-Monitoring Deutschland sowie Angaben der Vogelschutzwarten und Länderfachverbände. Die Zeiträume ergeben sich aus den Berichtspflichten der Bundesregierung gegenüber der EU-Kommission zur Erfüllung der europäischen Fauna-Flora-Habitat- und der EU-Vogelschutz-Richtlinie. Es handelt sich um nicht veröffentlichte Daten des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten und des Bundesamtes für Naturschutz 2019.

14 Schuch et al. (2012).

15 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.

16 Westrich et al. (2011).

17 Die Biodiversitäts-Exploratorien sind eine offene Forschungsplattform zur funktionellen Biodiversitätsforschung. Sie werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert.

18 Seibold et al. (2019).

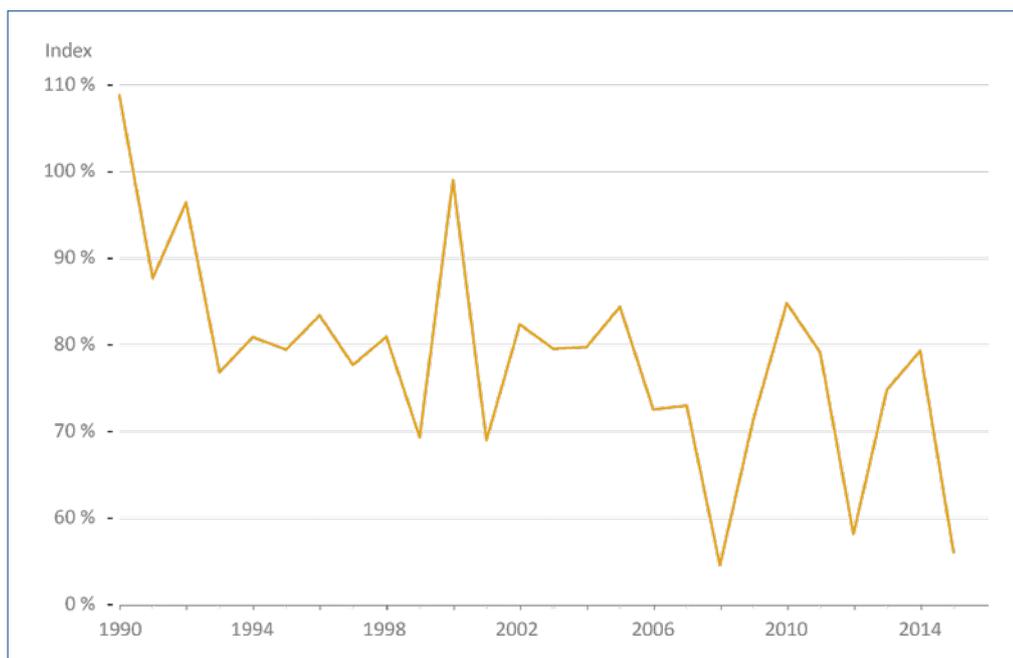


Abb. 4: Veränderungen bei der Häufigkeit von 17 Schmetterlingsarten des Grünlands (Wiesen und Weiden) in 16 europäischen Ländern im Zeitraum 1990 – 2017, dargestellt als Index („The European Grassland Butterfly Indicator“).¹⁹

Verlust von Insektenvielfalt und -biomasse in Schutzgebieten

Die Bestandsabnahmen sind nicht auf Gebiete außerhalb von Schutzgebieten beschränkt – auch innerhalb von Schutzgebieten schwindet die Vielfalt. So ist die Zahl der Schmetterlingsarten in einem Schutzgebiet bei Regensburg von 117 im Jahr 1840 auf 71 im Jahr 2013 zurückgegangen.²⁰ Im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide hat die Zahl der durchschnittlich in einem Jahr beobachteten Laufkäferarten zwischen 1994 und 2017 um ca. 8 Arten pro Jahr abgenommen.²¹ Auf geschützten Kalkmagerrasenflächen im Moselgebiet sind zwischen 1972 und 2001 zudem über 50 Prozent der spezialisierten Schmetterlingsarten lokal ausgestorben oder selten geworden.²²

Dass nicht nur die Vielfalt der Insekten abnimmt, sondern auch die Anzahl der Individuen und somit ihre Biomasse, zeigte 2017 eine detaillierte Analyse des Entomologischen Vereins Krefeld in Zusammenarbeit mit niederländischen und britischen Wissenschaftlern, die weltweit Aufsehen erregt hat:²³ Die Biomasse an Fluginsekten in geschützten Gebieten in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Brandenburg hat demzufolge zwischen 1989 und 2016 im Mittel um 76 Prozent abgenommen (Abb. 5). Bei der Krefelder Studie handelt es sich um die bislang umfassendste Messung der Insektenbiomasse in Deutschland. Sie wird in ihren zentralen Aussagen durch die Auswertung niederländischer Monitoring-Daten gestützt.²⁴

¹⁹ van Swaay et al. (2019).

²⁰ Habel et al. (2016).

²¹ Homburg et al. (2019).

²² Wenzel et al. (2006).

²³ Hallmann et al. (2017).

²⁴ Hallmann et al. (2018).

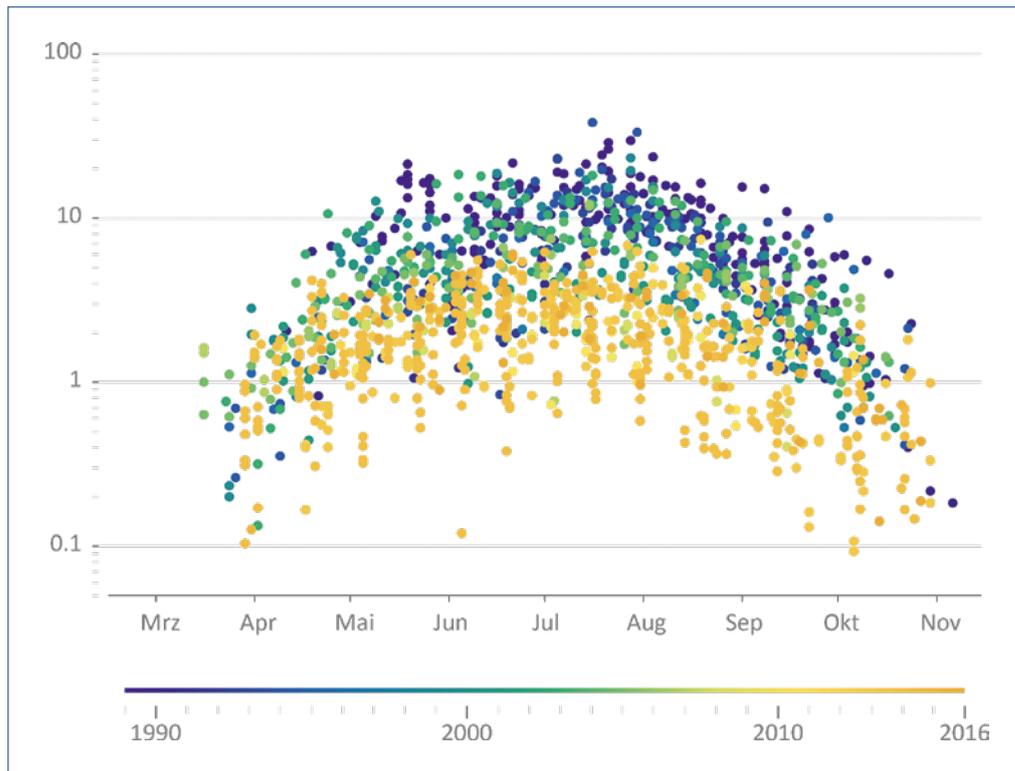


Abb. 5: Biomassmessungen aus Insektenfallen des Entomologischen Vereins Krefeld, die im Zeitraum 1989 – 2014 in deutschen Schutzgebieten aufgestellt waren. Die Punktwolken zeigen, dass im Jahresverlauf („Vegetationsperiode“) die meisten Insekten im Sommer gefangen werden. Die Verluste zwischen 1989 (blau) und 2016 (orange) sind deutlich sichtbar. Im Mittel beträgt der Rückgang 76 Prozent (zu beachten ist, dass die Biomasseskala logarithmisch eingeteilt ist).²⁵

Insektenrückgang in Europa

Ähnlich wie in Deutschland werden auch an anderen Orten in Europa seit vielen Jahren lokale Rückgänge von Insektengruppen festgestellt, z.B. von Schmetterlingen in Großbritannien (1995)²⁶ und Belgien (2001)²⁷, Nachtfaltern in Großbritannien (2006)²⁸, von Hummeln in Großbritannien (gemeldet 1982²⁹ und 2005³⁰), von Laufkäfern in den Niederlanden (1988)³¹, in Dänemark (1989)³² und in Großbritannien (2012)³³, von Pillendreherkäfern in Spanien (2001)³⁴ und von Libellen in Finnland (2002)³⁵. Die erste Metaanalyse von Veränderungen bei Häufigkeit und Biomasse von Insekten in globalem Maßstab konstatiert zudem einen durchschnittlichen Rückgang von landlebenden Insekten um ca. 9 Prozent pro Dekade. Am stärksten fallen die Bestandsabnahmen dabei in Nordamerika und Europa aus.³⁶ Alle bisherigen Befunde sprechen somit für einen weitverbreiteten Insektenrückgang, der bereits seit

²⁵ Verändert nach Hallmann et al. (2017).

²⁶ Thomas (1995).

²⁷ Maes und Dyck (2001).

²⁸ Conrad et al. (2006).

²⁹ Williams (1982).

³⁰ Goulson et al. (2005).

³¹ Turin und den Boer (1988).

³² Desender und Turin (1989).

³³ Brooks et al. (2012).

³⁴ Lobo (2001).

³⁵ Korkeamäki und Suhonen (2002).

³⁶ van Klink et al. (2020).

Jahrzehnten im Gange ist. Betroffen von diesem Rückgang sind vor allem Arten, die spezifische Ansprüche an ihren Lebensraum stellen (z.B. blütenreiche Wiesen, Feuchtgebiete), während die Abnahmen bei Generalisten, die Störungen besser tolerieren, geringer sind.³⁷

Insektensterben: Fragen, Zweifel, Gegenargumente

In der vorliegenden Stellungnahme wird im Wesentlichen der Zusammenhang zwischen den Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung der Agrarlandschaft und der biologischen Vielfalt analysiert. In Öffentlichkeit und wissenschaftlicher Literatur werden aber auch andere Thesen für den Verlust der Biodiversität in der Agrarlandschaft diskutiert, die im Folgenden dargestellt und bewertet werden.

- „Verlust landwirtschaftlicher Flächen, Bebauung und Wachstum der Städte führen zum Verlust der biologischen Vielfalt“: In der Tat führt Bodenversiegelung zum Verlust der biologischen Vielfalt. In Deutschland ist der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche zwischen 1992 und 2011 von 11,5 Prozent auf 13,6 Prozent gestiegen, der Anteil der versiegelten, d.h. tatsächlich bebauten Fläche von 5,3 Prozent auf 6,2 Prozent.³⁸ Dies erklärt jedoch nicht den beobachteten Rückgang bei Insekten, Vögeln und Pflanzen *innerhalb* der Agrarlandschaft: Bei fast allen in dieser Stellungnahme zitierten Studien wurde die biologische Vielfalt mit standardisierten Methoden auf den gleichen Untersuchungsflächen über einen längeren Zeitraum erfasst; auf diesen Flächen fand keine Bebauung oder Bodenversiegelung statt. Zudem sind Artenvielfalt und die Dichte vieler Arten in Siedlungsbereichen mit Gärten heute häufig größer als in der Agrarlandschaft.³⁹
- „Die Krefelder Studie ist nicht ausreichend wissenschaftlich“: Die Glaubwürdigkeit der Krefelder Studie wurde in verschiedenen Medien durch Kommentatorinnen und Kommentatoren sowie von einigen Verbänden angezweifelt. Während ein Psychologe und ein Wirtschaftswissenschaftler die Studie beispielsweise zur „Unstatistik des Monats“ erklärten,⁴⁰ konnten unabhängige Prüfungen der statistischen Analyse durch mehrere ökologische Forschungsinstitute keine Fehler feststellen. Vielmehr unterstützt die Übereinstimmung der Ergebnisse mit früheren und nachfolgenden Studien die Schlussfolgerungen der Krefelder Insektenforscher, dass die Insektenbestände regional rückläufig sind. So konnte mithilfe streng standardisierter Erfassungsmethoden auch in anderen Studien gezeigt werden, dass der Insektenrückgang sowohl im Grünland als auch in Wäldern stattfindet⁴¹ und dass für die Agrarlandschaft gleichzeitig ein Rückgang insektenfressender Vögel zu verzeichnen ist.⁴²
- „Lichtverschmutzung tötet Insekten“: Lichtquellen führen in der Tat oft zum Tod von Insekten. Nächtliches Licht übt eine anziehende Wirkung auf viele Insekten aus. Sie verlassen ihren natürlichen Lebensraum und können nicht mehr der Nahrungs- und Partnersuche nachgehen. Von Lichtverschmutzung sind jedoch nur nachtaktive Insekten betroffen. Ein großer Teil der Insekten mit Bestandsabnahmen ist jedoch tagaktiv. So konnte bei Tagfal-

³⁷ van Swaay et al. (2006); Beckmann et al. (2019).

³⁸ UBA (2020).

³⁹ Theodorou et al. (2020).

⁴⁰ Vgl. <https://www.rwi-essen.de/unstatistik/70/>.

⁴¹ Seibold et al. (2019).

⁴² Bowler et al. (2019).

tern ein ähnlicher Rückgang beobachtet werden wie bei nachtaktiven Schmetterlingen.⁴³ Zudem liegen die Untersuchungsstandorte der Krefelder Studie⁴⁴ und der Biodiversitäts-Exploratorien-Studie⁴⁵ abseits künstlicher Lichtquellen. Und schließlich sind die Vogelbestände in Städten, in denen die Lichtverschmutzung deutlich höher ausfällt als in der Agrarlandschaft, zwischen 2004 und 2016 im Mittel stabil (Abb. 3).

- „Fahrzeuge auf Straßen und Autobahnen töten Insekten“: PKW und LKW auf Straßen und Autobahnen verursachen in der Tat den Tod zahlreicher Tiere, darunter Vögel, Säugetiere und vor allem Insekten. Allerdings liegen viele der bisher untersuchten Orte mit starkem Insektenrückgang weitab von stark befahrenen Straßen.⁴⁶ Als wichtige Nahrungsquelle sind die Bestände von Insekten eng mit denen von Vögeln verbunden. Dieser Faktor erklärt somit nicht, warum Vogelbestände in Städten, in denen das Verkehrsaufkommen höher als in der Agrarlandschaft ist, im Zeitraum 2004 – 2016 im Mittel stabil gewesen sind (Abb. 3).
- „Mobilfunkmasten und Windkraftanlagen töten Insekten“: Ein wissenschaftlich anerkannter Beleg für schädliche Einflüsse der Funkstrahlung auf die Artenvielfalt fehlt bisher. Hervorzuheben ist zudem, dass in verschiedenen Regionen Europas der Rückgang der Insekten schon vor der Entwicklung des Mobilfunks (2G-Netze in Deutschland ab 1992) und der Windkraftanlagen (Förderung von Windparks seit 1991) nachgewiesen wurde.⁴⁷ Zu bedenken ist weiterhin, dass an vielen Orten mit Insektenrückgang keine Windkraftanlagen stehen.⁴⁸ Und schließlich ist festzuhalten, dass bei modernen Windkraftanlagen der Abstand der untersten Rotorblattspitze zum Boden meist über 50 Meter beträgt, nur kleinere Anlagen reichen in tiefere Luftschichten. Die Mehrzahl der Insekten bewegt sich jedoch in Bodennähe.
- „Der Rückgang der Insekten wird durch den Klimawandel verursacht“: Es gibt für gemäßigte Klimazonen einzelne Hinweise darauf, dass höhere Temperaturen zu geringeren Häufigkeiten bei Insekten führen, so beispielsweise bei Käfern in einem nordamerikanischen Wald.⁴⁹ Allerdings korreliert die Artenvielfalt bei Insekten, Vögeln und Pflanzen in den gemäßigten Breiten nach bisherigen Erkenntnissen insgesamt positiv mit einem Temperaturanstieg.⁵⁰ Die Zunahme der Temperatur führt (solange nicht zugleich Niederschläge limitierend wirken) damit im Mittel zu Zunahmen in der Artenvielfalt.

43 van Dyck et al. (2009).

44 Hallmann et al. (2017).

45 Seibold et al. (2019).

46 Hallmann et al. (2017); Seibold et al. (2019).

47 Williams (1982); Turin und den Boer (1988); Wenzel et al. (2006); Habel et al. (2016).

48 Hallmann et al. (2017); Seibold et al. (2019).

49 Harris et al. (2019).

50 Hawkins et al. (2003).

2.3 Bestandsrückgänge bei Pflanzen

Für Pflanzen fehlt bislang zwar ebenfalls eine alle Arten umfassende systematische Langzeiterfassung. Floristische Kartierungen lassen jedoch bei zahlreichen Arten bereits dramatische Veränderungen erkennen, so beispielsweise Verbreitungskarten der Flora Baden-Württembergs⁵¹ oder für den gesamten Süden Deutschlands.⁵² Bei vielen Pflanzenarten der Agrarlandschaft sind somit deutliche Rückgänge festzustellen, vor allem bei insektenbestäubten Arten⁵³ und Arten mit nektarproduzierenden Blüten.⁵⁴ Besonders gravierend fällt der Rückgang bei Wildkrautarten der Äcker aus.⁵⁵ Allerdings zeigt sich für manche Arten auch ein positiver Trend, beispielsweise für solche, die als Kulturfolger positiv auf die steigende Stickstoffversorgung in der Agrarlandschaft reagieren und in der Folge weniger wuchskräftige Arten verdrängen.⁵⁶

Die hier beschriebenen und in regionalen Studien nachgewiesenen Bestandsrückgänge von Pflanzenarten spiegeln sich auch in den Roten Listen wider.⁵⁷ So zeigen die Roten Listen der Gefäßpflanzen⁵⁸ bei den Ackerwildkräutern für 129 von 254 Arten im langfristigen Trend und für 108 von 230 Arten im kurzfristigen Trend einen Rückgang. Auch für mäßig häufige Arten, die nicht in den Roten Listen verzeichnet sind, sind starke Rückgänge festzustellen, wie eine Auswertung für Pflanzenarten in Mecklenburg-Vorpommern zeigte.⁵⁹

Zusammenfassend zeigen die bisher vorliegenden Daten, dass der Verlust der biologischen Vielfalt in Mitteleuropa und in Deutschland vor allem in der Agrarlandschaft stattfindet,⁶⁰ allerdings mit Unterschieden zwischen verschiedenen Artengruppen und zwischen Regionen.⁶¹

51 Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

52 Buse et al. (2015).

53 Wesche et al. (2012).

54 Bruelheide et al. (2020).

55 Meyer et al. (2013).

56 Duprè et al. (2010); Peppler-Lisbach und Könitz (2017).

57 BfN (2009–2018).

58 BfN (2009–2018).

59 Jansen et al. (2019).

60 EEA (2015).

61 Schuch et al. (2012); Batáry et al. (2017).

3. Die Werte der biologischen Vielfalt

Der Verlust der biologischen Vielfalt hat die Frage danach, was eigentlich ihren Wert ausmacht, in neuer Dringlichkeit gestellt. Dabei geht die biologische Vielfalt mit äußerst mannigfaltigen Wertbedeutungen einher,⁶² ihr Rückgang führt nämlich zum Verlust von Gütern, Funktionen, Leistungen und vielen weiteren für den Menschen nützlichen oder positiv besetzten Aspekten. Er führt damit auch zu einem unwiederbringlichen Verlust von Möglichkeiten, deren Relevanz für das Leben auf der Erde einschließlich des menschlichen Lebens zum jetzigen Zeitpunkt kaum eingeschätzt werden kann. Gleichwohl gibt es konkret benennbare Aspekte, die mit der biologischen Vielfalt verbunden sind. So lassen sich grundsätzlich drei Wertdimensionen identifizieren, die der Diskussion um die Biodiversität zugrunde liegen:⁶³

- Nutzwerte oder instrumentelle Werte betreffen jene „Leistungen“, die biologische Vielfalt für menschliche Zwecke bietet (3.1).
- Relationale Werte oder eudaimonistische Werte (d.h. Werte für ein gutes Leben, „Eigengüter“) beziehen sich auf Beziehungen zwischen Menschen und biologischer Vielfalt, die für verschiedene Personen oder Gruppen unterschiedlich sein können (3.2).
- Selbstwerte oder intrinsische Werte der biologischen Vielfalt sind absolute Werte, die eine direkte moralische Verpflichtung anderen Lebensformen gegenüber begründen (3.3).

Es besteht ein gesellschaftlicher Konsens, dass die biologische Vielfalt für künftige Generationen zu erhalten ist, selbst wenn deren tatsächlicher Wert im Einzelnen heute noch strittig oder nicht bekannt ist (3.4). Dies gilt umso mehr, als das Aussterben von Arten irreversibel ist und einzelne Arten nicht ersetzbar sind. Wichtig zu betonen ist in diesem Zusammenhang allerdings auch, dass es zugleich durchaus negative Wertzuschreibungen gegenüber bestimmten Aspekten der biologischen Vielfalt gibt, beispielsweise mit Blick auf Krankheitserreger und -überträger oder mit Blick auf unerwünschte Arten im Agrar- und Forstbereich.

3.1 Nutzwerte und Ökosystemleistungen

Ökosysteme und damit auch Lebewesen als deren Bestandteile stellen Güter und Leistungen bereit, auf die der Mensch essenziell angewiesen ist und deren Nutzen sich teilweise auch ökonomisch beziffern lässt:⁶⁴ Von den 115 weltweit am häufigsten angebauten Kulturpflanzen werden 87 in unterschiedlichem Ausmaß durch Tiere, vorwiegend

⁶² Vgl. hierzu die Präambel der Convention on Biological Diversity; Potthast (2014).

⁶³ IPBES (2015); Díaz et al. (2015).

⁶⁴ TEEB (2010); Lautenbach et al. (2012).

Insekten, bestäubt.⁶⁵ Nach diesen Daten beträgt der jährliche ökonomische Wert der Insektenbestäubung in der Landwirtschaft in Deutschland 1,13 Milliarden und in Europa 14,6 Milliarden Euro (Berechnungen umfassen keine Honigproduktion).⁶⁶ Kulturpflanzen, die von Insekten bestäubt werden, liefern zudem verschiedene Vitamine und Mineralstoffe, die für die Nährstoffversorgung des Menschen unabdingbar sind.⁶⁷ Beispielsweise liegt der Anteil für Vitamin C bei über 90 Prozent an der gesamten Kulturpflanzenproduktion. Dabei bringen gängige Sorten bei Erdbeeren, Kirschen, Raps, Gurken oder Wassermelonen durch Insektenbestäubung besonders reiche Erträge. Die Früchte sind von hoher Qualität, insbesondere wenn sie von Wildbienen bestäubt werden, die ein hohes Maß an Kreuzbestäubung leisten (Abb. 6).⁶⁸ Überwiegend übernehmen in der Agrarlandschaft allerdings wenige dominante Bienenarten die Bestäubung,⁶⁹ darunter führend die sozialen Bienen, in Deutschland und Europa meistens die Westliche Honigbiene und die Erdhummel. Auch wenn ein gezieltes Management mit wenigen Bienenarten die Bestäubungsleistung für viele Kulturen erbringen kann, gibt es zahlreiche Studien und Metastudien, die den Zusammenhang zwischen Bestäubervielfalt und Bestäuberleistung für landwirtschaftliche Kulturen belegen.⁷⁰ Das liegt daran, dass unterschiedliche Bestäuberarten die landwirtschaftlichen Kulturen an unterschiedlichen Orten im Feld, zu unterschiedlichen Tageszeiten oder unter unterschiedlichen Wetterbedingungen bestäuben und sich auch gegenseitig beeinflussen können.⁷¹ Somit besteht für Landwirtinnen und Landwirte größere Sicherheit im Hinblick auf eine ausreichende Bestäubungsleistung, wenn sie die Artenvielfalt bei blütenbesuchenden Insekten in ihren Kulturen oder in deren unmittelbarer Nähe fördern.⁷²

Für die Funktionsfähigkeit eines Agrarökosystems sind generell viele unauffällige Tierarten und Mikroorganismen wichtig, die Aufgaben bei der Kontrolle von Schädlingen und beim Recycling von Nährstoffen sowie als Pflanzen- oder Samenfresser übernehmen.⁷³ Eine große Diversität auf Landschafts- und Feldebene verbessert somit die Schädlingskontrolle und kann zudem ertragssteigernd wirken.⁷⁴ Studien haben außerdem gezeigt, dass die Häufigkeit von Krankheitserregern und Parasiten bei Pflanzen und Tieren in Ökosystemen mit großer biologischer Vielfalt niedriger sein kann.⁷⁵ Im Acker verringern Samenfresser (z.B. Vögel, Laufkäfer) des Weiteren das Auftreten von unerwünschten Pflanzenarten, die mit den Nutzpflanzen konkurrieren.⁷⁶ Dauerhafte Bodenbedeckung durch krautige Pflanzen und Gräser, Blühstreifen und Hecken verhindern schließlich die Erosion des Bodens, was unter anderem dem Verlust fruchtbaren Ackerbodens entgegenwirkt. Eine große biologische Vielfalt ist in allen Agrarsystemen für die langfristige Stabilität solcher regulierenden Leistungen notwendig.⁷⁷

65 Klein et al. (2007).

66 Leonhardt et al. (2013).

67 Eilers et al. (2011).

68 Klein et al. (2007); Brittain et al. (2013b, 2014); Garratt et al. (2014); IPBES (2016); Wietzke et al. (2018); Castle et al. (2019).

69 Kleijn et al. (2015).

70 Dainese et al. (2019).

71 Blüthgen und Klein (2011); Brittain et al. (2013a, b).

72 Garibaldi et al. (2014).

73 Lavelle et al. (2006); Tschardt et al. (2012b).

74 Redlich et al. (2018); Dainese et al. (2019); Martin et al. (2019).

75 Civitello et al. (2015).

76 Pannwitt et al. (2017).

77 Tilman et al. (2006); Winfree und Kremen (2009).



Abb. 6: Die Art der Bestäubung hat Einfluss auf die Qualität von Früchten. Im Apfelanbau wachsen an Bäumen, deren Blüten zuvor per Hand bestäubt wurden, sehr viele kleine Früchte mit außergewöhnlich 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 führt, die keine Kerne enthalten und nicht als Tafelobst geeignet sind (rechts). Das Beispiel zeigt die häufige Sorte „Topaz“ aus dem biologischen Anbau am Bodensee. Foto: Alexandra-Maria Klein.

Obwohl biologische Vielfalt auch Organismen enthält, die bestimmte Ökosystemfunktionen beeinträchtigen können, wirkt die biologische Vielfalt langfristig stabilisierend auf Ökosysteme, ihre Funktionen und Leistungen. Jede Art hat einzigartige Eigenschaften. Dadurch sind ökosystemare Funktionen, die von mehreren Arten getragen werden, besser abgesichert. Wenn beispielsweise eine Art ausfällt, weil sie unter bestimmten Wetterbedingungen kein organisches Material abbaut oder keine Blüten besucht, besteht in artenreicheren Systemen die Möglichkeit, dass andere Arten diese Funktion übernehmen.⁷⁸ Je weniger unterschiedliche Arten in einer Agrarlandschaft vorhanden sind, desto anfälliger ist das dortige Ökosystem gegenüber schwankenden Umweltbedingungen oder dem Klimawandel.

Zugleich trägt biologische Vielfalt maßgeblich zum Erlebnis- und Erholungswert von Landschaften bei, was von besonderer Bedeutung für das menschliche Wohlbefinden ist. Erste Studien haben bereits Zusammenhänge zwischen biologischer Vielfalt und psychischer sowie körperlicher Gesundheit beim Menschen aufgezeigt.⁷⁹

3.2 Relationale Werte

Die biologische Vielfalt birgt für viele Menschen auch kulturelle Werte jenseits irgendwelcher Nutzenerwägungen. Geschützte Naturdenkmäler, z.B. alte, einzeln stehende Eichen oder Linden, weisen auf lange Beziehungen zwischen Menschen und einzelnen Arten sowie Individuen gerade auch in der Agrarlandschaft hin.⁸⁰ Solche relationalen Werte sind spezifisch für bestimmte biologische Individuen und Gruppen; sie sind schwieriger als instrumentelle Werte in ihrer gesamtgesellschaftlichen Bedeutung zu erfassen. Daraus lässt sich jedoch nicht schließen, dass sie nicht von größter Bedeu-

⁷⁸ Yachi und Loreau (1999).

⁷⁹ Fuller et al. (2007); Dallimer et al. (2012); Hedblom et al. (2014); Cox et al. (2017); IPBES (2018).

⁸⁰ Schumacher et al. (2014).

tung für einzelne Menschen sind, gerade weil sie oft eine tiefe emotionale Dimension aufweisen. Relationale Werte können sich über Generationen hinweg verändern. So können beispielsweise Menschen, die in arten- und strukturarmen Landschaften aufgewachsen sind, den Wert kleinräumiger Agrarlandschaften möglicherweise nicht (unmittelbar) erleben und wahrnehmen.⁸¹

3.3 Selbstwerte

Für viele Menschen ist die biologische Vielfalt zusätzlich zu den oben genannten Dimensionen um ihrer selbst willen, also auch unabhängig von ihrem Wert für den Menschen erhaltenswert. Dies umfasst dann auch Arten aus der Kulturlandschaft, die ihre Anwesenheit im Gebiet zwar der Nutzung durch den Menschen verdanken, aber zugleich einen Selbstwert haben können. Der Selbstwert bezeichnet eine Wertdimension, die sich der (vor allem ökonomischen) Inwertsetzung grundsätzlich entzieht. Insofern ist sie nicht einfach handhabbar. Zugleich spricht der Selbstwert der biologischen Vielfalt die Intuitionen oder die religiöse Orientierung nicht weniger naturverbundener Menschen an.⁸²

3.4 Rechtsverbindliche Verankerung der verschiedenen Werte

Die Wertdimensionen der biologischen Vielfalt haben sich auch rechtlich niedergeschlagen. Biologische Vielfalt soll als Teil der natürlichen Lebensgrundlagen durch den Staat, insbesondere durch die Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtsprechung, auch für zukünftige Generationen geschützt werden (Art. 20a GG). Konkretisiert wird das Staatsziel Umweltschutz durch § 1 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG: Danach sind Natur und Landschaft aufgrund ihres eigenen Werts und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, dass die biologische Vielfalt auf Dauer gesichert ist. In dieser rechtsverbindlichen Zielsetzung kommen sowohl ein anthropozentrischer Ansatz – also die Pflicht zur Erhaltung der biologischen Vielfalt aus der Verantwortung für das Wohl der lebenden und zukünftigen Menschen –, als auch ein biozentrischer Ansatz – die Ansicht der Umwelt als Wert an sich, der um seiner selbst willen zu schützen ist – zum Ausdruck.⁸³

3.5 Operationalisierung von Wertfragen

Biologische Vielfalt stellt einerseits einen Wert per se dar, zugleich hat sie verschiedene Werte in Bezug auf konkrete Situationen und Ziele. Dann gehen in die Bewertung der biologischen Vielfalt in konkreten Ökosystemen die Anzahl der dort vertretenen Arten und ihre Häufigkeiten in Relation zu ihren Wirkungen ein. Aber angesichts der Komplexität von Ökosystemen, der Wechselwirkungen zwischen Arten und ihrer Umwelt sowie der mannigfachen Werte, die biologische Vielfalt für den Menschen darstellt, las-

⁸¹ BMU und BfN (2015).

⁸² BMU und BfN (2015): 93 Prozent der Befragten ist es wichtig, dass bei der Lebensmittelproduktion das Wohl der Tiere berücksichtigt wird.

⁸³ Schlacke (2019), § 1 Rn. 9 f., § 10 Rn. 17.

sen sich der grundsätzliche Wert und daher auch die Notwendigkeit der Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt gut begründen. Ausnahmen von dieser grundsätzlichen Wertschätzung müssten dann eigens gerechtfertigt werden, so bei der Vorsorge angesichts möglicher großer Schäden, die durch bestimmte Arten drohen. Zugleich unterscheiden sich die Folgen des Verlusts dieser Vielfalt je nach Ökosystem, Zeithorizont und Bewertungsmethode. Darüber hinaus sind die Folgen im Einzelnen oft nicht vorhersehbar und ihre Abschätzung ist mit Unsicherheiten behaftet.

Im Umgang mit Zielkonflikten, die letztlich als Wertkonflikte zu verstehen sind, müssen die Wertgrundlagen offen thematisiert werden. Auch in Agrarlandschaften sollte neben der Erhaltung und Förderung ihrer Produktionsfunktion das oben genannte Vorsorgeprinzip ein entscheidendes Kriterium bilden, das angesichts des Ausmaßes und der Geschwindigkeit des Artenverlusts eine Priorisierung der Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt nahelegt. Eine solche Priorisierung wird in Deutschland von der Bevölkerung mehrheitlich unterstützt und gefordert.⁸⁴ Dies betrifft auch und gerade die Agrarlandschaft.⁸⁵

Ausdruck einer grundsätzlichen und zugleich sehr konkreten, auch politischen Anerkennung der Werte biologischer Vielfalt ist nicht zuletzt die normative Berücksichtigung im Rahmen des geltenden Naturschutzrechts auf internationaler, nationaler und Länderebene. Der Verlust von Arten und anderen Dimensionen der biologischen Vielfalt (genetische Vielfalt, Lebensgemeinschaften) widerspricht den Zielsetzungen dieser Regelwerke.

84 So wollen beispielsweise 92 Prozent der Befragten keine Fischereiprodukte von bedrohten Arten im Handel, 90 Prozent befürworten die Kennzeichnung von Produkten aus naturschonender Fischerei; BMU und BfN (2017).

85 BMU und BfN (2015): 92 Prozent der Befragten sprechen sich dafür aus, die Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Natur stärker zu berücksichtigen.

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

Die Ursachen für den Rückgang der Biodiversität in Agrarlandschaften sind vielfältig. Sie sind im Wesentlichen ein Zusammenspiel von Veränderungen der Bewirtschaftungsintensität, der Vielfalt der Landnutzungsformen und der Struktur der Agrarlandschaft.⁸⁶

4.1 Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU

Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) setzt die Rahmenbedingungen der Landwirtschaft in Deutschland und prägt die Struktur der deutschen Agrarpolitik. In Deutschland und in der Europäischen Union war die Landwirtschaft seit 1950 lange Zeit durch die Festlegung von Produktions- und Wirtschaftszielen bestimmt,⁸⁷ in deren Fokus die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität, die Erhöhung der Pro-Kopf-Einkommen der landwirtschaftlich Tätigen, die Stabilisierung der Märkte, die Sicherstellung der Versorgung sowie die Belieferung der Bevölkerung zu angemessenen Preisen stand.⁸⁸ Die Entwicklung der Landwirtschaft war auf Steigerung der Erträge und Verbesserung der (vor allem technischen) Produktqualität ausgerichtet, was auch durch staatliche Anreizsysteme unterstützt wurde.⁸⁹

Die Anpassung der landwirtschaftlichen Flächen an die genannten Ziele erfolgte vor allem in den 1960er und 1970er Jahren. Die Hochpreispolitik, kombiniert mit einem hohen Außenschutz⁹⁰, führte bis in die 1980er Jahre zu hohen Produktivitätssteigerungen in der EU. Mit der 1992 durchgeführten sogenannten MacSharry-Reform⁹¹ setzte eine Wende in der Agrarpolitik ein, und die europäischen Agrarmärkte wurden zunehmend liberalisiert. Die Integration in den internationalen Agrarmarkt führt seitdem dazu, dass sich die landwirtschaftlichen Betriebe mit den von ihnen produzierten Gütern zunehmend an internationalen Preisen orientieren müssen.

Aktuell werden 51 Prozent der Gesamtfläche Deutschlands landwirtschaftlich genutzt.⁹² Davon wird auf 72 Prozent (d.h. 36,8 Prozent der Landesfläche) Ackerbau betrieben, und 28 Prozent (d.h. 14,3 Prozent der Landesfläche) sind Dauergrünland (Wiesen und Weiden).

⁸⁶ Firbank et al. (2008).

⁸⁷ Bis heute sind die Ziele der GAP in Artikel 39 des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union von 2009 definiert.

⁸⁸ Koester (2016).

⁸⁹ Haber (2014), S. 78.

⁹⁰ Vor allem durch Zölle und Exporterstattungen.

⁹¹ Die Stützpreise für Getreide und Rindfleisch wurden schrittweise um bis zu 33 Prozent gekürzt und Ackerflächen stillgelegt. Als Ausgleich erhielten die Landwirtinnen und Landwirte Direktzahlungen. Die Reform wurde benannt nach dem damaligen Agrarkommissar Ray MacSharry.

⁹² UBA (2018).

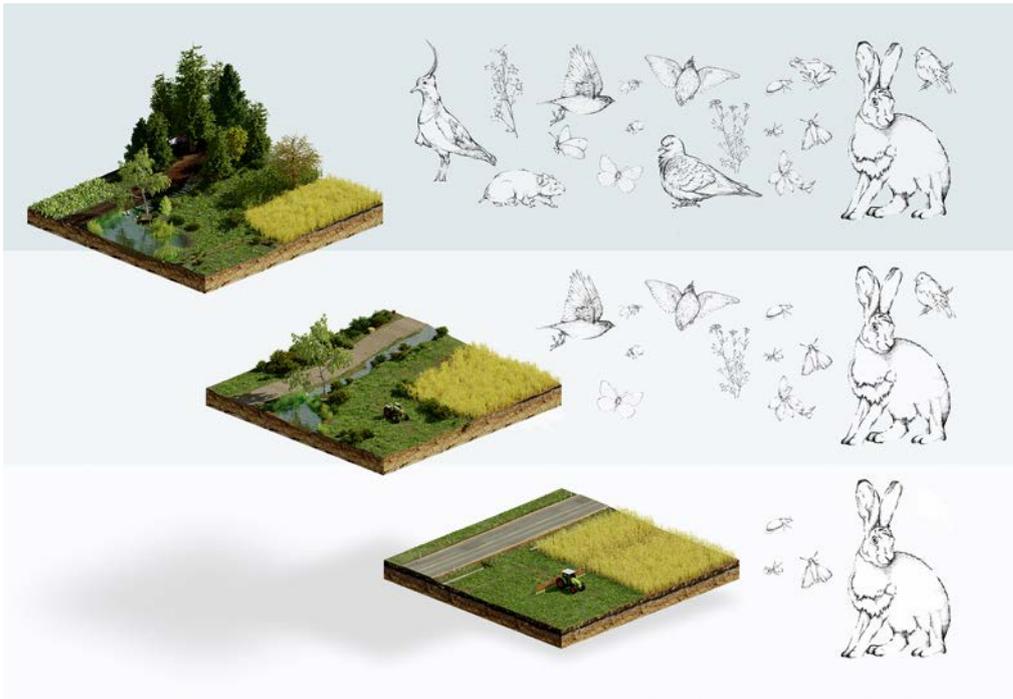


Abb. 7: Der Strukturreichtum der Landschaft hat vielerorts abgenommen. Je weniger Strukturen die Landschaft aufweist, desto weniger Tier- und Pflanzenarten finden in dieser Landschaft Lebensraum.⁹³

4.2 Zunahme der Flächengrößen, Verlust der Strukturvielfalt

Um die landwirtschaftlichen Erträge zu erhöhen, wurden Böden großflächig mineralisch gedüngt und ihr Wasserhaushalt verändert. Flurstücke wurden für den Einsatz moderner Landmaschinen vergrößert und geometrisch vereinheitlicht. Diese sogenannte Flurbereinigung war mit der Reduktion von Strukturelementen (z.B. Baumreihen, Hecken und Feldgehölzen, Steinhäufen oder losen Steinmauern, extensiv bewirtschafteten Randstreifen und Geländestufen) verbunden.

Vögel und andere Wildtiere verlieren durch die Vergrößerung der bewirtschafteten Flächen sowie durch großflächig gleichzeitig stattfindende Ernte Rückzugsmöglichkeiten in der Agrarlandschaft.⁹⁴ Die Größe der einheitlich bewirtschafteten Felder hat also erhebliche Bedeutung für die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft,⁹⁵ denn es gilt die Regel, dass je kleiner die Felder sind und je geeigneter die Bewirtschaftung der Randstrukturen für den Artenschutz ist, desto besser kann die biologische Vielfalt geschützt werden (Abb. 7).⁹⁶ Regional großflächiger Maisanbau wirkt sich hingegen negativ auf die Bestände einiger Agrarvogelarten aus.⁹⁷

⁹³ BUWAL und BFS (1997); Tschardt et al. (2007).

⁹⁴ Batáry et al. (2017).

⁹⁵ Fahrig et al. (2015).

⁹⁶ Sirami et al. (2019).

⁹⁷ Brandt und Glemnitz (2014); Busch et al. (2020).

4.3 Flächendeckender Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

Zugleich ermöglichte der großflächige Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel⁹⁸ in allen Feld- und Sonderkulturen eine effektive Schädlingsbekämpfung. Seit den 1970er Jahren wird so fast das gesamte Ackerland in Deutschland mit Pflanzenschutzmitteln bewirtschaftet.⁹⁹ Beispielsweise ist der Einsatz von Insektiziden in Wintergetreide in Norddeutschland von 6 Prozent (1971) auf 100 Prozent (1983) der Flächen gestiegen, und die Anzahl der verfügbaren insektiziden Wirkstoffe hat sich verdoppelt.¹⁰⁰ Seit 1995 ist die im Pflanzenschutz eingesetzte Menge an Wirkstoff recht stabil (ca. 30.000 Tonnen). Auch die Anzahl der eingesetzten chemischen Verbindungen ist mit 270 fast gleich geblieben.¹⁰¹ Jedoch ist die Wirksamkeit z.B. von Insektiziden im Lauf der Zeit angestiegen.¹⁰² Die Toxizität auf Insekten ist so heute tausendfach höher als die von DDT, das bis in die 1970er Jahre großflächig verwendet wurde. Die in den 1990er Jahren eingeführten Neonikotinoide haben die Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft weiter optimiert. Die negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, insbesondere vielfache Beeinträchtigungen bei Bienen, wurden jedoch immer deutlicher.¹⁰³ Mehrere Neonikotinoide wurden inzwischen die Zulassung für den Freiland Einsatz wieder entzogen. Aber auch Fungizide können direkte negative Effekte auf Insekten haben.¹⁰⁴ Zudem wirken Herbizide über die Reduktion von Futterpflanzen auf Häufigkeit und Artenreichtum bei Insekten und die weiter oben im Nahrungsnetz stehenden Vögel.¹⁰⁵

4.4 Weniger Anbauvielfalt, reineres Saatgut

Mit dem Wandel im Pflanzenschutz änderte sich die Bewirtschaftungsweise hin zu landschaftsweit standardisierten Produktionsverfahren für ein immer engeres Spektrum an Kulturpflanzen. Dies erlaubte eine Beschleunigung der produktionstechnischen Maßnahmen und der Ernte, bewirkte allerdings auch oft eine Verringerung der Artenvielfalt und weniger biologische Schädlingskontrolle, beispielsweise durch Vögel.¹⁰⁶ Weil schließlich Saatgut seit über 200 Jahren immer wirksamer von Wildsamens gereinigt wird und andere Vektoren der Ausbreitung von Ackerwildkräutern wie die Wanderschäferlei zunehmend verloren gehen, sind auch diese Phänomene einer gewandelten Landwirtschaft Faktoren für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft.

98 Pflanzenschutzmittel sind Wirkstoffe, die Nutzpflanzen vor Schadorganismen schützen. Zuweilen wird in dieser Stellungnahme wie auch im Aktionsprogramm Insektenschutz der Begriff Pestizide verwendet, der zusätzlich zu den Pflanzenschutzmitteln noch die Biozide, die unabhängig vom Pflanzenschutz Schadorganismen mit nichtmechanischer Wirkung unschädlich machen (z.B. Wurmmittel Einsatz in der Tierhaltung oder Stechmückenbekämpfung) umfasst.

99 Friege und Claus (1988), zitiert in Leuschner et al. (2014).

100 Kromp (1999).

101 UBA (2018b).

102 Simon-Delso et al. (2015).

103 Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2018).

104 Heimbach (1988).

105 Rands (1985); Freemark und Boutin (1995). Risiken des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln für die biologische Vielfalt in Agrarökosystemen wurden vom Wissenschaftlichen Beirat zum Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz (2019) veröffentlicht.

106 Redlich et al. (2018).

4.5 Mehr Stallhaltung, weniger Grünland

Die Haltung und die Ernährung von Milchkühen haben sich in den letzten Jahrzehnten verändert. Im Grünland wurde aufgrund der stetigen Leistungssteigerung der Milchkühe zunehmend energiereiches Futter benötigt.¹⁰⁷ Damit wurde artenreiches, mittelproduktives Grünland durch Einsatz von Dünger, Herbiziden und speziellen Grasmischungen zu Hohertragsgrünland intensiviert oder zu Ackerland für Ackerfutterbau umgebrochen.¹⁰⁸ Dieser Trend wurde durch Änderungen in der Tierhaltung noch befördert. Während in den 1950er bis 1960er Jahren Dauergrünland mit nur mäßigem Viehbesatz oder mit maximal dreifacher Mahd die Regel war, werden Nutztiere

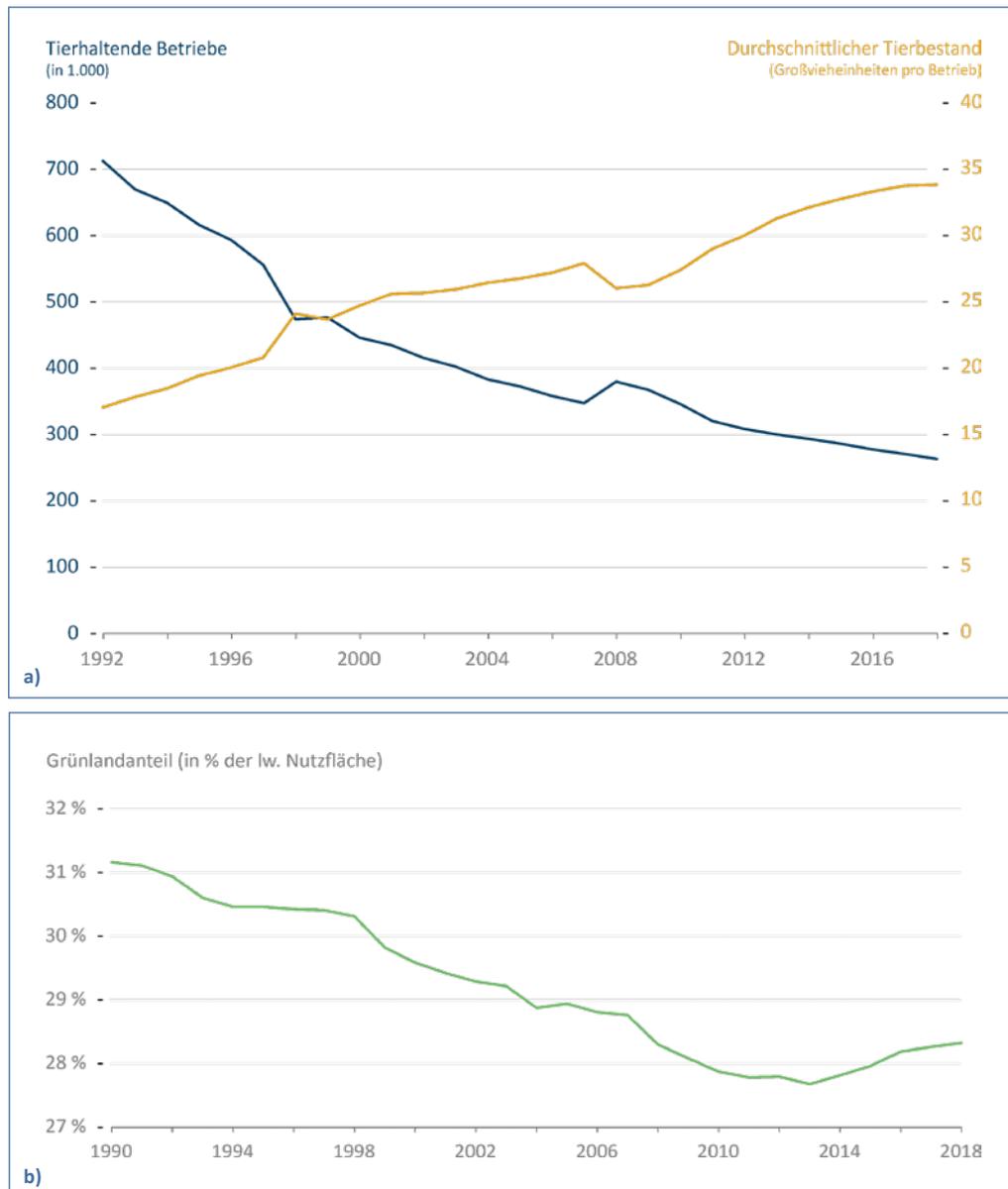


Abb. 8: Entwicklung der Tierhaltung (Rinder und Schafe) und des Dauergrünlands in Deutschland, a) Anzahl der Betriebe mit Rinder- und Schafhaltung sowie Tierbesatz (Rinder und Schafe) in Großvieheinheiten (GV)¹⁰⁹, b) Grünlandanteil an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland.¹¹⁰

¹⁰⁷ Hampicke (2018).

¹⁰⁸ Hampicke (2018), S. 35.

¹⁰⁹ Destatis (2019a).

¹¹⁰ BMEL (1992, 2005, 2012, 2019).

heute überwiegend im Stall gehalten, Wiesen und Weiden intensiv gedüngt und die Futtergewinnung erfolgt überwiegend durch Mahd, oft 6- bis 7-mal pro Jahr.¹¹¹ Die Zahl blühender Pflanzen geht damit stark zurück. Durch die zunehmende geschlossene Stallhaltung fällt im Grünland seither weniger Kot an. Damit fehlen vielen Insekten Nahrungsgrundlage und Lebensraum. Zudem gibt es immer mehr große Viehbestände, während kleine Stallhaltungen mit regelmäßigem Weidegang mehr und mehr zurückgegangen sind (Abb. 8).¹¹² Beispielsweise hielten 1999 nur 2 Prozent der Milchviehbetriebe mehr als 100 Kühe; bis 2018 stieg dieser Anteil auf 18 Prozent an.¹¹³ In der Summe hat die Grünlandfläche im Zeitraum 2003–2012 bundesweit abgenommen, wobei insgesamt 5 Prozent des Dauergrünlandanteils verloren gegangen sind.¹¹⁴ Mit der Intensivierung der Nutzung geht Artenvielfalt verloren.¹¹⁵ Heute gehört artenreiches Grünland in Deutschland zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen.¹¹⁶

4.6 Die Stickstoff-Problematik

Um die Bodenfruchtbarkeit und das Pflanzenwachstum aufrechtzuerhalten, werden Ackerflächen zusätzlich mit Nährstoffen versorgt. In Regionen mit hohem Viehbestand besteht außerdem die Notwendigkeit, Gülle zu entsorgen. Weiterhin entstehen Gärreste in Biogasanlagen, die, wie Gülle ausgebracht, Böden überdüngen können. Eine problematische Rolle spielt für Ökosysteme hierbei insbesondere Stickstoff. Eine umfangreiche Studie zu den Auswirkungen der Grünlandnutzung auf die Pflanzendiversität und die Vegetationszusammensetzung in Deutschland zeigte, dass sowohl die Artenzahl als auch die Anzahl an Rote-Liste-Arten negativ durch Düngung beeinflusst werden.¹¹⁷ Des Weiteren nahmen Ackerwildkräuter in intensiv genutzten Ackerlandschaften Mittel- und Norddeutschlands von den 1950er bzw. 1960er Jahren bis 2009 im Mittel um 23 Prozent ab, wobei die Zusammensetzung der verbliebenen Artengemeinschaften auf ein durch Düngung erhöhtes Nährstoffangebot als mögliche Ursache hinweist.¹¹⁸

4.7 Intensitätssteigerungen in der Landnutzung

Der meist negative Einfluss der genannten Intensitätssteigerungen in der Landnutzung auf die biologische Vielfalt ist gut belegt. So konnte im Rahmen einer globalen Synthesestudie gezeigt werden, dass eine Intensivierung der Nutzung von Äckern und Grünland zu einer Erhöhung der Erträge, aber auch zu einem signifikanten Rückgang der Artenzahl führen kann.¹¹⁹ Zu beachten ist auch, dass eine Intensivierung auf Kosten der biologischen Vielfalt nicht immer die beste Strategie ist, um eine Ertragssteigerung zu erreichen. Mithilfe biologischer Schädlingskontrolle können in Landschaften mit ausreichend heterogenen Strukturen auch höhere Erträge in extensiv bewirtschafteten Flächen erzielt werden.¹²⁰

111 Leuschner et al. (2014).

112 BMEL (2015); Destatis (2019a, b).

113 Milchtrends.de (2019); Destatis (2019c).

114 BfN (2014).

115 Plantureux et al. (2005).

116 BfN (2014).

117 Gilhaus et al. (2017).

118 Meyer et al. (2014).

119 Bei kleineren Intensivierungsschritten in extensiv genutzten Flächen tritt ein Artenverlust jedoch nicht notwendigerweise auf, siehe Beckmann et al. (2019).

120 Dainese et al. (2019); Martin et al. (2019).

Steigende Erträge konnten durch Intensivierungsmaßnahmen dauerhaft nur an günstigen Standorten erzielt werden. Ungünstige Standorte hingegen wurden ökonomisch unattraktiv, was zu Bewirtschaftungs- und Betriebsaufgaben führte.¹²¹ Schon in den 1960er Jahren fielen in Regionen wie dem Schwarzwald großflächig Flurstücke brach oder wurden unternutzt,¹²² mit negativer Wirkung auf die Pflanzen- und Tierarten, die von einer Landnutzung mit niedriger Intensität (im High-Nature-Value-Farmland-System¹²³) abhängen.

4.8 Das Ende der Flächenstilllegung

Brachflächen wirken sich positiv auf die Artenvielfalt z.B. bei Vögeln aus.¹²⁴ Der Anteil der Brachen an der Ackerfläche schwankt jedoch über die Zeit stark (Abb. 9). Ursache hierfür sind Änderungen in der europäischen Agrarpolitik. Die Flächenstilllegung wurde 1992 als Instrument der EU-Agrarpolitik zur Begrenzung von Überschüssen im Ackerbau eingeführt. Stilllegungsflächen (weitgehend als Brache) dienten der Reduktion des Produktionsvolumens, mit positiven ökologischen Nebenwirkungen.

Als die Agrarpreise auf den Weltmärkten nach 2005 angestiegen waren, wurde die Stilllegungsverpflichtung ab 2007 schrittweise aufgegeben, sodass der Anteil der Brachen von 6–7 Prozent auf rund 2 Prozent im Jahr 2009 sank (Abb. 9). Die Einführung der Ökologischen Vorrangfläche (ÖVF) im Rahmen der sogenannten Greening-Maßnahmen 2015 war dagegen ökologisch motiviert; sie konnte den Anteil der Brachen allerdings nicht im gleichen Umfang wieder steigern.¹²⁵

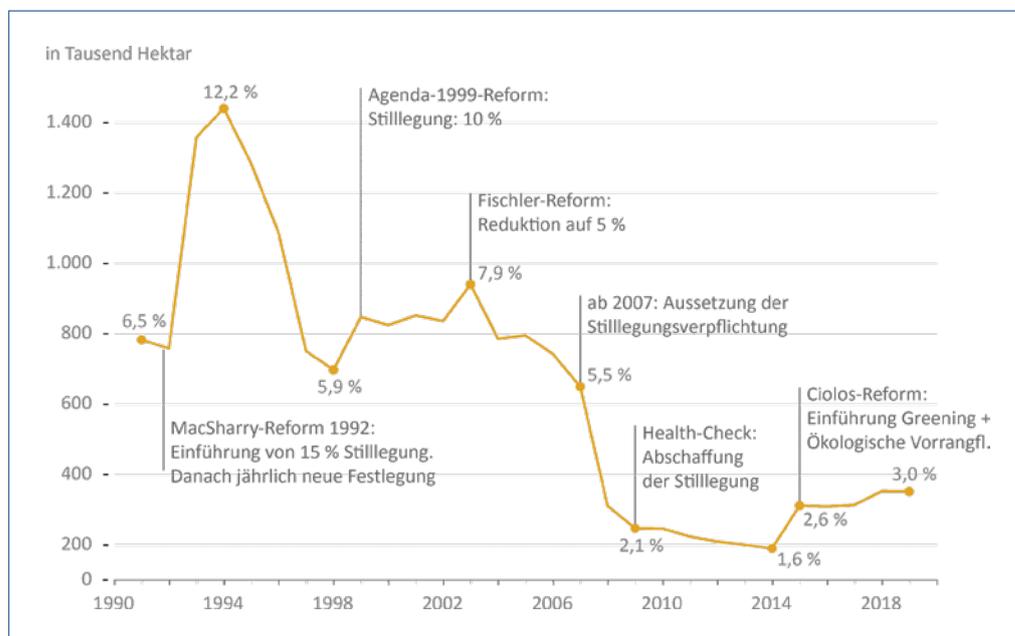


Abb. 9: Entwicklung der Brachen durch Stilllegung und sog. Greening-Maßnahmen in Deutschland. Die Prozentangaben stellen den jeweiligen Anteil der Brachen an der gesamten Ackerfläche dar.¹²⁶

¹²¹ Strijker (2005).

¹²² Reger et al. (2007).

¹²³ Strohbach et al. (2015).

¹²⁴ Henderson et al. (2000); Firbank et al. (2003).

¹²⁵ Pe'er et al. (2017).

¹²⁶ BMEL (2015); Destatis (2019d).

4.9 Vergleichende Bewertung der einzelnen Faktoren und Fazit

In einer Vielzahl von Studien wurde der Einfluss einzelner Faktoren der veränderten Landnutzung auf Artengruppen analysiert. Studien, welche die Effekte mehrerer der in diesem Kapitel genannten Faktoren in einem Experiment messen und damit vergleichbar machen, sind rar. So wurden in einer europaweiten Studie im Weizenanbau die Folgen von dreizehn verschiedenen Kenngrößen der Intensivierung¹²⁷ für Ackerwildkräuter, Laufkäfer und Vögel sowie das Potenzial der biologischen Kontrolle von Schädlingen untersucht.¹²⁸ Dabei wurde festgestellt, dass mit zunehmender Anwendung von Herbiziden, Insektiziden und Fungiziden eine geringere Artenzahl an Ackerwildkräutern, Laufkäfern und Feldvögeln zu beobachten war. Auch das Potenzial der biologischen Kontrolle von Schädlingen und Ackerwildkräutern nahm mit steigendem Insektizid-Einsatz ab.

In einer anderen Studie wurden in vier Regionen Europas zehn mögliche Einflussfaktoren¹²⁹ für vier Artengruppen (Pflanzen, Regenwürmer, Spinnen und Wildbienen) untersucht.¹³⁰ Die wichtigsten Ergebnisse der Studie sind negative Effekte der mineralischen Stickstoffdüngung und der Menge von Pflanzenschutzmittelanwendungen auf die Anzahl der Arten und Individuen von Pflanzen und Bienen.

Betrachtet man all diese Studien im Zusammenhang, lässt sich sagen, dass jede der hier genannten Ursachen und Ursachenkombinationen zum Verlust der biologischen Vielfalt, der Häufigkeit und der Biomasse von Arten in der Agrarlandschaft beiträgt, allerdings in unterschiedlichem Maße und auf unterschiedlichen Skalenebenen. So sind die Wirkungen ausgeräumter Landschaften auf die Diversität von Vögeln zwar auf Schlag- und Betriebs-, nicht aber auf regionaler Ebene nachweisbar.¹³¹ Unterschiede im Artenreichtum von Pflanzen, Würmern, Spinnen und Bienen bei organischer und konventioneller Bewirtschaftung sind deutlich auf der Schlag-, aber nur marginal auf der Betriebs- und der Regionalebene zu finden.¹³²

Als Reaktion auf die Entwicklung der Standardisierung und Intensivierung in der Nutzung von Agrarland wurden Gegenmaßnahmen ergriffen, die sich bis heute in den Kulturlandschaftsprogrammen (Agrarumwelt- und Naturschutzmaßnahmen) der Bundesländer und in der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU wiederfinden. Bislang haben diese Maßnahmen aber nicht oder nur sehr begrenzt zu einer Trendwende geführt, und das im Hinblick sowohl auf die betroffenen Artengruppen als auch auf die Belastungsfaktoren.¹³³

127 Aufgenommen wurden auf der Skala des landwirtschaftlichen Betriebs das Anbauverfahren (konventionell/biologisch), die Fruchtfolge, der Anteil der Fläche des Betriebs mit Agrarumweltmaßnahmen, die Feldgröße, die Menge und Anzahl der Applikationen von Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden, der Einsatz von Stickstoff und organischem Dünger, Pflügen und die mechanische Unkrautentfernung. Auf der Landschaftsebene kamen die durchschnittlichen Feldgrößen innerhalb eines 500-m-Radius um die Probestellen und die Anzahl der verschiedenen Anbaukulturen hinzu.

128 Geiger et al. (2010).

129 Geografische Lage (Farm, Region), landwirtschaftliches Management (Kulturart, mineralische Stickstoffdüngung, organische Stickstoffdüngung, mechanische Feldbearbeitungen, Pflanzenschutzmitteleinsatz) und Landschaftsdiversität in 250-Meter-Umgebung der Felder.

130 Lüscher et al. (2014).

131 Jeliakov et al. (2016).

132 Schneider et al. (2014).

133 Kleijn et al. (2011); Pe'er et al. (2017).

Die direkten Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft

Die Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft sind im Wesentlichen auf das Zusammenspiel von Veränderungen in der Nutzungsweise, der Nutzungsintensität und der Struktur der Agrarlandschaft zurückzuführen. Die relative Bedeutung der jeweiligen Wirkung auf die Artenvielfalt kann wissenschaftlich noch nicht bewertet werden. Die Hauptursachen für den Verlust der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft sind:

- **Änderungen der Landnutzung und der angebauten Kulturen:** (i) Abnahme von artenreichen Landnutzungssystemen (z.B. durch Umbruch von Grünland zu Äckern oder intensivere Nutzung von extensiv genutztem Grünland), (ii) Zunahme von intensiv genutzten ertragreichen, aber artenarmen Nutzungsformen (z.B. Mais, Raps, Weizen, Wein)
- **Abwechslungsarme Fruchtfolgen:** (i) Dominanz und teilweise Daueranbau weniger, ertragreicher Feldfrüchte, (ii) Verlust von Mischfruchtanbau (zeitgleicher Anbau mehrerer Kulturen, Feldfrüchte oder Sorten), (iii) weniger vielfältige Fruchtfolgen¹³⁴
- **Wandel in der Nutztierhaltung:** infolge der sehr starken Abnahme landwirtschaftlicher Betriebe mit Rinderhaltung: Rückgang von Heuwiesen, kleinen Weiden, Kuhfladen und Misthaufen als Nahrungsgrundlage und Lebensraum vieler Kleinstorganismen sowie von Insekten und Vögeln
- **Hohe Effizienz in der Schädlings- und Unkrautbekämpfung:** (i) geringere Nutzung von biologischer und mechanischer Schädlings- und Unkrautbekämpfung, (ii) vorbeugende und flächendeckende Ausbringung von hocheffizienten, systemischen Pflanzenschutzmitteln inklusive Herbiziden (zum Abtöten unerwünschter Pflanzen), Fungiziden (zur Pilzbekämpfung), Insektiziden (zum Abtöten von Insekten); in der Tierhaltung zudem Verwendung von Vermiziden (Entwurmungsmittel), (iii) Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus Ackerflächen in angrenzende Flächen und Oberflächengewässer inklusive Grundwasserbelastung
- **Flächendeckender hoher Nährstoffgehalt der Böden:** (i) effiziente chemische Düngung, teils bis zu Feldrändern und Wegen; Gülleausbringung, auch auf magerem Grünland, (ii) fehlende Abtragung von Mähgut an Feld- und Wegrändern; Verbleib der Nährstoffe im Boden, (iii) Aussaat von Leguminosen (Hülsenfrüchtler) als sogenannte Greening-Maßnahme.
- **Vergrößerung der Schlaggrößen, Verlust der Strukturvielfalt der Landschaft:** (i) starke Abnahme von Baumreihen, Hecken, Feldgehölzen, Steinhaufen und losen Steinmauern sowie von extensiv bewirtschafteten, nährstoffarmen Randstreifen und Brachen, (ii) starke Verringerung der Biotopvernetzung

¹³⁴ Steinmann und Dobers (2013).

- **Mangelnder Schutz, geringe Größe und Vernetzung von Schutzgebieten in der Agrarlandschaft:** (i) Fehlen geeigneter Nutzungskonzepte für eine extensive Bewirtschaftung, (ii) Fehlen von Pufferstreifen um Schutzgebiete zur Verminderung von Dünger- und Pflanzenschutzmitteleintrag aus umliegenden Flächen, (iii) Fehlen von Biotopbrücken durch Strukturverluste in der Agrarlandschaft

5. Rahmenbedingungen für das Handeln in der Agrarlandschaft

Um den Ursachen für den Rückgang der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (Kap. 4) erfolgreich begegnen zu können, ist es zunächst hilfreich, die Rahmenbedingungen zu analysieren, unter denen Akteurinnen und Akteure in Agrarlandschaften handeln, und außerdem die Auswirkungen dieses Handelns auf die biologische Vielfalt. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Rolle der Landwirtschaft (Kap. 5.1). Da die Handlungsoptionen für landwirtschaftliche Betriebe stark durch marktwirtschaftliche Mechanismen, öffentliche Transferzahlungen sowie rechtliche Rahmenbedingungen beeinflusst werden, behandeln die folgenden Kapitel außerdem die Rolle der Marktwirtschaft (Kap. 5.2), die Rolle der Agrarpolitik (Kap. 5.3) und die Rolle des Agrar- und Umweltrechts sowie dessen Vollzug (Kap. 5.4). In Anbetracht der gesamtgesellschaftlichen Betrachtungsweise der vorliegenden Stellungnahme werden schließlich außerdem die Rolle der Zivilgesellschaft (Kap. 5.5) und die Rolle der Wissenschaft (Kap. 5.6) miteinbezogen.

5.1 Rolle der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft befindet sich im Wandel. Neben der Nahrungsmittelproduktion ist in den letzten 20 Jahren die energetische Nutzung agrarischer Rohstoffe hinzugekommen, die stoffliche Nutzung (Bioökonomie) ist ein wachsender Wirtschaftszweig. Auch das Umfeld, in dem die Landwirtschaft¹³⁵ handelt, hat sich verändert. Durch die Liberalisierung der EU-Agrarhandelspolitik seit 1992 beeinflusst beispielsweise der auf dem (Welt-)Markt erzielbare Preis für landwirtschaftliche Produkte direkt die Produktionsentscheidungen in den Betrieben. Auch die Landeigentumsverhältnisse sowie die Boden- und Pachtpreise haben einen Einfluss auf die Bewirtschaftung und somit auch auf die biologische Vielfalt. Der intensiverte Anbau und seine Folgen für die Biodiversität können somit auch als Ergebnis betriebswirtschaftlicher Optimierung gesehen werden. Ein weiteres unten besprochenes Beispiel zeigt, dass auch das regionale und lokale landschaftliche Umfeld, d.h. die lokale Landschaftsstruktur Einfluss auf die biologische Vielfalt in Ackerbaukulturen hat. So kann eine vielfältige Landschaftsstruktur die negativen Effekte eines intensiven Ackerbaus ausgleichen.

Grünlandnutzung ist eng mit Nutztierhaltung verbunden

Die Nutzung von Grünland ist eng mit der Haltung von Nutztieren verbunden. Zwar sind nicht alle Formen der Wiesen- und Weidenutzung durch Vieh förderlich für die biologische Vielfalt, ganz ohne Nutztiere ließe sich artenreiches Grünland allerdings überhaupt nicht erhalten. Extensive Wiesen- und Weidenutzung bringt eine ökosys-

¹³⁵ Landwirtschaftlich tätig sind viele sehr unterschiedliche Akteurinnen und Akteure. Zentral sind hier die landwirtschaftlichen Betriebe, die als Familienbetriebe, als familiengeführte Unternehmen und als Gesellschaften bürgerlichen Rechts existieren, weshalb sie als natürliche Personen handeln und persönlich verantwortlich sind. Als Genossenschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) sind sie hingegen juristische Personen und regeln die Verantwortlichkeiten über interne Gremien (Geschäftsführende Vorstände, Aufsichtsräte, Mitgliederversammlung).

temtypische biologische Vielfalt hervor. Bei der Mahd mit Verwendung des Mähgutes wird Biomasse gleichmäßig entfernt und die Flächennutzung wird zunehmend vereinheitlicht. Eine Beweidung durch selektives Grasens fördert dagegen die räumliche Diversität.¹³⁶ Im Jahr 2010 wurden in 55 Prozent der deutschen Landwirtschaftsbetriebe Rinder auf Weiden gehalten.¹³⁷

Ackerbau: Vielfalt und Anbauform entscheiden über Biodiversität

Im Ackerbau wiederum können durch die Kombination von Feldfrüchten in Raum und Zeit zahlreiche Optionen entstehen, die zu Erhalt und Förderung der Vielfalt von Pflanzen, Mikroorganismen und Tieren beitragen.¹³⁸ Voraussetzung für eine hohe Vielfalt von Feldfrüchten und Anbausystemen ist, dass es für den landwirtschaftlichen Betrieb ökonomisch vernünftig ist, viele verschiedene Agrarprodukte zu erzeugen; darüber entscheiden allerdings die Bedingungen der jeweiligen Agrarmärkte (Kap. 5.2 und 5.3).

Mit langfristigen Entscheidungen für bestimmte Feldfrüchte wird im Ackerbau das Fundament für eine begleitende biologische Vielfalt gelegt.¹³⁹ Allerdings hängt die produktassoziierte biologische Vielfalt auch stark davon ab, wie die Feldfrüchte angebaut werden. Denn mit kurzfristigen Entscheidungen zur Bodenbearbeitung, zur Beregnung, zur Düngung und zum Pflanzenschutz verändert Landwirtschaft die Artengemeinschaft in der Agrarlandschaft. Besonders deutlich wird dies beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, die Schadarten töten sollen, aber auch viele indifferente und nützliche Arten beeinflussen.¹⁴⁰ Umgekehrt weisen Anbausysteme wie der ökologische Landbau, in denen wenig Pflanzenschutzmittel und mineralischer Dünger eingesetzt werden, extensive Nutzungssysteme oder Flächen, die im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen bewirtschaftet werden, in der Regel eine höhere biologische Vielfalt auf.¹⁴¹

Die Auswirkungen der Landnutzung auf die biologische Vielfalt sind vor allem abhängig von der Intensität der jeweiligen Nutzung, insbesondere dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngung. In ackerbaulichen Kulturen oder Produktionssystemen mit geringen Produktionskosten und hohen Erlösen ist ein höherer Einsatz an Pflanzenschutzmitteln und Düngung aus ökonomischen Gründen sinnvoll. Bei einer geringeren Wertschöpfung (z.B. Ackerbau an Standorten mit geringem Ertragspotenzial) werden hingegen eher weniger Pflanzenschutzmittel und Dünger eingesetzt.¹⁴²

Neben dem ökologischen Anbau haben innovative Anbausysteme, die kleinräumig technisch oder großräumig digital (z.B. unter Nutzung von Fernerkundungsdaten über Bodenfeuchte, Blattfärbung und Wetterentwicklung) unterstützt werden, ein großes Potenzial, um biologische Vielfalt zu fördern, beispielsweise über die Nutzung kleiner autonomer Roboter zur mechanischen Unkrautbekämpfung, Schädlingsbekämpfung und Ernte auf den Äckern („Precision Farming“).¹⁴³

¹³⁶ Isselstein et al. (2005); Tälle et al. (2015).

¹³⁷ Destatis (2011).

¹³⁸ Benton et al. (2003); Rusch et al. (2013); Meyer et al. (2019); Moss et al. (2019).

¹³⁹ Meyer et al. (2019).

¹⁴⁰ Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2018); IPBES (2019).

¹⁴¹ Stoeckli et al. (2017).

¹⁴² Stoeckli et al. (2017).

¹⁴³ Ball et al. (2015); Herlitzius et al. (2018).

Ökolandbau

Ökologische (landwirtschaftliche) Produktion definiert die EG-Öko-Verordnung¹⁴⁴, welche für die pflanzliche und tierische Produktion verbindliche Regeln enthält (Art. 4 f.) und zudem ein Kontroll- und Zertifizierungssystem vorschreibt (Art. 27 ff.), wenn ein Inverkehrbringer von Produkten diese als ökologisch/biologisch hergestellt zu kennzeichnen beabsichtigt (Art. 23). Das System Ökolandbau zeichnet sich u.a. durch die Einschränkung bestimmter Produktionsfaktoren aus; so durch das Verbot von chemisch-synthetischem Pflanzenschutz und leicht löslichem mineralischem Dünger sowie Beschränkungen beim Zukauf von Futter. Chemischer Pflanzenschutz, der auf natürlich vorkommenden Stoffen basiert, ist allerdings erlaubt. Pflanzenschutzmittel, die im ökologischen Landbau eingesetzt werden dürfen, sind auf einer Positivliste vermerkt und unterliegen Zulassungsverfahren (z.B. *Bacillus thuringensis*, Kupfer, Pflanzenöle, Pflanzenextrakte). Im Jahr 2018 wurden in Deutschland 1 483 Tausend Hektar (8,9 Prozent der Flächen) ökologisch bewirtschaftet, 29 395 Betriebe (11,7 Prozent) wirtschaften aktuell nach Richtlinien des Ökolandbaus.¹⁴⁵ Der Ökolandbau wird in den meisten EU-Mitgliedstaaten im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen gefördert.¹⁴⁶

Nicht zu verwechseln mit dem Ökolandbau ist der „integrierte Landbau“. Letzterer erlaubt den standortgerechten Einsatz von Mineraldünger und chemischen Pflanzenschutzmitteln nach dem sog. Schadschwellenprinzip. Insofern nutzt der integrierte Anbau andere Betriebsmittel, berücksichtigt aber ähnlich wie der Ökolandbau ökologische Erfordernisse und passt Bewirtschaftungsmaßnahmen den natürlichen Gegebenheiten an (Sortenwahl, Fruchtfolge, Anbautechnik, Pflanzenernährung und Pflanzenschutz).

Laut einer Metastudie erzielen Ökobetriebe im Durchschnitt eine um 30 Prozent höhere Artenvielfalt.¹⁴⁷ Allerdings variieren die Umweltleistungen des Ökolandbaus, u.a. weil sie betriebs- und standortabhängig sind.¹⁴⁸ So wird die Wirkung des Anbausystems auf die biologische Vielfalt teilweise von strukturellen Gegebenheiten wie der Feldgröße und der umgebenden Landschaft überlagert (Abb. 10).¹⁴⁹ Vor allem bei Pflanzen im Ackerbau und in eher monotonen und intensiv genutzten Agrarlandschaften fällt der Unterschied zwischen ökologischen und konventionellen Anbausystemen dennoch deutlich zugunsten des Ökolandbaus aus, während im Grünland eher geringe Unterschiede festzustellen sind.¹⁵⁰

Andererseits erzielt der Ökolandbau je nach Kultur und Standort geringere Erträge. In verschiedenen Überblicksstudien wurde der Unterschied im Ertrag zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft auf ca. 20–25 Prozent geschätzt.¹⁵¹ Allerdings gibt es auch Studien, z.B. über die Sonderkultur Apfel, in denen über 80 Felder in Europa untersucht wurden: Obwohl im ökologischen Landbau demnach 30 Prozent mehr Nützlinge zu verzeichnen

144 Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion, Art. 2 lit. a). Europäischer Rat 2007, ABL L 189 vom 20.7.2007, S. 1. Danach handelt es sich um ökologische/biologische Produktion, wenn die „Anwendung des Produktionsverfahrens nach den Vorschriften dieser Verordnung auf allen Stufen der Produktion, der Aufbereitung und des Vertriebs“ erfolgte.

145 BÖLW (2019).

146 Boncinelli et al. (2016).

147 Tuck et al. (2014).

148 Badgley et al. (2007); Ponti et al. (2012); Seufert et al. (2012); Knapp und van der Heijden (2018).

149 Hole et al. (2005); Tschardt et al. (2012); Sanders und Heß (2019).

150 Tuck et al. (2014).

151 Lakner und Breustedt (2017).

waren, fielen die Erträge um 50 Prozent niedriger aus als im integrierten Anbau.¹⁵² Hinzu kommt der Flächenbedarf für die biologische Stickstofffixierung. Die Ergebnisse variieren somit stark in Abhängigkeit von Bodenqualität, angebauten Kulturen und vom individuellen Betriebsmanagement.¹⁵³ Bezieht man die Umweltbilanz des Ökolandbaus auf den geringeren Ertrag, fallen die Vorteile je nach Indikator und Wirkungsweise geringer bis neutral aus.¹⁵⁴ Generell ist zu sagen, dass manche Kulturen, Böden und Standorte besser für den Ökolandbau geeignet sind als andere.¹⁵⁵

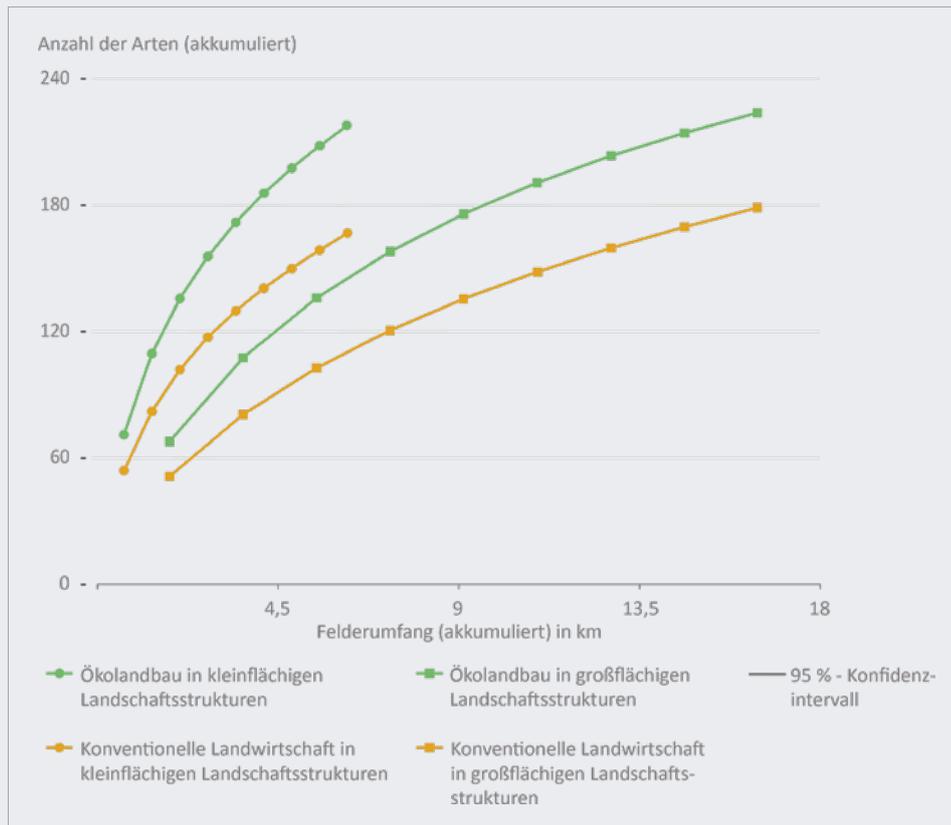


Abb. 10: Zusammenhang zwischen Anzahl der Arten von Pflanzen, Insekten und Spinnentieren und der Länge der Feldränder (Felderumfang) in konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen in großflächig und kleinflächig strukturierter Landschaft. Auf Ökolandbauflächen ist der Artenreichtum im Durchschnitt höher als auf vergleichbaren Flächen, die konventionell bewirtschaftet werden. Außerdem steigt der Artenreichtum mit zunehmender Parzellierung (d.h., längere Feldränder bedeuten kleinere Einzelfelder auf der gleichen Gesamtfläche). Die Datenpunkte stellen den Artenreichtum bei verschiedenen Feldgrößen dar. Abbildung verändert nach Batáry et al. (2017).¹⁵⁶

¹⁵² Samnegård et al. (2019); Haller et al. (2020).

¹⁵³ Badgley et al. (2007); Ponti et al. (2012); Seufert et al. (2012); Knapp und van der Heijden (2018).

¹⁵⁴ Seufert und Ramankutty (2017).

¹⁵⁵ Jänsch und Römbke (2009); Rodrigues et al. (2016); Pedneault und Provost (2016).

¹⁵⁶ Batáry et al. (2017).

Solche neuen Strategien werden von landwirtschaftlichen Betrieben dann angenommen, wenn Zugang zu glaubwürdigen Informationen sowie Umweltbewusstsein, staatliche Subventionen und Gewinnerwartung vorhanden sind.¹⁵⁷ Qualitativ gute Daten gibt es in Bezug auf Pflanzenschutz und Düngung, die eine Steuerung der Systeme mit verringertem Einsatz dieser Mittel unterstützen.¹⁵⁸ Biologische Vielfalt kann aber auch als Gemeinwohlziel per se berücksichtigt und entlohnt werden.¹⁵⁹

Landschaftsstruktur kann intensive ackerbauliche Nutzung ausgleichen

Der Wert der Agrarlandschaft für die biologische Vielfalt wird durch Strukturelemente wie Hecken, Einzelbäume oder Randstrukturen deutlich gesteigert. Eine diverse Landschaftsstruktur kann je nach Anbausystem sogar eine intensive Landnutzung auf den Produktionsflächen ausgleichen.¹⁶⁰ Des Weiteren können ausreichend breite Randstreifen die Auswirkungen der Landwirtschaft auf angrenzende Lebensräume wie Flüsse und andere Gewässer oder Schutzgebiete reduzieren. Die in der Landwirtschaft Tätigen können aktiv entscheiden, solche Strukturen zu schonen, zu pflegen oder wieder zu etablieren. Hier sind allerdings nicht nur die landwirtschaftlichen Betriebe in der Verantwortung. Viele Entscheidungen zur Gestaltung der gesamten Agrarlandschaft werden nicht individuell, sondern gemeinsam mit kommunalen oder Nutzerverbänden (Wasserverbände, Jagdverbände, Flurinteressengemeinschaften, sogenannte Realgemeinden) getroffen.

Pachtflächen: gegenläufige Entwicklung in Ost und West

Zusätzlich zu den genannten Faktoren ergeben sich wesentliche Änderungen für die Landwirtschaft auch daraus, dass sich der Anteil an Pachtflächen in den Betrieben stark verändert. So ist der Pachtflächenanteil in Westdeutschland in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen, während er in Ostdeutschland seit Anfang der 1990er Jahre deutlich gesunken ist (Abb. 11). Die gestiegenen Pacht- und Kaufpreise für Agrarland sind das Ergebnis einer gestiegenen Produktivität, höherer Weltmarktpreise und einer höheren Wettbewerbsintensität. Sie führen mittelfristig dazu, dass Pachtende häufig gezwungen sind, eine entsprechend höhere Rendite auf der gepachteten Fläche zu erwirtschaften, um mittelfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. Dies kann dazu führen, dass Pachtflächen weniger nachhaltig bewirtschaftet werden.

Flächeneigentum beeinflusst die biologische Vielfalt

Die Entscheidung über biodiversitätsfördernde Maßnahmen, die langfristig wirken, liegt häufig bei den Flächeneigentümerinnen und -eigentümern. Ob es sich um Flächen in Eigentum oder um gepachtete Flächen im Besitz landwirtschaftlicher Betriebe handelt und in welchen Eigentumsstrukturen die umgebenden Landschaftselemente verwaltet und genutzt werden, macht deshalb einen großen Unterschied für die Funktion, die landwirtschaftliche Betriebe mit ihren individuellen Entscheidungen für den Erhalt und die Förderung der biologischen Vielfalt übernehmen können. Mitunter verhindert der Wettbewerb am Pachtmarkt eine extensive Nutzung von gepachteten Flächen z.B. im Rahmen von Agrarumweltprogrammen. Beratungsangebote für alle Flächeneigentümerinnen und -eigentümer, die landwirtschaftliche Flächen verpachten und sich mehr Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt wünschen, existieren derzeit allerdings nur vereinzelt.¹⁶¹

157 Liu et al. (2018).

158 Damos (2015).

159 Madureira et al. (2007).

160 Batáry et al. (2011).

161 NABU (2019).

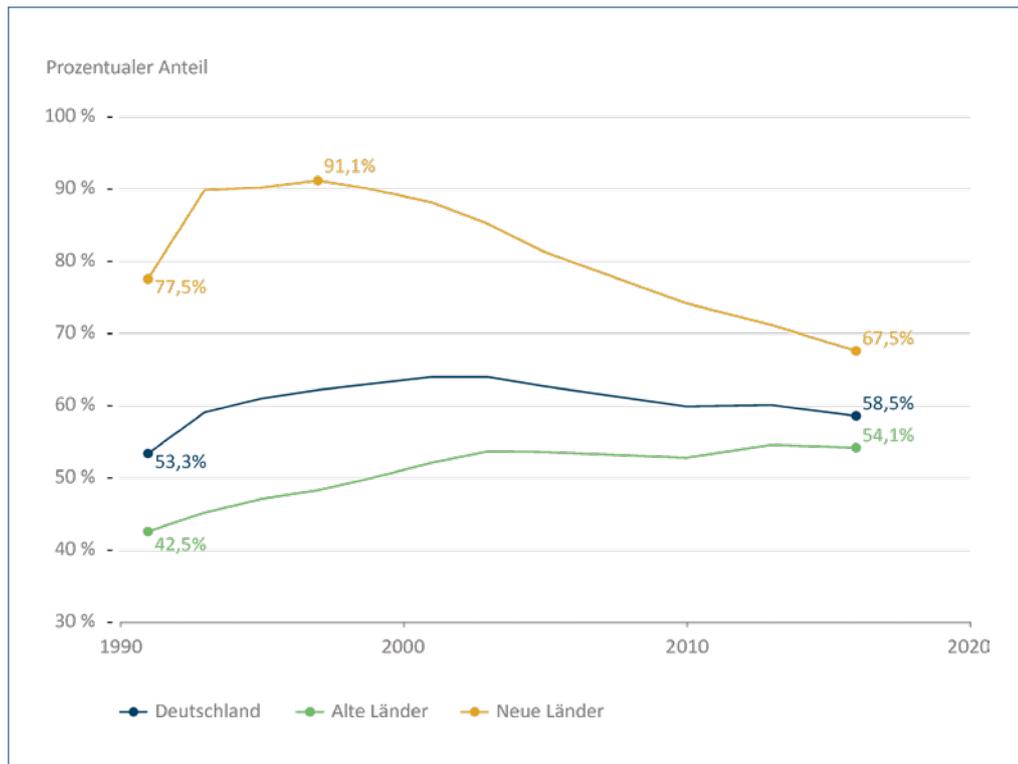


Abb. 11: Anteil der gepachteten Flächen in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1949 – 2016 (in Prozent).¹⁶² Ab 1990 sind zusätzlich die Daten für die alten und neuen Bundesländer getrennt aufgetragen.

Potenzielle globale Effekte einer biodiversitätsfreundlichen Agrarproduktion in Deutschland

Ein verbreitetes Argument in der Diskussion um einen biodiversitätsfreundlichen Umbau der deutschen Agrarwirtschaft lautet, dass eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Praxis, insbesondere der Ökolandbau, in Deutschland zwar positive Einflüsse auf die biologische Vielfalt hierzulande hätte, über veränderte Handelsströme von Agrarprodukten den landwirtschaftlichen Flächenbedarf im Ausland aber erhöhen könnte („Telecoupling“ oder „Indirect Land Use Change“). Eine großflächige Umwandlung der deutschen Agrarproduktion in Ökolandbau könnte zwecks Kompensation möglicher Ertragsverluste demnach zu einer Umwandlung von natürlichen Lebensräumen in anderen Ländern führen, um im globalen Maßstab Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Somit könnte die Umwandlung der Agrarproduktion in Deutschland den Rückgang der biologischen Vielfalt in betroffenen Ländern womöglich beschleunigen.¹⁶³

Diese Argumentationslinie ist Teil einer komplexen und kontroversen wissenschaftlichen Debatte.¹⁶⁴ Zum einen bewirtschaftet der Ökolandbau mit 69 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche weltweit nur eine äußerst kleine Fläche (die Fläche entspricht einem globalen Anteil von 1,4 Prozent).¹⁶⁵ Andere Studien sehen einen wertvollen Beitrag des

¹⁶² BMEL (2017).

¹⁶³ Balmford et al. (2018); Meemken und Qaim (2018).

¹⁶⁴ Seufert und Ramankutty (2017).

¹⁶⁵ Willer und Lernoud (2019).

Ökolandbaus eher in der Diversifizierung von Betrieben in Entwicklungsländern oder weisen auf die Bedeutung der Ernährungsweise (z.B. Fleischanteil bei der Ernährung) im Hinblick auf Flächenbedarfe für die Landwirtschaft hin.¹⁶⁶ Zudem kann der Ökolandbau unter bestimmten Bedingungen Erträge in Entwicklungsländern durchaus verbessern.¹⁶⁷ Empirische Forschung, die belegen würde, dass eine Extensivierung der Landnutzung in Europa zu einem erhöhten Flächenverbrauch beispielsweise in den Tropen führen würde, gibt es bislang jedenfalls nicht.¹⁶⁸

Haupttreiber der globalen Zerstörung von naturnahen Lebensräumen sind der wachsende Bedarf an (Agrar-)Rohstoffen und zunehmender Welthandel. Sowohl die regionale als auch die globale Flächennutzung werden heute maßgeblich durch den Bedarf landwirtschaftlicher Rohstoffe als Bioenergie (vor allem Biokraftstoffe) und die steigende Fleischproduktion geprägt.¹⁶⁹ Die globale Nahrungsmittelproduktion ist zunehmend räumlich entkoppelt und bedient die Nachfrage in großer räumlicher Entfernung. Zwischen 1986 und 2009 ist die Fläche, auf denen Nahrungsmittel für den Export produziert worden sind, global um 100 Millionen Hektar angewachsen, während die Fläche für den lokalen Bedarf nahezu konstant geblieben ist. Vor allem von Hohertragsstandorten aus wird in weniger produktive Regionen exportiert.¹⁷⁰ Die wichtigsten in die EU importierten Agrarrohstoffe sind Sojabohnen und Presskuchen, Kaffee, Kakao und Palmöl.¹⁷¹ In einer Studie wurde z.B. gezeigt, dass sich die erhöhte Nachfrage nach Palmöl in Indonesien zulasten der Ackerflächen, des Regenwaldes und der lokalen biologischen Vielfalt auswirkt.¹⁷²

Des Weiteren werden ökologisch problematische Veränderungen in der Landnutzung durch **lokale Faktoren** vorangetrieben. Die Zerstörung von naturnahen Ökosystemen wie das Abbrennen von Regenwaldgebieten in Brasilien hängt häufig mit dem Fehlen oder der mangelhaften Durchsetzung von Umweltgesetzen zusammen. Bestimmte ökonomische Faktoren können überhaupt erst dann wirken, wenn örtliche Behörden die Eingriffe in das jeweilige Ökosystem vorsätzlich oder mangels Durchsetzungskraft zulassen. Dies wird verstärkt durch Subventions- und Finanzierungsanreize für Agrarunternehmen. Die Erwartung hoher Renditen und fehlende Einschränkungen durch Behörden gegen Abholzung bewirken, dass 68 Prozent des Fremdkapitals für die Rindfleisch- und Sojaproduktion im brasilianischen Amazonasgebiet aus sogenannten Steuerparadiesen („Tax heavens“) stammt.¹⁷³ Während Industriestaaten ein geringes Bevölkerungswachstum, stabile Ernährungsweisen und damit keinen steigenden Bedarf für landwirtschaftliche Produkte aufweisen, ist abzusehen, dass in Transformations- und Schwellenländern der Bedarf an landwirtschaftlichen Produkten steigen wird. Ursache hierfür ist vor allem eine Veränderung der Konsummuster in diesen Ländern hin zu energiereicheren Ernährungsweisen.

166 Reganold und Wachter (2016); Muller et al. (2017).

167 Reganold und Dobermann (2012).

168 Heinrich et al. (2013).

169 Schader et al. (2015); Marques et al. (2017); Grass et al. (2020).

170 Kastner et al. (2012).

171 FAO (2019); eigene Berechnung nach <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.

172 Tschardt et al. (2012); Grass et al. (2020).

173 Galaz et al. (2018).

5.2 Rolle der Agrarpolitik

Die Landwirtschaft in Deutschland erhält über die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) seit Ende der 1960er Jahre Transferzahlungen. Bis 1992 erfolgte die Subventionierung der Landwirtschaft in der EU über politisch gestützte und hohe Agrarpreise, was im Ergebnis zu einer intensiven Produktion führte. Seit 1992 (MacSharry-Reform) wurde die Stützung der Agrarpreise durch die EU schrittweise abgebaut und durch sog. Preisausgleichszahlungen (gekoppelte Direktzahlungen) ersetzt. Auch in der Phase 1992–2005 übten die gekoppelten Direktzahlungen noch einen Einfluss auf die Produktionsentscheidungen aus. Seit 2005 (Fischler-Reform) erfolgt der größte Teil dieser Zahlungen durch flächengebundene entkoppelte Direktzahlungen (erste Säule der GAP), die unabhängig von der Produktion gewährt werden. Dabei hängt die Prämie nicht davon ab, welche Kulturen angebaut oder wie viele Tiere gehalten werden. Im Ergebnis führte diese Entkopplung zu einer weniger intensiven Produktion. Diese Direktzahlungen sind seit 2000 stattdessen mit der Auflage verbunden, bestimmte umwelt-, tierschutz- und verbraucherschutzrechtlichen Anforderungen der EU zu erfüllen und die landwirtschaftlichen Flächen in einem „guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand“ zu erhalten („Cross-Compliance“). Aufgrund der anhaltenden ökologischen Verschlechterung vieler Agrarlandschaften hat die EU 2013 die Direktzahlungen an die Erfüllung zusätzlicher Umweltauflagen geknüpft (das „Greening“ in der ersten GAP-Säule), die bestimmte Anforderungen an die Anbaudiversität, den Erhalt von Dauergrünlandflächen und die Bereitstellung ökologischer Vorrangflächen stellen.¹⁷⁴

Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen wirken, spielen jedoch nur eine untergeordnete Rolle

Darüber hinaus fördert die EU zum Schutz der Umwelt und der biologischen Vielfalt Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM; in der zweiten Säule der GAP), die über die Umweltauflagen der ersten Säule hinausgehen¹⁷⁵ und von den Mitgliedstaaten gestaltet und mitfinanziert werden.¹⁷⁶ Neben den am Markt erzielten Einkommen leisten die flächenbezogenen Direktzahlungen (erste Säule) einen substantziellen Beitrag für die Einkünfte landwirtschaftlicher Betriebe. In den Jahren 2010–2016 konnten landwirtschaftliche Betriebe ein durchschnittliches betriebliches Einkommen von 86 839 Euro pro Jahr erzielen. Die Direktzahlungen betragen im Durchschnitt 26 765 Euro pro Jahr, was 30,8 Prozent des Betriebseinkommens entsprach.¹⁷⁷ Allerdings kann gezeigt werden, dass die Direktzahlungen die Pachtpreise erhöhen und häufig an die Verpächterinnen und Verpächter weitergereicht werden und somit nicht vollständig den landwirtschaftlichen Betrieben zugutekommen. Dagegen spielen die ausschließlich auf Umweltziele hin ausgerichteten Fördermittel für AUKM der zweiten Säule in der Regel bloß eine untergeordnete Rolle: Über die Agrarumweltprogramme erzielen die Betriebe Einnahmen von im Durchschnitt 3 402 Euro pro Jahr (3,9 Prozent des jährlichen Betriebseinkommens).

Naturschutzbezogene Maßnahmen bieten keine betrieblichen Anreize

Insgesamt ist die ökologische Wirkung der naturschutzbezogenen Maßnahmen der GAP in der Praxis eindeutig unzureichend: Die „Greening“-Maßnahmen der ersten

¹⁷⁴ Art. 43–46 Verordnung (EU) Nr. 1307/2013, ABl. L 347 vom 20.12.2013, S. 608; in Deutschland mittels des Direktzahlungen-Durchführungsgesetzes und der Direktzahlungen-Durchführungsverordnung konkretisiert.

¹⁷⁵ 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.

¹⁷⁶ Die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen liegen in Deutschland in der Verantwortung der Bundesländer.

¹⁷⁷ Eigene Berechnung der Jahre 2010–2016 nach Farm Accountancy Data Network (FADN) 2019, öffentliche Datenbank.

Säule zeigen trotz des Einsatzes beträchtlicher Haushaltsmittel nur eine geringe Effektivität.¹⁷⁸ Auch sind sie unter Kosten-Nutzen-Aspekten betrachtet weit weniger effizient als ordnungsrechtliche Maßnahmen.¹⁷⁹

Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen tragen im Einzelfall durchaus zum Schutz der Biodiversität bei.¹⁸⁰ Ein Schwachpunkt der Agrarumweltmaßnahmen der zweiten Säule besteht jedoch darin, dass über die Erstattung von Kosten hinaus keine ökonomischen und anderweitig betrieblich sinnvollen Anreize vorgesehen sind, um die biologische Vielfalt zu schützen oder zu fördern. Auch sind die Agrarumweltprogramme als Bestandteil der GAP nur im Einzelfall auf den spezifischen Schutz von Arten und punktuellen Lebensräumen hin ausgerichtet.¹⁸¹ Der administrative Aufwand und der komplexe rechtliche Rahmen der zweiten Säule wirken somit für viele landwirtschaftliche Betriebe nicht motivierend, Agrarumweltmaßnahmen freiwillig umzusetzen, und führen dazu, dass diese politischen Instrumente nicht die optimale Wirkung für den Schutz der Biodiversität entfalten.¹⁸² Für eine Trendumkehr beim Artenverlust in der Agrarlandschaft muss sich die europäische Agrarpolitik, sofern sie die biologische Vielfalt erhalten und fördern will, tiefgreifend ändern.

5.3 Rolle des Agrar- und Umweltrechts sowie dessen Vollzug

Die biologische Vielfalt wird durch komplexe Regelwerke auf internationaler Ebene (Übereinkommen über biologische Vielfalt), auf Ebene der Europäischen Union (Arten- und Habitatschutzrecht)¹⁸³ und auf nationaler Ebene (Naturschutz-, Boden-, Dünge- und Pflanzenschutzrecht)¹⁸⁴ geschützt. Diese Regelwerke betreffen auch landwirtschaftliche Betriebe, die die biologische Vielfalt sowohl auf den bewirtschafteten Flächen als auch in der umliegenden Landschaft beeinflussen.

Die Landwirtschaft wird naturschutz- und bodenschutzrechtlich privilegiert

Welche Vorschriften im Umgang mit der Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen gelten, hängt davon ab, ob die Fläche oder Arten auf der Fläche einem besonderen Schutz unterliegen. Falls kein besonderer Schutzstatus besteht (z.B. Habitatschutz¹⁸⁵), gelten lediglich die sogenannten Regeln zur guten fachlichen Praxis. Während die Anforderungen an die gute fachliche Praxis im Dünge-¹⁸⁶ und Pflanzenschutzrecht¹⁸⁷ verbindlich und z.T. konkret sind, sodass sie im Einzelfall behördlich eigentlich effektiv durchgesetzt werden könnten, sind die Grundsätze zur guten fachlichen Praxis im Boden-¹⁸⁸ und Naturschutzrecht¹⁸⁹ unbestimmter und dienen lediglich

178 Schmidt et al. (2014); Hart (2015); Alons (2017); Röder (2017, 2019); Pe'er et al. (2017).

179 Möckel et al. (2014), S. 357 ff.

180 Batáry et al. (2015, 2017); Lakner et al. (2020).

181 Kleijn und Sutherland (2003); Kleijn et al. (2006); Oppermann et al. (2012); Pe'er et al. (2014); Batáry et al. (2015).

182 Weingarten et al. (2015); Zinngrebe et al. (2017); Schüler et al. (2018).

183 Richtlinie (EU) 2009/147/EG vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7; FFH-Richtlinie (Anm. 5).

184 BNatSchG, BBodSchG, DüV, DüMV, PflSchG.

185 §§ 31 ff. BNatSchG.

186 § 1 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. §§ 3 ff. DüV.

187 § 3 Abs. 1 S. 2 PflSchG.

188 § 17 Abs. 2 BBodSchG.

189 § 5 BNatSchG.

als Handlungsdirektiven für die Landwirtschaft.¹⁹⁰ Auch die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung findet keine Anwendung auf landwirtschaftliche Maßnahmen der täglichen Wirtschaftsweise. Die Landwirtschaft wird damit naturschutz- und bodenschutzrechtlich weitgehend privilegiert. Die Unterschiede zwischen den Anforderungen an die gute fachliche Praxis des Dünge- und Pflanzenschutzmittelrechts und denen des Boden- und Naturschutzrechts beruhen darauf, dass die dünge- und pflanzenschutzrechtlichen Anforderungen überwiegend zur Umsetzung von EU-Recht dienen.¹⁹¹

Defizite der Rechtspraxis

Obwohl die rechtliche Ausgestaltung der guten fachlichen Praxis im Dünge- und Pflanzenschutzrecht also immerhin konkreter ist, existieren in diesem Bereich behördliche Vollzugsdefizite, was zum einen auf die Anzahl und den Umfang der landwirtschaftlichen Betriebe und Flächen, zum anderen auf fehlende behördliche Kapazitäten und die Übertragung von Kontrollaufgaben auf Landwirtschaftskammern zurückzuführen ist.¹⁹²

Teilweise berücksichtigen die Regelungen für die Landbewirtschaftung auch den Schutz der umliegenden Landschaft. So müssen Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen nach der Düngeverordnung und dem Pflanzenschutzgesetz in bestimmten Abständen zu Gewässern, Pflanzenschutzmaßnahmen zudem in Abstand zu weiteren Nutzsyste-men, Biotopen und Schutzgebieten durchgeführt werden. Allerdings sind nicht sämtliche Gewässer (z.B. kleine Gewässer) in das Pflanzenschutzgesetz und die Düngeverordnung einbezogen, was zu einer rechtlichen Schutzlücke führt.

Es gibt beträchtliche räumliche Überlappungen zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen und Schutzgebieten. So liegen über 125 000 Hektar Ackerfläche und fast 16 000 Hektar Obst- und Weinbauflächen in sogenannten Fauna-Flora-Habitat-Schutzgebieten (FFH-Gebiete¹⁹³) und sind teilweise als Naturschutzgebiete ausgewiesen.¹⁹⁴ Liegen die Flächen eines Agrarbetriebs in solch einem Schutzgebiet, gelten für die dort ansässigen landwirtschaftlichen Betriebe besondere Vorgaben gemäß dem Naturschutz- und Wasserrecht sowie konkrete Schutzgebietsvorschriften. Viele Schutzgebietsvorschriften gestatten jedoch,¹⁹⁵ dass die ausgeübte Landwirtschaft mit Düngung und Pflanzenschutzmitteln weitgehend ohne Einschränkung auch innerhalb der Schutzgebiete fortgeführt werden darf.¹⁹⁶ Nichtsdestotrotz geht die Ausweisung eines Schutzstatus zumindest in der Regel mit Produktionseinschränkungen und einem niedrigeren Wiederverkaufswert der Fläche einher. Erfahrungen aus Sachsen zeigen, dass landwirtschaftliche Betriebe bei Natura-2000-Maßnahmen bereit sind, diese umzusetzen, wenn die Umsetzung freiwillig und mit geeigneten Agrarumweltmaßnahmen der zweiten Säule kombiniert ist.¹⁹⁷

190 BVerwG, Urt. vom 1.9.2016 – 4 C 4.15, BVerwGE 156, 94 ff. Rn. 17 ff. Im Bodenrecht folgt die Unverbindlichkeit aus § 17 Abs. 1 BBodSchG. Vgl. § 14 Abs. 2 S. 1 BNatSchG; BVerwG, Urt. vom 13.4.1983 – 4 C 76.80, MDR 1984, 516 f.; BVerfG, Beschl. vom 19.88 – 4 B 55.88, NVwZ-RR 1989, 179 f.; BVerwG, Beschl. vom 26.2.1992 – 4 B 38.92; Beschl. vom 4.6.2003 – 4 BN 27.03, NVwZ-RR 1992, 467 f.; Bundesregierung BT-Drs. 13/6441, S. 51; Prall (2016); Gellermann (2019).

191 Etwa die Richtlinie zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen 91/676/EWG, ABl. L 375 vom 31.12.1991, S. 1 und die Richtlinie (EU) 2009/128/EG vom 21.10.2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden, ABl. L 309 vom 24.11.2009, S. 7.

192 Möckel et al. (2014), S. 280 ff; Möckel (2015) regt zur Bewältigung bestehender Vollzugsdefizite die Einführung von Genehmigungsvorbehalten und Betreiberpflichten an, da dies eine Prüfpflicht impliziere.

193 Nach Beschluss der Europäischen Union (1992) sollen FFH-Gebiete, die Lebensräume und Arten schützen, zusammen mit Vogelschutzgebieten ein europäisches Netz von Schutzgebieten (Natura 2000) bilden.

194 Brühl (2018).

195 Durch das Aktionsprogramm Insektenschutz sind ein Verbot von Pflanzenschutzmitteln und eine Reduktion der Düngung geplant, BMU (2019).

196 BVerwG, Urt. vom 6.11.2012 – 9 A 17.11, BVerwGE 145, 40 ff. Rn. 89 zu Landwirtschaft und Natura-2000-Gebieten; Möckel et al. (2014), S. 306 ff.

197 Lakner et al. (2020).

Obwohl es also rechtliche Regelungen für eine biodiversitätsfreundliche Landbewirtschaftung gibt, reichen diese bislang nicht aus, um die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft wirksam zu schützen. Zum einen fehlt vielen Regeln die Verbindlichkeit (es gibt lediglich eine sogenannte Beachtungspflicht) sowie die Bestimmtheit, sodass es für landwirtschaftliche Betriebe schwer ist, diese in der Praxis zu befolgen. Zum anderen bestehen Vollzugsdefizite, d.h., ihre Einhaltung wird durch die zuständigen Aufsichtsbehörden zu wenig kontrolliert und Verstöße werden selten bzw. nicht ausreichend streng sanktioniert.

5.4 Rolle der Marktwirtschaft

Die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland wird ganz entscheidend auch durch marktwirtschaftliche Prozesse beeinflusst. Produktionsentscheidungen orientieren sich in vielen Teilmärkten weitgehend an internationalen Preisen für Güter und die zur Produktion benötigten Ressourcen.

Biologische Vielfalt als externer Effekt

Unter diesen Gegebenheiten ist die biologische Vielfalt ein öffentliches Gut, dem kein Marktwert zugemessen wird. Entsprechend spielt der Schutz der Biodiversität in einem auf Angebot und Nachfrage konzentrierten Markt keine Rolle und wird bislang nicht berücksichtigt. So wird bei der Lösung von Konflikten zwischen der Erzeugung von Lebensmitteln und dem Schutz der biologischen Vielfalt Letzterer nicht berücksichtigt. Der durch landwirtschaftliche Tätigkeit verursachte Rückgang der biologischen Vielfalt ist aus ökonomischer Sicht ein sogenannter externer Effekt.

Externe Effekte und biologische Vielfalt

Als externe Effekte werden in der ökonomischen Theorie Effekte durch wirtschaftliche Tätigkeit bezeichnet, die nicht im Rahmen von vertraglichen Beziehungen entgolten werden, sondern bei Dritten (entweder bei anderen Wirtschaftsakteurinnen und -akteuren oder bei der Gesellschaft als Ganzes) anfallen. Hierbei wird unterschieden zwischen positiven Effekten, die externe Leistungen erzeugen, und negativen externen Effekten, die Kosten erzeugen. Einerseits werden im Fall der landwirtschaftlichen Produktion Kosten z.B. durch die Auswaschung von Stickstoffverbindungen in das Grundwasser oder die Abdrift von Pflanzenschutzmitteln erzeugt. Andererseits können z.B. das Blütenangebot für Bienen oder Nisthabitate für Vögel als positive externe Effekte der Landwirtschaft betrachtet werden.

Eine Eigenschaft von externen Effekten der Landwirtschaft besteht darin, dass sie diffus und daher schwer zu messen sind. Für landwirtschaftliche Betriebe ist es daher schwierig, zu erfassen, ob die eigene Produktion externe Effekte erzeugt, zumal dann, wenn es um Fragen der biologischen Vielfalt geht (z.B. bei der Erfassung von Veränderungen in der Vogel- oder Insektenpopulation). Unterstellt man allerdings, dass externe Effekte im landwirtschaftlichen Betrieb bekannt sind, so müsste der Betrieb zusätzliche Kosten in Kauf nehmen, um auf betrieblicher Ebene negative Wirkungen bei Dritten (z.B. Nitratausträge ins Grundwasser) zu reduzieren oder positive Wirkungen (erhöhte biologische Vielfalt) zu verstärken.

Externe Effekte entstehen aufgrund fehlender oder unbestimmter ordnungsrechtlicher Bestimmungen sowie unzureichender Befolgung von Richtlinien und Gesetzen und Kontrolle. Sie

sind ein grundlegendes Charakteristikum vieler Umweltprobleme. Letztlich werden externe Kosten auf alle Bürgerinnen und Bürger umgeschlagen.¹⁹⁸ Ein Beispiel hierfür ist die Etablierung einer vierten Reinigungsstufe in Kläranlagen für die Verringerung der landwirtschaftlich verursachten Pestizidbelastung in Abwässern.¹⁹⁹

Um externe Effekte zu internalisieren, bieten sich verschiedene Maßnahmen an, darunter das Ordnungsrecht oder ökonomische Anreize (wie z.B. die Ausrichtung von Agrarsubventionen auf Ökosystemleistungen und Biodiversität). Erschwerend kommt hinzu: Selbst wenn solche Maßnahmen bestehen, werden diese nicht immer konsequent implementiert und ausreichend durchgesetzt.

Es gibt mittlerweile zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen, welche die externen Kosten und Leistungen der biologischen Vielfalt in Summe abschätzen: In einer Studie wurde die globale Leistung durch tierische Bestäuber etwa auf 154 Milliarden Euro geschätzt.²⁰⁰ Eine Metaanalyse von 53 Studien bezifferte die gesamte aggregierte Bestäubungsleistung wiederum auf 3 250 US-Dollar pro Hektar.²⁰¹

Höhere Wertschätzung biodiversitätsfreundlicher Produkte

Marktwirtschaftliche Instrumente können genutzt werden, um allen Akteurinnen und Akteuren im landwirtschaftlichen System größtmöglichen Entscheidungsfreiraum zu erhalten und um die externen Effekte der landwirtschaftlichen Produktion in das Marktgeschehen einzubeziehen (Kap. 4 sowie Box „Externe Effekte und biologische Vielfalt“). Ein auch marktwirtschaftlich kompatibler Ansatzpunkt für einen verbesserten Schutz der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft ist eine höhere gesellschaftliche Wertschätzung landwirtschaftlicher Produkte, die mit biodiversitätsfreundlichen Verfahren (z.B. Ökolandbau, Verfahren mit reduziertem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wie der sogenannte integrierte Pflanzenschutz, Erhalt/Förderung von Randstrukturen²⁰²) angebaut wurden. Bei einer Befragung im Rahmen der Umweltbewusstseinsstudie 2018 äußerten 68 Prozent der Befragten, dass Umweltschutz im Bereich der Landwirtschaft eine übergeordnete Bedeutung haben sollte. Mit 65 Prozent sahen die meisten Befragten den Rückgang der Artenvielfalt bei Pflanzen und Tieren als großes Problem der heimischen Landwirtschaft.²⁰³ Beide Zahlen deuten darauf hin, dass Bürgerinnen und Bürger, die auch Konsumentinnen und Konsumenten sind, Interesse an einer biodiversitätsfreundlichen Landwirtschaft haben. Insofern stellt sich die Frage, inwieweit sich diese Präferenz auch in Angebot und Nachfrage am Markt und einer höheren Zahlungsbereitschaft von Kundinnen und Kunden z.B. für biodiversitätsfreundliche Lebensmittel widerspiegelt.

Konsumentinnen und Konsumenten honorieren mit der Bezahlung eines höheren Preises tatsächlich den ggf. höheren biodiversitätsfreundlichen Aufwand bei der Produktion und damit den zusätzlichen ökologischen Wert dieser Produkte. Das ermöglicht wiederum landwirtschaftlichen Betrieben die Anwendung biodiversitätsfreundlicher Bewirtschaftungsmethoden. Eine Studie für Deutschland und Kanada schätzt das Potenzial

198 Bourguet und Guillemaud (2016); Pretty et al. (2018).

199 UBA (2015).

200 Gallai et al. (2009); Lautenbach et al. (2012).

201 Kleijn et al. (2015).

202 Holland et al. (2016).

203 UBA (2018c).

für einen derart nachhaltigen Konsum auf 20 Prozent Marktanteil. Dieser Anteil könnte durch gezieltes Marketing und Wissensvermittlung zum nachhaltigen Konsum nach Schätzungen um weitere 10–20 Prozent gesteigert werden.²⁰⁴ Allerdings ist die Möglichkeit, externe Effekte über Konsumentenverhalten zu adressieren, begrenzt, da biologische Vielfalt ein öffentliches Gut darstellt. Es besteht daher ein Anreiz für Konsumentinnen und Konsumenten zum Trittbrettfahren, der die Zahlungsbereitschaft reduziert. Deshalb sind politische Maßnahmen zur Internalisierung externer Effekte notwendig.

5.5 Rolle der Zivilgesellschaft

Die biologische Vielfalt wird seit Jahrzehnten intensiv wissenschaftlich erforscht und ihr Schutz auf allen politischen Ebenen diskutiert. Bei zumeist ehrenamtlich im Natur- und Artenschutz engagierten Bürgerinnen und Bürgern ist der Artenrückgang seit Langem ein zentrales Thema. Gesamtgesellschaftlich und medial hat das Problem des anhaltenden Verlustes der biologischen Vielfalt erst seit Ende 2017, nach der Veröffentlichung der Krefelder Studie, eine größere Aufmerksamkeit erlangt. Das Problembewusstsein, dass Insekten in Deutschland in vielen Regionen und selbst in Naturschutzgebieten zurückgehen und dass dies zahlreiche Folgen für die Ökologie der Agrarlandschaft und unsere Lebensweise hat, hat sich seither sichtbar geschärft. Das bayerische Volksbegehren *Rettet die Bienen* mit ca. 1,8 Millionen Unterzeichnenden dokumentiert beispielhaft und eindrucksvoll diese gewachsene Aufmerksamkeit bei Bürgerinnen und Bürgern. Zu den Zielen dieser und anderer Initiativen gehören die Schaffung eines Biotopverbundes, die Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln, der Ausbau der ökologischen Landwirtschaft und ein besserer Schutz von Uferrandstreifen. Zudem sollen in der landwirtschaftlichen Ausbildung Themen wie das Insektensterben und der Rückgang der Artenvielfalt zukünftig Berücksichtigung finden.²⁰⁵

Steigende Nachfrage nach Bioprodukten

Die gesellschaftliche Aufmerksamkeit zeigt sich auch in einer steigenden Nachfrage nach Bioprodukten, bei denen Verbraucherinnen und Verbraucher mit unterschiedlichen Motiven einen höheren Produktpreis akzeptieren. Auf dem Ökomarkt wurden 2018 10,91 Milliarden Euro mit Ökoprodukten in verschiedenen Absatzkanälen umgesetzt. Dabei spielen Lebensmitteleinzelhandel und Discounter mit 59 Prozent die größte Rolle, Naturkostläden und Hofläden folgen mit 27 Prozent. Weitere Absatzkanäle wie Bäckereien, Metzgereien, Wochenmärkte, Ab-Hof-Verkauf, Abo-Kisten und Reformhäuser liegen zusammen bei 14 Prozent.²⁰⁶ Der steigende Erwerb regionaler Produkte aus der ökologischen Landwirtschaft kann durchaus als Beitrag der Gesellschaft gegen das Artensterben gesehen werden. Bio-Lebensmittel sind teurer, was sich bereits beim Absatz deutlich zeigt: Preise von Bio-Backweizen sind im Durchschnitt um 150 Prozent höher als die Nicht-Bio-Variante;²⁰⁷ bei Bio-Milch liegt der Preis um 50 Prozent höher.²⁰⁸ Studien zu Konsumpräferenzen zeigen, dass die Motive von Bio-Konsumentinnen und -konsumenten heterogen sind, wobei Umweltvorteile neben der eigenen Gesundheit,

²⁰⁴ Peschel et al. (2016).

²⁰⁵ Deutsches Bienenjournal (2019).

²⁰⁶ BÖLW (2019).

²⁰⁷ 170 vs. 410 EUR/t im Durchschnitt 2007–2018, vgl. AMI (2019). Allerdings unterliegen Preise und das Preisverhältnis substanziellen Schwankungen, siehe auch Würriehausen et al. (2015).

²⁰⁸ Der durchschnittliche Milchpreis liegt bei 30 ct/kg konventionelle Milch vs. 45 ct/kg ökologisch. Allerdings unterliegen Preise und das Preisverhältnis auch hier substanziellen Schwankungen, vgl. AMI (2019).

dem Geschmack, dem Einkaufserlebnis oder dem Lifestyle nur eine wichtige Einflussgröße darstellen.²⁰⁹ Verbraucherinnen und Verbraucher, die biologisch hergestellte Produkte kaufen, erwarten zudem oftmals eine Berücksichtigung weiterer ethischer Kriterien wie die Gewährleistung des Tierwohls, die Festsetzung fairer Preise, regionale Produktion oder eben auch Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt.²¹⁰

Allerdings ist das gesellschaftliche Bewusstsein für die Bedeutung der biologischen Vielfalt in unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen sehr unterschiedlich.²¹¹ So ist das Bewusstsein wesentlich höher bei Personengruppen mit hohen Bildungsabschlüssen (inkl. Studierende) und mit einem Haushaltsnettoeinkommen ab 3500 Euro pro Monat.²¹²

5.6 Rolle der Wissenschaften

Seit Jahrzehnten verweisen wissenschaftliche Studien auf die Probleme, die durch landwirtschaftliche Nutzung der Agrarlandschaft für die Biodiversität entstanden sind, und auf die Notwendigkeit, Maßnahmen zu ihrem Schutz zu entwickeln. Langfristige Bestandsveränderungen in der Agrarlandschaft sind dokumentiert, ebenso die Ursachen für den Rückgang einzelner Arten oder Artengruppen (Kap. 4). Schließlich gab es bereits inter- und transdisziplinäre Projekte, in denen verschiedene Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt entwickelt, implementiert, begleitet und in ihrem Erfolg bewertet wurden.²¹³ Es gibt somit ausreichend gesichertes Wissen zur insgesamt problematischen Lage der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Dennoch sind die Auswirkungen solcher Studien auf die Wahrnehmung der Problematik durch Gesellschaft, Politik und landwirtschaftliche Praxis weiterhin ernüchternd. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang lautet daher, wie die Wissenschaft eine stärkere Wirkung auf Öffentlichkeit und Politik erzielen kann.

Forschungsbedarf zu Biodiversitätsverlusten und ihren Wechselwirkungen

Nach wie vor bestehen zahlreiche Wissenslücken über lokale Trends der Artenvielfalt, die Folgen und die konkreten Ursachen von Biodiversitätsverlusten, insbesondere mit Blick auf die vielschichtigen Wechselwirkungen beispielsweise zwischen Anbaukulturen, Pflanzenschutzmitteln, Düngung und Strukturvielfalt der Agrarlandschaft. Des Weiteren besteht hoher Bedarf an verstärkter inter- und transdisziplinärer Forschung, in deren Rahmen Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt entwickelt, implementiert, begleitet und bewertet werden. Im Hinblick auf die Entwicklung von Maßnahmen fehlt die Übersetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis, einschließlich darauf aufbauender Zukunftsszenarien. Das betrifft sowohl den Naturschutz als auch die Landwirtschaft.²¹⁴

²⁰⁹ Bruhn (2001); Hasselbach und Roosen (2015).

²¹⁰ Zander und Hamm (2010); Stein-Bachinger und Gottwald (2016); Risius und Hamm (2017).

²¹¹ BMU und BfN (2015).

²¹² BMU und BfN (2015).

²¹³ Beispiele für interdisziplinäre Projekte: DFG-Sonderforschungsbereich 299, „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen“; BMBF-Projekt Bioplex, „Biodiversität und räumliche Komplexität in Agrarlandschaften“; BMU-BMEL-Projekt F.R.A.N.Z. Transdisziplinäre Projekte: Horizon-2020-Projekt „Shared Innovation Space for Sustainable Productivity of Grasslands in Europe Inno4Grass“; DiverIMPACTS – Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple Cropping, Promoted with Actors and Value-Chains towards Sustainability; BMBF-Programm „Agrarsysteme der Zukunft. Innovative Nutzung des vielfältigen Grünlands für eine nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft im Landschaftsmaßstab GreenGrass.“

²¹⁴ Zum Beispiel Braunisch et al. (2012).

Kehrseiten der zunehmenden Spezialisierung in der Wissenschaft

Die bisherigen Praxisdefizite haben zum einen wissenschaftsexterne strukturelle Gründe, die eine Umsetzung verhindern (falsche Anreizsysteme, Machtkonflikte, mangelnde Ressourcen etc.), zum anderen sind aber auch die Wissenschaftsstrukturen selbst mitursächlich: Als Folge der zunehmenden Spezialisierung in der akademischen Forschung verschiebt sich das Fächerspektrum an den Universitäten, weshalb Lehrstühle für biologische Systematik und Taxonomie oder für Agrar- und Forstökologie verloren gehen.²¹⁵ Zudem werden Landesforschungseinrichtungen geschlossen. In der Folge fehlt es oft an systemischen Forschungsansätzen sowie an fachlich fundierter, anwendungsorientierter Forschung innerhalb und außerhalb der Hochschulen. Beispielsweise finden sich bis heute ausgesprochen wenige Studien, die biologische Vielfalt und landwirtschaftliche Produktivität am gleichen Standort in einem konsistenten Experiment untersuchen.²¹⁶ Die Senatskommission für Agrarökosystemforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat angeregt, ein Netzwerk aus agrarwissenschaftlichen Versuchseinrichtungen zu etablieren, um in einem interdisziplinären Ansatz Flächenproduktivität, Resilienz und Ressourceneffizienz landschaftsspezifisch untersuchen zu können.²¹⁷ Ein solches dringend benötigtes Versuchsflächennetzwerk müsste auch die Landschaftsstruktur berücksichtigen und nicht nur Maßnahmen in den Blick nehmen, die direkt auf der Produktionsfläche umgesetzt werden.

Agrarökologische Praxisforschung

Was zudem bislang fehlt, ist eine umfassende, interdisziplinär und auch partizipativ angelegte landwirtschaftliche Praxisforschung in Richtung nachhaltiger Anbaumethoden, um den Ökolandbau, aber auch nachhaltige Konzepte des integrierten Anbaus weiterzuentwickeln. In den USA und mittlerweile auch in Frankreich existiert eine solche agrarökologische Forschung, die zum Ziel hat, agrarökologisches Wissen aus der wissenschaftlichen Theorie hinein in die Anwendung zu bringen, um nachhaltigere konventionelle bzw. integrierte Agrarsysteme zu etablieren.²¹⁸ Insbesondere besteht hierzulande Bedarf an einer transdisziplinären Forschung, die Akteursgruppen sowie Entscheidungsträgerinnen und -träger der landwirtschaftlichen Betriebe, der Lokalpolitik und der Zivilgesellschaft einbindet.

Außerdem mangelt es immer noch bzw. wieder an einem Austausch zwischen akademischer Forschung und Lehre und der Ausbildung der Praxis, d.h. einer Integration aktueller Forschung beispielsweise in Fachhochschulen oder Landwirtschaftsschulen und damit auch in die behördliche Praxis (beispielsweise Untere Naturschutzbehörden oder auch Landwirtschaftskammern), die wiederum Beratungsleistungen für die landwirtschaftlichen Betriebe oder die Maßnahmenentwicklung und Managementpläne für Natura 2000 vollbringen würden. Nicht zuletzt braucht es mehr personelle und finanzielle Ressourcen in Hochschulen, Forschungsinstituten und in der öffentlichen Verwaltung, welche angesichts ihrer mangelhaften Ausstattung die fehlende Berücksichtigung des Themas in Politik und Gesellschaft aktuell immer noch spiegelt.

²¹⁵ Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2014).

²¹⁶ 1 Prozent aller in der Metaanalyse von Beckmann et al. (2019) synthetisierten Studien.

²¹⁷ Stützel et al. (2014).

²¹⁸ Wezel (2017); FAO (2019).

6. Handlungsoptionen

6.1 Leitbild und übergeordnete Handlungsoptionen

Die nachfolgend beschriebenen Handlungsoptionen konkretisieren die Aufgabe des Staates, die natürlichen Lebensgrundlagen auch in Verantwortung für zukünftige Generationen zu schützen (Art. 20a GG). Einer ähnlichen Verpflichtung unterliegt auch die Europäische Union (Art. 37 GrCh).²¹⁹ Das Leitbild dieser Stellungnahme beruht auf den Zielen des internationalen Übereinkommens über biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention bzw. Convention on Biological Diversity, CBD), des Bundesnaturschutzgesetzes, der Biodiversitätsstrategie der Europäischen Union, der vom Bundeskabinett 2007 verabschiedeten Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS) und der 2018 beschlossenen deutschen Nachhaltigkeitsstrategie sowie der Naturschutzoffensive 2020 des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). All diesen Rechtsgrundlagen und Initiativen zufolge muss der Rückgang der biologischen Vielfalt (einschließlich der Bestände und der Biomasse der Arten) in der Agrarlandschaft aufgehalten werden. Die aktuellen Trends müssen umgekehrt werden. Das wichtigste Anliegen dieser Stellungnahme ist es deshalb, mit Handlungsoptionen Wege aufzuzeigen, wie die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft erhalten und gefördert werden könnte. Das betrifft sowohl die biologische Vielfalt in den Agrarflächen als auch die in der Agrarlandschaft (einschließlich ihrer Strukturen wie Hecken, Feldraine und Brachen). Es werden dabei jedoch keine Handlungsempfehlungen im Hinblick auf konkrete Arten, Artengemeinschaften und Häufigkeiten formuliert; solche detaillierteren Ziele müssen regional erarbeitet werden.

Es besteht akuter Handlungsbedarf

Der Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft ist so dramatisch, dass in Zukunft ernsthafte Folgen für die Funktionsfähigkeit der Agrarökosysteme und für das Wohlergehen des Menschen zu erwarten sind. Daher muss schnellstmöglich und effektiv gehandelt werden.

Wir benötigen vielfältige Lösungen

Es gibt eine Vielzahl möglicher Maßnahmen für die Erhaltung und die Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft. Ein nachhaltiger Schutz der Biodiversität ist allerdings nur mit einem grundlegenden gesellschaftlichen Wandel zu erreichen, weshalb nicht nur die landwirtschaftlichen Betriebe, die Agrar- und Umweltpolitik und das Agrar- und Umweltrecht einbezogen werden sollten, sondern auch Bildung, Werte, Handel, Märkte, Konsum und Wissenschaft in den Blick genommen werden müssen. Da Ursachen und Folgen des Verlusts der biologischen Vielfalt komplex sind und viele Entscheidungs- und Handlungsebenen berühren, sind viele verschiedene und parallel durchzuführende Maßnahmen notwendig. Weder würde es genügen, noch wäre es

²¹⁹ Art. 37 GrCh lautet: „Ein hohes Umweltschutzniveau und die Verbesserung der Umweltqualität müssen in die Politik der Europäischen Union einbezogen und nach dem Grundsatz der nachhaltigen Entwicklung sichergestellt werden.“

umsetzbar oder fair, allein von den landwirtschaftlichen Betrieben einen Wandel zu fordern. Angesichts der Dimension der gegenwärtigen Herausforderungen und der Notwendigkeit, schnell zu handeln, braucht es vielmehr einen umfassenden Wandel; somit müssen gleichzeitig und schnellstmöglich die Agrar- und Umweltpolitik sowie das Agrar- und Umweltrecht angepasst werden und sich sowohl die landwirtschaftlichen Betriebe, das Bildungssystem als auch Handel, Märkte, Konsum und Wissenschaft und damit das zugrunde liegende Verständnis und die Werte im Sinne einer nachhaltigen Biodiversitätsstrategie verändern. Mit einer Kombination der vorgeschlagenen Maßnahmen lässt sich der Rückgang der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft aufhalten und umkehren. Viele Bestände können sich erholen, und auf lokaler oder regionaler Ebene verschwundene Arten können aus benachbarten Gebieten wieder einwandern.

6.2 Agrar- und Naturschutzpolitik auf europäischer und nationaler Ebene

Eine biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung kann und muss auch wirtschaftlich attraktiv werden. Es bedarf dazu dringend einer grundlegenden Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP), um wirksame Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt umfassend zu finanzieren. Die 2020 anstehende Reform der GAP für den Zeitraum von 2021 bis 2027 bietet hierfür eine Chance.²²⁰ Eine ökologisch ausgerichtete GAP sollte stärker als bisher auf Instrumente setzen, die die Bemühungen der landwirtschaftlichen Betriebe für den Erhalt biologischer Vielfalt durch adäquate Zahlungen honorieren.²²¹ Hierfür bedarf es klarer quantitativer Kriterien, die die Verbesserung der Artenvielfalt gewährleisten, sowie eines regelmäßigen Monitorings der Artenvielfalt. Die Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen der GAP²²² und auf nationaler Ebene bieten den wirksamsten Hebel, um die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft zu fördern, sowohl in Bezug auf das Ausmaß der betroffenen Flächen als auch in Bezug auf die Größe der Effekte. Die nachfolgenden Maßnahmen – die in dieser Form bislang vom Entwurf der Europäischen Kommission für eine Reform der GAP²²³ nicht berücksichtigt werden – werden deshalb mit höchster Priorität empfohlen.

Förderung mit Leistungen für die biologische Vielfalt verknüpfen, finanzielle Mittel in der ersten GAP-Säule an die Auswirkungen auf Umwelt und biologische Vielfalt koppeln

Im Rahmen der vorgeschlagenen GAP-Reform 2020 sollten Direktzahlungen in der ersten Säule unmittelbar an positive Auswirkungen der Landnutzung auf Umwelt und biologische Vielfalt gekoppelt werden. Eine gestaffelte, an der Gemeinwohlleistung der landwirtschaftlichen Betriebe ausgerichtete Grundförderung (z.B. im Rahmen der Eco-

²²⁰ Pe'er et al. (2017,2019); WBAE (2018a).

²²¹ Pe'er et al. (2019).

²²² Ob der hier geforderte Paradigmenwechsel durch die Reform der GAP in eine neuartige Umwelt- und Klimapolitik für den Agrarsektor noch auf Art. 43 Abs. 2 AEUV gestützt werden kann, wird zu prüfen sein, so Mögele (2019). Dafür spricht indes Art. 11 AEUV, der gebietet, dass die GAP neben ihren landwirtschaftlichen auch Umweltziele verfolgen sollte, und dass Art. 39 AEUV als indirekte umweltpolitische Rechtsgrundlage verstanden werden muss, Kahl und Gärditz (2019).

²²³ Vorschlag für eine Verordnung über die GAP-Strategiepläne, Europäische Kommission (2018), 392 endg., abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-392-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>; Vorschlag für eine horizontale Verordnung über die Finanzierung, Verwaltung und Überwachung der Gemeinsamen Agrarpolitik, KOM (2018), 393 endg., abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-393-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>; Vorschlag für eine Verordnung über die einheitliche gemeinsame Marktorganisation (GMO), KOM (2018), 394 endg./2, abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-394-F2-DE-MAIN-PART-1.PDF>.

Schemes²²⁴) ist in diesem Zusammenhang besonders gut geeignet, da sie Anreize für einen effizienteren Schutz der biologischen Vielfalt und die Förderung einer vielfältigeren Landschaftsstruktur schaffen kann.²²⁵

Direktzahlungen ohne diese Koppelung schrittweise abschaffen

Es gibt verschiedene Umweltziele, darunter das Ziel einer Eindämmung des Verlustes der biologischen Vielfalt, die in den nächsten Jahren und Jahrzehnten erheblichen Finanzbedarf in der landwirtschaftlichen Förderung begründen können. Die derzeitigen Direktzahlungen ohne entsprechende Koppelung sind wissenschaftlich und ordnungspolitisch hingegen nicht begründbar.²²⁶ Sie erfüllen darüber hinaus nur teilweise ihren Zweck, da sie lediglich Landeigentum, nicht aber Landbewirtschaftung fördern, und haben unerwünschte Nebeneffekte beispielsweise auf Landmärkte.²²⁷ Um die entsprechenden Programme für den Erhalt der biologischen Vielfalt finanzieren zu können, ist ein stufenweiser Ausstieg aus den Direktzahlungen notwendig. Hierbei ist es wichtig, dass die Politik zeitnah einen gesellschaftlichen Dialog über die Ziele der Agrarpolitik einleitet und landwirtschaftlichen Betrieben einen sicheren Planungshorizont beim Auslaufen der Direktzahlungen aufzeigt.

Ausweitung und Konkretisierung der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen

Auch im Bereich der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen der zweiten Säule der GAP, deren Ausweitung und Neugestaltung von vielen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern empfohlen wird,²²⁸ bestehen zahlreiche Ansatzpunkte für einen effektiveren Schutz der biologischen Vielfalt. Eine besonders nachdrückliche Empfehlung ist in diesem Zusammenhang, Agrarumweltprogramme nicht wie bisher weitgehend beliebig, sondern als regionale und erfolgversprechende Portfolios anzubieten, die sich an regionalen Leitbildern oder Zielen für Lebensräume und (Leit-)Arten der Agrarlandschaft orientieren. Bei der Erarbeitung und Umsetzung spielen regionale Vereinigungen eine zentrale Rolle (Kap. 5.5 und 5.6).

Spezifische („dunkelgrüne“) Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen ausbauen

Innerhalb der Agrarumweltmaßnahmen wird unterschieden zwischen einfachen („hellgrünen“) Maßnahmen, die in der Regel eher mit niedrigen Prämien versehen sind, und zielgerichteten („dunkelgrünen“) Maßnahmen, die auf spezifische Ziele hin ausgerichtet sind, hohe Anforderungen an die Betriebe stellen und mit einer hohen Prämie versehen sind. Verschiedene Studien belegen, dass sich die „dunkelgrünen“ Maßnahmen meist effektiver auf die Ziele der biologischen Vielfalt auswirken.²²⁹

Agrarumweltmaßnahmen auf EU-Habitatschutz (Natura 2000) ausrichten

Das Anfang 2020 von der EU-Kommission gegen Deutschland eingeleitete Vertragsverletzungsverfahren aufgrund der unzureichenden Umsetzung der FFH-Richtlinie verweist auch auf Handlungsbedarf an der Schnittstelle zwischen Naturschutz und Agrarpolitik. Die Instrumente der Agrarpolitik könnten genutzt werden, um die monierten Defizite zu adressieren. So könnten die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen stärker an den Erfordernissen der Natura-2000-Strategie und der Umsetzung der

224 Dupraz und Guyomard (2019); European Commission (2019).

225 Neumann et al. (2017).

226 Pe'er et al. (2019).

227 WBAE (2010, 2018b); Pe'er et al. (2019).

228 WBAE (2018b, 2019); Lakner et al. (2012); Pe'er et al. (2019).

229 Armsworth et al. (2012); Batáry et al. (2015); Oppermann et al. (2016).

FFH- und Vogelschutzrichtlinie ausgerichtet werden.²³⁰ Das Vertragsnaturschutzprogramm enthält hierfür geeignete Elemente, insbesondere einen modularen Aufbau, der flexibel ist und zusätzlich zu den Basisvarianten gezielte Ergänzungsmaßnahmen zulässt. Darüber hinaus sollte eine wirksame Naturschutzpolitik möglichst auf Freiwilligkeit, Dialog und gezielte Förderanreize setzen und nur in begründeten Ausnahmen auf rechtliche Instrumente.

Ökologische Landwirtschaft ausbauen und stärken

Unter den Agrarumweltmaßnahmen nimmt die Förderung des Ökolandbaus als gesamtbetriebliche Maßnahme eine besondere Stellung ein. Darüber hinaus gibt es auch in Ökobetrieben zusätzliches Potenzial zur verstärkten Förderung der Artenvielfalt. Integrierte und ökologische Konzepte sollten daher weiterentwickelt werden. So bedarf es einer Unterstützung besonders biodiversitätsfördernder landwirtschaftlicher Betriebe. Letztere sollten flexibler als bisher an „dunkelgrünen“ Agrarumweltprogrammen teilnehmen können. Des Weiteren ist der Markt für ökologisch erzeugte Produkte, auf dem die Betriebe einen Mehrpreis für die erbrachten Umweltleistungen erzielen können, besser zu entwickeln.²³¹ Die Stärkung der ökologischen Landwirtschaft braucht deshalb flankierende Maßnahmen im Lebensmittelhandwerk und im Absatz von Ökoprodukten, u.a. in der Gemeinschaftsverpflegung. Das bayerische Programm BioRegion 2020 mit seinen Ökomodellregionen ist hierfür Vorreiter.²³² Über die ökologische Landwirtschaft hinaus sollten verstärkt biodiversitätsfördernde Maßnahmen in die Produktion mit integriertem Pflanzenschutz eingebunden und für eine Transformation der konventionellen Anbausysteme eingesetzt und weiterentwickelt werden, um zukünftig eine gezielte Nutzung von Ökosystemleistungen in den Produktionssystemen zu verwirklichen.²³³

Innovative Fördermethoden ausbauen²³⁴

Innovative Auktionsmodelle,²³⁵ ergebnisorientierte Honorierung von Umweltleistungen²³⁶ und kollektive Ansätze mit Jägerinnen und Jägern, Imkerinnen und Imkern sowie Kommunen können die Eigenmotivation landwirtschaftlicher Betriebe stärken und die Effizienz der eingesetzten finanziellen Mittel erhöhen.

Institutionelle Kooperation von Agrar- und Umweltpolitik verbessern

Der Schutz der biologischen Vielfalt und der Umwelt im weiteren Sinne ist eine Querschnittsaufgabe, die sowohl die Agrar- als auch die Umweltpolitik betrifft. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die Kooperation zwischen Landwirtschafts- und Umweltseite sowohl auf Ebene der Ministerien als auch in der Verwaltung defizitär ist und Fortschritte im Erhalt der biologischen Vielfalt verhindert. Daher ist in Zukunft eine engere Kooperation oder eine vollständige Integration von Agrar- und Umweltpolitik geboten, um die Förderung der biologischen Vielfalt voranzutreiben.

²³⁰ Lakner und Kleinknecht (2013); Lakner et al. (2020).

²³¹ Zander und Hamm (2010).

²³² Sadler et al. (2018).

²³³ Poux und Aubert (2018).

²³⁴ WBAE (2019); Pe'er et al. (2019).

²³⁵ Schilizzi und Latacz-Lohmann (2012); Iftekhar und Latacz-Lohmann (2017).

²³⁶ Burton und Schwarz (2013); Schroeder et al. (2013).

6.3 Agrar- und Umweltrecht sowie dessen Vollzug

Landwirtschaftsgesetz erlassen und ordnungsrechtliche Instrumente stärken

Neben einer indirekten Steuerung durch finanzielle Fördermaßnahmen im Rahmen der GAP bedarf es eines neuen Rechtsrahmens für die Landwirtschaft: eines Landwirtschaftsgesetzes. Es könnte durch Formulierung konkreter Standards sicherstellen, dass Umwelt- und Naturschutzstandards in der Landwirtschaft – auch ohne Subventionen – vollzugsfähig und damit kontrollfähig wären.²³⁷ Dabei muss darauf geachtet werden, dass das Gesetz eine überschaubare Anzahl klarer Rechtsvorschriften hat, die für landwirtschaftliche Betriebe einfach umzusetzen sind. In Betracht käme, eine umweltschutzbezogene Betreiberpflicht für landwirtschaftliche Betriebe zu statuieren,²³⁸ die die weitgehend unberücksichtigte und folglich unwirksame Verpflichtung der Landwirtschaft zur guten fachlichen Praxis im Boden- und Naturschutzrecht ersetzen könnte. Außerdem sollte eine standortangepasste Begrenzung der Tierbesatzhöhe pro Hektar und eine verpflichtende ökologische Betriebsberatung durch staatliche Behörden verankert werden.²³⁹ So könnte zum Zwecke der Erhaltung von Dauergrünland auch ein Verbot mit Erlaubnisvorbehalt aufgenommen werden.²⁴⁰

Weder Deutschland noch die EU verfügen derzeit über ein derartiges Landwirtschaftsgesetz. Für eine grundlegende Reform des fast unverändert aus dem Jahr 1955 stammenden, auf Ernährungssicherung zielenden deutschen Landwirtschaftsgesetzes spricht, dass keine EU-weite Mehrheit gewonnen werden müsste und der deutsche Gesetzgeber die GAP-Förderkulisse zur Gestaltung von ambitionierteren Anforderungen an Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen nutzen könnte. Ob allerdings der Bundesgesetzgeber sämtliche hier formulierten Maßnahmen auf die konkurrierende Gesetzgebungskompetenz (Art. 74 Abs. 1 Nr. 17 und Nr. 20 GG) stützen kann, bedarf weiterer Prüfung.²⁴¹

Ein EU-weiter Rahmenrechtsakt für eine weitergehende ordnungspolitische, ggf. an Betriebe anknüpfende Klima- und Umweltpolitik im Agrarsektor würde aufgrund seiner harmonisierenden Wirkung keine Wettbewerbsnachteile der deutschen landwirtschaftlichen Betriebe oder Wettbewerbsverzerrungen auf dem EU-weiten Agrarmarkt hervorrufen. Auch hier ist die EU-Gesetzgebungsbefugnis klärungsbedürftig.²⁴²

Biodiversitätsrelevante Effekte von Pflanzenschutzmitteln in Zulassungsverfahren berücksichtigen

In Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel muss geprüft werden, wie sich die Wirkstoffe, deren Abbauprodukte und die weiteren Chemikalien der Formulierungen im verkauften Produkt und der Einsatz verwendeter Produkte insgesamt („Kombinationseffekt“) auf Überleben, Verhalten und Fertilität von Nicht-Zielorganismen auswirken und welche Risiken für Nahrungsnetze und Einträge in benachbarte Flächen oder Gewässer bestehen.²⁴³ Dazu muss überprüft werden, wie der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln möglichst umweltschonend durchgeführt werden kann.

²³⁷ Möckel et al. (2014); Köck (2018).

²³⁸ Leipziger Erklärung des Deutschen Naturschutzrechtstages (2018).

²³⁹ Möckel et al. (2014).

²⁴⁰ Köck (2019).

²⁴¹ Reh binder (2019) hält Art. 20 Abs. 1 Nr. 17 und Nr. 20 GG für ausreichend, um auf sie wesentliche Maßnahmen zur Agrobiodiversität zu stützen.

²⁴² Art. 43 Abs. 2 AEUV dürfte nicht mehr ausreichend sein; ein derartiger Rechtsakt müsste wohl auch auf die umweltpolitische Kompetenz der EU in Art. 192 Abs. 1 AEUV gestützt werden.

²⁴³ Für mehr Details siehe Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2018) und Wissenschaftlicher Beirat zum Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz (2019).

Schutzgebiete besser schützen und Lateraleffekte auf Schutzgebiete stärker berücksichtigen

Eine Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln – auch nach guter landwirtschaftlicher Praxis – kann nach aktuellem Wissensstand durch indirekte und zahlreiche subletale Effekte auf Insekten im Widerspruch zum Schutz der biologischen Vielfalt stehen. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln muss nach umsetzbaren Konzepten in Schutzgebieten sukzessive reduziert oder verboten werden. Klar definierter chemischer Pflanzenschutz und Düngung dürfen nur dann stattfinden, wenn sie für das Erhaltungsziel des Schutzgebietes unbedingt notwendig sind. Im Ausgleich müssen die landwirtschaftlichen Betriebe, die in Schutzgebieten arbeiten, für die Ertragsausfälle durch die veränderten Bedingungen langfristig und nachhaltig Erstattung erfahren, um weiterhin wirtschaftlich arbeiten zu können.

Da die Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln benachbarte Flächen beeinflussen kann, müssen ausreichend große Pufferzonen geschaffen und die Nutzung in Nachbarschaft von Schutzgebieten reglementiert werden, damit die biologische Vielfalt in den Schutzgebieten nicht geschädigt wird. Es bedarf deshalb einheitlicher Regelungen für die Flächennutzung innerhalb von Schutzgebieten und in der Nachbarschaft von Schutzgebieten sowie der Schaffung von Biotopverbundkorridoren und Pufferzonen um Schutzgebiete.

Vollzugsdefizite effektiv beseitigen

Der Schutz der biologischen Vielfalt, z.B. die Vermeidung von Lateraleffekten auf Schutzgebiete, entspricht an sich der guten fachlichen Praxis, wie sie im Boden- und Naturschutzrecht verankert ist. Es fehlt indes an einer ausreichend belastbaren Konkretisierung der guten fachlichen Praxis im Boden- und Naturschutzrecht. Mit einer solchen Konkretisierung wären die hieraus für die landwirtschaftlichen Betriebe resultierenden Pflichten eindeutiger und die Überwachungsbehörden könnten sanktionsrelevant kontrollieren. Dies zeigt ein Beispiel für ein Vollzugsdefizit auf kommunaler oder Landkreisebene: Hier findet häufig eine illegale landwirtschaftliche Umnutzung kommunaler Grünlandstreifen entlang von Wegen oder Gewässern statt (siehe Box „Eh-da-Flächen“), die in der Regel nicht geahndet wird.²⁴⁴ Trotz der besseren Konkretisierung der guten fachlichen Praxis im Düng- und Pflanzenschutzrecht existieren auch hier behördliche Vollzugsdefizite. So gibt es nur eine geringe Sanktionierung von Verstößen gegen die Pflanzenschutz- und Düngverordnung. Das Vollzugsdefizit ist zum einen auf den Umfang der landwirtschaftlichen Betriebe und die Größe der Flächen zurückzuführen, zum anderen auf fehlende behördliche Kapazitäten und auch auf die Übertragung von Kontrollaufgaben auf Landwirtschaftskammern. Die Landwirtschaftskammern sind nicht hinreichend unabhängig von den Betrieben, die sie kontrollieren sollen.²⁴⁵

Diese Vollzugsdefizite ließen sich durch eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen beseitigen. So bedarf es zum einen klarer quantitativer Kriterien für die Verbesserung der Artenvielfalt und regelmäßiger Kontrollen auf der Basis eines Monitorings der Artenvielfalt (Kap. 6.9). Zum anderen bedarf es einer besseren finanziellen und personellen Ausstattung unabhängiger kontrollierender Behörden und gezielter risikoorientierter Kontrollen; die Mittel dafür könnten Teil der EU-Agrarförderung sein.

²⁴⁴ Rennebaum (2015).

²⁴⁵ Möckel et al. (2014).

6.4 Landschaftsplanung

Die Methoden und Instrumente der Landschaftsplanung sollten stärker in der Agrarlandschaft genutzt und in die Agrarfachplanung integriert werden, um Kooperation zu fördern und Synergien zu entwickeln

Auf dieser Ebene können insbesondere wichtige Maßnahmen für die Förderung der biologischen Vielfalt auf Landschaftsebene wie den Erhalt und die Förderung von Strukturelementen (z.B. Hecken, Feldgehölze, kleine Stillgewässer) adressiert werden. Beispiele für bewährte Instrumente zur Erarbeitung solcher Ziele sind Landschaftsentwicklungskonzepte²⁴⁶ auf regionaler Ebene, die verschiedene Schutzgüter und Erholung berücksichtigen, oder das Arten- und Biotopschutzprogramm²⁴⁷ auf Landkreisebene. Zielarten- und Maßnahmenkonzepte für Agrarlandschaften können aus den vorhandenen Daten, Instrumenten und Erfahrungen der naturschutzfachlichen Landschaftspläne entwickelt werden. Sie sollten für Agrarlandschaften und über Zeigerarten hinaus auf die Vielfalt insgesamt erweitert werden und gleichzeitig landwirtschaftliche Belange berücksichtigen.

Die Arbeit freiwilliger Verbände zur Förderung der Artenvielfalt sollte öffentlich unterstützt werden

Von zentraler Bedeutung für den Naturschutz in der Agrarlandschaft ist es, dass regionale Akteurinnen und Akteure für die Ziele gemeinsam Verantwortung übernehmen. Eine zentrale Rolle spielen bei der Interessenabwägung und der pragmatischen Vor-Ort-Umsetzung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen die Landschaftspflegeverbände. Ihr Erfolgsmodell beruht darauf, dass der Vorstand drittelparitätisch von Naturschutzverbänden, landwirtschaftlichen Betrieben sowie Kommunalpolitikerinnen und -politikern besetzt ist. Dies ermöglicht die Entwicklung von gegenseitigem Vertrauen und Verständnis und als Folge Effektivität in der Umsetzung. Ähnlich arbeiten landwirtschaftliche und nichtlandwirtschaftliche Akteurinnen und Akteure in Kommunal- oder Realverbänden, in Flurinteressentengemeinschaften oder in Wasserverbänden zusammen.

Mit einem regional differenzierten und gemeinschaftlichen Ansatz kann die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft großflächig, zuverlässig und effizient stabilisiert und wieder gesteigert werden.

6.5 Kommunen

Kommunen sollten ihre Möglichkeiten für Maßnahmen zum Erhalt der Artenvielfalt stärker nutzen

Auf kommunaler Ebene bestehen Handlungsmöglichkeiten, beispielsweise indem Flächen, die im kommunalen Besitz sind, für Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt genutzt werden (siehe Box „Eh-da-Initiative“). Viele Kommunen sind bereits Vorreiter für den Schutz und die Förderung der Artenvielfalt und vernetzen sich zum Erfahrungsaustausch, z.B. im Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt e.V.“²⁴⁸,

²⁴⁶ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2003).

²⁴⁷ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2018).

²⁴⁸ Kommunen für biologische Vielfalt (2019).

oder bewirtschaften ihre Grünflächen als „Pestizidfreie Kommunen“²⁴⁹ ohne chemischen Pflanzenschutz und reduzieren die Anzahl der Mahden entlang von Straßen und auf Grünflächen. Während die Einflussmöglichkeiten der Kommunen für die biologische Vielfalt in der Fläche vergleichsweise begrenzt sind, kommt ihnen als Multiplikatoren und bei der Entwicklung eines Wertewandels sowie in der Kommunikation und Bildung eine ausgesprochen große Bedeutung zu. Zudem können Kommunen das Stadtgrün in vielfältiger Weise fördern. Gerade in Städten ist Natur für viele Menschen tagtäglich erfahrbar. Biodiversitätsauflagen in Stadt und Land, beispielsweise Verbote von Pflanzenschutzmitteln auf öffentlichen und privaten Flächen, könnten mit der Zeit das Bewusstsein für die Bedeutung von Artenvielfalt bei Bürgerinnen und Bürgern schärfen.

Eh-da-Initiative

Die sogenannte Eh-da-Initiative wurde 2012 ins Leben gerufen und bezieht sich auf die Gestaltung von Flächen, die „ohnehin vorhanden sind“. Es handelt sich dabei um Offenlandflächen in Agrarlandschaften und Siedlungsbereichen, die weder einer wirtschaftlichen Nutzung noch einer naturschutzfachlichen Pflege unterliegen.²⁵⁰ Meist handelt es sich um Randstreifen entlang von Verkehrswegen, Agrarflächen und Gewässern und um ungenutzte Zwickel, Brachen und Stadtgrün – im weiteren Sinne Flächen, die in der Hand der Kommunen liegen und in der Karte der tatsächlichen Nutzung „Unland“ heißen. Eh-da-Flächen machen etwa 2 bis 6 Prozent der Agrarlandschaft aus, die meisten davon sind Grünlandstreifen.²⁵¹ Sie sind durch Geodatenabfrage leicht zu identifizieren und können einen Beitrag zum Biotopverbund leisten. Das Konzept beruht auf der freiwilligen Teilnahme der Kommunen; die Initiative wurde 2018 von den Vereinten Nationen ausgezeichnet.²⁵² Kommunale Akteurinnen und Akteure können auf Eh-da-Flächen ihrer lokalen Verantwortung gerecht werden und besitzen gleichzeitig ein wertvolles Kommunikations- und Gestaltungsinstrument für Bürgerprozesse. Rheinland-Pfalz hat die Eh-da-Flächen 2015 in seine Biodiversitätsstrategie aufgenommen.²⁵³

6.6 Handel, Märkte und Konsum

Damit Verbraucherinnen und Verbraucher ihre Kaufentscheidungen auch mit Blick auf die biologische Vielfalt treffen können, müssen Informationen über die Herstellung landwirtschaftlicher Produkte und deren Wirkung auf die Biodiversität zur Verfügung gestellt werden

Idealerweise bilden sich die externen Kosten der Herstellung landwirtschaftlicher Produkte mit Blick auf die biologische Vielfalt in den Marktpreisen dieser Produkte ab (siehe Box „Externe Effekte“). Dies setzt jedoch die Möglichkeit einer Monetarisierung meist schwer messbarer und diffuser Effekte voraus und erfolgt derzeit nur in Einzelfällen. Ein erfolgreicher Ansatz ist deshalb, Konsumentinnen und Konsumenten Informationen über die Herstellung der Produkte zur Verfügung zu stellen. Mögli-

²⁴⁹ BUND (2019).

²⁵⁰ Künast et al. (2019).

²⁵¹ Künast et al. (2019).

²⁵² UN-Dekade Biologische Vielfalt (2018).

²⁵³ Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2018).

che Ansätze sind Informationen analog zu Inhaltsstoffangaben, Ampelkennzeichnung oder Zertifizierung (z.B. Bioland, EU-Ökoverordnung, etc.). Ein erfolgreiches Beispiel für die Zertifizierung und Vermarktung biodiversitätsfreundlich angebaute landwirtschaftlicher Produkte ist in der Box „Projekt: Landwirtschaft für Artenvielfalt“ dargestellt. Informationelle Maßnahmen wirken indirekt auf die biologische Vielfalt. Es ist daher schwierig, die Effektstärke exakt zu beziffern. Diese Maßnahmen werden dennoch mit sehr hoher Priorität empfohlen, weil positive Effekte zumindest grundsätzlich nachweisbar sind und diese Maßnahmen sehr großes Potenzial besitzen und eine sehr hohe Nachhaltigkeit aufweisen.

Projekt: Landwirtschaft für Artenvielfalt

In einem Projekt zur Marktanbindung von Naturschutzleistungen, das von Edeka Nord, dem WWF und dem Bioverband Biopark initiiert wurde, wird seit 2016 ein Zertifizierungssystem für Naturschutzleistungen in Ökobetrieben in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern getestet. Im Rahmen des Projekts werden Naturschutzleistungen erfasst und diese gleichzeitig für Kundinnen und Kunden durch Kennzeichnung („Label“) in Supermärkten sichtbar gemacht. An dem Projekt nehmen 62 Biopark-Betriebe in Nordostdeutschland mit einer Gesamtfläche von 40 000 Hektar teil, deren Naturschutzleistungen über ein Punktesystem bewertet werden. Die Produkte werden durch Edeka Nord mithilfe eines Labels „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ vermarktet und zu einem Mehrpreis verkauft.²⁵⁴ Ein wissenschaftliches Begleitvorhaben konnte nachweisen, dass sich bei vielen Betrieben infolge der Zertifizierung die Artenvielfalt verbessert hat.²⁵⁵

6.7 Landwirtschaftliche Praxis

Landwirtschaftliche Betriebe sollten bei der Aus- und Weiterbildung, dem Umstieg auf eine naturnahe Landwirtschaft und der Reduktion von Pflanzenschutzmitteln unterstützt werden

Landwirtschaftliche Betriebe können durch spezifische Beratung dabei unterstützt werden, biologische Vielfalt im Betriebs- und im Landschaftskontext zu erhalten und zu fördern (z.B. Berücksichtigung benachbarter Schutzgebiete). Es bestehen bereits vielfältige regionale Angebote für eine einzelbetriebliche Naturschutz- oder Biodiversitätsberatung sowie ein Leitfaden für die Beratung.²⁵⁶ Diese Beratung sollte flächendeckend eingeführt werden. Der Sachkundenachweis Pflanzenschutz sollte dafür genutzt werden, Kenntnisse über die biologische Vielfalt zu vermitteln. Darüber hinaus ist ein eigener Sachkundenachweis über biologische Vielfalt für alle in landwirtschaftlichen Betrieben Tätigen sinnvoll, der in die Cross-Compliance-Regeln der GAP integriert werden könnte.

Landwirtschaftliche Betriebe sollten dabei unterstützt werden, auf ökologischen Anbau umzustellen oder diesen beizubehalten, da der Ökolandbau verschiedene Umweltvorteile gleichzeitig erreicht. Auch eine deutliche Extensivierung im Rahmen der konven-

²⁵⁴ Wolter (2017).

²⁵⁵ Gottwald und Stein-Bachinger (2018).

²⁵⁶ DVL (2018).

tionellen Wirtschaftsweise (z.B. über „dunkelgrüne“, spezifische Agrarumweltmaßnahmen auf Acker- oder Grünland) kann für einen zielgenauen Schutz von gefährdeten Arten oder Biotopen einen wichtigen Beitrag leisten. Besonders wichtig für den Erhalt der Artenvielfalt ist artenreiches, extensiv bewirtschaftetes Grünland. Damit spielt extensive Tierhaltung, insbesondere extensive Weidehaltung, eine besonders wichtige Rolle für den Naturschutz.

Parallel muss der gesetzliche Standard des Integrierten Pflanzenschutzes (IPS) dringend flächendeckend in der Praxis umgesetzt werden. Im Integrierten Pflanzenschutz fördern biodiversitätsfreundliche Maßnahmen Nützlinge; Schad- wie Nutzorganismen werden erfasst, und erst nach gründlicher Erfassung und Abwägung werden Gegenmaßnahmen eingeleitet. Obwohl seit 1986 im Pflanzenschutzgesetz verankert und damit rechtsverbindlich, ist der IPS in der landwirtschaftlichen Praxis nicht überall und nicht in allen Kulturen etabliert. Die Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln muss in der Bundesstrategie (Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) verbindlich vereinbart werden. Flankierend dazu müssen noch mehr Produktionsverfahren für Acker- und Gartenbau und Dauerkulturen entwickelt und getestet werden, die eine Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln ermöglichen. Diese Verfahren müssen Eingang in die Ausbildung der in landwirtschaftlichen Betrieben Tätigen finden.

Auf Ebene der Agrarlandschaft spielen Strukturelemente wie Hecken, Trockenmauern, nährstoffarme Gras- und Blühstreifen eine große Rolle für die biologische Vielfalt. Landwirtschaftliche Betriebe können sich gemeinsam mit anderen Akteurinnen und Akteuren für den Schutz dieser Strukturelemente einsetzen, insbesondere wenn ein gemeinschaftliches Engagement dieser Akteurinnen und Akteure durch Kommunal- oder Realverbände, in Flurinteressentengemeinschaften oder Wasserverbänden erleichtert wird.

Viele landwirtschaftliche Betriebe engagieren sich schon lange für die Erhaltung der biologischen Vielfalt, sei es im Vertragsnaturschutz und bei der Landschaftspflege oder unabhängig von Programmen auf ihren eigenen Flächen. Dieses Engagement verlangt nach stärkerer gesellschaftlicher Wahrnehmung und Würdigung. Positive Beispiele sind der Wettbewerb „Naturschutzpartner Landwirt“²⁵⁷ oder die „Bayerischen Wiesenmeisterschaften“.²⁵⁸ Die Kommunikation von Erfolgen und Vorbildern sollte deutlich verstärkt werden.

In der Summe können landwirtschaftliche Betriebe, insbesondere in Zusammenarbeit mit anderen lokalen gesellschaftlichen Akteurinnen und Akteure, den größten und wichtigsten Beitrag zur Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft leisten. Wesentlich ist jedoch, dass insbesondere Politik und Gesetzgebung, aber auch Märkte und Zivilgesellschaft geeignete Rahmenbedingungen schaffen, damit für Betriebe Schutz und Förderung der biologischen Vielfalt wirtschaftlich sinnvoll und in der betrieblichen Praxis umsetzbar ist. Trotz aller Rahmenvorgaben sind die individuellen Betriebe eigenständige Akteure, die einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt liefern können, unabhängig von allen staatlichen Vorgaben und Anreizen.

²⁵⁷ Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege.

²⁵⁸ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2016).

6.8 Gesellschaftliche Wahrnehmung und Wertschätzung

Ein langfristiger Schutz der biologischen Vielfalt ist nur möglich, wenn ihre Bedeutung für den Menschen in der Breite verstanden wird und ihre Erhaltung sowie Förderung als gesamtgesellschaftliche Aufgabe angenommen werden

In der Gesellschaft muss das Verständnis über die mannigfaltige Bedeutung der biologischen Vielfalt gestärkt werden, denn Menschen schützen das, was sie kennen und wertschätzen. Die komplexen Zusammenhänge zwischen intensiver Landnutzung und geringer Artenvielfalt einerseits sowie Qualität, Preisen von Lebensmitteln und Konsumverhalten andererseits müssen besser vermittelt werden. Für Erhalt und Förderung der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft muss sich des Weiteren auch das Konsumverhalten der Bürgerinnen und Bürger verändern. Dazu gehört mit höchster Priorität ein geringerer Fleischkonsum (durch Abschaffung der Massentierhaltung), eine Veränderung des Kaufverhaltens in Richtung biodiversitätsfreundlich erzeugter Lebensmittel und eine Reduzierung der Lebensmittelverluste sowohl bei der Verbraucherin und dem Verbraucher als auch im Handel. Nur auf diese Weise sind eine wirtschaftlich sinnvolle Landwirtschaft und der Ausbau und die Erweiterung biodiversitätsfreundlich bewirtschafteter Flächen, angesichts deren geringerer Produktivität, möglich.

Zur Umsetzung dieser Empfehlungen eignen sich zum einen die Methoden und Instrumente der klassischen Wissenschaftskommunikation. Bewährt haben sich in diesem Zusammenhang Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit durch Dokumentationen, Tage der offenen Tür oder Ausstellungen in Museen und an öffentlichen Orten wie Lehrgärten. In Ergänzung könnten zudem Fachleute Medienkompetenz-Schulungen in Forschungseinrichtungen durchführen. Für Journalistinnen und Journalisten eignen sich Stipendien und sogenannte Writer-in-Residence-Programme für längere Rechercheaufenthalte in Forschungseinrichtungen. Außerdem existiert ein Bedarf an wissenschaftlichen Forschungsprojekten zum Diskurs über biologische Vielfalt, in denen zukünftige Kommunikationsstrategien entwickelt werden könnten (z.B. welche sinnstiftenden Geschichten – sogenannte Narrative – vermittelt werden können).

Zum anderen sind Formate besonders wichtig, die einen direkten persönlichen Erfahrungsaustausch mit der biologischen Vielfalt fördern, beispielsweise Exkursionen oder gemeinsame Experimente, organisiert und durchgeführt von landwirtschaftlichen Betrieben und Schulen in Demonstrationsgärten oder auf Modellbauernhöfen. Von Bedeutung sind dabei insbesondere neue partizipative Formate, die von Bürgerwissenschaft bis hin zu gemeinsamen Aktivitäten zur Verbesserung der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft und in Städten reichen. Ein erfolgreiches Projekt ist beispielsweise das Schmetterlingswiesenprojekt in Sachsen, Ergebnis einer Zusammenarbeit von Wissenschaft, Naturschutzverbänden, Kommunen und der Zivilgesellschaft, in der Bürgerinnen und Bürger dazu beitragen, blüten- und insektenreiche Wiesen anzulegen und zu pflegen.²⁵⁹ Ebenfalls erfolgreich sind Projekte zur urbanen Imkerei und zum urbanen Gärtnern, die in Zusammenarbeit von Bürgerinnen und Bürgern, Naturschutzorganisationen und Wissenschaft durchgeführt werden.²⁶⁰

Sowohl an Universitäten als auch in Museen, an Naturschutzakademien und in Schulen werden bereits vielfältige Ideen in die Tat umgesetzt. Dazu gehören auch partizi-

²⁵⁹ Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt et al. (2014).

²⁶⁰ Hemmer und Hölzer (2013).

pative Formen des Forschens (siehe Box „Forschung als Kooperation von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Landwirtschaft“). Solche Maßnahmen und die Arbeit von Lehrenden, Praktikerinnen und Praktikern, Journalistinnen und Journalisten sowie Bürgerinnen und Bürgern sollten allerdings noch enger als bisher miteinander verzahnt werden. Staatliche und private Bildungsträger sind hier aufgerufen, neue Formate zu entwickeln und dafür entsprechende Ressourcen zu mobilisieren. Dies betrifft auch die Ko-Förderungen von Bund, Ländern, Gemeinden und privaten Bildungsträgern oder Stiftungen. Schließlich ist auch eine praktisch erlernbare Integration von Artenschutz und gartenbaulichen Aspekten in die Schul- und Ausbildungscurricula nötig, um die Wertschätzung für eine biodiversitätsfreundliche Landwirtschaft durch frühes Erleben und Begreifen des Zusammenspiels von Artenschutz und Lebensmittelproduktion in unserer Gesellschaft zu verankern.

Insgesamt betrachtet sind diese Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft eher indirekt ausgerichtet und sie benötigen zu ihrer Verwirklichung Zeit. Nichtsdestotrotz dürften sie an den tiefen Hebelpunkten des Systems der Agrarlandschaft wirken,²⁶¹ d.h., sie können eine grundlegende Veränderung hervorrufen, indem sie bei Wissen, Verständnis, Wertschätzung, Haltung und Verhalten ansetzen und damit einen bedeutenden Beitrag zum nachhaltigen Wandel in der Gesellschaft leisten. Die hier vorgestellten Maßnahmen stehen letztlich in Verbindung mit einer übergeordneten gesellschaftlichen Wertedebatte (z.B. einer Debatte über das „Gute Leben“ oder über Suffizienz – „Was brauchen wir wirklich?“).²⁶²

6.9 Monitoring und Forschung

Um 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 Vielfalt²⁶³

Monitoringprogramme zur Erfassung der biologischen Vielfalt benötigen eine klare Zielstellung. Das Design weiterer Module des Monitorings sollte, wie bereits beim Vogelmonitoring und beim High-Nature-Value-Farmland-Monitoring realisiert, so konzipiert werden, dass statistisch belastbare Schlussfolgerungen für die Veränderungen einzelner Arten und die Veränderungen innerhalb bestimmter Lebensräume gezogen werden können. Das Monitoring der biologischen Vielfalt sollte auch ermöglichen, erste belastbare Hinweise zu Ursachen für die Veränderungen zu geben. Darüber hinaus sind vertiefte Ursachenanalysen sowie spezifische Erfolgskontrollen zur Evaluierung von Maßnahmen und Förderprogrammen notwendig. Da mittels bundesweitem, stichprobenbasiertem Monitoring aber für viele seltene, nur punktuell vorkommende oder kryptische Arten keine verlässlichen Daten zu erhalten sind, müssen auch andere Maßnahmen zur Erfassung und Bewertung der biologischen Vielfalt fortgeführt und weiterentwickelt werden, z.B. die Roten Listen und artbezogene Erfassungsprogramme.

²⁶¹ Fischer und Riechers (2019).

²⁶² Meisch et al. (2018); Pissarskoi et al. (2018).

²⁶³ Geschke et al. (2019).

Forschung als Kooperation von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Landwirtschaft

In den letzten 20 Jahren haben sich in den Wissenschaften zunehmend kooperative bzw. partizipative Formen des Forschens durchgesetzt.²⁶⁴ Dieses Vorgehen setzt zugleich Ergebnisse der neuen Wissensforschung um, denen zufolge die Produktion relevanten Wissens keine Domäne der Wissenschaften ist. Vielmehr wird dieses Wissen in den verschiedenen Feldern der Gesellschaft gemeinsam erzeugt.

Gerade mit Blick auf den Schutz der biologischen Vielfalt erweist sich die Expertise, das theoretische und Praxiswissen, verschiedener gesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure²⁶⁵ als hoch relevant. Hier sind Vertreterinnen und Vertreter der Kultur- und Sozialwissenschaften ebenso wie der Agrar- und Naturwissenschaften gefordert, innovative interdisziplinäre und partizipative Forschungen zu initiieren. Damit nimmt Forschung nicht nur von Beginn an gesellschaftliche Bedürfnislagen auf, sie wird auch praxistauglicher und nachhaltiger.

Wesentliche Eckpunkte sind:

- ▶ Berücksichtigung von Arten oder Artengruppen, die ein breites Spektrum der biologischen Vielfalt und ökologischer Funktionen abbilden; dabei sollten auch Gruppen berücksichtigt werden, über deren Bestandsveränderungen bisher wenig bekannt ist bzw. die eine bedeutende Rolle für die Funktion von Ökosystemen spielen (z.B. Bodenorganismen).
- ▶ Erfassung ökologischer Funktionen, um den Verlust von Arten oder Artengruppen mit ihren ökologischen Funktionen in Verbindung setzen zu können.
- ▶ Das Monitoring von Lebensräumen sollte diese in Qualität und Quantität repräsentativ erfassen; ein Modell hierfür ist das Monitoring von „Flächen mit hohem Naturwert“ (HNV-Farmland-Monitoring).²⁶⁶
- ▶ Flexibilität bei der Berücksichtigung neuer Fragestellungen und Einflussfaktoren, die auf die biologische Vielfalt einwirken können (z.B. Einsatz von genetisch modifizierten Organismen, Klimaanpassung in der Landnutzung, Änderungen in der Ausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU). Hierfür müssen die Programme des generellen Trendmonitorings durch fragenorientierte Ansätze ergänzt werden.
- ▶ Modularer Ausbau des Monitorings, um bestehende Beobachtungsreihen weiterzuführen und dabei die verschiedenen Verbände, Fachgesellschaften und Bürgerinnen und Bürger einzubeziehen. Auf diese Weise kann ein systematisches Kern-Monitoring auf engere Zeiträume, die gesamte Fläche und weitere taxonomische Abdeckung ausgedehnt werden.

²⁶⁴ Criado und Estalella (2018).

²⁶⁵ Polanyi (1966); Barth (2002); Collins (2010).

²⁶⁶ Benzler (2009); Benzler et al. (2015).

- ▶ Erfassung wesentlicher Treiber (z.B. Pestizideinsatz, Einsatz von Düngung, Landnutzung und Landschaftsstruktur) auf denselben räumlichen und zeitlichen Skalen, auf denen die biologische Vielfalt erfasst wird.
- ▶ Ergänzung durch gezielte, experimentelle Tests und Studien zu einzelnen oder mehreren Faktoren und ihren Effekte auf die biologische Vielfalt (z.B. Düngung) im Labor-, Feldversuchs- und, wenn möglich, Landschaftsmaßstab.
- ▶ Ergänzung durch gezielte und angepasste Erfolgskontrollen bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der biologischen Vielfalt (z.B. Blühstreifen).
- ▶ Darüber hinaus besteht sehr großes Potenzial, bereits vorhandene Daten über Veränderungen der biologischen Vielfalt in der Vergangenheit aus verschiedensten Datenquellen zu mobilisieren, aufzuarbeiten, zu digitalisieren und zu analysieren (retrospektive Datenanalyse).
- ▶ Für alle Elemente des Monitorings der biologischen Vielfalt ist sicherzustellen, dass die Konzeption wissenschaftlich fundiert ist und eine Qualitätssicherung bei der Datenerhebung und -auswertung gewährleistet wird.
- ▶ Für eine erfolgreiche Etablierung und Durchführung des Monitorings biologischer Vielfalt sind eine enge Kooperation unterschiedlicher wissenschaftlicher Einrichtungen und der beteiligten Regierungsressorts (u.a. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und das Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung) sowie der Fachbehörden der Bundesländer notwendig.
- ▶ Die Monitoring-Daten über die biologische Vielfalt der Bundesländer müssen für jede und jeden zugänglich und verfügbar gemacht werden. Hierzu bedarf es gesetzlicher Änderungen.

Forschung: Angesichts der Komplexität der Lebenszusammenhänge zwischen Mensch, Landnutzung und biologischer Vielfalt in der Agrarlandschaft muss Forschung für nachhaltige Entwicklung ebenso auf inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit setzen wie auf die Berücksichtigung jeweiliger lokal-regionaler Besonderheiten und das Wissen der Praktikerinnen und Praktiker vor Ort.

Dabei erscheinen derzeit folgende Forschungsfragen dringlich:

- ▶ **Was sind die Folgen des Verlusts biologischer Vielfalt für Agrarökosysteme und Menschen?** Trotz vieler bereits vorliegender Erkenntnisse besteht Forschungsbedarf zur Rolle der biologischen Vielfalt für das Funktionieren von Agrarökosystemen, insbesondere von wenig untersuchten Gruppen wie Bodenorganismen. Im Hinblick auf die Inwertsetzung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft für Menschen besteht Forschungsbedarf insbesondere zu relationalen Werten und zum Selbstwert der biologischen Vielfalt.
- ▶ **Wie wirken die spezifischen Ursachen des Verlusts der biologischen Vielfalt** in der Agrarlandschaft (z.B. Verlust der Strukturvielfalt der Landschaft versus Einsatz von Pflanzenschutzmitteln versus Einsatz von Düngemitteln und Einsatz von chemischem versus biologischem Pflanzenschutz) **zusammen und**

wie interagieren sie? Was ist die relative Bedeutung der einzelnen Ursachen für einzelne Artengruppen? Hierfür benötigen wir ein besseres Systemverständnis im Maßstab von Agrarlandschaften.

- ▶ **Welche Wechselbeziehungen bestehen zwischen verschiedenen Komponenten der biologischen Vielfalt und deren Ökosystemleistungen einerseits und der konkreten Landnutzung sowie Bedarfen und Werten unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen andererseits?** Hierfür ist der Ausbau systemischer, interdisziplinärer Forschungsansätze notwendig; erforderlich ist dabei u.a. interdisziplinäre Zusammenarbeit von Ökologie, Agrarwissenschaft, Sozial- und Kulturwissenschaften.
- ▶ **Wie können Handel, Märkte, Naturschutz- und Agrarpolitik und die Zivilgesellschaft dazu beitragen, den Verlust der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft aufzuhalten und zugleich gegen den Trend die Vielfalt zu fördern?** Diese Fragen adressieren die gesamtgesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Landwirtschaft und die Möglichkeiten, auf Bundes- und Landesebene Einfluss zu nehmen, und sie sind bisher unzureichend erforscht. Auch hierbei ist ein systemischer, inter- und transdisziplinärer Forschungsansatz notwendig, bei dem beispielsweise das Zusammenspiel von ökonomischen und ordnungsrechtlichen Anreizen mit psychologischen Faktoren betrachtet werden könnte.
- ▶ **Wie lassen sich tragfähige Verbindungen zwischen der biologischen Vielfalt und der Digitalisierung herstellen?** Die Digitalisierung in der Landwirtschaft bietet ein immenses Potenzial für Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt (z.B. Anbau, Pflanzenschutz, Vermarktung). Die Tragfähigkeit muss dabei die technischen Möglichkeiten, die ökonomischen Auswirkungen und die gesellschaftliche Akzeptanz berücksichtigen.
- ▶ **Welche Szenarien einer Landwirtschaft der Zukunft sind denkbar und möglich?** Wie hoch ist die Bereitschaft unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen, dafür notwendige Veränderungen organisatorisch und finanziell zu tragen? Hierfür ist die inter- und transdisziplinäre Entwicklung von Zukunftsszenarien für die Landwirtschaft notwendig, die die Möglichkeit eröffnen, zwischen diesen Szenarien politische und gesellschaftliche Entscheidungen zu treffen. Diese Zukunftsszenarien sollten Vor- und Nachteile unterschiedlicher „Zukünfte“ adressieren und Wege aufzeigen, wie diese Zukunftsszenarien in der Praxis erreicht werden können. In diesem Rahmen werden Prognosen (Wenn-Dann-Analysen) benötigt, mit denen zum Beispiel die getrennten Effekte von Klimawandel und Landnutzungsänderungen (z.B. infolge neuer Programme der GAP) simuliert und Folgewirkungen vorhergesagt werden können.
- ▶ **Wie lassen sich biodiversitätsfreundliche Maßnahmen entwickeln, die in der landwirtschaftlichen Praxis umsetzbar sind?** Hierfür ist der Ausbau fachlich fundierter, anwendungsorientierter, transdisziplinärer Forschungsansätze notwendig, mit deren Hilfe verschiedene Maßnahmen zur Förderung und Nutzung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft entwickelt, implementiert, begleitet und in ihrem Erfolg bewertet werden können. Besonders wichtig ist hierbei die Einbindung von Entscheidungsträgerinnen und -trägern aus Landwirtschaft,

Kommunen und aus der Zivilgesellschaft (z.B. welche Handlungsspielräume gibt es auf Ebene der betrieblichen Praxis und wie kann man die lokalen Wissensbestände einbeziehen?)

- ▶ **Führt die Umsetzung unterschiedlicher Maßnahmen zur Erhöhung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft und wenn ja, in welcher Weise?** Hierfür sind Erfolgskontrollen im Hinblick auf die Wirksamkeit und Nachhaltigkeit der entwickelten Maßnahmen notwendig (insbesondere für die Maßnahmen im Rahmen der GAP).

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Diese Stellungnahme berücksichtigt und würdigt den aktuellen Stand der Forschung unter Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Die Entstehung der Stellungnahme wurde ausschließlich aus Mitteln der Leopoldina finanziert, die ihr als Nationale Akademie der Wissenschaften in Form der institutionellen Grundfinanzierung durch den Bund und das Land Sachsen-Anhalt zufließen. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe haben diese Stellungnahme ehrenamtlich verfasst. Sie wurden verpflichtet, Sachverhalte zu benennen, die geeignet sind, zu Interessenskonflikten oder zur Besorgnis der Befangenheit zu führen.

Die Arbeitsgruppe wurde im März 2018 eingesetzt und konstituierte sich am 6. Juni 2018. Im Oktober 2018 veröffentlichte sie bereits eine erste Kurzstellungnahme („Artenrückgang in der Agrarlandschaft – Was wissen wir und was können wir tun?“).

Sprecherinnen und Sprecher der Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese ML	Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt und Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt a.M., Institut für Ökologie, Evolution und Diversität
Prof. Dr. Alexandra Maria Klein	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Naturschutz und Landschaftsökologie
Prof. Dr. Wolfgang Wägele	Zoologisches Forschungsmuseum Alexander König, Bonn

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Helge Bruelheide	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für Geobotanik und Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Halle-Jena-Leipzig
Dr. Carsten Brühl	Universität Koblenz-Landau, Institut für Umweltwissenschaften
Prof. Dr. Jens Dauber	Thünen-Institut, Institut für Biodiversität, Braunschweig
Prof. Dr. Michaela Fenske	Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Institut für Kulturanthropologie
Dr. Annette Freibauer	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Freising
Prof. Dr. Bärbel Gerowitt	Universität Rostock, Professur Phytomedizin
Dr. Andreas Krüß	Bundesamt für Naturschutz, Abteilung Ökologie und Schutz von Fauna und Flora, Bonn
Prof. Dr. Sebastian Lakner	Universität Rostock, Professur für Agrarökonomie
Dr. Anne-Christine Mupepele	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Naturschutz und Landschaftsökologie
Prof. Dr. Tobias Plieninger	Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung und Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Prof. Dr. Thomas Potthast	Eberhard Karls Universität Tübingen, Lehrstuhl für Ethik, Theorie und Geschichte der Biowissenschaften und Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften

Prof. Dr. Sabine Schlacke	Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Umwelt- und Planungsrecht
Prof. Dr. Ralf Seppelt	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig, Department Landschaftsökologie und Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften und Geographie
Prof. Dr. Hartmut Stützel	Leibniz-Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme
Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser	Technische Universität München, Lehrstuhl für terrestrische Ökologie

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr. Christian Anton	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
Dr. Henning Steinicke	Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina

Gutachterinnen und Gutachter

Wir danken den Gutachtern und der Gutachterin für ihre hilfreichen und teilweise kritischen Anmerkungen.

Prof. Dr. Detlef Czybulka	Universität Rostock, ehem. Lehrstuhl für Staats- und Verwaltungsrecht, Umweltrecht und Öffentliches Wirtschaftsrecht
Prof. Ingolf Steffan-Dewenter	Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Fachgebiet Agrarökologie
Prof. Dr. Andreas von Tiedemann	Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Prof. Dr. Martin Quaas	Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Kerngruppe Biodiversitätsökonomik, Halle-Jena-Leipzig
Prof. Dr. Miranda Schreurs	Technische Universität München, Lehrstuhl für Environmental and Climate Policy

Expertinnen und Experten

Am 20. Februar 2019 und am 6. Mai 2019 richtete die Arbeitsgruppe Fachgespräche aus, an denen die folgenden Expertinnen und Experten teilgenommen haben:

Georgina Bray	RSPB Hope Farm's Farm Manager, Cambridge, Großbritannien
Sönke Beckmann	Deutscher Verband für Landschaftspflege, Koordinierungsstelle Schleswig-Holstein, Kiel
Prof. Dr. Ulrich Hamm	Universität Kassel, ehem. Professur für Agrar- und Lebensmittelmarketing
Prof. Dr. Thomas Herlitzius	Technische Universität Dresden, Professur für Agrarsystemtechnik
Marko Kneisz	Kreis Soest, Abteilung Umwelt, Soest
Prof. Dr. Wolfgang Köck	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig, Department Umwelt- und Planungsrecht
Prof. Dr. Christoph Künast	Eco-System Consulting, Otterstadt
Dr. Matthias Nuß	Senckenberg Museum für Tierkunde, Dresden
Dr. Rainer Oppermann	Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), Mannheim
Katja Röser	Marktgemeinschaft Bodenseeobst eG, Friedrichshafen
Prof. Dr. Torsten Schäfer	Hochschule Darmstadt, Professur für Journalismus
Andreas Schumacher	BASF SE Agriculture Solution, Limburgerhof
Prof. Dr. Ulli Vilsmaier	Leuphana Universität Lüneburg

Danksagung

Die Akademien danken allen an dem Papier Beteiligten sehr herzlich für ihr Engagement, insbesondere Mitgliedern der Arbeitsgruppe und der Gutachterin und den Gutachtern.

Besonderer Dank gilt zudem Péter Batáry, Christoph Sudfeldt und dem Dachverband Deutscher Avifaunisten sowie Chris van Swaay, welche ihre Daten für diese Stellungnahme zur Verfügung stellten.

Literatur

- Alons, G. 2017. Environmental policy integration in the EU's common agricultural policy: Greening or greenwashing? *Journal of European Public Policy*, 24, 1604 – 1622.
- AMI (Agrarmarkt Informations-Gesellschaft). 2019. [Datenbank für verschiedene biologische und konventionelle Agrarprodukte]. Bonn: Agrarmarkt Informations-Gesellschaft.
- Armsworth, P. R. et al. 2012. The cost of policy simplification in conservation incentive programs. *Ecology Letters*, 15, 406 – 414.
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E. et al. 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, 86 – 108.
- Ball, D., Ross, P., English, D. et al. 2015. Robotics for sustainable broad-acre agriculture. In: L. Mejias, P. Corke & J. Roberts (Hrsg.), *Field and service robotics* (S. 439 – 453). Cham: Springer.
- Balmford, A., Amano, T., Bartlett, H. et al. 2018. The environmental costs and benefits of high-yield farming. *Nature Sustainability*, 1, 477 – 485.
- Barth, F. 2002. An anthropology of knowledge. *Current Anthropology*, 43, 1 – 18.
- Batáry, P., Báldi, A., Kleijn, D. & Tscharntke, T. 2011. Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: A meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 1894 – 1902.
- 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, 1006 – 1016.
- Batáry, P., Gallé, R., Riesch, F. et al. 2017. The former Iron Curtain still drives biodiversity-profit trade-offs in German agriculture. *Nature Ecology and Evolution*, 1, 1279 – 1284.
- Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. [O. J.]. *Der Wettbewerb Naturschutzpartner Landwirt 2018*. Abgerufen von https://www.anl.bayern.de/projekte/naturschutzpartner_landwirt/index.htm
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. 2018. *Arten- und Biotopschutzprogramm: Einführung und Bearbeitungsstand*. Abgerufen von https://www.lfu.bayern.de/natur/absp_einfuehrung/index.htm
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. 2003. *Regionale Landschaftsentwicklungskonzepte in Bayern*. Abgerufen von https://regierung.niederbayern.bayern.de/media/aufgabenbereiche/5u/naturschutz/landschaftsentwicklungskonzept_infoblatt_bayern.pdf
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. 2016. *Bayerische Wiesenmeisterschaften: Naturschutz und Landwirtschaft Hand in Hand* [LfL-Information]. Abgerufen von https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/bayerische-wiesenmeisterschaft_lfl-information.pdf
- Beckmann, M., Gerstner, K., Akin-Fajiye, M. et al. 2019. Conventional land-use intensification reduces species richness and increases production: A global meta-analysis. *Global Change Biology*, 25, 1941 – 1956.
- Benton, T. G., Vickery, J. A. & Wilson, J. D. 2003. Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution*, 18, 182 – 188.
- Benzler, A. 2009. The implementation of the HNV farmland indicator in Germany. *Rural Evaluation News*, 2, 4 – 5.
- Benzler, A., Fuchs, D. & Hüinig, C. 2015. Methodik und erste Ergebnisse des Monitorings der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland. *Natur und Landschaft*, 90, 309 – 316.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz). 2009 – 2018. *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands* [Bde 1 – 8]. Münster: Landwirtschaftsverlag Münster.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz). 2014. *Grünland-Report: Alles im Grünen Bereich?* Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- Blüthgen, N. & Klein, A. M. 2011. Functional complementarity and specialisation: The role of biodiversity in plant-pollinator interactions. *Basic and Applied Ecology*, 12, 282 – 291.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 1992. *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1992*. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Münster: Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 2005. *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2005*. Bonn.

- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 2015. Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2015. 1 – 48.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) . 2012. Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2012. Bonn.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) . 2017. Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2017. Bonn.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). 2019. Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2019.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. 2019. *Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung: Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.
- BMU & BfN (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz). 2016. *Naturbewusstsein 2015: Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz. Abgerufen von https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/gesellschaft/Dokumente/Naturbewusstsein-2015_barrierefrei.pdf
- BMU & BfN (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit & Bundesamt für Naturschutz). 2018. *Naturbewusstsein 2017: Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit & Bundesamt für Naturschutz. Abgerufen von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/naturbewusstseinsstudie_2017_de_bf.pdf
- BÖLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft). 2019. *Zahlen, Daten, Fakten: Die Bio-Branche 2019*. Abgerufen von <https://bit.ly/2Hj1TVY>
- Boncinelli, F., Bartolini, F., Brunori, G. & Casini, L. 2016. Spatial analysis of the participation in agri-environment measures for organic farming. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 31, 375 – 386.
- Bourguet, D. & Guillemaud, T. 2016. The hidden and external costs of pesticide use. *Sustainable Agriculture Reviews*, 19, 35 – 120.
- Bowler, D. E., Heldbjerg, H., Fox, A. D. et al. 2019. Long-term declines of European insectivorous bird populations and potential causes. *Conservation Biology*, 33, 1120 – 1130.
- Brandt, K. & Glemnitz, M. 2014. Assessing the regional impacts of increased energy maize cultivation on farmland birds. *Environmental Monitoring and Assessment*, 186, 679 – 697.
- Braunisch, V., Home, R., Pellet, J. & Arlettaz, R. 2012. Conservation science relevant to action: A research agenda identified and prioritized by practitioners. *Biological Conservation*, 153, 201 – 210.
- Brittain, C., Kremen, C., Garbers, A. & Klein, A. M. 2014. Pollination and plant resources change the nutritional quality of almonds for human health. *PLOS ONE*, 9, e90082. doi: 10.1371/journal.pone.0090082
- Brittain, C., Kremen, C. & Klein, A.-M. 2013a. Biodiversity buffers pollination from changes in environmental conditions. *Global Change Biology*, 19, 540 – 547.
- Brittain, C., Williams, N., Kremen, C. & Klein, A.-M. 2013b. Synergistic effects of non-Apis bees and honey bees for pollination services. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280, 1 – 7.
- Brooks, D. R., Bater, J. E., Clark, S. J. et al. 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, 1009 – 1019.
- Bruelheide, H., Jansen, F., Jandt, U. et al. 2020. Using incomplete floristic monitoring data from habitat mapping programmes to detect species trends. *Diversity and Distributions*, 26, 782 – 794.
- Brühl, C. 2018. Pestizide und ihre Auswirkungen auf die terrestrische Fauna und Flora. In: M. Vischer-Leopold et al. *Natura 2000 und Artenschutz in der Agrarlandschaft*. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- Bruhn, M. 2001. *Verbrauchereinstellungen zu Bioprodukten: Der Einfluß der BSE-Krise 2000/2001* [Arbeitsberichte des Instituts für Agrarökonomie der Universität Kiel, Bd. 20]. Kiel: Institut für Agrarökonomie der Universität Kiel.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland). 2019. *Pestizidfreie Kommunen: Es tut sich was*. Abgerufen von <https://www.bund.net/umweltgifte/pestizide/pestizidfreie-kommune/>
- Buse, J., Boch, S., Hilgers, J. & Griebeler, E. M. 2015. Conservation of threatened habitat types under future climate change: Lessons from plant-distribution models and current extinction trends in southern Germany. *Journal for Nature Conservation*, 27, 18 – 25.
- Burton, R. J. F. & Schwarz, G. 2013. Result-oriented agri-environmental schemes in Europe and their potential for promoting behavioural change. *Land Use Policy*, 30, 628 – 641.
- Busch, M., Katzenberger, J., Trautmann, S. et al. 2020. Drivers of population change in common farmland birds in Germany. *Bird Conservation International*, doi:10.1017/S0959270919000480
- BUWAL & BFS (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft & Bundesamt für Statistik). 1997. *Umwelt in der Schweiz 1997*. Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

- Castle, D., Grass, I. & Westphal, C. 2019. Fruit quantity and quality of strawberries benefit from enhanced pollinator abundance at hedgerows in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 275, 14–22.
- Civitello, D. J., Cohen, J., Fatima, H. et al. 2015. Biodiversity inhibits parasites: Broad evidence for the dilution effect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112, 8667–8671.
- Collins, H. M. 2010. *Tacit and explicit knowledge*. Chicago/London: The University of Chicago Press.
- Conrad, K. F., Warren, M. S., Fox, R. et al. 2006. Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. *Biological Conservation*, 132, 279–291.
- Cox, D. T. C., Shanahan, D. F., Hudson, H. L. et al. 2017. Doses of neighborhood nature: The benefits for mental health of living with nature. *BioScience*, 67, 147–155.
- Criado, T. S. & Estalella, A. 2018. *Experimental collaborations: Ethnography through fieldwork devices*. New York/Oxford: Berghahn Books.
- Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A. et al. 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, 5, eaax0121.
- Dakos, V., Matthews, B., Hendry, A. P. et al. 2019. Ecosystem tipping points in an evolving world. *Nature Ecology and Evolution*, 3, 335–362.
- Dallimer, M., Irvine, K. N., Skinner, A. M. J et al. 2012. Biodiversity and the feel-good factor: Understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *BioScience*, 62, 47–55.
- Damos, P. 2015. Modular structure of web-based decision support systems for integrated pest management: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35, 1347–1372.
- Desender, K. & Turin, H. 1989. Loss of habitats and changes in the composition of the ground and tiger beetle fauna in four West European countries since 1950 (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae). *Biological Conservation*, 48, 277–294.
- Destatis (Statistisches Bundesamt). 2011. *Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Wirtschaftsdünger, Stallhaltung, Weidewirtschaft, Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturerhebung 2010* [Fachserie 3, Heft 6]. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Destatis (Statistisches Bundesamt). 2019a. Gehaltene Tiere seit 1950; Allgemeine und repräsentative Erhebung über die Viehbestände; Statistisches Bundesamt (Destatis); Wiesbaden. Online Datenbank; url: <https://www-genesis.destatis.de>
- Destatis (Statistisches Bundesamt). 2019b. Landwirtschaftliche Betriebe und ihre Flächen nach Größenklassen. *BMELV* 425.
- Destatis (Statistisches Bundesamt). 2019c. *Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Bodennutzung der Betriebe, landwirtschaftlich genutzte Flächen* [Fachserie 3, Reihe 3.1.2]. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. 1–39.
- Destatis (Statistisches Bundesamt). 2019d. *Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Viehbestand* [Fachserie 3, Reihe 4.1]. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. 1–46.
- Deutsches Bienenjournal. 2019. *Insektenschutz: Weitere Bundesländer planen Volksbegehren. Aktuelles am 18.02.2019*. Abgerufen von <https://www.bienenjournal.de/aktuelles/meldungen/insektenschutz-weitere-bundeslaender-planen-volksbegehren/>
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J. et al. 2015. The IPBES Conceptual Framework: Connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1–16.
- Dupraz, P. & Guyomard, H. 2019. Environment and climate in the Common Agricultural Policy. *EuroChoices*, 18, 18–25.
- Duprè, C., Stevens, C. J., Ranke, T. et al. 2010. Changes in species richness and composition in European acidic grasslands over the past 70 years: The contribution of cumulative atmospheric nitrogen deposition. *Global Change Biology*, 16, 334–357.
- DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege). 2018. Leitfaden für die einzelbetriebliche Biodiversitätsberatung [DVL-Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum“, Nr. 24]. Ansbach: Deutscher Verband für Landschaftspflege.
- Dyck, H. v., Strien, A. J. v., Maes, D. & Swaay, C. A. v. 2009. Declines in common, widespread butterflies in a landscape under intense human use. *Conservation Biology*, 23, 957–965.
- Eilers, E. J., Kremen, C., Smith Greenleaf, S. et al. 2011. Contribution of pollinator-mediated crops to nutrients in the human food supply. *PLoS ONE*, 6, e21363.
- EBCC (European Bird Census Council). 2019. *Common bird indicator*. Abgerufen von <https://pecbms.info/trends-and-indicators/indicators/>
- European Commission. 2019. *The Post-2020 Common Agricultural Policy: Environmental benefits and simplification*. Brüssel: European Union.
- EEA (European Environment Agency). 2013. *The European grassland butterfly indicator: 1990–2011* [EEA Technical Report, Nr. 11/2013]. Luxemburg: European Environment Agency.
- EEA (European Environment Agency). 2015. *State of nature in the EU: Results from reporting under the nature directives 2007–2012* [Technical Report, Bd. 2/2015]. Luxemburg: European Environment Agency.

- Fahrig, L., Girard, J., Duro, D. et al. 2015. Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 200, 219–234.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2019. *Agroecology knowledge hub*. Abgerufen von <http://www.fao.org/agroecology/home/en/>
- Farm Accountancy Data Network 2020. Abgerufen von <https://ec.europa.eu/agriculture/rica/>
- Firbank, L. G., Petit, S., Smart, S. et al. 2008. Assessing the impacts of agricultural intensification on biodiversity: A British perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, 777–787.
- Firbank, L. G., Smart, S. M., Crabb, J. et al. 2003. Agronomic and ecological costs and benefits of set-aside in England. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95, 73–85.
- Fischer, J. & Riechers, M. 2019. A leverage points perspective on sustainability. *People and Nature*, 1, 115–120.
- Freemark, K. & Boutin, C. 1995. Impacts of agricultural herbicide use on terrestrial wildlife in temperate landscapes: A review with special reference to North America. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 52, 67–91.
- Friege, H. & Claus, F. 1988. *Chemie für wen? Chemiepolitik statt Chemieskandale*. Reinbeck: Rowohlt.
- Fuller, R. A., Irvine, K. N., Devine-Wright, P. et al. 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters*, 3, 390–394.
- Galaz, V., Crona, B., Dauriach, A. et al. 2018. Tax havens and global environmental degradation. *Nature Ecology & Evolution*, 2, 1352–1357.
- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J. & Vaissière, B. E. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68, 810–821.
- Garibaldi, L.A., Carvalheiro, L.G., Leonhardt, et al. 2014. From research to action: practices to enhance crop yield through wild pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12, 439–447.
- Garratt, M. P. D., Breeze, T. D., Jenner, N. et al. 2014. Avoiding a bad apple: Insect pollination enhances fruit quality and economic value. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 184, 34–40.
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F. et al. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11, 97–105.
- Gellermann, M. 2019. Bundesnaturschutzgesetz: Paragraph 14. In: R. v. Landmann & G. Rohmer (Hrsg.), *Umweltrecht II* (§ 14, Rn. 22). München: C. H. Beck.
- Geschke, J., Vohland, K., Bonn, A. et al. 2019. Biodiversitätsmonitoring in Deutschland: Wie Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft ein nationales Monitoring unterstützen können. *GAIA*, 28, 265–270.
- Gilhaus, K., Boch, S., Fischer, M. et al. 2017. Grassland management in Germany: Effects on plant diversity and vegetation composition. *Tuexenia*, 37, 379–397.
- Gottwald, F. & Stein-Bachinger, K. 2018. „Farming for biodiversity“: A new model for integrating nature conservation achievements on organic farms in north-eastern Germany. *Organic Agriculture*, 8, 79–86.
- Goulson, D., Hanley, M. E., Darvill, B. et al. 2005. Causes of rarity in bumblebees. *Biological Conservation*, 122, 1–8.
- Habel, J. C., Segerer, A., Ulrich, W. et al. 2016. Butterfly community shifts over two centuries. *Conservation Biology*, 30, 754–762.
- Haber, W. 2014. *Landwirtschaft und Naturschutz*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Haller, L., Moake, S., Niggli, U. et al. 2020. *Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland* [Umweltbundesamt Texte, Nr. 32/2020]. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E. et al. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12, e0185809.
- Hallmann, C., Zeegers, T., Klink, R. v. et al. 2018. *Analysis of insect monitoring data from De Kaaistoep and Drenthe*. Nijmegen: Radboud University.
- Hampicke, U. 2018. *Kulturlandschaft: Äcker, Wiesen, Wälder und ihre Produkte*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Harris, J. E., Rodenhouse, N. L. & Holmes, R. T. 2019. Decline in beetle abundance and diversity in an intact temperate forest linked to climate warming. *Biological Conservation*, 240, 108219.
- Hart, L. 2015. The fate of green direct payments in the CAP reform negotiations. In: J. Swinnen (Hrsg.). *The political economy of the 2014–2020 Common Agricultural Policy: An imperfect storm* (S. 245–276). London: Rowman & Littlefield.
- Hasselbach, J. L. & Roosen, J. 2015. Motivations behind preferences for local or organic food. *Journal of International Consumer Marketing*, 27, 295–306.
- Hawkins, B. A., Field, R., Cornell, H. V. et al. 2003. Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. *Ecology*, 84, 3105–3117.

- Hedblom, M., Heyman, E., Antonsson, H. & Gunnarsson, B. 2014. Bird song diversity influences young people's appreciation of urban landscapes. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13, 469–474.
- Heimbach, U. 1988. Nebenwirkungen einiger Fungizide auf Insekten. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, 40, 180–183.
- Heinrich, B., Würriehausen, N., Hernández Villafuerte, K. et al. 2013. Ökologische Landwirtschaft als ein Baustein zur Sicherung der Welternährung? Eine kritische Bestandsaufnahme und ökonomische Analyse. In: Rentenbank (Hrsg.), *Sicherung der Welternährung bei knappen Ressourcen*, (S. 137–177), Frankfurt a.M.
- Hemmer, C. & Hölzer, C. 2013. *Wir tun was für Bienen: Wildbienengarten, Insektenhotel und Stadtkerei*. Stuttgart: Kosmos.
- Henderson, I. G., Cooper, J., Fuller, R. J. & Vickery, J. 2000. The relative abundance of birds on set-aside and neighbouring fields in summer. *Journal of Applied Ecology*, 37, 335–347.
- Herlitzius, T., Grosa, A. & Bögel, T. 2018. Bodenbearbeitungstechnik. *Jahrbuch Agrartechnik*, 30, 92–102.
- Hole, D. G., Perkins, A. J., Wilson, J. D. et al. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122, 113–130.
- Holland, J. M., Bianchi, F. J., Entling, M. H. et al. 2016. Structure, function and management of semi-natural habitats for conservation biological control: A review of European studies. *Pest Management Science*, 72, 1638–1651.
- Homburg, K., Drees, C., Boutaud, E. et al. 2019. Where have all the beetles gone? Long-term study reveals carabid species decline in a nature reserve in Northern Germany. *Insect Conservation and Diversity*, 12, 268–277.
- Iftekhar, M. S. & Latacz-Lohmann, U. 2017. How well do conservation auctions perform in achieving landscape-level outcomes? A comparison of auction formats and bid selection criteria. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 61, 557–575.
- IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2015. *Conceptual Framework: Rationale for a conceptual framework for the platform*. Abgerufen von <https://www.ipbes.net/conceptual-framework>
- IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 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*. Abgerufen von https://ipbes.net/sites/default/files/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf
- IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 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*. Abgerufen von https://ipbes.net/sites/default/files/ipbes_6_15_add.4_eca_english.pdf
- IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2019. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Abgerufen von https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_en.pdf
- Isselstein, J., Jeangros, B. & Pavlu, V. 2005. Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe: A review. *Agronomy Research*, 3, 139–151.
- Jänsch, S. & Römbke, J. 2009. *Einsatz von Kupfer als Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff: Ökologische Auswirkungen der Akkumulation von Kupfer im Boden* [Umweltbundesamt Texte, Nr. 10/2009]. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Jansen, F., Bonn, A., Bowler, D. et al. 2019. Moderately common plants show highest relative losses. *Conservation Letters*, 13, e12674.
- Jeliazkov, A., Mimet, A., Chargé, R. et al. 2016. Impacts of agricultural intensification on bird communities: New insights from a multi-level and multi-facet approach of biodiversity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 216, 9–22.
- Kahl, W. & Gärditz, K. F. 2019. *Umweltrecht* [11. Auflage]. München: C. H. Beck.
- Kleijn, D., Baquero, R. A., Clough, Y. et al. 2006. Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, 9, 243–254.
- Kleijn, D., Rundlöf, M., Scheper, J. et al. 2011. Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? *Trends in Ecology & Evolution*, 26, 474–481.
- Kleijn, D. & Sutherland, W. J. 2003. How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology*, 40, 947–969.
- Kleijn, D., Winfree, R., Bartomeus, I. et al. 2015. Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. *Nature Communications*, 6, 7414.
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H. et al. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274, 303–313.
- Klink, R. v., Bowler, D. E., Gongalsky, K. B. et al. 2020. Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science*, 368, 417–420.

- Knapp, S. & Heijden, M. G. A. v. d. 2018. A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. *Nature Communications*, 9, 3632.
- Köck, W. 2018. Für ein umweltgerechtes Agrarrecht. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 29, 449–450.
- Köck, W. 2019. Naturschutz und Landwirtschaft: Regelungsmöglichkeiten und Grenzen im BNatSchG im Verhältnis zum (Umwelt- und Agrar-)Fachrecht. In: D. Czybulka & W. Köck (Hrsg.), *Landwirtschaft und Naturschutzrecht* (S. 189–208). Baden-Baden: Nomos.
- Koester, U. 2016. *Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre*. München: Vahlen.
- Kommunen für biologische Vielfalt. 2019. [Website]. Abgerufen von <https://www.kommbio.de>
- Korkeamäki, E. & Suhonen, J. 2002. Distribution and habitat specialization of species affect local extinction in dragonfly Odonata populations. *Ecography*, 25, 459–465.
- Kremen, C., Iles, A. & Bacon, C. 2012. Diversified farming systems: An agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. *Ecology and Society*, 17, art44.
- Kromp, B. 1999. Carabid beetles in sustainable agriculture: A review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74, 187–228.
- Künast, C., Deubert, M., Künast, R. & Trapp, M. 2019. Die Eh da-Initiative: Mehr Platz für biologische Vielfalt in Kulturlandschaften. *Biologie in unserer Zeit*, 49, 28–38.
- Lakner, S. & Breustedt, G. 2017. Efficiency analysis of organic farming systems: A review of concepts, topics, results and conclusions. *German Journal of Agricultural Economics*, 66, 85–108.
- Lakner, S., Brümmer, B., Cramon-Taubadel, S. v. et al. 2012. *Der Kommissionsvorschlag zur GAP-Reform 2013: Aus Sicht von Göttinger und Witzenhäuser Agrarwissenschaftler(inne)n* [Diskussionsbeitrag, Nr. 1208, Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung]. Göttingen: Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung der Georg-August-Universität Göttingen.
- Lakner, S. & Kleinknecht, U. 2013. Naturschutzfachliche Optimierung von Grünland mit Hilfe der FFH-Managementplanung in Sachsen. *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues*, 48, 85–96.
- Lakner, S., Zinngrebe, Y. & Koemle, D. 2020. Combining management plans and payment schemes for targeted grassland conservation within the Habitats Directive in Saxony, Eastern Germany. *Land Use Policy*, 97, 104642.
- Lautenbach, S., Seppelt, R., Liebscher J. & Dormann, C. F. 2012. Spatial and temporal trends of global pollination benefit. *PLoS ONE*, 7, e35954.
- Lavelle, P., Decaëns, T., Aubert, M. et al. 2006. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42(Suppl. 1), S3–S15.
- Leipziger Erklärung des Deutschen Naturschutzrechtstages. 2018. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 29, 469–470.
- 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, 495–503.
- Lenz, N. & Schulten, D. 2005. Tagfalter (Lep., Hesperioidea et Papilionoidea) im Gebiet der Landeshauptstadt Düsseldorf um 1900 und um 2000: Ein Beispiel für alarmierende Artenverarmung im 20. Jahrhundert. *Melanargia*, 17, 19–29.
- Leonhardt, S. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A. et al. 2013. Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology*, 14, 461–471.
- Leuschner, C., Krause, B., Meyer, S. & Bartels, M. 2014. Strukturwandel im Acker- und Grünland Niedersachsens und Schleswig-Holsteins seit 1950. *Natur und Landschaft*, 89, 386–391.
- Liu, T., Bruins, R. & Heberling, M. 2018. Factors influencing farmers' adoption of best management practices: A review and synthesis. *Sustainability*, 10, 432.
- Lobo, J. M. 2001. Decline of roller dung beetle (Scarabaeinae) populations in the Iberian peninsula during the 20th century. *Biological Conservation*, 97, 43–50.
- Lüscher, G., Jeanneret, P., Schneider, M. K. et al. 2014. Responses of plants, earthworms, spiders and bees to geographic location, agricultural management and surrounding landscape in European arable fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 186, 124–134.
- Madureira, L., Rambonilaza, T. & Karpinski, I. 2007. Review of methods and evidence for economic valuation of agricultural non-commodity outputs and suggestions to facilitate its application to broader decisional contexts. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120, 5–20.
- Maes, D., Dyck, H. v. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? *Biological Conservation*, 99, 263–276.
- Marques, A., Martins, I. S., Kastner, T. et al. 2019. Increasing impacts of land use on biodiversity and carbon sequestration driven by population and economic growth. *Nature Ecology & Evolution*, 3, 628–637.
- Martin, E. A., Dainese, M., Clough, Y. et al. 2019. The interplay of landscape composition and configuration: New pathways to manage functional biodiversity and agroecosystem services across Europe. *Ecology Letters*, 22, 1083–1094.

- Meemken, E. M. & Qaim, M. 2018. Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 39–63.
- Meisch, S., Kerr, M. & Potthast, T. 2018. *Mengenproblematik: Wenn individuelle Entscheidungsfreiheit (scheinbar) mit der Nachhaltigkeit in Konflikt gerät* [Umweltbundesamt Texte, Nr. 113/2018]. Abgerufen von <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/mengenproblematik-wenn-individuelle/>
- Meyer, M., Ott, D., Götze, P. et al. 2019. Crop identity and memory effects on aboveground arthropods in a long-term crop rotation experiment. *Ecology and Evolution*, 9, 7307–7323.
- Meyer, S., Wesche, K., Krause, B. et al. 2014. Diversitätsverluste und floristischer Wandel im Ackerland seit 1950. *Natur und Landschaft*, 89, 392–398.
- 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, 1175–1187.
- Milchtrends.de. 2019. *Regionale Unterschiede in der Herdengrößenstruktur: Anteil der Betriebe >100 Milchkühe in % (2018)*. Abgerufen von <https://www.milchtrends.de/daten/milchproduktion/herdengroessenstrukturen/>
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz. 2018. *Die Vielfalt der Natur bewahren: Biodiversitätsstrategie für Rheinland-Pfalz*. Abgerufen von https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Publikationen/Die_Vielfalt_der_Natur_bewahren_2018.pdf
- Möckel, S. 2014. Verbesserte Anforderungen an die gute fachliche Praxis der Landwirtschaft. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 25, 14–23.
- Möckel, S. 2015. Agrarumweltrecht heute und morgen. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 26, 131–139.
- Möckel, S., Köck, W., Rutz, C. & Schramek, J. 2014. *Rechtliche und andere Instrumente für vermehrten Umweltschutz in der Landwirtschaft* [Umweltbundesamt Texte, Nr. 42/2014]. Abgerufen von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_42_2014_rechtliche_und_andere_instrumente.pdf
- Mögele, R. 2019. Gemeinsame Agrarpolitik und Umwelt- und Klimaschutz: Die Vorschläge der Kommission für die Zeit nach 2020. In: D. Czybulka & W. Köck (Hrsg.), *Landwirtschaft und Naturschutz* (S. 173–188). Baden-Baden: Nomos.
- Moss, C., Lukac, M., Harris, F. et al. 2019. The effects of crop diversity and crop species on biological diversity in agricultural landscapes. A systematic review protocol. *Wellcome Open Research*, 4, 101.
- Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N. et al. 2017. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature Communications*, 8, 1290.
- NABU. 2019. *Fairpachten: Gut beraten. Hand in Hand für die Natur*. Abgerufen von <https://naturerbe.nabu.de/aktiv/aktionen-und-projekte/24441.html>
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina. 2014. *Herausforderungen und Chancen der integrativen Taxonomie für Forschung und Gesellschaft: Taxonomische Forschung im Zeitalter der OMICS-Technologien*. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften.
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina. 2018. *Der stumme Frühling: Zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes*. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften.
- 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), 1–37.
- Oppermann, R., Fried, A., Lepp, N. et al. 2016. *Fit, fair und nachhaltig: Vorschläge für eine neue EU-Agrarpolitik* [Studie im Auftrag des NABU-Bundesverbands]. Abgerufen von <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/landwirtschaft/agrarreform/161104-studie-neueuagrarpolitik-langfassung.pdf>
- Oppermann, R., Gelhausen, J., Matzdorf, B. et al. 2012. *Gemeinsame Agrarpolitik ab 2014: Perspektiven für mehr Biodiversitäts- und Umweltleistungen der Landwirtschaft?* Abgerufen von <http://www.ifab-mannheim.de/GAP+Umwelt-F+E-Ergebnisse-nov2012-DE-final.pdf>
- Pannwitt, H., Westerman, P. R., Mol, F. d. et al. 2017. Biological control of weed patches by seed predators; responses to seed density and exposure time. *Biological Control*, 108, 1–8.
- Pe'er, G., Dicks, L. V., Visconti, P. et al. 2014. EU agricultural reform fails on biodiversity. *Science*, 344, 1090–1092.
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Hauck, J. et al. 2017. Adding some green to the greening: Improving the EU's ecological focus areas for biodiversity and farmers. *Conservation Letters*, 10, 517–530.
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Moreira, F. et al. 2019. A greener path for the EU Common Agricultural Policy. *Science*, 365, 449–451.
- Pedneault, K. & Provost, C. 2016. Fungus resistant grape varieties as a suitable alternative for organic wine production: Benefits, limits, and challenges. *Scientia Horticulturae*, 208, 57–77.

- Pepler-Lisbach, C. & Könitz, N. 2017. Vegetationsveränderungen in Borstgrasrasen des Werra-Meißner-Gebietes (Hessen, Niedersachsen) nach 25 Jahren. Vegetation changes in Nardus grasslands of the Werra-Meißner region (Hesse, Lower Saxony, Central Germany) after 25 years. *Tuexenia*, 37, 201 – 228.
- Peschel, A. O., Grebitus, C., Steiner, B. & Veeman, M. 2016. How does consumer knowledge affect environmentally sustainable choices? Evidence from a cross-country latent class analysis of food labels. *Appetite*, 106, 78 – 91.
- Pissarskoi, E., Vogelpohl, T., Schäfer, T. & Petschow, U. 2018. *Diskurse zum guten Leben: Analyse ihrer Begriffe, ihrer Akteure und damit verbundener politischer Strategien* [Umweltbundesamt Texte, Nr. 17/2018]. Abgerufen von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-02-23_texte_17-2018_diskurse-gutes-leben.pdf
- Plantureux, S., Peeters, A. & McCracken, D. 2005. Biodiversity in intensive grasslands: Effect of management, improvement and challenges. *Agronomy research*, 3, 153 – 164.
- Polanyi, M. 1966. *The tacit dimension*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ponti, T. d., Rijk, B. & Ittersum, M. K. v. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108, 1 – 9.
- Potthast, T. 2014. The values of biodiversity. In: D. Lanzerath & M. Friele (Hrsg.), *Concepts and values in biodiversity* (S. 132 – 146). Abingdon: Routledge.
- Poux, X. & Aubert, P.-M. 2018. *An agroecological Europe in 2050: Multifunctional agriculture for healthy eating. Findings from The Ten Years For Agroecology (TYFA) modelling exercise*. Abgerufen von <https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Etude/201809-ST0918EN-tyfa.pdf>
- Prall, U. 2016. Gemeinschaftskommentar zum BNatSchG. In: S. Schlacke (Hrsg.), *Gemeinschaftskommentar zum BNatSchG* [2. Auflage] (§ 14 Rn. 59). Köln: Carl Heymanns.
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P. et al. 2018. Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1, 441 – 446.
- Rada, S., Schweiger, O., Harpke, A. et al. 2019. Protected areas do not mitigate biodiversity declines: A case study on butterflies. *Diversity and Distributions*, 25, 217 – 224.
- Rands, M. R. W. 1985. Pesticide use on cereals and the survival of grey partridge chicks: A field experiment. *Journal of Applied Ecology*, 22, 49 – 54.
- Redlich, S., Martin, E. A., Wende, B. & Steffan-Dewenter, I. 2018. Landscape heterogeneity rather than crop diversity mediates bird diversity in agricultural landscapes. *PLOS ONE*, 13, e0200438.
- Reganold, J. P. & Wachter, J. M. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2, 15221.
- Reger, B., Otte, A. & Waldhardt, R. 2007. Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape. *Landscape and Urban Planning*, 81, 104 – 113.
- Rehbinder, E. 2019. Entwicklungslinien im rechtlichen Verhältnis von Landwirtschaft(srecht) und Naturschutzrecht. In: D. Czybulka & W. Köck (Hrsg.), *Landwirtschaft und Naturschutz* (S. 77 – 96). Baden-Baden: Nomos.
- Rennebaum, M. 2015. Rückgewinnung von grünen Wegen und Wegeseitenstreifen. *Natur in NRW*, 1, 16 – 19.
- Risius, A. & Hamm, U. 2017. The effect of information on beef husbandry systems on consumers' preferences and willingness to pay. *Meat Science*, 124, 9 – 14.
- Röder, N. 2017. *Greening: Wie weiter? Überlegungen zur Effizienz des Greenings*. In: J. Lange (Hrsg.), *Auf dem Weg zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik?* [Loccum Protokolle, Bd. 13/2017] (S. 101 – 110). Rehbun- g-Loccum: Evangelische Akademie Loccum.
- Röder, N., Ackermann, A., Baum, S. et al. 2019. *Evaluierung der GAP-Reform aus Sicht des Umweltschutzes: GAPEval. Abschlussbericht* [Umweltbundesamt Texte, Nr. 58/2019]. Abgerufen von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-06-17_58-2019_gapeval.pdf
- Rodrigues, C. G., Krüger, A. P., Barbosa, W. F. & Guedes, R. N. C. 2016. Leaf fertilizers affect survival and behavior of the neotropical stingless bee *Friesella schrottkyi* (Meliponini: Apidae: Hymenoptera). *Journal of Economic Entomology*, 109, 1001 – 1008.
- Rusch, A., Bommarco, R., Jonsson, M. et al. 2013. Flow and stability of natural pest control services depend on complexity and crop rotation at the landscape scale. *Journal of Applied Ecology*, 50, 345 – 354.
- Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt, Senckenberg Museum für Tierkunde Dresden, Naturschutzbund Sachsen et al. 2014. *Puppenstuben gesucht: Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge*. Abgerufen von <https://sachsen.nabu.de/tiereundpflanzen/insektenundspinnen/19629.html>
- Sadler, T., Wild, M., Wiesinger, K. et al. 2018. Fünf Jahre BioRegio Betriebsnetz Bayern: Eine Zwischenbilanz. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.), *Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern: Öko-Landbautag 2018* (S. 161 – 162). Freising-Weihenstephan: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.

- Samnegård, U., Alins, G., Boreux, V. et al. 2019. Management trade-offs on ecosystem services in apple orchards across Europe: Direct and indirect effects of organic production. *Journal of Applied Ecology*, 56, 802–811.
- Sanders, J. & Heß, J. (Hrsg.). 2019. *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft* [Thünen Report, 65]. Abgerufen von https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn060722.pdf
- Schader, C., Muller, A., El-Hage Scialabba, N. et al. 2015. Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. *Journal of the Royal Society Interface*, 12(113).
- Schilizzi, S. & Latacz-Lohmann, U. 2012. Evaluating conservation auctions with unknown bidder costs: The Scottish fishing vessel decommissioning program. *Land Economics*, 88, 658–673.
- Schlacke, S. 2019. *Umweltrecht*. Baden-Baden: Nomos.
- Schmidt, T. G., Röder, N., Dauber, J. et al. 2014. *Biodiversitätsrelevante Regelungen zur nationalen Umsetzung des Greenings der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU nach 2013* [Thünen Working Paper, 20]. Abgerufen von https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-workingpaper/ThuenenWorkingPaper_20.pdf
- Schneider, M. K., Lüscher, G., Jeanneret, P. et al. 2014. Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. *Nature Communications*, 5, 1–9.
- Schroeder, L. A., Isselstein, J., Chaplin, S. & Peel, S. 2013. Agri-environment schemes: Farmers' acceptance and perception of potential „Payment by Results“ in grassland. A case study in England. *Land Use Policy*, 32, 134–144.
- Schuch, S., Bock, J., Krause, B. et al. 2012. Long-term population trends in three grassland insect groups: A comparative analysis of 1951 and 2009. *Journal of Applied Entomology*, 136, 321–331.
- Schüler, S., Bienwald, L., Loos, J. & Lakner, S. 2018. Wahrnehmung und Anpassungsverhalten der Landwirte an Greening: Eine qualitative Studie in Südniedersachsen. *Berichte über Landwirtschaft*, 96(3), 1–21.
- Schumacher, J., Schumacher, A., Wattendorf, P. & Konold W. 2014. *Nationale Naturmonumente: Endbericht* [Studie im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz]. Abgerufen von https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/gebietsschutz/Endbericht_NNM_barrierefrei_02.pdf
- Seibold, S., Gossner, M. M., Simons, N. K. et al. 2019. Arthropod decline in grasslands and forests is associated with drivers at landscape level drivers. *Nature*, 574, 671–674.
- Seufert, V. & Ramankutty, N. 2017. Many shades of gray: The context-dependent performance of organic agriculture. *Science Advances*, 3, e1602638.
- Seufert, V., Ramankutty, N. & Foley, J. A. 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, 229–232.
- Simon-Delso, N., Amaral-Rogers, V., Belzunces, L. P. et al. 2015. Systemic insecticides (Neonicotinoids and fipronil): Trends, uses, mode of action and metabolites. *Environmental Science and Pollution Research*, 22, 5–34.
- Sirami, C., Gross, N., Baillod, A. B. et al. 2019. Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, 16442–16447.
- Stein-Bachinger, K. & Gottwald, F. 2016. Naturschutzleistungen vermarkten. *Ökologie & Landbau*, (2), 49–50.
- Steinmann, H.-H. & Dobers, E. S. 2013. Spatio-temporal analysis of crop rotations and crop sequence patterns in Northern Germany: Potential implications on plant health and crop protection. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 120, 85–94.
- Stoeckli, S., Birrer, S., Zellweger-Fischer, J. et al. 2017. Quantifying the extent to which farmers can influence biodiversity on their farms. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 237, 224–233.
- Strijker, D. 2005. Marginal lands in Europe: Causes of decline. *Basic and Applied Ecology*, 6, 99–106.
- Strohbach, M. W., Kohler, M. L., Dauber, J. & Klimek, S. 2015. High Nature Value farming: From indication to conservation. *Ecological Indicators*, 57, 557–563.
- Stützel, H., Brüggemann, N., Fangmeier, A. et al. 2014. Feldversuchsinfrastrukturen: Status quo und Perspektiven [Positionspapier der DFG-Senatskommission für Agrarökosystemforschung]. *Journal für Kulturpflanzen*, 66, 237–240.
- Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Frederking, W. et al. 2013. *Vögel in Deutschland 2013* [Studie im Auftrag des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten, des Bundesamtes für Naturschutz und der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten]. Abgerufen von https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/monitoring/Dokumente/ViD_2013_internet_barrfr.pdf
- Swaay, C. A. M. v., Dennis, E. B., Schmucki, R. et al. 2019. *The EU butterfly indicator for grassland species: 1990–2017. Technical report*. Abgerufen von <https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Publications/Technical%20report%20EU%20Grassland%20indicator%201990-2017%20June%202019%20v4%20%283%29.pdf>
- Swaay, C. A. M. v., Strien, A. J. v., Aghababian, K. et al. 2016. *The European butterfly indicator for grassland species: 1990–2015* [Report VS2016.019]. Wageningen: De Vlinderstichting.
- Swaay, C. v., Warren, M. & Loïs, G. 2006. Biotope use and trends of European butterflies. *Journal of Insect Conservation*, 10, 189–209.
- Swingland, I. R. 2001. Definition of biodiversity. In: S. A. Levin (Hrsg.), *Encyclopedia of Biodiversity* [Bd. I] (S. 377–391). Cambridge, MA: Academic Press.

- Tälle, M., Fogelfors, H., Westerberg, L. & Milberg, P. 2015. The conservation benefit of mowing vs grazing for management of species-rich grasslands: A multi-site, multi-year field experiment. *Nordic Journal of Botany*, 33, 761–768.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). 2010. *The economics of ecosystems and biodiversity for local and regional policy makers*. London: Earthscan.
- Theodorou, P., Radzevičiūtė, R., Lentendu, G. et al. 2020. Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. *Nature Communications*, 11, 576.
- Thomas, J. A. 1995. The conservation of declining butterfly populations in Britain and Europe: Priorities, problems and successes. *Biological Journal of the Linnean Society*, 56, 55–72.
- Tilman, D., Reich, P. B. & Knops, J. M. H. 2006. Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature*, 441, 629–632.
- Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger et al. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, 151, 53–59.
- Tscharntke, T., Tylianakis, J. M., Rand, T. A. et al. 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes: Eight hypotheses. *Biological Reviews*, 87, 661–685.
- Tscharntke, T., Tylianakis, J. M., Wade, M. R. et al. 2007. Insect conservation in agricultural landscapes. In: A. J. A. Stewart, T. R. New & O. T. Lewis (Hrsg.). *Insect Conservation Biology* [Proceedings of the Royal Entomological Society's 23rd Symposium (S. 383–404)]. Wallingford: CABI.
- Tuck, S. L., Winqvist, C., Mota, F. et al. 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51, 746–755.
- Turin, H., & Boer, P. J. d. 1988. Changes in the distribution of carabid beetles in The Netherlands since 1880: II. Isolation of habitats and long-term time trends in the occurrence of carabid. *Biological Conservation*, 44, 179–200.
- UBA (Umweltbundesamt). 2015. *Abwasser-Reinigungsstufe auch über Abwasserabgabe finanzierbar*. Abgerufen von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/4-abwasser-reinigungsstufe-auch-ueber>
- UBA (Umweltbundesamt). 2018. Struktur der Flächennutzung in Deutschland. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/struktur-der-flaechennutzung#die-wichtigsten-flaechennutzungen>
- UBA (Umweltbundesamt). 2019. *Umweltbewusstsein in Deutschland 2018: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.
- UBA (Umweltbundesamt). 2020. Inlandsabsatz einzelner Wirkstoffgruppen in Pflanzenschutzmitteln. Abgerufen von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_abb_inlandsabsatz-einz-wsg-psm_2020-05-05_o.pdf
- UN-Dekade Biologische Vielfalt. 2018. *Das Konzept der Eh da-Flächen*. Abgerufen von https://www.undekade-biologischesvielfalt.de/index.php?id=49&tx_inv_pi1%5Bwettbewerb%5D=2370&tx_inv_pi1%5Baction%5D=show&tx_inv_pi1%5Bcontroller%5D=Wettbewerb&no_cache=1
- WBAE (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz). 2010. *EU-Agrarpolitik nach 2013: Plädoyer für eine neue Politik für Ernährung, Landwirtschaft und ländliche Räume* [Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirates für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz]. Berlin: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- WBAE (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz). 2018a. Für eine gemeinwohlorientierte Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020: Grundsatzfragen und Empfehlungen [Stellungnahme]. *Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 225*.
- WBAE (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz). 2018b. *Für eine gemeinwohlorientierte Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020: Grundsatzfragen und Empfehlungen* [Stellungnahme]. Abgerufen von https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/GAP-GrundsatzfragenEmpfehlungen.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- WBAE (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz). 2019. *Zur effektiven Gestaltung der Agrarumwelt- und Klimaschutzpolitik im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU nach 2020*. Abgerufen von https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/Stellungnahme-GAP-Effektivierung-AUK.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Weingarten, P., Fährmann, B. & Grajewski, R. 2015. Koordination raumwirksamer Politik: Politik zur Entwicklung ländlicher Räume als 2. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik. In: H. Karl (Hrsg.), *Koordination raumwirksamer Politik: Mehr Effizienz und Wirksamkeit von Politik durch abgestimmte Arbeitsteilung* (S. 23–49). Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung.
- Wenzel, M., Schmitt, T., Weitzel, M. & Seitz, A. 2006. The severe decline of butterflies on western German calcareous grasslands during the last 30 years: A conservation problem. *Biological Conservation*, 128, 542–552.
- 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, 76–85.

- Westrich, P., Frommer, U., Mandery, K. et al. 2011. Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 70, 373–416.
- Wezel, A. 2017. *Agroecological practices for sustainable agriculture: Principles, applications, and making the transition*. Singapur: World Scientific Publishing Europe.
- Wietzke, A., Westphal, C., Gras, P. et al. 2018. Insect pollination as a key factor for strawberry physiology and marketable fruit quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 258, 197–204.
- Willer, H. & Lernoud, J. 2019. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn.
- Williams, P. H. 1982. The distribution and decline of British bumble bees (*Bombus latr.*). *Journal of Apicultural Research*, 21, 236–245.
- Winfree, R. & Kremen, C. 2009. Are ecosystem services stabilized by differences among species? A test using crop pollination. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276, 229–237.
- Winfree, R., Fox, J. W., Williams, N. M. et al. 2015. Abundance of common species, not species richness, drives delivery of a real-world ecosystem service. *Ecology Letters*, 18, 626–635.
- Wissenschaftlicher Beirat zum Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz. 2019. *Pflanzenschutz und Biodiversität in Agrar-ökosystemen* [Stellungnahme]. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- Wolter, M. 2017. *Ökologische Leistungen der Mutterkuhhaltung in Wert setzen: „Landwirtschaft für Artenvielfalt“*. Abgerufen von <http://docplayer.org/105928340-Oekologische-leistungen-der-mutterkuhhaltung-in-wert-setzen-landwirtschaft-fuer-artenvielfalt-artenreiches-gruenland-insel-vilm.html>
- Würriehausen, N., Ihle, R. & Lakner, S. 2015. Price relationships between qualitatively differentiated agricultural products: Organic and conventional wheat in Germany. *Agricultural Economics*, 46, 195–209.
- Yachi, S. & Loreau, M. 1999. Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96, 1463–1468.
- Zander, K. & Hamm, U. 2010. Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. *Food Quality and Preference*, 21, 495–503.
- Zinggrebe, Y., Pe'er, G., Schueler, S. et al. 2017. The EU's ecological focus areas: How experts explain farmers' choices in Germany. *Land Use Policy*, 65, 93–108.

Ausgewählte Publikationen der Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung

Additive Fertigung – Entwicklungen, Möglichkeiten und Herausforderungen (2020)

Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem (2020)

Wege zu einer wissenschaftlich begründeten, differenzierten Regulierung genomeditierter Pflanzen in der EU (2019)

Über eine CO₂-Bepreisung zur Sektorenkopplung: Ein neues Marktdesign für die Energiewende (2019)

Klimaziele 2030: Wege zu einer nachhaltigen Reduktion der CO₂-Emissionen (2019)

Luftverschmutzung und Gesundheit (2019)

Fortpflanzungsmedizin in Deutschland – für eine zeitgemäße Gesetzgebung (2019)

Warum sinken die CO₂-Emissionen in Deutschland nur langsam, obwohl die erneuerbaren Energien stark ausgebaut werden? (2019)

Welche Bedeutung hat die Kernenergie für die künftige Weltstromerzeugung? (2019)

Saubere Luft – Stickstoffoxide und Feinstaub in der Atemluft: Grundlagen und Empfehlungen (2019)

Biomasse im Spannungsfeld zwischen Energie- und Klimapolitik (2019)

Governance für die Europäische Energieunion (2018)

Privatheit in Zeiten der Digitalisierung (2018)

Artenrückgang in der Agrarlandschaft (2018)

Gemeinsamer Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung: Tätigkeitsbericht (2018)

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)

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

978-3-8047-4065-5