

# LANDWIRTSCHAFT UND NATURSCHUTZ

## Segregation oder Integration?

*Ingo Grass · Teja Tscharncke*

Die Landwirtschaft hat den bedeutendsten Einfluss auf die Biodiversität in Deutschland. Das liegt nicht zuletzt daran, dass sie über 50 Prozent der Landesfläche prägt. Sie gestaltet unsere Kulturlandschaften seit Tausenden von Jahren. Ohne Landwirtschaft wäre Deutschland nahezu vollständig bewaldet. Artenreiche Offenlandlebensräume wie extensiv, also schonend genutztes Grünland oder Streuobstwiesen mit ihren charakteristischen Tier- und Pflanzenarten wie dem Feldhamster, dem Storch oder zahlreichen Knabenkräutern, Tagfalter- und Wildbienenarten sind die Folge landwirtschaftlicher Aktivität, aber heutzutage wirtschaftlich nicht rentabel und gehören damit zu den bedrohten Lebensräumen. Hier liegt die Krux neuzzeitlicher Entwicklungen: Während die Landwirtschaft im Laufe der Jahrhunderte in vielen Teilen Zentraleuropas die strukturelle Vielfalt unserer Kulturlandschaften und der damit assoziierten Artenvielfalt vorangetrieben hat, hat sich ihr Einfluss auf die Landschaftsausstattung und Biodiversität spätestens seit den 1960er Jahren überwiegend ins Gegenteil verkehrt.

### INTENSIVIERUNG DER LANDWIRTSCHAFT

Der mit der Industrialisierung im 19. Jahrhundert rasant wachsenden Bevölkerung drohte noch Anfang des 20. Jahrhunderts in vielen Ländern Mitteleuropas der Hunger. Aufgrund der nahezu vollständigen Erschöpfung natürlicher Quellen von Stickstoffdüngern, wie dem aus den Exkrementen von Seevögeln entstehenden Guano, konnte die Landwirtschaft dem steigenden Nahrungsmittelbedarf schlicht nicht nachkommen. Dies änderte sich schlagartig mit der Entwicklung eines chemischen Verfahrens zur Synthese von Ammoniak aus atmosphärischem Stickstoff und Wasserstoff – dem Haber-Bosch-Verfahren, für das Fritz Haber 1918

und Carl Bosch 1931 mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet wurden. Es deckt noch heute 99 Prozent des weltweiten Bedarfs an Ammoniak, der wichtigsten Quelle für modernen Kunstdünger.

Künstliche Düngemittel und der ab Mitte des 20. Jahrhunderts zunehmende Einsatz synthetischer Pflanzenschutzmittel (PSM) wie das seit den 1940er Jahren in vielen Ländern als Kontakt- und Fraßgift eingesetzte Dichlordiphenyltrichloroethan (DDT) ermöglichten der Landwirtschaft beispiellose Ertragssteigerungen. Bemerkenswerterweise ist das Interesse am und die Abhängigkeit vom massenhaften Pestizideinsatz erst in jüngster Zeit entstanden. Ab den 1950er Jahren nahm die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln stark zu, aber noch Mitte der 1960er Jahre gab es bei den Landwirten verbreitete Skepsis gegenüber Pestiziden. Die Zustimmung zum chemischen Pflanzenschutz nahm schrittweise zu, und 1970 lag der Pestizideinsatz in Deutschland bei 17 000 Tonnen pro Jahr, wobei auch da schon mit 50 bis 60 Prozent die Herbizide eine Spitzenposition einnahmen. Ab den 1980er Jahren wurde angesichts der Zügellosigkeit im Pestizideinsatz verstärkt der integrierte Pflanzenschutz propagiert, bei dem chemische Pflanzenschutzmaßnahmen auf ein notwendiges Minimum beschränkt werden. Dennoch stieg der Absatz an PSM weiter an, 2008 wurden bundesweit 43 000 Tonnen verbraucht.<sup>01</sup>

Die Intensivierung der Landwirtschaft seit den 1960er Jahren und die darauffolgende Flurbereinigung führten zu einer Verdreifachung der Weizenerträge in Deutschland. Versorgte ein Landwirt 1950 noch 10 Menschen, so waren es 2016 laut Deutschem Bauernverband durchschnittlich 135 Personen. Der Schritt hin zur intensiv betriebenen und zunehmend kommerzialisierten Landwirtschaft bedeutete jedoch auch die Abkehr von jahrhundertlang angewandten Bewirtschaftungspraktiken, die maßgeblich für den Erhalt der Artenvielfalt unserer

Kulturlandschaften waren. Dramatische Verluste der Artenvielfalt in den Agrarlandschaften, die bis heute anhalten, waren die Folge.

### HOHE BIODIVERSITÄTSVERLUSTE

In Deutschland leben rund 33 305 Insektenarten, 328 Vogelarten und 104 Säugetierarten, ein großer Teil davon ist vom Aussterben bedroht.<sup>02</sup> Von 17 der wirbellosen Tiergruppen inklusive Insekten, für die Daten zur Gefährdung vorliegen, stehen 46 Prozent auf der Roten Liste des Bundesamtes für Naturschutz. Von diesen Arten haben 51 Prozent seit 1998 in ihrem Bestand abgenommen. Von den 560 in Deutschland heimischen Wildbienenarten sind 41 Prozent bestandsgefährdet, 30 Prozent unserer Tagsschmetterlinge auf Grünland, also auf Wiesen und Weiden, sind seit 1990 deutlich seltener geworden, und auch Schwebfliegen zeigen in den vergangenen Jahrzehnten dramatische Einbrüche in Arten- und Individuenzahlen.<sup>03</sup> Etwa 50 Prozent der Vogelarten, die als sogenannte Feldvögel landwirtschaftliches Offenland nutzen und früher häufig und verbreitet waren, erfuhren zwischen 1980 und 2009 eine Halbierung ihrer Populationen. Seit 1990 hat sich beispielsweise der Bestand des Feldsperlings um ein Drittel verringert, der des Kiebitzes um zwei Drittel, der des Rebhuhns um über 90 Prozent. Von den 270 Ackerwildkrautarten in Deutschland sind ein Drittel gefährdet, und regional sind bis zu 90 Prozent der Populationen verschwunden.

Angesichts dieser dramatischen Biodiversitätsverluste hat es viele Experten überrascht, dass in den vergangenen Jahrzehnten auch in Deutschland immer noch ein so starker Rückgang in der Artenvielfalt zu beobachten ist, der in krassem Gegensatz zu den Zielen der 2007 verabschiedeten Nationalen Biodiversitätsstrategie steht. Eine aktuelle Studie zum Insektenrückgang belegt, dass mehr als 75 Prozent der Biomasse fliegender Insekten in westdeutschen Schutzgebieten wie Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete oder Natura-2000-Flächen seit 1990 verloren gegangen

ist.<sup>04</sup> Diese Ergebnisse werden durch eine Folgestudie zur Artenvielfalt von Gliederfüßern – vorwiegend Insekten, Spinnentiere und Tausendfüßer – in 150 Grünlandflächen bestätigt: Mithilfe wiederholter Proben zwischen 2008 und 2017 konnte ein Rückgang von 67 Prozent der Biomasse und 34 Prozent der Artenvielfalt festgehalten werden.<sup>05</sup> Dabei wird die Landwirtschaft als maßgebliche Triebkraft identifiziert: So sind die Verluste der Biomasse und der Artenvielfalt in Landschaften mit einem hohen Anteil Ackerfläche wesentlich drastischer als in vielfältig ausgestatteten Landschaften mit einem geringen Anteil Ackerfläche. Der Erhalt der Artenvielfalt in unseren Kulturlandschaften setzt demnach eine strukturell vielfältige Landschaftsausstattung mit einer Vielzahl verschiedener, untereinander verbundener und für Tiere und Pflanzen durchlässiger Lebensräume, also eine hohe Landschaftskonnektivität, voraus.

Die zunehmende landwirtschaftliche Intensivierung, die weitverbreitete Nutzung von Pflanzenschutzmitteln wie Glyphosat oder anderen Pestiziden, Überdüngung und nicht zuletzt die Zerstörung naturnaher Lebensräume oder die großflächige Homogenisierung der Landschaft – es wird deutlich, dass der Artenrückgang in den Agrar- beziehungsweise Kulturlandschaften in Deutschland viele Ursachen hat. Die Ziele der Nationalen Biodiversitätsstrategie können folglich nur mit einem großflächigen Umlenken in der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Praxis erreicht werden – einer Praxis, die in vielen Bereichen immer noch durch eine ertragsmaximierende Produktion geprägt ist. Im Folgenden sollen Lösungsansätze aufgezeigt werden, wie diesen Entwicklungen entgegengetreten werden kann, um zu einer besseren Verträglichkeit von Landwirtschaft und Naturschutz beizutragen.

### GEGENSÄTZLICHE ANSÄTZE DES LANDSCHAFTSMANAGEMENTS

Viele Wissenschaftler sind der Ansicht, dass eine Vereinbarkeit von Landwirtschaft und Natur-

**01** Vgl. Gunter Mahlerwein, *Grundzüge der Agrargeschichte*, Bd. 3: Die Moderne (1880–2010), Köln 2016.

**02** Vgl. Bundesamt für Naturschutz (BfN), *Artenschutz-Report. Tiere und Pflanzen in Deutschland*, Bonn 2015.

**03** Vgl. BfN, *Agrar-Report. Biologische Vielfalt in Agrarlandschaften*, Bonn 2017.

**04** Vgl. Caspar A. Hallmann et al., *More Than 75 Percent Decline Over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas*, in: *PLoS ONE* 10/2017, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>.

**05** Vgl. Sebastian Seibold et al., *Arthropod Declines in Grasslands and Forests Is Associated with Landscape-level Drivers*, in: *Nature* 574/2019, S. 671–674.

schutz in Agrarlandschaften nicht (mehr) möglich ist. Stattdessen fordern sie die Segregation des Naturschutzes von der Landwirtschaft. Diese Forderungen werden insbesondere laut, wenn es sich um den Schutz der letzten verbleibenden natürlichen und unzerschnittenen Lebensräume unseres Planeten handelt. Die Forderung nach einer Schonung dieser Naturräume, in der englischsprachigen Fachliteratur *land-sparing* genannt, erscheint insbesondere mit Blick auf die letzten verbleibenden tropischen Regenwälder berechtigt und wird in Form großflächiger Nationalparks auch in vielen tropischen Ländern mehr oder weniger erfolgreich verfolgt.

Im Gegensatz zu den Verfechtern eines solchen segregativen Landschaftsmanagements stehen Wissenschaftler, die die Integration von Maßnahmen zum Naturschutz auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen fordern (*land-sharing*). Während die *Land-sparing*-Strategie den Flächenverbrauch der Landwirtschaft mittels Intensivierung und Ertragsmaximierung minimieren möchte, verfolgt die *Land-sharing*-Strategie die Idee einer extensiv betriebenen und dadurch biodiversitätsfreundlicheren Landwirtschaft, die es wildlebenden Tieren und Pflanzen ermöglicht, bewirtschaftete Flächen als Lebensräume zu nutzen – dies geschieht jedoch oft auf Kosten des landwirtschaftlichen Ertrags und resultiert in größerem Flächenbedarf.<sup>06</sup> Die Vor- und Nachteile dieser zwei kontrastierenden Strategien werden deutlich, wenn man die primär profitierenden Tier- und Pflanzenarten sowie ihre Lebensräume betrachtet, die durch segregierende beziehungsweise integrierende Maßnahmen begünstigt werden.

### SEGREGATION MIT LAND-SPARING

Es besteht kein Zweifel, dass die lokale, regionale und internationale Politik die letzten unberührten Gebiete unserer Erde schützen muss, die dem zunehmenden Druck durch die menschliche Landnutzung standgehalten haben. Diese natürlichen Lebensräume beherbergen oft eine einzigartige Artenvielfalt und ein hohes Maß an gefährdeten Arten, die geschützt werden müssen, um die derzeitige Erosion der globalen Artenvielfalt

<sup>06</sup> Vgl. Ingo Grass et al., *Land-sharing/-sparing Connectivity Landscapes for Ecosystem Services and Biodiversity Conservation*, in: *People and Nature* 1/2019, S. 262–272.

zu stoppen. Viele tropische Schutzgebiete erfüllen die Erhaltungsziele jedoch nicht, da illegale Aktivitäten innerhalb der Schutzgebietsgrenzen wie etwa Holzeinschlag geduldet oder zumindest nicht strafrechtlich verfolgt werden. Zudem sind nahezu alle großflächigen Schutzgebiete in den Tropen einer Vielzahl von Belastungen durch umliegende anthropogene Aktivitäten wie Infrastrukturprojekte, Rohstoffgewinnung oder Bejagung ausgesetzt, wodurch die ökologische Integrität und Artenvielfalt von mehr als der Hälfte dieser Gebiete stark in Mitleidenschaft gezogen wird.<sup>07</sup> Zudem kann die höhere Rentabilität einer intensivierten Landnutzung neue Anwohner anziehen und folglich die Entwaldungsraten erhöhen – im krassen Kontrast zu der landläufigen Annahme, dass landwirtschaftliche Ertragssteigerungen es ermöglichen, Schutzgebiete vom menschlichen Einfluss zu entlasten.<sup>08</sup>

Die Segregation von Naturschutz und Landwirtschaft vermag also nur in begrenztem Maße die Artenvielfalt zu erhalten, ist zugleich jedoch für den Erhalt natürlicher Ökosysteme und deren Prozesse unabdingbar. In Deutschland stehen die 16 Nationalparks für „einheitlich zu schützende Gebiete, die (...) sich in einem überwiegend Teil ihres Gebiets in einem vom Menschen nicht oder wenig beeinflussten Zustand befinden oder geeignet sind, sich in einen Zustand zu entwickeln (...), der einen möglichst ungestörten Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik gewährleistet“, so Paragraph 24 Absatz 1 Bundesnaturschutzgesetz. Unseren Nationalparks kommt also im Hinblick auf den Prozessschutz eine wichtige Rolle zu – wobei hierzu auch vom Menschen ungeliebte Prozesse wie die regelmäßigen Populationschwankungen von Insekten gehören, zum Beispiel von Borkenkäfern. Zudem beherbergen naturnahe Wälder eine Vielzahl einzigartiger Tierarten, insbesondere solche, die wie Spechte, Hirschkäfer oder zahlreiche Wildbienenarten Totholz als Brutstätte oder Ressource benötigen. Viele dieser Arten sind in unseren stark forstlich genutzten Wäldern verschwunden und auf naturnahe Wälder mit hohem Totholzanteil angewiesen.

<sup>07</sup> Vgl. William F. Laurance et al., *Averting Biodiversity Collapse in Tropical Forest Protected Areas*, in: *Nature* 489/2012, S. 290–294.

<sup>08</sup> Vgl. Arild Angelsen, *Policies for Reduced Deforestation and Their Impact on Agricultural Production*, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 107/2010, S. 19639–19644.

## INTEGRATION MIT LAND-SHARING

Eine vollständige Segregation von Naturschutz und Landwirtschaft, die sich nur auf die Erhaltung nicht bewirtschafteter Gebiete für die biologische Vielfalt konzentriert, steht im Widerspruch zu der Tatsache, dass in Landschaften mit langer landwirtschaftlicher Tradition eine ständige Bewirtschaftung und Nutzung traditioneller Agrarökosysteme zum Erhalt der Biodiversität erforderlich sind. Dies trifft insbesondere auf unsere Jahrtausende alten Kulturlandschaften zu, in denen es zu starken Rückkopplungen und Wechselwirkungen zwischen der Artenvielfalt und landwirtschaftlich genutzten Flächen kommt.

Die Intensivierung der Landwirtschaft im 20. Jahrhundert hat in vielen Teilen Deutschlands zur Aufgabe traditioneller extensiver landwirtschaftlicher Praktiken geführt, mit erheblichen Rückgängen der Artenvielfalt als Folge. Zu den heute in Europa vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten gehören ehemals weit verbreitete Gruppen mit hoher Artenvielfalt, wie die Ackerwildkräuter, von ihnen abhängige Insekten, zahlreiche Vogelarten, Kleinsäuger und charismatische Arten, die von der Öffentlichkeit und Naturschützern hochgeschätzt werden, wie Feldhamster, Weißstorch oder Feldhase. Der Biodiversitätsverlust ist insbesondere bei Ackerwildkräutern zu beobachten: Von den 582 Pflanzenarten, die an landwirtschaftliche Lebensräume angepasst sind, gelten in 29 europäischen Staaten durchschnittlich 31 Prozent pro Land als selten oder bedroht.<sup>09</sup> Diese vormals weitverbreiteten „Feld- und Wiesenarten“ können weder in den hiesigen (Wald-)Nationalparks noch in den modernen Intensivagrarlandschaften erhalten werden; stattdessen erfordert ihr Erhalt eine extensive, an traditionelle Verfahren angelehnte Bewirtschaftung von Grünländern und Ackerflächen, die deren große Artenvielfalt erst begünstigt hatte.

Extensives Grünland auf nährstoffarmen kalkigen Böden – sogenannte Kalkmagerrasen – stellt ein typisches Beispiel dar. Kalkmagerrasen sind von herausragendem Naturschutz-

wert und gehören in Deutschland zu den Lebensraumtypen mit der höchsten Artenvielfalt an seltenen Pflanzen und Tieren pro Flächeneinheit. Ihre Entstehung verdanken Kalkmagerrasen der extensiven Grünlandnutzung wie der Bewirtschaftung als Heuwiesen und/oder Beweidung, und hier vor allem der Wanderschäferi. So entstanden beispielsweise vom 15. bis zum 19. Jahrhundert in Südwestdeutschland zwischen Rheintal, Schwäbischer Alb und Bodensee Hunderte oft Dutzende Kilometer lange Magerrasenkorridore von durch Wanderschäferi verbundenen Sommer- und Winterweiden, die noch bis in die 1960er Jahre Bestand hatten.<sup>10</sup> Es wird angenommen, dass die Kalkmagerrasen in Deutschland im 19. Jahrhundert ihre maximale Verbreitung erreichten. Gesichert ist ihr drastischer Rückgang in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Heute sind über 70 Prozent der einst mit Kalkmagerrasen bedeckten Fläche der Schwäbischen Alb verloren. Ursachen waren landwirtschaftliche Intensivierung, Aufforstungen und Überführung in Ackerland sowie die durch die Konkurrenz deutlich günstigerer Schafwolle aus Neuseeland und Australien begünstigte Aufgabe der Wanderschäferi. Dort, wo nicht im Rahmen von Vertragsnaturschutz (Schäferi) oder privatem Engagement Flächenpflege betrieben wird, verbuschen die letzten verbleibenden Kalkmagerrasenreste. Ohne Beweidung oder Mahd entwickeln sie sich zu Strauchgesellschaften bis hin zum Wald zurück, ihre charakteristischen Arten und mit ihnen zahlreiche gefährdete Tagfalter, Heuschrecken und Orchideenarten gehen unwiderruflich verloren.

Das Schicksal der Kalkmagerrasen und Ackerwildkräuter zeigt, wie wichtig eine gezielte, extensive Landnutzung ist. Für den Ackerbau mag dies suggerieren, dass der ökologische Landbau eine vielversprechende integrative Lösung darstellt. So ist in einer Vergleichsstudie englischer Betriebe die Artenzahl von Ackerwildkräutern in ökologisch bewirtschaftetem Wintergetreide nahezu viermal höher als auf konventionell bewirtschafteten Flächen. Der Bedeckungsgrad mit Wildkräutern ist gar neun-

<sup>09</sup> Vgl. Jonathan Storkey, *The Impact of Agricultural Intensification and Land-use Change on the European Arable Flora*, in: *Proceedings of the Royal Society B* 279/2012, S. 1421–1429.

<sup>10</sup> Vgl. Peter Poschod/Michiel F. Wallis de Vries, *The Historical and Socioeconomic Perspective of Calcareous Grasslands – Lessons from the Distant and Recent Past*, in: *Biological Conservation* 104/2002, S. 316–376.

mal höher.<sup>11</sup> Jedoch fällt der Getreideertrag auf ökologisch bewirtschafteten Flächen im Mittel um 54 Prozent geringer aus. Auch in einem Vergleich von Anbauflächen in Thüringen und Niedersachsen zeigte sich, dass organischer Anbau den Weizenertrag halbierte – jedoch war der Profit doppelt so hoch, da die Ökovermarktung einen sehr viel höheren Gewinn ermöglicht.<sup>12</sup>

Zu den nationalen Nachhaltigkeitszielen in Deutschland zählt schon seit Längerem, den Flächenanteil der ökologischen Landwirtschaft auf 20 Prozent zu erhöhen. Aktuell beträgt er etwa 9 Prozent. Jedoch ist auch beim großflächigen Ökolandbau Vorsicht geboten: Zwar verzichtet der ökologische Landbau auf synthetische Dünger und Pestizide, greift zur Unkrautbekämpfung jedoch oft auf intensive Bodenbearbeitung zurück. Zudem wird auch Ökolandbau mitunter auf sehr großen Feldern betrieben. Jedoch ist die Kleinteiligkeit der Landschaft mindestens ebenso wichtig wie die Bewirtschaftungsform. So zeigen vergleichende Untersuchungen der Ackervielfalt großer und kleiner Winterweizenfelder in Ost- und Westdeutschland, dass Landschaften mit kleinen Feldern und entsprechend vielen Rändern eine höhere Artenvielfalt von Pflanzen, Spinnentieren und Insekten aufweisen als Landschaften mit großen Feldern. Der Gewinn an Biodiversität ist genauso hoch wie der durch die Umstellung auf ökologischen Landbau.<sup>13</sup> Auch ein Vergleich von acht Regionen in Europa und Nordamerika zeigt, dass eine Verkleinerung der Ackerflächen zu einer stark erhöhten Artenvielfalt führt, weil auf diese Weise viele Insekten-, Vogel- und Pflanzenarten unterschiedliche Ressourcen nutzen können. Gerade die Feldränder sind wichtig, weil sie die Lebensräume der Organismen vernetzen. Wird die durchschnittliche Feldgröße von rund 5 auf 2,8 Hektar verkleinert, hat das den gleichen positiven Effekt auf die Biodiversität, als würde der Anteil naturnaher Lebensräume von 0,5 auf 11 Prozent vergrößert.<sup>14</sup>

**11** Vgl. Doreen Gabriel et al., Food Production vs. Biodiversity: Comparing Organic and Conventional Agriculture, in: *Journal of Applied Ecology* 50/2013, S. 355–364.

**12** Vgl. Péter Batáry et al., The Former Iron Curtain Still Drives Biodiversity-profit Trade-offs in German Agriculture, in: *Nature Ecology and Evolution* 1/2017, S. 1279–1284.

**13** Vgl. ebd.

**14** Vgl. Clélia Sirami et al., Increasing Crop Heterogeneity Enhances Multitrophic Diversity Across Agricultural Regions, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 116/2019, S. 16442–16447.

## FÜR EIN BIOTOPVERBUNDSYSTEM

Die Ausführungen machen deutlich, dass weder eine vollständige Segregation noch die ausschließliche Integration von Naturschutzmaßnahmen und landwirtschaftlicher Produktion allen Zielkonflikten gerecht wird. Stattdessen muss die Landschaft als Ganzes vielfältig gestaltet werden, um den verschiedenen Lebensraumsprüchen und Schutzzielen gerecht zu werden. In unseren mitteleuropäischen Kulturlandschaften bedeutet dies vor allem den Erhalt extensiv bewirtschafteter Lebensräume wie Magerrasen, Streuobstwiesen, Heuwiesen oder Brachen. Hier müssen finanzielle Anreize geschaffen werden, die potenzielle Einkommensverluste der Landwirte gegenüber ökonomisch attraktiveren Bewirtschaftungsformen kompensieren.

Agrarsubventionen stellten 2019 mit 58,4 Milliarden Euro nach wie vor 36 Prozent des gesamten EU-Haushalts.<sup>15</sup> In Deutschland erhielt die Landwirtschaft zwischen 2014 und 2020 jährlich rund 6,2 Milliarden Euro Unterstützung, der durchschnittliche Anteil der Transferzahlungen am Einkommen unserer Landwirte betrug dabei rund 40 Prozent.<sup>16</sup> Flächenbezogene Direktzahlungen („Erste Säule“) machen nahezu 70 Prozent der Subventionen (4,85 Milliarden Euro) aus – was de facto einer gezielten Marktverschiebung zugunsten großer kommerzieller Betriebe entspricht und kleine (Nebenerwerbs-)Betriebe systematisch benachteiligt. Lediglich 30 Prozent der Subventionen (1,35 Milliarden Euro) dienen der Förderung der ländlichen Entwicklung („Zweite Säule“), zu der unter anderem Extensivierungsmaßnahmen, die Förderung des ökologischen Landbaus, freiwillige Agrarumweltprogramme und Klimaschutzmaßnahmen gehören. Ein Nachjustieren dieser Schieflage in den ökonomischen Anreizsystemen scheint dringend geboten.

Kleinteilige Landschaften, die Schutzgebiete mit extensiv genutzten Lebensräumen verbinden, fördern zudem solche Arten, die Ökosystemleistungen erbringen, die für die landwirtschaftliche

**15** Vgl. Europäisches Parlament, Die Finanzierung der Gemeinsamen Agrarpolitik, 2019, [www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/106/die-finanzierung-der-gemeinsamen-agrarpolitik](http://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/106/die-finanzierung-der-gemeinsamen-agrarpolitik).

**16** Vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, EU-Agrarpolitik, 22.8.2019, [www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agarpolitik/\\_Texte/GAP-NationaleUmsetzung.html](http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agarpolitik/_Texte/GAP-NationaleUmsetzung.html).

Produktion von entscheidender Bedeutung und im Agrarmanagement nicht zu vernachlässigen sind. Zwei der für die landwirtschaftliche Produktion wichtigsten Ökosystemleistungen sind die Bestäubung von Kulturpflanzen und die biologische Schädlingsbekämpfung. Tierbestäubung erhöht den Ertrag von drei Vierteln der weltweit wirtschaftlich wichtigsten Nutzpflanzen. Darüber hinaus tragen tierbestäubte Pflanzen zu einer vielfältigen und gesunden Ernährung des Menschen bei, da vor allem tierbestäubte Kulturpflanzen wie Obst- oder Nusspflanzen essenzielle Mikronährstoffe liefern. Trotz des weit verbreiteten Einsatzes von domestizierten Honigbienen hängt die Bestäubung weitgehend von wildlebenden Bestäubern ab, die auf Wildblumen in der umgebenden Landschaft als Nahrungsquelle angewiesen sind.

Die biologische Bekämpfung von Nutzpflanzenschädlingen ist eine weitere wichtige Ökosystemleistung in der industriellen wie kleinbäuerlichen Landwirtschaft. Schätzungsweise 30 bis 40 Prozent der weltweiten Ernteerträge gehen vor der Ernte durch Schädlinge verloren. Der stetig zunehmenden Erforschung neuer Wirkstoffe zum Trotz vermochte die chemieintensive Landwirtschaft seit den 1950er Jahren die Ernteverluste durch Schädlinge nicht signifikant zu verringern, förderte jedoch Resistenzentwicklungen bei den Zielorganismen und eine systematische Abhängigkeit der modernen Landwirtschaft von synthetischen Pestiziden. Eine alternative umweltfreundliche Strategie, um die Schädlingsbelastung auf ein ökonomisch verträgliches Niveau zu verringern, ist die Förderung ihrer natürlichen Feinde. Die Verbesserung der natürlichen biologischen Kontrolle in landwirtschaftlichen Systemen ist folglich von hohem wirtschaftlichem, ökologischem und sozialem Interesse und kann durch eine Steigerung der räumlich-zeitlichen Heterogenität der Lebensräume in Produktionssystemen erreicht werden. Schädlinge profitieren von großen Monokulturen und davon, dass die immer gleichen Pflanzen auf dem Acker stehen. Eine Diversifizierung mit vielen Kulturarten, langen Fruchtfolgen und kleinen Feldern hilft, die Vielfalt der Tiere und Pflanzen zu erhalten und damit ein für die Landwirtschaft güns-

tigeres Gleichgewicht zwischen Schädlingen und Nützlingen sicherzustellen. Die Anlage von Wildblumenmischungen („Blühstreifen“) in der Nähe von Produktionsgebieten fördert die Artenvielfalt und verbessert die Bereitstellung von Ökosystemleistungen für die Landwirtschaft. So kann die Verbesserung der biologischen Bekämpfung durch Blühstreifen den Ernteschaden durch Getreideblattkäfer um 40 Prozent senken und die Weizenenerträge an den Feldgrenzen um bis zu 10 Prozent steigern.<sup>17</sup>

Eine heterogene Landschaftsmatrix mit hoher Konnektivität, die es Arten ermöglicht, neue Lebensräume zu besiedeln, ist auch für den Biodiversitäts- und Prozessschutz in Naturschutzgebieten unerlässlich. Populationen in isolierten Naturschutzgebieten, die in einer homogenen landwirtschaftlichen Matrix eingebettet sind, drohen auszusterben, da der Zustrom neuer Individuen und der Genfluss begrenzt sind. Daher verlieren selbst die größten Schutzgebiete langfristig Arten, wenn sie sich in Landschaften mit geringer Konnektivität befinden. Erst die Verbindung von segregierten und integrierten Naturschutzmaßnahmen kann den Erhalt der Biodiversität langfristig gewährleisten. Eine verbesserte Landschaftskonnektivität stellt darüber hinaus mehr Ökosystemleistungen wie Bestäubung oder biologische Kontrolle bereit.

Schließlich stärkt eine Diversifizierung der Landschaft auch andere Ökosystemleistungen, die traditionell nicht im Mittelpunkt des Landschaftsmanagements stehen. Vielfältige Landschaften verbessern nicht nur Produktions- und Biodiversitätsfunktionen. Wir Menschen sind emotional mit unserer Heimatregion verbunden und genießen die kulturellen und spirituellen Ökosystemleistungen unserer Landschaften. Bunte Landschaften, die Biodiversität und Landwirtschaft vereinbaren, stärken die emotionale Bindung zur Natur.

#### INGO GRASS

ist Professor für die Ökologie tropischer Agrarsysteme an der Universität Hohenheim.  
ingo.grass@uni-hohenheim.de

#### TEJA TSCHARNTKE

ist Professor für Agrarökologie an der Georg-August-Universität Göttingen.  
ttschar@gwdg.de

<sup>17</sup> Vgl. Matthias Tschumi et al., High Effectiveness of Tailored Flower Strips in Reducing Pests and Crop Plant Damage, in: Proceedings of the Royal Society B 282/2015, 20151369.