

Lob der Vielfalt

Studien zeigen: Diversifizierte Agrarsysteme fördern die Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft

von Ingo Grass

Eine diversifizierte Landwirtschaft nützt Mensch wie Umwelt – und zahlt sich aus. Das ist das zentrale Ergebnis einer groß angelegten Studie, die vom Verfasser des nachfolgenden Beitrags mitkoordiniert wurde. 58 Forschende trugen die Ergebnisse von 24 Studien zusammen, in denen über 2.655 landwirtschaftliche Betriebe in elf Ländern untersucht wurden – von kleinbäuerlichen Betrieben in Malawi bis zu großflächigen Monokulturen in den USA. Sie konnten aufzeigen, dass die positiven Effekte einer Mischung von Viehhaltung, Integration von Blühstreifen und Bäumen, Wasser- und Bodenschutz mit jeder dieser Maßnahmen zunehmen, während negative Auswirkungen kaum zu finden sind. An Vielfalt orientierte Anbausysteme erhöhen nicht nur die Biodiversität und – vor allem im globalen Süden – die Ernährungssicherheit und die sozio-ökonomische Lage in der ländlichen Bevölkerung. Sie erhöhen auch die Resilienz der Landwirtschaft in Zeiten von Polykrisen. Der häufig erhobene Vorwurf, dass mit landwirtschaftlicher Diversifizierung keine ausreichenden Erträge erzielt würden, konnte entkräftet werden: Eine diversifizierte Landwirtschaft bringt keineswegs zwangsläufig Ertragsminderung mit sich – auch nicht, wenn Daten aus der europäischen Landwirtschaft mit ihren großen Flächen einbezogen werden. Der folgende Beitrag stellt wichtige Ergebnisse der aktuellen Forschung zur Diversifizierung landwirtschaftlicher Systeme vor und benennt den politischen Förderbedarf für eine diversifizierte Form der Landbewirtschaftung.

Segen & Fluch: Landwirtschaftlicher Wandel seit 1950

In den letzten 75 Jahren hat sich die Landwirtschaft grundlegend gewandelt. Ein beispielloser Innovationschub führte zu einer noch nie dagewesenen Produktfülle. Auch wenn immer noch über 800 Millionen Menschen hungern oder unter Mangelernährung leiden, sinkt der Anteil der Unterversorgten weltweit, obwohl die Bevölkerung seit 1950 von 2,5 Milliarden auf 8,2 Milliarden gewachsen ist. Dieser Erfolg basiert auf zwei Faktoren:

- Die Ausweitung landwirtschaftlicher Flächen in bisher unberührte oder anderweitig genutzte Gebiete.
- Technologische Innovationen, die die Flächennutzungseffizienz und Erträge steigerten, die Produktion weltweit veränderten und im globalen Süden als »Grüne Revolution« bekannt wurden. Ertragreichere Pflanzensorten, oft gentechnisch verändert, größere und spezialisiertere Maschinen, moderne Dünge- und Pflanzenschutzmittel erhöhten die Erträge erheblich.

Lag der Hektarertrag für Weizen in Deutschland 1950 bei 27,4 Dezitonnen, waren es Anfang der 1970er-Jahre 42 Dezitonnen. Im Erntejahr 2022 konnten die Landwirt:innen in Deutschland im Mittel 75,8 Dezitonnen Weizen pro Hektar erzielen und damit ungefähr dreimal so viel wie vor 75 Jahren.¹

Die Entwicklung hin zu einer hocheffizienten Landwirtschaft hatte aber auch erhebliche negative Folgen. Insbesondere ging in vielen Regionen agrarische Vielfalt verloren: Lokale Pflanzensorten und Haustierrassen verschwanden zugunsten weniger dominanter Arten. Laut FAO gingen zwischen 1900 und 2000 etwa 75 Prozent der Nutzpflanzenvielfalt, inklusive traditioneller Sorten und ihren wilden Verwandten, verloren². Monokulturen und der Anbau von Hochertragspflanzen verringern nicht nur die genetische Vielfalt, sondern machen Agrarsysteme auch anfälliger für Schädlinge und Krankheiten, was wiederum vermehrten Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln erfordert.

Zugleich stieg die durchschnittliche Betriebsgröße: War ein Hof in der alten Bundesrepublik vor 75 Jahren ungefähr 7,5 Hektar groß, sind es heute 65 Hektar.³ Wachsende Betriebsgrößen gehen oft mit größeren Feldern einher,⁴ wodurch Strukturelemente der Agrarlandschaft wie Hecken, Brachen und Blühstreifen, und damit wichtige Lebens- und Rückzugsräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, verdrängt werden. Selbst ehemals häufige Artengruppen sind nahezu verschwunden: Von den 560 in Deutschland heimischen Wildbienenarten sind 41 Prozent bestandsgefährdet, 30 Prozent unserer Tagschmetterlinge auf Grünland, also auf Wiesen und Weiden, sind seit 1990 deutlich seltener geworden, und etwa 50 Prozent der Vogelarten, die als sog. Feldvögel landwirtschaftliches Offenland nutzen und früher häufig und verbreitet waren, erfuhren zwischen 1980 und 2009 eine Halbierung ihrer Populationen. Von den 270 Ackerwildkrautarten in Deutschland sind ein Drittel gefährdet, und regional sind bis zu 90 Prozent der Populationen verschwunden.⁵

Der exzessive Einsatz von Düngemitteln, insbesondere Stickstoff, und chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln verschärft die Situation. In Deutschland beträgt der Stickstoffüberschuss im Durchschnitt 82 Kilogramm pro Hektar und Jahr, was Böden, Gewässern und der Biodiversität schadet.⁶ Der Einsatz chemisch-synthetischer Pestizide trägt vermutlich ebenfalls stark zum Biodiversitätsverlust bei.⁷ Hier besteht jedoch noch Forschungsbedarf, da Pestizidwirkungen vorwiegend unter Laborbedingungen mit nur wenigen Indikatorarten untersucht werden, während die Wechselwirkungen verschiedener Pestizide in komplexen Agrarökosystemen weitgehend unverstanden sind.

Neben ökologischen Folgen führte die Industrialisierung der Landwirtschaft zu erheblichen sozialen Veränderungen. Kleine Betriebe konnten oft nicht mit großen, hocheffizienten Agrarbetrieben mithalten. So verbleiben von den ehemals zwei Millionen landwirtschaftlichen Betrieben der alten Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1950 heute nur noch 255.000.⁸ Der Strukturwandel zu weniger und größeren Betrieben ist ungebrochen, auch wenn er sich seit 2020 verlangsamt hat.

Diversifizierte Agrarsysteme als Paradigmenwechsel

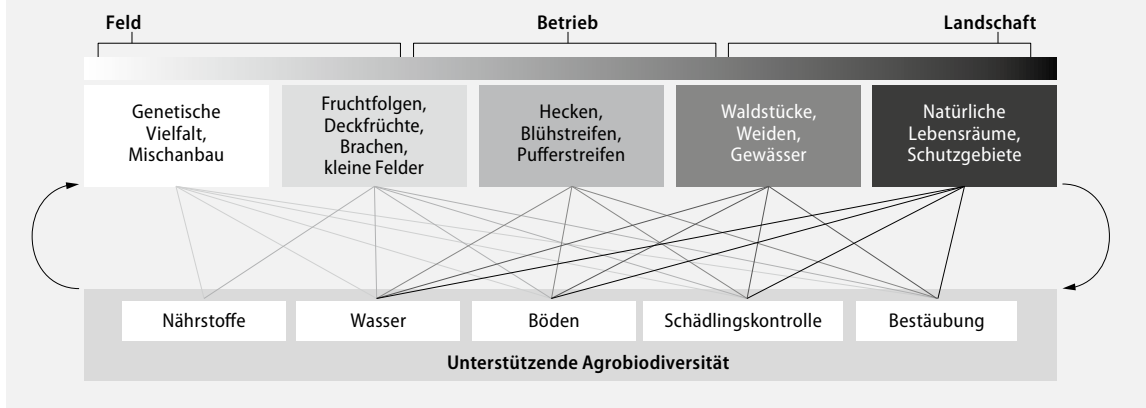
Insgesamt geht der Fortschritt in der Landwirtschaft oft zulasten ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit. Daher stellt sich die Frage, wie nachhaltige Landwirtschaft der Zukunft aussehen könnte. Ein vielversprechender Forschungsansatz setzt auf die Diversifizierung landwirtschaftlicher Systeme, um sie zukunftsicher zu machen. Dabei geht es nicht darum, zur

Landwirtschaft von vor 75 Jahren zurückzukehren, sondern moderne Produktionsweisen mit lokaler Produktion, lokalem und agrarökologischem Wissen und ganzheitlichen Systemansätzen zu verbinden, um so negative Umwelteffekte und soziale Kosten zu verringern, die Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und einen wesentlichen Beitrag zur globalen Ernährungssicherheit zu leisten.⁹

Was unterscheidet diversifizierte Agrarsysteme von herkömmlichen Agrarsystemen? Diversifizierte Agrarsysteme zeichnen sich dadurch aus, dass Diversifizierung gezielt über räumliche und zeitliche Skalen hinweg integriert wird, um biologische Vielfalt und ökologische Interaktionen zu fördern. Dadurch werden für die Landwirtschaft entscheidende Ökosystemleistungen wie Bodenbildung, Stickstofffixierung, Nährstoffkreisläufe, Wasserinfiltration, Bestäubung und Schädlingsbekämpfung erhalten und regeneriert. Dies geschieht durch gezielte Anwendung landwirtschaftlicher Praktiken auf Feld-, Betriebs- und/oder Landschaftsskala, welche sowohl auf traditionellem Wissen als auch agrarökologischer Forschung beruhen.

Beispiele sind die gezielte Erhöhung der genetischen Vielfalt innerhalb der Nutzpflanzen- oder Tierarten; mehrere Zwischenfruchtarten und/oder Integration von Tierproduktion in die Pflanzenproduktion; Maßnahmen zur Bodenerhaltung; Verringerung der Feldgröße und/oder Integration von Insektenschutzstreifen, Hecken, Uferpuffern, Weiden und Waldstücken.¹⁰ Die daraus resultierenden heterogenen Landschaften unterstützen sowohl die landwirtschaftlich erwünschten Komponenten der Biodiversität, wie Bestäuber von Kulturpflanzen oder natürliche Gegenspieler von Schädlingen, als auch die zusätzlich »assoziierte« Biodiversität (z. B. Ackerwildkräuter, Feldvögel). Die geplante und die assoziierte Komponente bilden zusammen die Agrobiodiversität. Abbildung 1 zeigt das konzeptionelle Modell eines landwirtschaftlich diversifizierten Agrarsystems.

Landwirtschaftliche Diversifizierungspraktiken werden auf verschiedenen Ebenen angewendet, von der Feld- bis zur Landschaftsskala. Dazu gehören die räumliche Diversifizierung (z. B. mehrere Sorten oder Arten im Mischanbau, Agroforstwirtschaft, Integration von Nutztieren) und die zeitliche Diversifizierung (wie Fruchtfolgen, Gründüngung oder Brachen). Darüber hinaus werden Feldgrößen verringert, und Hecken, Pufferstreifen und naturnahe Lebensräume wie Wälder, Wiesen und Gewässerzonen in die Agrarlandschaft integriert. Diese Maßnahmen fördern gezielt landwirtschaftlich erwünschte Aspekte der biologischen Vielfalt (z. B. Bestäuber) und unterstützen unbeabsichtigt andere mit dem Agrarökosystem assoziierte Arten (z. B. seltene Ackerwildkräuter oder Feldvögel). Durch die Stärkung der Agrobiodiversität

Abb. 1: Konzeptionelles Modell eines landwirtschaftlich diversifizierten Agrarsystems¹¹

trägt Diversifizierung zu wichtigen Ökosystemleistungen wie Nährstoffkreisläufen, Bodenbildung, Schädlingsbekämpfung und Bestäubung bei.

Die Förderung der Agrobiodiversität und der damit verbundenen Ökosystemleistungen soll ein Agrarsystem schaffen, das in erster Linie auf inneren Ökosystemprozessen, wie beispielsweise der natürlichen Schädlingskontrolle, basiert. Dadurch sollen externe Inputs, wie chemisch-synthetische Pestizide, teilweise oder vollständig ersetzt werden, da sie oft nicht ausreichend verfügbar sind (z. B. für Kleinbauern in Malawi) oder negative Umweltauswirkungen haben (z. B. bei unbeabsichtigten Pestizidwirkungen in Deutschland). Übersichtsstudien zeigen, dass die Kombination verschiedener Diversifizierungspraktiken den größten ökologischen und ökonomischen Nutzen auf Betriebsebene erbringt.¹²

Beispiele diversifizierter Agrarsysteme

Streifenanbau im konventionellen Landbau

Diversifizierte Anbausysteme teilen viele Ansätze mit ökologischer, multifunktionaler und agrarökologischer Bewirtschaftung, sind aber nicht mit Ökologischem Landbau gleichzusetzen und richten sich nicht nur an kleine Betriebe. Gerade für große, konventionell produzierende Betriebe bietet die landwirtschaftliche Diversifizierung große Chancen, und ist notwendig, um eine flächendeckende Trendwende zu einer nachhaltigeren Agrarproduktion zu erreichen. In Deutschland sind Weizen und Raps wichtige Kulturpflanzen, die in der Regel als Reinkulturen und überwiegend in konventioneller Bewirtschaftung angebaut werden.

Forschende der Universitäten Göttingen und Kiel untersuchten, ob die Diversifizierung der Anbauflächen durch den Anbau von Streifen mit verschiedenen Kulturen eine praktikable Strategie zur Förderung der

Biodiversität und der biologischen Schädlingskontrollen in konventionellen Anbausystemen ist.¹³ Auf drei konventionell arbeitenden Betrieben wurden mit vorhandenen Maschinen Felder mit streifenförmigem Anbau von Winterweizen und Raps (27 bis 36 Meter breite Streifen) angelegt. Zum Vergleich dienten Kontrollflächen mit Reinkultur. Die Forschenden stellten eine signifikante Verringerung der Dichten von Weizenblattläusen (50 Prozent Rückgang) und Pollenkäferlarven (20 Prozent) in den Streifenanbauflächen fest. Die Schädlingsantagonisten profitierten von der räumlichen Nähe der beiden Kulturen in den Streifen, da Laufkäfer in Rapsfeldern und Spinnen in Weizenfeldern häufiger vorkamen. Die erhöhte Dichte natürlicher Gegenspieler und das geringere Schädlingsaufkommen könnten die Notwendigkeit für Insektizideinsatz, besonders im Winterweizen, verringern. Streifenanbau, der an mechanisierte Landwirtschaft angepasst ist, kann somit die Heterogenität des Anbaus erhöhen und so die Nachhaltigkeit der Produktion verbessern – selbst in großflächigen, konventionellen Agrarsystemen.¹⁴

Mineral-ökologische Anbausysteme

Der Diskurs zwischen Landwirtschaft und Naturschutz verläuft oft dichotom: Soll Artenschutz in landwirtschaftliche Systeme integriert werden oder soll der Naturschutz von der Landwirtschaft getrennt werden (»land-sharing vs. land-sparing«)? Ist der konventionelle oder der ökologisch wirtschaftende Landbau zukunftsfähiger? Diversifizierte Agrarsysteme durchbrechen dieses Schwarz-Weiß-Denken. Ein Beispiel dafür ist das mineral-ökologische Anbausystem NOcsPS¹⁵, das keine chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel erlaubt, aber gezielten Mineraleinsatz ermöglicht, und damit Praktiken des konventionellen Landbaus mit denen des Ökolandbaus kombiniert.¹⁶ Dadurch sollen negative Auswirkungen des Einsatzes

chemisch-synthetischer Pestizide, wie Biodiversitätsverlust und Rückstände in Nahrungsmitteln, reduziert werden, während Probleme des Ökolandbaus, wie unzureichende Biomasseleistungen, ausgeglichen werden.

Mehrjährige Feldversuche zeigen, dass NOcsPS-Systeme tatsächlich zur Schließung der Ertragslücke zwischen ökologischem und konventionellem Anbau beitragen können. Während der konventionelle Anbau Weizenenerträge von 79 bis 94 Dezitonnen pro Hektar erzielte, lagen die Erträge in NOcsPS-Systemen zwischen 72 und 77 Dezitonnen pro Hektar. Im Vergleich dazu erreichte der Ökologische Landbau nur etwa die Hälfte der Erträge des konventionellen Anbaus.¹⁷ Gleichzeitig wiesen NOcsPS-Systeme eine dem Ökologischen Landbau vergleichbare Artenvielfalt auf (z. B. Insekten, Spinnentiere).¹⁸ Zukünftige Studien auf größeren Flächen und landwirtschaftlichen Betrieben sollen die erforderlichen agronomischen und politischen Instrumente für die Diversifizierung bestehender Systeme unter Einbeziehung von NOcsPS untersuchen, um so das ökologische und sozioökonomische Potenzial für eine vielfältigere und nachhaltigere Landwirtschaft in Deutschland abzuschätzen.

Maisanbau in Malawi

Mais ist in vielen Ländern Afrikas südlich der Sahara das bevorzugte Grundnahrungsmittel. In Malawi deckt er zwei Drittel der nationalen Kalorienzufuhr und wird von über 90 Prozent der Kleinbauernbetriebe angebaut.¹⁹ Diese stehen angesichts zunehmender Extremwetterereignisse wie Dürren und Überschwemmungen, Bodenerosion, Schädlingsausbrüchen und fehlendem Zugang zu Pflanzenschutzmitteln und Mineraldüngern vor großen Herausforderungen. Zudem kann eine einseitige, von Mais dominierte Ernährung zu einer Unterversorgung mit Vitaminen und Mikronährstoffen führen und damit insbesondere bei Kleinkindern Mangelerscheinungen hervorrufen.

Im Rahmen einer dreijährigen Interventionsstudie²⁰ schulten Mitarbeitende der Non-Profit-Organisation »Soils, Food and Healthy Communities« in Malawi Landwirt:innen in agrarökologischen Praktiken, Geschlechtergerechtigkeit sowie Säuglings- und Mütterernährung. Die Interventionsmaßnahme wurde auf Grundlage der langjährigen Arbeit der gemeinnützigen Organisation in der Region konzipiert, wobei Saatgut und Praktiken von den traditionellen Praktiken der Landwirt:innen beeinflusst wurden. Saatgut von einheimischen Getreidesorten wie Fingerhirse und Sorghum sowie Hülsenfrüchten wie Erdnüssen, Sojabohnen und Ackerbohnen wurde verteilt. Die Landwirt:innen erhielten Schulungen in Bodenbewirtschaftungspraktiken wie Leguminosen-Zwischenfruchtanbau, Einarbeitung von Ernterückständen, Kompost-/Düngerausbringung, Fruchtfolgen, Mul-

chen und Agroforstwirtschaft. In Diskussionsgruppen und Mitmachtheatern wurden zudem Gender- und soziale Aspekte der Landwirtschaft behandelt.²¹

Die Interventionsmaßnahme führte zu einer deutlichen Diversifizierung, mit positiven Auswirkungen auf landwirtschaftliche Produktivität, ökologische Nachhaltigkeit und menschliches Wohlergehen. Die Kleinbäuerinnen und -bauern integrierten Vieh, Hülsenfrüchte und Obstbäume in ihren Maisanbau. Das Vieh lieferte Nährstoffe und organische Substanz, was die Erträge von Mais, Fingerhirse und Sorghum erhöhte und die Ernährungssicherheit sowie das Wohlergehen der bäuerlichen Familien verbesserte. Die gesteigerte Bodenfruchtbarkeit förderte zudem die Biodiversität. Der Anbau von Bäumen wie Papayas und Mangos bot mikronährstoffreiche Früchte und zusätzliches Einkommen durch den Verkauf auf dem Markt.

Landwirtschaftliche Diversifizierung weltweit

Die genannten Studien zeigen, dass landwirtschaftliche Diversifizierung positiv zur nachhaltigen Agrarproduktion beitragen kann. Bis vor Kurzem war jedoch unklar, ob es sich dabei um Einzelbeobachtungen handelt oder ob allgemeine Schlussfolgerungen zum Nachhaltigkeitspotenzial diversifizierter Agrarsysteme möglich sind. Für eine Synthese trug ein internationales Team von 58 Forschenden Forschungs-

Strategien und Praktiken zur Diversifizierung der Landwirtschaft

In dem Forschungsartikel wurden auf Grundlage von 24 Studien Daten über die Auswirkungen von mehr als 20 verschiedenen Arten von Diversifizierungspraktiken innerhalb von fünf großen Diversifizierungskategorien gesammelt:

- *Zeitliche Diversifizierung* des Anbaus: Rotation, Fruchtfolge mit mehr als zwei Kulturen, Deckfruchtanbau.
- *Nicht-Kultur-Diversifizierung*: Hecken, Windschutzstreifen, Blühstreifen, Käferbänke, Futterstreifen, sonstige Diversifizierung außerhalb von Kulturen.
- *Erhaltung des Bodens*: Ausbringung von Dung, Kompost, Gründüngung, Biokohle, Inokulation mit Mikroorganismen, Einarbeitung von Rückständen, Mulchen, nährstoffmobilisierende Pflanzen, andere nützliche Bodenverbesserungsmethoden.
- *Schutz des Wassers*: Terrassierung, Kontinuität der Bedeckung/Wurzeln, Dämme, Konturanbau, andere nützliche Wasserschutzverfahren.
- *Diversifizierung der Tierhaltung*: Anzahl der Nutztierarten, z. B. Rinder, Pferde, Schweine, Ziegen, Schafe, Hühner, Esel, Fische und Honigbienen.

ergebnisse von 24 Studien zusammen, in denen über 2655 landwirtschaftliche Betriebe in elf Ländern untersucht wurden – von kleinbäuerlichen Betrieben in Malawi bis zu großflächigen Monokulturen in den USA.²² In diesen Arbeiten wurden Dutzende von Diversifizierungsmethoden in den Betrieben behandelt: von Hecken und Blühstreifen über Deckfrüchte und Fruchtfolgen bis hin zu Kompost, Biokohle und der Diversifizierung des Viehbestands (siehe Kasten). Die Forschenden untersuchten in ihrer Synthese, wie viele dieser Verfahren auf jedem Betrieb angewandt wurden und dadurch verschiedene Dimensionen ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit beeinflussten wie Biodiversität, Ökosystemleistungen, Ernährungssicherheit und Erträge.

Insbesondere zwei Diversifizierungsmethoden – die Haltung einer Vielzahl verschiedener Nutztierarten und Maßnahmen zur Bodenerhaltung – führten zu den meisten und größten ökologischen und sozialen Vorteilen. Die Effektivität der Diversifizierungsmaßnahmen variierte zwischen kleinen und großen Betrieben. Kleinbäuerinnen und -bauern mit weniger als zwei Hektar Land profitierten durch verbesserte Ernährungssicherheit und neue Marktchancen. Auf größeren Betrieben zeigte sich hingegen eine höhere Förderung der Biodiversität, was auf die größeren ökologischen Unterschiede zwischen vereinfachten und ähnlich großen, diversifizierten Flächen zurückzuführen sein könnte. Generell stiegen die Vorteile mit der Anzahl der auf dem Land angewandten Diversifizierungspraktiken. So förderten Betriebe, die mehrere Praktiken integrierten, eine größere Artenvielfalt und konnten gleichzeitig das menschliche Wohlbefinden und die Ernährungssicherheit steigern.²³

Große Herausforderungen – große Chancen

Landwirtschaftliche Diversifizierung ist eine vielversprechende Strategie zur Etablierung nachhaltiger Agrarsysteme. Entscheidend ist die lokal angepasste Auswahl der Maßnahmen, die den spezifischen Gegebenheiten des Agrarsystems sowie den gewünschten ökologischen und sozioökonomischen Zielen entspricht. Eine Schlüsselrolle spielt die Einbeziehung der Landwirt:innen, ihres Wissens, ihrer bewährten Praktiken und Erwartungen in den Transformationsprozess. Diese Mitwirkung kann helfen, altes Lagerdenken – etwa die Trennung von ökologischer und konventioneller Landwirtschaft – zu überwinden und neue Wege zu beschreiten.

Eine Herausforderung, insbesondere für Kleinbäuerinnen und Kleinbauern, aber auch für größere Betriebe, ist der erhöhte Arbeitsaufwand, der mit der Diversifizierung landwirtschaftlicher Praktiken einhergeht.²⁴ Um diesen Mehraufwand zu verringern,

kann eine gezielte Mechanisierung, angepasst an die Betriebsgröße und Bedürfnisse, helfen. Automatisierung und Digitalisierung unterstützen diesen Prozess, sowohl im globalen Süden als auch im Norden.²⁵ Zudem erfordert die Diversifizierung oft Investitionen, etwa für Saatgut oder Maschinen, was entsprechende Fördermaßnahmen notwendig macht. Erwünschte ökologische Resultate, wie eine verbesserte Bodenqualität, treten mitunter nicht unmittelbar, sondern zeitversetzt ein. Ein Restrisiko, dass die Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg bringen, bleibt bestehen, auch wenn langfristig Portfolio-Effekte die Risiken in diversifizierten Systemen minimieren (z. B. durch Kompensation von Ernteausfällen einzelner Kulturen durch stabile oder höhere Erträge von Alternativkulturen).

Die Herausforderungen im Transformationsprozess hin zu einer diverseren Landwirtschaft mögen groß erscheinen, doch die positiven Auswirkungen auf Natur, Mensch und Agrarproduktion verdeutlichen, wie vielversprechend diese Transformation ist. Angesichts zunehmender Unsicherheiten durch Polykrisen wie Klimakrise, Artensterben und kriegerischer Konflikte bietet eine diversifizierte Landwirtschaft eine effektive Strategie zur Stärkung der Anpassungsfähigkeit und Resilienz der Agrarproduktion.²⁶ Dafür ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Praktikern

Folgerungen & Forderungen

- Die Diversifizierung sollte als zentrale Strategie für nachhaltige Agrarsysteme gefördert werden, um die Resilienz gegenüber dem Klimawandel und anderen Krisen zu stärken.
- Es ist entscheidend, die Landwirt:innen aktiv in den Transformationsprozess einzubeziehen, um deren Wissen und Erfahrungen zu nutzen und alte Denkmuster zu überwinden.
- Maßnahmen zur gezielten Mechanisierung und Digitalisierung sollten entwickelt werden, um einen mit der Diversifizierung erhöhten Mehraufwand insbesondere für kleinbäuerlich wirtschaftende Betriebe zu reduzieren.
- Die Politik sollte sich auf die langfristigen ökologischen und sozioökonomischen Vorteile der Diversifizierung konzentrieren, um Anfangsinvestitionen und Risiken zu überwinden und die Widerstandsfähigkeit von Agrarsystemen in Zeiten der Polykrisen langfristig zu stärken.
- Bestehende Förderinstrumente, die großflächige, homogene Landwirtschaft begünstigen, sollten überdacht und zugunsten von Programmen, die die Diversifizierung unterstützen, angepasst werden.

und Forschenden nötig, um zeitnah praxisnahe Lösungen zu entwickeln. Politischer Wille sowie angemessene finanzielle und institutionelle Unterstützung sind entscheidend, um Landwirt:innen im Transformationsprozess zu unterstützen. Förderinstrumente, die eine homogene, großflächige Landwirtschaft zulasten kleinstrukturierter, heterogener Agrarökosysteme begünstigen – wie die an die Betriebsgröße gekoppelten Direktzahlungen der Ersten Säule der EU-Agrarpolitik – sollten zugunsten von Maßnahmen zur Förderung einer diversifizierten Landwirtschaft überdacht werden.

Anmerkungen

- 1 Deutscher Bauernverband: Situationsbericht 2023/24. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Berlin 2023 (www.situationsbericht.de).
- 2 FAO: The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Rome 2010 (www.fao.org/4/i1500e/i1500e.pdf).
- 3 Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (Hrsg.): Wie haben sich Anzahl und Größe landwirtschaftlicher Betriebe entwickelt? Bonn 2020 (www.landwirtschaft.de/infothek/infografiken/uebersicht-aller-infografiken/wie-haben-sich-anzahl-und-groesse-landwirtschaftlicher-betriebe-entwickelt).
- 4 C. Jänicke et al.: Can we estimate farm size from field size? An empirical investigation of the field size to farm size relationship. In: *Agricultural Systems* 220 (2024), 104088.
- 5 I. Grass und T. Tschardtke: Landwirtschaft und Naturschutz – Segregation oder Integration? In: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 11 (2020), S. 21-26.
- 6 Umweltbundesamt: Stickstoffeintrag aus der Landwirtschaft und Stickstoffüberschuss. Dessau-Roßlau 2023 (www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/stickstoffeintrag-aus-der-landwirtschaft#stickstoffueberschuss-der-landwirtschaft).
- 7 C. A. Hallmann et al.: Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. In: *Nature* 511 (2014), pp. 341-343.
- 8 »Rund 7800 landwirtschaftliche Betriebe weniger seit dem Jahr 2020.« Pressemitteilung Nr. 021 des Statistischen Bundesamts vom 16. Januar 2024 (www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/01/PD24_021_41.html#:~:text=021%20vom%2016.,Januar%202024&text=WIESBADEN%20-%20Die%20Zahl%20der%20landwirtschaftlichen,auf%2025%20000%20Betriebe%20gesunken).
- 9 C. Kremen et al.: Diversified farming systems: An agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. In: *Ecology and Society* 17 (2012), 44.
- 10 Ebd.
- 11 Modifiziert basierend auf Kremen et al. (siehe Anm. 9)
- 12 J. Rosa-Schleich et al.: Ecological-economic trade-offs of diversified farming systems – a review. In: *Ecological Economics* 160 (2019), pp. 251-263.
- 13 V. Alarcón-Segura et al.: Strip intercropping of wheat and oilseed rape enhances biodiversity and biological pest control in a conventionally managed farm scenario. In: *Journal of Applied Ecology* 59 (2022), pp. 1513-1523.
- 14 Ebd.
- 15 <https://nocps.uni-hohenheim.de/ueber-uns>.
- 16 Bundesministerium für Bildung und Forschung: Agrarsysteme der Zukunft. NOCsPS Landwirtschaft 4.0 ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz (<https://agrarsysteme-der-zukunft.de/konsortien/nocps>).
- 17 I. Claß-Mahler et al.: Yield potential of cropping systems without chemical synthetic plant protection products in NOCsPS field trials in Germany. In: *Landbauforschung. Journal of Sustainable and Organic Agriculture* 72 (2023), 1.
- 18 M. K. Kasten et al.: Mineral-ecological cropping systems mitigate biodiversity-productivity trade-offs of the organic vs. conventional farming dichotomy (in Begutachtung).
- 19 International Food Policy Research Institute: Nutrient consumption and dietary patterns in Malawi. Washington, D. C., 2020 (<https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/133599/filename/133810.pdf>).
- 20 S. Madsen et al.: Explaining the impact of agroecology on farm-level transitions to food security in Malawi. In: *Food Security* 13 (2021), pp. 933-954.
- 21 Ebd.
- 22 L. V. Rasmussen, I. Grass et al.: Joint environmental and social benefits from diversified agriculture. In: *Science* 384 (2024), pp. 87-93.
- 23 Ebd.
- 24 T. Daum et al.: Addressing agricultural labour issues is key to biodiversity-smart farming. In: *Biological Conservation* 284 (2024), 110165.
- 25 Ebd. – T. Berger et al.: Hybrid intelligence for reconciling biodiversity and productivity in agriculture. In: *Nature Food* 5 (2024), pp. 270-272.
- 26 D. Renard and D. Tilman: National food production stabilized by crop diversity. In: *Nature* 571 (2019), pp. 257-260.



Prof. Dr. Ingo Grass
 Professur für Ökologie tropischer
 Agrarsysteme an der Universität Hohenheim.

ingo.grass@uni-hohenheim.de