

© **Schwerpunkt »Landwirtschaft & Ernährung für eine Welt im Umbruch«**

In Systemen denken

Wie man durch Agrarökologie krisenfeste Ernährungssysteme aufbaut

von Michael Hauser

Die Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion werden immer spürbarer, die Ernährungssysteme weltweit immer vulnerabler. Wir müssen in »strategische Resilienz« investieren, um uns auf jene Krisen vorzubereiten, die Ernährungssystemen in Zukunft bevorstehen. So lautet die zentrale Botschaft des folgenden Essays. Eine entscheidende Rolle spielt dabei Agrarökologie, verstanden als Wissenschaft, soziale Bewegung und landwirtschaftliche Praxis. Agrarökologie versteht sich – auch politisch – als nachhaltiges Gegenmodell zur industriellen Landwirtschaft. Sie zielt darauf ab, die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Tieren, Menschen und der jeweiligen Umwelt zu optimieren und gleichzeitig die sozialen Aspekte zu berücksichtigen, die für ein nachhaltiges und faires Lebensmittelsystem unabdingbar sind. Sie denkt in Systemen – ohne selbst ein System zu sein.

Landwirtschaft und Lieferketten von Lebensmitteln müssen krisenfest werden. Daran zweifelt heute kaum jemand mehr. Zuerst hat die Corona-Krise die Verwundbarkeit des Agrarsektors offengelegt. Die Anzahl an unterernährten Menschen stieg seit Ausbruch der Pandemie um 150 auf 828 Millionen.¹ Nun zeigt der Krieg der Russischen Föderation in der Ukraine, wie verletzlich die Lebensmittelversorgung von Menschen ist, wenn 20 Millionen Tonnen Getreide durch die gewaltsame Blockade von Seewegen im Schwarzen Meer vom Weltmarkt abgeschnitten werden. In Ländern wie Ägypten, Eritrea und Somalia wird das Brotgetreide knapp. Innerhalb weniger Monate verdoppeln sich die Preise von Grundnahrungsmitteln in Kenia und Äthiopien. Betroffen sind vor allem Menschen und Staaten mit geringem Einkommen.

Nicht erst seit dem Ukraine-Krieg sucht die internationale Staatengemeinschaft nach Wegen aus der Ernährungskrise. Immer öfter taucht dabei Agrarökologie als strategische Option auf² – denn sie soll die Anpassungsfähigkeit von Agrarökosystemen und die Anfälligkeit für Katastrophen reduzieren (siehe Kasten).

Doch anstatt in strategische Resilienz von Ernährungssystemen mithilfe agrarökologischer Erkenntnisse zu investieren, werden Nachhaltigkeitsziele in der Prioritätenliste nach unten gereiht. Maßnahmen, die aus agrarökologischer Sicht die Nachhaltigkeit

von Landwirtschaft erhöhen, werden gekippt: Das Aussetzen von Fruchtfolgen und die Aufhebung der Flächenstilllegung auf EU-Ebene sind zwei Beispiele, die zeigen, wie Regierungen und Staatenverbände reagieren, deren Lebensmittelversorgung unsicher zu werden droht. Anstatt die ökologische Transformation der Landwirtschaft voranzubringen, wird diese mit dem Argument der Ernährungssicherung infrage gestellt.

Tatsächlich befinden sich die Politik in einem Dilemma. Durch den Krieg in der Ukraine nehmen Fehl- und Unterernährung weltweit zu. Das Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen (UNICEF) warnt, dass Millionen von Kindern im Nahen Osten und in Nordafrika einem erhöhten Risiko von Mangelernährung ausgesetzt sind.³ Manche Regierungen sehen Versorgungsengpässe mit Lebensmitteln als Risiken für die nationale Sicherheit. Also wird argumentiert, dass zuerst die Ernährung für alle Menschen gesichert werden muss; dann folgen der Umweltschutz und die Agrarökologie. Dieser Reflex der Krisenabwehr ist nachvollziehbar. Sinnvoll ist er nicht.

Durch das Rückfahren von Nachhaltigkeitsmaßnahmen endet die strategische Krise nicht, in der sich Ernährungssysteme weltweit befinden. Denn Notmaßnahmen sind reaktiv. Sie konzentrieren sich auf das Reparieren von Schäden anstatt auf systemische Reformen. Die tieferliegenden Ursachen für die Ver-

letzbarkeit von Ökosystemen, Menschen und Staaten bleiben unangetastet – wie die Abhängigkeit von Fremdenergie in der Landwirtschaft, Bodenverlust, Reduktion der Artenvielfalt, sinkende Umweltgesundheit und steigende soziale Ungleichheit innerhalb und zwischen Ländern. So traf COVID-19 die Arbeiter:innen in der Niedriglohnbranche wie der Fleischverarbeitung verhältnismäßig stark. Durch das Infragestellen von Nachhaltigkeitsmaßnahmen werden Ernährungssysteme noch verletzbarer gegenüber zukünftigen Gefahren. Damit steigt das Risiko von Ernährungskrisen in der Zukunft.

Um sich also auf zukünftige Krisen vorzubereiten, braucht es vorrausschauendes Handeln, also *systemische Lösungen*. Die Agrarökologie als Wissenschaft mit ihrer Fähigkeit, Systemdynamiken zu erfassen, hilft mit, Schwachstellen in landwirtschaftlichen und regionalen Wirtschaftssystemen zu identifizieren. Sie tut das durch die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Tieren, Menschen sowie deren Konsum, Handel und Agrarpolitiken. Aus den Erkenntnissen der Agrarökologie lassen sich Prinzi-

pien für die Gestaltung von nachhaltigen und resilienten Agrarökosystemen ableiten. Um aber strategische Resilienz mit agrarökologischen Erkenntnissen aufzubauen, müssen Organisationen und Politik die Fähigkeit entwickeln, die Komplexität in zukünftigen Krisen zu erkennen und mit dieser zu arbeiten lernen.

Die Komplexität von Krisen nimmt zu

Längst ist den meisten Beobachtern klar: Der Krieg in der Ukraine ist ein Stresstest für die globale Lebensmittelversorgung. Weitere werden folgen. In Zukunft sind es geopolitische Verwerfungen, neue Pandemien, Mängel in der Lebensmittelsicherheit, Dürren oder Überflutungen, die unsere Lebensmittelversorgung unter Druck setzen. Immer öfters treten Risiken gemeinsam auf. Zudem werden die Abstände zwischen ihrem Auftreten kürzer. Die Wissenschaft spricht von verbundenen Risiken (*compound risks*).

Verbundene Risiken werden zur Krise, wenn diese trotz Krisenmanagements die Aufrechterhaltung

Was ist Agrarökologie?

Bis vor etwa zehn Jahren waren agrarökologische Konzepte begrenzt auf kleine Kreise der Agrarwissenschaften und landwirtschaftlichen Praxis. Der Weltagrarbericht brachte dann den Stein ins Rollen.⁴ Heute ist Agrarökologie auf dem Weg zum Mainstream. Denn eine zunehmende Anzahl an Regierungen und Agenturen der Vereinten Nationen verlieren ihre Berührungsgangst mit Alternativen der Landwirtschaft. So steigt die Anzahl der Mitglieder der Agroecology Coalition⁵ kontinuierlich. Das globale Bündnis von Zivilgesellschaft, Regierungen, der Wissenschaft und Praxis möchte die Transformation von Ernährungssystemen hin zu gesunden, widerstandsfähigen, gerechten und nachhaltigen Systemen unterstützen.

Streng interpretiert besteht Agrarökologie aus *oikos* (altgriechisch für Haus- und Wirtschaftsgemeinschaft), *logos* (Sinn, Vernunft) und *agrarius* (Acker, Feld). Agrarökologie ist angewandte Ökologie. Mittlerweile steht Agrarökologie für dreierlei: Agrarökologie als Wissenschaft, die agrarökologische landwirtschaftliche Praxis und Agrarökologie als soziale Bewegung. Als Orientierung dienen die zehn Elemente der Agrarökologie, die durch die UN-Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) verabschiedet wurden.⁶ Das Hocharrangige Expert:innengremium (HLPE) des Ausschusses für die Welternährungssicherung (CFS) veröffentlichte 2019 eine Zusammenfassung der Grundzüge von Agrarökologie durch 13, mit den zehn Elementen der FAO durchaus vergleichbaren Prinzipien (Tab. 1).

Wer mit der Fachliteratur der nachhaltigen Landwirtschaft der letzten 50 Jahre vertraut ist, wird sich fragen, was neu ist an dem Aufschwung der Agrarökologie. Tatsächlich sind viele der heute unter agrarökologischer Praxis subsummierter agronomischen Maßnahmen Teil jener Wissenssysteme, die sich um nachhaltige Landwirtschaft bemühen. Beispiele sind Mulchen, Boden- und Fruchtwechsel und die Kombination von ein- und mehrjährigen Pflanzen in Agroforstwirtschaft. Aber auch der integrierte Pflanzenschutz und die Vorbeugung von Pflanzenkrankheiten durch kluge Kombination von Nutzpflanzen und balancierte Pflanzenernährung sind Maßnahmen, die seit Langem praktiziert werden.

So wie Konzepte der nachhaltigen Landwirtschaft (z. B. biologische Landwirtschaft, regenerative Landwirtschaft, Permakultur) bemüht sich Agrarökologie um ein ganzheitliches, disziplinübergreifendes Verständnis von Landwirtschaft. Agrarökologie geht einen Schritt weiter und schließt das gesamte Ernährungssystem in die Betrachtung von Landwirtschaft ein. Hierzu zählen auch die Wechselwirkungen mit der Umwelt, Ernährung, des Handels mit Lebensmitteln und der Verteilung von Macht entlang von Lieferketten. Die Grundlage der Agrarökologie ist also ein tiefes Verständnis der Natur von Agrar- und Ernährungssystemen sowie den ökologischen Regeln, die diese aufrecht erhalten. Zu diesen zählen biologische, soziale, wirtschaftliche Mechanismen ebenso wie kulturelle und gesellschaftliche Regularien. ▶

zentraler Funktionen von Landwirtschaft und Ernährungssystemen (also sog. Systemdienstleistungen) gefährdet. Sind die Ursachen dafür struktureller Natur, dann handelt es sich um eine strategische Krise. Der rapide Lebensmittelpreisanstieg im Jahr 2007/2008 ist ein Beispiel dafür. Die Gründe damals waren Dürren in getreideproduzierenden Ländern, steigende Öl-, Düngemittel- und Transportpreise sowie Handelsbarrieren – bei begrenzter Bereitschaft, die übermäßige Abhängigkeit von externen Inputs zu ändern.

Die Anfälligkeit für strategische Krisen resultiert aus der Art und Weise, wie wir Ernährungssysteme strukturieren. Über die Jahrzehnte entwickelten wir diese zu komplexen, integrierten Systemen von Systemen (*system-of-systems*). Diese voneinander ab-

hängigen Komponenten zur Produktion und Verteilung von Nahrungsmitteln umfassen Wasser, Böden, Pflanzen, Tiere, Menschen – aber auch Handel, Anleger:innenverhalten, Dynamik auf den Finanzmärkten und Regierungsführung. Krisen können in allen Bereichen von Ernährungssystemen auftreten. An der Universität in Princeton/USA versuchten wir bereits 2014 diese Risiken zu systematisieren (siehe Kasten).

Aufgrund der engen Verzahnung einzelner Systemkomponenten in Ernährungssystemen entstehen Folgewirkungen, die nicht immer vorhersehbar sind. Manche dieser Wirkungen treten mit Verzögerung auf, andere sind unmittelbar wirksam. Diese Unsicherheiten erschweren die Identifikation von Kipp-

Tab. 1: Prinzipien und Elemente der Agrarökologie im Vergleich⁷

HLPE-Prinzipien	FAO-Elemente
Verbesserung der Ressourceneffizienz	
1. Recycling: Bevorzugte Nutzung lokaler erneuerbarer Ressourcen und möglichst weitgehende Schließung der Ressourcenkreisläufe von Nährstoffen und Biomasse.	Recycling
2. Reduzierung des Inputs: Verringerung oder Beseitigung der Abhängigkeit von gekauften Inputs etwa bei Betriebsmitteln und Erhöhung der Selbstversorgung.	Effizienz
Stärkung der Resilienz*	
3. Bodengesundheit: Sicherung und Verbesserung der Bodengesundheit und -funktion für verbessertes Pflanzenwachstum, insbesondere durch die Bewirtschaftung organischer Stoffe und Verbesserung der biologischen Aktivität des Bodens.	
4. Tiergesundheit: Gewährleistung von Tiergesundheit und Tierschutz.	
5. Biodiversität: Erhaltung und Verbesserung der Artenvielfalt, der funktionalen Vielfalt und der genetischen Ressourcen und damit die Erhaltung der gesamten biologischen Vielfalt der Agrarökosysteme in Zeit und Raum auf Feld-, Farm- und Landschaftsebene.	Vielfalt [Teilaspekt]
6. Synergie: Förderung positiver ökologischer Wechselwirkungen, Integration und Komplementarität zwischen den Elementen der Agrarökosysteme (Tiere, Pflanzen, Bäume, Boden und Wasser).	Synergie
7. Wirtschaftliche Vielfalt: Diversifizierung der Einkommen in den Betrieben, indem sichergestellt wird, dass Kleinbauern und -bäuerinnen eine größere finanzielle Unabhängigkeit und mehr Möglichkeiten der Wertschöpfung haben und gleichzeitig in der Lage sind, auf die Nachfrage des Marktes zu reagieren.	Vielfalt [Teilaspekt]
Sicherstellung von sozialer Gerechtigkeit und Verantwortung	
8. Gemeinsame Schaffung von Wissen: Förderung der gemeinsamen Schaffung und des horizontalen Austauschs von Wissen, einschließlich lokaler und wissenschaftlicher Innovationen, insbesondere durch den Austausch der Landwirt:innen untereinander.	Ko-Kreation und Austausch von Wissen
9. Soziale Werte und Ernährungsgewohnheiten: Aufbau von Lebensmittelsystemen auf der Grundlage der Kultur, Identität, Tradition, sozialer und geschlechtlicher Gleichberechtigung lokaler Gemeinschaften, die eine gesunde, abwechslungsreiche, saisonal und kulturell angepasste Ernährung ermöglichen.	Humanistische und sozialen Werte/Kultur und Ernährungstraditionen [jeweils Teilaspekte]
10. Fairness: Unterstützung eines würdigen und soliden Lebensunterhalts für alle an den Lebensmittelsystemen beteiligten Akteure, insbesondere Kleinproduzent:innen, auf der Grundlage von fairem Handel, fairer Beschäftigung und fairem Umgang mit geistigen Eigentumsrechten.	
11. Konnektivität: Gewährleistung von Nähe und Vertrauen zwischen Erzeuger:innen und Verbraucher:innen durch Förderung fairer und kurzer Vertriebswege und durch die Wiedereinbindung der Lebensmittelsysteme in die lokale Wirtschaft.	Kreislaufwirtschaft und solidarische Ökonomie
12. Governance von Land und natürlichen Ressourcen: Stärkung der institutionellen Regelungen zur Anerkennung und Unterstützung von Familienbetrieben und (klein-)bäuerlichen Lebensmittelproduzent:innen als nachhaltige Verwalter:innen natürlicher und genetischer Ressourcen.	Verantwortliches Regieren
13. Partizipation: Förderung der sozialen Organisation und stärkere Beteiligung von Erzeuger:innen und Verbraucher:innen an der Entscheidungsfindung, um dezentrale Verwaltung und lokales adaptives Management von Agrar- und Lebensmittelsystemen zu unterstützen.	

* *Resilienz* wird bei der FAO als eigenes Element aufgeführt.

punkten, an denen sich Ökosysteme, aber auch Gesellschaften irreversibel verändern.

Ein Beispiel aus Ostafrika: In Regionen, in denen die durchschnittlichen Tages- und Nachttemperaturen aufgrund globaler Erwärmung zunehmen, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Übertragung von tropischen Krankheiten wie Malaria. Hohe Inzidenzen von Malaria reduzieren die Arbeitsproduktivität von Menschen in der Landwirtschaft. Der Anstieg der Tages- und Nachttemperaturen führt gleichzeitig zur Erhöhung von Verdunstung und einer Verringerung der Erträge von temperatursensitiven Nutzpflanzen wie Mais. Der Rückgang landwirtschaftlicher Erträge bei gleichzeitigem Anstieg der lokalen Nachfrage von Lebensmitteln erhöht die Wahrscheinlichkeit von Vertreibung und Migration. Je geringer die Kapazität von Regierungen zur Bewältigung von Krisen dieser Art ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit von Spannungen in Gesellschaften. Dann wird Klimawandel zu einer Frage der Klimasicherheit. 2022 organisierte das Verteidigungsbündnis NATO ihren ersten hochrangigen Dialog zu Klimawandel und Sicherheit.⁹

Aber nicht alle Krisen sind unmittelbar als solche erkennbar. Besorgniserregend ist der Anstieg an Kohlendioxid in der Atmosphäre für Nutzpflanzen und die menschliche Ernährung. Je höher das Kohlendioxid, desto geringer der Gehalt an Eisen, Zink und Proteinen in Nutzpflanzen. Dadurch reduziert sich die Qualität der Ernte, was zu einem Anstieg von ernährungsbedingten nicht übertragbaren Krankheiten führt.¹⁰ Eine Schwächung von Gesundheitssystemen ist die Folge, die steigenden Ungleichheiten beim Zugang zu Gesundheitsversorgung, wie in vielen Ländern außerhalb Europas der Fall, wird weiter verstärkt.

Da die Häufigkeit und Intensität von Gefahren für die Versorgung von Menschen mit Lebensmitteln

Systemische Risiken, die Ernährungssysteme unter Druck bringen können⁸

- Fehlende Anpassung an den Klimawandel
- Umweltschäden, Bodenerosion und Verlust von Biodiversität
- Pandemien, Krankheiten von Menschen, Tieren und Nutzpflanzen
- Konflikte innerhalb von Staaten, Kriege
- Demografische Entwicklungen und Ernährungsgewohnheiten, Bevölkerungswachstum und Urbanisierung
- Wirtschaftliche Risiken, Finanzierungsausfall
- Verhaltensrisiken, fehlendes strategisches Denken und Mangel an Leadership

zunehmen, bleibt zwischen den Ereignissen weniger Zeit zur Erholung. Umso wichtiger ist es, Ernährungssysteme auf komplexe Risikoszenarien vorzubereiten. Beispielsweise helfen Vulnerabilitätsanalysen von lokalen und globalen Lieferketten bei der Identifizierung von Risiken. Einfach ist das nicht – trotz Computermodellen. Denn es fehlen Daten, Ressourcen und praktische Erfahrungen für umfassende Diagnosen von komplexen Ernährungskrisen, die in der Zukunft liegen. Kolleg:innen am International Food Policy Research Institute (IFPRI) brachten das auf den Punkt: Sie analysierten 3283 Studien, die sich mit fünf Hauptrisikokategorien in der Landwirtschaft (Produktionsrisiko, Marktrisiko, institutionelles Risiko, persönliches Risiko und finanzielles Risiko) befassten und zwischen 1974 und 2019 veröffentlicht wurden. Rund zwei Drittel der Studien konzentrierten sich ausschließlich auf Produktionsrisiken. Davon betrachteten gerade mal 15 Prozent mehr als eine und 0,5 Prozent alle fünf Risikokategorien.¹¹

Und wir stehen vor einer weiteren Herausforderung: Die Interpretation von Krisen unterliegt der menschlichen Wahrnehmung, die je nach persönlicher Betroffenheit, Herkunft und Erfahrung und politischen Interessen unterschiedlich ausfällt.

Um also strategische Resilienz aufzubauen, müssen wir beginnen, uns mit verbundenen Risiken zu befassen. Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) gründete deshalb die Food and Climate Systems Transformation (FACT) Alliance,¹² die wir aus Nairobi mit Expertisen zu Risiken in Trockengebieten in Afrika unterstützen.

Notwendige Investitionen in strategische Resilienz

Strategische Resilienz ist die Fähigkeit von Landwirtschaft und Ernährungssystemen aufgrund von in der Vergangenheit entstandenen Strukturen, ihre zentralen Funktionen in Krisen aufrecht zu erhalten. Dafür notwendig ist die Fähigkeit zur Absorption, Adaption und Transformation (siehe Kasten).

Aber wo sollen wir beginnen, um strategische Resilienz zu erhöhen? Auch hier bietet die Agrarökologie Optionen. Investitionen in drei Bereiche sind unumgänglich: Ökologisierung der landwirtschaftlichen Produktion, Prozesse zur Verteilung von Lebensmitteln, und Strukturen, die die Verletzbarkeit von Gesellschaften reduzieren.

Landwirtschaftliche Produktion ökologisieren

Eines gleich vorweg: Auch wenn heute Hunger ein Verteilungsproblem ist, erwarten die meisten Szenarien zu plausiblen sozioökonomischen und demografischen Entwicklungen der Welt, dass die globale

Aufbau von strategischer Resilienz mittels agrarökologischer Erkenntnisse

Ernährungssysteme sind dann krisenfest, wenn sie zumindest drei Fähigkeiten besitzen:

- *Absorption*: Unter Absorption verstehen wir die Fähigkeit eines komplexen Systems, Impulse aus der Systemumwelt übernehmen und mögliche Veränderungen kompensieren zu können. Eine solche Situation ermöglicht es Landwirtschaft und Ernährungssystem, stabil zu bleiben – trotz widriger Umstände, die mitunter ad-hoc entstehen, wie Exportstopps, der Wegfall von Subventionen oder große Krisen wie der Ukraine-Krieg.
- *Adaption*: Landwirtschaft und Ernährungssysteme, die adaptiv auf äußere Einflüsse reagieren, passen sich durch einen Umbau von Strukturen diesen an. Deren zentrale Funktionen bleiben dabei aufrecht. Flexibilität und Agilität sind zwei Kenngrößen von adaptiven Systemen (siehe unten).

- *Transformation*: Um sich auf längerfristig wirksam werdende Einflüsse vorzubereiten, ist Landwirtschaft gefordert, Strukturreformen durchzuführen, die Adaption und Absorption ermöglichen. Dabei sind Eingriffe in das System tiefgreifend. Sie umfassen Institutionen und Landwirtschaftspolitik ebenso wie Kaufentscheidungen von Menschen und Anreizsysteme, die Politik schafft, um den Übergang zu ermöglichen.

Um diese Fähigkeiten zu erreichen, müssen Ernährungssysteme dementsprechend strukturiert werden, um autonome Regulationsmechanismen zu stärken. Ordnungsprinzipien sind Diversität, positive/negative Rückkopplung, Pufferkapazitäten und zivilgesellschaftlicher Kapazitäten, die es für Reformen von Ernährungssystemen braucht.

Nahrungsmittelnachfrage zwischen 2010 und 2050 um 35 Prozent bis 56 Prozent steigen wird.¹³ Gerade um die Souveränität von Ernährung einzelner Gesellschaften zu ermöglichen, sind die Neuordnung von Produktionsprioritäten (z. B. durch Abbau der Tierbestände), die Verteilung von Land und ökologischer Intensivierung von Landwirtschaft wichtig. Denn je höher die Importabhängigkeit von Grundnahrungsmitteln (inkl. Futtermittel), desto größer die Verwundbarkeit für Krisen anderswo.

Die Abhängigkeit von Fremdenergie ist ein gutes Beispiel: Angesichts der steigenden Erdöl- und Erdgaspreise sind die Einsparung von Fremdenergie und der Ausbau von betriebseigenen Stoffkreisläufen in der Landwirtschaft unumgänglich. Auch die energetische Nutzung von Siedlungsabfällen in der Landwirtschaft muss ausgebaut werden, insbesondere in Afrika. Stoffstromanalysen zeigen, wo und wie Energieabhängigkeiten reduziert werden können. Biomasse und Reststoffe wie Mist, Gülle, Stroh und Abfälle aus der Lebensmittelverarbeitung können Energielücken schließen.

Ökologische Intensivierung von Landwirtschaft bedeutet, in die Gesundheit von Böden und Ökosystemen zu investieren. Denn für die Landwirtschaft gelten ökologische Gesetzmäßigkeiten. Sie ergeben sich aus den agrarökologischen Bedingungen des Standorts, den Niederschlägen und der Temperatur. Technologien wie Hydrokulturen im Glashaus (also kontrollierte Umwelten) verändern zwar den Rahmen dieser ökologischen Gesetzmäßigkeiten, aber auch hier gilt: Wasser- und Nährstoffbilanzen sind so zu organisieren, dass diese die Systemgesundheit erhöhen. Je höher die Gesundheit von

Ökosystemen, desto größer ist die Widerstandskraft gegenüber Krisen.

Ein weiteres Beispiel ist der Schutz der Artenvielfalt. Kaum jemand zweifelt noch an der Gefahr des Artenverlustes für die globale Ernährungssicherung. Deshalb ist der Schutz der genetischen Vielfalt nicht nur eine zentrale Forderung der Umweltbewegung, sondern auch der Agrarwissenschaften. Genetische Vielfalt ist die Grundlage für die Anpassung von Nutzpflanzen an sich ändernde ökologische und klimatische Rahmenbedingungen. Anders gesagt: Biodiversität ist höher in komplexen Landschaften, die wiederum zur Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen und zum menschlichen Wohlergehen beitragen. Zu diesem Schluss kamen Kolleg:innen der Universität von Michigan, nachdem sie Erkenntnisse aus 157 Studien weltweit zusammenführten.¹⁴ Aber es gibt Einschränkungen: Die Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktionsdiversität führt nicht immer zur Verbesserung der Ernährung von Landwirt:innen, die unter prekären Verhältnissen wirtschaften.¹⁵

Trotzdem überwiegen die guten Nachrichten: Viele Methoden, die heute als agrarökologisch sinnvoll erkannt werden, sind gut erforscht. Kolleg:innen in China analysierten die Wirkung von Leguminosen in 11.768 Ertragsbeobachtungen aus 462 Feldexperimenten weltweit. Ihre Schlussfolgerung: Leguminosen steigern den Hauptfruchtertrag um 20 Prozent. Diese Ertragsvorteile nehmen mit zunehmender Stickstoffdüngung ab.¹⁶ Und Untersuchungen aus Afrika zeigen, dass sich durch den Zwischenfruchtanbau die Ernteerträge um 23 Prozent und das Bruttoeinkommen von Landwirten um 172 US-Dollar pro Hektar erhöhen.¹⁷ Fruchtfolgen und Zwischenfruchtanbau

reduzieren das Risiko von Fruchtfolgekrankheiten und -schädlingen.

Krisenfeste Produktion bedeutet schlussendlich, die *Ursachen* zukünftiger Krisen zu reduzieren, also auch Emission der Landwirtschaft. Die ist zu 25 Prozent für Klima und Treibhausgase verantwortlich. Und die landwirtschaftliche Produktion ist der zweitgrößte Emittent nach der Verbrennung von fossilen Energieträgern. Lösungen konzentrieren sich deshalb auf die Anreicherung von Kohlenstoff im Boden. Denn das Ziel des Pariser Abkommens von weniger als 1,5 Grad Celsius Temperaturanstieg bis 2100 wird nur erreichbar sein, wenn Treibhausgase auch in der Landwirtschaft drastisch reduziert werden.

Versorgung der Bevölkerung sicherstellen

In der öffentlichen Diskussion wird krisenfeste Landwirtschaft oft gleichgesetzt mit kurzen Lieferketten. Doch diese Perspektive greift zu kurz und erhöht mitunter das Risiko für die Lebensmittelversorgung. Manche Länder und Regionen sind nicht in der Lage, die notwendigen Grundnahrungsmittel innerhalb der eigenen Staatsgrenzen zu produzieren. Menschen in diesen Ländern sind also angewiesen auf den Import von Lebensmitteln. Investitionen in krisenfeste Versorgung mit Lebensmitteln ist also kein Plädoyer für Selbstversorgung. Sondern sie ist ein Aufruf, Versorgungssicherheit durch Zugang zu Lebensmitteln zu garantieren.

Trotz berechtigter Kritik am Freihandel: Wichtig ist die Vermeidung von Handelsbeschränkungen von Grundnahrungsmitteln zwischen Ländern. Ähnlich wie Individuen horten auch Unternehmen und Staaten. Das hilft zwar jenen, die horten, erzeugt aber Verknappung und erhöht die Preise. Handel so zu koordinieren, dass alle Menschen Zugang zu Lebensmitteln bekommen, ist eine der zukünftigen Herausforderungen von multilateralen Institutionen.

Während der Covid-Pandemie realisierte der Handel digitale Lösungen, um Geschäftskontinuität zu garantieren und die Lebensmittelversorgung zu sichern. Diesbezügliche Entwicklungen stehen erst am Anfang: Mithilfe fortschrittlicher Analyseverfahren (*advanced analytics*) lassen sich Warenströme bewerten und Risiken vorhersagen. Damit können Produktion und Handel rechtzeitig auf Unwägbarkeiten reagieren. Natürlich besteht die Gefahr, dass Sicherheitslücken in Computernetzwerken von Hacker:innen genutzt werden, um Lieferketten zu schwächen. Auch hier gilt es, vorsorglich diese Lücken so gut wie möglich zu schließen.

Prozesse der Verteilung von Lebensmitteln zu gestalten, bedeutet auch Selbstbeschränkung. Die europäische Tierhaltung ist dafür ein gutes Beispiel. Der Bedarf an Futtermitteln in Europa wird gerade mal

zu sieben Prozent aus EU-weitem Anbau bestritten. Der Rest wird importiert und führt zu Abhängigkeiten vor allem von südamerikanischen Importen. Die lang geforderte Umsetzung von Strategien zu regional erzeugten Futtermitteln in der Tierhaltung bleibt weiterhin bestehen. Zur Entlastung der Tierfutterbilanz hat die Erhöhung des Anteils pflanzlicher Lebensmittel Priorität.

Auch die Erhöhung der Unabhängigkeit von mineralischen Stickstoffdüngern, deren Produktion große Mengen fossiler Energie benötigt,¹⁸ ist eine sinnvolle Maßnahme, um krisenfeste Landwirtschaft zu unterstützen. Die Nutzung von Synergien in der Kreislaufwirtschaft würde die Unabhängigkeit von externen Ressourcen langfristig unterstützen.

Einige der als notwendig erachteten Produktionszuwächse lassen sich durch die Reduktion von Vorernteverlusten auf landwirtschaftlichen Betrieben erreichen. Analoge Effekte auf die Entlastung der Produktion erreicht man durch die Minimierung von Lebensmittelabfällen im Handel und in Haushalten. Initiativen wie »Zu gut für die Tonne« helfen.¹⁹ Offen bleibt die Frage, wie diese kostengünstig und flächendeckend umgesetzt werden können.

Letztendlich benötigt der Umbau von Prozessen Finanzmitteln. Zielgerichtete Hilfen wie Umstellungsprämien und Brückenfinanzierung für Resilienz- und Nachhaltigkeitserhöhende Maßnahmen unterstützen die Transformation von Landwirtschaft. Ein Weg dorthin führt über die Kostenwahrheit von Landwirtschaft und Ernährung.²⁰

Verletzbarkeit der Gesellschaft reduzieren

Die Auswirkungen von Ernährungskrisen trifft jene besonders, denen Kaufkraft und soziale Sicherung fehlen. Beides ist ein Ergebnis struktureller Armut, fehlenden Zugangs zu Produktionsmitteln, wirtschaftlicher Ungleichheit und politischer Machtverhältnisse. Die EAT-*Lancet*-Kommission geht davon aus, dass ausgewogene Ernährung für viele der einkommensschwachen Menschen der Welt nicht erschwinglich ist. Ernährungsempfehlungen auf nationaler, regionaler oder globaler Ebene stehen oft im Widerspruch zur wirtschaftlichen Machbarkeit von Haushalten.²¹ In der drohenden Rezession in Europa und chronischem Kaufkraftmangel in einkommensschwachen Ländern fehlt es Menschen an Möglichkeiten für eine gesunde und nachhaltige Ernährung. Soziale Sicherung, Versicherungen und Direktzahlungen an Haushalte sind ebenso notwendig wie (Ernährungs-)Bildung.

Schlussendlich wird eine Gesellschaft verletzbar, wenn sich diese falsch oder unzureichend ernährt. Kolleg:innen der Tufts University weisen darauf hin, dass Mangelernährung zu ernährungsbedingten Krankheiten führen. Diese wiederum erhöhen die

Gesundheitsausgaben für kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes und Krebserkrankungen. Zuletzt warnten Kolleg:innen vor der Schwächung der nationalen Sicherheit und militärischen Bereitschaft der US-Streitmacht durch übergewichtige Soldaten.²²

Damit wird klar: Die Erhöhung der Krisenfestigkeit der Landwirtschaft ist nicht zu erreichen, indem wir ausschließlich Maßnahmen innerhalb des Agrarsektors setzen. Aufgerufen sind ebenso vor- und nachgelagerte Sektoren sowie die öffentliche Beschaffung, Kantinen und das Gastgewerbe.

Neue Kompetenz und Fertigkeiten

Strategische Resilienz muss also ein Leitkonzept für Landwirtschaft und Ernährungssysteme werden. Hierfür braucht es zumindest sieben Kompetenzen in allen Sektoren, die mit Ernährung befasst sind.

- **Agilität:** Zukünftige Störungen von Landwirtschaft und Lieferketten werden anders sein als bisher. Die Erhöhung von strategischer Resilienz von Landwirtschaft braucht deshalb flexibles, der jeweiligen Situation angepasstes und beteiligungsorientiertes Denken und Handeln. Damit verbunden sind neue Rollenbilder im Management von Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und der Politik.

- **Lernen:** Der Aufbau von strategischer Resilienz basiert auf Versuch und Irrtum. Um aus diesen Prozessen zu lernen, braucht es Kenntnis der Geschichte, Fehlerkultur und Prozesse, die Erfahrungen dokumentieren, weitergeben und Erkenntnisse an neue Rahmenbedingungen anpassen.

- **Partizipation:** Spezialisierung führt zwar zu immer effizienteren Abläufen in der Produktion und im Vertrieb. Die Kehrseite ist aber, dass Konzentration ansteigt und der Einfluss von Individuen schwindet. So reduziert sich die Fähigkeit des Gesamtsystems, auf Krisen schnell und dezentral zu reagieren. Ernährungsräte (*food councils*) helfen, die Teilhabe zu erhöhen.²³ Je höher die Dezentralisierung von Wissen, Technologien und Entscheidungen, desto adaptiver sind Wissenssysteme, wenn ihre Teilbereiche aufgrund von Krisen wie Kriegen auseinanderbrechen.

- **Finanzierung:** Die seit Jahrzehnten geforderte Erhöhung der Mittel für Forschung zur biologischen Landwirtschaft bleibt damit ebenso auf der politischen Agenda wie Maßnahmen zum Umbau der Landwirtschaft auf Grundlage der EU-Strategie »Vom Hof auf den Tisch« (*farm to fork*). Um diese Ziele zu erreichen, sind Systemumstellungen durch die Finanzierung von agrarökologischer Forschung zu unterstützen.²⁴

- **Interessenausgleich:** Die Förderung von lokalen Lösungen braucht eine differenzierte Sicht auf landwirtschaftliche Realitäten. Ein Beispiel: Die erhöhte

Nachfrage nach vegetarischen und veganen Lebensweisen reduzieren den Flächenverbrauch erheblich. In reichen Ländern ist dieser Trend sinnvoll. Denn Deutschland verbraucht 60 Prozent der Getreideproduktion in der Tierhaltung. Gleichzeitig fehlt Menschen in afrikanischen Ländern der ausreichende Zugang zu tierischen Proteinen und Milchprodukten. Um diese Ungleichheit abzubauen, braucht es einen Interessenausgleich – Umbau in Europa und Aufbau in Afrika.

- **Werte:** Seit der Grünen Revolution steht die Erhöhung landwirtschaftlicher Erträge im Zentrum der Agrarpolitik, insbesondere in Afrika. In den letzten Jahren erfolgte die Erweiterung von Kriterien wie Produktivität, Effizienz, Kreislaufwirtschaft und Robustheit von Erzeugung und Lieferketten. Die Grundlage für dementsprechende politische Maßnahmen ist die Neuausrichtung von individuellen und kollektiven Werten, denn diese steuern menschliches Verhalten.

- **Vertrauen:** Krisen führen zu Panik und diese veranlasst Menschen zu nicht immer rationalen Handlungen. Oft schaden diese der Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln – wie etwa bei sog. Hamsterkäufen. Vertrauen in Institutionen und in die Fähigkeit von Ländern, die Versorgungssicherheit von Menschen mit Lebensmitteln zu gewährleisten, ist ein wichtiger Baustein der Krisenfestigkeit von Werten in der Gesellschaft. Zur Erhöhung der Krisenfestigkeit braucht es politische Besonnenheit. Sie schafft das nötige Vertrauen.

Auch Agrarökologie muss krisenfest werden

Agrarökologie ermöglicht eine systemische Sicht auf Landwirtschaft und Ernährungssysteme. Sie analysiert, wie eine nachhaltige, krisenfeste Landwirtschaft aussehen kann, und welche Maßnahmen zur Ernährungssicherung im Rahmen ökologischer Grenzen möglich sind. Sie hilft auch zu klären, ob der Selbstversorgungsreflex und die Ausweitung der Produktion im jeweiligen Kontext sinnvoll sind, und welche alternativen Möglichkeiten es gibt, um Ernährung sicherzustellen.

Aber auch die Agrarökologie muss sich vor zukünftigen Krisen schützen. Denn ohne Standards und Richtlinien wird Agrarökologie schnell zum Modebegriff. Die Konsequenz ist eine Verwässerung von Prinzipien, die aus der agrarökologischen Forschung und Praxiserfahrung abgeleitet werden. Dann wird Agrarökologie zu einem austauschbaren Konzept. Und das führt – im Namen von Agrarökologie – zu »Lösungen«, die den Aufbau der strategischen Resilienz von Ernährungssystemen schwächen, statt diese zu stärken.

Das Thema im Kritischen Agrarbericht

- ▶ Benny Haerlin: Zehn Jahre Weltagrarbericht – die mühsame Geburt eines neuen Paradigmas. In: Der kritische Agrarbericht 2020, S. 111-113.
- ▶ Maria Heubuch: Agrarökologie als Leitbild für Landwirtschafts- und Lebensmittelpolitik. Eine Begriffsklärung. In: Der kritische Agrarbericht 2018, S. 39-44.
- ▶ Reinhild Benning und Tilman Santarius: Mythos »grünes Wachstum«. Dekonstruktion agrarindustrieller Wachstumsfantasien – Plädoyer für agrarökologische Alternativen. In: Der kritische Agrarbericht 2016, S. 13-19.
- ▶ Benny Haerlin: Weiter wie bisher? Über die Folgen (losigkeit) des Weltagrarberichts. In: Der kritische Agrarbericht 2015, S. 91-96.
- ▶ Benny Haerlin: »Business as usual ist keine Option mehr« Weltagrarbericht fordert radikale Wende der Agrarpolitik und Forschung. In: Der kritische Agrarbericht 2009, S. 69-73.

Anmerkungen

- 1 »UN Report: Global hunger number rose to as many as 828 million in 2021«. Press release FAO dated 6. July 2022 (www.fao.org/newsroom/detail/un-report-global-hunger-SOFI-2022-FAO/en).
- 2 F. Leippert et al.: The potential of agroecology to build climate-resilient livelihoods and food systems. Ed. by FAO and Biovision. Rome 2020 (www.fao.org/3/cbo438en/CBo438EN.pdf). – M. Darmau et al.: The potential of agroecology to build climate-resilient livelihoods and food systems. In: Rural 21 3 (2020), p. 42 sq. (<https://orprints.org/id/eprint/38492/1/darmaun-et-al-2020-rural21-Vol54-Issue3-p42-43.pdf>).
- 3 »As the war in Ukraine continues, millions of children in the Middle East and North Africa at increased risk of malnutrition amid food price hikes«. Press release UNICEF dated 7. April 2022 (www.unicef.org/mena/press-releases/war-ukraine-continues-millions-children-middle-east-and-north-africa-increased-risk).
- 4 www.weltagrarbericht.de.
- 5 www.agroecology-coalition.org.
- 6 FAO: The 10 elements of agroecology. Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. Rome (o. J.) (www.fao.org/3/i9037en/I9037EN.pdf).
- 7 Die Tabelle ist – ins Deutsche übersetzt – entnommen aus: High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee of World Food Security (HLPE): Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. Rome 2019, p. 41 (www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf).
- 8 White paper – Conference proceedings. Systemic risk in global agriculture. Princeton-Columbia Joint Conference. Princeton/New Jersey October 24-25, 2014 ([https://risk.princeton.edu/img/Princeton-Columbia_Agriculture_Conf_Report_2014-10-24_\(v2016-09-27\).pdf](https://risk.princeton.edu/img/Princeton-Columbia_Agriculture_Conf_Report_2014-10-24_(v2016-09-27).pdf)).
- 9 »NATO releases its climate change and security impact assessment.« Press release NATO 28. June 2022 (www.nato.int/cps/en/natohq/news_197241.htm).
- 10 J. C. Franzo and S. M. Downs: Climate change and nutrition-associated diseases. In: Nature Reviews Disease Primers 7 (2021), 90 (www.nature.com/articles/s41572-021-00329-3).
- 11 A. M. Komarek, A. De Pinto and V. H. Smith: A review of types of risks in agriculture: What we know and what we need to know. In: Agricultural Systems 178 (2020), 102738 (www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X18312034).
- 12 G. N. Sixt: A new convergent science framework for food system sustainability in an uncertain climate. In: Food and Energy 11/4 (2022) (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fes3.423>).
- 13 M. van Dijk et al.: A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010-2050. In: Nature Food 2 (2021), pp. 494-501 (www.nature.com/articles/s43016-021-00322-9).
- 14 N. Estrada-Carmona: Complex agriculture landscapes hoist more biodiversity than simple one: A global meta-analysis. In: PNAS 119 (2022), 38, e2203385119 (www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2203385119).
- 15 K. T. Sibhatu and M. Qaim: Review: Meta-analysis of the association between production diversity, diets, and nutrition in smallholder farm households. In: Food Policy 77 (2018), pp. 1-18. (www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919217309016).
- 16 J. Zhao et al.: Global systematic review with meta-analysis reveals yield advantages of legume-based rotations and its drivers. In: Nature Communications 13 (2022), 4926 (www.nature.com/articles/s41467-022-32464-0).
- 17 J. Himmelstein et al.: A meta-analysis of intercropping in Africa: Impacts on crop yield, farmer income, and integrated pest management effects. In: International Journal of Agricultural Sustainability 15 (2017), pp. 1-10 (www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14735903.2016.1242332).
- 18 Siehe hierzu den Beitrag von Gideon Tups, Lena Bassermann und Lena Luig in diesem *Kritischen Agrarbericht* (S. 115-120).
- 19 www.zugtuferdiertonne.de.
- 20 Siehe hierzu die Beiträge zu dem Schwerpunkt »Preis Werte Lebensmittel« des *Kritischen Agrarberichts* 2022, insbesondere den Beitrag von A. Decker, A. Michalke und T. Gaugler: Auf der Suche nach dem »wahren Preis«. Chancen und Grenzen von True Cost Accounting bei Lebensmitteln. In: Der kritische Agrarbericht 2022, S. 11-16.
- 21 A. Drewnowski: Analysing the affordability of the EAT-Lancet diet. In: The Lancet Global Health 8 (2020), 1/E6-E7 ([www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(19\)30502-9/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(19)30502-9/fulltext)).
- 22 B. M. Popkin: Is the obesity epidemic a national security issue around the global? In: Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity 18/5 (2011), pp. 328-331 (www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3736119/).
- 23 Ein Beispiel aus den USA: www.nclocalfoodcouncil.org. – Siehe hierzu auch den Beitrag von V. Thurn, G. Oertel und C. Pohl: Alle Macht den Räten?! Über die rasante Entwicklung von Ernährungsräten in Deutschland. In: Der kritische Agrarbericht 2020, S. 338-342.
- 24 C. Pavageau, S. Pondini and M. Geck: Money flows: What is holding back investment in agroecological research for Agrica? Ed. by Biovision and IPES Food. Brussels 2020 (www.ipes-food.org/_img/upload/files/Money%20Flows_Full%20report.pdf).



Prof. Dr. Michael Hauser

Agrarökologe am International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics in Nairobi/Kenia sowie Assoziierter Professor im Fachbereich Entwicklungsforschung an der BOKU Wien.

michael.hauser@boku.ac.at