

# SICHERN PESTIZIDE WIRKLICH UNSERE ERNÄHRUNG?



Dekonstruktion eines Mythos

Eine gesunde Welt für alle. Mensch und Umwelt vor Pestiziden schützen. Alternativen fördern.

.....

# Inhalt

Sichern Pestizide wirklich unsere Ernährung? – Dekonstruktion eines Mythos .....	2
Mythos 1: Ohne Pestizide reichen die Erntemengen nicht aus, um die Weltbevölkerung zu ernähren! .....	3
Mehr Pestizide, mehr Hunger: Warum das industrielle Landwirtschafts-System die Hungerkrise nicht löst .....	3
Teller, Trog oder Tank? Ein Blick auf Flächennutzung und Pestizideinsatz .....	3
Landwirtschaftliche Produktion und Ernährung gehören zusammen .....	5
Mythos 2: Zugelassene Pestizide wurden aufwendig getestet, ihre Anwendung ist sicher! .....	7
Das große Missverständnis der Pestizidregulierung .....	7
Die strukturellen Mängel im Pestizidrecht .....	8
Exportierte Risiken: Doppelmoral und Regulierungslücken im globalen Pestizidhandel .....	10
Mythos 3: Nicht-chemischer Pflanzenschutz ist zu teuer, aufwendig und nicht wirksam genug! .....	11
Die Pestizid-Tretmühle: Resistenzen, Abhängigkeiten und integrierter Pflanzenschutz .....	11
Alternative Verfahren überzeugen durch gute Argumente .....	12
Das unsichtbare Preisschild: Externe Kosten und Marktverzerrungen .....	13
Mythos 4: Pestizide sind notwendig, um den Folgen der Klimakrise zu begegnen! .	14
Von Klimastress, Schädlingsdruck und Systemversagen .....	14
Agrarökologie: Ernährungssicherung und Klimaschutz gehen Hand in Hand .....	16
Fazit: Transformation statt Tretmühle – Für eine gerechte, resiliente, pestizidfreie Landwirtschaft und Ernährung .....	17
Quellenverzeichnis .....	19

# Sichern Pestizide wirklich unsere Ernährung? – Dekonstruktion eines Mythos

Nur wer ausreichend und ausgewogen essen kann, hat die Chance auf ein gesundes Leben, gesunde Nachkommen, gute Bildung und gesellschaftliche Teilhabe. Hunger und Mangelernährung machen krank, sind Ursache für zahlreiche Todesfälle weltweit und verschärfen Armut und politische Instabilität. Auf diese Weise schwächen sie ganze Gesellschaften – insbesondere in Krisen- und Konfliktregionen.

Mit dem Ziel, den Hunger weltweit zu besiegen, ist das Recht auf Nahrung in zentralen internationalen Abkommen verankert: etwa in Artikel 25 „der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte“<sup>1</sup> sowie in Artikel 11 des „Internationalen Pakts über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte“<sup>2</sup>. Diese Abkommen verpflichten die Staaten nicht nur dazu, Hunger zu vermeiden, sondern auch, aktiv dafür zu sorgen, dass sich Menschen eigenständig ernähren können – das schließt außerdem den Zugang zu Land, Wasser, Einkommen, Bildung und Märkten ein. Ernährung sicherzustellen, bedeutet demnach nicht nur Kalorienverfügbarkeit, sondern umfasst auch strukturelle Gerechtigkeit, Selbstbestimmung und soziale Absicherung. Um dies zu verdeutlichen, hat die internationale bäuerliche Bewegung La Vía Campesina in den 1990er Jahren den Begriff der Ernährungssouveränität eingeführt, der heute global verbreitet ist.<sup>3</sup>

Obwohl die Reduktion des Einsatzes chemisch-synthetischer Pestizide und Verbote besonders gefährlicher Pestizidwirkstoffe zum Schutz von Gesundheit, Umwelt und Biodiversität in vielen politischen Programmen als Ziele benannt sind, hält sich in Politik, Medien und Teilen der Gesellschaft hartnäckig der Mythos, chemisch-synthetische Pestizide seien für die globale Ernährungssicherheit unverzichtbar. Solche Behauptungen basieren auf einseitigen oder verkürzten Darstellungen. Systemische Zusammenhänge werden meist ausgeblendet – etwa Fragen bezüglich der Verteilungsgerechtigkeit, des Ressourcenzugangs, langfristiger Gesundheitsfolgen, der ökologischen Tragfähigkeit unseres Planeten und einer wachsenden Verwundbarkeit unserer Gesellschaft durch ein überindustrialisiertes Ernährungssystem.

Im Folgenden werden vier falsche Narrative rund um chemisch-synthetische Pestizide kritisch beleuchtet, um den Mythos von der propagierten „alternativlosen Notwendigkeit“ von Pestiziden für die Welternährung zu enttarnen. Dabei geht es nicht nur um die Prüfung wissenschaftlicher Evidenz, sondern auch um die Frage, welche politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Interessen hinter diesen Mythen stehen. Ziel ist es, Verständnis dafür zu schaffen, welche Wege tatsächlich zu Ernährungssouveränität beitragen und welche scheinbaren Lösungen sich bei genauerer Betrachtung als Irrwege erweisen.



## Mythos 1:

# Ohne Pestizide reichen die Erntemengen nicht aus, um die Weltbevölkerung zu ernähren!

## Mehr Pestizide, mehr Hunger: Warum das industrielle Landwirtschafts-System die Hungerkrise nicht löst

Trotz des Ziels der Vereinten Nationen, bis 2030 eine Welt ohne Hunger zu schaffen,<sup>4</sup> sind heute weltweit über 700 Millionen Menschen von Hunger betroffen. Jeder elfte Mensch auf dieser Erde hungert – in Afrika sogar jeder fünfte. Hinzu kommt, dass über zwei Milliarden Menschen weltweit nicht ausreichend mit Nahrungsmitteln versorgt sind. Trotz zahlreicher Industrie-Versprechen, die globale Hungerkrise durch Innovationen im chemischen Pflanzenschutz und durch Produktionsmaximierung zu lösen, ist die Anzahl der Hungernden seit 2016 sogar wieder gestiegen und stagniert seit rund drei Jahren auf einem hohen Niveau.<sup>5</sup>

Parallel dazu hat sich seit 1992 der weltweite Pestizideinsatz auf über 3,5 Millionen Tonnen Wirkstoffmenge verdoppelt. Besonders in Südamerika steigen die Zahlen drastisch. Brasilien ist heute der weltweit größte Pestizidverbraucher mit mehr als 800.000 Tonnen im Jahr. In Europa sind die Mengen seit Jahren auf einem konstanten Niveau. Umgerechnet auf die Nutzfläche, werden in Deutschland nach Schätzungen der Welternährungsorganisation (FAO) rund 4,1 Kilogramm Pestizid-Wirkstoffe pro Hektar abgesetzt. Damit liegt Deutschland deutlich über dem europäischen Durchschnitt von 1,75 Kilogramm pro Hektar Anbaufläche.<sup>6</sup> Die FAO-Statistik berechnet inerte Gase in ihrer vergleichende Statistik mit ein. 2022 machten die inerten Gase für den Vorratsschutz 33 Prozent der Gesamtmenge aus. Rechnet man diesen Anteil heraus, kommt man für Deutschland auf einen Wert von 2,7 Kilogramm ausgebrachter Wirkstoffe pro Hektar Nutzflächen.<sup>7</sup>

Das industrielle Landwirtschaftsmodell setzt auf wenige Hohertragssorten von Mais, Reis, Soja und Weizen, die unter dem Einsatz von synthetischen Düngemitteln und chemisch-synthetischen Pestiziden hohe Erträge liefern sollen. Um mit Weltmarktpreisen mithalten zu können, steht die Kostenminimierung immer im Fokus der Produktion. Aber Hunger ist kein Produktionsproblem, sondern ein Verteilungsproblem. Hunger entsteht durch Armut, soziale und wirtschaftliche Ungleichheit, gewaltsame Konflikte, Lebensmittelverschwendung, mangelnden Zugang zu Land, Wasser und Saatgut und wird durch die Folgen der Klimakrise verschärft.<sup>8</sup>

## Teller, Trog oder Tank? Ein Blick auf Flächennutzung und Pestizideinsatz

Die Betrachtung der Nutzung unserer Ackerflächen und des Pestizideinsatzes zeigt: Landwirtschaftliche Produktion dient nicht primär der Versorgung der regionalen Bevölkerung, sondern folgt anderen Prioritäten. Rund 60 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland wird für den Anbau von Futtermitteln verwendet und damit nicht für die direk-

te Ernährung von Menschen, sondern für die Tierproduktion.<sup>9</sup> Knapp 31 Prozent des Weichweizens und 70 Prozent des Körnermaises kommen als Futtermittel zum Einsatz.<sup>10 11</sup> Unter den Ölsaaten sind wiederum vor allem Raps sowie überwiegend importiertes Soja die wichtigsten Agrarprodukte in der Futtermittelherstellung. Die Verwendung von Getreide und Ölsaaten wird in der Futtermittelindustrie kontrovers diskutiert, weil sie keine natürlichen Futterquellen der Nutztiere sind. Im Gegensatz zum Futtermittelanbau werden nur rund 0,6 Prozent der Ackerfläche Deutschlands für den Obstanbau genutzt. Der Gemüseanbau beschränkt sich auf 1 Prozent der Ackerfläche, mit Schwerpunkten auf Spargel, Zwiebeln und Möhren.<sup>12</sup> Dieses strukturelle Ungleichgewicht in unserem Anbausystem verstärkt die Abhängigkeit von Importen – beispielsweise von Hülsenfrüchten wie Erbsen, Bohnen und Linsen. Auch bei der Betrachtung des Pflanzenschutzes wird deutlich, dass nicht, wie oft suggeriert, die direkte Versorgung von Menschen im Mittelpunkt steht, sondern in erster Linie andere Zwecke: Nur 16 Prozent der in Deutschland eingesetzten chemisch-synthetischen Pestizide kommen auf Flächen zum Einsatz, auf denen Nutzpflanzen für die direkte menschliche Ernährung produziert werden. Knapp 45 Prozent aller eingesetzten chemisch-synthetischen Pestizide werden hingegen auf Flächen versprüht, auf denen Futtermittel, Pflanzen für Genussmittel wie Zucker und Alkohol oder Energiepflanzen kultiviert werden.<sup>13</sup>

Auch die globale Betrachtung zeigt, dass die regionale Versorgung von Menschen meist nicht an erster Stelle steht. Wird die Abhängigkeit der Lebensmittelproduktion von der Anbaufläche außerhalb des eigenen Territoriums herangezogen, beläuft sich der „Land-Fußabdruck“ der Europäischen Union auf mehr als 640 Millionen Hektar pro Jahr, also ein- einhalb Mal so viel wie die Fläche aller Mitgliedstaaten zusammen. Damit ist Europa der Kontinent, der am stärksten von Land außerhalb seiner Grenzen abhängig ist. Deutschland importiert Lebensmittel von rund 80 Millionen Hektar Anbaufläche jährlich.<sup>14</sup> Der Soja-Bedarf der Europäischen Union (inkl. Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland) betrug im Jahr 2020 insgesamt 11 Millionen Hektar und wurde nur zu 8 Prozent durch heimischen Anbau gedeckt.<sup>15</sup> Weltweit wird Soja auf einer Fläche von über 132 Millionen Hektar angebaut – etwa die dreifache Größe Deutschlands. Die wichtigsten Soja-Exportländer sind die Vereinigten Staaten von Amerika, Brasilien und Argentinien<sup>16</sup>, und der Großteil des exportierten Sojas ist für die Tierproduktion bestimmt. In der Konsequenz verschiebt sich dadurch nicht nur unser Ressourcenverbrauch in andere Weltregionen, sondern auch die ökologischen und sozialen Kosten der Produktion – etwa durch Entwaldung, Pestizid-Belastung, Konflikte um Landbesitz und Verlust an Biodiversität. Im Gegenzug ist die Ernährungssouveränität der lokalen Bevölkerung durch den Vorrang für den Exportanbau vielerorts gefährdet.

Neben dem weltweit wachsenden Bedarf an Flächen zum Anbau von Futtermitteln steigt auch der Flächenbedarf für den Anbau von Biomasse zur Herstellung von Biotreibstoffen, Kunststoffen, Verpackungen, Baustoffen, Grundchemikalien, Lösungsmitteln und Additiven. Schon heute konzentriert sich die Biomasseproduktion auf Länder des Globalen Südens. Da Biomasseerzeugung lukrative Gewinne verspricht, wird sie meist von internationalen Konzernen vorangetrieben – nicht selten auf Kosten kleinbäuerlicher Strukturen vor Ort. Die Nutzung bestehender Agrarflächen und Exportinfrastrukturen führt dabei häufig zu einer direkten Konkurrenz mit der lokalen Nahrungsmittelproduktion. Vertreibungen und der Verlust von Zugang zu Land sind dabei keine Ausnahme, sondern Teil dieser globalen Entwicklung.<sup>17</sup>

Dass eine Intensivierung der Landwirtschaft durch den verstärkten Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden, Hohertragssaatgut oder synthetischen Düngemitteln nicht zwangsläufig zur Verbesserung der Ernährungssicherung führt, zeigen unter anderem Beispiele aus Brasilien. Dort sorgten soziale Programme wie „Fome Zero“ und „Bolsa Família“ dafür, dass einkommensschwache Familien Zugang zu regionalen Lebensmitteln erhielten und kleinbäuerliche Strukturen gestärkt wurden, so dass Brasilien 2014 von der Hungerkarte der Vereinten Nationen verschwand.<sup>18</sup> Doch unter Präsident Jair Bolsonaro (2019 – 2022) wurden diese Programme gestoppt, während gleichzeitig rund 1.500 neue Pestizidprodukte zugelassen wurden – viele davon mit Pestizidwirkstoffen, die in der Europäischen Union längst verboten sind.<sup>19 20</sup> Obgleich Brasilien damit zum weltweiten Spitzenreiter im Pestizideinsatz wurde, tauchte das Land erneut auf der Hungerkarte der Vereinten Nationen auf.

Auch auf dem afrikanischen Kontinent blieb die erhoffte Wirkung agrarindustrieller Ansätze aus: Eine Studie zur „Alliance for a Green Revolution in Africa“ (AGRA) – einer von der Bill and Melinda Gates Foundation und der Rockefeller Foundation gegründeten Initiative mit dem Ziel, landwirtschaftliche Praktiken in Afrika zu verbessern und dadurch die Ernährungsunsicherheit zu halbieren – zeigte zwischen 2017 und 2021 keine positiven Effekte auf die Ernährungssicherheit in Ländern wie Sambia, Tansania, Kenia oder Mali. Trotz des Fokus auf Hohertragssaatgut und chemisch-synthetische Dünger und Pestizide stieg die Zahl hungernder Menschen in den AGRA-Ländern in diesem Zeitraum um 30 Prozent. Gleichzeitig ging der Anbau traditioneller, klimaresilienter Feldfrüchte wie Hirse und Sorghum, die der lokalen Ernährung dienen, stark zurück, Böden wurden geschädigt und bäuerliche Saatgutsysteme verdrängt, obwohl AGRA ursprünglich das Ziel verfolgt hatte, die Einkommen von 20 Millionen Kleinbäuer\*innen zu verdoppeln und den Hunger in 20 Ländern zu halbieren.<sup>21</sup>

## Landwirtschaftliche Produktion und Ernährung gehören zusammen

Die Produktivität von Agrarsystemen ist nicht an die heutigen Einsatzmengen von chemisch-synthetischen Pestiziden geknüpft. Die Analyse der Daten von 946 konventionellen Ackerbaubetrieben in der Europäischen Union von 2017 zeigt, dass der Einsatz von Pestiziden durch die Anwendung von Techniken des integrierten Pflanzenschutzes (IPM) um 50 bis 80 Prozent reduziert werden kann, ohne dass es zu Ertragseinbußen kommt.<sup>22</sup> Eine 2024 veröffentlichte Langzeitstudie des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL) zeigt, dass im Bio-zertifizierten Anbau im Durchschnitt 85 Prozent der konventionellen Erträge erreicht werden. Eine ausschließliche Betrachtung der reinen Erträge pro Hektar vernachlässigt jedoch die deutlich höhere Gesamteffizienz von ökologischen Anbausystemen: Sie produzieren 85 Prozent der konventionellen Erträge mit rund 50 Prozent an Nährstoffen und Energie und mit 92 Prozent weniger Pestiziden.<sup>23</sup>

Eine Studie der Europäischen Allianz für Regenerative Landwirtschaft (EARA) kommt zu dem Ergebnis, dass bei Verzicht auf chemisch-synthetische Dünger und Pestizide sogar eine Produktivitätssteigerung um 32 Prozent erreicht werden kann. Der für diese Berechnung zugrunde liegende „Regenerating Full Productivity Index“ berücksichtigt die Mehrdimensionalität von Anbausystemen, indem nicht nur der Ertrag pro Hektar, sondern weitere Größen wie Bodengesundheit, pflanzliche Vielfalt, Struktur und Phänologie von Ökosyste-

men, Wasserqualität und -verfügbarkeit sowie Toxizitätsniveaus einbezogen werden. Die regenerativ bestellten Felder generierten im Vergleich zu angrenzenden Feldern 24 Prozent mehr Fotosynthese-Leistung, 23 Prozent mehr Bodenbedeckung und 17 Prozent mehr Pflanzenvielfalt.<sup>24</sup> Eine andere Studie zeigt, dass sich die Gesamtproduktivität von Agrarsystemen im globalen Süden um bis zu 80 Prozent erhöht, wenn agrarökologische Erzeugungsmethoden angewandt werden. Bei den Projekten mit Pestizideinsatz führten angewendete regenerative Techniken in 77 Prozent der Fälle zu einem Rückgang des Pestizideinsatzes um 71 Prozent, während die Erträge um 42 Prozent stiegen.<sup>25</sup>

Auch wenn die Menge an Nahrungsmitteln relevant ist, wird gute Ernährung nicht allein dadurch bestimmt. Sie ist auch von der Nährstoffzusammensetzung abhängig. Mittlerweile ist bekannt, dass Verschlechterungen des Nährstoffgehalts vieler Nahrungsmittel mit der Anwendung von Technologien der sogenannten „grünen Revolution“ wie dem Einsatz von synthetischen Stickstoffdüngern, Hohertragssorten und chemisch-synthetischen Pestiziden zusammenhängen. Eine Studie belegt einen Rückgang des Nährstoffgehalts zwischen 1936 und 1991 bei zwanzig Gemüsesorten – darunter die Nährstoffe Kalzium, Magnesium und Kupfer – und bei zwanzig Fruchtarten – darunter die Nährstoffe Natrium, Magnesium, Eisen, Kupfer und Kalium.<sup>26</sup> Ebenso zeigen Untersuchungen von Reis und Weizen der letzten 50 Jahre in Indien einen Rückgang essenzieller Mineralien und nützlicher Elemente bei gleichzeitigem Anstieg toxischer Substanzen, wie Arsen und Aluminium.<sup>27</sup> Demgegenüber tragen ökologische Anbaumethoden durch die Förderung von Bodengesundheit, biologischer Vielfalt und natürlichen Stoffkreisläufen wesentlich dazu bei, die Nährstoffdichte und -qualität der erzeugten Nahrungsmittel zu steigern.<sup>28 29</sup>

Die Änderung unserer Ernährungsmuster ist eine zentrale Voraussetzung für die Transformation des globalen Ernährungssystems. Eine Studie des NABU (2023) zeigt, dass eine Umstellung der landwirtschaftlichen Produktion und der Ernährungsgewohnheiten hin zu einer naturverträglichen Landwirtschaft und einer stärker pflanzenbasierten Ernährung positive Effekte auf Klima- und Naturschutz sowie auf die Ernährungssouveränität hat. Weniger Fleischkonsum und ein höherer Anteil pflanzlicher Lebensmittel in der Ernährung senken den Flächenbedarf zur menschlichen Versorgung mit Nahrungsmitteln deutlich – nicht nur in Deutschland, sondern weltweit.<sup>30</sup> Wenn die Tierproduktion vollständig auf heimische Futterpflanzen umgestellt und die Lebensmittelverschwendung um die Hälfte reduziert würde, reichten die heutigen Anbauflächen aus, um bis 2050 weltweit vollständig auf ökologische Landwirtschaft umzustellen und ausreichend regional angepasste und gesunde Nahrung für alle bereitzustellen.<sup>31</sup> Nach dem Ernährungsansatz der „Planetary Health Diet“ wird empfohlen, etwa den Konsum von insbesondere heimischen Obst- und Gemüsesorten, Hülsenfrüchten und Nüssen zu verdoppeln und den Verzehr von Fleisch und Zucker dagegen zu halbieren.<sup>32</sup> Diese Konsumwerte decken sich mit den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE), nicht mehr als 300 Gramm Fleisch und Wurst pro Woche zu essen. Aktuell liegt der durchschnittliche Pro-Kopf-Verzehr für Fleisch in Deutschland allerdings bei rund 140 Gramm am Tag und damit um ein Vielfaches über der Gesundheitsempfehlung.<sup>33</sup>

## Mythos 2: Zugelassene Pestizide wurden aufwendig getestet, ihre Anwendung ist sicher!

### Das große Missverständnis der Pestizidregulierung

Pestizide sind die einzigen Chemikalien, deren gezielte Ausbringung in die Umwelt erlaubt ist, obgleich sie dafür konzipiert sind, Lebewesen zu schädigen und zu töten. Voraussetzung für ihre Vermarktung und Verwendung in der Europäischen Union ist eine behördliche Zulassung. Diese hängt von einer erfolgreichen Prüfung hinsichtlich ihrer Wirksamkeit einerseits und der Bewertung ihrer Risiken für Mensch, Tier und Umwelt andererseits ab. Die amtlichen Entscheidungen werden dabei stets an die Voraussetzung der Einhaltung der „sachgemäßen Anwendung“ gekoppelt. Eine Erlaubnis des Inverkehrbringens ist bislang auf 10 oder 15 Jahre begrenzt. Wiedergenehmigungen müssen beantragt werden. Dies ist ein wichtiges Verfahren, um das Vorsorgeprinzip anzuwenden und auf neue Erkenntnisse zu Risiken reagieren zu können. Für Pestizidwirkstoffe und sogenannte Pflanzenschutzmittel wird dieses Verfahren durch die EU-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 geregelt und im deutschen Pflanzenschutzgesetz konkretisiert.<sup>34 35</sup> Von der Pestizidindustrie wird die amtliche Zulassung häufig als eine Art „Sicherheitszertifikat“ dargestellt und der Eindruck erweckt, die zugelassenen Pestizide seien unbedenklich. Treten dann in der Praxis schädliche Gesundheitseffekte oder Umweltschäden auf, wird die Verantwortung in der Regel zunächst den Anwendenden zugeschoben, indem Fehlanwendungen beziehungsweise das Nichtbeachten der Gebrauchsanweisung oder der „Grundsätze der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz“ angeführt werden. Eine Pestizidzulassung ist jedoch gar nicht dafür gedacht, Ungefährlichkeit zu attestieren, denn die Mittel sollen ja ihren Zweck erfüllen – also giftig sein. Bewertet wird vielmehr, ob die negativen Auswirkungen vertretbar sind.

Die Vergangenheit zeigt, dass Risikoabschätzungen im Rahmen der Zulassung immer wieder vom Fortschritt wissenschaftlicher Erkenntnisse eingeholt und überholt werden. Immer wieder mussten Wirkstoffe und ganze Wirkstoffgruppen, die den Genehmigungs- und Zulassungsprozess zuvor erfolgreich durchlaufen hatten, vom Markt genommen werden, weil erhebliche Gesundheits- oder Umweltrisiken erkannt wurden. Dies gilt beispielsweise für die Organochlorverbindung DDT, die verboten wurde, nachdem sie sich als umwelterpersistent und krebserregend erwies. Weitere Beispiele sind: Organophosphate wie Parathion (E605), das eine hohe Toxizität für Menschen und Tiere zeigte; Carbamate und Triazine (wie Atrazin) führten zu Umweltbelastungen, insbesondere im Grundwasser; Phenylharnstoffderivate wie Diuron oder Isoproturon gelten als stark gewässergefährdend. Daher sind diese Pestizide heute alle nicht mehr auf dem Markt.

In den letzten Jahren gerieten vor allem Neonikotinoide wie Clothianidin in die Kritik, weil sie langlebig, mobil im Wasser und hochgefährlich für Bestäuberinsekten sind. Die menschliche Exposition mit den neurotoxischen und als hormonschädlich verdächtigen Pyrethroiden steht zunehmend unter Beobachtung.<sup>36</sup> Bei den zahlreichen Pestiziden aus der Gruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS oder „Ewigkeitschemikalien“) wurde das Abbauprodukt Trifluoressigsäure (Trifluoracetat oder TFA) viele Jahre als irrelevant bewer-



tet. Nun zeigt sich, dass diese sehr mobile und langlebige Substanz nicht nur zunehmend die Umwelt inklusive Trinkwasser und Lebensmittel belastet, sondern von den deutschen Fachbehörden als wahrscheinlich fortpflanzungsschädlich für den Menschen eingestuft wird.<sup>37</sup>

## Die strukturellen Mängel im Pestizidrecht

Das EU-Pestizidrecht ist eines der besten im globalen Vergleich. Dennoch gibt es Defizite, die entweder gar nicht beseitigt werden können oder die auf einer noch immer unzureichenden Umsetzung der Gesetzgebung beruhen. Die EU-Genehmigungen von Wirkstoffen und die nationalen Zulassungen von Mitteln basieren auf dem jeweils verfügbaren aktuellen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisstand. Doch dieser ist weder statisch noch vollständig. Neue Forschungsergebnisse, verbesserte Analysemethoden und ein wachsendes Verständnis ökotoxikologischer oder toxikologischer Zusammenhänge benötigen unter Umständen viele Jahre, bis sie in regulatorische Prüf- und Bewertungsleitlinien einfließen und eine Neubewertung im Rahmen der Pestizidzulassung überhaupt ermöglichen. Bislang gilt das Prinzip: nur wofür es eine Bewertungsmethode gibt, kann auch ein Risiko erkannt werden.

Außerdem gibt es systeminhärente Grenzen der Risikobewertung selbst. Komplexe ökologische Wechselwirkungen und die indirekten Effekte von Pestiziden auf Nahrungsnetze und Ökosystemleistungen lassen sich kaum oder schwer vorhersagen. Hinzu kommt, dass weder der Mengeneffekt, also die real eingesetzte Gesamtmenge eines Pestizids, noch mögliche Cocktaileffekte verschiedener Pestizide oder die Kombinationswirkungen mit anderen Chemikalien im Zulassungsverfahren berücksichtigt werden.<sup>38 39</sup> Bereits 2016 machte das Umweltbundesamt in seinem „5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz“ auf diese Problematik aufmerksam. Es plädierte dafür, den Fokus stärker auf praktikable Risikominderungsmaßnahmen zu legen – etwa durch restriktive Anwendungsaufgaben, die konsequente Anwendung des Gefahrenansatzes bei besonders bedenklichen Wirkstoffen, verpflichtende Substitutionen – also den Austausch besonders problematischer Pestizide durch weniger problematische Verfahren oder Mittel – und eine generelle Reduktion der eingesetzten Mengen. Denn das Streben nach immer komplexeren Bewertungsmodellen kann weder die bestehenden Wissenslücken vollständig schließen noch die mit ihrer Anwendung verbundenen Herausforderungen überwinden.<sup>40</sup>

Auch auf EU-Ebene wurden gravierende Mängel im Genehmigungsverfahren erkannt. Der sogenannte PEST-Sonderausschuss des Europäischen Parlaments legte 2019 einen Bericht mit 116 Empfehlungen zur Verbesserung der Zulassungspraxis vor.<sup>41</sup> Doch laut einer Analyse von PAN Europe wurden bis 2023 erst 15 Prozent der Vorschläge vollständig umgesetzt.<sup>42</sup> Beispielsweise sind derzeit in der Europäischen Union noch rund 50 sogenannte Substitutionskandidaten zugelassen. In der Kampagne „Ban Toxic 12“ identifizierten PAN Europe und die Partnerorganisationen die zwölf gefährlichsten unter ihnen: darunter Chlorthaluron, Cypermethrin und Lambda-Cyhalothrin. Bis 2024 wurden lediglich zwei dieser zwölf Wirkstoffe tatsächlich verboten: Dimoxystrobin und Ipconazole.<sup>43</sup>

Weitere Schlupflöcher der EU-Pestizidgesetzgebung sind Notfallzulassungen und technische Verlängerungen der Zulassungen. Eine Analyse von PAN Europe zeigt, dass zwischen

2019 und 2022 allein für 14 in der Europäischen Union nicht mehr genehmigten Wirkstoffe insgesamt 236 Notfallzulassungen ausgesprochen wurden. Vielfach wurde dieses Vorgehen wiederholt, sodass sich der Eindruck aufdrängt, dass das Instrument der Notfallzulassung mehr Standard als Ausnahme ist.<sup>44</sup> Aus einer anderen Studie geht hervor, dass es seit 2011 in der Europäischen Union mehr als 1300 technische Verlängerungen für Pestizidwirkstoffe gab – darunter auch für hochgefährliche Substanzen, die eigentlich nicht mehr zulassungsfähig wären, wie Flufenacet. 2024 waren 70 Prozent aller chemisch-synthetischen Wirkstoffe nur aufgrund solcher Verlängerungen zugelassen. In Deutschland lag der Anteil 2023 sogar bei 88 Prozent der insgesamt abgesetzten Pestizidmenge. Zudem werden technische Verlängerungen zunehmend für immer längere Zeiträume gewährt.<sup>45</sup> Anstatt die fundierten Defizite der Regulierung zu beseitigen, nehmen politische Kräfte zu, die einen weiteren Abbau von Schutzstandards vorantreiben.

## Ubiquitäre Belastung: Pestizide sind überall

Nach über 70 Jahren chemischer Pflanzenschutz lassen sich Rückstände chemisch-synthetischer Pestizide und ihre Abbauprodukte längst nicht nur auf konventionell bewirtschafteten Feldern oder in konventionell produzierten Nahrungsmitteln finden. Sie lassen sich nahezu überall in unserer Umwelt nachweisen. Neben der direkten Abdrift über wenige Meter vom Einsatzort entfernt, können Pestizide über weite Strecken verfrachtet werden. Durch Verdunstung oder Anhaftung an Staubpartikel oder Mikroplastik können die Spritzmittel in die Atmosphäre gelangen. Durch Ferntransport werden sie in Gewässer, Schutzgebiete, Siedlungen und Städte verlagert. Mittlerweile belegt eine Vielzahl von Studien die Luftbelastung durch Pestizide – darunter eine bundesweite Studie aus dem Jahr 2020, die an insgesamt 163 Untersuchungsstandorten 138 Pestizidwirkstoff-Rückstände und Abbauprodukte nachweisen konnte. An den meisten Standorten wurden Pestizid-Cocktails mit bis zu 36 verschiedenen Wirkstoffen sowie deren Abbauprodukte gemessen.<sup>46</sup> Eine andere aus Südtirol stammende Studie aus dem Jahr 2021 belegt die weit verbreitete Pestizidkontamination von Spielplätzen und Schulhöfen in Regionen mit intensiv bewirtschafteten Agrarflächen. In 96 Prozent der dort analysierten Grasproben wurde mindestens ein Pestizid aber vielfach auch Wirkstoff-Cocktails nachgewiesen.<sup>47</sup> Außerdem wurden Rückstände von Glyphosat und seinem Metabolit Aminomethylphosphonsäure (AMPA) in 11 von 12 europäischen Ländern in Oberflächengewässerproben gefunden.<sup>48</sup> Berichte des Umweltbundesamtes zeigen, dass bestimmte Pestizide und ihre Abbauprodukte noch Jahre nach ihrer Anwendung in Grund- und Oberflächengewässern nachweisbar sind.<sup>49</sup> Die Belastungen überschreiten in vielen Fällen Grenzwerte und betreffen besonders kleine, landwirtschaftlich geprägte Gewässer.<sup>50</sup>

Nicht nur zivilgesellschaftliche Organisationen, sondern auch viele EU-Bürger\*innen äußern regelmäßig ihre Besorgnis und fordern die schrittweise Abschaffung chemisch-synthetischer Pestizide im Rahmen von Konsultationen, des „Euro-Barometer“ oder der zwei erfolgreichen europäischen Bürgerinitiativen<sup>51</sup> zum Thema Pestizidregulierung. Eine IPSOS-Meinungsumfrage aus dem Jahr 2023, die in fünf EU-Mitgliedstaaten durchgeführt wurde, zeigt deutlich, dass eine große Mehrheit von über 80 Prozent der befragten Bürger\*innen eine schrittweise Abschaffung von chemisch-synthetischen Pestiziden und einen besseren Schutz der Gesundheit und der Umwelt fordert.<sup>52</sup>

## Exportierte Risiken: Doppelmoral und Regulierungslücken im globalen Pestizidhandel

Trotz der genannten Regulierungs-Defizite gilt die Europäische Union und damit auch Deutschland im weltweiten Vergleich als eine Region mit vergleichsweise hohen Schutzstandards bei der Zulassung und dem Einsatz von Pestiziden. In vielen anderen Ländern gibt es weder ein staatliches Zulassungsverfahren, das die landesspezifischen Anbau- und Klimabedingungen berücksichtigt, noch Anwendungsvorschriften, die in ausreichendem Umfang Expositions- und Kontaminationsrisiken wirksam reduzieren und deren Durchsetzung auch kontrolliert wird. Menschen sind in diesen Regionen in besonderer Weise Pestiziden im Arbeits- und Lebensumfeld ausgesetzt. Zugang zu Schutzkleidung, zu einer unabhängigen qualifizierten Beratung oder die Möglichkeit beziehungsweise Verpflichtung zum Erwerb einer Sachkunde gibt es für die Anwendenden nicht oder unzureichend. Das bislang einzige umfassende globale Regelwerk zum Umgang mit Pestiziden, ist der von der Weltwirtschaftsorganisation (FAO) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) entwickelte „Internationale Verhaltenskodex für Pestizidmanagement“,<sup>53</sup> der seit 1985 als Leitlinie dient – jedoch ohne rechtlich verbindlichen Charakter.

Daneben existieren drei verbindliche internationale Abkommen, die jeweils eine eingeschränkte Anzahl an Pestiziden für die unterzeichnenden Vertragsstaaten regulieren:

1. Das Montreal Protokoll ist ein internationaler Umweltvertrag aus dem Jahr 1987,<sup>54</sup> der nur einen Wirkstoff (Methylbromid) listet.
2. Das Rotterdamer Übereinkommen (PIC-Konvention, 1998),<sup>55</sup> das den Handel mit ausgewählten, besonders gefährlichen Pestiziden und anderen Chemikalien reglementiert – aber nicht verbietet – und den Importländern Informationsrechte einräumt und in einem gewissen Rahmen die Möglichkeit, Importe zurückzuweisen.
3. Das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (POPs-Konvention, 2004),<sup>56</sup> das ein völkerrechtlich verpflichtendes Verbot oder zumindest strenge Anwendungsregulierungen für die gelisteten Schadstoffe festschreibt. Derzeit sind darunter auch 20 Pestizidwirkstoffe gelistet, sieben davon gelten nach der WHO als „obsolet“. Die Aufnahme weiterer Stoffe gestaltet sich oft langwierig und wird zunehmend durch wirtschaftliche Interessen einzelner Staaten blockiert – wie etwa im Fall von Chlorpyrifos, einem neurotoxischen Organophosphat-Insektizid. Obwohl es bereits in mehr als 40 Ländern verboten ist und zahlreiche Alternativen existieren, wurde es erst 2025 in die POPs-Liste aufgenommen – mit über 20 Ausnahmen, deutlich mehr als von dem zuständigen Expert\*innengremium empfohlen.<sup>57</sup>

Diese Abkommen sind wichtig, doch in ihrer Wirksamkeit insbesondere zur Regulierung hochgefährliche Pestizide nur eingeschränkt wirksam. Denn setzte man die über diese Abkommen regulierten Pestizidwirkstoffe ins Verhältnis zu den insgesamt auf dem Markt befindlichen, dann zeigt sich, dass nur knapp 4 Prozent aller Pestizide weltweit über verbindliche internationale Abkommen reguliert sind. Somit schränken diese Abkommen selbst hochgefährliche Pestizide nur zu einem Bruchteil ein.

Bereits 2006 forderte die FAO einen schrittweisen Ausstieg aus besonders gefährlichen Pestiziden (Highly Hazardous Pesticides, HHPs).<sup>58</sup> Zu den HHPs zählen Pestizide, die bekanntermaßen besonders hohe akute oder chronische Gefahren für die Gesundheit oder die Umwelt darstellen sowie solche, die unter Anwendungsbedingungen schwere oder irreversible Schäden verursachen. Doch trotz wiederholter Bekenntnisse zu einem Ausstieg aus der Verwendung solcher problematischen Stoffe sind diese in vielen Ländern weltweit weiter in der täglichen Anwendung. Eine offizielle HHP-Stoffliste gibt es bis heute nicht. Diese Lücke füllt PAN International mit der eigenen „List of Highly Hazardous Pesticides“, die regelmäßig unter Federführung von PAN Germany aktualisiert wird.<sup>59</sup>

Ein zentraler Schritt, der den Ausstieg aus der Anwendung besonders gefährlicher Pestizide global voranbringen und zudem eklatante Doppelstandards im internationalen Pestizid-Handel untersagen würde, wäre die Durchsetzung eines Exportverbots für Wirkstoffe und Produkte, die in der Europäischen Union aus Gesundheits- oder Umweltschutzgründen längst verboten sind. Die Praxis, besonders problematische Pestizide zwar hier zu verbieten, sie aber weiterhin in andere Länder zu exportieren, offenbart einen moralisch und menschenrechtlich höchst fragwürdigen Doppelstandard – insbesondere, wenn unter dem Schlagwort der Welternährung auf die angebliche Notwendigkeit der Verwendung von HHPs verwiesen wird. Deutschland trägt als bedeutendes Pestizid-Exportland in der Europäischen Union eine besondere Verantwortung, derartige Exporte zu beenden.

## Mythos 3: Nicht-chemischer Pflanzenschutz ist zu teuer, aufwendig und nicht wirksam genug!

### Die Pestizid-Tretmühle: Resistenzen, Abhängigkeiten und integrierter Pflanzenschutz

Weltweit führen Pflanzenkrankheiten und -schädlinge bei bedeutenden Kulturen wie Weizen, Reis, Mais, Kartoffel und Soja zu Ertragsverlusten von 20 bis 40 Prozent.<sup>60</sup> Diese enormen Verluste verdeutlichen die Wichtigkeit des Pflanzenschutzes für die Produktion von Nahrungsmitteln. Zugleich zeigt sich, dass ein alleiniges Bauen auf chemisch-synthetische Pestizide langfristig keine nachhaltige Lösung bieten kann. Zum einen geht der kurzfristige Nutzen des chemischen Pflanzenschutzes auf Kosten der Grundlagen für die Lebensmittelproduktion wie gesunde Böden, sauberes Wasser, gute Bestäubungsleistung und Vielfalt an natürlichen Nützlingen. Zum anderen verursacht der Einsatz chemisch-synthetischer Pestizide die zunehmende Entwicklung von Resistenzen, wodurch immer mehr chemische Mittel ihre Wirksamkeit verlieren – ein „hausgemachtes“ Problem, für dessen vermeintliche Lösung der Ruf nach weiteren chemischen Stoffen laut wird.

Nach dem Zweiten Weltkrieg nahm der chemische Pflanzenschutz an Fahrt auf, und bereits seit den 1950er Jahren beobachten Wissenschaftler\*innen die zunehmende Entwicklung von Resistenzen bei den zu bekämpfenden Zielorganismen gegenüber chemisch-



synthetischen Pestiziden.<sup>61</sup> Ursache für die Zunahme von Resistenzen bei Insekten, Pilzen und unerwünschten Wildpflanzen ist der hohe Selektionsdruck: Je häufiger ein Wirkstoff eingesetzt wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass resistente Individuen überleben und sich vermehren. Weltweit sind inzwischen mehr als 260 Wildkräuter resistent gegenüber mindestens einem Herbizid-Wirkstoff.<sup>62</sup> In England beispielsweise verursacht das herbizidresistente Acker-Fuchsschwanzgras jährlich Ertragsverluste von bis zu 0,8 Milliarden Pfund.<sup>63</sup> Resistenzen gegen chemisch-synthetische Mittel führen somit zu Planungsunsicherheit und einem realen ökonomischen Risiko. Wenn ein Wirkstoff seine Wirkung verliert, wird in der Regel entweder die Einsatzmenge erhöht oder zu neuen oder kombinierten Produkten gegriffen, um Schaderreger und Wildkräuter zu kontrollieren. Dies verstärkt die Abhängigkeit von chemischen Maßnahmen, der Verbrauch an Pestiziden steigt insgesamt, und die chemische Belastung der Produktionssysteme nimmt zu. Dieser Mechanismus, von der FAO als Pestizid-Tretmühle bezeichnet, beschreibt einen Kreislauf aus wachsendem Mitteleinsatz und neuen Resistenzbildungen.<sup>64</sup> Gleichzeitig führt eine Erhöhung des Pestizideinsatzes auch zu einer höheren Belastung für Menschen, Böden, Gewässer, Luft und Nicht-zielorganismen.

Während Pestizid-Resistenzen sich vergleichsweise schnell entwickeln, benötigen Schadorganismen deutlich längere Zeiträume, um gegenüber ihren natürlichen Antagonisten Abwehrmechanismen zu entwickeln. Vor diesem Hintergrund haben Politik und Gesellschaft klare Leitplanken gesetzt: In der Europäischen Union ist der integrierte Pflanzenschutz (IPM) seit 2014 verpflichtend. Er schreibt vor, dass Landwirt\*innen zunächst vorbeugende und nicht-chemische Maßnahmen ausschöpfen müssen, bevor chemisch-synthetische Mittel zum Einsatz kommen dürfen.<sup>65</sup> Ziel ist es, die Pflanzengesundheit langfristig zu sichern, Resistenzen zu vermeiden und die Abhängigkeit von chemischen Substanzen zu reduzieren. Zwischen 2011 und 2020 blieben die Pestizidverkäufe in der EU-27 mit rund 350.000 Tonnen pro Jahr relativ stabil. Diese stagnierenden Verkaufszahlen zeigen, dass trotz politischer Bemühungen zur Reduktion des Pestizideinsatzes bislang kein deutlicher Rückgang in der Gesamtmenge erzielt werden konnte. Wenn der gesetzlich vorgeschriebene IPM in weiten Teilen der Praxis tatsächlich angewandt worden wäre, hätte sich dies auch in einer Abnahme der Pestizidabsatzdaten widerspiegeln müssen.

Obgleich das deutsche Pflanzenschutzgesetz Dokumentationspflichten vorschreibt, fehlt noch immer eine behördliche Erfassung und Berichterstattung der kultur- und sektorspezifischen Pestizid-Anwendungsdaten. Insgesamt liegen für viele EU-Mitgliedstaaten bisher keine einheitlich erhobenen, flächenbezogenen Verbrauchsdaten vor.<sup>66</sup> Die insgesamt begrenzte Transparenz hinsichtlich der tatsächlich angewendeten Pestizide und ihrer Mengen oder die mangelnde Erfassung anderer, nicht-chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen erschwert die Erfolgskontrolle politischer Zielvorgaben.

## Alternative Verfahren überzeugen durch gute Argumente

Vorbeugende Maßnahmen und biologische Pflanzenschutzmittel – also nicht-chemischer Pflanzenschutz – haben sich in den vergangenen Jahrzehnten deutlich weiterentwickelt. Praxisbeispiele aus dem Ökolandbau, aber auch aus konventionellen Betrieben, zeigen,

dass der Schädlings- und Krankheitsdruck erfolgreich kontrolliert werden kann, ohne dauerhaft auf chemisch-synthetische Wirkstoffe angewiesen zu sein.

Vorbeugende Verfahren wie vielfältige und auf den Schädlingsdruck und Konkurrenzbe-  
wuchs abgestimmte Fruchtfolgen und Mischkulturen, robuste resistente Sorten, mechani-  
sche und thermische Bodenbearbeitung oder der gezielte Einsatz von Nützlingen tragen  
nachweislich dazu bei, den Schädlingsdruck zu senken, sogenannte Unkräuter in Schach zu  
halten und die Pflanzengesundheit langfristig zu stabilisieren. Derartige vorbeugende Ver-  
fahren setzen bereits an der Ursache von Problemen an, statt nur deren Symptome zu be-  
kämpfen.<sup>67</sup> Zwischenfrüchte verbessern die Bodenstruktur, reduzieren Erosion und unter-  
brechen den Infektionszyklus von Krankheitserregern. Mechanische Unkrautbekämpfung in  
Kombination mit digitaler Sensorik macht es möglich, den Herbizideinsatz massiv zu senken  
oder auf Herbizide gänzlich zu verzichten, ohne Ertragseinbußen zu riskieren.<sup>68</sup> Diese Bei-  
spiele verdeutlichen, dass die Methoden nicht nur theoretisch funktionieren, sondern auch in  
der Praxis wirtschaftlich tragfähig sind. Weder die Wirksamkeit noch die Wirtschaftlichkeit  
nicht-chemischer Verfahren können daher pauschal bestritten werden – vielmehr zeigt sich,  
dass sie bei richtiger Anwendung eine tragfähige und nachhaltige Lösung darstellen.<sup>69</sup>

Biologische Pflanzenschutzmittel – darunter Präparate auf Basis von Mikroorganismen,  
Pflanzenextrakten, Pheromonen oder Mineralien – unterliegen strengen Zulassungsverfah-  
ren, in denen ihre Wirksamkeit und Auswirkungen geprüft werden. Laut dem Statusbericht  
Biologischer Pflanzenschutz 2018 des Julius Kühn-Instituts erreichen sie bei richtiger An-  
wendung eine hohe Wirksamkeit, sind in integrierten Pflanzenschutzsystemen wirtschaftlich  
konkurrenzfähig und haben deutliche Vorteile gegenüber chemisch-synthetischen Mitteln.  
Biologische Verfahren wirken überwiegend selektiv gegen Schadorganismen, wodurch  
Nicht-Zielorganismen und das Agrarökosystem weit weniger beeinträchtigt werden.<sup>70</sup> Nicht-  
chemische Verfahren, der Einsatz von Nützlingen und der (begrenzte) Einsatz von Biopesti-  
ziden haben einen weiteren Vorteil: Sie verursachen keine Rückstände. Insgesamt sind die  
im ökologischen Landbau zugelassenen Wirkstoffe weitaus ungefährlicher für Menschen  
und Umwelt wie ein Vergleich der Gefahrenkennzeichnungen von 256 Wirkstoffen im kon-  
ventionellen und 134 vorwiegend im Bioanbau eingesetzten Wirkstoffen zeigt.<sup>71</sup> Auch die  
Gefahr der Resistenzentwicklung ist beim gezielten Einsatz von Nützlingen vergleichsweise  
gering.<sup>72</sup> Ihre selektive Wirkung schützt zudem Nützlinge, was langfristig die Selbstregulation  
der Agrarökosysteme unterstützt.<sup>73 74</sup> Im Obstbau wird etwa die Verwirrungstechnik mit Phe-  
romonen eingesetzt, um Schädlinge wie den Apfelwickler zu kontrollieren – mit hoher Wirk-  
samkeit und ohne Belastung der Früchte. Im Gemüsebau haben biologische Antagonisten  
wie Trichoderma-Pilze oder Bacillus-Arten einen festen Platz im nicht-chemischen Pflanzen-  
schutzprogramm, da sie Krankheitserreger zuverlässig eindämmen können.

## Das unsichtbare Preisschild: Externe Kosten und Marktverzer- rungen

Externe Effekte wie die Verunreinigung von Oberflächengewässern und des Grundwassers  
mit Pestizidrückständen, der Verlust an Biodiversität oder gesundheitliche Folgen für An-  
wendende und Verbrauchende haben in der Regel kein Preisschild und werden dennoch  
von der Allgemeinheit getragen. Die Annahme, nicht-chemischer Pflanzenschutz sei zu teu-

er, missachtet diese Tatsache. Die Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen sollte daher nicht allein betriebswirtschaftlich, sondern vielmehr gesamtwirtschaftlich bewertet werden.

Untersuchungen der Universität Augsburg zeigen, dass konventionell erzeugte Lebensmittel systematisch zu preiswert angeboten werden. In der Studie „How much is the dish – Was kosten uns Lebensmittel wirklich?“ wurden die ökologischen Folgekosten der Lebensmittelproduktion – etwa durch Treibhausgasemissionen, Nährstoffeinträge und Energieverbrauch – monetarisiert. Demnach wäre für konventionell erzeugte tierische Produkte ein Preisaufschlag von bis zu 196 Prozent erforderlich, um die verursachten Umweltkosten vollständig zu decken.<sup>75</sup> Auch das Umweltbundesamt verweist regelmäßig auf die milliardenschweren Folgekosten der Stickstoff- und Pestizidbelastung aus der konventionellen Landwirtschaft. Bio-Produkte erscheinen daher nur auf den ersten Blick teurer. Tatsächlich spiegeln sie die realen Kosten wesentlich besser wider, weil sie externe Effekte reduzieren, statt sie zu vergrößern. Der Preisunterschied zwischen konventionellen und ökologischen Produkten ist also weniger eine Frage der Effizienz, sondern vor allem eine Folge von Marktverzerrungen.<sup>76 77</sup> In Frankreich werden die gesellschaftlichen Kosten des Pestizideinsatzes – etwa für Wasseraufbereitung, Biodiversität und Gesundheit – auf 2,3 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt.<sup>78</sup>

Chemisch-synthetische Pestizide können zwar kurzfristig zur Stabilisierung von Erträgen beitragen, doch müssen ihr Einsatz und ihre Risiken schrittweise reduziert werden, um mittel- bis langfristig negative Auswirkungen auf die Stabilität der Ernährungssicherheit zu vermeiden und gleichzeitig weitere Umweltschäden zu verhindern und so widerstandsfähige Ernährungssysteme zu fördern.<sup>79</sup> Die Frage darf daher nicht lauten, ob nicht-chemischer Pflanzenschutz funktioniert – der Beweis ist längst erbracht. Vielmehr geht es um die strukturellen Rahmenbedingungen: Forschung, Beratung und Förderpolitik müssen den Übergang unterstützen. Landwirt\*innen brauchen Planungssicherheit und Anreize, um in präventive Strategien und biologische Verfahren zu investieren.

## Mythos 4: Pestizide sind notwendig, um den Folgen der Klimakrise zu begegnen!

### Von Klimastress, Schädlingsdruck und Systemversagen

Die Folgen der Klimakrise sind längst spürbar. Wasserknappheit, Dürren und Extremwetterereignisse vernichten Ernten, während der Biodiversitätsverlust mit rund zwei Millionen Pflanzen- und Tierarten, die weltweit als vom Aussterben bedroht gelten, ein nie dagewesenes Ausmaß angenommen hat.<sup>80 81</sup> Um die Folgen der Klimakrise abzumildern, braucht es resiliente Ökosysteme, Artenvielfalt, natürliche CO<sub>2</sub>-Senken sowie eine saubere Umwelt ohne weitere chemische Verschmutzung. Dies ist zu bedenken, wenn es um Maßnahmen gegen invasive Arten geht, die sich aufgrund des veränderten Klimas verbreiten.

Infolge der Klimaerwärmung und der veränderten Wetterbedingungen nimmt der Schädlingsdruck in vielen Regionen der Erde zu. Invasive Arten wie der Maiswurzelbohrer oder die Kirschessigfliege breiten sich in Europa aus, während gleichzeitig klassische Pflanzenkrankheiten wie Mehltau oder Braunfäule häufiger auftreten.<sup>82</sup> Eine 2018 erschienene Studie zeigt, dass globale Modellrechnungen für die drei wichtigsten Getreidearten Weizen, Reis und Mais einen Anstieg der ertragsbedingten Verluste durch Schadinsekten um 10 bis 25 Prozent pro Grad globaler Erwärmung prognostizieren.<sup>83</sup> Temperaturänderungen ermöglichen es Tier-, Pflanzen-, Keim- und Pilzarten in für sie neue Territorien vorzudringen. Dort angekommen, können sie sich bei optimalen abiotischen Bedingungen und einem geringeren Konkurrenzdruck gut verbreiten und so zu neuen Schädlingen und schadhaften Erregern werden. Nahezu alle schadhaften Insekten, Pilze und Erreger haben sich vor ihrer massiven Ausbreitung und den damit verbundenen wirtschaftlichen Schäden als invasive Arten angesiedelt. Mehr als 11.000 invasive Arten haben sich in der Vergangenheit allein in Europa etabliert. Spezialisierungen im Ackerbau, der weit verbreitete Anbau in Monokulturen und ein weltumspannender Handel begünstigten diese Entwicklung. Gebietsfremde Arten gelangen auf unterschiedlichen Wegen in neue Regionen. Obwohl manche Organismen gezielt eingeführt werden, reisen viele unbeabsichtigt mit, zum Beispiel als Verunreinigungen von Handelswaren oder etwa im Ballastwasser von Schiffen, in Containern oder im Luftfrachtverkehr.<sup>84</sup>

Insbesondere kleinbäuerliche Betriebe im globalen Süden haben keine ausreichenden Ressourcen und keine Unterstützung, um die Folgen der Klimakrise abzuf puffern oder notwendige Maßnahmen für eine nachhaltige Umstellung umzusetzen. Klimabedingte Ernteaufschläge, steigender Schädlingsdruck und ständige Pestizidexposition stellen dort eine erhebliche Bedrohung für die Gesundheit, die Lebensgrundlagen und die Ernährungssouveränität dar. Scheinbare Lösungen gibt es viele: Die Agrarchemiebranche bewirbt nicht nur Produkte gegen Schädlinge und Pflanzenkrankheiten, sondern auch patentiertes „klimafähiges“ Saatgut, das gegen Hitze oder Trockenheit gewappnet sein soll. Doch bislang bleibt der versprochene Durchbruch aus: Weder höhere Erträge noch eine verlässliche Klimatoleranz sind erwiesen. Gleichzeitig engen solche patentierten Züchtungen die Saatgutauswahl ein und beschränken somit die Vielfalt des Anbaus, die in Zeiten unvorhersehbarer Klimaschwankungen dringender denn je gebraucht wird.<sup>85</sup> Hinzu kommt: Der intensive Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden und Mineraldüngern, eine einseitige Beanspruchung der Böden durch zu enge Fruchtfolgen und eine Bodenverdichtungen durch Bearbeitungsfehler schwächt die Bodengesundheit, reduziert die Artenvielfalt und trägt erheblich zu Treibhausgasemissionen bei, was die Klimakrise weiter vorantreibt. Sinkt die Vielfalt der Nützlinge als natürliche Gegenspieler, steigt die Anfälligkeit der Anbaukulturen für Schädlinge und Pflanzenkrankheiten, was wiederum zu häufigerem und erhöhtem Pestizideinsatz führt.<sup>86 87</sup> Die Klimakrise, die Biodiversitätskrise und die Verschmutzungskrise verstärken sich auf diese Weise gegenseitig: Degradierete Böden verlieren gebundenen Kohlenstoff, entwässerte Moore und ausgedorrte Feuchtgebiete setzen weiteres Kohlenstoffdioxid frei.

Einerseits reagiert die Weltgemeinschaft, unter anderem mit dem Globalen Biodiversitätsrahmen Kunming-Montreal aus dem Jahr 2022, wonach die Risiken des Pestizideinsatzes bis 2030 halbiert werden sollen<sup>88</sup>. Andererseits scheint es so, als ignorierten politische Entscheidungsprozesse zunehmend wissenschaftliche Evidenz zugunsten kurzfristiger Wirtschaftsinteressen. Einflussreiche Lobbystrukturen behindern vielfach strengere, gemein-



wohlorientierte Regulierungen und fördern die Fortsetzung eines Systems, das auf kurzfristige Erträge statt auf langfristige Resilienz setzt.<sup>89</sup>

## Agrarökologie: Ernährungssicherung und Klimaschutz gehen Hand in Hand

Zwei Drittel der landwirtschaftsabhängigen Lebensräume in der Europäischen Union befinden sich in einem schlechten Erhaltungszustand, außerdem müssen jedes Jahr viele Betriebe aus wirtschaftlichen Gründen aufgeben. Die Europäische Umweltagentur (EEA) betont, dass biodiversitätsfreundliche Landbewirtschaftung die Produktions- und auch die Einkommensrisiken reduziert. Um Agrarökosysteme wiederherzustellen, empfiehlt die EEA, naturnahe Habitate zu verbessern, multifunktionale Kulturlandschaften zu schaffen und die Belastung von Böden, Wasser und Artenvielfalt drastisch zu senken – was nur durch eine tiefgreifende Transformation des Landwirtschaftssystems und eine deutliche Reduktion des Einsatzes chemisch-synthetischer Pestizide zu erreichen ist. Damit dieser Wandel gelingt, darf die Verantwortung nicht auf die Betriebe abgewälzt werden, sondern es braucht gezielte Anreize und passende Förderinstrumente, insbesondere im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik.<sup>90</sup>

Auch auf globaler Ebene fordern führende Wissenschaftsgremien einen Kurswechsel im Umgang mit unseren Ressourcen. Der Weltbiodiversitätsrat (IPBES) zeigt in seinem „Transformative Change Assessment“, dass gegenwärtige Wirtschaftsmodelle – einschließlich der Landwirtschafts- und Ernährungsindustrie – den Biodiversitätsverlust strukturell verfestigen. Zugleich könnten sozial-ökologische Transformationen bis 2030 weltweit über 400 Millionen Arbeitsplätze schaffen und Werte von mehr als 10 Milliarden Euro generieren.<sup>91</sup> Vor diesem Hintergrund wird Agrarökologie vom Weltklimarat (IPCC), der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), dem Hochrangigen Expertengremium für Ernährungssicherheit (HLPE) und dem International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food) als zentraler Weg hin zu einem nachhaltigen Agrar- und Ernährungssystem bezeichnet.<sup>92 93 94 95</sup>

Die durch Solidarität und Fairness geprägte zivilgesellschaftliche Bewegung der Agrarökologie setzt in der landwirtschaftlichen Praxis auf Vielfalt in Fruchtfolgen und Landschaftsstrukturen, gezielte Nützlingsförderung, humusaufbauende Methoden und natürliche Nährstoffkreisläufe für Produktionssysteme, die deutlich weniger Treibhausgase verursachen, Kohlenstoff langfristig binden und zugleich widerstandsfähiger gegen Wetterextreme wie Dürren oder Starkregen sind. Agrarökologische Praktiken sind nachhaltig und können dadurch die Bodenqualität, die Biodiversität und die Klima-Resilienz messbar erhöhen.<sup>96 97 98</sup> Die FAO würdigt agrarökologische Verfahren ausdrücklich als zentrale Alternative zu hochgefährlichen Pestiziden, denn agrarökologische Verfahren stärken die natürliche Fähigkeit von Ökosystemen, Schädlinge zu regulieren, anstatt sie chemisch zu unterdrücken.<sup>99</sup>

Erfolgreiche Praxisbeispiele weltweit belegen die Tragfähigkeit dieser Ansätze: Agroforstsysteme in Brasilien steigern die Bodenfruchtbarkeit durch die Kombination von Obstbäumen, Feldpflanzen und Schattengewächsen. Wassersparende Mischkulturen in Westafrika sichern Erträge selbst in Dürrejahre, während bäuerliche Netzwerke in Indien klimaange-

passtes Saatgut bewahren und verbreiten. Parallel entstehen in Europa, Südamerika und Nordamerika solidarische Landwirtschaftsprojekte (Community Supported Agriculture, CSA) und Ernährungsräte, die die regionale Wertschöpfung stärken und die Ernährungssouveränität fördern. Diese vielfältigen Initiativen zeigen, dass Agrarökologie nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch und sozial tragfähig ist.<sup>100 101</sup>

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass agrarökologische Anbausysteme nicht nur ökologisch nachhaltiger, sondern auch produktiver sein können als konventionelle. Bereits der damalige UN-Sonderberichterstatter für das Recht auf Nahrung, Olivier De Schutter, dokumentierte 2010, dass die Anwendung agrarökologischer Prinzipien in 57 Ländern auf 37 Millionen Hektar Anbaufläche zu einer durchschnittlichen Ertragssteigerung von 79 Prozent führte.<sup>102</sup> Diese Argumentationslinie wurde auch vom Sonderberichterstatter Michael Fakhri fortgeführt, der in jüngeren Berichten darauf verweist, dass agrarökologische Betriebe im Gesamtertrag bis zu 80 Prozent produktiver sein können als konventionelle Systeme.<sup>103 104</sup>

Ein nachhaltiges Landwirtschafts- und Ernährungssystem liefert nicht nur gesunde, lokal angepasste Nahrung, sondern fördert zugleich Klimaschutz, Biodiversitätsschutz, Solidarität, Fairness und Resilienz. Es reduziert die Abhängigkeit von fossilen Betriebsmitteln und volatilen Chemikalienpreisen und stärkt die Eigenständigkeit bäuerlicher Betriebe.<sup>105</sup> Im Gegensatz dazu hat die Agrarindustrie ihr Versprechen, durch chemisch-synthetische Innovationen den Hunger zu beseitigen und das Klima zu schützen, bislang nicht eingelöst und wird es auch zukünftig nicht können. Kurzfristige „Lösungs-Pakete“, die allein auf Ertragssteigerung durch Chemie setzen, übersehen die eigentlichen Ursachen von Hunger und die Potenziale der Alternativen.

## Fazit: Transformation statt Tretmühle – Für eine gerechte, resiliente, pestizidfreie Landwirtschaft und Ernährung

Wiederkehrende Narrative um Pestizide konnten als Mythen identifiziert werden. Weder gibt es tatsächlich „sichere“ Pestizide, noch kann mit dem chemischen Pflanzenschutz die wachsende Weltbevölkerung ernährt oder können die Auswirkungen der Klimakrise gestoppt werden. Zahlreiche wissenschaftliche Analysen und Praxisbeispiele belegen, dass ein alternativer Pflanzenschutz nachhaltiger ist als der intensive Einsatz chemisch-synthetischer Pestizide.

Ernährungssicherheit ist keine rein agrartechnische Herausforderung, sondern das Ergebnis komplexer Wechselwirkungen zwischen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Faktoren. Armut, ungleiche Landverteilung, hohe Lebensmittelpreise oder fehlender Marktzugang verhindern vielerorts eine gerechte Versorgung – selbst dann, wenn genug produziert wird. Die Klimakrise verschärft bestehende Ungleichheiten: Wetterextreme und zunehmender

Schädlingsdruck treffen besonders den globalen Süden. Hinzu kommen Marktkonzentrationen und Monopolstellungen von Konzernen, Umweltzerstörung, Bodenverlust, Wassermangel und der drastische Rückgang der biologischen Vielfalt – all das gefährdet langfristig die Grundlagen unserer Ernährung.

Ein Paradigmenwechsel im Pflanzenschutz ist notwendig. Trotz aufwendiger Zulassungs- und Genehmigungsverfahren verursachen chemisch-synthetische Pestizide gravierende Schäden an Umwelt und Gesundheit. Rückstände finden sich weltweit in Böden, im Wasser, in der Luft, in Wohnungen und im menschlichen Körper. Zahlreiche Wirkstoffe, die einst als sicher galten, mussten längst verboten werden. Eine glaubwürdige Risikopolitik muss das Vorsorgeprinzip ernst nehmen, hochgefährliche Pestizide konsequent verbieten und ersetzen, und wirksame Risikominderungskonzepte umsetzen. Dazu gehören auch verbindliche internationale Regeln und ein Ende jener Doppelstandards, die den Export in der Europäischen Union verbotener Pestizide in Drittstaaten noch immer erlauben.

Es braucht daher klare politische Weichenstellungen hin zu einer zukunftsfähigen Agrar- und Ernährungspolitik. Wie Landwirtschaft und Ernährung sozial-ökologisch gestaltet werden können, zeigt die Praxis: Nachhaltige Prinzipien und Praktiken im Sinne der Agrarökologie sichern stabile Erträge, erhöhen die Widerstandskraft gegenüber Klimastress und senken ökologische wie soziale Nebenkosten. Agrarökologie steht damit nicht nur für eine Alternative zur industriellen Landwirtschaft, sondern für ein neues Leitbild von Ernährungssouveränität – gerecht, widerstandsfähig und im Einklang mit den planetaren Grenzen. Für die Umsetzung dieses Leitbilds in ein zukunftsfähiges Landwirtschafts- und Ernährungssystem braucht es Förderstrukturen, die Wandel nicht behindern, sondern belohnen – durch gezielte Anreize für Investitionen in nachhaltige, pestizidfreie Systeme.

# Quellenverzeichnis

- <sup>1</sup> UN (1948): [Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. Resolution 217 A \(III\) der Generalversammlung der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1948.](#)
- <sup>2</sup> [Internationaler Pakt über wirtschaftliche, soziale und kulturelle Rechte.](#)
- <sup>3</sup> La Via Campesina (1996): [The Definition of Food Sovereignty.](#)
- <sup>4</sup> UN (2015): [Sustainable Development Goals.](#)
- <sup>5</sup> FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO (2024): [The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 – Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms.](#)
- <sup>6</sup> FAO (2022): [FAOSTAT - Pesticides Use.](#)
- <sup>7</sup> BVL (2025): [Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2022.](#)
- <sup>8</sup> WFP (2017): [Was sind die Ursachen von Hunger?](#)
- <sup>9</sup> Statista (2025): [Futtermittel: Daten & Fakten.](#)
- <sup>10</sup> BMEL (2024): [Anteilmäßige Verwendung von Weizen in Deutschland nach Verwendungsbereichen im Jahr 2023/2024.](#)
- <sup>11</sup> BMEL (2024): [Anteilmäßige Verwendung von Körnermais in Deutschland nach Verwendungsbereichen im Jahr 2023/24.](#)
- <sup>12</sup> DESTATIS (2025): [Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Feldfrüchte und Grünland / Obst, Gemüse und Gartenbau.](#)
- <sup>13</sup> Foodwatch e.V. (2025): [Report - Die Hungerlüge aufgedeckt.](#)
- <sup>14</sup> A. Rodrigo (2015): [Landimporte: Welthandel ist Flächenhandel und gerechter Verbrauch. Heinrich-Böll-Stiftung.](#)
- <sup>15</sup> J. L. Rotundo et al. (2024): [European soybean to benefit people and the environment. Sci Rep 14, 7612.](#)
- <sup>16</sup> FAO (2024): [FAOSTAT - Crops and livestock products.](#)
- <sup>17</sup> J. Kill (2020): [Bioeconomy at the cost of land grabbing and displacement. World Rainforest Movement \(WRM\).](#)
- <sup>18</sup> FAO (2023): [Hunger Map.](#)
- <sup>19</sup> Resoifoundation (2022): [UN experts ask Brazil not to approve 'poison package' on pesticides.](#)
- <sup>20</sup> Greenpeace (2022): [Bolsonaro is a catastrophe for the environment.](#)
- <sup>21</sup> MDF (2022): [Mid-Term Review of BMZ/KfW-funded AGRA programme in Ghana and Burkina Faso. Final Report.](#)
- <sup>22</sup> M. Lechenet et al. (2017): [Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. Nature Plants 3, 17008.](#)
- <sup>23</sup> FIBL (2024): [Bioanbau im Vergleich - Ergebnisse aus 45 Jahren DOK-Versuch.](#)
- <sup>24</sup> EARA (2025): [Farmer-led Research on Europe's Full Productivity The Realities of Producing More and Better with Less - Place-based Innovation for the Good of All. Full Report.](#)
- <sup>25</sup> J. N. Pretty et al. (2005): [Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries.](#)
- <sup>26</sup> A. M. Mayer (1997): [Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables.](#)
- <sup>27</sup> S. Debnath et al. (2023): [Historical shifting in grain mineral density of landmark rice and wheat cultivars released over the past 50 years in India. Sci Rep 13, 21164.](#)
- <sup>28</sup> J. R. Reeve et al. (2016): [Organic Farming, Soil Health, and Food Quality: Considering Possible Links.](#)
- <sup>29</sup> C. Lister et al. (2024): [Nutritional density of foods produced from biodynamic, organic, and conventional land use systems – Phase 1.](#)
- <sup>30</sup> NABU (2023): [Es geht: Wie wir unsere Ernährung sichern und gleichzeitig die Natur und das Klima schützen können.](#)
- <sup>31</sup> A. Muller et al. (2017): [Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. Nat Commun 8, 1290.](#)
- <sup>32</sup> Bundeszentrum für Ernährung (2025): [Planetary Health Diet.](#)
- <sup>33</sup> DGE (2025): [DGE-Ernährungskreis - Fisch, Fleisch, Wurst und Eier.](#)
- <sup>34</sup> [Verordnung \(Eg\) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates.](#)
- <sup>35</sup> [Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen \(Pflanzenschutzgesetz - PflSchG\).](#)
- <sup>36</sup> HBM4EU (2022): [Pesticides – Substance report.](#)
- <sup>37</sup> UBA, BfR & BAuA (2025): [Trifluoressigsäure \(TFA\): Bewertung für Einstufung in neue Gefahrenklassen vorgelegt.](#)
- <sup>38</sup> C. Honert et al. (2025): [Exposure of insects to current use pesticide residues in soil and vegetation along spatial and temporal distribution in agricultural sites. Sci Rep 15, 1817.](#)
- <sup>39</sup> K. M. Mauser et al. (2025): [Current-use pesticides in vegetation, topsoil and water reveal contaminated landscapes of the Upper Rhine Valley, Germany. Commun Earth Environ 6, 166.](#)
- <sup>40</sup> UBA (2016): [5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz. Positionspapier.](#)
- <sup>41</sup> EU Parliament (2019): [Union's authorisation procedure for pesticides European Parliament resolution of 16 January 2019 on the Union's authorisation procedure for pesticides \(2018/2153\(INI\)\).](#)
- <sup>42</sup> PAN Europe (2023): [Gaps in the EU pesticide authorization - A review of implementation four years after EP recommendations.](#)
- <sup>43</sup> PAN Europe (2023): [Ban Toxic 12.](#)
- <sup>44</sup> PAN Europe (2023): [Banned pesticides still in use in the EU.](#)
- <sup>45</sup> Umweltinstitut München e.V. (2025): [Träge Verfahren, toxische Folgen: Wie das Pestizidrecht Mensch und Umwelt im Stich lässt. Eine Analyse der Datenlage zu technischen Verlängerungen in der EU – mit Einordnung in den politischen und juristischen Kontext.](#)
- <sup>46</sup> Umweltinstitut München & Bündnis für eine enkeltaugliche Landwirtschaft (2020): [Pestizid-Belastung der Luft.](#)



- 47 Clausing (2020): [Baumrindenmonitoring – Toxikologische Bewertung.](#)
- 48 PAN Europe & Greens/EFA Group in the European Parliament (2023): [Glyphosate is polluting our waters - All across Europe.](#)
- 49 UBA (2024): [Pestizide im Grundwasser: Weniger Wirkstoffe, mehr Metaboliten.](#)
- 50 UBA (2022): [Umsetzung des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln \(NAP\) – Pilotstudie zur Ermittlung der Belastung von Kleingewässern in der Agrarlandschaft mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen.](#)
- 51 EU Bürgerinitiative: [Save bees and farmers! Towards a bee-friendly agriculture for a healthy environment.](#)  
EU Bürgerinitiative: [Stop Glyphosate – Ban glyphosate and protect people and the environment from toxic pesticides.](#)
- 52 PAN Europe (2023): [Pesticides: Play it safe.](#)
- 53 FAO & WHO (1985): [The International Code of Conduct on Pesticide Management.](#)
- 54 [Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen.](#)
- 55 FAO (1998): [Rotterdam Convention on the prior informed consent procedure for certain hazardous chemicals and pesticides in international trade.](#)
- 56 FAO (2004): [Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.](#)
- 57 PAN Germany (2025): [Vertragsstaaten der Stockholm Konvention vereinbaren eingeschränktes Ende von Chlorpyrifos.](#)
- 58 FAO (2006): [NSP - Highly Hazardous Pesticides \(HHPs\).](#)
- 59 PAN International (2024): [PAN International List of Highly Hazardous Pesticides.](#)
- 60 Savary et al. (2019): [The global burden of pathogens and pests on major food crops.](#)
- 61 UBA (2025): [Pflanzenschutz in der Historie.](#)
- 62 I. Heap (2020). [The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online database.](#)
- 63 A. Varah et al. (2020): [The costs of human-induced evolution in an agricultural system. Nature Sustainability, 3, 63–71.](#)
- 64 FAO & WHO (2020): [International Code of Conduct on Pesticide Management: Guidelines on Resistance Management for Pesticides.](#)
- 65 EU Parliament & Council (2009): [Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides.](#)
- 66 EEA (2023): [How pesticides impact human health and ecosystems.](#)
- 67 EU Parliament (2021): [The cost of crop protection measures in the EU: An overview. European Parliamentary Research Service \(EPRS\).](#)
- 68 A. Upadhyay et al. (2024): [Advances in ground robotic technologies for site-specific weed management \(SSWM\).](#)
- 69 Foodwatch (2022): [locked-In Pesticides. The European Union's dependency on harmful pesticides and how to overcome it.](#)
- 70 E. Koch et al. (2018): [Statusbericht Biologischer Pflanzenschutz 2018. Julius-Kühn-Institut. Berichte vom Julius Kühn-Institut, Band 203.](#)
- 71 Global 2000 (2022): [Toxicological Comparison of Pesticide Active Substances Approved for Conventional vs. Organic Agriculture in Europe. Toxics, 10, 753.](#)
- 72 E. Koch et al. (2018): [Statusbericht Biologischer Pflanzenschutz 2018. Julius-Kühn-Institut. Berichte vom Julius Kühn-Institut, Band 203.](#)
- 73 B. Bardin et al. (2015): [Is the efficacy of biological control against plant diseases likely to be more durable than that of chemical pesticides? Frontiers in Plant Science, 6, 566.](#)
- 74 R. Lahlali et al. (2022): [Biological control of plant pathogens: A global perspective. Agronomy, 12\(4\), 922.](#)
- 75 T. Gaugler et al. (2020): [How much is the dish – Was kosten uns Lebensmittel wirklich? Universität Augsburg / Forschungsgruppe für Nachhaltige Wirtschaftspolitik.](#)
- 76 UBA (2016): [5-Punkte-Programm für einen nachhaltigen Pflanzenschutz.](#)
- 77 A. Alaoui et al. (2023): [Externalities of pesticides and their internalization in the wheat sector. Sustainability, 15\(16\), 12365.](#)
- 78 M. Benoît et al. (2022): [The social costs of pesticide use in France. Frontiers in Sustainable Food Systems, 6, 1027583.](#)
- 79 EU COM (2023): [Drivers of food security. Commission Staff Working Document.](#)
- 80 WMO (2024): [State of the Global Climate 2024.](#)
- 81 A. Hochkirch et al. (2023): [A multi-taxon analysis of European Red Lists reveals major threats to biodiversity.](#)
- 82 J. M. Meynard et al. (2023): [Pesticide reduction amidst food and feed security concerns in Europe.](#)
- 83 C. A. Deutsch et al. (2018): [Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. Science 361, 916-919.](#)
- 84 P. E. Hulme et al. (2008): [Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy.](#)
- 85 PAN North America (2025): [Myths & Facts about Pesticides.](#)
- 86 S. Ayesha et al. (2024): [Revealing the cascade of pesticide effects from gene to community.](#)
- 87 WHO (2025): [Fact Sheet - Biodiversity.](#)
- 88 UN Environment Programme (2022): [Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Decision adopted by the conference of the parties to the Convention on Biological Diversity.](#)
- 89 CEO (2023): [How the pesticide lobby is sabotaging the EU pesticide reduction law \(SUR\).](#)
- 90 EEA (2024): [EEA Solutions for restoring Europe's agricultural ecosystems. Briefing.](#)
- 91 IPBES (2024): [Summary for Policymakers of the thematic assessment report on the underlying causes of biodiversity loss and the determinants of transformative change and options for achieving the 2050 vision for biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.](#)
- 92 IPCC (2019): [Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.](#)
- 93 FAO (2020): [Das Potenzial der Agrarökologie zur Absicherung gegen den Klimawandel und zum Aufbau widerstandsfähiger und nachhaltiger Lebensgrundlagen und Ernährungssysteme.](#)

- <sup>94</sup> HLPE (2019): [Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. Report, Rome.](#)
- <sup>95</sup> IPES Food (2020): [The added value\(s\) of agroecology: Unlocking the potential for transition in West Africa.](#)
- <sup>96</sup> A. Mathieu et al. (2025): [Enhancement of Agroecosystem Multifunctionality by Agroforestry: A Global Quantitative Summary.](#)
- <sup>97</sup> D. E. Terasaki Hart et al. (2023): [Priority science can accelerate agroforestry as a natural climate solution.](#)
- <sup>98</sup> M. Lucchetta et al. (2023): [Compost application boosts soil restoration in highly disturbed hillslope vineyard.](#)
- <sup>99</sup> FAO (2025): [Pesticide Registration Toolkit - Categories of alternatives.](#)
- <sup>100</sup> Netzwerk Solidarische Landwirtschaft (2025): [Vision und Grundprinzipien.](#)
- <sup>101</sup> Netzwerk der Ernährungsräte (2025): [Grundsatzerklärung.](#)
- <sup>102</sup> O. De Schutter et al. (2010): [Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food: Agroecology and the right to food. United Nations Human Rights Council, A/HRC/16/49.](#)
- <sup>103</sup> M. Fakhri et al. (2022): [The right to food and the coronavirus disease pandemic. Report of the Special Rapporteur on the right to food, United Nations General Assembly, A/77/177.](#)
- <sup>104</sup> Global Alliance for the Future of Food (2021): [The Politics of Knowledge: Understanding the Evidence for Agroecology, Regenerative Approaches, and Indigenous Foodways. Toronto.](#)
- <sup>105</sup> HLPE-FSN (2025): [Building resilient food systems. Report.](#)



Nerstweg 32, 22765 Hamburg  
Tel. +49 (0)40 399 191 00  
[info@pan-germany.org](mailto:info@pan-germany.org)  
[www.pan-germany.org](http://www.pan-germany.org)

## Spenden für die Arbeit von PAN Germany

GLS Gemeinschaftsbank eG  
IBAN: DE91 4306 0967 2032 0968 00  
BIC: GENODEM1GLS

Text: Tamara Wuttig

Layout Cover: Koltrast | Grafik Cover: Traktor mit Spritze/unsplash+  
Hamburg 2025

## PAN Germany bedankt sich für die finanzielle Unterstützung bei:



Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.