

PESTIZIDATLAS

Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft

2022



 HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG

 **BUND**
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

 PAN Germany
Pestizid Aktions-Netzwerk e.V.

Deutsche Ausgabe

LE MONDE
diplomatique

IMPRESSUM

Der **PESTIZIDATLAS 2022** ist ein Kooperationsprojekt von Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, PAN Germany und Le Monde Diplomatique.

Inhaltliche Leitung:

Christine Chemnitz, Heinrich-Böll-Stiftung (Projektleitung)
Katrín Wenz, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
Susan Haffmans, Pestizid Aktions-Netzwerk e. V.

Projektmanagement, Grafikrecherche: Martin Eimermacher
Art-Direktion und Herstellung: Martina Puchalla, STOCKMAR+WALTER Kommunikationsdesign
Textchefin: Carina Book
Dokumentation und Schlussredaktion: Carina Book, Martin Pfaffensteller

Mit Originalbeiträgen von Johanna Bär, Ulrike Bickel, Wolfgang Bödeker, Silke Bollmohr, Carsten Brühl, Helmut Butscher-Schaden, Christine Chemnitz, Henrike von der Decken, Dave Goulson, Susan Haffmans, Johannes Heimrath, Falk Hilliges, Kristina L. Hitzfeld, Heike Holdinghausen, Carla Hoinkes, Jan Koschorreck, Dominic Lemken, Layla Liebetrau, Martha Mertens, Alexandra Müller, Moritz Nabel, Lars Neumeister, Anna Satzger, Achim Spiller, Katrin Wenz, Johann Zaller, Anke Zühlsdorf

Die Beiträge geben nicht notwendig die Ansicht aller beteiligten Partnerorganisationen wieder. Die Flächenfarben der Landkarten zeigen die Erhebungsgebiete der Statistik an und treffen keine Aussage über eine politische Zugehörigkeit.

Titel: © Martina Puchalla

V. i. S. d. P.: Annette Maennel, Heinrich-Böll-Stiftung

1. Auflage, Januar 2022

Der Pestizidatlas liegt am 13. Januar 2022 der Gesamtauflage von Le Monde Diplomatique, deutsche Ausgabe, sowie am 15. Januar 2022 der Abonnementauflage der Tageszeitung „taz“ bei.

ISBN 978-3-86928-242-8

Produktionsplanung: Elke Paul, Heinrich-Böll-Stiftung

Druck: Bonifatius Druck, Paderborn. Klimaneutral gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.



Dieses Werk mit Ausnahme des Coverfotos steht unter der Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung – 4.0 international“ (CC BY 4.0).

Der Text der Lizenz ist unter <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode> abrufbar.

Eine Zusammenfassung (kein Ersatz) ist unter <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> nachzulesen.

Sie können die einzelnen Infografiken dieses Atlas für eigene Zwecke nutzen, wenn der Urhebernachweis

Pestizidatlas, Eimermacher/Puchalla, CC BY 4.0 in der Nähe der Grafik steht (bei Bearbeitungen: *Pestizidatlas, Eimermacher/Puchalla (M), CC BY 4.0*).



BESTELL- UND DOWNLOAD-ADRESSEN

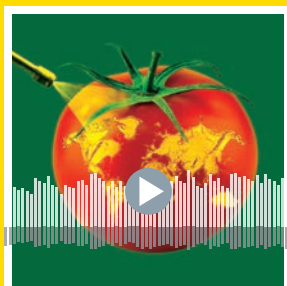
Heinrich-Böll-Stiftung, Schumannstraße 8, 10117 Berlin, www.boell.de/pestizidatlas

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V., Kaiserin-Augusta-Allee 5, 10553 Berlin, www.bund.net/pestizidatlas

Pestizid Aktions-Netzwerk e. V. (PAN Germany), Nernstweg 32, 22765 Hamburg, www.pan-germany.org/pestizidatlas

Der Pestizidatlas kann bei der Heinrich-Böll-Stiftung auch im Klassensatz für den Unterricht bestellt werden.

Die Bestellbedingungen finden Sie auf unserer Website boell.de/publikationen.



DER PODCAST ZUM PESTIZIDATLAS

Warum sind Pestizide ein gravierendes Problem für unsere Umwelt und Gesundheit? Warum werden sie nicht strenger kontrolliert und wie lassen sich Pflanzen und Ernten ohne Pestizide vor Schädlingen schützen? Um diese Fragen wird es in unserem Böll.Fokus zum Pestizidatlas gehen.

Diesen und weitere Podcasts der Heinrich-Böll-Stiftung können Sie auf unserer Webseite, bei Soundcloud, Spotify, Apple-Podcasts oder in der Podcast-App Ihrer Wahl abonnieren.

Um den Podcast zum Pestizidatlas zu hören, geben Sie folgenden Link ein:

boell.de/pestizidatlas-podcast





PESTIZIDATLAS

Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft

2022

INHALT

02 IMPRESSUM

06 VORWORT

08 ZWÖLF KURZE LEKTIONEN ÜBER PESTIZIDE IN DER LANDWIRTSCHAFT

10 PESTIZIDE IN DER LANDWIRTSCHAFT GEFÄHRLICHE SUBSTANZEN

Jedes Jahr geht auf der ganzen Welt ein Teil der landwirtschaftlichen Produktion durch Schädlingsbefall und Pflanzenkrankheiten verloren. Pestizide sollen dagegen helfen. Dabei verursachen sie neue Probleme.

12 KONZERNE GROSSE GESCHÄFTE

Der weltweite Pestizidmarkt wächst – und es sind nur eine Handvoll Konzerne, die ihn untereinander aufteilen. Immer stärker investieren sie in den Ländern des globalen Südens, wo Pestizide weniger streng reguliert werden.

14 PESTIZIDEINSATZ IN DEUTSCHLAND WENIG VIELFALT, WENIG FORTSCHRITT

Seit 25 Jahren liegt in Deutschland der Absatz von Pestizidwirkstoffen auf relativ konstantem Niveau. Das bedeutet jedoch nicht, dass die negativen Auswirkungen auf die Umwelt konstant bleiben.

16 ZULASSUNGSVERFAHREN GRÜNES LICHT FÜR RISIKEN

Bevor Pestizide auf den Markt kommen, durchlaufen sie einen Genehmigungsprozess, in dem ihre Wirkungen getestet werden. Die indirekten Folgen auf Nahrungsketten und Biodiversität sowie der schwer kalkulierbare Effekt von Pestizidmischungen finden kaum Beachtung.

18 GESUNDHEIT SCHWERE FOLGEN

385 Millionen Menschen erkranken jährlich an Pestizidvergiftungen. Ein internationaler Verhaltenskodex der Weltgesundheitsorganisation soll den weltweiten Umgang mit Pestiziden verbessern und Vergiftungen vermeiden. Doch weil gesetzliche Regelungen fehlen, passiert wenig.

20 RÜCKSTÄNDE DRAUF UND DRAN

Pestizidanwendung führt zu Rückständen in Lebensmitteln, denen vor allem im globalen Süden viele Menschen ausgesetzt sind. Belastete Ware aus dem außereuropäischen Ausland, wo weniger reguliert wird, landet als Import auch auf EU-Tellern.

22 BIODIVERSITÄT IN DEUTSCHLAND BEDROHTE VIELFALT

Seit Jahren warnen Fachleute: Auf Acker, Feld und Wiese geht in Deutschland die biologische Vielfalt verloren. Eine der Ursachen ist der Einsatz von Pestiziden.

24 INSEKTENSTERBEN EIN ÖKOLOGISCHES ARMAGGEDON

Insekten bestäuben Blüten, bekämpfen Schädlinge und sorgen für reichhaltige Ernten. Seit langem schrumpfen ihre Populationen dramatisch, was Mensch und Natur in Bedrängnis bringt. Pestizide haben daran ihren Anteil.

26 NÜTZLINGE NATÜRLICHE HELFER

Tiere wie Marienkäfer, Schlupfwespen oder Ohrenkneifer sind natürliche Schädlingsbekämpfer und wirkungsvolle Pflanzenschützer. Sie sind gut für die Umwelt und sparen Kosten, doch ihr Lebensraum wird durch den Pestizideinsatz bedroht.

28 GEWÄSSER

DA SCHWIMMT WAS MIT

Umweltfachleute weisen regelmäßig nach, wie stark Flüsse, Seen, Küstengewässer und Grundwasser durch Pestizide belastet sind. Die Schadstoffe stammen häufig aus der Landwirtschaft und gelangen durch Versickerung, Oberflächenabfluss und Abdrift in die Gewässer.

30 FERNTRANSPORT VOM WINDE VERWEHT

Pestizide bleiben nicht immer dort, wo sie ausgebracht werden. Sie gehen buchstäblich in die Luft: Wind weht sie auf benachbarte Grundstücke oder trägt sie teilweise viele hundert Kilometer weit. In Zulassungsverfahren spielt das kaum eine Rolle.

32 GENTECHNIK VERÄNDERTE PFLANZEN, MEHR PESTIZIDE

Gentechnische Eingriffe in Saatgut sollten den Einsatz von Chemie in der Landwirtschaft reduzieren, die Arbeitsbelastung verringern und höhere Ernteerträge ermöglichen. Realisiert haben sich diese Versprechungen nicht.

34 KLEINBÄUERLICHE BETRIEBE NEUE MÄRKTE, ALTE PROBLEME

Auf dem afrikanischen Kontinent werden deutlich weniger Pestizide eingesetzt als in anderen Weltregionen. Dennoch geraten die 33 Millionen Kleinbäuerinnen und Kleinbauern immer stärker in den Fokus der Pestizidunternehmen. Ihnen wird auch verkauft, was in der EU verboten ist.

36 IMPORTE UND EXPORTE VERBOTEN UND VERKAUFT

Viele Pestizidwirkstoffe haben ihre Genehmigung in Europa verloren. Exportiert werden dürfen sie trotzdem: häufig in Länder des globalen Südens, wo viele Menschen ihnen oft schutzlos ausgeliefert sind.

38 BEHÖRDEN COPY & PASTE

Bayer und andere Unternehmen kämpfen für die Wiedezulassung von Glyphosat in der EU. Dazu müssen sie beweisen, dass sein Wirkstoff nicht krebserregend ist. Doch die vorgelegten Studien sind alt – und deuten auf das Gegenteil hin.

40 JUGENDUMFRAGE VERÄNDERUNG GEWOLLT

Junge Menschen sind besorgt über den Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft und fordern die Politik zum Handeln auf. Sie wollen mehr Ökologie auf dem Acker und plädieren für eine stärkere Unterstützung von landwirtschaftlichen Betrieben.

42 DIGITALISIERUNG WEM NUTZT DAS DIGITAL-UPDATE?

Roboter, Drohnen und Algorithmen in der Landwirtschaft sind zu einem großen Geschäft mit großen Versprechungen geworden. Sie sollen Betrieben dabei helfen, mit weniger Pestiziden auszukommen. Ob das funktionieren wird, ist unklar.

44 POLITIK EINIGES MUSS PASSIEREN

Seit Jahrzehnten liegt in Deutschland der Verkauf von Pestizidwirkstoffen weitgehend unverändert hoch bei circa 30.000 Tonnen. Zivilgesellschaftliche Initiativen fordern deshalb gesetzliche Regelungen und finanzielle Anreize für Ökolandbau.

46 PESTIZIDFREIE REGIONEN ERFREULICHE ANSÄTZE

Beispiele aus der ganzen Welt zeigen: Immer mehr Städte, Staaten und Regionen versuchen, weniger Pestizide auf ihren Feldern und Flächen auszubringen – oder gar komplett auf chemische Mittel zu verzichten.

48 AUTORINNEN UND AUTOREN, QUELLEN VON DATEN, KARTEN UND GRAFIKEN

VORWORT

Im Bier und im Honig, auf Obst und Gemüse, im Gras auf Spielplätzen und sogar im Urin und in der Luft – überall lassen sich mittlerweile Spuren von Pestiziden aus der Landwirtschaft nachweisen. Dabei ist die Erkenntnis, dass sich Pestizide negativ auf die menschliche Gesundheit auswirken, keineswegs neu. Auch ist seit Jahren bekannt, dass sie massiv Insekten und Pflanzen schädigen und Gewässer kontaminieren.

Bereits 1962 veröffentlichte Rachel Carson ihr weltweit anerkanntes Buch „Silent Spring“ – der stumme Frühling, in dem die Biologin die schädlichen Auswirkungen der Pestizidanwendung beschrieb. Es gilt als wegweisend für die Umweltbewegung und als eines der einflussreichsten Sachbücher unserer Zeit. Seitdem wurden viele Pestizide vom Markt genommen. Neue kamen mit dem Versprechen hinzu, sie seien ungefährlicher für Gesundheit und Umwelt. Ein Versprechen, das selten eingelöst wurde.

Trotz vieler Verschärfungen in den Zulassungsverfahren und freiwilliger und verbindlicher Vereinbarungen zum Umgang mit Pestiziden werden sechzig Jahre nach Carsons Buch weltweit so große Mengen Pestizide ausgebracht wie nie zuvor. Laut einer aktuellen Studie ist die Zahl der jährlich von Pestizidvergiftungen betroffenen Menschen auf 385 Millionen gestiegen, und der Pestizideinsatz ist als ein Hauptverursacher des Artenrückgangs anerkannt. Insbesondere in Ländern

” Noch nie in der Geschichte wurden weltweit so viele Pestizide eingesetzt wie heutzutage

mit großer Artenvielfalt hat der Anbau von gentechnisch verändertem Soja dazu beigetragen, dass der Pestizideinsatz dramatisch steigt.

In Deutschland hat sich die eingesetzte Pestizidmenge in den letzten Jahrzehnten nur minimal verringert. Bemühungen um eine Reduktion des Pestizideinsatzes und seiner schädlichen Auswirkungen auf Mensch, Natur und Umwelt fehlte bislang offenkundig der politische Wille.

Kaum ein Land weltweit hat eine ambitionierte Pestizid-Reduktionsstrategie oder gar Konzepte für eine Landwirtschaft, die wirklich unabhängig vom chemischen Pflanzenschutz ist. Und das nicht ohne Grund: Der Markt für Pestizide ist lukrativ. Nur wenige gut vernetzte und einflussreiche Agrarchemiekonzerne teilen ihn unter sich auf. Ganz vorne mit dabei: deutsche Unternehmen wie Bayer und BASF. Kein Wunder also, dass Deutschland einer der größten Pestizidexporteure der Welt ist.

Die vielversprechenden Wachstumsmärkte der Pestizidunternehmen liegen längst nicht mehr in Europa, sondern vor allem in Lateinamerika und Asien. Aber auch in afrikanische Länder werden zunehmend Pestizide exportiert – nicht zuletzt solche, die in der EU aufgrund ihrer gesundheits- oder umweltschädigenden Wirkung nicht mehr zugelassen oder verboten sind. Eine

langjährige Forderung der internationalen Zivilgesellschaft lautet deshalb: endlich Gesetze zu schaffen, die konsequenterweise diese giftigen Exporte verbieten. Dass die neue Bundesregierung sich in ihrem Koalitionsvertrag verpflichtet hat, entsprechend zu handeln, lässt hoffen.

Um endlich die international verpflichtenden Biodiversitätsziele zu erreichen, schreitet die EU nun voran: Sie fordert von den Mitgliedsländern bis 2030 eine Reduktion des Pestizideinsatzes und der damit zusammenhängenden Risiken um fünfzig Prozent. Aus Sicht der 1,2 Millionen europäischen Bürgerinnen und Bürger, die bis zum September 2021 die Bürgerinitiative „Save Bees and Farmers“ unterschrieben haben, geht diese Forderung jedoch nicht weit genug. Sie fordern einen kompletten Ausstieg aus der Nutzung chemischer Pestizide bis 2035.

In diesem Zusammenhang hat uns interessiert, ob eine ambitionierte Politik zur Reduktion von Pestiziden eine breitere Unterstützung auch unter jungen Menschen in Deutschland findet. Daher haben wir im Rahmen einer repräsentativen Umfrage junge Menschen befragt – und konnten feststellen: Die meisten wünschen sich eine sehr deutliche Reduktion des Pestizideinsatzes in Deutschland, um insbesondere die Umwelt und Gewässer vor Einträgen zu schützen. Wie auch bei vorangegangenen Umfragen zum Klimaschutz und zum Tierwohl ergibt sich aus der Umfrage ein klarer Handlungsauftrag für die neue Bundesregierung. Freiwillige Beschränkungen sind für die jungen

” Für eine ökologische Trendwende braucht es Umdenken in der Landwirtschaft – und politischen Willen

Menschen keine Option. Es sollte ernsthafte und wirksame Kontrollen und gleichzeitig Unterstützung für die Bäuerinnen und Bauern geben, damit sie weniger Pestizide verwenden.

Durch die Klimakrise werden Pflanzenkrankheiten, Schädlingsbefall und Extremwetterlagen in vielen Teilen der Welt zunehmen. Um den dadurch erhöhten Druck auf nützliche und unverzichtbare Insekten- und Pflanzenpopulationen zu verringern, müssen sich unsere Agrarsysteme darauf einstellen, diesen Herausforderungen auch mit weniger Pestiziden zu begegnen. Dafür müssen sie vielfältiger werden und Nützlinge als Verbündete schützen und einsetzen. Den Kampf mit der Natur und nicht gegen sie zu führen, ist eine enorme Aufgabe. Für ihr Gelingen müssen wir die Weichen jetzt stellen. Deshalb wollen wir mit diesem Atlas Daten und Fakten für eine lebendige Debatte liefern.

Barbara Unmüßig
Heinrich-Böll-Stiftung

Olaf Bandt
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Doris Günther
Pestizid Aktions-Netzwerk

Dorothee D'Aprile
Le Monde Diplomatie

12 KURZE LEKTIONEN

ÜBER PESTIZIDE IN DER LANDWIRTSCHAFT

- 1 Der Einsatz von Pestiziden steigt weltweit, obwohl die gesundheitlichen und ökologischen Folgen lange bekannt sind. Die internationalen Ziele zum **SCHUTZ DER BIODIVERSITÄT** können nur erreicht werden, wenn die Nutzung von Pestiziden deutlich verringert wird.



- 2 Herbizide werden gegen ungewollte Pflanzen ausgebracht und sind die **MEISTGENUTZTE WIRKSTOFFGRUPPE**. Insektizide wirken gegen schädliche Insekten – häufig schon in kleinsten Mengen und auch bei den Insekten, die nicht gemeint sind.



- 3 Jährlich kommt es weltweit zu rund 385 Millionen **PESTIZIDVERGIFTUNGEN**. Vor allem Menschen im globalen Süden, die auf dem Land arbeiten, sind betroffen.



- 4 Pestizide, die in Europa **AUS ÖKOLOGISCHEN ODER GESUNDHEITLICHEN GRÜNDEN NICHT ZUGELASSEN** sind, werden dennoch hier produziert und in andere Länder exportiert. Auch deutsche Unternehmen beteiligen sich an diesem Geschäft.

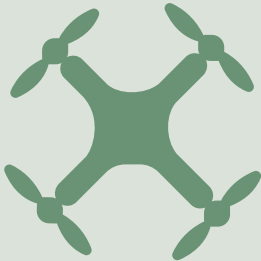
- 5 In der EU existieren strenge Kriterien für die Zulassung von Pestiziden. Die schädlichen **AUSWIRKUNGEN VON PESTIZIDEN AUF GANZE ÖKOSYSTEME** werden dabei jedoch nicht berücksichtigt.



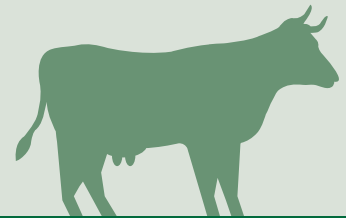
- 6 Pestizidwirkstoffe bleiben meist nicht dort, wo sie ausgebracht werden. Sie können versickern, verwehen oder durch die Luft sehr weit transportiert werden – manche **BIS ÜBER 1.000 KILOMETER WEIT**.



- 7** Pestizidrückstände in Lebensmitteln können **GESUNDHEITSSCHÄDLICH** sein. Trotz des Versuchs, sich weltweit zu einigen, weichen die erlaubten Höchstwerte von Land zu Land stark voneinander ab.



- 8** Auf langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen, auf denen keine chemisch-synthetischen Pestizide eingesetzt werden, wachsen **17-MAL SO VIELE UNTERSCHIEDLICHE PFLANZEN** wie auf Flächen, die erst wenige Jahre zuvor auf ökologische Landwirtschaft umgestellt wurden.



- 9** Nützlinge sind die **NATÜRLICHEN FEINDE VON SCHÄDLINGEN**. Sie zu fördern, kann dabei helfen, den Einsatz von Pestiziden zu reduzieren.



- 10** JUNGE MENSCHEN FORDERN, dass sich die Regierung stärker dafür einsetzt, **DASS WENIGER PESTIZIDE GENUTZT WERDEN**. Besonders giftige Pestizide sollten verboten werden.



- 11** Der **SCHUTZ VON SAUBEREM WASSER** und der biologischen Vielfalt sind jungen Menschen besonders wichtig. Sie wollen nicht, dass diese durch Pestizide belastet oder gefährdet werden.



- 12** In einigen Regionen der Welt werden bereits weniger Pestizide eingesetzt und besonders gefährliche Pestizide verboten. Doch einen verbindlichen internationalen **VERTRAG ZUR REDUKTION VON PESTIZIDEN** gibt es bislang nicht.

GEFÄHRLICHE SUBSTANZEN

Jedes Jahr geht auf der ganzen Welt ein Teil der landwirtschaftlichen Produktion durch Schädlingsbefall und Pflanzenkrankheiten verloren. Pestizide sollen dagegen helfen. Dabei verursachen sie neue Probleme.

Gravierende Hungersnöte und ökonomische Umbrüche nach Ernteausfällen gab es in der Geschichte schon immer. Stets haben Menschen dagegen gekämpft – zum Beispiel durch bestimmte Anbaumethoden und Fruchtfolgen, die Unkräuter und Schädlinge vermeiden sollten. Im Rahmen der industriellen Revolution entstanden schließlich die ersten chemisch-synthetischen Pestizide: Sie versprachen den Schutz der Ernte bei gleichzeitiger Arbeitserleichterung. Ab den 1940er-Jahren begannen Chemieunternehmen damit, Pestizidprodukte mit einem breiten Wirkungsspektrum zu vermarkten. Sie waren für ganze Gruppen von Organismen giftig und erwiesen sich im Vergleich zu den zuvor verfügbaren Mitteln als besonders effektiv.

Die eingesetzte Pestizidmenge steigt seit Jahrzehnten an: Zwischen 1990 und 2017 um etwa 80 Prozent. Das Zusammenspiel von Pestiziden, Dünger und technischem Fortschritt trug dazu bei, dass sich die landwirtschaftliche Produktion grundlegend verändert hat. Da Bäuerinnen und Bauern Krankheiten und Schädlinge nun durch Pestizide statt durch Fruchtfolgen und Fruchtkombinationen in Schach hielten, konnten sich enge Fruchtfolgen immer

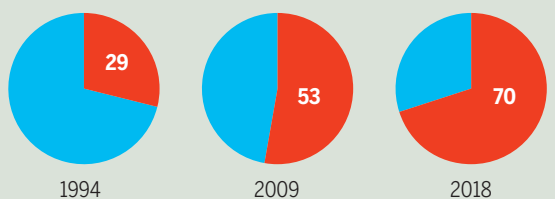
gleicher Kulturpflanzen etablieren. Das Ergebnis: Ohne Pestizide ist die heutige industrielle Landwirtschaft größtenteils nicht mehr vorstellbar. Durch kapitalintensive Inputs stiegen in vielen Industrieländern seit den 1950er-Jahren die Erträge und damit das Angebot an landwirtschaftlichen Produkten deutlich schneller als die Nachfrage – was im Resultat zu immer billigeren landwirtschaftlichen Produkten und schlechterem Einkommen für die Landwirtinnen und Landwirte führt. Parallel zum Pestizideinsatz intensivierte sich die wissenschaftliche Forschung. Immer mehr Erkenntnisse haben Fachleute darüber gewinnen können, wie sich Pestizide auf die menschliche Gesundheit auswirken und die Umwelt belasten können.

Heute liegt die jährlich ausgebrachte Pestizidmenge bei circa 4 Millionen Tonnen weltweit. Fast die Hälfte davon sind Herbizide, die gegen Unkräuter verwendet werden; knapp 30 Prozent sind Insektizide, die gegen schädliche Insekten wirken und etwa 17 Prozent sind Fungizide gegen Pilzbefall. Marktanalysen bezifferten den globalen Pestizid-Marktwert im Jahr 2019 auf fast 84,5 Milliarden US-Dollar. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate lag seit 2015 bei mehr als 4 Prozent – für die kommenden Jahre könnte sie steigen. Bis 2023 wird eine Wachstumsrate von 11,5 Prozent und damit ein Anstieg auf fast 130,7 Milliarden US-Dollar Marktwert prognostiziert. Zusammen hängt dieser deutliche Anstieg auch mit der Klimakrise: Ein US-Forschungsteam der Universität von Seattle hat kalkuliert, dass pro Grad Erderwärmung die Ernteerträge von Reis, Mais und Weizen um 10 bis 25 Prozent sinken könnten. Die Gründe dafür sind vielfältig. So verändert der Klimawandel zum Beispiel Schädlingspopulationen und das Verhältnis von Schädlingen und Nützlingen. Hinzu kommt, dass die Widerstandskraft der Pflanzen gegen Schädlinge infolge von klimabedingtem Stress sinkt.

Historisch betrachtet geht die Nutzung von Pestiziden in unterschiedlichen Regionen mit unterschiedlicher Intensität und zeitlichem Ablauf einher. Die 1960er-Jahre gelten als Zeitalter der „Grünen Revolution“, in der die Landwirtschaft in den Ländern des globalen Südens den Entwicklungen im globalen Norden durch Technologietransfer folgen sollte. Das erklärte Ziel war, durch den Einsatz von Pestiziden, Düngern, Hohertragssorten und Bewässerung den Ertrag deutlich zu steigern. Zivilgesellschaftliche Organisationen und Wissenschaftler sehen in der „Grünen Revolution“ den Beginn einer gescheiterten landwirtschaftlichen Entwicklung, durch die viele Bäuerinnen und Bauern seitdem in verzweifelte Lebenssituationen gerieten. Zum Beispiel haben sich im globalen Süden viele Menschen verschuldet, um teure Produktionsmittel zu kaufen. Die Selbsttötungen von Bäuerinnen und Bauern mit Hilfe von Pestiziden wird

WER HAT, DER NIMMT

Umsätze der Pestizidsparten der vier größten Konzerne in 2020 und gemeinsamer Weltmarktanteil, in Prozent



© PESTIZIDATLAS 2022 / ARCHIV. CLAPP

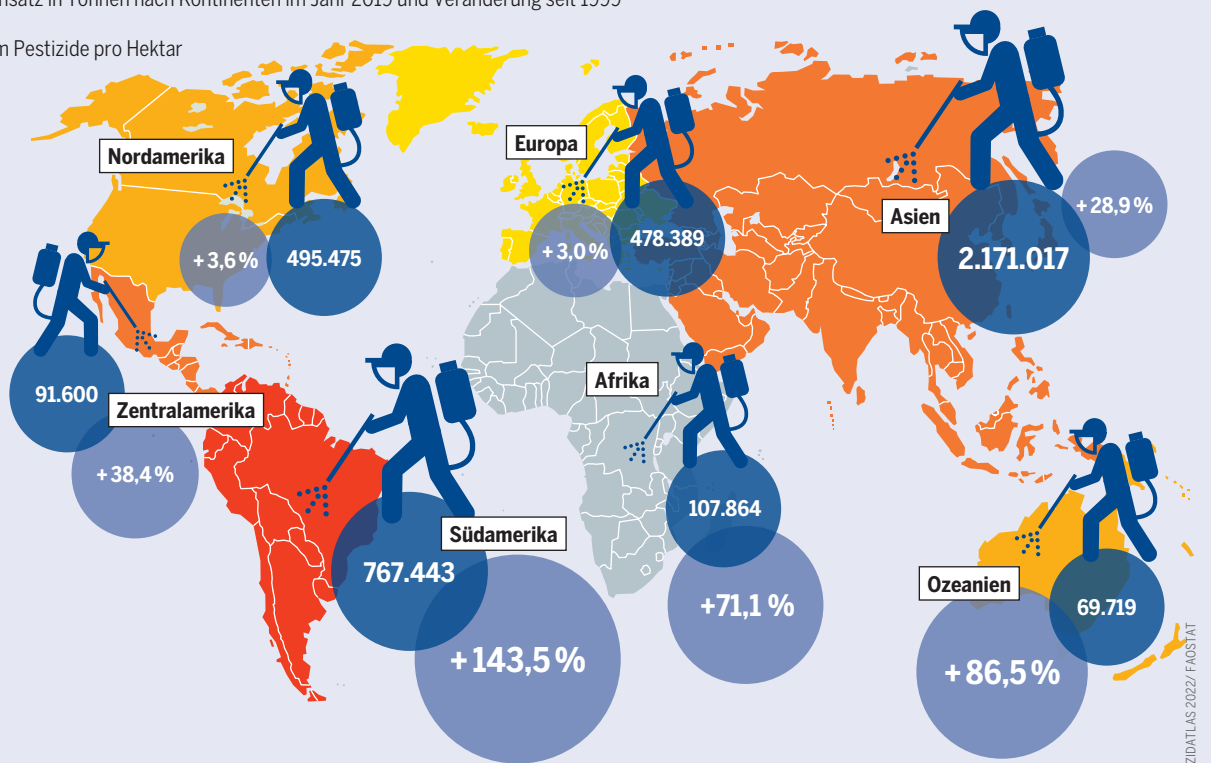
Wenige Konzerne aus dem Norden teilen sich den milliardenschweren Pestizidmarkt auf

KEIN WENIGER IN SICHT

Pestizideinsatz in Tonnen nach Kontinenten im Jahr 2019 und Veränderung seit 1999

Kilogramm Pestizide pro Hektar

- über 5
- bis 4
- bis 3
- bis 2
- bis 1



© PESTIZIDATLAS 2022 / FAOSTAT

von der Weltgesundheitsorganisation WHO als globales Problem anerkannt – selbst vorsichtigen Schätzungen zufolge liegt die Zahl der jährlichen Opfer über 100.000. Einige Staaten haben darauf bereits mit dem Verbot von besonders giftigen Stoffen reagiert.

Wegen hoher Gewinnspannen und zum Teil ungenügender staatlicher Regulierungen nimmt seit einiger Zeit der Handel mit billigen Nachahmer-Produkten zu. Und auch der Verkauf von gefälschten Pestiziden hat sich zu einem profitablen Geschäft entwickelt. Allein in den ersten vier Monaten des Jahres 2020 wurden in der EU und sechs weiteren Nicht-EU-Staaten wie Kolumbien, Schweiz und USA illegale Pestizide im Wert von bis zu 94 Millionen Euro beschlagnahmt. Die Anwendung solcher Pestizide gefährdet Bäuerinnen und Bauern besonders, da die Inhaltsstoffe und ihre Konzentrationen falsch oder fehlerhaft angegeben sein können – was ihre Wirkung und Giftigkeit unvorhersehbar werden lässt.

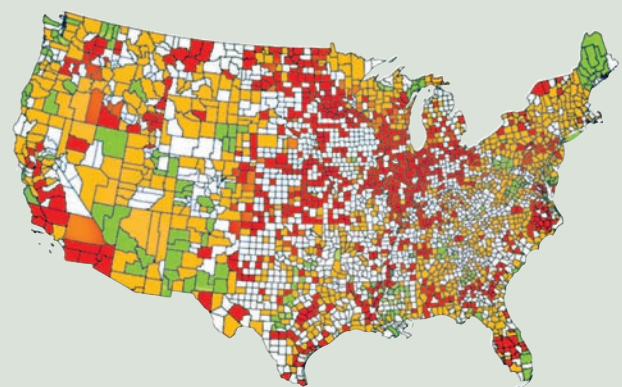
Ein Element einer veränderten Politik muss also sein, Bäuerinnen und Bauern weltweit über die Gefahren von Pestiziden zu informieren, Maßnahmen zu ihrem Schutz zu ergreifen und handhabbare Alternativen für den Pflanzenschutz anzubieten. Ideen dazu gibt es viele, auch wenn die Forschung für ökologischen Pflanzenschutz nach wie vor unterfinanziert ist. ●

Neonikotinoide werden in geringerer Dosis als herkömmliche Pestizide auf den Acker ausgebracht, aber sind dafür umso giftiger. Bei insektenfressenden Vögeln in den USA sorgen sie für eine jährliche Rückgangsrate von 3 Prozent

Jährlich erleiden auf der ganzen Welt 385 Millionen Menschen eine Pestizidvergiftung. Für einige endet sie tödlich

NICHT NUR SCHÄDLICHE UNTER DEN OPFERN

Rückgang der Population von insektenfressenden Vögeln in den USA zwischen 2008 und 2014 im Zusammenhang mit Insektizideinsatz



- Rückgang
- mehr als 50 Prozent
 - 10 bis 50 Prozent
 - 5 bis 10 Prozent
 - bis 5 Prozent
 - kein Rückgang
 - keine Daten

© PESTIZIDATLAS 2022 / LIET AL.

KONZERNE

GROSSE GESCHÄFTE

Der weltweite Pestizidmarkt wächst – und es sind nur eine Handvoll Konzerne, die ihn untereinander aufteilen. Immer stärker investieren sie in den Ländern des globalen Südens, wo Pestizide weniger streng reguliert werden.

Die meisten Agrochemiekonzerne wie Bayer oder Syngenta entstanden aus Chemie- oder Pharmafirmen, deren Gründungen teils bis ins 19. Jahrhundert zurückgehen. Zu ihrer heutigen Form haben sie sich entwickelt, als sie mit dem Aufkommen der Gentechnik in der Landwirtschaft ab Mitte der 1990er-Jahre ein neues Geschäftsmodell in der Kombination von Pestizid- mit Saatgutverkäufen entdeckten. In großer Zahl kauften sie kleinere Saatguthersteller auf und spalteten rund um die Jahrtausendwende die Agrarsparte vom restlichen Geschäft ab, um neue spezialisierte Konzerne zu bilden. In den letzten Jahren haben sich die Anteile dieser Konzerne am Weltmarkt nochmals stark vergrößert. 2017 übernahm das chinesische Staatsunternehmen ChemChina den Schweizer Agrarkonzern Syngenta, zusätzlich fusionierten die beiden US-Unternehmen Dow Chemicals und Dupont, um ihre Pestizid- und Saatgutgeschäfte 2019 in Corteva Agrisciences zusammenzulegen. 2018 übernahm der deutsche Chemiekonzern Bayer die US-amerikanische Firma Monsanto und verkaufte Teile seines Geschäfts an die deutsche Chemiefirma BASF, die damit ins Saatgutgeschäft einstieg. 2020 schließlich wurden Syngenta, der Pestizidhersteller Adama aus Israel und Sinochem aus China in der neuen Syngenta Group vereint.

Die vier Konzerne – die Syngenta Group, Bayer, Corteva und BASF – teilten sich 2018 etwa 70 Prozent des Weltmarktes für Pestizide. Zum Vergleich: 1994 betrug der Marktanteil der vier größten Anbieter 29 Prozent. Im Saatgut-

sektor – der heute von genau denselben Konzernen angeführt wird – stieg der Anteil der größten Vier im selben Zeitraum von 21 auf 57 Prozent.

Die Macht dieser Akteure und die Verschmelzung der beiden Geschäftsfelder wirken sich auf das Produktangebot und auf die Landwirtschaft weltweit aus. So haben Saatgutproduzenten, die gleichzeitig Pestizide verkaufen, ein Interesse, dass beim Anbau der Saat auch ihre Agrarchemikalien verwendet werden. Im Fokus stehen die züchterische Weiterentwicklung und gentechnische Veränderung weniger Kulturpflanzen, für die es große Absatzmärkte gibt, allen voran Soja und Mais, die zusammen knapp zwei Drittel des Saatgutmarkts ausmachen. Bayer erzielt mit Mais und Soja etwa 75 Prozent seiner Saatgut-Umsätze, Syngenta 55 Prozent und Corteva gar 85 Prozent.

Die Konzerne haben in den letzten Jahren viel Geld für Forschung ausgegeben, um Saatgut weiterzuentwickeln. Gleichzeitig stagnieren diese Ausgaben im Bereich der Agrarchemie. Im Jahr 2000 waren noch 70 Prozent der vermarkteten Pestizidsubstanzen mit einem Patent geschützt. Viele davon sind mittlerweile ausgelaufen: Auf nur noch 15 Prozent der Pestizide wird ein Patent gehalten; neue werden kaum noch angemeldet. Eine Ursache dafür sind strengere Zulassungsanforderungen vor allem in der EU, derentwegen sich die Kosten für die Markteinführung eines neuen Pestizidwirkstoffs deutlich erhöhen. Weniger neue Wirkstoffe bedeutet aber nicht, dass insgesamt weniger Pestizide vermarktet werden. Vielmehr greifen die großen Firmen auf teilweise Jahrzehnte alte Pestizide zurück – die sie in

Das internationale Pesticide Action Network listet in seiner HHP-Liste aktuell 338 hochgefährliche Pestizide auf, die zum Beispiel als krebserregend, erbgutverändernd, fortpflanzungsschädigend oder hoch bienengefährlich gelten

TOXISCHE TOPSELLER

Die umsatzstärksten Substanzen unter den hochgefährlichen Pestiziden (HHPs, Highly Hazardous Pesticides) im Jahr 2018, pro Konzern in Millionen US-Dollar

Bayer

Glyphosat: Von der Krebsforschungsagentur der WHO als „vermutlich krebserregend“ eingestuft 841 Mio. US-Dollar

Syngenta

Thiamethoxam: Wegen Bienenschädlichkeit auf EU-Äckern verboten 242 Mio. US-Dollar

BASF

Glufosinat: Laut der Europäischen Chemikalienagentur „fortpflanzungsgefährdend“ 227 Mio. US-Dollar

FMC

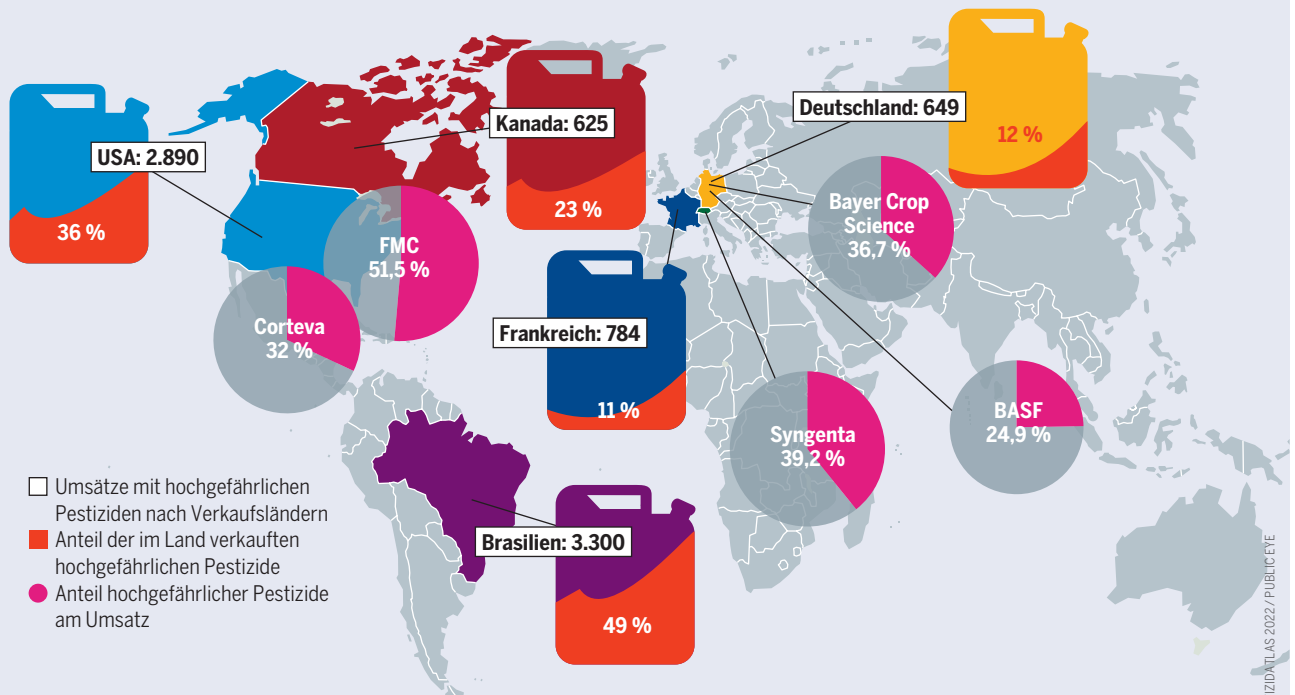
Chlorantraniliprol: Hochgefährlich für Wasserorganismen 255 Mio. US-Dollar

Corteva

Cyproconazol: Laut EU „fortpflanzungsgefährdend“ 144 Mio. US-Dollar

HOCHGEFÄHRLICH UND HOCHPROFITABEL

Anteil hochgefährlicher Substanzen am Umsatz der fünf größten Pestizidunternehmen in Prozent und Umsatz mit hochgefährlichen Substanzen auf ihren fünf wichtigsten Märkten im Jahr 2018, in Millionen US-Dollar



immer neuen Produktmischungen und Kombinationen vertreiben. Zu den meistverkauften Pestizidprodukten gehören das unter Krebsverdacht stehende Herbizid Glyphosat (patentiert im Jahr 1971, auf dem Markt seit 1974), das für Menschen hochgiftige Paraquat (Wirkung als Herbizid entdeckt 1955, auf dem Markt seit 1962), das im Wasser langlebige und hormonaktive Atrazin (auf dem Markt seit 1958) oder die für Bienen hochgiftigen Insektizide der Klasse der Neonikotinoide (entwickelt 1985, auf dem Markt seit 1991).

In den Industriestaaten verkaufen die fünf größten Produzenten insgesamt weniger hochgefährliche Pestizide als in den Ländern Asiens, Afrikas und Lateinamerikas: Während sie in Deutschland 12 und in Frankreich 11 Prozent am gesamten Pestizidumsatz der fünf größten Firmen ausmachen, sind es in Brasilien 49 Prozent und in Indien 59 Prozent. Ein Grund dafür ist, dass die EU und die Staaten der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA) mehrere hochgefährliche Pestizide verboten haben. Anderswo allerdings sind sie aufgrund lückenhafter Gesetzgebungen und industrienaher Regulierungsbehörden weiter zugelassen – insbesondere in Südamerika, Asien und zunehmend Afrika, wo die Pestizidverkäufe steigen. Das kontinuierliche Wachstum des globalen Pestizidmarkts um durchschnittlich 4,1 Prozent pro Jahr geht vor allem auf die Verkäufe in diesen Weltregionen zurück.

In den letzten 30 Jahren hat sich das finanzielle Exportvolumen aus der EU mehr als verdreifacht. Exportiert werden auch hochgefährliche Substanzen. Sie machen rund ein Drittel der über 1000 Wirkstoffe aus, die weltweit verwendet werden

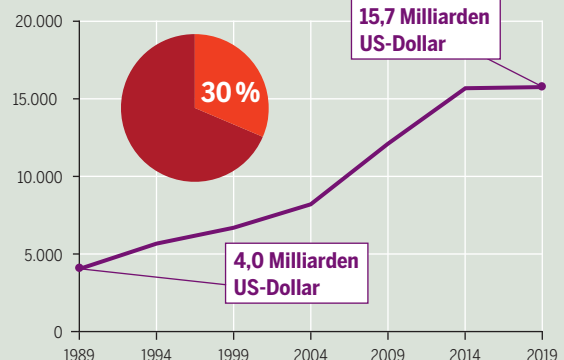
Drei Viertel der Pestizide ohne EU-Zulassung, deren Export im Jahre 2018 bewilligt wurde, landen auf Feldern im globalen Süden

Noch werden in Afrika mit durchschnittlich unter 0,4 Kilogramm pro Hektar Anbauland bislang am wenigsten Pestizide verwendet – weltweit liegt die Zahl bei etwa 2,6 Kilogramm pro Hektar. Doch längst hat die Industrie den afrikanischen Kontinent als größten Wachstumsmarkt ausgemacht. Mit der zunehmenden Präsenz der Agrarindustrie verbreitet sich auch die Verwendung von hochgefährlichen Pestiziden. ●

VERKAUFT, VERSCHIFFT, VERGIFTET

EU-Exportvolumen von Pestiziden

Anteil hochgefährlicher Stoffe an weltweit verwendeten Pestiziden



PESTIZIDEINSATZ IN DEUTSCHLAND

WENIG VIELFALT, WENIG FORTSCHRITT

Seit 25 Jahren liegt in Deutschland der Absatz von Pestizidwirkstoffen auf relativ konstantem Niveau. Das bedeutet jedoch nicht, dass die negativen Auswirkungen auf die Umwelt konstant bleiben.

Zwischen 27.000 und 35.000 Tonnen Pestizidwirkstoffe insgesamt werden hierzulande pro Jahr verkauft. Die Menge schwankt vor allem aufgrund von Witterungsbedingungen und aufgrund von unterschiedlichen Preisen für Agrar- und Pestizidprodukte. Der überwiegende Teil wird in der Landwirtschaft eingesetzt. Im Durchschnitt der Jahre 2015 bis 2020 waren Herbizide, die als Mittel gegen Beikräuter verwendet werden, mit durchschnittlich 49 Prozent die größte Gruppe der eingesetzten Pestizide, gefolgt von Fungiziden gegen Pilze mit 37 Prozent. Insektizide – Mittel gegen schädliche Insekten – machen knapp 3 Prozent aus und Wachstumsregulatoren, die beispielsweise das Längenwachstum von Getreidehalmen verkürzen, 9 Prozent. Sonstige Mittel, darunter unter anderem solche gegen Nager und Schnecken, machen weniger als 2 Prozent aus.

Die Absatzmenge von Pestiziden allein sagt aber wenig über die Risiken für Mensch, Tier und Natur aus. Weitere Faktoren wie die Gesundheitsgefährlichkeit oder Umweltgefährlichkeit der Mittel, die Art und Weise der Ausbringung, der Anwendungstermin und die Anwendungshäufigkeit spielen ebenso eine Rolle. Vor allem Insektizide wirken häufig in niedrigen Konzentrationen bereits hochgiftig – nicht nur für die Zielorganismen, sondern auch für andere Tiere wie Bienen. Sie können daher bereits in klei-

nen Mengen und mit seltener Anwendung große Schäden verursachen.

Auf einem großen Teil der Ackerflächen in Deutschland werden mehrmals pro Jahr Pestizide eingesetzt: Laut Berechnungen des Umweltbundesamts auf jedem Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche durchschnittlich 2,8 Kilogramm Pestizidwirkstoffe. Diese Daten sind jedoch nur bedingt akkurat: Landwirtschaftliche Betriebe müssen zwar den Pestizideinsatz auf ihren Flächen dokumentieren, doch diese Daten werden von den Behörden nicht systematisch erfasst und nicht veröffentlicht. Es fehlt somit an Transparenz und an Informationen, die beispielsweise einen Vergleich zwischen Bundesländern ermöglichen oder räumliche Hotspots identifizierbar machen würden.

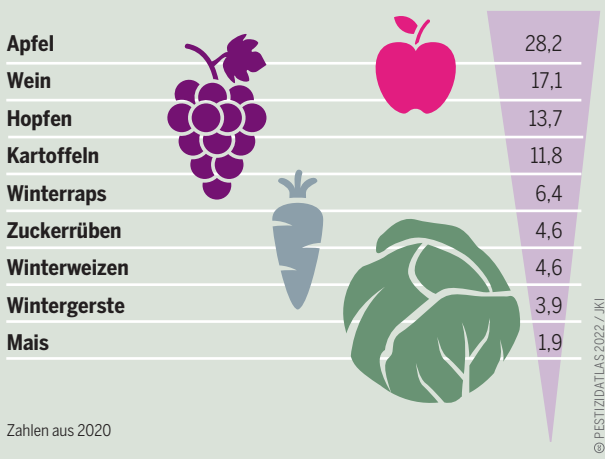
Um die Intensität des Pestizideinsatzes darzustellen, verwenden Behörden den Behandlungsindex (BI). Dieser Wert beschreibt, wie oft eine Anbaukultur auf der ganzen Fläche mit der maximal erlaubten Aufwandsmenge eines Pestizidprodukts behandelt wurde. Demnach ist die pestizidintensivste Anbaukultur in Deutschland der Apfelanbau mit einem Behandlungsindex im Jahr 2020 von 28,2 – gefolgt von Wein mit 17,1 und Hopfen mit 13,7. Aussagen über die Gesundheits- oder Umweltauswirkungen der Spritzungen erlaubt der BI nicht. Die geringe genetische Vielfalt bei den typischerweise durch Klonung vermehrten Dauerkulturen (zum Beispiel Apfel oder Wein) macht die Pflanzen anfällig und führt zu hohem Einsatz von Fungiziden. Fehlt die natürliche Artenvielfalt, inklusive der Nützlinge, steigt der Insektizideinsatz. Auch Forderungen nach optisch makelloser Ware führen zu einem vermehrten Einsatz von Pestiziden im Obst- und Gemüsesektor.

Insbesondere wenn man die Umweltauswirkungen betrachtet, spielt auch die insgesamt behandelte Fläche eine wesentliche Rolle. Ein Beispiel bietet der Einsatz von Herbiziden. Wird wiederholt und großflächig der Bewuchs totgespritzt, hat dies erhebliche Auswirkungen auf den Lebensraum von Pflanzen und Tieren. Viele Herbizide sind zudem giftig für Algen und Wasserpflanzen und können das Grundwasser verschmutzen. So können auch auf den ersten Blick wenig pestizidintensive, aber viel Fläche einnehmende Ackerkulturen wie Mais, der gut 22 Prozent des Ackerlands einnimmt, dennoch von großer Relevanz für die Umwelt und die Gewässergüte sein.

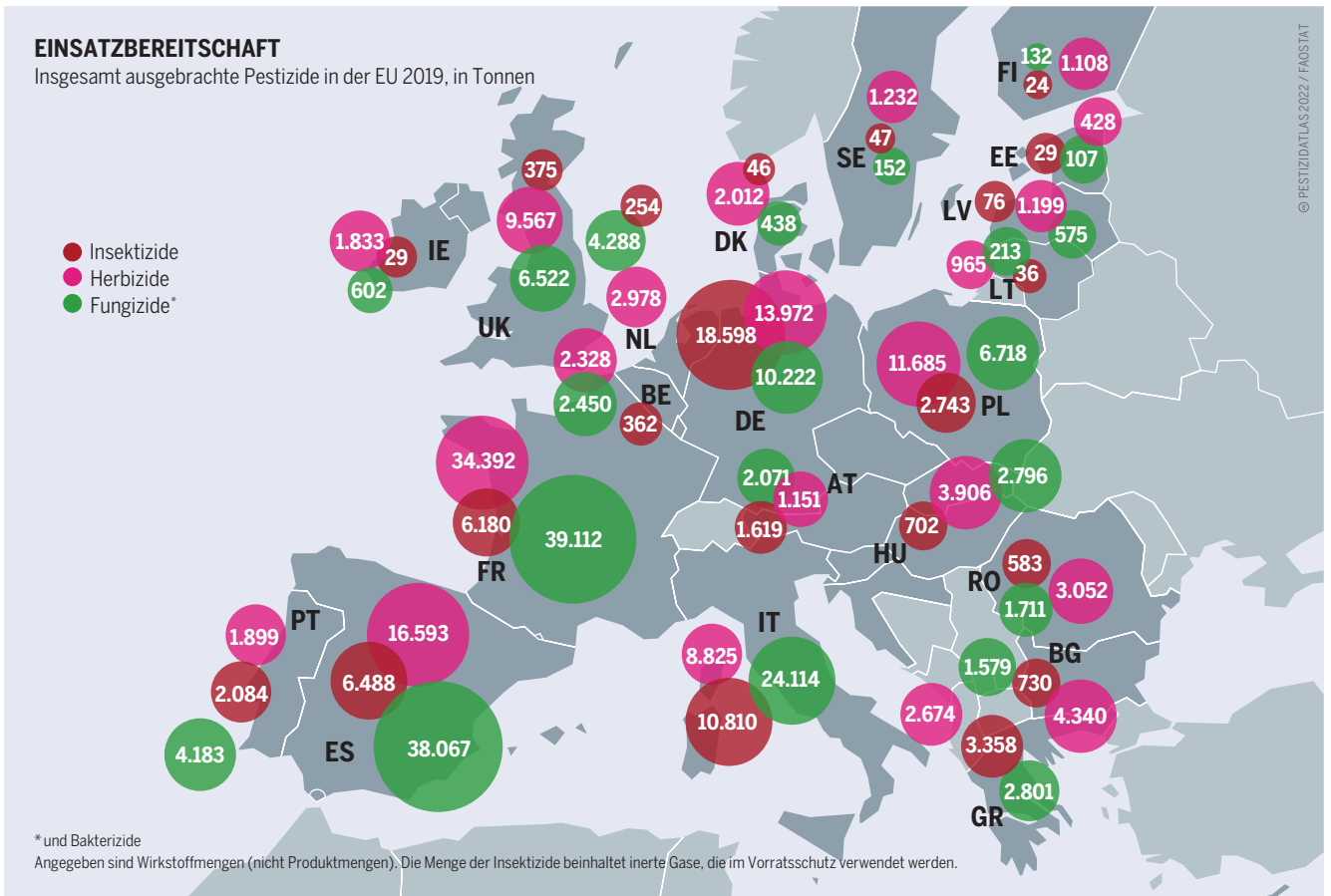
Hinsichtlich der Giftigkeit der Spritzmittel lässt sich seit Jahrzehnten ein Trend zu Mitteln beobachten, die schon in geringer Dosierung sehr wirksam sind. Die nahezu konstant bleibende Absatzmenge in Deutschland bedeutet also nicht,

SCHLECHTE NACHRICHTEN FÜR APFEL-FANS

Der Behandlungsindex zeigt an, wie intensiv in Deutschland welche Pflanze mit Pestizid behandelt wird, Stand 2020



Von allen Anbaukulturen in Deutschland ist der Apfelbau der Pestizid-intensivste. Apfelbäume werden zwischen 20 bis 30 Mal pro Saison gespritzt



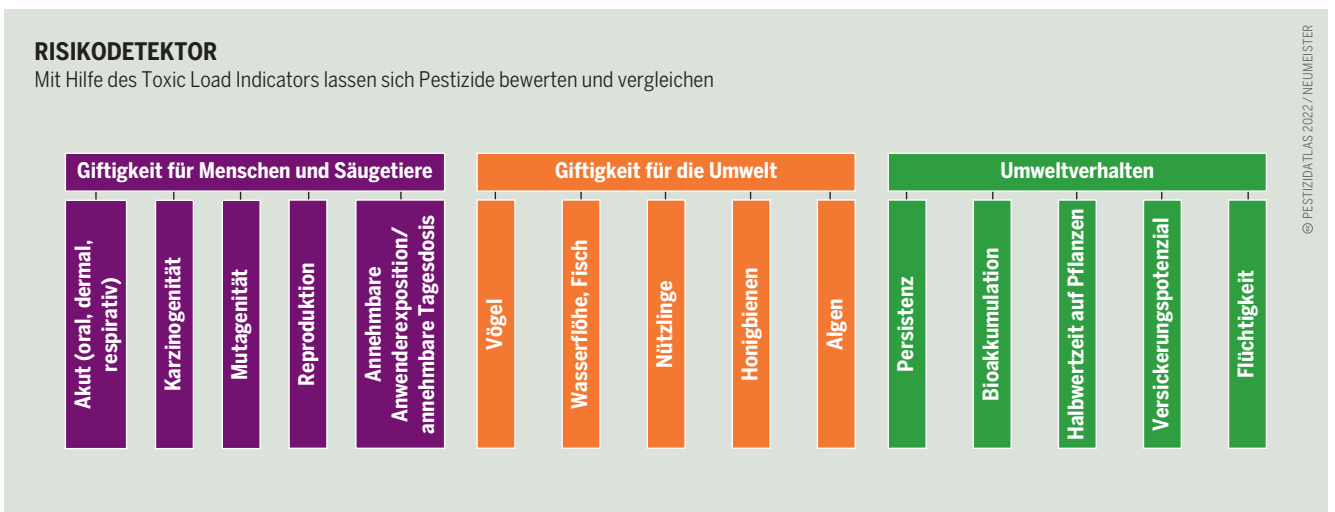
das es keine Änderung hinsichtlich der negativen Auswirkungen auf die Umwelt oder die biologische Vielfalt gab.

Eine effektive Politik, die zu einer Reduktion des Pestizideinsatzes führt, gibt es in Deutschland nicht. Auf Betriebsebene werden verbotene chemisch-synthetische Pestizide in der Regel durch andere chemisch-synthetische Pestizide ersetzt – die Abhängigkeit vom chemischen Pflanzenschutz wird nicht reduziert.

Der Toxic Load Indicator ist Ausdruck der Giftigkeit eines Pestizids für Menschen und Tiere und seines Verbleibs in der Umwelt

Pestizide werden auch in Privatgärten, Parks und an Gleisanlagen eingesetzt, hauptsächlich jedoch in der Landwirtschaft

1995 wurden in Deutschland 220 verschiedene Pestizidwirkstoffe verkauft. Etwa die Hälfte davon hatte bis 2019 bereits die Zulassung verloren. Trotzdem befanden sich 2019 wieder 251 Wirkstoffe auf dem Markt. Das bestärkt zivilgesellschaftliche Organisationen in der Annahme, dass die Reduzierung der Abhängigkeit vom chemischen Pflanzenschutz - so wie es von der europäischen Pestizidgesetzgebung gefordert wird - bislang nicht erfolgt. ●



GRÜNES LICHT FÜR RISIKEN

Bevor Pestizide auf den Markt kommen, durchlaufen sie einen Genehmigungsprozess, in dem ihre Wirkungen getestet werden. Die indirekten Folgen auf Nahrungsketten und Biodiversität sowie der schwer kalkulierbare Effekt von Pestizidmischungen finden kaum Beachtung.

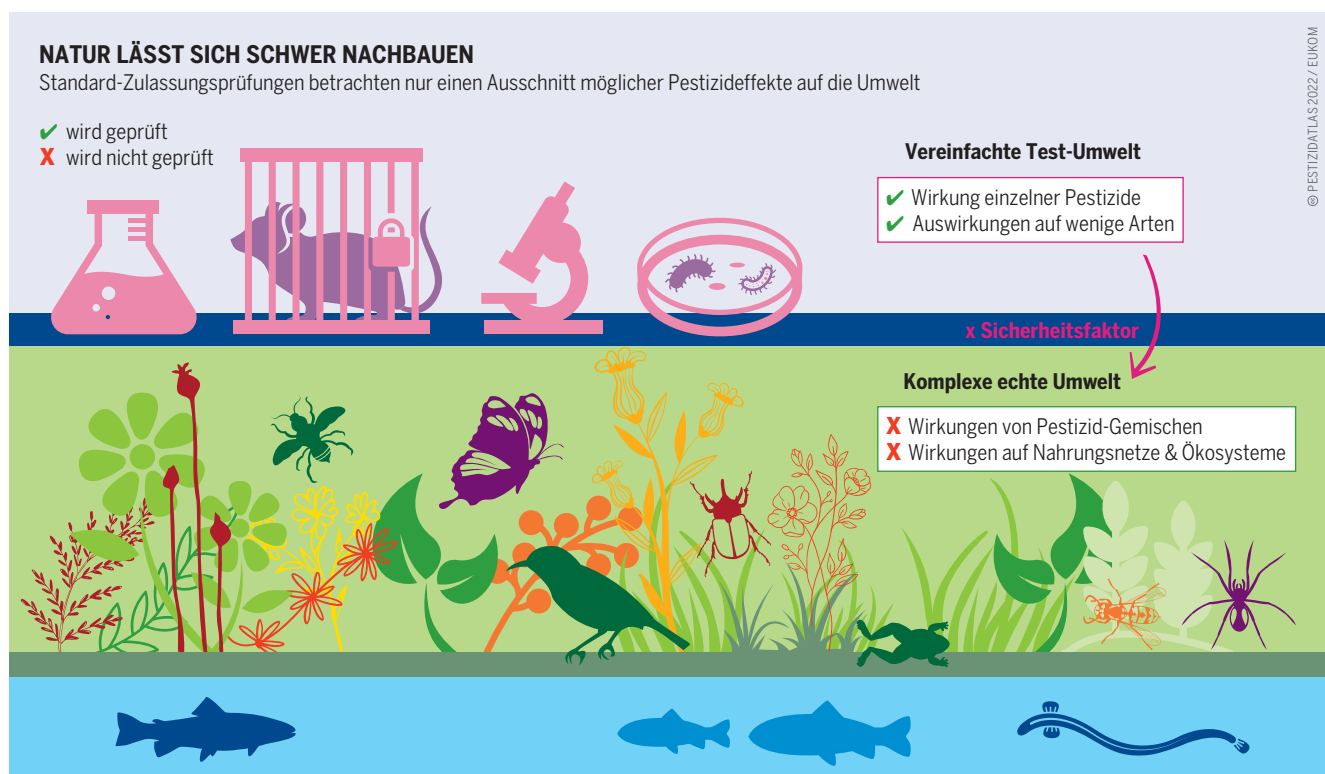
In der Europäischen Union funktioniert das Zulassungsverfahren von Pestiziden zweistufig: Im ersten Schritt werden Wirkstoffe EU-weit genehmigt. Im zweiten Schritt werden die in der Praxis eingesetzten Produkte, die den Wirkstoff schließlich enthalten, durch die einzelnen Mitgliedsstaaten zugelassen. Federführend auf Europäischer Ebene ist die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Sie beauftragt ein Mitgliedsland, das von dem Hersteller erstellte Wirkstoff-Dossier zu prüfen. Die beauftragte Zulassungsbehörde des Mitgliedslands bewertet die Studien der Herstellerfirmen und andere Informationen – und interpretiert sie mit Blick auf das Risiko für Mensch und Umwelt. Wird ein Wirkstoff zugelassen, gilt die Genehmigung meist für zehn Jahre. Vor einer Verlängerung müssen neue Daten in die Entscheidung einbezogen werden.

Die EU-weite Genehmigung eines Wirkstoffes bedeutet noch keine automatische Zulassung von Pestizidprodukten, die diesen Wirkstoff enthalten. Die wiederum findet auf der

Ebene der Mitgliedsstaaten statt. In Deutschland ist in diesem Kontext die wichtigste Behörde das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) – im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt (UBA) und unter Einbindung weiterer Fachbehörden wie dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und dem Julius Kühn-Institut für Kulturpflanzen (JKI).

So prüft das Julius Kühn-Institut, ob ein Pestizid ausreichende Wirkung gegenüber dem Schadorganismus entwickelt. Auch mögliche Schäden an anderen Pflanzen und die Beeinträchtigung von Nützlingen wie zum Beispiel dem Marienkäfer werden berücksichtigt. Das BfR prüft die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und legt Grenzwerte fest, wie stark Menschen dem jeweiligen Pestizid ohne gesundheitliche Folgen ausgesetzt sein können. Eine zentrale Rolle spielt das Umweltbundesamt, ohne dessen Zustimmung kein Pestizidprodukt in Deutschland zugelassen werden kann. Das Amt bewertet auf Basis der eingereichten Studien die zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt, Gewässer, Boden, Luft und die dort lebenden Organismen. Kommt es zum Ergebnis, dass keine „unannehmbaren“ Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind, stimmt das UBA einer Zulassung zu. Das bedeutet: Nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt oder Nützlingsorganismen werden

Die Erkenntnisse aus Zulassungstests mit nur wenigen Arten sind mit Unsicherheiten behaftet. Eingerechnete Sicherheitsfaktoren sollen diese Unsicherheiten kompensieren



ALS RISIKO ERKANNT – UND DOCH NICHT GEBANNT

Anzahl der weiterhin verwendeten Pestizide im Jahr 2021, die laut EU-Regularien ersetzt werden sollten (Substitutionskandidaten), nach Mitgliedsland; Anzahl biologischer Schädlingsbekämpfungsmittel (Biopestizide) im Jahr 2020 auf dem Weg zur Marktreife in der EU

- bis 19
- 20 bis 29
- 30 bis 39
- 40 bis 49
- über 50

Pestizidwirkstoffe, die für die Gesundheit oder Umwelt besonders gefährlich sind, definiert die EU als **Substitutionskandidaten**. Im Zulassungsverfahren müssen diese Wirkstoffe daraufhin überprüft werden, ob sie durch **ungefährlichere Alternativen ersetzt werden können**. Trotz der offiziellen Gefahrenprognose dürfen Substitutionskandidaten, wenn auch verkürzt auf sieben Jahre, wiederholt genehmigt werden

Biopestizide in der EU

- 📄 bereits im Zulassungsverfahren
- 🧪 noch nicht im Zulassungsverfahren



Biopestizide bestehen aus natürlichen Wirksubstanzen, die aus Tieren, Pflanzen, Mikroorganismen oder bestimmten Viren entwickelt werden. Sie gelten in der Regel als weniger problematisch. Die Nachfrage nach Biopestiziden wächst, aber ihr Anteil am Weltmarkt für Pestizide ist immer noch gering

© PESTIZIDATLAS 2022 / IBMA, PAI

akzeptiert, wenn sie als vertretbar eingestuft werden – zum Beispiel, wenn zu erwarten ist, dass sich Nützlingsbestände nach einem Spritzgang erholen.

Obwohl in der EU strenge Kriterien für eine Pestizidzulassung existieren, kann die derzeitige Umweltrisikobewertung offenbar nicht verhindern, dass zugelassene Pestizide schädliche Auswirkungen auf die Umwelt haben. Die EFSA hat Richtlinien ausgearbeitet, wie Pestizidwirkstoffe im Hinblick auf Vögel, Säugetiere, Honigbienen, Wildbienen oder Regenwürmer bewertet werden sollen. Zivilgesellschaftlichen Organisationen reicht das nicht. Sie fordern, dass auch die Auswirkungen auf Amphibien, Fledermäuse, Reptilien oder Wildkräuter Berücksichtigung finden.

Fachleute kritisieren zudem die geringe Aufmerksamkeit, die indirekte Auswirkungen auf Nahrungsketten oder die biologische Vielfalt auf der Anbaufläche erhalten. So werden in Zulassungsverfahren Wechselwirkungen zwischen Organismen nicht bewertet – wodurch indirekte Pestizideffekte außer Acht bleiben. So ist es möglich, dass ein Herbizid wie Glyphosat keine akut toxische Wirkung auf Insekten und Vögel zeigt, jedoch dazu beiträgt, Kräuter auf Feldern zu reduzieren. Bestäubende und pflanzenfressende Insekten finden dadurch weniger Nahrung, was sich wiederum auf die Nahrungsgrundlage vieler anderer Tiere auswirkt. So sind etwa die Bestände der Feldvögel in der EU in den letzten vierzig Jahren um mehr als 30 Prozent

Obwohl EU-Mitglieder gehalten sind, besonders gefährliche Wirkstoffe möglichst schnell zu ersetzen, werden sie noch in vielen Ländern eingesetzt. Als Alternativen könnten Biopestizide dienen. Die werden aber zu langsam zugelassen

gesunken. Auch experimentell konnte der Zusammenhang zwischen Herbizideinsatz, Insektenvorkommen und dem Überleben von Rebhuhnküken bereits in den 1980ern gezeigt werden.

Außerdem finden in den meisten landwirtschaftlichen Kulturen mehrere Pestizide pro Saison Anwendung. Äpfel werden am häufigsten pro Saison gespritzt. Bei einzelnen Behandlungen können auch mehrere Pestizide gleichzeitig zum Einsatz kommen. Trotzdem wird in Zulassungsverfahren bloß die Anwendung eines Wirkstoffs oder eines Pestizidprodukts bewertet. Effekte dieser Mischungen auf die Umwelt sind bislang weitestgehend unbekannt – Hinweise mehren sich, dass sie stärker sein können als die jeweiligen Einzelwirkungen. Auch für die menschliche Gesundheit könnte die Belastung mit Pestizidmischungen gefährlicher sein als bisher bekannt. Um Pestizidschäden rasch zu erkennen, fordern zivilgesellschaftliche Organisationen und Fachleute eine verbesserte, an der landwirtschaftlichen Praxis orientierte Überprüfung der Anwendungen über einen längeren Zeitraum. ●

SCHWERE FOLGEN

385 Millionen Menschen erkranken jährlich an Pestizidvergiftungen. Ein internationaler Verhaltenskodex der Weltgesundheitsorganisation soll den weltweiten Umgang mit Pestiziden verbessern und Vergiftungen vermeiden. Doch weil gesetzliche Regelungen fehlen, passiert wenig.

Menschen kommen in unterschiedlichen Situationen mit Pestiziden in Berührung: auf dem Feld und im Forst, durch Lebensmittel oder Trinkwasser. Treten Krankheitssymptome kurz nach Kontakt auf, spricht man medizinisch von einer akuten Pestizidvergiftung. Deren Opfer können sich schlapp, müde und ab-

geschlagen fühlen und wie bei einer Grippe an Kopf- und Gliederschmerzen leiden. Darüber hinaus wird häufig der Magen-Darm-Trakt angegriffen – die Folgen sind Übelkeit, Erbrechen oder Durchfall. Folgen zeigen sich auch im menschlichen Nervensystem. Bei schweren Verläufen versagen schließlich die Organe: Herz, Lunge oder die Nieren setzen bei einer solchen Pestizidvergiftung aus. Etwa 11.000 Menschen sterben unbeabsichtigt daran, Jahr um Jahr.

Weil Pestizide nur schwer zu kontrollieren sind und sie leicht Gegenstände und Lebensmittel kontaminieren, sind auch Menschen außerhalb des Agrarsektors gefährdet. Wegen unzureichender oder nicht eingehaltener Sicherheitsvorkehrungen können schnell auch Unfälle passieren. Zwei Beispiele: Weil ihr Mittagessen mit einem Speiseöl zubereitet wurde, das durch das Pestizid Monocrotophos verunreinigt war, starben 2013 im indischen Bihar 23 Schulkinder. Im gleichen Jahr erlitten im brasilianischen Rio Verde über 90 Kinder und Erwachsene eine Vergiftung, weil der Pilot eines Agrarflugzeugs versehentlich den falschen Knopf drückte – und über einer Schule, die in der Nähe von Mais- und Sojafeldern liegt, ein Insektizid versprühte.

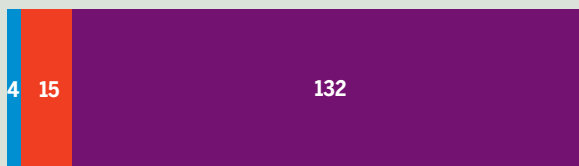
Viele der Betroffenen leiden an langanhaltenden Folgen. Pestizide verursachen nämlich nicht nur akute Vergiftungen, sondern können auch chronische Krankheiten auslösen. Wissenschaftliche Studien belegen einen Zusammenhang zwischen Pestiziden und Parkinson sowie Leukämie im Kindesalter. Außerdem werden Pestizide mit einem erhöhten Risiko für Leber- und Brustkrebs, für Typ-II-Diabetes und Asthma, für Allergien, Adipositas und Störungen der Hormondrüsen in Verbindung gebracht. Auch Fehlbildungen, Frühgeburten und Wachstumsstörungen lassen sich auf Kontakt mit Pestiziden zurückführen. In den letzten Jahren wurde die wohl bekannteste Pestiziddebatte um den Wirkstoff Glyphosat geführt. Zahlreiche Menschen, die mit dem Herbizid in Kontakt gekommen und an Krebs erkrankt sind, haben den Pestizidhersteller Bayer auf Schadensersatz verklagt: Rund 30.000 dieser Klagen sind noch offen, während der Konzern in den letzten Jahren bereits Vergleiche mit rund 96.000 Klägern erreichte – und verschiedene Gerichtsprozesse verlor. Die Kosten für die Vergleiche werden bislang auf 11,6 Milliarden Euro geschätzt. Im März 2015 stufte die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) – eine Unterorganisation der Weltgesundheitsorganisation (WHO) – Glyphosat als „wahrscheinlich krebserregend“ ein. Eine wissenschaftliche Metastudie der Universität Washington aus dem Jahr 2019 ermittelte für Menschen, die dem Pestizid ausgesetzt sind, einen deutlichen Anstieg des relativen Risikos um 41 Prozent, am Non-Hodgkin-Lymphom zu erkranken.

GEHT AUF DIE GESUNDHEIT UND AN DEN GELDBEUTEL

Folgekosten in Milliarden Euro im Gesundheitssystem in der EU durch hormonschädliche Chemikalien, Studie aus 2015

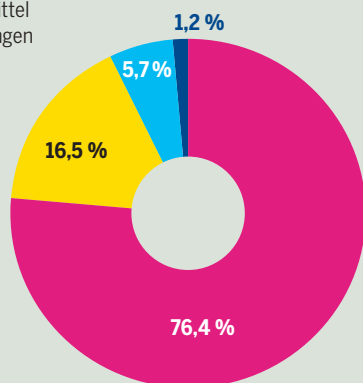
Krankheiten

- Neurologische Folgen
- Adipositas und Diabetes
- Fortpflanzungsstörungen



Hormonschädliche Chemikalien und ihr Anteil an den Kosten

- Pestizide
- Plastik und Weichmacher
- Flammschutzmittel
- Chemiemischungen



Konservative Schätzungen; tatsächliche Kosten dürften deutlich höher liegen. Diverse mit hormonschädlichen Chemikalien zusammenhängende Krankheiten wie Parkinson sind aufgrund der Datenlage nicht berücksichtigt

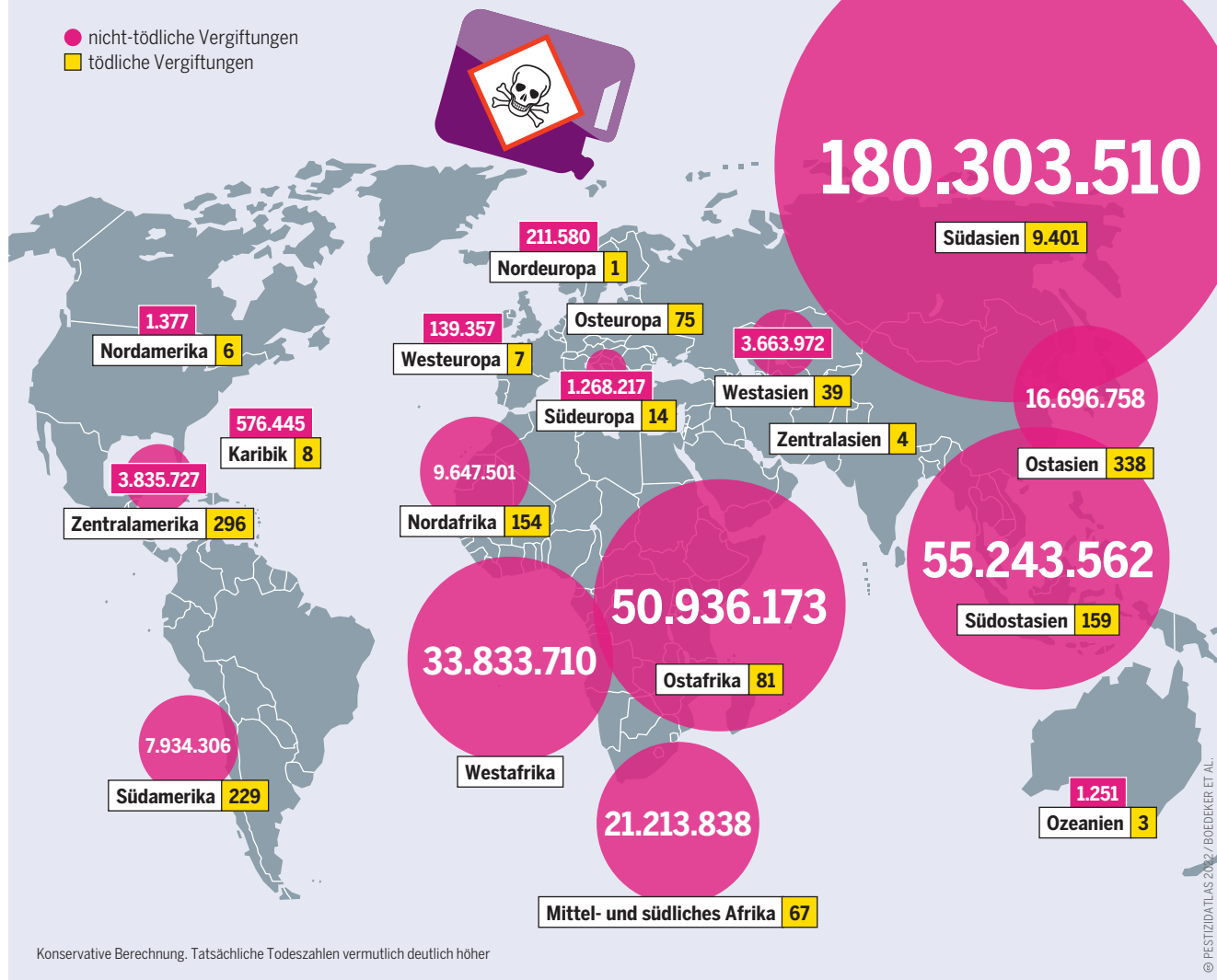
© PESTIZIDATLAS 2022 / TRASANDET AL.

Bereits bei geringer Konzentration gefährden hormonschädliche Chemikalien, sogenannte Endocrine Disrupting Chemicals (EDC), die Gesundheit. Enthalten sind sie zum Beispiel in Kosmetik oder Pestiziden

GELITTEN UND GESTORBEN WIRD VOR ALLEM IM GLOBALEN SÜDEN

Pestizidvergiftungen pro Jahr, Studie aus 2020

- nicht-tödliche Vergiftungen
- tödliche Vergiftungen



Studien zeigen, dass berufliche Pestizidvergiftungen seit Jahren stark ansteigen. So schätzte man 1990 etwa eine Million Pestizidvergiftungen mit schwerwiegenden Folgen pro Jahr, darunter 20.000 Todesfälle. Rechnet man hier noch die Fälle mit milderem Verlauf hinzu, kommt man auf eine Zahl von 25 Millionen Vergiftungen im Beruf. Ein Grund für den Anstieg auf mittlerweile 385 Millionen dürfte sein, dass auf der ganzen Welt immer mehr Pestizide zum Einsatz kommen. 2017 wurden etwa 80 Prozent mehr Pestizide angewendet als noch 1990. In manchen Weltregionen fällt der Anstieg sogar noch deutlicher aus. In Südamerika zum Beispiel beträgt er im gleichen Zeitraum fast 500 Prozent, während in Europa ein Rückgang von 3 Prozent zu verzeichnen ist.

Gehäuft lassen sich Pestizidvergiftungen vor allem in den Ländern des globalen Südens beobachten: In Südasien, gefolgt von Südostasien und Ostafrika. Es gibt mehrere Gründe, warum hier die Menschen besonders betroffen sind. So ist in den Regionen der Anteil hochgefährlicher Pestizide oft besonders groß. Zudem sind die Menschen schlechter geschützt. Erstens weil Schutzkleidung oft nicht vorhanden oder vor Ort unbezahlbar ist oder weil sie we-

Betroffen von Vergiftungen sind 44 Prozent aller Beschäftigten der Landwirtschaft weltweit – in ärmeren Ländern wie Burkina Faso sogar 83 Prozent

gen der klimatischen Bedingungen nicht getragen wird. Zweitens werden diejenigen, die die Pestizide anwenden, oft nicht ausreichend über die Gefahren von Pestiziden informiert und zu selten in der Handhabung von Chemikalien und Sprüheräten geschult. Drittens fehlt häufig die Möglichkeit, benutzte Geräte und Arbeitskleidung getrennt von den Wohnbereichen aufzubewahren.

Um die hohe Zahl an Pestizidvergiftungen zu senken, hat die WHO zusammen mit der Welternährungsorganisation (FAO) einen Verhaltenskodex für den Umgang mit Pestiziden verabschiedet. Er besagt unter anderem, dass auf Pestizide verzichtet werden sollte, deren Anwendung persönliche Schutzausrüstung erfordert, die unbequem oder teuer ist. Zudem empfiehlt die WHO den Einsatz von agrarökologischen Alternativen und ein Verbot von besonders giftigen Pestiziden. Diese Empfehlungen wurden jedoch bislang kaum umgesetzt und nicht auf eine verbindliche Rechtsgrundlage gestellt. ●

RÜCKSTÄNDE DRAUF UND DRAN

Pestizidanwendung führt zu Rückständen in Lebensmitteln, denen vor allem im globalen Süden viele Menschen ausgesetzt sind. Belastete Ware aus dem außereuropäischen Ausland, wo weniger reguliert wird, landet als Import auch auf EU-Tellern.

Die tägliche Aufnahme pestizidbelasteter Nahrungsmittel birgt Gesundheitsrisiken für alle Menschen, besonders gefährdet sind empfindliche Personengruppen wie Schwangere und Kinder. Daher sind fast überall auf der Welt Rückstandshöchstmengen für Pestizide in Lebensmitteln festgelegt. Die Vereinten Nationen geben seit 1963 den Codex Alimentarius heraus, eine Sammlung von Normen für Lebensmittelsicherheit und Produktqualität – die darin enthaltenen Rückstandshöchstmengen für Pestizide gelten international als eine wichtige Referenz. Allerdings gibt es je nach Land und Region große Unterschiede, welche Belastungsmengen den Menschen zugemutet werden.

Für jeden in der EU genehmigten Pestizid-Wirkstoff wird festgelegt, wie hoch sein möglicher Rückstand in den verschiedenen Lebensmitteln maximal sein darf. Überschreiten Waren diesen Wert, dürfen sie nicht gehandelt werden. Für die Festsetzung dieser Rückstandshöchstmenge (RHMG) werden neben der Anbaupraxis die Giftigkeit der Wirkstoffe und die Verzehrsmengen für die unterschiedlichen Lebensmittel berücksichtigt. Nahrung für Babys muss wegen deren besonderer Empfindlichkeit strengere Vorgaben erfüllen. In der EU werden Lebensmittel jährlich anhand von Stichproben kontrolliert und die Ergebnisse in Berichten der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlicht. 2019 überschritten 3,9 Prozent der Lebensmittel aus der EU die erlaubten maximalen Rückstands-

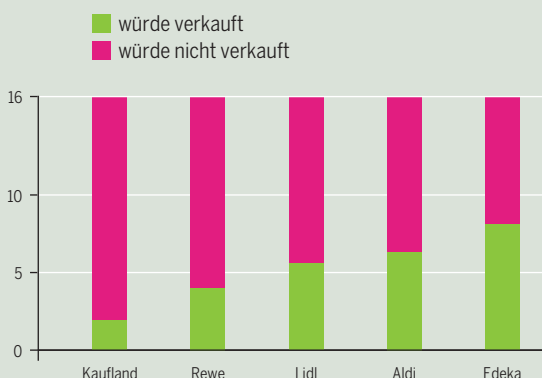
höchstgehalte. Insgesamt war die Hälfte der Lebensmittel auf dem EU-Markt frei von Pestizidbelastungen, 27 Prozent der untersuchten Nahrungsmittel enthielten Mehrfachrückstände. Besonders häufig wurden Mehrfachrückstände in frischen Produkten wie Johannisbeeren, Süßkirschen, Grapefruits, Rucola und Tafeltrauben festgestellt. Trauriger Spitzenreiter war eine Probe Rosinen mit Rückständen von 28 verschiedenen Pestiziden. Gesundheitsfachleute kritisieren, dass es keinen Summen-Rückstandshöchstgehalt für Mehrfachbelastungen von Pestiziden in Lebensmittel gibt. Ein weiterer Punkt: Verlieren Wirkstoffe beispielsweise wegen einer Einstufung als krebserregend ihre EU-Genehmigung, wird der maximale Rückstandshöchstgehalt automatisch herabgesetzt auf in der Regel 0,01 Milligramm pro Kilogramm, um die Gesundheit der Menschen zu schützen. Diesen Wert müssen dann auch Importwaren einhalten. Pestizidherstellern bringt es einen Vorteil, wenn sie einer zu erwartenden Einstufung ihres Wirkstoffs als gesundheitsgefährlich entgehen, indem sie die Genehmigung in der EU einfach auslaufen lassen. So können sie „Importtoleranzen“ beantragen: eine Hochsetzung der Rückstandshöchstmengen. Pestizide, die ihre Genehmigung explizit aus Gesundheitsgründen verloren haben, wird das nach EU-Recht grundsätzlich nicht gewährt.

In der EU gelten oft strengere Vorgaben als in Nicht-EU-Ländern. In Japan dürfen Mandeln beispielsweise mit einem Milligramm pro Kilogramm und somit um das Zehnfache stärker mit Glyphosat belastet sein als in der EU. Bei Tomaten erlaubt Japan mit 2 Mikrogramm Imidacloprid pro

In den Regalen deutscher Supermärkte, von denen Kaufland und Rewe die strengsten Kriterien haben, dürften viele der stichprobenartig untersuchten Tomaten von kenianischen Märkten nicht landen

UNERWÜNSCHTE ZUTATEN

Tomaten von lokalen Märkten in Kenia aus 2020, die deutsche Supermärkte wegen ihrer Pestizidrichtlinien nicht verkaufen würden



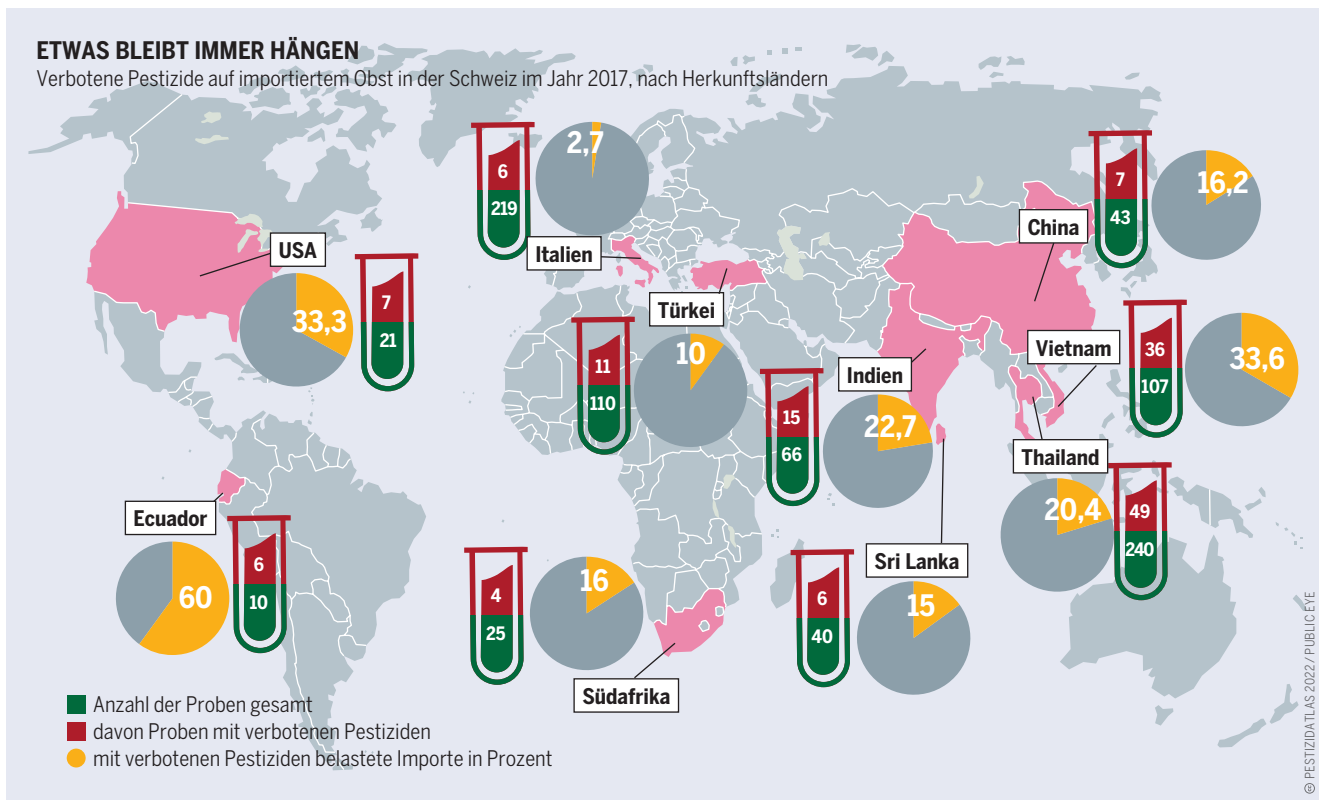
Obst und Gemüse in der EU ohne nachweisbare Pestizid-Rückstände



© PESTIZIDATLAS 2022 / ECOTRAC EFSA

ETWAS BLEIBT IMMER HÄNGEN

Verbotene Pestizide auf importiertem Obst in der Schweiz im Jahr 2017, nach Herkunftsländern



Kilogramm das Vierfache des derzeit in der EU erlaubten Rückstandswertes. In der östlichen Mittelmeerregion, einem Gebiet, in dem fast 679 Millionen Menschen leben und Länder vom Mittleren Osten bis Zentralasien umschließt, wurden in den letzten rund 15 Jahren internationale Rückstandshöchstgehalte in bis zu 61 Prozent der Lebensmittelproben überschritten und immer wieder Rückstände von global längst verbotenen Pestiziden nachgewiesen.

Brasilien bürdet seiner Bevölkerung Rückstandshöchstgehalte in Lebensmitteln auf, die zum Teil doppelt oder dreifach, in einigen Fällen auch hundertfach über den maximalen Rückstandswerten der EU liegen. 2019 überschritten dem offiziellen brasilianischen Rückstandsbericht zufolge 23 Prozent der Proben sogar die ohnehin schon hohen brasilianischen Rückstandshöchstgehalte. Auch Wirkstoffe, die in der EU verboten, aber in Brasilien erlaubt sind, wurden als Rückstände in brasilianischem Getreide, Obst und Gemüse nachgewiesen. Über den Export gelangen Lebensmittel mit diesen Rückständen auch in andere Länder. Russland erzwang 2019 wegen hoher Glyphosatrückstände, die Einfuhr von brasilianischen Sojabohnen auszusetzen.

In Tomaten und Grünkohlproben aus drei verschiedenen Gegenden in Kenia wurden 2020 insgesamt 25 verschiedene Pestizid-Wirkstoffe gefunden, von denen 51 Prozent in Europa längst vom Markt genommen wurden. Maximal wurden zehn verschiedene Wirkstoffe in einer Tomatenprobe gefunden. Von den insgesamt 25 Proben überschritten 60 Prozent die erlaubten maximalen Rückstandshöchst-

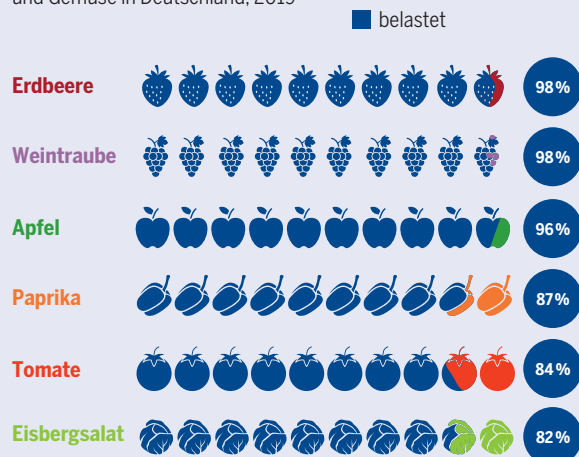
93 Prozent der untersuchten Gemüseproben wiesen Rückstände von insgesamt 226 Pestizid-wirkstoffen auf. Die meisten Proben kamen von deutschen, spanischen und italienischen Feldern

Besonders gefährlich sind die verbotenen Pestizide für jene, die sie in den Ländern des globalen Südens ausbringen – allzu häufig ohne Schutzmaßnahmen

gehalte. Besorgniserregend ist hierbei, dass diese beiden Gemüsesorten zu den Grundnahrungsmitteln der kenianischen Bevölkerung zählen. Auch Tomatenproben aus Nigeria wiesen erhöhte Rückstandsmengen auf, unter anderem von Permethrin. Dieses Insektizid wird von der amerikanischen Umweltbehörde (EPA) als „wahrscheinlich krebserregend“ eingestuft. Bohnen aus Nigeria weisen regelmäßig zu hohe Belastungen auf, sodass ein Exportverbot von Seiten der EU erhoben wurde. ●

BELASTENDE SITUATION

Mehrfachrückstände von Pestiziden und Kontaminanten auf Obst und Gemüse in Deutschland, 2019



BIODIVERSITÄT IN DEUTSCHLAND

BEDROHTE VIELFALT

Seit Jahren warnen Fachleute: Auf Acker, Feld und Wiese geht in Deutschland die biologische Vielfalt verloren. Eine der Ursachen ist der Einsatz von Pestiziden.

In der deutschen Agrarlandschaft wird seit vielen Jahren ein erheblicher Rückgang der Biodiversität festgestellt, deren Grund unter anderem in der Struktur liegt: Die Größe der Felder, fehlende Landschaftselemente wie Hecken oder Tümpel, aber auch der Einsatz von Chemikalien wie Kunstdünger und synthetische Pestizide spielen eine Rolle. Darüber, dass die Pestizide einen bedeutenden Anteil am Verlust der Biodiversität haben, herrscht Konsens – sie schaden der Biodiversität direkt und indirekt. So führt zum Beispiel die Vernichtung der Ackerbegleitflora durch Breitbandherbizide wie Glyphosat zu einer Dezimierung des Blütenangebots und so zu einer Verknappung der Nahrung für blütenbesuchende sowie auf Wildkräuter spezialisierte Insekten. In Deutschland wird Glyphosat laut dem Umweltbundesamt auf fast 40 Prozent der Felder eingesetzt.

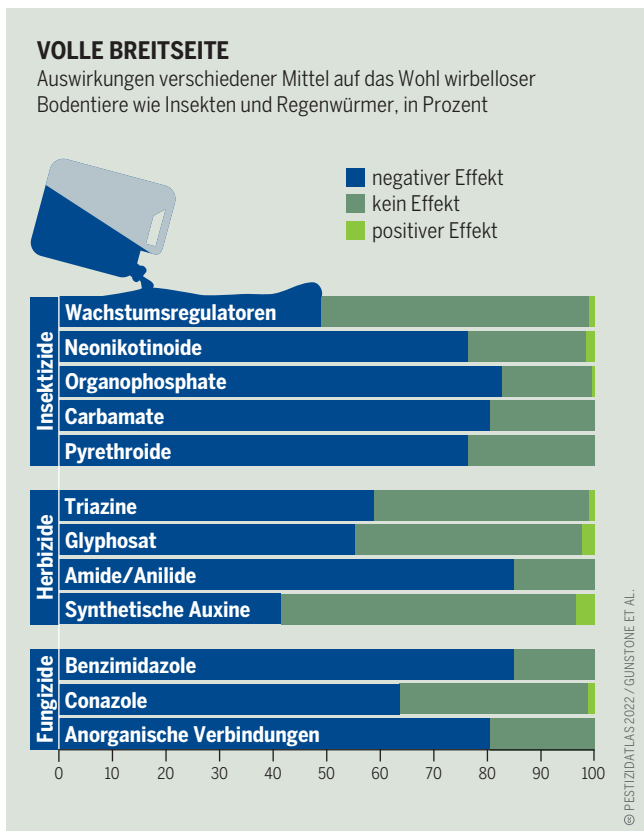
Studienergebnisse des Julius Kühn-Instituts (JKI) von 2021 zeigen den Einfluss der Pestizidanwendungen auf die biologische Vielfalt. Das Institut hat langjährig konventionell bewirtschaftete Äcker mit langjährig ökologisch bewirtschafteten Äckern hinsichtlich der auftretenden Wildpflanzenarten verglichen. Auch Flächen, auf denen noch

nie chemische Pestizide eingesetzt wurden, fanden Eingang in die Studie. Die Unterschiede waren enorm: Bei der floristischen Biodiversität (Artenvielfalt, Deckungsgrad, blühenden Arten und Blühintensität) ergab sich ein Verhältnis von 100 zu 53 zu 3 – von nie behandelten, zu ökologischen zu konventionellen Flächen. Da vielfältig blühende Wildpflanzenarten auf Äckern wichtige Nektar- und Pollenquellen für Insekten darstellen, ist davon auszugehen, dass ihr Rückgang in Folge intensiver Bewirtschaftung mit chemischen Pestiziden, insbesondere mit Herbiziden, sich auch erheblich auf die Diversität und Häufigkeit von Insekten in der durch Ackerbau dominierten Agrarlandschaft auswirkt.

Der starke Rückgang von Insekten in der Agrarlandschaft ist mittlerweile durch viele Studien belegt. In 16 europäischen Ländern hat sich der Bestand von Schmetterlingen des Grünlands zwischen 1990 und 2015 um etwa ein Drittel verringert. In Deutschland, wo durch ein Tagfalter-Monitoring erst seit 2005 bundesweite Daten vorliegen, ist dieser negative Trend selbst über kürzere Zeiträume sichtbar. Auch die Roten Listen des Bundesamtes für Naturschutz zeigen einen deutlichen Rückgang von Insekten wie Bienen, Schmetterlingen oder Zikaden. Zu diesem Rückgang tragen die direkte Wirkung von Pestiziden und ihre indirekten Folgen bei. Neonikotinoide, die zu den Insektiziden gehören, weisen gegenüber bestäubenden Insekten wie zum Beispiel Bienen eine sehr hohe Toxizität auf. In der EU sind vier von fünf Wirkstoffen nur noch mit Ausnahmegenehmigung erlaubt. Bienen und andere bestäubende Insekten können den Wirkstoffen über verschiedene Pfade ausgesetzt sein – zum Beispiel können Pollen und Nektar der behandelten Pflanzen Pestizidrückstände enthalten. Diese finden sich oft auch im Honig wieder. So haben Stichproben des BUND ergeben, dass alle sechs getesteten Produkte deutscher Herkunft mit Thiacloprid belastet waren, ein Honig enthielt zusätzlich auch das Neonikotinoid Acetamiprid. Eine Studie aus den USA zeigt: Die Kombination verschiedener Pflanzenschutzmittel ist um ein Vielfaches schädlicher für die Bienen als die Pestizide für sich genommen. Auch das JKI bestätigt, dass mehrere Insektizide, die für sich genommen bienenungefährlich sind, im Zusammenspiel sehr bienentoxisch wirken und sich beispielsweise die Bienentoxizität für bestimmte Pyrethroide in Kombination mit Fungiziden erhöht.

Untersuchungen der Universität Landau zeigen, dass es für den Schutz der Biodiversität nicht ausreicht, die Menge an eingesetzten Pestiziden zu reduzieren. Ausschlaggebend ist viel mehr, wie giftig die Mittel für bestimmte Tiere und Pflanzen sind. Diese sogenannte Toxizität hat ein Team der Universität untersucht und festgestellt, dass Pestizide schon in sehr kleinen Mengen extrem biodiversitätsschädigend sein können.

Bei 70,6 Prozent der Experimente mit 2800 Parametern schädigten Pestizide vor allem Organismen, die für die Erhaltung gesunder Böden von entscheidender Bedeutung sind



KAHLSCHLÄGER

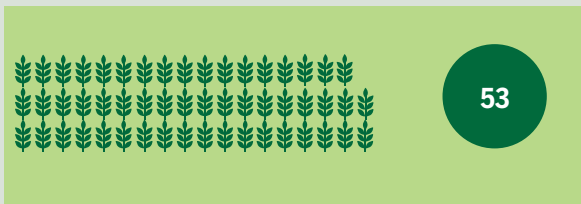
Ökologische Folgen durch Pestizideinsatz

Artenvielfalt und Blühintensität von Wildpflanzen, im Verhältnis

Schutzacker (schon immer ohne Pestizide)



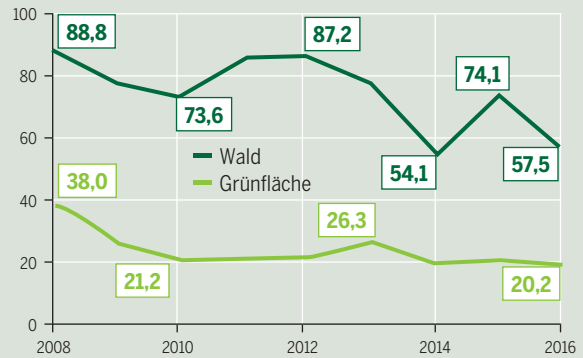
Ökologischer Acker



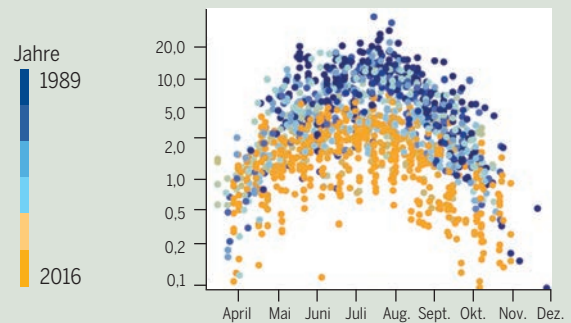
Konventioneller Acker



Entwicklung der durchschnittlichen Arten bei Insekten und Gliederfüßlern in Deutschland



Entwicklung der Insektenmenge in Deutschland, Biomasse in Gramm pro Tag



© PESTIZIDATLAS 2022 / HALLMANN ET AL., HOFFMANN, SEIBOLD ET AL., WAHRENBURG

Die Universität Landau hat auch den Einsatz von Insektiziden in den USA untersucht. Die Gesamtmenge der eingesetzten Insektenbekämpfungsmittel wurde in den USA zwischen 1992 und 2016 um 40 Prozent reduziert. Davon profitierten zum Beispiel Fische, Säugetiere und Vögel, da diese Abnahme vor allem auf bestimmte Insektizidklassen wie Organophosphate und Carbamate zurückging, die für diese Gruppen problematisch sind. Jedoch zeigt sich für wirbellose Tiere – wie zum Beispiel Krebstiere oder Insekten und besonders für Bestäuber, wie zum Beispiel Bienen – ein anderes Bild: Trotz der rückläufigen Insektizidmenge hat sich die ausgebrachte Toxizität für diese Gruppen zwischen 2005 und 2015 mehr als verdoppelt. Vergleichbare Daten liegen für Deutschland nicht vor.

Entscheidend, ob Pestizide den Naturhaushalt schädigen, ist – neben der ausgebrachten Menge und ihrem Verbleib in der Umwelt – die Wirkungsintensität. So können moderne hochwirksame Pestizide aus ökotoxikologischer Sicht trotz geringerer Dosierung das gleiche Gefährdungspotenzial wie ältere Mittel in hoher Dosierung aufweisen.

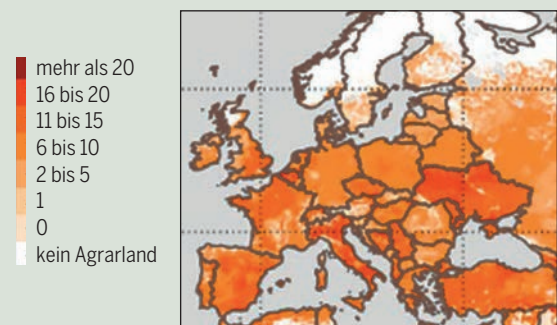
Der „Risc Score“ für Pestizide gibt zum Beispiel an, mit welcher Wahrscheinlichkeit Menschen, die bestimmten Substanzen ausgesetzt sind, an Krebs erkranken könnten

Über ein Drittel der deutschen Landfläche sind Äcker. Wie sie bewirtschaftet werden, hat großen Einfluss auf die floristische Biodiversität: Auf langjährigen Öko-Flächen ist sie 17-mal höher als dort, wo Pestizide landeten

Daher fordern Umweltverbände seit langem nicht nur eine Reduktion der eingesetzten Menge, sondern auch das Verbot von besonders schädlichen Pestiziden. ●

RISIKEN MIT NEBENWIRKUNGEN

Anzahl eingesetzter Pestizidwirkstoffe mit hoher Risikoeinstufung



© PESTIZIDATLAS 2022 / TANG ET AL.

INSEKTENSTERBEN

EIN ÖKOLOGISCHES ARMAGEDDON

Insekten bestäuben Blüten, bekämpfen Schädlinge und sorgen für reichhaltige Ernten. Seit langem schrumpfen ihre Populationen dramatisch, was Mensch und Natur in Bedrängnis bringt. Pestizide haben daran ihren Anteil.

Im Jahr 2018 hat die Universität Sydney einen Bericht zum Insektensterben vorgelegt, der Forschungsstudien aus verschiedenen Kontinenten zusammenführt. Die Daten zeigen, dass die Population bei 41 Prozent aller Insektenarten zurückgeht und ein Drittel aller Arten vom Aussterben bedroht ist. Pro Jahr nimmt die Gesamtbiomasse der Insekten – so die Schätzung aus Sydney – um 2,5 Prozent ab. Die meisten der in die Untersuchung einbezogenen Forschungsstudien stammen aus Europa, einige aus Nordamerika und wenige aus Asien, Afrika oder Lateinamerika. Regionale Beispiele für Insektensterben gibt es viele: Im Vereinigten Königreich ist die Schmetterlingspopulation seit 1976 um etwa die Hälfte geschrumpft. In deutschen Naturschutzgebieten hat sich Stichproben zufolge die Biomasse der Fluginsekten zwischen 1989 und 2016 um 76 Prozent reduziert. In Nordamerika sind die Bestände des östlichen Monarchfalters in 30 Jahren um 80 Prozent zurückgegangen. Und in den Niederlanden sank die Zahl der Köcherfliegen zwischen 2006 und 2016 um 60 Prozent. Für viele Regionen fehlen derzeit noch Daten, insbesondere für die Tropen. Die Erkenntnisse deuten aber darauf hin, dass der Rückgang ein globales Phänomen ist.

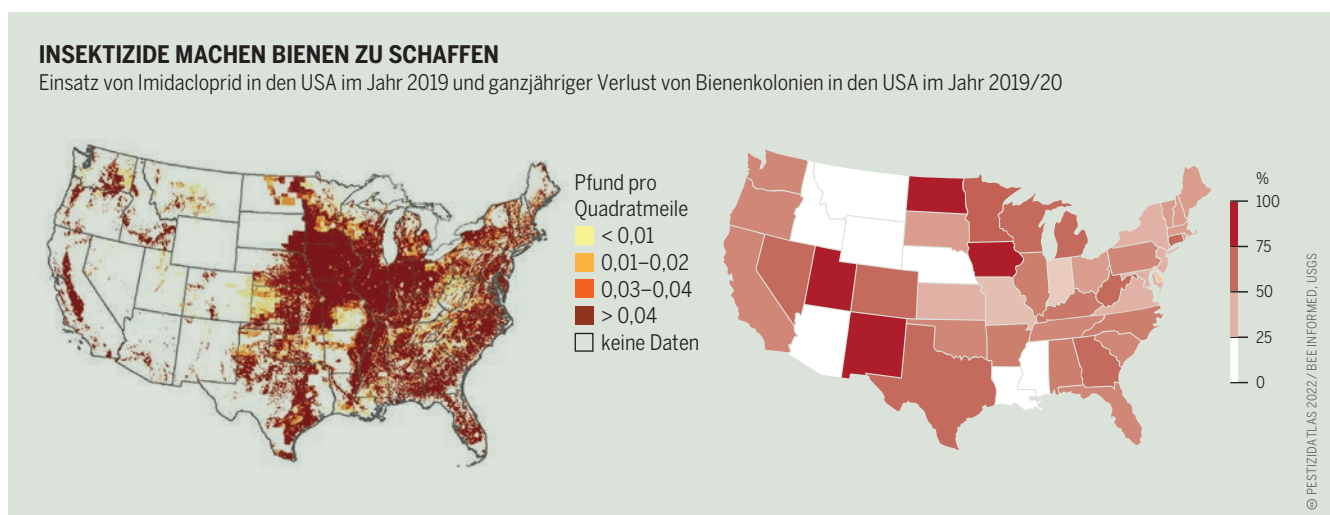
Die Wissenschaft führt das Verschwinden der Insekten auf eine ganze Reihe von Faktoren zurück wie den Verlust von Lebensräumen, die Klimakrise und Lichtverschmutzung. Auch der zunehmende Einsatz von Düngemitteln und invasive Arten spielen eine wichtige Rolle. Die Auswirkungen von Pestiziden auf Insektenpopulationen wurden bislang am ausführlichsten am Beispiel der Schmetterlinge

untersucht – eine Insektengruppe, für die relativ gute Populationsdaten vorliegen. Forschende haben unter anderem festgestellt, dass in ökologischen Landwirtschaftsbetrieben mehr Schmetterlinge leben als in Nachbarbetrieben, die nicht auf ökologischen Anbau setzen. In Gärten, in denen Pestizide ausgebracht werden, kommen nur halb so viele Schmetterlingsarten vor wie in unbehandelten Gärten.

Die Auswirkungen von Pestiziden auf die Umwelt hat erstmals 1962 die Wissenschaftlerin Rachel Carson in ihrem Buch „Der stumme Frühling“ hervorgehoben. Darin machte sie auf die Probleme aufmerksam, die durch den Einsatz von Insektiziden wie DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan) und Organophosphate verursacht werden. Diese Chemikalien wurden mittlerweile in den meisten Ländern verboten. Jedoch hat die Industrie sie durch neuere Verbindungen ersetzt, von denen viele für Insekten deutlich giftiger sind, zum Beispiel die in den 1990er-Jahren eingeführten Neonikotinoide. Weltweit sind sie die heutzutage am häufigsten verwendeten Insektizide – auf Insekten wirken sie etwa 7.000 Mal giftiger als DDT.

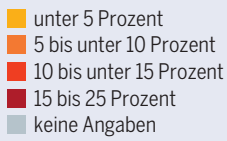
Insekten sind auf ganz umfangreiche Art und Weise von Pestiziden betroffen. Obwohl Insektizide die Pflanzen vor Schädlingen schützen sollen, schaden sie letztlich allen Insekten, sowohl den Schädlingen als auch den Nützlingen. Sie töten auch die natürlichen Feinde von Pflanzenschädlingen: Insekten wie Marienkäfer, Schwebfliegen oder Florfliegen. Pflanzenschädlinge wie Blattläuse können sich dadurch oft schnell wieder erholen. Aber auch Fungizide und Herbizide schaden Insekten. Einige Fungizide wirken zum Beispiel synergistisch mit Insektiziden – ist ein Insekt beiden Substanzen gleichzeitig ausgesetzt, wirken sie noch gifti-

Bereits mit einem Teelöffel des reinen Wirkstoffs Imidacloprid ließen sich 1,25 Milliarden Bienen töten. In der EU ist der Einsatz des Mittels und anderer Neonikotinoide im Freiland verboten



SÄGEN AM EIGENEN AST

Abhängigkeit der Agrarproduktion von tierischer Bestäubung*



Anteil der mit mindestens einem Neonikotinoid kontaminierten Honigproben**

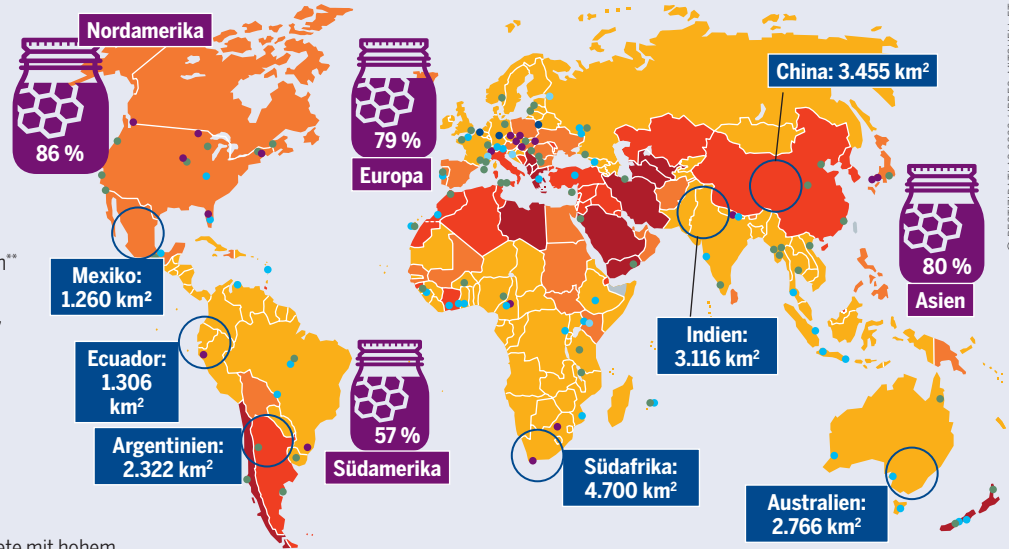
Neonikotinoide in Honigproben, in Nanogramm pro Gramm



○ ■ besonders sensible Gebiete mit hohem Risiko bei Pestizidverschmutzung

* Beispielfaß für das Jahr 2012

** gesammelt zwischen 2012 und 2016



Weil Getreide, das weniger auf Bestäubung angewiesen ist, einen großen Teil der Agrarproduktion ausmacht, wirken die Prozentzahlen zwar klein. Doch sie haben große Wirkung, auch auf den Menschen: Vor allem vitaminreiches Obst und Gemüse ist zu einem erheblichen Anteil auf Bestäuber angewiesen

© PESTIZIDATLAS 2022 / IPBES, MITCHELL ET AL., TANG ET AL.

ger. Darüber hinaus vernichten Herbizide den Pflanzenbewuchs, darunter Wildblumen, die eine wichtige Ressource für Landinsekten darstellen.

Systemische Insektizide wie Neonikotinoide kontaminieren die Böden und werden von den Wurzeln der Wildblumen aufgenommen – was wiederum ihren Nektar und Pollen belastet. Neonikotinoide haben außerdem eine Reihe subletaler Auswirkungen auf Bienen. Sie rufen Lernschwierigkeiten hervor, die Kommunikation und Navigation der Bienen beeinträchtigen. Sie verschlechtern das Immunsystem, weshalb Bienen anfälliger für Krankheiten werden und außerdem schädigen sie deren Fruchtbarkeit. In einer aktuellen Studie – veröffentlicht im Fachmagazin „Science“ – wurden in drei Vierteln der weltweit gesammelten Honigproben Neonikotinoide gefunden. Honigproben enthalten darüber hinaus oft nicht nur einzelne Neonikotinoide, sondern gleich einen Cocktail aus zehn oder mehr Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden. Wenn Honigbienen diese Mischungen aufnehmen, ist es sehr wahrscheinlich, dass Tausende anderer Bestäuberinsekten beim Besuch der Blüten diese Mischungen ebenfalls aufnehmen.

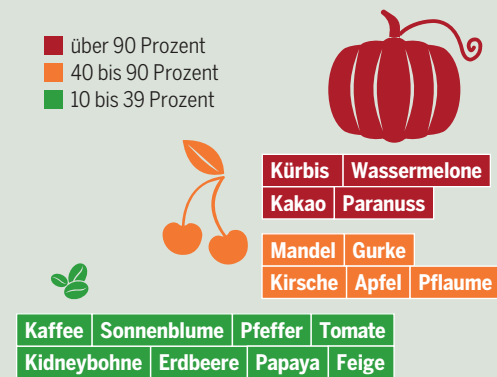
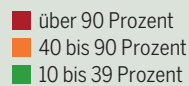
All diese Auswirkungen werden im Zulassungsverfahren nicht ausreichend berücksichtigt. Obwohl die Folgen fatal sind: Ein fortschreitender Rückgang der Insekten bedroht lebenswichtige Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Recycling und biologische Schädlingsbekämpfung. Das Insektensterben führt zu relevanten Lücken in Nahrungsnetzen und gefährdet letztlich das menschliche Wohlergehen durch geringere Qualität und Quantität unserer Ernten. ●

Pestizide bedrohen Bestäuber, deren volkswirtschaftlicher Nutzen alleine in Deutschland rund 3,8 Milliarden Euro beträgt – pro Jahr

Sensible Gebiete, die in besonderem Maße von Pestiziden bedroht sind, liegen zum Beispiel in Südafrika oder China, wo große biologische Vielfalt und Wasserknappheit herrscht

GROSSER RÜCKGANG BEI KLEINEN HELFERN

Ernteeinbußen bei Totalverlust tierischer Bestäubung, nach Frucht



Weltweiter Rückgang von Insektenarten zwischen 2009 und 2019



Insekten insgesamt
41 %

© PESTIZIDATLAS 2022 / IPBES, SANCHEZ-BAYO, WYCHKHUIS

NÜTZLINGE

NATÜRLICHE HELFER

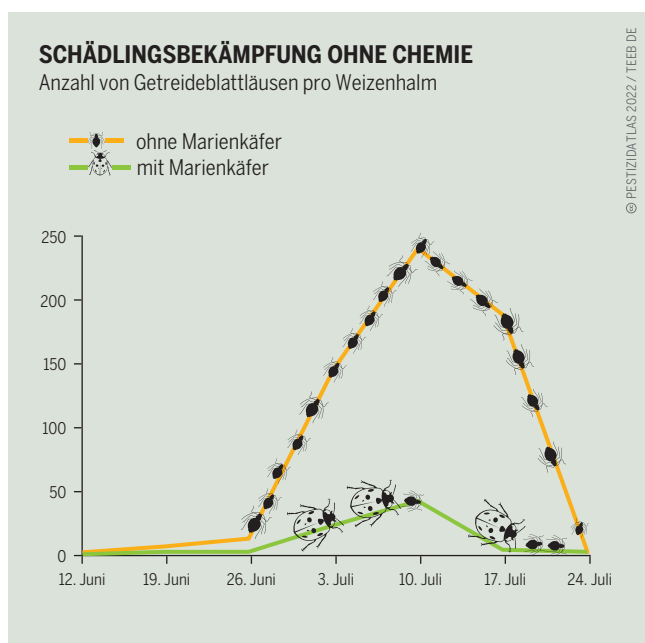
Tiere wie Marienkäfer, Schlupfwespen oder Ohrenkneifer sind natürliche Schädlingsbekämpfer und wirkungsvolle Pflanzenschutz. Sie sind gut für die Umwelt und sparen Kosten, doch ihr Lebensraum wird durch den Pestizideinsatz bedroht.

In der Landwirtschaft sind Nützlinge die natürlichen Feinde der Schädlinge. Nützlinge können kleinste Organismen wie Bakterien oder Pilze sein. Hierzu zählen unter anderem winzige Pilze der Gattung Trichoderma, die überall im Boden vorkommen. Indem sie bestimmte Substanzen bilden, können sie pflanzenschädliche Pilzkulturen außer Gefecht setzen. Auch Milben, Insekten, Spinnen oder Vögel können beim Schutz der Ernte helfen. So wurden etwa in Israel und in den USA Schleiereulen in der Agrarlandschaft angesiedelt, die Mäusebestände in den Feldern erfolgreich reduzieren. Um den Pestizideinsatz in der Landwirtschaft verringern zu können, sind vor allem die kleineren Organismen von großer Bedeutung. Sie fressen die Schädlinge entweder direkt – oder parasitieren sie, indem sie ihre eigenen Eier in oder an den Schädlingen ablegen. Manche Nützlinge sind auf die Bekämpfung bestimmter Schädlingsarten spezialisiert, andere wiederum fressen viele verschiedene Arten. Blattläuse können zum Beispiel erfolgreich von Florfliegen, Schwebfliegen oder Ohrenkneifern bekämpft werden. Zu den wohl bekanntesten Nützlingen im Einsatz gegen Schadinsekten zählen die Marienkäfer. Sie und ihre Larven sind räuberisch: Sie fressen unter anderem Blattläuse, Getreidehähnchen, Rapsglanzkäfer, Weiße Fliegen und Kartoffelkä-

fer. Ein einzelner Marienkäfer kann circa 50 Blattläuse am Tag vertilgen – das macht hochgerechnet etwa 40.000 Blattläuse in seinem gesamten Marienkäferleben. Neben räuberischen Käfern verzehren auch verschiedene Wanzen oder Fliegenarten eine große Menge Schadinsekten. Eine Florfliegenlarve etwa frisst in ihrem zwei- bis dreiwöchigen Leben bis zu 500 Blattläuse. Mittlerweile gibt es in Deutschland und vielen weiteren Ländern die Möglichkeit, kommerziell gezüchtete heimische Nützlinge zu kaufen – und dadurch gezielt im Freiland, im Gewächshaus oder in der Lagerhaltung als natürliche Alternative zu Pestiziden einzusetzen. Schlupfwespen werden zum Beispiel aktiv gegen Weiße Gewächshausfliegen eingesetzt, die Gemüsepflanzen wie Bohnen, Gurken und Tomaten befallen. In der Getreidelagerung eignen sich unter anderem Lagererzwespen zur Bekämpfung von Kornkäfern.

Es reicht jedoch nicht aus, Nützlinge einfach entlang der Äcker auszubringen. Um den Einsatz von Pestiziden wirkungsvoll zu reduzieren, müssen Nützlinge gute Lebensbedingungen in der Agrarlandschaft vorfinden – sowohl auf den Feldern als auch in der Landschaft insgesamt. Dafür benötigen sie vielfältige Strukturen: Hecken und Bäume oder auch Teiche, Steinhäufen oder Trockenmauern bieten ihnen Raum zur Fortpflanzung und zum Überwintern. Als wichtige Rückzugsräume für Nützlinge funktionieren auch temporäre Strukturen wie Brachen, Altgrasstreifen oder Blühflächen mit einheimischen Wildkräutern. Eine Studie aus England zeigt, dass blühende Untersaaten bei Apfelbäumen dazu führen können, die Anzahl der natürlichen Feinde von Blattläusen – vor allem Spinnen und Ohrwürmer – deutlich zu erhöhen. Das Ergebnis: Blattlauskolonien werden auf natürliche Weise reduziert und die Apfelernte geschützt. Um Nützlingen ein gutes Lebensumfeld zu sichern, sollten Felder – sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau – nicht zu groß sein, sondern etwa von Hecken oder Blühstreifen durchzogen und durch abwechslungsreiche Feldsäume begrenzt werden. So kann eine effektive Besiedelung der Nutzflächen mit Nützlingen sichergestellt werden.

Eingespart werden durch Nützlinge teure Pestizide und menschliche Arbeitszeit: Hochrechnungen zufolge leisten natürliche Feinde von Schadinsekten allein in den USA einen Beitrag zum Pflanzenschutz von 4,5 Milliarden Dollar pro Jahr. Eine großflächige ökologische Aufwertung der Agrarlandschaften würde ermöglichen, auf natürliche Weise die Anzahl an Schädlingen zu reduzieren und Erträge zu sichern. Die derzeitige Realität auf vielen landwirtschaftlichen Flächen sieht jedoch schlecht für Nützlinge aus. Längst ist eine Form der Landwirtschaft entstanden, die sich von natürlicher Regulierung weitgehend entkoppelt: Der großflä-



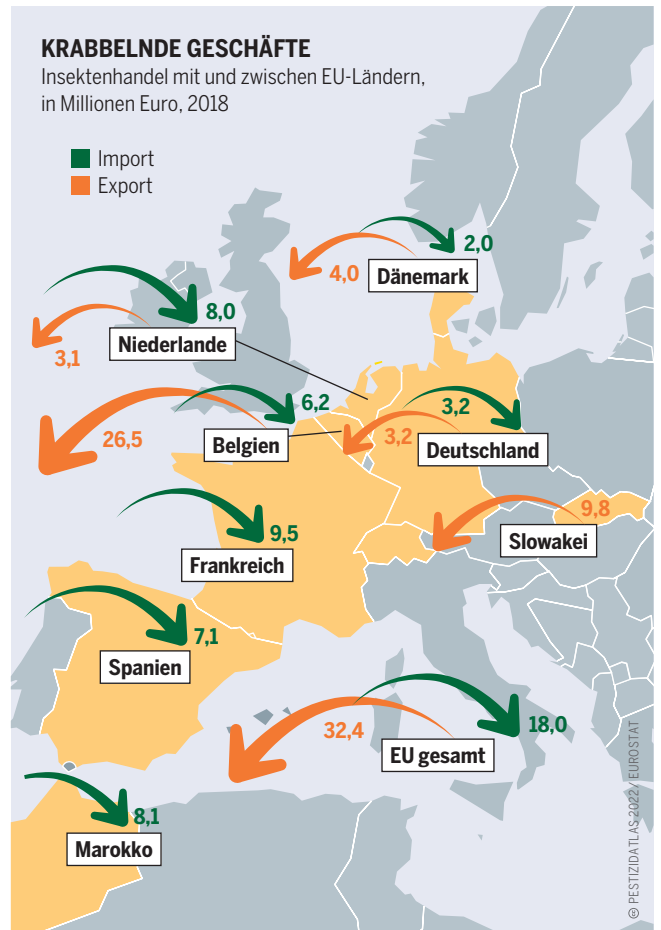
Pro Quadratmeter wachsen 600 Halme, auf denen Marienkäfer Blattläuse fressen können. Pestizide töten und verjagen diese Nützlinge

Allein mit Ökosystemleistungen wie Bestäuben sichern Insekten 12 Prozent des durchschnittlichen Jahresgewinns des EU-Agrarsektors. Auch darüber hinaus werden sie als begehrte Ware gehandelt

chige Anbau von nur wenigen Kulturpflanzenarten in kaum abwechslungsreichen Fruchtfolgen führt zu einem gesteigerten Pestizideinsatz. Gefährdet werden dadurch auch die natürlichen Helfer der Schädlingsbekämpfung. Damit wird ein Kreislauf geschaffen, in dem eine abnehmende Zahl von Nützlingen einen steigenden Pestizideinsatz nach sich zieht, der Nützlinge weiter reduziert, was wiederum den Pestizideinsatz ansteigen lässt.

Es bleibt daher die Aufgabe der Politik, wirtschaftliche Anreize für eine naturfreundlichere Bewirtschaftung zu schaffen und eine ökologische Schadschwelle zu definieren. Diese Schadschwelle sollte neben den ökonomischen auch die ökologischen Folgekosten eines Pestizideinsatzes berücksichtigen – etwa den Schaden an Nützlingen. Zivilgesellschaftliche Organisationen, Wissenschaft und Umweltbehörden fordern daher: Agrarlandschaft und Landbewirtschaftung müssen so ausgestaltet werden, dass heimische Nützlinge genügend sicheren Lebensraum finden. ●

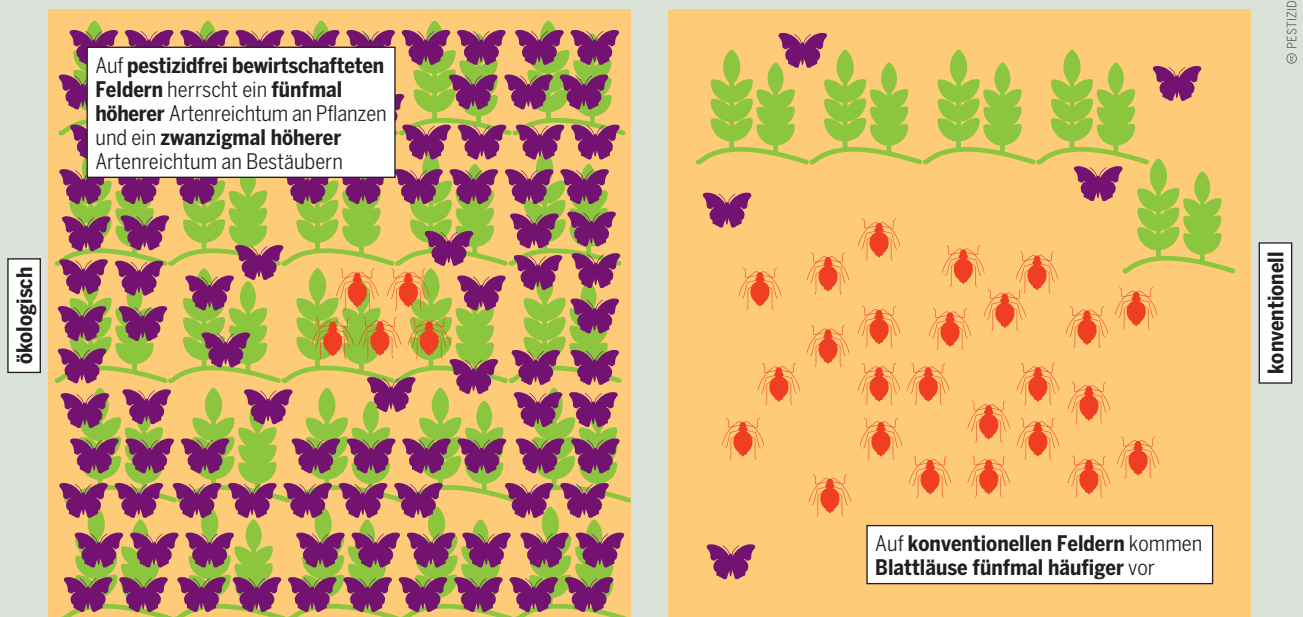
Meistens zeigt sich Artenreichtum weniger in der Feldmitte, sondern an Rändern. Durch Pestizideinsatz wird die biologische Vielfalt auf dem Acker und am Feldrain stark reduziert.



PESTIZIDE MACHEN DEN UNTERSCHIED

Naturvielfalt auf biologisch bewirtschafteten und auf konventionell bewirtschafteten Getreidefeldern

🦋 Bestäuber
 🐛 Blattläuse
 ● Pflanzen



Untersucht und verglichen wurden 30 Felder in Oberfranken: 15 Öko-Felder (gemäß der EU-Verordnung 2092/91 ohne Pestizide und anorganische Düngemittel bewirtschaftet) und 15 konventionelle Felder (mit Herbiziden und anorganischen Düngemitteln behandelt)

GEWÄSSER

DA SCHWIMMT WAS MIT

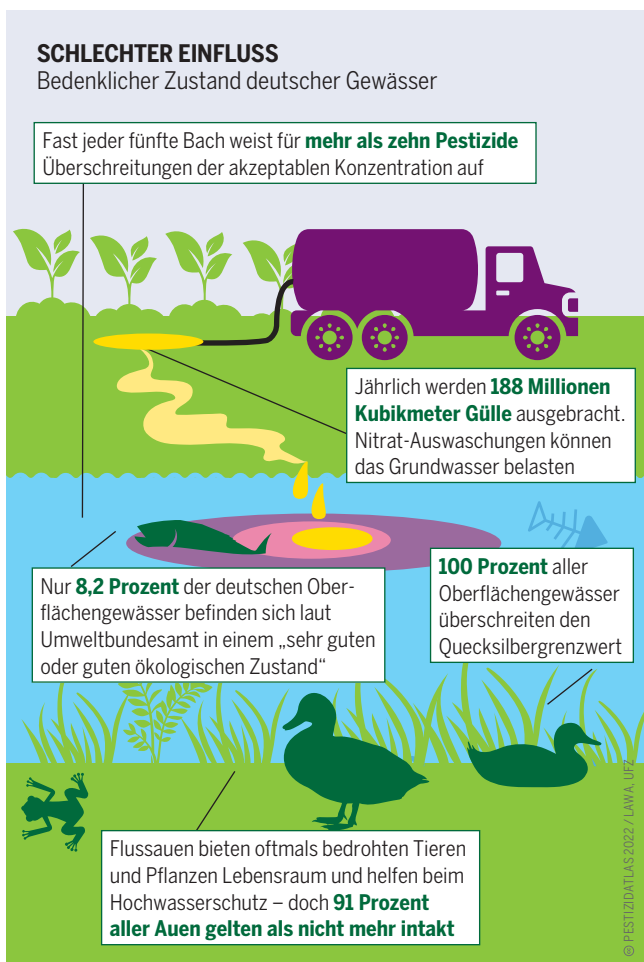
Umweltfachleute weisen regelmäßig nach, wie stark Flüsse, Seen, Küstengewässer und Grundwasser durch Pestizide belastet sind. Die Schadstoffe stammen häufig aus der Landwirtschaft und gelangen durch Versickerung, Oberflächenabfluss und Abdrift in die Gewässer.

Bei der Belastung von Gewässern durch Pestizide ist ein Wert in Zulassungsverfahren besonders aussagekräftig: die regulatorisch akzeptable Konzentration pro Wirkstoff. Die Annahme ist, dass die schädlichen Auswirkungen der Pestizide auf Gewässerlebewesen gering sind, solange diese Konzentration im Wasser nicht überschritten wird. Trotz dieser Vorgabe aus der Zulassung sind kleine Bäche mit einer Breite von bis zu drei Metern, die einen großen Teil der gesamten Fließstrecke in Deutschland ausmachen, laut Umweltmonitoring mit Pestiziden belastet. Häufig liegen sie inmitten landwirtschaftlich genutzter Flächen und sind dadurch Pestiziden in besonderem Maße ausgesetzt, wie eine Untersuchung des Helmholtz-Zent-

rum für Umweltforschung zeigt. Zusammen mit dem Umweltbundesamt wurden 2018 und 2019 mehr als 100 kleine Fließgewässer in zwölf Bundesländern auf Rückstände von Pestiziden aus der Landwirtschaft hin untersucht. Die Wasserproben wurden gezielt nach Regenfällen genommen, also dann, wenn Pestizide mit dem von Ackerflächen abfließenden Wasser in die Bäche gespült werden. Der Befund: Im Frühjahr und Sommer, wenn Pflanzen besonders häufig mit Pestiziden behandelt werden, waren die regulatorisch akzeptablen Konzentrationen aus der Zulassung in vier von fünf Bächen überschritten. In jedem dritten Bach überschritten sogar mehrere Pestizide gleichzeitig diese Konzentrationen.

Pestizide aus der Landwirtschaft stellen damit einen entscheidenden Stressfaktor für Insekten in kleinen Gewässern dar. Studien belegen, dass in den belasteten Bächen der Anteil an empfindlichen Arten wie Libellen und Köcherfliegen deutlich abnimmt. Aber nicht nur kleine Bäche sind gefährdet. Denn über Flüsse gelangen die Pestizide letztlich ins Meer. Umweltfachleute haben im EU-Projekt LIFE APEX Anreicherung von Pestiziden in Seehunden und anderen Meeressäugern untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem jene Pestizide besonders problematisch sind, die sich langsam abbauen, weiträumig verteilen und in der Nahrungskette anreichern. Solche Stoffe bleiben über sehr lange Zeiträume in der Umwelt und können unabsehbare Spätfolgen haben. Ein Beispiel dafür ist Hexachlorbenzol (HCB). Eigentlich ist dieses Pestizid, das ursprünglich gegen Pilze eingesetzt wurde, in der deutschen Landwirtschaft bereits seit 40 Jahren verboten. Und dennoch sind Delfine, Schweinswale und Seehunde in den europäischen Meeren bis heute stark mit ihm belastet. Mögliche Folgen der Schadstoffbelastung sind verringerte Fortpflanzung und ein geschwächtes Immunsystem. Um die Meere zu schützen, unterstützen zivilgesellschaftliche Organisationen und Fachleute aus der Wissenschaft die behördlichen Ansätze, den Einsatz von langlebigen und sich in Organismen anreichern Pestiziden weiter zu reduzieren.

Über Versickerung mit Regen gelangen Pestizide von der Ackerfläche auch bis ins Grundwasser, wo sie nur langsam abgebaut werden. In Deutschland gilt fast ein Drittel der Grundwasserkörper als belastet. Pestizidwirkstoffe und deren Abbauprodukte sind – nach dem ebenfalls aus der Landwirtschaft stammenden Nitrat – die zweithäufigste Ursache für den schlechten chemischen Zustand des Grundwassers. Bei der letzten deutschlandweiten Erhebung wurden an knapp jeder fünften der 14.500 Messstellen Pestizidwirkstoffe nachgewiesen. Bei 3,8 Prozent der untersuchten Stellen lag die Pestizid-Konzentration sogar oberhalb des erlaubten



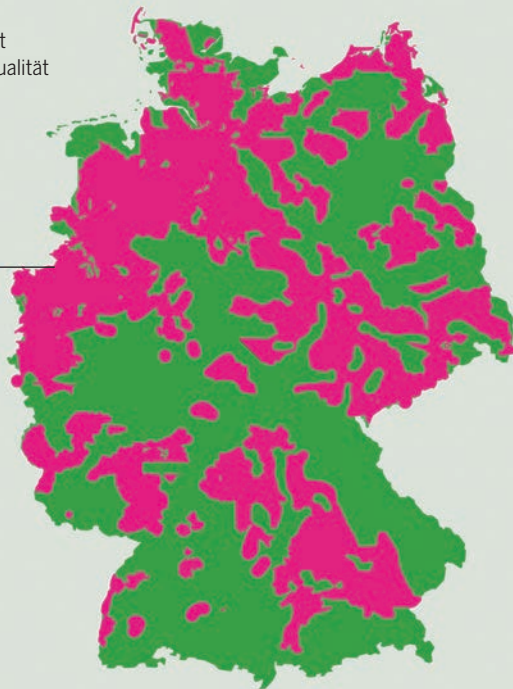
Viele Faktoren haben Einfluss auf den eher schlechten Zustand der Gewässer in Deutschland. Dass die Pestizidgrenzwerte für Kleingewässer an 81 Prozent aller Messstationen überschritten wird, macht die Situation noch schwieriger

TROTZ VERBOT NICHT TOT

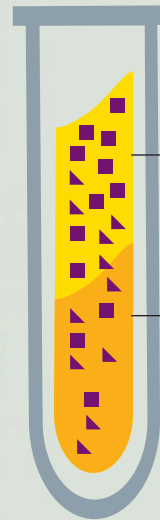
Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland, Stand 2016*

- gute Wasserqualität
- schlechte Wasserqualität

Mehr als ein Drittel aller Grundwasserkörper sind laut dem Umweltbundesamt in einem schlechten Zustand. **Hauptursachen: Nitrat und Pestizide**



* vergrößerte Visualisierung



1991: Das wasser-gefährdende Herbizid Atrazin wird vom Markt genommen

2016: An immer noch einem Fünftel der Messstellen lässt sich Atrazin nachweisen

Atrazin und dessen Hauptabbauprodukt Desethylatrazin sind die am häufigsten nachgewiesenen Substanzen im Grundwasser

© PESTIZIDATLAS 2022 / LAWA, UBA

Grenzwertes. Bei 58 Prozent der Messstellen konnten darüber hinaus Abbauprodukten von Pestiziden festgestellt werden. Viele von ihnen gelten als deutlich weniger giftig als die Pestizide selbst. Trotzdem sind sie im Grund- und Trinkwasser unerwünscht, da sich viele von ihnen im Grundwasser anreichern und nur schwer entfernt werden können. Für einige Stoffe wurde später festgestellt, dass sie doch negative Effekte auf Umwelt und Gesundheit haben können. Ihre Einträge sollten daher so gering wie möglich gehalten werden. Ein einheitlicher und verbindlicher Schwellenwert auch für diese Abbauprodukte von Pestiziden würde eine bessere Regulierung ermöglichen – bislang existieren lediglich unverbindliche Richtwerte und Empfehlungen.

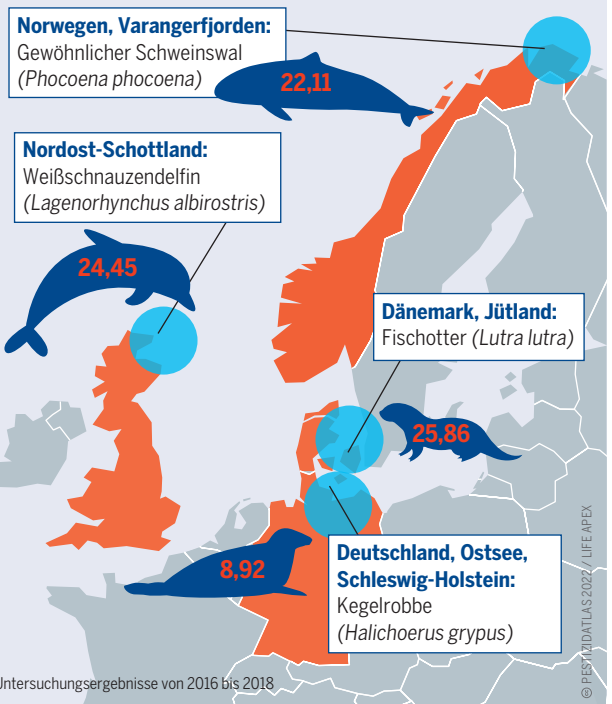
Eine weitere wichtige Maßnahme, die Gewässer besser vor Pestiziden schützen kann, sind durchgehende Gewässerrandstreifen. Sie wirken wie eine Art Pufferzone und können so Pestizeinträge in Gewässer reduzieren. Zusätzlich stellen sie einen wichtigen Lebensraum für Pflanzen und Wanderkorridore für Tiere dar. Nur in wenigen Bundesländern sind solche Gewässerrandstreifen, in denen auch die Anwendung von Pestiziden untersagt ist, verbindlich vorgeschrieben. Umweltfachleute weisen außerdem darauf hin, dass eine umfassende und langfristige Abnahme der Belastung aller Gewässer mit Pestiziden langfristig nur durch einen Umbau der konventionellen Landwirtschaft hin zu weniger Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel gelingen kann. ●

Viele Seen, Fließ-, Übergangs- und Küstengewässer sind laut der Europäischen Umweltagentur in keinem guten ökologischen Zustand

Wenn ein Wirkstoff als zu gefährlich erkannt und aus dem Verkehr gezogen wird, ist er damit nicht aus der Welt. Die lange Verweildauer in Böden und Gewässern wird in Zulassungsverfahren oft unzureichend berücksichtigt

WÄHRT LANGE UND WIRD NICHT GUT

Gemessene Belastung von wasserlebenden Säugern mit dem Fungizid Hexachlorbenzol, das seit 1981 verboten ist, in Nanogramm pro Gramm Nassgewicht



Untersuchungsergebnisse von 2016 bis 2018

© PESTIZIDATLAS 2022 / LIFE APEX

VOM WINDE VERWEHT

Pestizide bleiben nicht immer dort, wo sie ausgebracht werden. Sie gehen buchstäblich in die Luft: Wind weht sie auf benachbarte Grundstücke oder trägt sie teilweise viele hundert Kilometer weit. In Zulassungsverfahren spielt das kaum eine Rolle.

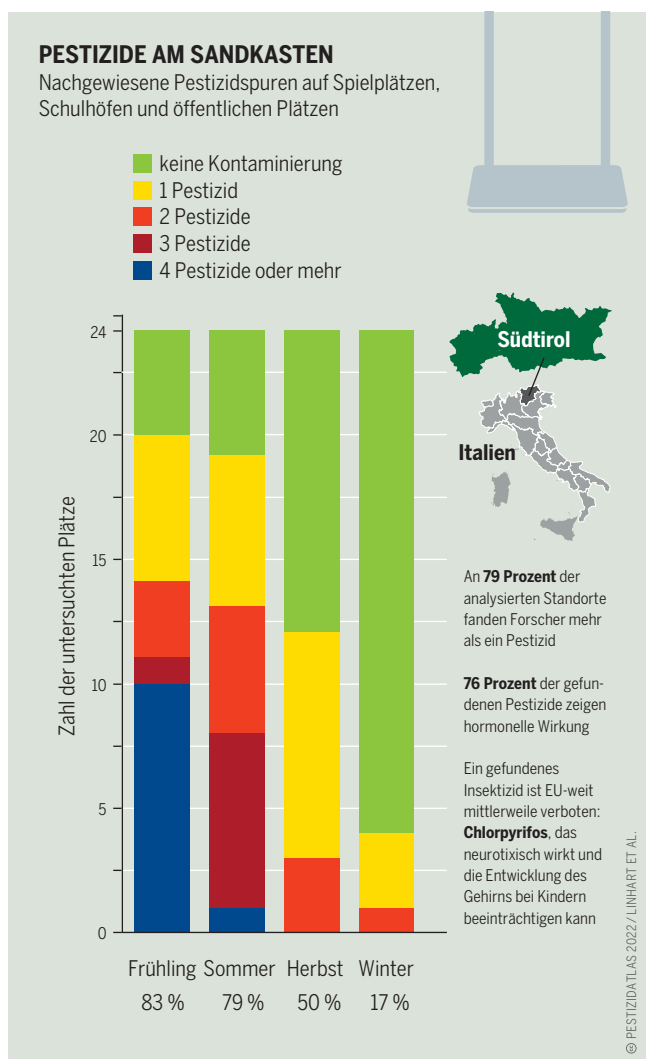
Beim Ausbringen von Pestiziden mit der Feldspritze entsteht ein Sprühnebel, der vom Wind auf die benachbarten Flächen verweht werden kann. Dieses Phänomen nennt man Abdrift. Falsch eingestellte Düsen oder zu hohe Geschwindigkeit des Spritzfahrzeugs verstärken den Effekt. Pestizidwirkstoffe können aber auch deutlich größere Strecken zurücklegen, von einigen hundert Metern bis über 1000 Kilometer. Dies wird als „Ferntransport“ bezeichnet. Dabei steigen ausgebrachte Wirkstoffe durch Erwärmung des Bodens in die Luft auf, indem sie verdunsten oder mit feinsten Staubkörnchen, an denen sie haften, vom Wind aus

der obersten Bodenschicht in die Höhe gewirbelt und fortgeweht werden. Die Luftströmungen verteilen diese kleinen Schwebeteilchen – sogenannte Aerosole – in alle Richtungen. Durch Abkühlung und Regen sinken sie wieder zu Boden. So gelangen Pestizide praktisch überall hin, in Naturschutzgebiete, in Stadtparks und in die menschliche Lunge.

Die Erkenntnis, dass ein Ferntransport von Pestiziden stattfindet, ist nicht neu. Bereits im Jahr 1999 machte eine Studiensammlung darauf aufmerksam, dass sich europaweit 30 Pestizide zum Teil an Messpunkten weit abseits ihres Ausbringungsorts fanden. 2020 hat das Bündnis für eine enkeltaugliche Landwirtschaft zusammen mit dem Umweltinstitut München eine Studie veröffentlicht, für die Pestizidbelastungen der Luft über mehrere Jahre untersucht wurden. An 163 Standorten in ganz Deutschland – darunter Schutzgebiete, Städte und biologisch bewirtschaftete Äcker – wurden Spuren von 138 Pestiziden nachgewiesen, die auf dem Luftweg an die Messstationen gelangt waren. 30 Prozent der gefundenen Stoffe sind in Deutschland nicht oder nicht mehr zugelassen, beispielsweise Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT), das zu den langlebigen, nur schwer abbaubaren organischen Verbindungen gehört. Seine Anwendung wurde bereits 1972 in der Bundesrepublik verboten. Die Forschenden fanden außerdem an drei Vierteln der Standorte Pestizidcocktails vor – Ansammlungen von 5 bis zu 34 Pestiziden sowie deren Abbaustoffe gleichzeitig. Glyphosat, das in Deutschland am häufigsten eingesetzte Herbizid, wurde an allen mit technischen Filtern ausgerüsteten Standorten nachgewiesen. Dies ist deshalb bedeutsam, weil Glyphosat – ein Salz – als nicht flüchtig gilt, weshalb die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA die Möglichkeit eines Glyphosat-Ferntransports bisher ausgeschlossen hat. Eine andere Studie aus dem Jahr 2020 untersuchte die Pestizidkonzentration in der Luft an 50 Standorten in ganz Frankreich über einen Zeitraum von zwölf Monaten. Auch dabei wurde Glyphosat an 80 Prozent der untersuchten Standorte nachgewiesen – ein weiterer Beleg für den Ferntransport des Pestizids durch die Luft.

Dass Ferntransport und Abdrift weltweit vorkommen, zeigen weitere aktuelle Studien, zum Beispiel aus Chile oder Südtirol. In Südtirol beispielsweise wurden Grasproben von Spielplätzen und Schulhöfen untersucht. In 96 Prozent der Proben wurde ein Pestizid oder ein ganzer Pestizid-Cocktail nachgewiesen. Darunter befanden sich überwiegend hormonaktive Stoffe, die bereits in geringen Dosen die Gesundheit von Menschen und Tieren beeinträchtigen können.

Für ökologisch wirtschaftende Betriebe sind Abdrift und Ferntransport von Pestiziden besonders problematisch, denn bei einer Kontamination durch die Luft verlieren die



Bei der Untersuchung von Grasproben auf Pestizidrückstände hat ein internationales Forschungsteam auch Spuren von als „vermutlich krebserregend“ eingestuftem Stoffen gefunden

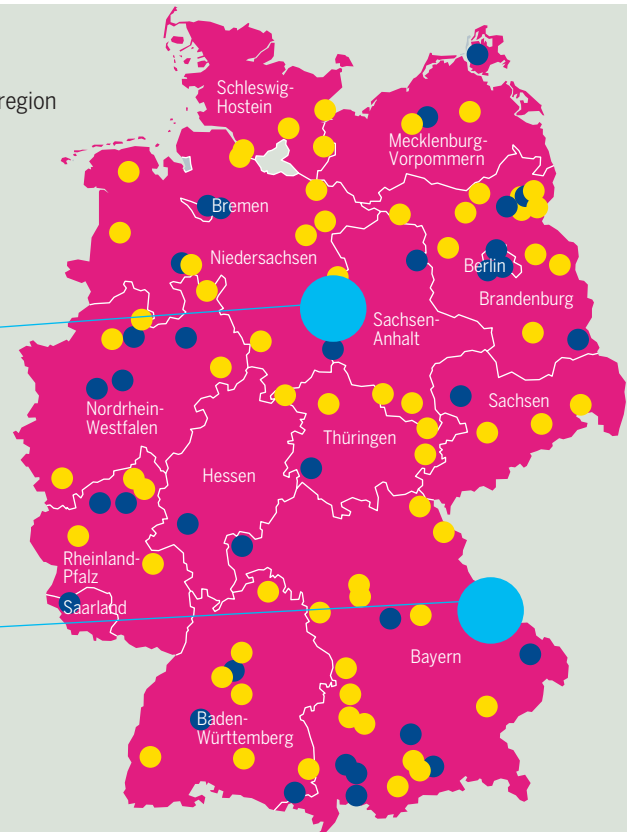
TOXISCHE LANGSTRECKENFLÜGE

Messstationen für Pestizide in der Luft und Entfernung der nachgewiesenen Mittel zu ihrer mutmaßlichen Ausbringungsregion

- zwischen 100 und 1.000 Meter
- über 1.000 Meter

Brocken, Nationalpark Harz: 12 nachgewiesene ferntransportierte Pestizide in teils erheblichen Mengen

Bayerischer Wald: 5 nachgewiesene ferntransportierte Pestizide, unter anderem Glyphosat und die mittlerweile nicht mehr zugelassenen Chlorthalonil und Chlorpropham



Studie aus dem Jahr 2020

© PESTIZIDATLAS 2022 / UMWELTINSTITUT MÜNCHEN

Produkte den Bio-Status. Auf dem finanziellen Schaden bleiben die Betriebe in der Regel sitzen, da der Verursacher der Kontamination so gut wie nie festgestellt werden kann.

Im Rahmen von Wirkstoffgenehmigungen und Produktzulassungen findet das Phänomen bislang wenig Beachtung. Die Gefahr eines möglichen Ferntransports wird lediglich theoretisch abgeschätzt. Eine Überprüfung der Belastung in der Praxis findet hingegen nicht statt. Zivilgesellschaftliche Organisationen fordern daher, dass die EFSA ein systematisches Monitoring zum Ferntransport von Pestiziden zur Pflichtaufgabe macht. Nur so kann sie als Genehmigungsbehörde zukünftig Pestizidwirkstoffe realistisch daraufhin beurteilen, ob sie sich weiträumig über die Luft verteilen.

Ein staatliches Pestizid-Monitoring der Luft gibt es momentan lediglich in Schweden. Für die Einschätzung möglicher Gesundheitsgefahren durch permanentes Einatmen geringster Dosen einer ständig wechselnden Mischung aus zum Teil hochgiftigen Pestiziden fehlen also die nötigen wissenschaftlichen Erkenntnisse. Die als unbedenklich eingestuft Mengen von Wirkstoffen, die Menschen pro Tag ohne gesundheitliche Schäden zu sich nehmen könnten, gelten nur für die Aufnahme über den Verdauungstrakt sowie jeweils nur für einen einzelnen Wirkstoff. Der Stoffwechsel über die Atemwege ist jedoch ein anderer – und auch die gesundheitlichen Auswirkungen von Pestizid-Cocktails, die über die Lunge in den menschlichen Körper gelangen, sind noch weitgehend unbekannt. ●

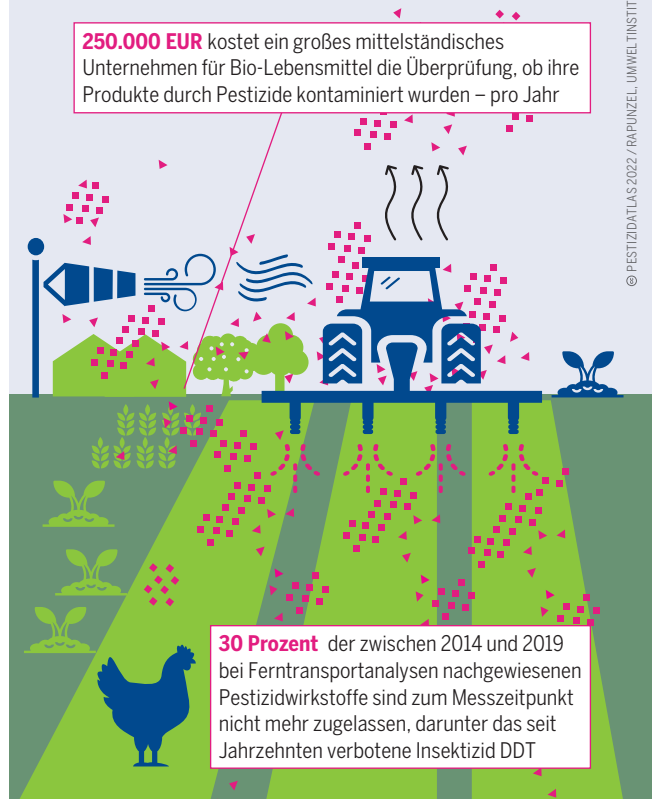
Ökologisch wirtschaftende Höfe und Betriebe, die auf Pestizide verzichten, sind durch flüchtige Substanzen in Bedrängnis – der Wind kann sie auf Öko-Felder wehen und die Ernte ruinieren

Untersuchung der Luftqualität an 163 Messstationen: An rund Dreiviertel wurden jeweils mindestens fünf und bis zu 34 Pestizidwirkstoffe und Abbauprodukte gefunden

IN DIE LUFT GEGANGEN

Abdrift und Ferntransport von Pestiziden

250.000 EUR kostet ein großes mittelständisches Unternehmen für Bio-Lebensmittel die Überprüfung, ob ihre Produkte durch Pestizide kontaminiert wurden – pro Jahr



30 Prozent der zwischen 2014 und 2019 bei Ferntransportanalysen nachgewiesenen Pestizidwirkstoffe sind zum Messzeitpunkt nicht mehr zugelassen, darunter das seit Jahrzehnten verbotene Insektizid DDT

© PESTIZIDATLAS 2022 / RAPUNZEL, UMWELTINSTITUT MÜNCHEN

VERÄNDERTE PFLANZEN, MEHR PESTIZIDE

Gentechnische Eingriffe in Saatgut sollten den Einsatz von Chemie in der Landwirtschaft reduzieren, die Arbeitsbelastung verringern und höhere Ernteerträge ermöglichen. Realisiert haben sich diese Versprechungen nicht.

Über wenige Pestizide wurde in den letzten Jahren derart leidenschaftlich gestritten wie über das Unkrautvernichtungsmittel Glyphosat. Ende 2017 hat eine Mehrheit der EU-Mitgliedsländer – darunter auch die Bundesrepublik – einer Verlängerung der Zulassung um vorerst fünf Jahre zugestimmt, trotz warnender Stimmen und Demonstrationen in zahlreichen Ländern. Doch wie funktioniert das Herbizid? Kurz gesagt: Glyphosat hemmt das EPSPS-Enzym, das bei Pflanzen für die Herstellung lebensnotwendiger Aminosäuren erforderlich ist. Dadurch wird der Stoffwechsel unterbrochen – und die Pflanze stirbt. In Kombination mit gentechnisch verändertem Saatgut ist der Effekt enorm, denn die gentechnische Veränderung in der Kulturpflanze führt dazu, eine Resistenz gegen Glyphosat auszubilden. Die Pflanze kann also trotz Spritzmittel weiter Aminosäuren produzieren und überleben. So kann

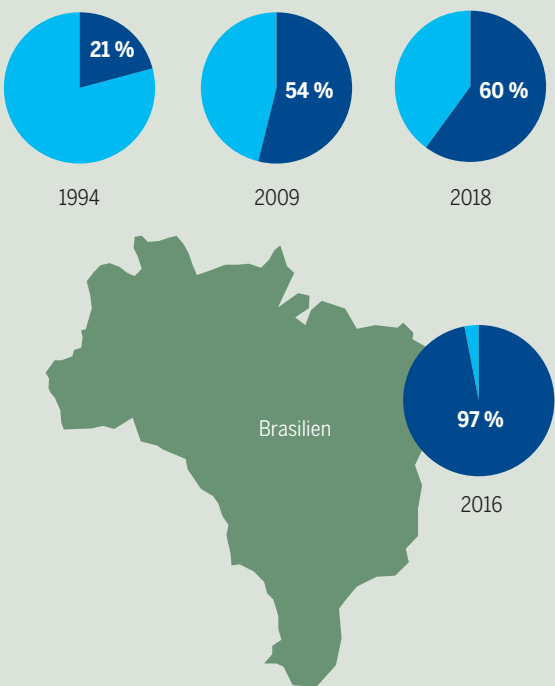
beispielsweise eine gentechnisch veränderte Sojapflanze während des Wachstums gespritzt werden, ohne dadurch Schaden zu nehmen – während alle anderen Pflanzen um sie herum eingehen, die mit ihr um Wasser, Platz und Nährstoffe konkurrieren. Vor der gentechnischen Veränderung wurden die konkurrierenden Pflanzen in der Regel entweder durch Herbizide bekämpft, die vor dem Aufwuchs gespritzt wurden, oder auch durch Fruchtfolgen oder Hacken eingedämmt.

Mittlerweile sind 74 Prozent der weltweit angebauten Sojabohnen gentechnisch verändert. Anders als versprochen ging die verstärkte Nutzung der gentechnisch veränderten Sorten mit einem massiven Anstieg der Glyphosatnutzung einher. Zwischen 1995 und 2014 stieg der Einsatz von Glyphosat in der US-Landwirtschaft um das Neunfache auf circa 113.000 Tonnen pro Jahr an, ein Drittel der Gesamtmenge der dort eingesetzten Herbizide. In den Jahren 2012 bis 2016 wurden im Schnitt etwa 127.000 Tonnen Glyphosat

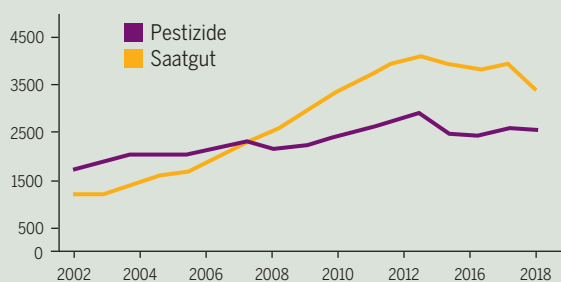
Wenige Unternehmen übernehmen seit Jahren durch Investitionen und Aufkäufe den Markt für Saatgut. Doch bei der Kundschaft wächst das Bedürfnis nach gentechnikfreien Lebensmitteln

MILLIARDENGESCHÄFTE

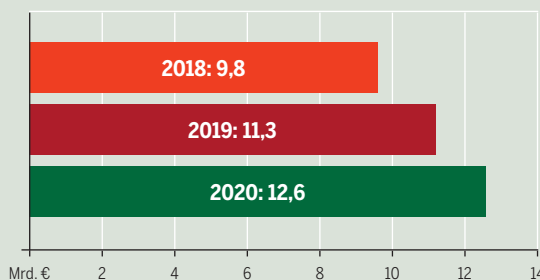
Marktanteil der vier größten Saatgut-Konzerne weltweit und in Brasilien



Forschungs- und Entwicklungsausgaben der sechs größten Pestizid- und Saatgut-Konzerne zwischen 2012 und 2018, in Millionen Dollar



Ausgaben in Deutschland für Lebensmittel mit dem Siegel „Ohne Gentechnik“, in Milliarden Euro



© PESTIZIDATLAS 2022 / CLAPP - IHS MARKIT, VLOG

auf einer Fläche von 120,6 Millionen Hektar ausgebracht, davon entfielen auf glyphosatresistente Soja-, Mais- und Baumwollflächen etwa 96.400 Tonnen. Auch weltweit stieg der Glyphosatverbrauch an, um fast das Fünzfache: Von 51.000 Tonnen im Jahr 1995 auf 747.000 Tonnen im Jahr 2014. Dieser Anstieg korreliert unmittelbar mit dem stark ausgeweiteten Anbau von gentechnisch verändertem Soja in Lateinamerika. Nach seiner Einführung in Argentinien im Jahr 1996 verdoppelten sich dort die Glyphosatmengen innerhalb nur eines Jahrzehnts. In Brasilien verdreifachte sich der Herbizideinsatz (vor allem Glyphosat) im Sojaanbau von 2002 bis 2012 sogar auf 230.000 Tonnen pro Jahr. Doch trotz der Steigerung der ausgebrachten Herbizidmengen stiegen die Hektarerträge nur um circa 10 Prozent. Brasilien und Argentinien gehören damit – nach China und den USA – zu den Ländern mit dem höchsten Herbizidverbrauch weltweit.





Regelmäßiger Einsatz von Glyphosat führt auch dazu, dass Wildpflanzen sich an die Nutzung anpassen und zunehmend unempfindlicher gegenüber dem Herbizid werden. Im Jahr 2000 gingen erste Meldungen aus dem US-amerikanischen Delaware um die Welt, wonach sich das als „Ackerunkraut“ bekannte Kanadische Berufkraut nicht mehr mit Glyphosat bekämpfen lasse. Bis 2012 hatten sich allein in den USA Wildpflanzen, die gegen das Spritzmittel resistent sind, auf 25 Millionen Hektar ausgebreitet. Heute sind 53 Wildpflanzen bekannt, die nicht mehr auf Glyphosat reagieren. Dazu gehören bis zu drei Meter hohe Amaranth-Arten in Baumwoll- und Sojakulturen in den USA, aber auch viele andere „Problemunkräuter“. In der Folge wurde Glyphosat noch häufiger und in höheren Dosen ausgebracht und die Anwendung anderer Herbizide wieder intensiviert.

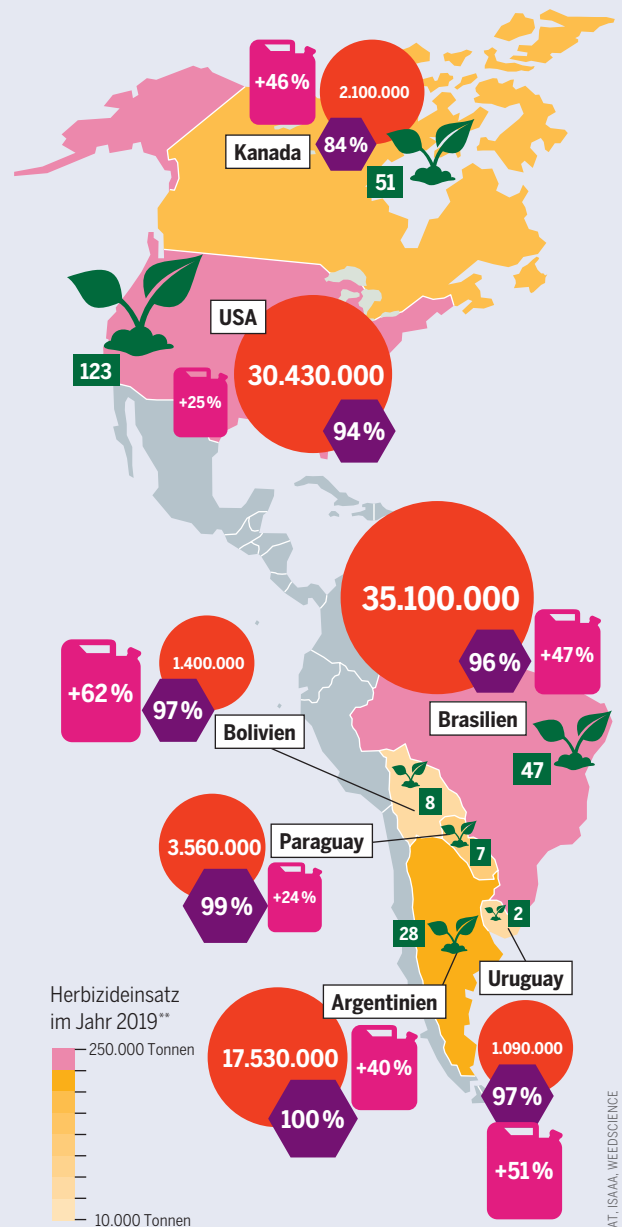
Eine andere gentechnische Veränderung, die zu einer Pestizidreduzierung beitragen sollte, war die gentechnisch erzeugte Insektenresistenz von Pflanzen. Erzielt wird sie durch die Übertragung von Genen aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis*, die zur Bildung insektengiftiger Proteine (sogenannter Bt-Toxine) in den Pflanzen führen. Ziel war, durch diese gentechnische Veränderung weniger Insektizide einsetzen zu müssen. Insektenresistente Pflanzen wurden erstmals Mitte der 1990er-Jahre angebaut, aktuell sind 57 Prozent der global angebauten gentechnisch veränderten Pflanzen insektenresistent. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Baumwolle und Mais. Doch die Tatsache, dass die eingebauten Giftstoffe in allen Pflanzenteilen als Insektizide über die gesamte Dauer der Vegetation wirken, hat Folgen für die Umwelt. Es können beispielsweise Schmetterlinge und andere Insekten geschädigt werden. Und auch Schadinsekten entwickeln Resistenzen, genau wie die Beikräuter im Sojaanbau.

In den USA wurden bereits Exemplare der Käferart der Maiswurzelbohrer gefunden, die gegen mehr als ein Bt-Gift resistent sind. Auch der zu Beginn des Bt-Pflanzenanbaus tatsächlich kurzzeitig eingetretene Rückgang der eingesetzten Pestizidmenge bestätigt sich auf Dauer nicht unbedingt. So hat der Absatz von Insektiziden im Maisanbau der USA stark zugenommen. 2018 gaben indische Bäuerinnen und Bauern 37 Prozent mehr Geld pro Hektar für Insektizide aus als vor Einführung der gentechnisch veränderten Baumwolle im Jahr 2002; zudem stiegen die Kosten für Saatgut und Dünger. ●

GENTECHNIK KOMMT NICHT ALLEINE

Anbaufläche genetisch veränderter Sojabohnen (gv-Soja) in Nord- und Südamerika im Jahr 2019, in Hektar

-  Anzahl herbizidresistenter Unkräuter*
-  Anteil von gv-Soja am gesamten Sojabohnenanbau
-  Zunahme des Herbizideinsatzes zwischen 2009 und 2019
-  Anbaufläche gv-Soja



*Stand 2021

**Basierend auf offiziellen Zahlen und UN-Schätzungen

© PESTIZIDATLAS 2022 / FAOSTAT, ISAAA, WEEDSCIENCE

Vor allem im Sojaanbau scheint die gentechnische Veränderung im Saatgut zu einer deutlichen Steigerung des Pestizideinsatzes geführt zu haben

NEUE MÄRKTE, ALTE PROBLEME

Auf dem afrikanischen Kontinent werden deutlich weniger Pestizide eingesetzt als in anderen Weltregionen. Dennoch geraten die 33 Millionen Kleinbäuerinnen und Kleinbauern immer stärker in den Fokus der Pestizidunternehmen. Ihnen wird auch verkauft, was in der EU verboten ist.

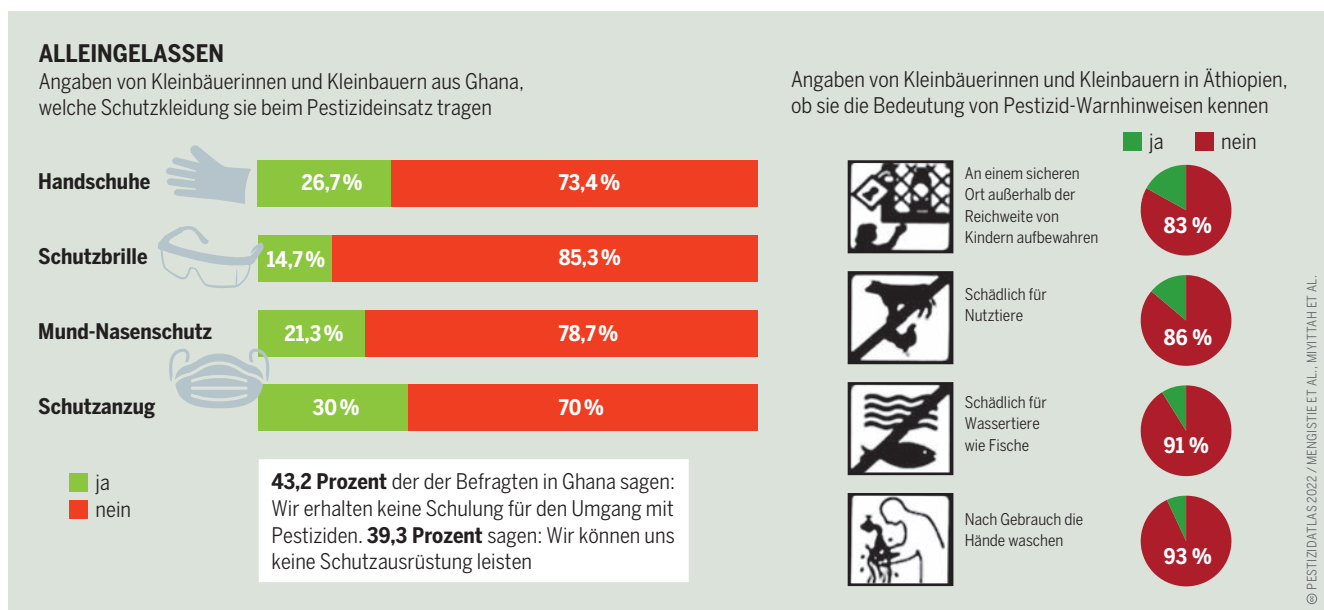
Der afrikanische Markt für Pestizide wurde im Jahr 2015 auf etwa 2,1 Milliarden US-Dollar geschätzt. Noch werden nur 2 bis 4 Prozent der weltweiten Pestizidmenge hier ausgebracht. Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), wurden im Jahr 2019 in Afrika durchschnittlich 0,4 Kilogramm Pestizidwirkstoffe pro Hektar Anbaufläche eingesetzt. Das ist im Vergleich mit 3,1 Kilogramm in der EU, 3,7 Kilogramm in Nord- und Südamerika und 3,7 Kilogramm in Asien noch immer gering. Dennoch wächst der Pestizideinsatz seit der Jahrtausendwende kontinuierlich und stellt – in Verbindung mit Bevölkerungswachstum und der Notwendigkeit, die Produktivität zu steigern – Wachstumsraten für die Pestizidunternehmen in Aussicht. Zwischen 2020 und 2025 wird dem afrikanischen Markt für Pestizide ein jährliches Wachstum von 4,2 Prozent prognostiziert. Allein in Westafrika ist die Pestizidnutzung zwischen 2005 und 2015 um 177 Prozent gestiegen. Weltweit hat sich die Nutzung im gleichen Zeitraum um 30 Prozent erhöht. Die drei Märkte der großen Agrarländer Elfenbeinküste, Ghana und Nigeria sind besonders schnell gewachsen. Je nach Anbaukultur, Kapitalverfügbarkeit und geographischer Lage werden Pestizide von den Bäuerinnen und Bauern sehr unterschiedlich genutzt. Feldstudien aus Mozambique und

Sambia zeigen jedoch die große Verbreitung von hochgefährlichen Pestiziden. Laut einer Studie der Michigan State University werden sie in Sambia von 76 Prozent und in Mosambik von 87 Prozent der Farmer verwendet.

Zu den wichtigsten Akteuren auf dem afrikanischen Pflanzenschutzmarkt gehören Adama, Sumitomo Chemical, UPL Limited und Bayer CropScience AG. Untersuchungen von zivilgesellschaftlichen Organisationen zeigen, dass die Unternehmen diverse Verkaufsstrategien anwenden, um das Marktpotenzial in afrikanischen Ländern auszuschöpfen. In Kenia beispielsweise gehören soziale Medien und lokale Radiosendungen zu den meistgenutzten Medien für Produktwerbung. Pestizidunternehmen finanzieren aber auch landwirtschaftliche Fachmessen in ländlichen Regionen.

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass die Pestizidmärkte in verschiedenen afrikanischen Ländern nicht in einer Weise reguliert sind, die die Gesundheit der Bäuerinnen und Bauern und die Umwelt schützt. Organisationen der Zivilgesellschaft fordern daher strengere Regeln: Unter anderem sollten Regierungen Möglichkeiten prüfen, wie sie Risikodaten der Öffentlichkeit zugänglicher machen und stärker in Zulassungsverfahren berücksichtigen können. Auch muss der Verkauf von Pestiziden stärker reguliert und durch unabhängige Stellen überwacht werden – bislang fehlen dafür allgemeinverbindliche Kriterienkataloge. Ein weiteres Problem ist, dass Regeln, Gesetze, Zulassungen und Kontrollen nicht mit der steigenden Nachfrage nach Pestizi-

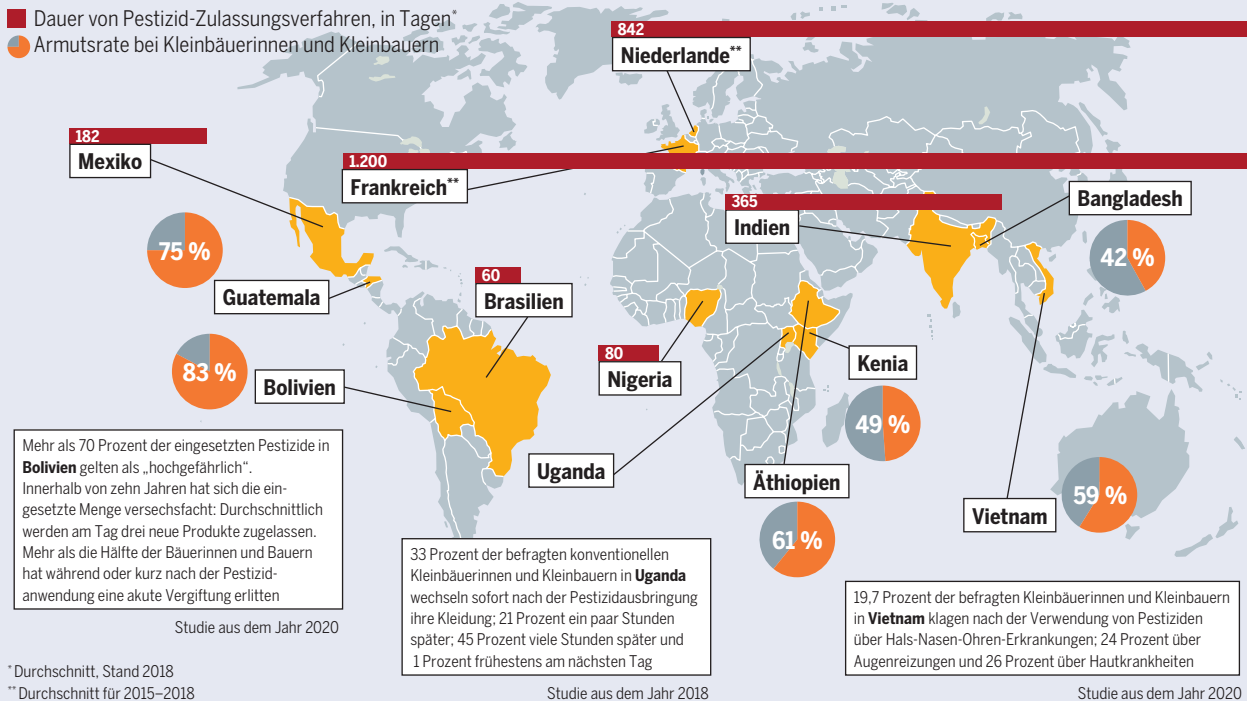
Eine 2020 veröffentlichte Studie zeigt: Kleinbäuerinnen und Kleinbauern bekommen Pestizide verkauft, aber selten erklärt. 6,2 Prozent der Befragten in Ghana mischen sie mit bloßen Händen, ein Viertel verbrennt leere Kanister



PESTIZIDE ALS ALLTÄGLICHES RISIKO

Studien zu kleinbäuerlichen Betrieben im globalen Süden

- Dauer von Pestizid-Zulassungsverfahren, in Tagen*
- Armutsrate bei Kleinbäuerinnen und Kleinbauern



© PESTIZIDATLAS 2022 / BICKEL, EU, EURH, GUERENA, NGOC-HUYEN, STAUDACHER

den Schritt halten können und sich dadurch ein lukrativer Markt für billige Generika und illegale Pestizide entwickelt hat. Quellen aus Wirtschaft und Wissenschaft gehen für den afrikanischen Markt von bis zu 20 Prozent, für den westafrikanischen Markt sogar von 34 Prozent aus, die illegal produziert und gehandelt werden. In Extremsituationen handelt es sich sogar um mehr als 40 Prozent der Pestizide. Auch werden leere Verpackungen und Kanister mit gefälschten Produkten befüllt und als Original verkauft – mit gravierenden Risiken für Bäuerinnen und Bauern und die Umwelt. In Gambia ergab die Analyse von 128 Pestizidprodukten, dass sich nur 10 Prozent ordnungsgemäß in Originalbehältern befanden. Die anderen 90 Prozent waren umgepackt und in nichtetikettierten Beuteln und Flaschen verkauft worden. Fast ein Drittel der nicht-etikettierten Produkte enthielten verbotene Substanzen, vor allem hochgiftige Insektizide.

Pflanzenkrankheiten und Schädlinge stellen eine große Bedrohung für die afrikanische Landwirtschaft dar. Sie gefährden die Einkommen der Erzeuger und das Menschenrecht auf Nahrung. Um Pflanzenschutz, der zum Erhalt der Ernte nötig ist, mit der Gesundheit von Menschen und Umwelt in Einklang zu bringen, braucht es intelligente agrarökologische Lösungen. In einigen Teilen der Welt werden sie bereits praktiziert: Zum Beispiel mit agrarökologischen Anbauweisen und dem Einsatz von Biopestiziden. Diese aus natürlichen Bestandteilen entwickelten Substanzen sind für jene, die sie ausbringen, meist weniger problematisch – und

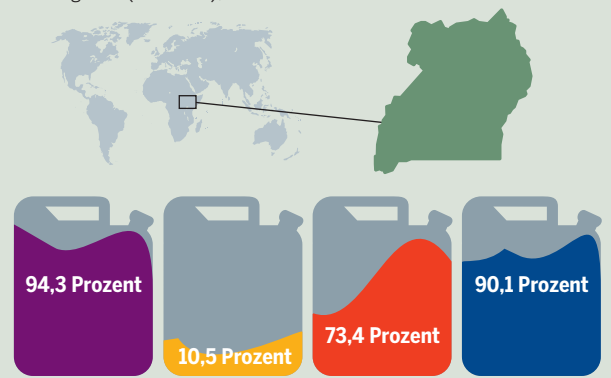
Ein Viertel der angebotenen Pestizide in ärmeren Ländern wie Uganda ist nicht originalverpackt. Im Pestizidhandel wird oft nicht ausreichend aufgeklärt

Kleinbäuerinnen und Kleinbauern mit weniger als 3 Hektar Agrarfläche produzieren ein Drittel aller Lebensmittel weltweit. Im globalen Süden leben sie häufig in Armut

auch für Konsumenten, auf deren Teller die Ernte landet. Und auch die ökologische Landwirtschaft breitet sich zunehmend aus. Auf dem afrikanischen Kontinent verzeichnete sie im Jahr 2016 noch 1,79 Millionen Hektar – inzwischen werden dort etwa zwei Millionen Hektar ökologisch bewirtschaftet. ●

SPRUDELNDE GEFAHRENQUELLEN

Zustände auf unregulierten Pestizidmärkten am Beispiel von Uganda (Ostafrika), Studie aus dem Jahr 2021



- Pestizidhandel ohne offizielle Lizenz
- verkaufte Pestizide ohne Kennzeichnung
- Pestizidverkäufe ohne Beratung
- Pestizidverkaufsstellen ohne Sicherheitsausstattung

© PESTIZIDATLAS 2022 / STAUDACHER ET AL.

IMPORTE UND EXPORTE

VERBOTEN UND VERKAUFT

Viele Pestizidwirkstoffe haben ihre Genehmigung in Europa verloren. Exportiert werden dürfen sie trotzdem: häufig in Länder des globalen Südens, wo viele Menschen ihnen oft schutzlos ausgeliefert sind.

Der Pestizidexport in Drittstaaten gehört zum Geschäft. Einen immer größeren Teil werden die Unternehmen Prognosen zufolge mit Verkäufen in Länder der südlichen Hemisphäre erzielen. Die fünf größten Pestizidkonzerne – unter anderem Bayer, BASF und Syngenta – erzielen bereits heute über ein Drittel ihrer Pestizidumsätze mit Wirkstoffen, die PAN, das Pestizid Aktions-Netzwerk, als hochgefährlich einstuft. Diese Stoffe haben laut der Weltgesundheitsorganisation WHO und der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO ein besonders hohes Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt. Bei vielen Pestiziden wird die Zulassung in der Europäischen Union wegen ihrer Risiken nicht erneuert.

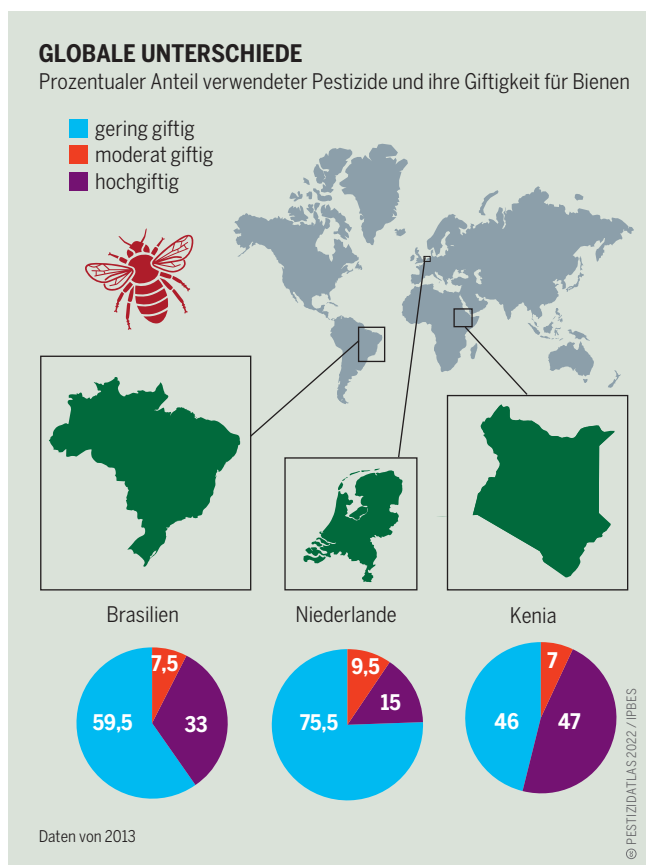
Verkaufen dürfen europäische Firmen diese Pestizide jedoch weiterhin – und zwar in Länder außerhalb der EU. 2019 und 2018 haben EU-Staaten und das Vereinigte Königreich den Export von insgesamt 140.908 Tonnen an Pestiziden bewilligt, deren Ausbringung auf hiesigen Feldern wegen inakzeptabler Gesundheits- und Umweltrisiken verboten

ist. Fast 10.000 Tonnen solcher hochgefährlicher Pestizide haben deutsche Hersteller in jenen Jahren exportiert. 2017 waren es laut einer Studie von PAN mindestens neun Wirkstoffe ohne EU-Zulassung, die aus Deutschland exportiert wurden. Hinzu kommt, dass die deutschen Unternehmen Bayer und BASF in anderen Ländern Pestizidprodukte mit Wirkstoffen vertreiben, die in der EU nicht erlaubt sind – allein in Südafrika und Brasilien vertrieben sie laut einer 2020 veröffentlichten Studie eigene Produkte mit mindestens 28 solcher Wirkstoffe.

Brasilien, das Land mit dem dritthöchsten Pestizideinsatz weltweit, importiert den Großteil der Pestizidwirkstoffe aus dem Ausland, auch aus EU-Ländern. 2019 waren darunter mindestens 14 hochgefährliche Wirkstoffe, die in der EU nicht mehr zugelassen sind, zum Beispiel das für Bienen hochgefährliche Fipronil von BASF und das nervenschädigende Chlorpyrifos der portugiesischen Ascenza Agro SA. Außerdem das gefährliche Cyanamide der deutschen Alchem AG und das Sexualfunktion und Fruchtbarkeit schädigende Propineb von Bayer aus Deutschland. Nach Brasilien ging auch Epoxiconazol (BASF), das seit April 2020 keine EU-Genehmigung mehr hat.

In Kenia sind insgesamt 230 Wirkstoffe registriert. 123 davon gehören zu den hochgefährlichen Pestiziden, von denen wiederum 51 Wirkstoffe wie Atrazin (Syngenta), Trichlorfon (Bayer) und Fipronil (BASF) in der EU nicht mehr erlaubt sind. Importiert wurden 2018 und 2019 trotz Verbot unter anderem Iprodione aus Belgien und Acetochlor aus Spanien. Hochgefährliche Wirkstoffe, die außerdem in Kenia angewendet werden, sind beispielsweise die Insektizide Acephat und Beta-Cyfluthrin, die Fungizide Carbendazim und Mancozeb und außerdem das Herbizid Paraquat. Eine Studie über Pestizidanwendung in Zentralkenia, in der Kleinbäuerinnen und Kleinbauern befragt wurden, bestätigt die regelmäßige Anwendung dieser hochgiftigen Pestizide.

Die Hersteller versichern, dass ihre Produkte sicher seien und Menschen, Insekten und Gewässer nicht gefährden – sofern sie sachgemäß angewendet werden. Die korrekte Handhabung beinhaltet unter anderem das Tragen von Schutzkleidung und die Einhaltung bestimmter Anwendungszeiten, Spritzabstände und Vorgaben für die gemeinsame Ausbringung mit anderen Mitteln. Die Praxis jedoch zeigt: Gerade auf der Südhalbkugel kann die vorgeschriebene ordnungsgemäße Anwendung nicht gewährleistet werden. Diejenigen, die die Pestizide anwenden, werden nur unzureichend geschult und über Abstandsauflagen und Gesundheitsgefahren ungenügend aufgeklärt. Außerdem ist persönliche Schutzkleidung oft schwer erhältlich, zu teu-



Im letzten Quartal 2020 verkündeten Bayer und Syngenta Exporte von mehr als 3800 Tonnen der hier verbotenen, hoch bienengefährlichen Insektizide Thiamethoxam, Imidacloprid und Clothianidin in Drittstaaten, auch nach Kenia und Brasilien





IRGENDWO FINDET SICH IMMER EIN MARKT

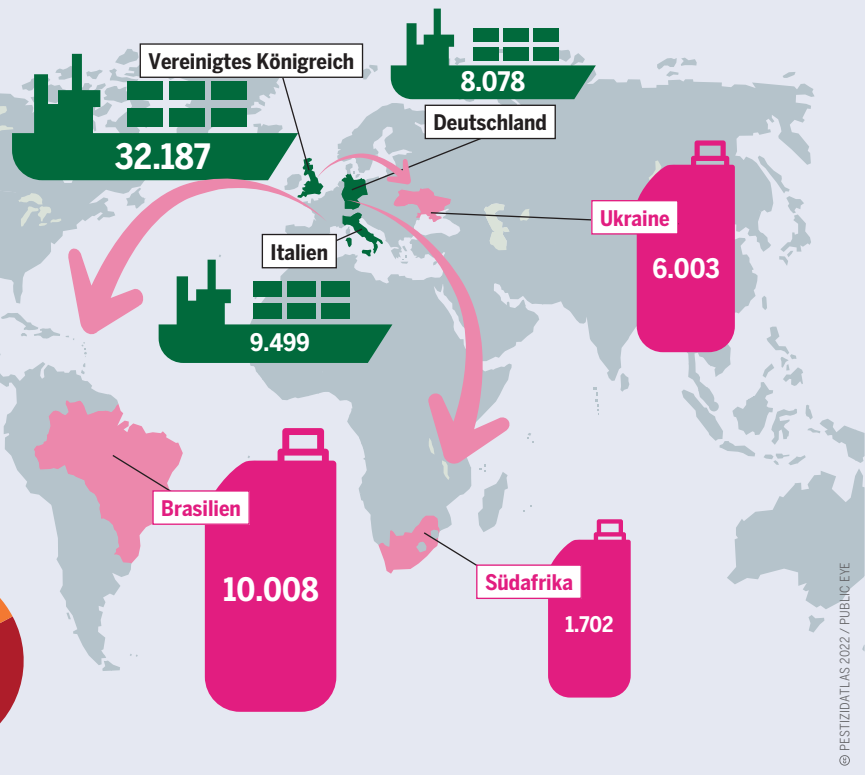
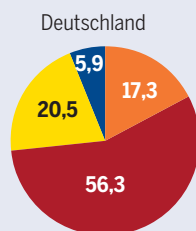
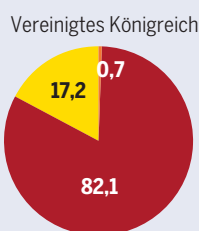
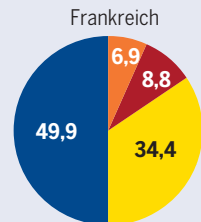
Die drei größten EU-Exporteure und die drei größten Importeure von Pestiziden ohne EU-Zulassung, 2018 in Tonnen

Menge in Tonnen

 Export
 Import

Exportanteil nach Zielregion, in Prozent

 nach Afrika
 nach Amerika
 nach Asien und Ozeanien
 in europäische Nicht-EU-Länder



© PESTIZIDATLAS 2022 / PUBLIC EYE

er oder wegen der Temperaturen kaum unter zumutbaren Bedingungen zu tragen. Unterschiedliche Studien zeigen außerdem, dass viele, die Pestizide ausbringen, die Anwendungshinweise auf den Packungen nicht lesen können, da sie entweder über eine geringe Schulbildung verfügen oder die Hinweise nicht in den gängigen Landessprachen verfasst sind. Auf dieses Problem weisen auch internationale Organisationen wie die FAO und WHO seit vielen Jahren hin.

Zivilgesellschaftliche Organisationen setzen sich deshalb für einen Politikwandel ein. Sie fordern, dass Pestizide, die aufgrund ihrer negativen gesundheitlichen oder ökologischen Wirkung nicht in der EU zugelassen sind, auch nicht in Länder außerhalb der EU exportiert werden dürfen. Im Juli 2020 kritisierte der Menschenrechtsrat der Vereinten Nationen die Praxis, dass Industrieländer weiterhin verbotene und giftige Chemikalien in ärmere Länder exportieren.

In einigen Staaten hat mittlerweile ein Umdenken stattgefunden. In Frankreich tritt ab 2022 ein Gesetz in Kraft, das die Herstellung, Lagerung und den Export von Pestiziden verbietet, die in der EU verboten sind. Auch die Schweiz verbietet seit 2021 den Export von fünf besonders giftigen Pestiziden. Ein Gutachten des Wissenschaftlichen Dienstes der Bundesregierung aus dem Jahr 2020 bestätigt, dass über eine Verordnung das deutsche Landwirtschaftsministerium die giftigen Exporte stoppen könnte. Eine Passage im neuen Koalitionsvertrag formuliert, dass Deutschland solchen Exporten zukünftig einen rechtlichen Riegel vorschieben will. ●

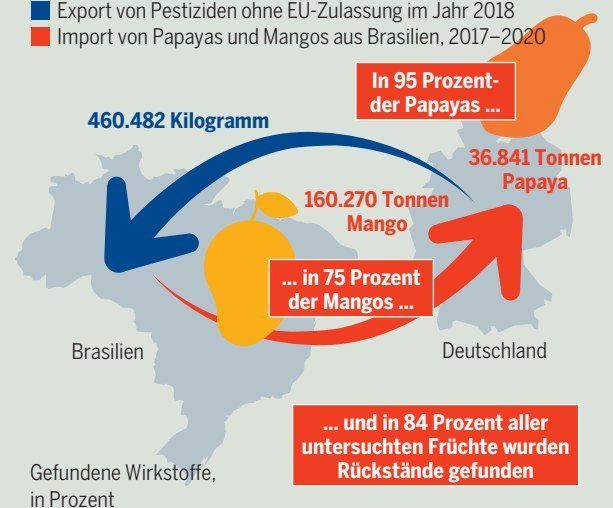
Greenpeace stellte bei 59 von 70 importierten Früchten aus Brasilien Pestizidbelastungen fest. Darunter auch Wirkstoffe von BASF und Bayer

Zivilgesellschaftliche Organisationen fürchten: Mit dem Inkrafttreten des Mercosur-Handelspakts zwischen der EU und Südamerika, das geringere Ausfuhrzölle auf Pestizide vorsieht, werden die Exporte in den globalen Süden steigen

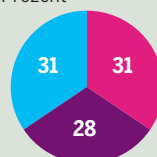
BUMERANG




Pestizidbelastung nach Deutschland importierter brasilianischer Früchte im Jahr 2021

 Export von Pestiziden ohne EU-Zulassung im Jahr 2018
 Import von Papayas und Mangos aus Brasilien, 2017–2020



Gefundene Wirkstoffe, in Prozent



 hochgefährlich, ohne EU-Zulassung
 hochgefährlich
 sonstige

© PESTIZIDATLAS 2022 / GREENPEACE

COPY & PASTE

Bayer und andere Unternehmen kämpfen für die Wiedergulassung von Glyphosat in der EU. Dazu müssen sie beweisen, dass sein Wirkstoff nicht krebserregend ist. Doch die vorgelegten Studien sind alt – und deuten auf das Gegenteil hin.

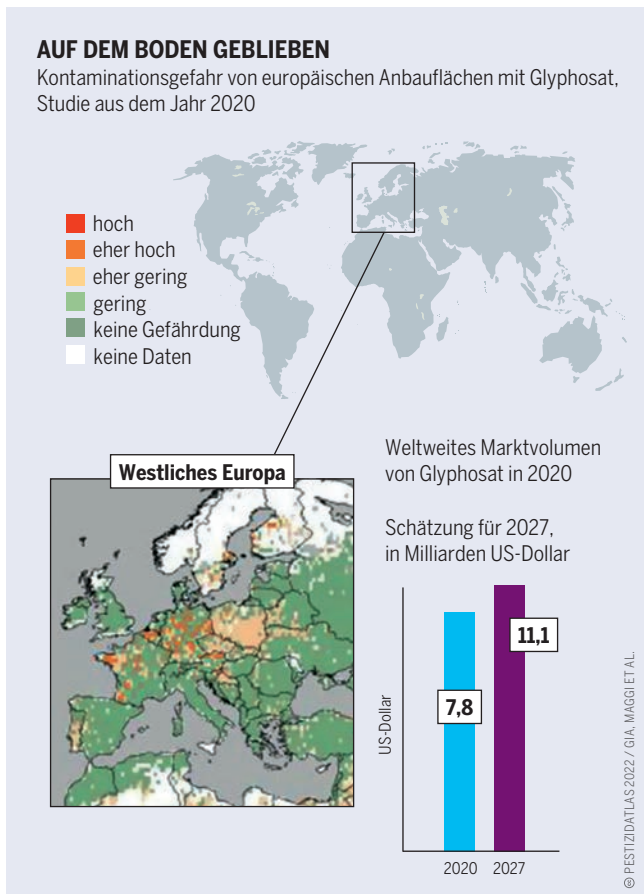
Im Dezember 2019 stellte der deutsche Chemie- und Pharmakonzern Bayer gemeinsam mit anderen Unternehmen unter dem Namen „Glyphosate Renewal Group“ einen Antrag auf Wiedergenehmigung des Herbizid-Wirkstoffs Glyphosat in der Europäischen Union (EU). Über dem Zulassungsverfahren schwebt eine noch immer ungelöste Kontroverse zwischen EU-Behörden und der WHO-Krebsforschungsagentur (IARC), in deren Mittelpunkt die Frage steht, wie gefährlich Glyphosat tatsächlich ist. 2015 hatte die IARC den Wirkstoff als „wahrscheinlich krebserregend für Menschen“ eingestuft. Die damals mit dem EU-Zulassungsverfahren befassten europäischen Behörden – das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) – kamen zu einem gegenteiligen Schluss. Als Ergebnis dieser ungelösten Kontroverse wurde die Zulassung von Glyphosat im Dezember 2017 nicht wie ursprünglich geplant um fünf-

zehn Jahre, sondern bloß um fünf Jahre verlängert. Ende 2022 läuft sie aus.

Der dadurch notwendig gewordene erneute Antrag auf Wiedergulassung wurde von Bayer & Co mit hunderten Hersteller-Studien sowie Studien aus der wissenschaftlichen Literatur unterfüttert. Nicht enthalten in diesem Antrag sind neue Studien, die die IARC-Einstufung des Wirkstoffs als „wahrscheinlich krebserregend“ widerlegen könnten. Stattdessen setzen die Antragssteller auf dieselben alten zwölf Hersteller-Krebsstudien mit Mäusen und Ratten, die der inzwischen durch Bayer aufgekaufte Agrarchemiekonzern Monsanto im vorherigen Zulassungsverfahren vorgelegt hatte und die unter anderem ausschlaggebend für die Kontroverse mit der IARC waren. Vier dieser zwölf Krebsstudien, die damals von den Behörden als Belege für die Unbedenklichkeit von Glyphosat herangezogen worden waren, wurden auch durch die IARC geprüft. Die Krebsforscher der WHO erkannten darin das genaue Gegenteil, nämlich „hinreichende Beweise für die Karzinogenität in Tierstudien“. Wie sich später herausstellte, hatte das BfR in allen Hersteller-Krebsstudien statistisch signifikante Tumorbefunde übersehen oder ignoriert – laut den geltenden Regeln genügen zwei voneinander unabhängige Studien mit positiven Krebsbefunden, um eine Substanz als krebserregend einzustufen. Diese Fehlleistung erklärte das BfR in einem Addendum zu seinem Bewertungsbericht damit, dass es auf die statistischen Auswertungen in den Studienberichten der Hersteller vertraut hätte. Mit anderen Worten: Die deutsche Behörde, deren gesetzlicher Auftrag eine unabhängige Bewertung des Wirkstoffs war, hat die Ergebnisse der Studien gar nicht selbst ausgewertet.

Trotz Bekanntwerden dieses Sachverhalts hielten die Behörden an ihrer ursprünglichen Schlussfolgerung fest. Geändert haben sie nur die Begründung: Für die zahlreichen signifikanten Tumorbefunde sei nicht der Pestizidwirkstoff verantwortlich, sondern Mängel bei der Durchführung der Studien: Hohe Dosierungen, kranke Versuchstiere oder bloßer Zufall. Unbeantwortet bleibt erstens, wie Behörden auf Basis von mangelhaften Studien eine objektive Bewertung des Krebsrisikos vornehmen konnten. Und zweitens, weshalb für das nun laufende Zulassungsverfahren keine neuen und fehlerfreien Krebsstudien vorgelegt wurden.

Aber nicht nur die Krebsstudien der Hersteller stehen in der Kritik. Zu gegenläufigen Ergebnissen kamen die Behörden und IARC auch in der Frage der Gentoxizität, also der Schädigung von DNA als ein krebserregender Mechanismus. Auf Basis von 53 Herstellerstudien stuften im Jahr 2015 die EU-Behörden Glyphosat als nicht gentoxisch ein. Vergleichbare unabhängige Studien aus der wissenschaftlichen Literatur, die überwiegend das Gegenteil feststellten



Die Halbwertszeit von Glyphosat in Böden beträgt bis zu 500 Tage. Durch Auswaschung kann es auch in Gewässer gelangen

AUS DER FEDER DER KONZERNE

Durch das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) im Studiendarstellungsteil seines Glyphosat-Berichts von 2015 aus Industriestudien übernommene Textstellen und die Bewertung von Glyphosat in Studien

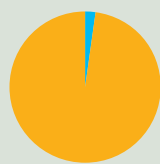
■ komplett übernommen



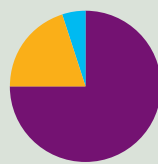
Einschätzung von Glyphosat durch ...

... 46 Industriestudien

... 72 unabhängige Studien



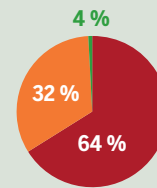
■ erbgutschädigend
■ nicht erbgutschädigend
■ nicht eindeutig



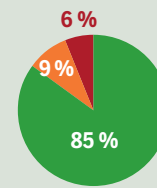
Einschätzung von 53 Herstellerstudien

... durch unabhängige Krebsforscher

... durch EU-Behörden



■ zuverlässig
■ teilweise zuverlässig
■ nicht zuverlässig



Maßstab sind die OECD-Richtlinien zur toxikologischen Prüfungen von Chemikalien

© PESTIZIDATLAS 2022 / BURTSCHER-SCHADEN, KNASMÜLLER, NERSESYAN, WEBER

und der IARC „starke Beweise für Genotoxizität“ lieferten, hatten die EU-Behörden hingegen als „nicht zuverlässig“ klassifiziert – und aus der Bewertung ausgeschlossen.

Entsprechend groß war daher die öffentliche Entrüstung, als ein Plagiatsgutachten im September 2017 feststellte, dass jenes Kapitel des Behörden-Berichts, in dem das BfR den Ausschluss dieser Studien rechtfertigte, eine Kopie des Zulassungsantrags von Monsanto war.

Im März 2019 wiederum zwang ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs die EU-Behörden, alle bis dato vertraulichen Hersteller-Studien auf Anfrage offenzulegen. Das ermöglichte es zwei renommierten Wiener Krebsforschern, jene 53 Hersteller-Studien zur Genotoxizität systematisch hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Qualität zu prüfen. In 34 Studien stellten die Wissenschaftler substantielle Abweichungen von den geltenden Testrichtlinien fest und stuften diese als „nicht zuverlässig“ ein. 17 weitere wurden als „teilweise zuverlässig“ und nur zwei der 53 Hersteller-Studien als „zuverlässig“ eingestuft. Auch die Methodenauswahl wurde kritisiert. Testsysteme, deren Tendenz zu falsch-negativen Ergebnissen bekannt sei, wären von den Herstellern bevorzugt worden, während andere, zuverlässigere Testsysteme nicht zur Anwendung kamen. Die Antragssteller hat das jedoch nicht daran gehindert, diese Studien erneut im laufenden Zulassungsverfahren als Belege für fehlende Genotoxizität von Glyphosat einzureichen.

Ungeachtet all dessen schlägt die nun eingesetzte „Assessment Group on Glyphosate“ in ihrem ersten Berichtsentwurf vom Juni 2021 vor, Glyphosat in der EU erneut als nicht krebserregend und nicht toxisch einzustufen. Die Gruppe ist von der EU-Kommission eingesetzt und besteht aus franzö-

Viele der rund 50 Lobbyistinnen und Lobbyisten, die laut Transparency International auf jeden EU-Abgeordneten kommen, werden durch Agrarchemiekonzerne entsendet

Strg+C: Ganze Absätze und Lauftextseiten hat das BfR von der Industrie kopiert. Ein Plagiatsgutachten kommt zum Ergebnis, dass durch das Institut sogar die Bewertungen unabhängiger Studien von Monsanto übernommen wurden

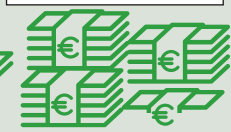
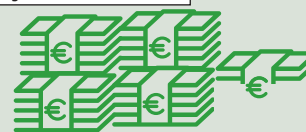
sischen, ungarischen, niederländischen und schwedischen Behörden. Die finale Entscheidung über eine Wiederzulassung müssen bis Ende 2022 letztlich die Regierungen der EU-Staaten treffen. ●

ORGANISIERTE EINFLUSSNAHME

Ausgaben für Lobby-Arbeit bei der EU im Jahr 2020, in Euro

Bayer: Bis zu 4,5 Mio.

BASF: Bis zu 3,25 Mio.



Syngenta: Bis zu 1,75 Mio.

Corteva: Bis zu 1 Mio.



Ausgaben von Monsanto für Glyphosat-Lobbyarbeit, die der Konzern für das Jahr 2016/17 **offiziell** angegeben hat



Ausgaben von Monsanto für Glyphosat-Lobbyarbeit, die der Konzern **tatsächlich** im Jahr 2016/17 getätigt hat



© PESTIZIDATLAS 2022 / CEO, LOBBYFACTS

VERÄNDERUNG GEWOLLT

Junge Menschen sind besorgt über den Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft und fordern die Politik zum Handeln auf. Sie wollen mehr Ökologie auf dem Acker und plädieren für eine stärkere Unterstützung von landwirtschaftlichen Betrieben.

Pestizide sind ein Dauerbrenner der Umweltdebatte: Seit Jahren geben viele Konsumentinnen und Konsumenten sie in EU-weiten Erhebungen als eins der größten Lebensmittelrisiken an. Auch als Kaufmotiv für Bio-Lebensmittel ist der Verzicht auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz gut untersucht. Initiativen für eine Reduktion des Pestizideinsatzes wie etwa in der Schweiz oder in Frankreich zeigen ein beachtliches Unterstützungspotenzial in der Bevölkerung. Und auch das wachsende Problembewusstsein beim Thema Insektenschutz spricht dafür, dass Umweltrisiken stärker in den Fokus rücken.

Aktuelle Jugendstudien und die Fridays-for-Future-Bewegung zeigen ein hohes Klimaschutzbewusstsein von Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Wie stark aber für diese Altersgruppe Pestizide noch ein Problem darstellen, war bislang mangels Studien weitgehend unklar. Wie sieht die Mehrheit der jungen Menschen in Deutschland die Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf Umwelt- und Artenschutz? Ist der Einsatz von Pestiziden überhaupt ein Thema für die Generation der unter 30-Jährigen? Um darauf Antworten zu finden, wurden im Oktober 2021 speziell für den Pestizidatlas 1.131 junge Erwachsene befragt. Die Onlineumfrage für die Altersgruppe der 16-bis 29-Jährigen ist hinsichtlich des Geschlechts, der Bildung und der regionalen Verteilung der Befragten repräsentativ.

Die Ergebnisse zeichnen das Bild einer Generation, die sich der planetaren Grenzen bewusst ist und mehr Engagement von der Politik fordert, damit die Landwirtschaft Lebensmittel umweltverträglich erzeugen kann. Wie produziert wird, stößt auf breites Interesse – nur sehr wenige der jungen Befragten (7,2 Prozent) haben angegeben, das Thema sei ihnen egal. Das Bewusstsein für Risiken des Pestizideinsatzes in der Landwirtschaft ist hoch. Gut zwei Drittel sind darüber besorgt und halten den Einsatz für gefährlich. Überraschend ist, dass sich die Hauptsorgen auf den Gewässer- und Grundwasserschutz richten. Danach folgen die Auswirkungen auf Luft und Boden. Erst an dritter Stelle steht die Sorge um die eigene Gesundheit. Auch die nachteiligen Effekte auf Biodiversität sind für eine deutlichen Mehrheit Anlass zu Sorge. Dabei ist der Rückgang an bestäubenden Insekten und Vogelarten etwas stärker im Fokus als der Verlust von Wildkräutern und -gräsern. Die durch Pestizide verursachten Probleme werden als zahlreich angesehen – deutliche Befürwortung findet der biologische Pflanzenschutz, zum Beispiel der Einsatz von Nützlingen als biologisch nachhaltige Schädlingsbekämp-

fer. Erstaunlich skeptisch gesehen werden dagegen neue Techniken wie der Einsatz von selbstfahrenden Robotern zum präzisen Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln oder zum Unkrautjäten.

Das Image des chemischen Pflanzenschutzes und der Pflanzenschutzmittelindustrie ist eher schlecht. Bio-Landwirtschaft gilt dagegen als zukunftsfähig und modern: Ihr trauen viele der Befragten einen besonders respektvollen Umgang mit der Natur und Vorteile beim Insektenschutz zu. Insgesamt wird Bio mit deutlichen Vorteilen für Umwelt und Artenschutz verbunden. Knapp 60 Prozent haben angegeben, aus diesen Gründen Biolebensmittel zu kaufen. Beim Blick auf die Situation der Landwirtinnen und Landwirte sehen junge Erwachsene große Herausforderungen: 70 Prozent gehen davon aus, dass es schwierig ist, unter den heutigen Bedingungen zu wirtschaften. Die Leistung der Menschen in der Landwirtschaft wird wertgeschätzt – das zeigt die hohe Relevanz, die dem Thema faire Entlohnung zugesprochen wird. Das Vertrauen in die Problemlösungskompetenz der Branche ist allerdings gering. Aus Sicht der Befragten ist die Landwirtschaft in vielen Sachzwängen gefangen. Weniger als ein Viertel der Befragten glaubt an einen verantwortungsbewussten Umgang mit Pestiziden. Knapp drei Viertel fordern von der Politik, für einen verringerten Pestizideinsatz zu sorgen. Die abgefragten Politikinstrumente finden durchgängig hohe Unterstützung.

Am Ende des Fragebogens wurde die Frage nach der Zukunft des chemischen Pflanzenschutzes gestellt: Sollen Pestizide in Zukunft weiterhin eingesetzt werden? Vor die Auswahl gestellt, sich zwischen uneingeschränktem Einsatz, sparsamem Einsatz, Einsatz nur in Ausnahmefällen und einem Verbot zu entscheiden, legen sich 48 Prozent der Befragten auf einen „Einsatz als letztes Mittel im Ausnahmefall“ fest. Weitere 32 Prozent plädieren für einen sparsamen Einsatz. 20 Prozent empfehlen ein Verbot. Den uneingeschränkten Einsatz befürworten nur knapp 1 Prozent. Damit werden anspruchsvolle Reduktionsziele gesetzt, die weit über das hinausgehen, was die Politik bislang anstrebt. 80 Prozent der Befragten äußern ihre Bereitschaft, eine Unterschriftenkampagne zu unterstützen, die den schrittweisen Verzicht auf Pestizide und Hilfe bei der Umstellung für die Landwirtschaft fordert.

Fazit: Junge Menschen zwischen 16 und 29 Jahren befürworten eine Landwirtschaft, die entweder auf chemisch-synthetischen Pflanzenschutz verzichtet oder zumindest den Einsatz erheblich reduziert. Debatten um Glyphosat und Biodiversitätsrisiken sind in dieser Altersgruppe angekommen. Landwirtinnen und Landwirte werden als Getriebene eines Agrarsystems gesehen, das sie unfairen Rahmenbedingungen aussetzt. ●

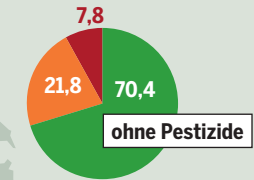
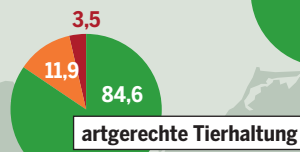
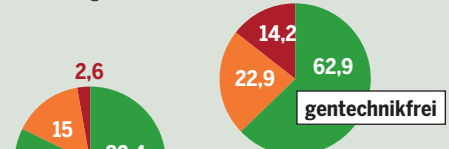
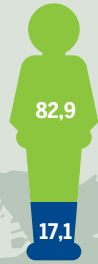
Die Jugendumfrage zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen Stadt, Land und Bildungsabschlüssen: Jungen Leuten ist Nachhaltigkeit annähernd gleich wichtig

JUNGE MENSCHEN MIT GROSSEM BEWUSSTSEIN FÜR PROBLEME – UND FÜR LÖSUNGEN

Umfrage im Jahr 2021 unter 16- bis 29-Jährigen über Biodiversität, Pestizideinsatz und Umweltschutz, Ergebnisse in Prozent

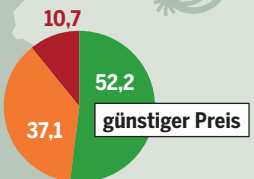
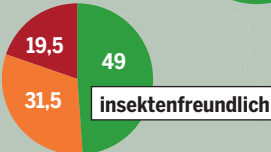
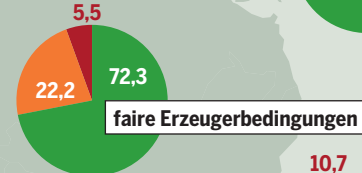
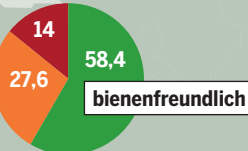
Ich interessiere mich dafür, wie Lebensmittel in der Landwirtschaft produziert werden!

- Interesse
- kein Interesse



Mir sind die folgenden Aspekte beim Einkauf von Lebensmitteln wichtig:

- sehr wichtig/wichtig
- teils/teils
- unwichtig/vollkommen unwichtig

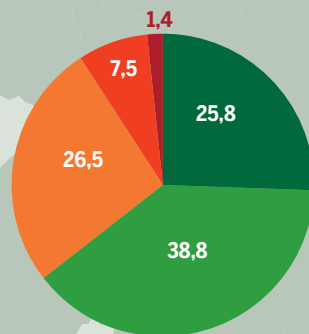


Thema	sehr wichtig	wichtig
Schutz vor Wasserverschmutzung	50,3	38,4
faire Entlohnung für Landwirte	49,0	37,7
gesunde Böden	46,1	41,9
Tiere auf der Weide	42,9	41,8
Bienenschutz	37,9	39,6
natürliche Schädlingsbekämpfung*	31,8	41,5
Insektenschutz	26,1	42,0

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Themen insgesamt für die Landwirtschaft?

- sehr wichtig
- wichtig

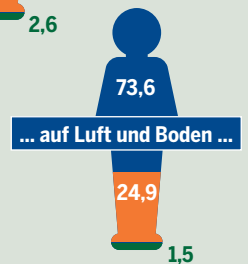
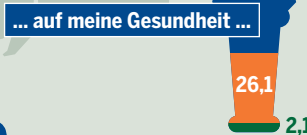
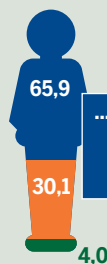
Meiner Meinung nach überwiegen die negativen Folgen von Pestiziden den Nutzen für die Landwirtschaft



- stimme voll und ganz zu
- stimme eher zu
- teils/teils
- lehne eher ab
- lehne ganz und gar ab

Die Auswirkungen von Pestiziden ...

- ... besorgen mich
- ziemlich bis sehr
- wenig bis mittel
- nicht



* z. B. Marienkäfer gegen Blattläuse

WEM NUTZT DAS DIGITAL-UPDATE?

Roboter, Drohnen und Algorithmen in der Landwirtschaft sind zu einem großen Geschäft mit großen Versprechungen geworden. Sie sollen Betrieben dabei helfen, mit weniger Pestiziden auszukommen. Ob das funktionieren wird, ist unklar.

Die Landwirtschaft steht vor großen Herausforderungen. Zum einen muss sie nach wie vor mit Pflanzenkrankheiten, Schadinsekten und konkurrierenden Kräutern fertig werden. Und zum anderen bringt ein hoher Verbrauch von Pestiziden ganz neue Gefahren für Mensch und Natur mit sich. Agrartechnikunternehmen versprechen, diese Probleme mit digitalen Technologien zu lösen, die Namen tragen wie Smart Farming oder Precision-Farming.

Laut einer Umfrage setzen bereits 82 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland auf digitale Technologien. So nutzen 45 Prozent der befragten Landwirtinnen und Landwirte zum Beispiel GPS-gesteuerte Landmaschinen und 40 Prozent arbeiten mit Agrar-Apps für das Smartphone oder Tablet. 32 Prozent greifen auf IT-Lösungen zurück, um Pflanzenschutz- oder Düngemittel auf ihre Äcker auszubringen. Prognosen zufolge wird der Markt der vernetzten Landwirtschaft im Jahr 2023 auf über 4 Milliarden US-Dollar anwachsen. Bereits im Jahr 2020 haben US-Start-ups aus dem Ernährungs- und Agrarsektor 31 Milliarden US-Dollar Wagniskapital von großen Investmentgesellschaften eingewor-

ben – achtmal mehr als 2012. In europäische Tech-Firmen flossen im gleichen Jahr 2,4 Milliarden Euro. Die Erwartungen sind hoch: Durch fortschreitende Digitalisierung soll es möglich sein, dass die landwirtschaftlichen Betriebe Lebensmittel für neun Milliarden Menschen produzieren. Außerdem soll sie Einkommen steigern und Klima und Biodiversität schützen, indem sie hilft, Pestizide und Dünger präziser einzusetzen – was geringere Dosen ermöglichen könnte.

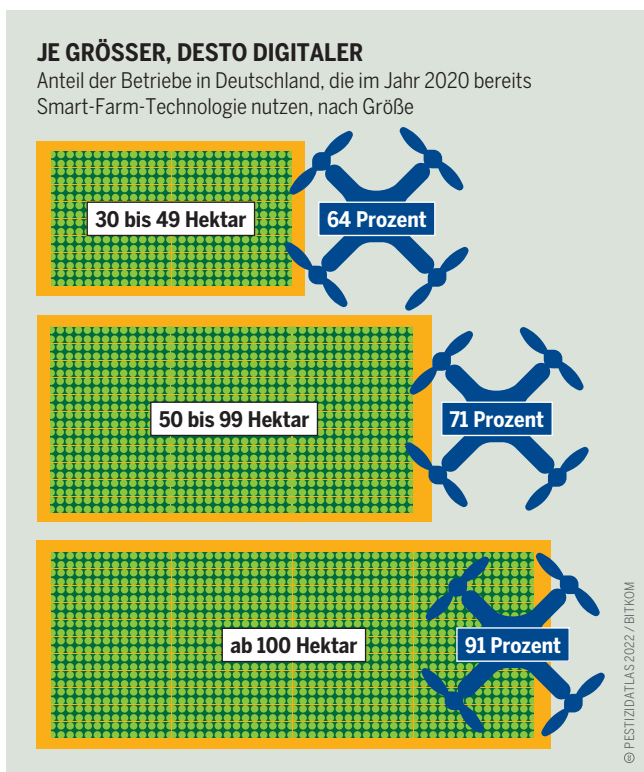
Die Digitalisierung der Landwirtschaft zeigt sich zum Beispiel in GPS-Kameratechnik. Sie identifiziert, wo sich im Feld Unkräuter befinden, woraufhin die gekoppelte Feldspritze nur dort ihre Düsen öffnet. Selbstfahrende Feldroboter nutzen diese Technik, um Ackerwildkräuter zu erkennen und gezielt zu entfernen. Drohnen wiederum können beispielsweise so programmiert werden, dass sie aus der Vogelperspektive Unkrautnester ausmachen. Und Algorithmen können erkrankte oder von Schädlingen befallene Pflanzen orten. All das soll laut der Hersteller schon bald Ackeralltag sein.

Die Südzucker AG, das Landtechnikunternehmen Amazone und der dänische Feldroboterhersteller FarmDroid erproben in einem gemeinsamen Versuchsprojekt, wie der Einsatz von Herbiziden und Insektiziden in Zuckerrübenfeldern verringert werden kann. Dazu sät ein Feldroboter, der über ein hochpräzises GPS-Saatsystem verfügt, Zuckerrübensamen in einem exakten Raster aus: Er speichert die Position der Rüben und hackt beim Unkrautjäten exakt um diese Position herum. Weil es in unmittelbarer Nähe der Pflanze schwierig ist, Unkräuter zu entfernen, ohne dabei auch die Rübe zu schädigen, spritzt der Roboter punktgenau neben die Rübe das Mittel, das auch die letzten Wildkräuter vernichtet.

Schon heute können Landmaschinen erfassen, wie gut Böden versorgt sind. Diese Informationen können sie in Datenbanken einspeisen, die in Kombination mit den Anbauplänen und Erfahrungswerten vergangener Jahre die Menge an auszubringenden Düngemitteln und Pestiziden errechnen. Eine gewichtige Rolle spielen bei der Entwicklung und Bereitstellung der Technik, der Verarbeitung und der Nutzung der erfassten Daten die großen Datenkonzerne. Google zum Beispiel arbeitet mit Behörden wie der US-amerikanischen National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) zusammen. Die künstliche Intelligenz des Internetkonzerns und die enormen Datenmengen der Wetterbehörde sollen künftig äußerst genaue Wettervorhersagen ermöglichen, die unter anderem für landwirtschaftliche Betriebe von Nutzen sind.

Es hängt von vielen Faktoren ab, ob die ökologischen Effekte der Digitalisierung positiv oder negativ sein werden. Die Fachliteratur weist einerseits auf das Potenzial hin: Der

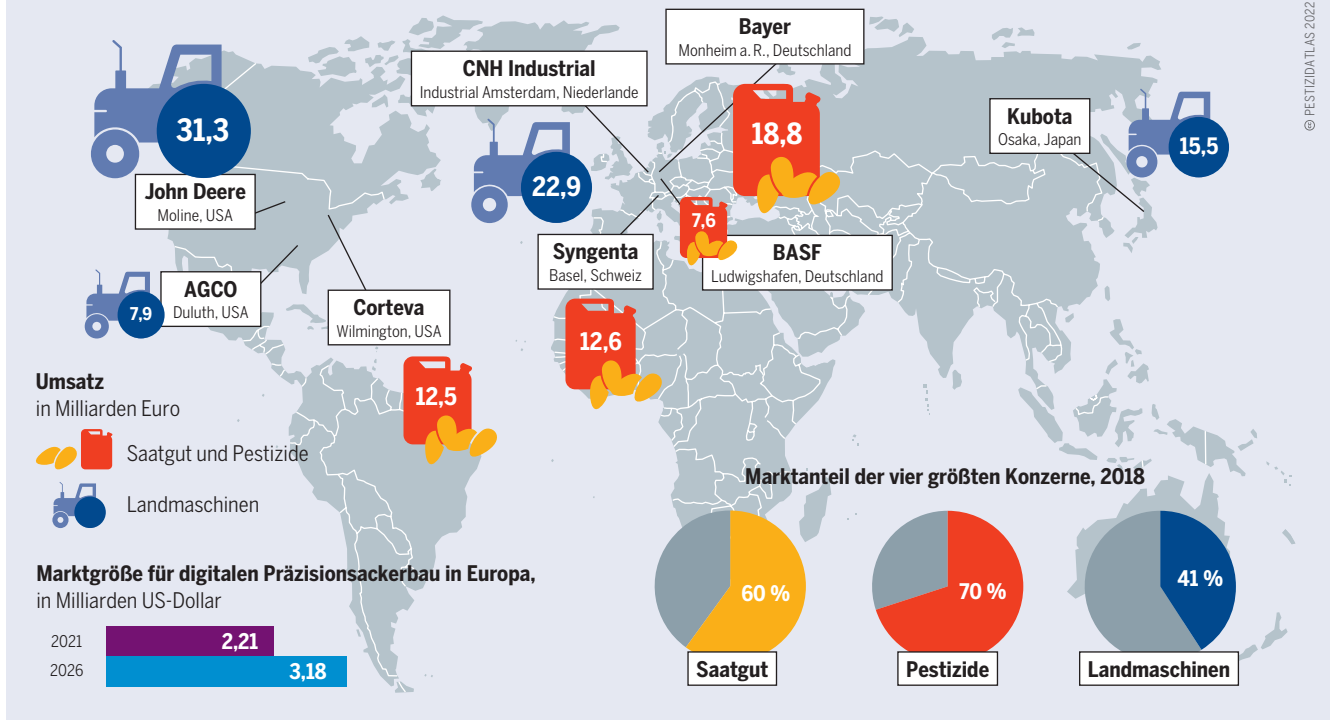
Die Digitalisierung der Landwirtschaft ist vor allem für größere Betriebe eine Option – und ein Wettbewerbsvorteil



KONZENTRIERT BEI DER SACHE

Die größten Global Player im Sektor Pestizide, Saatgut und Landmaschinen, Umsatz 2020 in Milliarden Euro

© PESTIZIDATLAS 2022 / ARCHIV, CLAPP



Einsatz von Pestiziden könnte bis zu 90 Prozent reduziert werden. Andererseits gibt es auch sogenannte Rebound-Effekte. Ein solcher Effekt ist zum Beispiel ein erhöhter Energieverbrauch durch neue Technologien oder die Ausweitung intensiver Produktion auf Flächen, die bislang nur extensiv oder noch gar nicht genutzt wurden oder ökologisch wertvoll sind.

Es bleiben jede Menge offene Fragen: Wie können kleinbäuerliche Betriebe in armen Ländern an der Digitalisierung teilhaben? Digitale Lösungen entwickeln sich schnell, doch bislang ist wenig über die tatsächlichen Vorteile auf den Höfen bekannt. Zum Beispiel liegen kaum Daten darüber vor, ob die neuen Technologien wirklich dazu führen, dass weniger Pestizide ausgebracht werden. Digitalisierung kann nur einen begrenzten Anteil zur notwendigen landwirtschaftlichen Transformation beitragen, denn selbst wenn in größter Präzision jede Blühpflanze auf dem Acker eliminiert wird, bleibt es das Todesurteil für viele Insekten und Vögel.

Ein weiteres Problem bei der Digitalisierung des Agrarsektors ist die Macht einzelner Konzerne: In den Markt mit landwirtschaftlichen Daten stoßen überwiegend große Unternehmen wie Google und Amazon vor. Und im Sommer 2021 gründeten der Chemiekonzern BASF und der Technikkonzern Bosch ein Smart-Farming-Joint-Venture. Zu den Zukunftsaufgaben der Politik gehört daher, die Kommerzialisierung von Klima-, Ernährungs- und Anbaudaten zu verhindern und die Souveränität über ihre Daten bei den

Junge Menschen setzen bei der Bewältigung der ökologischen Herausforderungen auf Wissenschaft, Technik und Alternativen zum Status quo

Der Markt für digitale Agrartechnologie ist verheißungsvoll. Vor allem für große Konzerne, die ihren Sitz im Norden haben und bereits andere Branchen der Landwirtschaft dominieren

Bäuerinnen und Bauern zu belassen. Ansonsten droht, dass die Digitalisierung zur weiteren Abhängigkeit von nicht-nachhaltiger Landwirtschaft beiträgt. ●

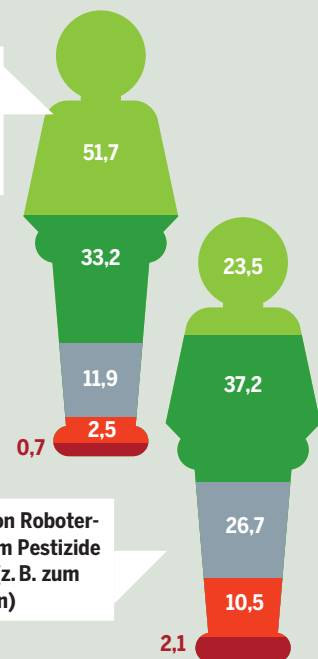
GEGEN EIN DIGITALISIERTES „WEITER SO“

Ergebnisse der Jugendumfrage 2021, in Prozent

© PESTIZIDATLAS 2022 / ZUHLSDORF

Es braucht mehr Forschung, wie Pflanzenkrankheiten ohne Pestizide bekämpft werden können

sehr dafür
dafür
neutral
dagegen
sehr dagegen



EINIGES MUSS PASSIEREN

Seit Jahrzehnten liegt in Deutschland der Verkauf von Pestizidwirkstoffen weitgehend unverändert hoch bei circa 30.000 Tonnen. Zivilgesellschaftliche Initiativen fordern deshalb gesetzliche Regelungen und finanzielle Anreize für Ökolandbau.

Im Jahr 2007 fasste die Bundesregierung im Rahmen ihrer Biodiversitätsstrategie das Ziel, den Eintrag von Pestiziden in Böden und Gewässer bis 2015 zu reduzieren. Unkonkret dabei blieb jedoch, wie hoch die angestrebte Reduktion ausfallen sollte. Auch der 2013 verabschiedete „Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ formulierte die Absicht, die Risiken durch Pestizide für die Natur und insbesondere für bestäubende Insekten bedeutend zu minimieren. Eine Mengenreduktion wurde von der Regierung nicht definiert. Im Sommer 2021 schließlich wurde mit dem Insektenschutzpaket ein nächster Schritt unternommen. Durch die Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes ist nun der Einsatz von Herbiziden und Insektiziden verboten, die als bienengefährlich eingestuft werden. Allerdings gilt das Verbot nur in Schutzgebieten. Da diese bloß 0,5 Prozent der landwirtschaftlichen Flächen ausmachen, stufen Fachleute in diese Maßnahme als unzureichend ein: Sie wird kaum dabei helfen, die gesamte Menge der eingesetzten Pestizide und deren negativen Wirkungen auf die Natur zu verringern. Auch der Koalitionsvertrag der neuen Regierung schreibt keine konkreten Reduktionsziele fest.

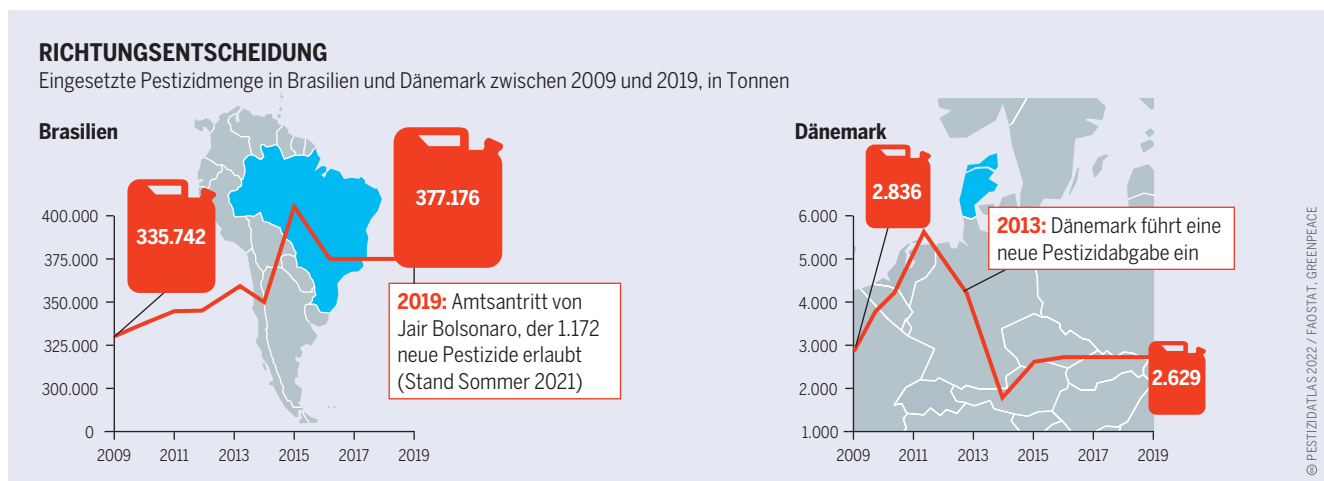
Das Agieren Deutschlands steht im Kontrast zum entschlossenen Vorgehen der Europäischen Kommission. Mit ihrer Biodiversitäts- sowie der sogenannten „Farm to Fork“-Strategie möchte sie die Menge und das Risiko der eingesetzten Pestizide genauso wie die Nutzung von besonders toxischen Pestiziden bis 2030 halbieren. Mitgliedsländer werden verpflichtet, ihr politisches Handeln zukünftig daran zu orientieren. Zivilgesellschaftliche Initiativen aus

Deutschland und Europa gehen allerdings noch weiter: Sie fordern ein komplettes Verbot jener Pestizide, die hochgefährlich für Gesundheit und Umwelt sind. Im Rahmen einer europäischen Bürgerinitiative forderten die beteiligten Organisationen einen kompletten Ausstieg aus der Nutzung chemisch-synthetischer Pestiziden bis zum Jahr 2035.

Doch wie könnte eine ambitionierte Strategie der Bundesregierung zur Pestizidreduktion aussehen? Erkenntnisse aus Dänemark zeigen, dass die Einführung einer Pestizidabgabe ein geeignetes Instrument sein kann, um finanzielle Anreize für eine geringere Pestizidnutzung zu schaffen. Eine solche an den Risiken der Pestizide ausgerichtete Abgabe – je schädlicher das Pestizid, desto höher die Steuer – trägt dazu bei, besonders toxische Pestizide zu verteuern und Betriebe stärker zu motivieren, auf weniger schädliche Wirkstoffe umzusteigen. Allerdings muss die Abgabe hoch genug sein, um Erfolge zu erzielen. Auch Einnahmen könnten durch eine derartige Maßnahme generiert werden, die sich zweckgebunden für die Förderung nicht-chemischer Pflanzenschutzverfahren einsetzen ließe. Im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung jedoch steht von einer Abgabe nichts geschrieben.

Aber auch gesetzliche Regelungen, die den Einsatz besonders schädlicher Pestizide wie zum Beispiel Stoffe aus der Gruppe der bienenschädlichen Neonicotinoide oder besonders umwelt- oder gesundheitsgefährliche Herbizide verbieten, gehören zu einer wirksamen Strategie. Das Verbot der Freilandanwendung von drei bienengefährlichen Neonicotinoiden im Jahr 2018 zeigte bereits Wirkung: Seitdem kann eine Reduktion der eingesetzten Mengen beobachtet werden. Außerdem fordern zivilgesellschaftliche Organisationen, dass Deutschland sich auf europäischer Ebene

Die Politik hat es in der Hand, ob mehr oder weniger Pestizide auf Feldern und Äckern landen. In Dänemark hat sich die ausgebrachte Pestizidmenge in den Jahren nach Einführung der Pestizidabgabe um fast 40 Prozent reduziert

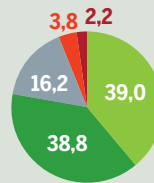


LAUTER RUF NACH DER POLITIK

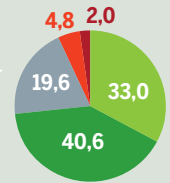
Ergebnisse der Jugendumfrage 2021, in Prozent

- Zustimmung
- eher Zustimmung
- neutral
- eher Ablehnung
- Ablehnung

Die Politik sollte mehr für den Umweltschutz in der Landwirtschaft tun



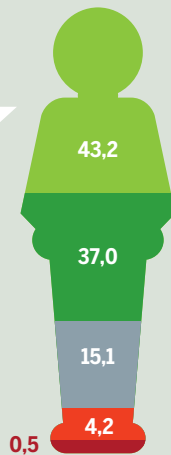
Die Politik sollte dafür sorgen, dass weniger Pestizide in der Landwirtschaft verwendet werden



Anstelle von Pestiziden sollten besser natürliche Mittel (z. B. Marienkäfer zur Bekämpfung von Blattläusen) eingesetzt werden

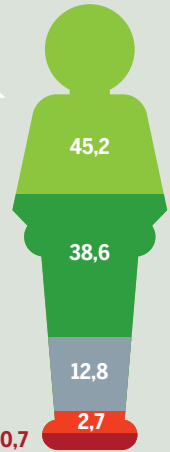


- stimme voll und ganz zu
- stimme eher zu
- teils/teils
- lehne eher ab
- lehne ab

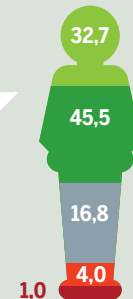


- sehr dafür
- dafür
- neutral
- dagegen
- sehr dagegen

Strengere Prüfung, bevor Pestizide zugelassen werden

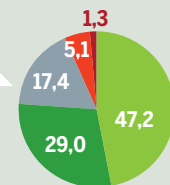


Mehr Kontrollen der Landwirt*innen beim Einsatz von Pestiziden

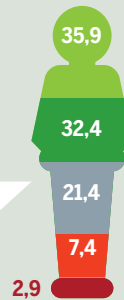


Verbote von Pestiziden rund um Kindergärten, Spielplätze, Krankenhäuser und Seniorenheime

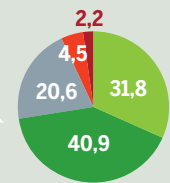
- sehr dafür
- dafür
- neutral
- dagegen
- sehr dagegen



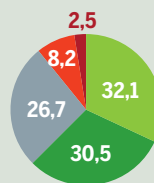
Verboten, dass Pestizide, die in Europa aufgrund von Gesundheits- oder Umweltrisiken nicht zugelassen sind, in andere Länder verkauft werden



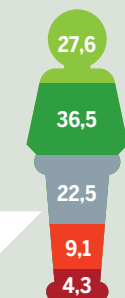
Halbierung des Einsatzes von Pestiziden in der EU bis 2030



Alle Pestizide bis 2035 verbieten und Landwirt*innen beim Umstieg auf eine umweltfreundliche Landwirtschaft unterstützen



Stufenweise höhere Steuern auf Pestizide nach ihrer Gefährlichkeit (je gefährlicher desto teurer)



© PESTIZIDATLAS 2022 / ZÜHLSDORF

gegen die Verlängerung der auslaufenden Zulassung von Glyphosat aussprechen sollte. Auf Antrag der herstellenden Konzerne hat die EU ein Überprüfungsverfahren eingeleitet, indem sie den Wirkstoff erneut prüft: Voraussichtlich Ende 2022 werden die europäischen Agrarministerien über die Wiedergenehmigung abstimmen.

Ein Hebel für die Reduktion von Pestiziden ist auch die Neuausrichtung der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik (GAP), die jährlich regelt, wie viel Subventionen landwirtschaftliche Betriebe erhalten – ab 2023 werden es knapp 54 Milliarden Euro sein. Zivilgesellschaftliche Organisationen und auch die Wissenschaft fordern seit Jahren, dieses Geld so einzusetzen, dass es dem Klimaschutz und der Biodiversität dient. Ab 2023 gibt es in Deutschland das erste Mal zusätzliche GAP-Zahlungen für Betriebe, die auf Pestizide auf konventionellen Äckern verzichten.

Ein weiterer wichtiger Ansatz zur Reduktion von Pestiziden ist die Förderung des Ökolandbaus, der wegen steigen-

Pestizide sind für junge Menschen kein Naturgesetz: Sie fordern von der Politik stärkere Regulierung und bessere Förderung von ökologischen Alternativen

den Verbraucherinteresses seit Jahren immer höhere Umsätze erzielt. Seit 2002 gibt es das deutsche Ziel, mindestens 20 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche ökologisch nutzen zu wollen – eine Zeitvorgabe ist mit diesem nationalen Aktionsplan jedoch nicht verknüpft. Die neue Bundesregierung will das Ziel auf 30 Prozent erhöhen. Die EU strebt bis 2030 25 Prozent an. Da der ökologische Landbau ohne chemische Pestizide auskommt, trägt er maßgeblich dazu bei, die eingesetzte Pestizidmenge zu reduzieren. Zivilgesellschaftliche Organisationen betonen, dass dafür nicht nur stärkere finanzielle Anreize für Betriebe nötig sind, ihre Produktion umzustellen – es braucht außerdem auch deutlich mehr Forschung im Bereich der ökologischen Landwirtschaft und des nicht-chemischen Pflanzenschutzes. ●

ERFREULICHE ANSÄTZE

Beispiele aus der ganzen Welt zeigen: Immer mehr Städte, Staaten und Regionen versuchen, weniger Pestizide auf ihren Feldern und Flächen auszubringen – oder gar komplett auf chemische Mittel zu verzichten.

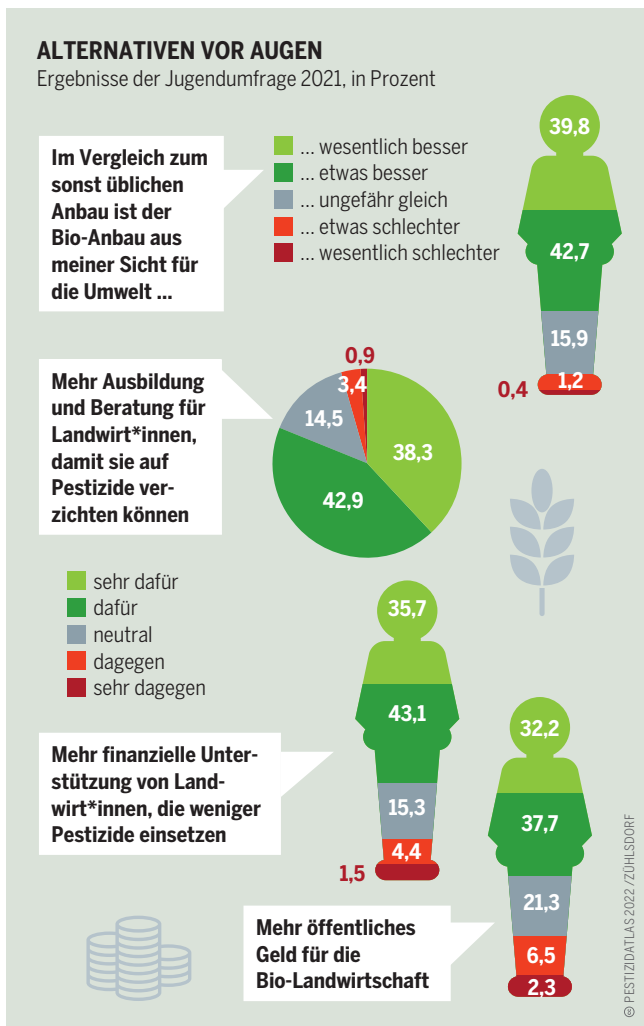
In Deutschland haben sich bislang über 550 deutsche Städte und Gemeinden dazu entschieden, ihre Grün- und -Freiflächen teilweise oder vollständig ohne Pestizide zu bewirtschaften. Während einige Kommunen auf eine bestimmte Wirkstoffgruppe oder einen bestimmten Wirkstoff wie beispielweise Glyphosat verzichten, sind andere Gemeinden bereits komplett aus der Nutzung von Pestiziden ausgestiegen. Zum Beispiel Saarbrücken. Schon seit über 25 Jahren kommt die Stadt ohne Pestizide aus. Auch viele Städte und Regionen in der Europäischen Union haben pestizidfreie Zonen eingerichtet – in Italien, Belgien den Niederlanden und Luxemburg. Bisher betrifft das allerdings meist die kommunalen und noch nicht die landwirtschaftlichen Flächen.

Ein landesweites Verbot für den Einsatz von Pestiziden im öffentlichen Bereich setzt seit 2007 auch Dänemark um. Zusätzlich bemüht sich das Land darum, die Verwendung von Pestiziden insgesamt zu verringern. Im letzten Jahrzehnt hat es die eingesetzte Menge derart reduziert, dass es nun im Durchschnitt 40 Prozent weniger ausbringt als seine EU-Nachbarn. Von einem komplett pestizidfreien Zustand ist das Land jedoch noch weit entfernt.

Einer der europäischen Vorreiter in Sachen Pestizidverzicht ist Luxemburg, wo ein vollständiges Pestizidverbot auf öffentlichen Flächen 2016 in Kraft trat. Seit 1. Januar 2021 untersagt die Regierung auch, auf landwirtschaftlichen Flächen Glyphosat anzuwenden – obwohl das Herbizid eigentlich noch bis 2022 EU-weit zugelassen ist. Besonderes Engagement für ein Leben und Wirtschaften ohne schädliche Pestizide zeigt auch die Gemeinde Mals im italienischen Südtirol. Hier stimmte bei einem Volksentscheid 2014 eine Mehrheit der Bevölkerung dafür, dass ihr Gemeindegebiet und die dort betriebene Landwirtschaft zukünftig pestizidfrei sein sollen. Gegen den Beschluss gab es neben breiter Unterstützung auch große Widerstände ansässiger Betriebe. Das Verwaltungsgericht kippte schließlich den Volksentscheid, weil die Gemeinde für diese Umweltschutzfrage nicht die zuständige Instanz sei. Weitreichende Anerkennung hat der zivilgesellschaftliche Einsatz trotzdem gefunden: 2020 wurde die Gemeinde mit dem EuroNatur-Preis für ihr Durchhaltevermögen beim Vorgehen gegen Pestizide ausgezeichnet.

Aber nicht nur in Europa findet ein Umdenken statt: Überall auf der Welt steigen Staaten und Regionen aus der Nutzung von Pestiziden aus. Ende 2020 hat die mexikanische Regierung – die noch 2018 von der nationalen Menschenrechtskommission wegen Verletzung ihrer Sorgfaltspflichten durch mangelnde Verbote hochgefährlicher Pestizide abgemahnt wurde – auf Druck der Zivilgesellschaft den Einsatz von Glyphosat ab 2024 verboten. Die zuständigen Ministerien wurden aufgefordert, nicht-chemische Alternativen zu den heutigen Pestiziden zu erarbeiten.

Kirgistan plant sogar, komplett aus der Pestizidnutzung auszusteigen. Das kirgisische Parlament beschloss 2018, dass die gesamte Landwirtschaft innerhalb der kommenden zehn Jahre zur ökologischen Produktion übergehen solle, die auf den Einsatz chemisch-synthetischer Insektizide, Herbizide, Fungizide und anderer Agrarchemikalien und Wachstumsregulatoren verzichtet. Ausgenommen von dem Beschluss sind biologische Präparate. Auch in Indien haben mehrere Bundesstaaten begonnen, ihre Landwirtschaft auf biologischen Anbau umzustellen und den Einsatz von Pestiziden zu verbieten: Der kleine Bundesstaat Sikkim wird



Junge Menschen sehen in der ökologischen Landwirtschaft viele Vorteile. Und sie sehen Handlungsbedarf: Für Pestizidreduzierung brauche es finanzielle Förderung und mehr Aufklärung

AUTORINNEN UND AUTOREN, QUELLEN VON DATEN, KARTEN UND GRAFIKEN

Alle Internetquellen wurden zuletzt am

1. Dezember 2021 abgerufen. Der Pestizidatlas ist im PDF-Format unter den Download-Adressen herunterzuladen, die im Impressum aufgeführt sind. Im PDF sind alle Links anklickbar.

10–11 LANDWIRTSCHAFT GEFÄHRLICHE SUBSTANZEN von Christine Chemnitz

S. 10: Archiv, Firmenberichte, Quartalsmitteilungen. Jennifer Clapp, The problem with growing corporate concentration and power in the global food system, 2021, <https://go.nature.com/3xTA9iR>. – **S. 11 o.:** Faostat, <https://bit.ly/3DohJQ>. – **S. 11 u.:** Yijia Li, Ruiqing Miao, Madhu Khanna, Neonotinoids and decline in bird biodiversity in the United States, 2020, <https://go.nature.com/3Epuof7>.

12–13 KONZERNE GROSSE GESCHÄFTE von Carla Hoinkes

S. 12: Public Eye, <https://bit.ly/3GrePUS>. – **S. 13 o.:** Public Eye, <https://bit.ly/3G8awhc>. – **S. 13 u.:** Faostat, <https://bit.ly/3DohJQ>. PAN Germany, Giftige Exporte. Die Ausfuhr hochgefährlicher Pestizide von Deutschland in die Welt, 2019, <https://bit.ly/3rFELIi>.

14–15 DEUTSCHLAND WENIG VIELFALT, WENIG FORTSCHRITT von Lars Neumeister

S. 14: Julius Kühn-Institut, <https://bit.ly/3rGrlGu> – **S. 15 o.:** Faostat, <https://bit.ly/3DohJQ>. – **S. 15 u.:** Lars Neumeister, <https://bit.ly/3pmAy9u>.

16–17 ZULASSUNGSVERFAHREN GRÜNES LICHT FÜR RISIKEN von Carsten Brühl und Johann Zaller

S. 16: European Commission, Guidelines on Active Substances and Plant Protection Products, <https://bit.ly/3GbKKsk> – **S. 17:** PA International, Pesticide Use In The EU – Presence Of Candidates For Substitution And Low Risk Active Substances, 2021, unveröff. IBMA Market Survey 2021, <https://bit.ly/3or49zD>.

18–19 GESUNDHEIT SCHWERE FOLGEN von Wolfgang Bödeker

S. 18: Leonardo Trasande et al., Estimating Burden and Disease Costs of Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union, 2015, <https://bit.ly/31DeGPv>. – **S. 19:** Wolfgang Bödeker et al., The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review, 2020, <https://bit.ly/3r3Tj41>.

20–21 RÜCKSTÄNDE DRAUF UND DRAN

von Silke Bollmohr und Susan Haffmans

S. 20: EcoTrac, Pesticides in Kenya: Where are we?, <https://bit.ly/3IGA65b>. EFSA, The 2018 European Union report on pesticide residues in food, <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6057>. – **S. 21 o.:** Public Eye, <https://bit.ly/3rD1l4j>. – **S. 21 u.:** CVUA Stuttgart, <https://bit.ly/3lyt6kB>, <https://bit.ly/3dvy6Z3>.

22–23 BIODIVERSITÄT IN DEUTSCHLAND BEDROHTE VIELFALT von Katrin Wenz

S. 22: Tari Gunstone et al., Pesticides and Soil Invertebrates: A Hazard Assessment, 2021, <https://bit.ly/3GhG3NA>. – **S. 23 o.:** Jörg Hoffmann, Tim Wahrenberg, Effects of cultivation practice on floristic and flowering diversity of spontaneously growing plant species on arable fields, 2021, <https://bit.ly/3EGKKQR>. Sebastian Seibold et al., Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers, 2019, <https://go.nature.com/3dky1r1>. Caspar A. Hallmann et al., More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas, 2017, <https://bit.ly/3IEvRXP>. – **S. 23 u.:** Fiona H. M. Tang et al., Risk of pesticide pollution at the global scale, 2021, <https://go.nature.com/2ZWSOxN>.

24–25 INSEKTENSTERBEN EIN ÖKOLOGISCHES ARMAGEDDON von Dave Goulson

S. 24: United States Geological Survey, <https://on.doi.gov/3rPxYfo>. The Bee Informed Partnership, <https://bit.ly/3Ex2XAb>. – **S. 25 o.:** IPBES, The assessment report on pollinators, pollination and food production, 2017, <https://bit.ly/3DlpYoo>. Fiona H. M. Tang et al., Risk of pesticide pollution at the global scale, 2021, <https://go.nature.com/2ZWSOxN>. Edward A. D. Mitchell et al., A worldwide survey of neonicotinoids in honey, 2017, <https://bit.ly/2ZXoXVX>. – **S. 25 u.:** Francisco Sánchez-Bayo, Kris A.G. Wyckhuys, Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers, 2019, <https://bit.ly/3dlbpXg>. IPBES, The assessment report on pollinators, pollination and food production, 2017, <https://bit.ly/3DlpYoo>.

26–27 NÜTZLINGE NATÜRLICHE HELFER

von Henrike von der Decken und Moritz Nabel

S. 26: Naturkapital Deutschland – Teeb De, Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen, 2016, <https://bit.ly/3IKdMY7>, S. 103, Abb. 5.12. – **S. 27 o.:** Eurostat, EU trade data set [DS-645593], HS6 product codes 010641, 010649, <https://bit.ly/2UOnmfE>. – **S. 27 u.:** Jochen Krauss, Iris Gallenberger, Ingolf Steffan-Dewenter, Decreased Functional Diversity and Biological Pest Control in Conventional Compared to Organic Crop Fields, 2011, <https://bit.ly/31l7yat>.

28–29 GEWÄSSER

DA SCHWIMMT WAS MIT von Falk Hilliges, Kristina L. Hitzfeld, Jan Koschorreck und Alexandra Müller

S. 28: Umweltbundesamt, Die Wasserrahmenrichtlinie, 2016, <https://bit.ly/3rC7VZO>. Destatis, Landwirtschaftszählung 2020, <https://bit.ly/3DncPLC>. Bettina Hoffmann et al., Kleine Anfrage: Chemischer Zustand der Gewässer in Deutschland, Drucksache 19/12099, 2019, <https://bit.ly/3lxbFak>. Bundesamt für Naturschutz, Auenzustandsbericht 2021, <https://bit.ly/3xTwyRT>. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Pesticides are the dominant stressors for vulnerable insects in lowland streams, 2021, <https://bit.ly/3ID551R>. – **S. 29 o.:** Umweltbundesamt, Wasserwirtschaft in Deutschland. Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen, 2017, <https://bit.ly/3rCatBC>. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit, 2019, <https://bit.ly/3IAUTH3>. **S. 29 u.:** Life Apex, <https://bit.ly/3DpsIX9>.

30–31 FERNTRANSPORT VOM WINDE VERWEHT

von Johanna Bär, Johannes Heimrath und Anna Satzger

S. 30: Caroline Linhart et al., Year-round pesticide contamination of public sites near intensively managed agricultural areas in South Tyrol, 2021, <https://bit.ly/30WhlXy>. – **S. 31 o.:** Umweltinstitut München, Pestizid-Belastung der Luft, 2020, <https://bit.ly/3nLnafN>, <https://bit.ly/30WhlXy>. – **S. 31 u.:** Rapunzel Naturkost, <https://bit.ly/3r5LPhe>. Umweltinstitut München, <https://bit.ly/3l3yUs4>.

32–33 GENTECHNIK

VERÄNDERTE PFLANZEN, MEHR PESTIZIDE von Martha Mertens

S. 32: IHS Markit, Analysis of sales and profitability within the seed sector, 2019, <https://bit.ly/3pvOsq8>. Verband Lebensmittel ohne Gentechnik, <https://bit.ly/3lFjEC3>. Jennifer Clapp, The problem with growing corporate concentration and power in the global food system, 2021, <https://go.nature.com/3xTA9iR>. – **S. 33:** International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications, <https://bit.ly/3do7aKC>. Faostat, <https://bit.ly/3DohlJQ>. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds, <https://bit.ly/3lGJwhr>.

34–35 KLEINBÄUERLICHE BETRIEBE NEUE MÄRKTE, ALTE PROBLEME

von Layla Liebetrau

S. 34: Michael K. Miyittah et al., 2020, Health risk factors associated with pesticide use by watermelon farmers in Central region, Ghana, <https://bit.ly/3y9HUI3>. Belay T. Mengistie, Arthur P. J. Mol, Peter Oosterveer, Pesticide use practices among smallholder vegetable farmers in Ethiopian Central Rift Valley, 2015, <https://bit.ly/3rDd0QD>. – **S. 35 o.:** David Guereña, Supporting smallholders in maintaining soil health: key challenges and strategies, 2018, <https://bit.ly/3duLaxJ>. Philipp Staudacher et al., Comparative Analysis of Pesticide Use Determinants Among Smallholder Farmers From Costa Rica and Uganda, 2020, <https://bit.ly/3rKqVob>. European Union, The use of pesticides in developing countries and their impact on health and the right to food, 2021, <https://bit.ly/3y11wYo>. Vu Ngoc Huyen et al., Effects of pesticides on farmers' health in Tu Ky district, Hai Duong province, Vietnam, 2020, <https://bit.ly/3duEW0h>. Ulrike Bickel, Uso de plaguicidas por productores familiares en Bolivia, 2018,

<https://bit.ly/3EzAmu9>. EuRh, Nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln: begrenzter Fortschritt bei der Messung und Verringerung von Risiken, 2020, <https://bit.ly/3y2jidl>. –

S. 35 u.: Philipp Staudacher et al., What agro-input dealers know, sell and say to smallholder farmers about pesticides: a mystery shopping and KAP analysis in Uganda, 2021, <https://bit.ly/3xU3pG4>.

36–37 IMPORTE UND EXPORTE VERBOTEN UND VERKAUFT

von Silke Bollmohr und Susan Haffmans

S. 36: IPBES, The assessment report on pollinators, pollination and food production, 2017, <https://bit.ly/3DlpYoo>. – **S. 37 o.:** Public Eye, <https://bit.ly/332kKBw>. – **S. 37 u.:** Greenpeace, Pestizide aus Deutschland in brasilianischem Obst, 2021, <https://bit.ly/3lBwqeh>.

38–39 BEHÖRDEN

COPY & PASTE von Helmut Butscher-Schaden

S. 38: Federico Maggi et al., The global environmental hazard of glyphosate use, 2020, <https://bit.ly/2ZV83at>. GIA, <https://bwnews.pr/3oCP1il> – **S. 39 o.:** Stefan Weber, Helmut Butscher-Schaden, Detailed Expert Report on Plagiarism and superordinated Copy Paste in the Renewal Assessment Report (RAR) on Glyphosate, 2019, <https://bit.ly/33lJ8TR>. Armen Nersesyan, Siegfried Knasmueller, Evaluation of the scientific quality of studies concerning genotoxic properties of glyphosate, 2021, <https://bit.ly/3llqK8A>. – **S. 39 u.:** Corporate Europe Conservatory, <https://bit.ly/3onRTzA>. LobbyFacts, <https://bit.ly/33drZGG>.

40–41 JUGENDUMFRAGE VERÄNDERUNG GEWOLLT

von Anke Zühlsdorf, Dominic Lemken und Achim Spiller

S. 41: Universität Göttingen und Zühlsdorf + Partner, Ergebnisse der Umfrage „Jugendreport zur Zukunft nachhaltiger Ernährung II: Biodiversität, Pestizideinsatz und Umweltschutz in der Landwirtschaft“ für die Heinrich-Böll-Stiftung, 2021, unveröff.

42–43 DIGITALISIERUNG

WEM NUTZT DAS DIGITAL-UPDATE?

von Heike Holdinghausen

S. 42: Bitkom, <https://bit.ly/3pvKofW> – **S. 43 o.:** Archiv, Firmenberichte usw., Quartalsmitteilungen. Jennifer Clapp, The problem with growing corporate concentration and power in the global food system, 2021, <https://go.nature.com/3xTA9iR>. Pat Mooney, Blocking the Chain, 2018, <https://bit.ly/3rMVU2T>. Market Data Forecast, <https://bit.ly/3lE82rT>. **S. 43 u.:** s. S. 41.

44–45 POLITIK

EINIGES MUSS PASSIEREN von Katrin Wenz

S. 44: Faostat, <https://bit.ly/3DohlJQ>. Greenpeace, Pestizide aus Deutschland in brasilianischem Obst, 2021, <https://bit.ly/3lO5w9w>, S. 3. – **S. 45:** s. S. 41.

46–47 PESTIZIDFREIE REGIONEN

ERFREULICHE ANSÄTZE von Ulrike Bickel

S. 46: s. S. 41. – **S. 47 o.:** Eurostat, Für ökologische Landwirtschaft genutzte Fläche, <https://bit.ly/3GjQa40>. Thünen Report, Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft, 2019, <http://bit.ly/35e6zW3>. **S. 47 u.:** Greenpeace, Ökolandbau in Deutschland: leere Versprechen, fehlende Förderung, 2020, <https://bit.ly/3lmlA7x>.

HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG

Demokratie und Menschenrechte durchsetzen, gegen die Zerstörung unseres globalen Ökosystems angehen, patriarchale Herrschaftsstrukturen überwinden, die Freiheit des Individuums gegen staatliche und wirtschaftliche Übermacht verteidigen – diese Ziele bestimmen das Handeln der grünnahen Heinrich-Böll-Stiftung.

Mit derzeit 34 Auslandsbüros verfügt sie über ein weltweites Netz für ihr Engagement. Sie arbeitet mit ihren Landesstiftungen in allen deutschen Bundesländern zusammen, fördert gesellschaftspolitisch engagierte Studierende und Graduierte im In- und Aus-

land und erleichtert die soziale und politische Teilhabe von Immigrantinnen und Immigranten.

Ein besonderes Anliegen ist ihr die Verwirklichung einer demokratischen Einwanderungsgesellschaft sowie einer Geschlechterdemokratie als eines von Abhängigkeit und Dominanz freien Verhältnisses der Geschlechter. Darüber hinaus fördert die Stiftung Kunst und Kultur als Element ihrer politischen Bildungsarbeit und als Ausdrucksform gesellschaftlicher Selbstverständigung.

Heinrich-Böll-Stiftung
Schumannstraße 8, 10117 Berlin, www.boell.de



BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND

Eine bewohnbare Erde für alle. Dafür tritt der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) als großer unabhängiger und gemeinnütziger Verband ein. Wir verstehen uns als treibende gesellschaftliche Kraft für ökologische Erneuerung, soziale Gerechtigkeit und nachhaltige Entwicklung. Eine zukunftsfähige Landwirtschaft kann dazu einen wesentlichen Beitrag leisten. Sie ist einer der Schwerpunkte unserer Arbeit. Wir engagieren uns für eine bäuerlich-ökologische Landwirtschaft, gesunde Lebensmittel, den Schutz des Klimas, der Wälder und des Wassers, für den Ausbau regenerativer Energien und für bedrohte Lebensräume und Arten. Wir fordern den zügigen Umbau der Nutztier-

haltung sowie eine Agrarwende hin zu einer umwelt- und klimafreundlichen Landwirtschaft.

Der BUND ist mit mehr als 664.000 Mitgliedern, Spenderinnen und Spendern einer der größten Umweltverbände Deutschlands. Mit 16 Landesverbänden und 2.000 lokalen Gruppen ist er im ganzen Land aktiv und erreichbar. Der BUND ist Mitglied des internationalen Netzwerks Friends of the Earth International (FoEI) und hat Partnerorganisationen in 72 Ländern.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
Kaiserin-Augusta-Allee 5, 10553 Berlin, www.bund.net



PESTIZID AKTIONS-NETZWERK

Eine gesunde Welt für alle, in der Menschen, Natur und Umwelt vor chemisch-synthetischen Pestiziden geschützt sind und sozial gerechte Alternativen gefördert werden – dafür setzt sich das Pestizid Aktions-Netzwerk e. V. (PAN Germany) ein. Wir engagieren uns für mehr Agrarökologie auf den Äckern, einen besseren Schutz vor Pestizidvergiftungen sowie für eine Umwelt voller Vielfalt und frei von gefährlichen chemischen Belastungen.

Wir treten ein für das Ende schädlicher Doppelstandards im Pestizidhandel und fordern mehr Produktverantwortung von Pestizidkonzernen. Wir drängen auf Transparenz,

auf einen starken Umwelt- und Verbraucherschutz in der Gesetzgebung und unterstützen nicht-chemische, zukunftsfähige Alternativen in den Bereichen Pflanzenschutz, Schädlingsbekämpfung und Tierhaltung. Pestizide kennen keine Grenzen, darum agieren wir nicht allein, sondern mit unseren derzeit 28 Mitgliedsorganisationen in Deutschland und als Teil von PAN Europe und eingebunden in das internationale Pesticide Action Network mit über 600 zivilgesellschaftlichen Organisationen in mehr als 90 Ländern.

Pestizid Aktions-Netzwerk e. V. (PAN Germany)
Nernstweg 32, 22765 Hamburg, www.pan-germany.org



LE MONDE DIPLOMATIQUE

Le Monde diplomatique (LMd) ist eine internationale Monatszeitung, deren deutsche Ausgabe unter dem Dach der taz produziert wird. LMd berichtet aus aller Welt, wird von Leuten in aller Welt gemacht und auch in aller Welt gelesen.

Von ihren weltweit 1,5 Millionen Leser/innen haben viele die Zeitung auf Arabisch vor Augen, andere lesen sie auf Japanisch, Polnisch, Portugiesisch oder Farsi. Denn LMd ist längst zu einem internationalen Netzwerk geworden, mit 26 Print- und 7 Onlineausgaben in 22 Sprachen. In einer Zeit, in der die Nachrichtenvermittlung immer oberflächlicher wird, ist eine

Zeitung wie LMd unverzichtbar. Sie erklärt die Ursachen aktueller Konflikte und erkennt entscheidende künftige Entwicklungen. So hat LMd früher als andere die neokoloniale Ausbeutung des globalen Südens beschrieben, vor der Kettenreaktion der Finanzkrise gewarnt und über das zerstörerische Fracking oder die fatale Biospritlüge berichtet. Le Monde diplomatique veröffentlicht außer der Monatszeitung seit 2003 auch den Atlas der Globalisierung und die thematische Hefreihe Edition LMD.

Le Monde diplomatique, deutsche Ausgabe
Friedrichstraße 21, 10969 Berlin, www.monde-diplomatique.de,
www.atlas-der-globalisierung.de



BISHER ERSCHIENEN



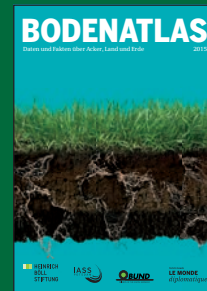
FLEISCHATLAS 2021
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN)
boell.de/fleischatlas



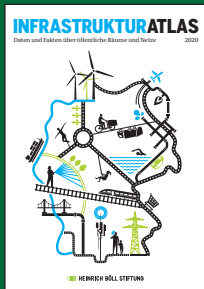
MOBILITÄTSATLAS 2019
Weitere Ausgaben:
European Mobility Atlas (EN)
boell.de/mobilitaetsatlas



MEERESATLAS 2017
Weitere Ausgaben:
USA (EN), Frankreich/Senegal/
Tunesien/Marokko (FR),
Lateinamerika (ES), Palästina (AR),
China (CH), Kambodscha (KM),
Russische Föderation (RU), Türkei (TR)
boell.de/meeresatlas



BODENATLAS 2015
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN), Österreich
Frankreich (FR), Tschechien (CS)
boell.de/bodenatlas



INFRASTRUKTURATLAS 2020
boell.de/infrastrukturatlas



AGRAR-ATLAS 2019
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN, ES),
Frankreich (FR), Italien (IT),
Polen (PL), Österreich
boell.de/agrar-atlas



KONZERNATLAS 2017
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN),
Brasilien (PO)
boell.de/konzernatlas



EUROPA-ATLAS 2014
boell.de/europa-atlas



INSEKTENATLAS 2020
Weitere Ausgaben:
Österreich, Europäische Union (EN)
boell.de/insektenatlas



ENERGIEATLAS 2018
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN),
Frankreich (FR), Tschechien (CS)
boell.de/energieatlas



FLEISCHATLAS 2016
boell.de/fleischatlas



FLEISCHATLAS 2014
boell.de/fleischatlas



PLASTIKATLAS 2019
Viele weitere Länder- und
Regionalausgaben in 14 Sprachen
boell.de/plastikatlas



FLEISCHATLAS 2018
boell.de/fleischatlas

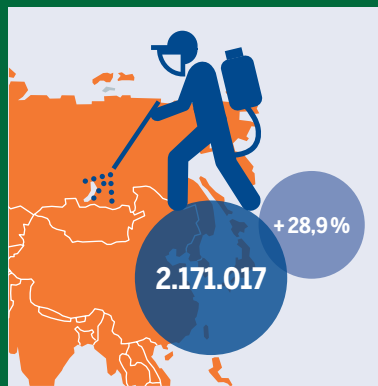
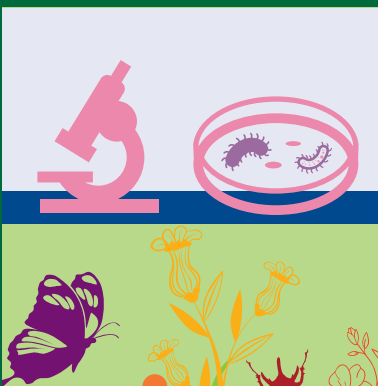


KOHLEATLAS 2015
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN), Nigeria (EN),
Lateinamerika (ES),
Bosnien-Herzegowina/Nordmazedonien/
Albanien (BS), Polen (PL),
Tschechische Republik (CS)
boell.de/kohleatlas



FLEISCHATLAS 2013
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN),
Frankreich (FR), Lateinamerika (PO, ES),
Tschechien (CS), Türkei (TR)
boell.de/fleischatlas

Alle Atlanten finden Sie hier: boell.de/atlanten



385 Millionen Menschen auf der ganzen Welt erleiden eine Pestizidvergiftung – pro Jahr.

aus: **SCHWERE FOLGEN**, Seite 18

Weltweit geht die Biodiversität zurück. Pestizide sind für Insektensterben mitverantwortlich.

aus: **BEDROHTE VIELFALT**, Seite 22

Viele hochgefährliche Pestizide haben keine EU-Zulassung. Trotzdem werden sie hier produziert und in ärmere Länder exportiert.

aus: **VERBOTEN UND VERKAUFT**, Seite 36

Junge Menschen fordern die Politik auf, die ökologische Landwirtschaft stärker zu fördern.

aus: **VERÄNDERUNG GEWOLLT**, Seite 40