

PESTIZIDATLAS

Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft

2022

SCHWEIZER AUSGABE



HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG

Public Eye

IMPRESSUM

Die Schweizer Ausgabe des **PESTIZIDATLAS 2022** ist ein Kooperationsprojekt der Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin, und Public Eye, Zürich

Inhaltliche Leitung:

Basisausgabe: Christine Chemnitz, Heinrich-Böll-Stiftung (Projektleitung)

Katrin Wenz, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.

Susan Haffmans, Pestizid Aktions-Netzwerk e. V.

Schweizer Beiträge: Carla Hoinkes und Timo Kollbrunner, Public Eye

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 Ana Aranha, Johanna Bär, Ulrike Bickel, Wolfgang Bödeker, Silke Bollmohr, Helmut Butscher-Schaden, Christine Chemnitz, Henrike von der Decken, Michael Eyer, Dave Goulson, Susan Haffmans, Ralph Halblützel, Johannes Heimrath, Heike Holdinghausen, Carla Hoinkes, Dominic Lemken, Layla Liebetrau, Martha Mertens, Moritz Nabel, Anna Satzger, Achim Spiller, Katrin Wenz, Eva Wyss, 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

1. Auflage, Februar 2022

Schweizer Ausgabe:

Public Eye

Druck: Vogt-Schild Druck AG, 4552 Derendingen

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*.)



Download: www.publiceye.ch/pestizidatlas

ISBN 978-3-907383-01-8



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 PESTIZIDPOLITIK IN DER SCHWEIZ NOCH EIN LANGER WEG

Durch Volksinitiativen und neue Gesetze ist in letzter Zeit viel Bewegung in die Schweizer Diskussion um Pestizide gekommen. Doch um die Risiken für Mensch und Natur wirklich spürbar zu reduzieren, handelt die Politik bisher zu zögerlich.

16 ZULASSUNGSVERFAHREN BLINDE FLECKEN

Bevor Pestizide auf Schweizer Feldern landen, müssen sie durch Behörden genehmigt werden. Diese Verfahren blenden jedoch verschiedene Gefahrenquellen aus. Datenlücken erschweren zudem eine realistische Einschätzung der Langzeitfolgen.

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 europäischen 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 SYNGENTA GLOBALER GIGANT

In Basel sitzt einer der mächtigsten Chemiekonzerne der Welt. Er produziert teilweise hochgefährliche Pestizide, die er – obwohl sie in der EU und in der Schweiz verboten sind – in zahlreichen Ländern des globalen Südens vermarktet.

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 NÜTZT 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 SYNGENTA IN BRASILIEN UNHEIMLICHE ALLIANZEN

In Lateinamerika landen immer grössere Pestizidmengen auf Feldern. Und auf den Konten globaler Konzerne immer grössere Summen. In Brasilien haben Presseagenturen enthüllt, wie Politik und Industrie paktieren.

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 chemisch-synthetische Wirkstoffe 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 weniger gefährlich 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



Noch nie in der Geschichte wurden weltweit so viele Pestizide eingesetzt wie heute.

ein Hauptverursacher des Artenrückgangs anerkannt. Insbesondere in Ländern mit grosser Artenvielfalt hat der Anbau von gentechnisch verändertem Soja dazu beigetragen, dass der Pestizideinsatz dramatisch steigt.

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 – zuvorderst die in Basel ansässige Syngenta Group. Das Firmenkonglomerat ist für einen Viertel aller Pestizidverkäufe weltweit verantwortlich.

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 und der Schweiz 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. Die Schweiz hat einen ersten Schritt getan und den Export von fünf problematischen Stoffen ab 2021 verboten und die Ausfuhr von 100 weiteren Pestiziden erschwert. Viel grössere Mengen verbotener Pestizide werden allerdings von Syngenta und anderen Herstellern wie Bayer oder BASF aus EU-Ländern wie Deutschland, Italien oder Belgien exportiert. Die EU und auch die neue Bundesregierung in Deutschland haben die Absicht geäussert, diese Praxis zu stoppen.

Und um endlich die international verpflichtenden Biodiversitätsziele zu erreichen, fordert die EU nun von den Mitgliedsländern bis 2030 eine Reduktion des Pestizideinsatzes und der damit zusammenhängenden Risiken um 50 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 der Schweiz wollten bereits die Volksinitiativen «Für eine Schweiz ohne Pestizide» und die «Trinkwasserinitiative» die Pestizidnutzung erschweren oder schrittweise verbieten. Trotz ihrer Ablehnung durch die Stimmbevölkerung im Juni 2021 führten intensive öffentliche Debatten zu einer Sensibilisierung und erhöhtem Druck auf die Politik. Eine Neuorganisation des Zulassungsverfahrens und eine



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

Verschärfung der Ziele des Bundes bei der Risikoreduktion wurden aufgegleist. Wie ambitioniert die Umsetzung der Reformen voranschreitet und wie sie sich in der Praxis auswirkt, bleibt abzuwarten.

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 möglichst ohne chemisch-synthetische Pestizide 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 zielgerichtete politische Debatte liefern.

Christa Luginbühl
Geschäftsleitungsmitglied Public Eye

Barbara Unmüssig
Vorstand Heinrich-Böll-Stiftung

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. Führend in diesem Geschäft ist der Schweizer Konzern Syngenta.

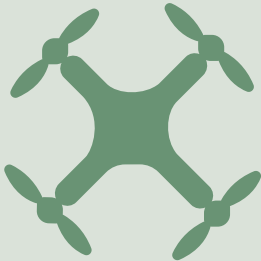
- 5 In der Schweiz und der EU existieren strenge Kriterien für die Zulassung von Pestiziden. Die schädlichen **AUSWIRKUNGEN VON PESTIZIDEN AUF GANZE ÖKOSYSTEME** werden dabei jedoch nicht berücksichtigt.



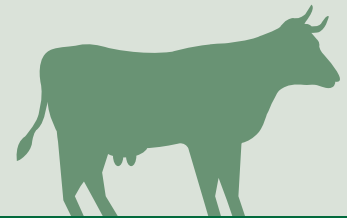
- 6 Pestizidwirkstoffe bleiben meist nicht dort, wo sie ausgebracht werden. Sie können versickern, verwehen oder durch die Luft sehr weit transportiert werden – manche **BIS ÜBER 1000 KILOMETER WEIT**.



- 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** Der Verkauf von Pestiziden ist ein **MILLIARDENGESCHÄFT** in den Händen von immer weniger, immer grösseren Konzernen. **VIER AGRARCHEMIEFIRMEN TEILEN SICH HEUTE MEHR ALS ZWEI DRITTEL DES WELTMARKTS**. Das grösste Wachstum versprechen Zukunftsmärkte in Lateinamerika, Asien und zunehmend Afrika.



- 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.

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.

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 Arbeiterleichterung. 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

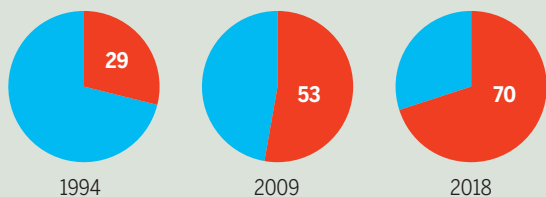
gleicher Kulturpflanzen etablieren. Das Ergebnis: Ohne Pestizide ist die heutige industrielle Landwirtschaft grossenteils nicht mehr vorstellbar. Durch kapitalintensive Inputs stiegen in vielen Industrieländern seit den 1950er-Jahren die Erträge und damit das Angebot an landwirtschaftlichen Produkten 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 sind

WER HAT, DER NIMMT

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



© PESTIZIDATLAS 2022 / ARCHIV. CLAPP

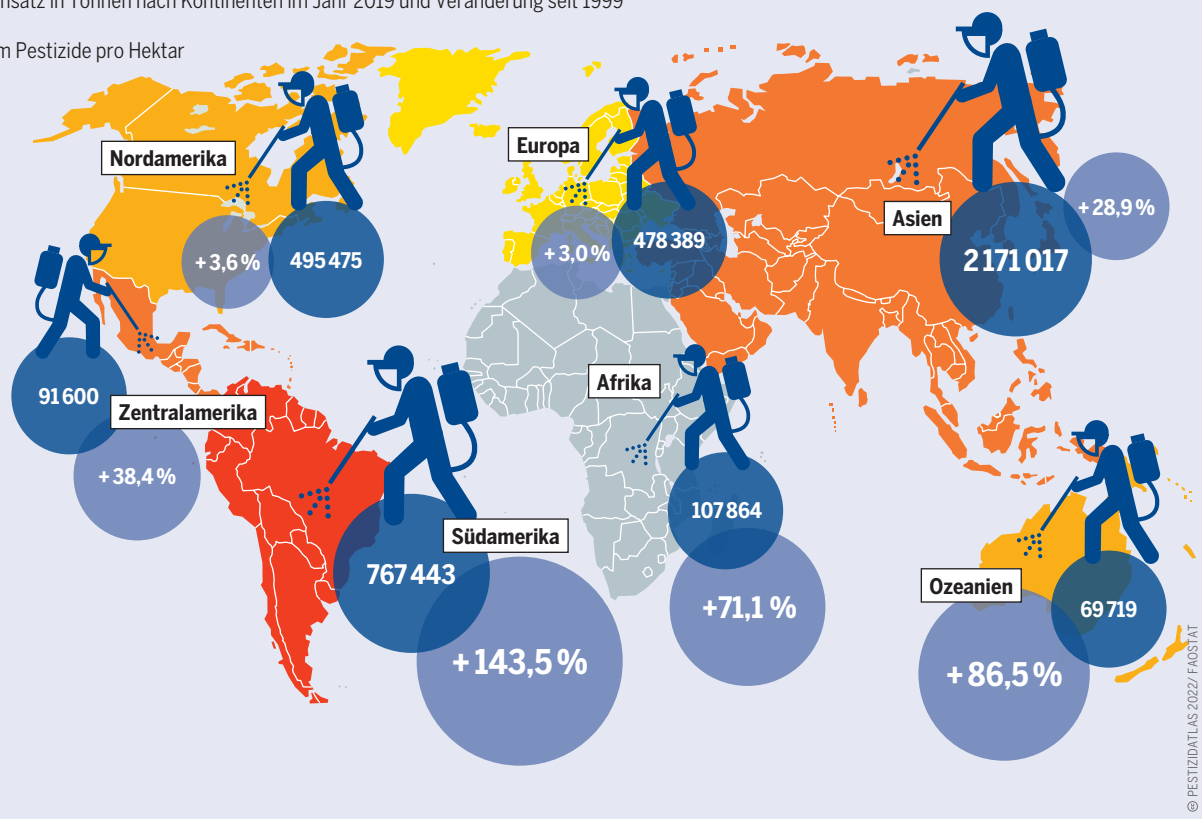
Wenige Konzerne aus dem Norden teilen sich den milliardenschweren Pestizidmarkt auf.

KEIN RÜCKGANG 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.

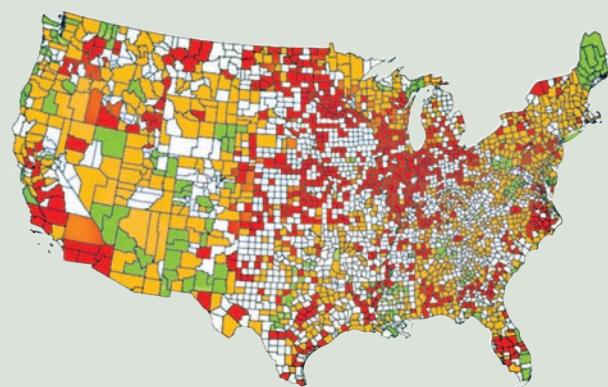
Ein Element einer veränderten Politik muss also sein, Bäuerinnen und Bauern weltweit über die Gefahren von Pestiziden zu informieren, Massnahmen zu ihrem Schutz zu ergreifen und praktikable Alternativen für den Pflanzenschutz anzubieten. Ideen dazu gibt es viele, auch wenn die Forschung für ökologischen 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 bis zu 385 Millionen Menschen eine Pestizidvergiftung. Die Folgen reichen von Kopfschmerzen bis zu schweren Organschäden mit teils tödlichem Ausgang.

NICHT NUR SCHÄDLINGE 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 Chemical und Dupont, um ihre Pestizid- und Saatgutgeschäfte 2019 in Corteva Agriscience 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 Vorläuferunternehmen der 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 An-

bieter 29 Prozent. Im Saatgutsektor – 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 Produkteangebot 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

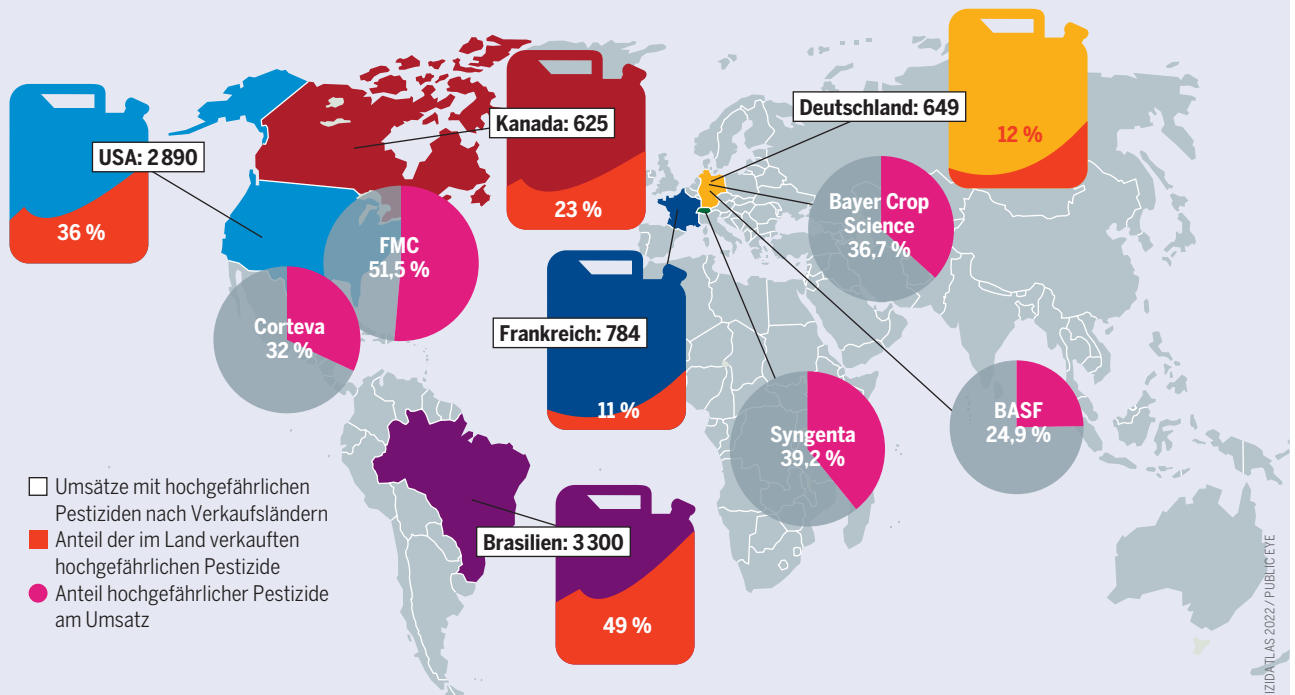
Chlorantraniliprol: Hochgefährlich für Wasserorganismen 255 Mio. US-Dollar

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



© PESTIZIDATLAS 2022 / PUBLIC EYE

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.

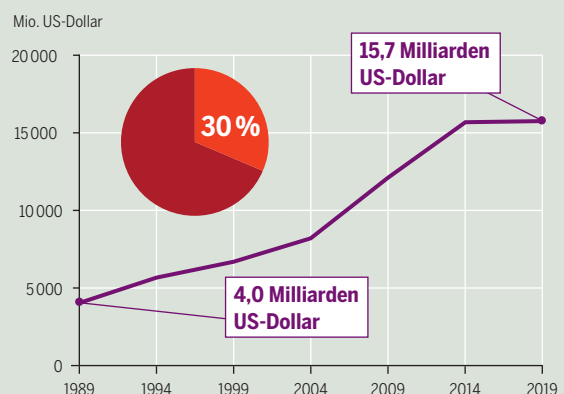
Drei Viertel der Pestizide ohne EU-Zulassung, deren Export im Jahre 2018 bewilligt wurde, landen auf Feldern im globalen Süden.

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



© PESTIZIDATLAS 2022 / FAOSTAT, PAN GERMANY

NOCH EIN LANGER WEG

Durch Volksinitiativen und neue Gesetze ist in letzter Zeit viel Bewegung in die Schweizer Diskussion um Pestizide gekommen. Doch um die Risiken für Mensch und Natur wirklich spürbar zu reduzieren, handelt die Politik bisher zu zögerlich.

Über fünf Tonnen Fungizide, Insektizide und Herbizide versprühen Schweizer Landwirtschaftsbetriebe – pro Tag. Zwar ist die Menge an verkauften synthetischen Pestiziden in den letzten Jahren rückläufig, doch die Menge an Stoffen mit besonderem Risikopotenzial für Mensch und Umwelt bleibt konstant. Die Pestizide reichern sich in Böden und Gewässern an und gefährden Insekten, Vögel und andere Tiere. Ausserdem ziehen sie die Trinkwasserqualität und menschliche Gesundheit in Mitleidenschaft.

Der Schweizer Bundesrat verabschiedete 2017 nach langjährigen, intensiven Diskussionen den Aktionsplan Pflanzenschutzmittel, um Risiken durch Pestizide zu reduzieren. 51 Massnahmen sind im Aktionsplan festgehalten, von denen bis heute 29 eingeführt wurden, zum Beispiel finanzielle Anreize für Landwirtschaftsbetriebe, die auf Pestizide verzichten. Insgesamt verläuft die Umsetzung der Massnahmen schleppend und ist gegenüber dem Terminplan im Verzug.

Weil der Aktionsplan vielen zivilgesellschaftlichen Organisationen nicht weit genug ging, starteten Schweizer Bürgerinnen und Bürger zwei Volksinitiativen, um weitergehende Schritte zu fordern. Die Trinkwasserinitiative verlangte, dass Betriebe nur noch dann Subventionen erhalten, wenn sie auf chemisch-synthetische Pestizide verzichten.

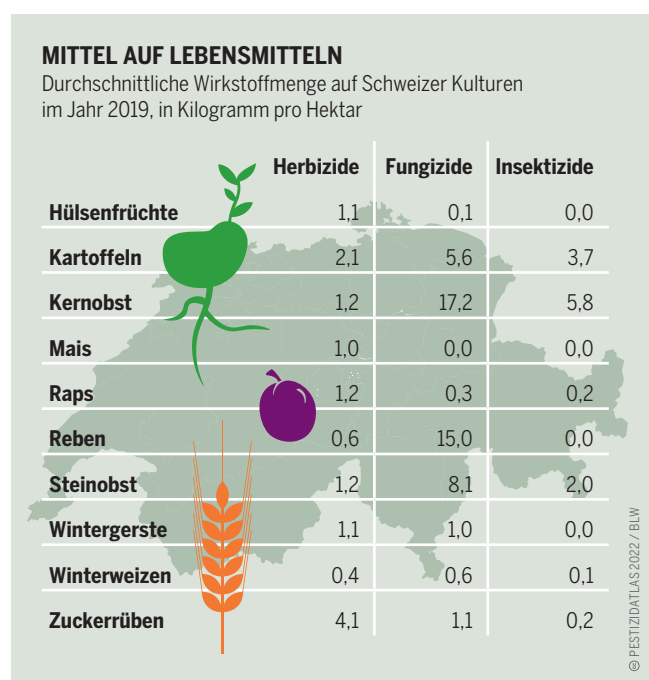
Zudem wurden Vorgaben für die Herkunft der Futtermittel, den Antibiotikaeinsatz sowie Biodiversitätsleistungen anvisiert. Parallel zur Trinkwasserinitiative sammelte ein weiteres Bürgerkomitee Unterschriften für die Initiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide», die ein Verbot des Einsatzes von chemisch-synthetischen Pestiziden in der Schweiz forderte, sowohl bei der inländischen Produktion als auch für importierte Lebensmittel.

Der Bundesrat und später das Parlament empfahlen beide Initiativen zur Ablehnung. Ihre Begründung war, dass die kurz bevorstehende Weiterentwicklung der Schweizer Agrarpolitik mit dem Namen AP22+ auch ein Massnahmenpaket zur Reduktion der Pestizidrisiken umfasse. Der Vorschlag des Bundesrates zu AP22+ wurde ab 2020 im Parlament behandelt. Grosse Hoffnungen gingen damit einher, schliesslich erfüllt die Schweizer Landwirtschaft bis heute kein einziges der 13 vom Bund gesetzlich festgelegten Umweltziele, etwa zum Schutz der Biodiversität, der Gewässer, des Klimas oder zur Menge an Nährstoffen und Pestiziden, die in die Umwelt gelangen. Doch Anfang 2021 wurde die Behandlung der AP22+ durch das Parlament sistiert und sämtliche Reformen erst einmal auf Eis gelegt. Hintergrund war ein Deal zwischen dem Wirtschaftsverband Economiesuisse und dem Schweizer Bauernverband (SBV). Wenn sich Economiesuisse für die Sistierung der Agrarpolitik einsetzt, so das Versprechen des SBV, würde man als Verband im Gegenzug gegen die Konzernverantwortungsinitiative antreten. Eine Initiative, mit der Unternehmen mit Sitz in der Schweiz auch ausserhalb des Landes auf die Einhaltung von Menschenrechten und Umweltstandards verpflichtet werden sollten.

Der Wahlkampf zu beiden Agrarinitiativen wurde im Sommer 2021 äusserst emotional geführt. Die Stimmbeteiligung war insbesondere auf dem Land überdurchschnittlich hoch. Obwohl beide Initiativen abgelehnt wurden, haben sie die Gefahren durch Pestizide im öffentlichen Bewusstsein verankert – was die Politik nachhaltig unter Druck setzte. Im Frühjahr 2021, kurz vor dem Abstimmungstermin, wurde im Parlament der «Absenkepfad Pestizide» beschlossen. Laut diesem neuen Gesetz sollen die Risiken durch den Pestizideinsatz bis 2027 um 50 Prozent reduziert werden. Zudem muss künftig die Zulassung überprüft werden, wenn ein Wirkstoff und dessen Abbauprodukte wiederholt ökotoxikologische Grenzwerte im Trinkwasser überschreiten. Werden diese Grenzwerte auch mit strengeren Auflagen überschritten, wird der Wirkstoff verboten.

Solche Vorgaben sind zielführend – vorausgesetzt, die Risikoreduktion wird mit einer sinnvollen Methode berechnet. Ob das der Fall sein wird, ist bislang noch höchst ungewiss. Das Bundesamt für Landwirtschaft beabsichtigt

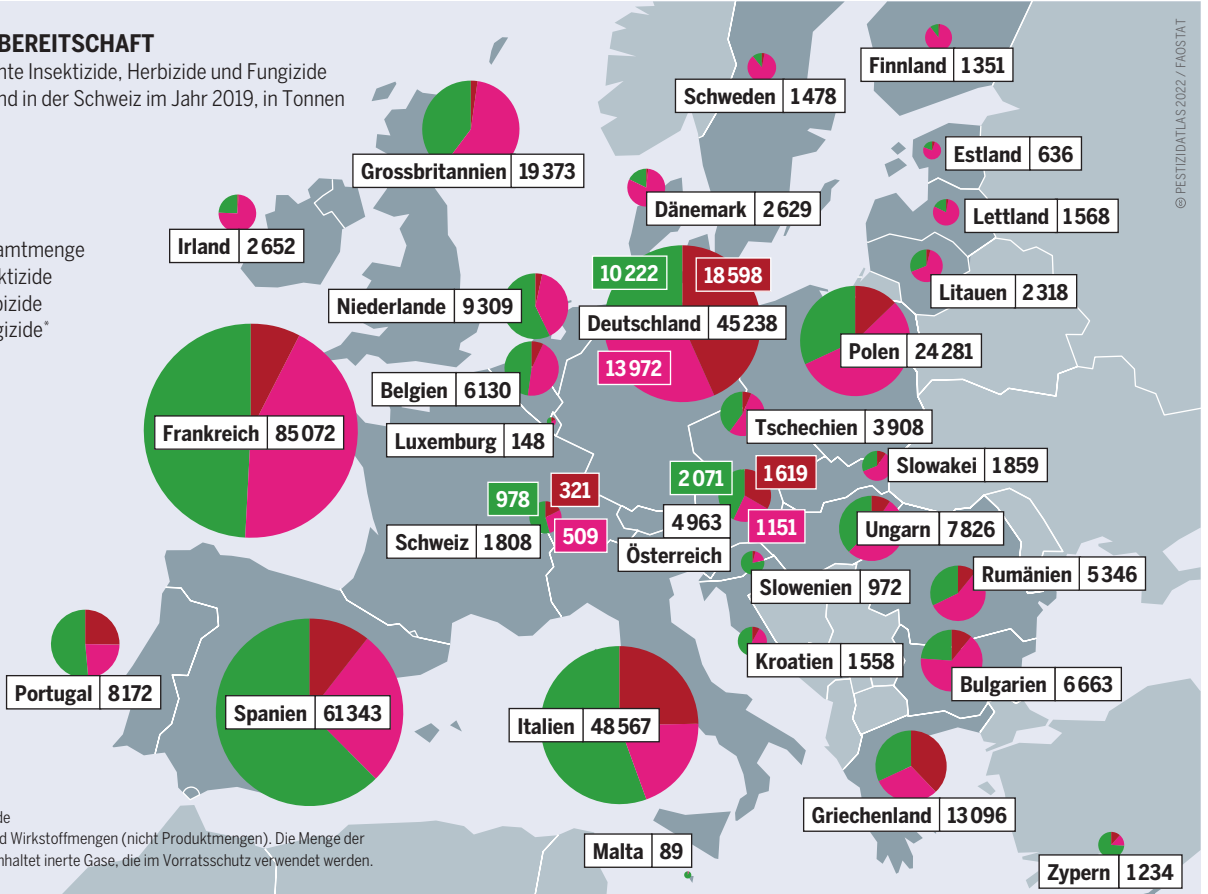
Alle vier Jahre veröffentlicht das Bundesamt für Landwirtschaft, wie oft und intensiv Obst, Gemüse, Getreide mit Pestiziden behandelt wird.



EINSATZBEREITSCHAFT

Ausgebrachte Insektizide, Herbizide und Fungizide in der EU und in der Schweiz im Jahr 2019, in Tonnen

- Gesamtmenge
- Insektizide
- Herbizide
- Fungizide*



© PESTIZIDATLAS 2022 / FAOSTAT

etwa, einen Teil der Risikoreduktion durch Auflagen bei der Anwendung von Pestiziden zu erreichen. Doch ob solche sogenannten «risikominierenden Massnahmen» korrekt umgesetzt werden, ist in der Praxis schwierig zu kontrollieren, zumal die zuständigen Kantone nur mit knappen Ressourcen ausgestattet sind. Ausserdem beziehen sich die Vorgaben zur Risikoreduktion nur auf die Bereiche Ober-

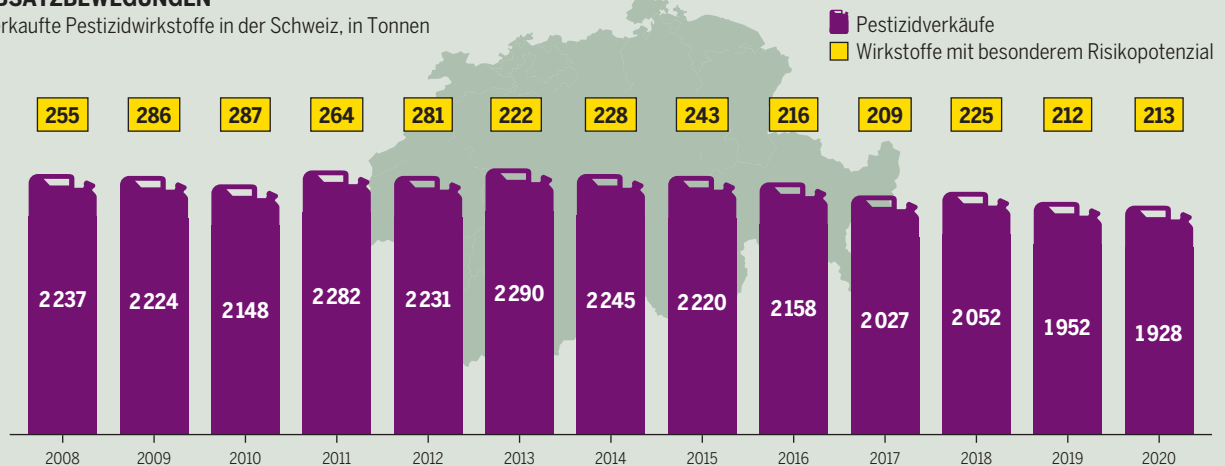
Pestizide werden in Privatgärten, Parks und an Gleisanlagen eingesetzt, vor allem jedoch in der Landwirtschaft.

Konstanz bei der durchschnittlich verkauften Menge bedeutet nicht konstantes Risiko. Auch von niedriger Dosierung geht mitunter hohe Gefahr aus.

flächengewässer, Grundwasser und naturnahe Lebensräume. Überhaupt nicht berücksichtigt werden hingegen die Boden- und Luftqualität oder der Schutz der Anwender und Anwenderinnen sowie der Konsumierenden. 2025 will der Bundesrat beurteilen, ob die gesetzten Ziele erreicht worden sind. Wenn nicht, soll die Zulassung für besonders risikoreiche Wirkstoffe widerrufen werden. So ist es zumindest offiziell vorgesehen. ●

ABSATZBEWEGUNGEN

Verkaufte Pestizidwirkstoffe in der Schweiz, in Tonnen



© PESTIZIDATLAS 2022 / BLW

ZULASSUNGSVERFAHREN

BLINDE FLECKEN

Bevor Pestizide auf Schweizer Feldern landen, müssen sie durch Behörden genehmigt werden. Diese Verfahren blenden jedoch verschiedene Gefahrenquellen aus. Datenlücken erschweren zudem eine realistische Einschätzung der Langzeitfolgen.

Die in der Landwirtschaft in grossem Umfang eingesetzten Pestizide bleiben oft nicht dort, wo sie ausgebracht werden. Durch Abdrift, Wind, Regen und Auswaschung werden sie in benachbarte Böden, Ackerbegleitstreifen, Bäche und andere Gewässer transportiert. Bis in entlegene Gebiete werden die chemischen Stoffe verfrachtet. Weil die Behörden keine genauen Daten über den Pestizideinsatz in der Landwirtschaft erheben, bleibt unklar, welche Stoffe überhaupt in welchen Mengen in die Umwelt gelangen. Wie gefährlich diese Rückstände für die Umwelt und die menschliche Gesundheit sind, lässt sich deshalb nur schwer nachweisen.

Jedes Jahr werden laut Angaben des Bundesamts für Statistik rund 2000 Tonnen Pestizidwirkstoffe für die Landwirtschaft verkauft. Nicht von allen Substanzen geht jedoch das gleiche Risiko aus. Insektizide aus der Klasse der Neonikotinoide beispielsweise sind bereits in geringsten Konzentrationen giftig für Honigbienen und Wasserinsekten.

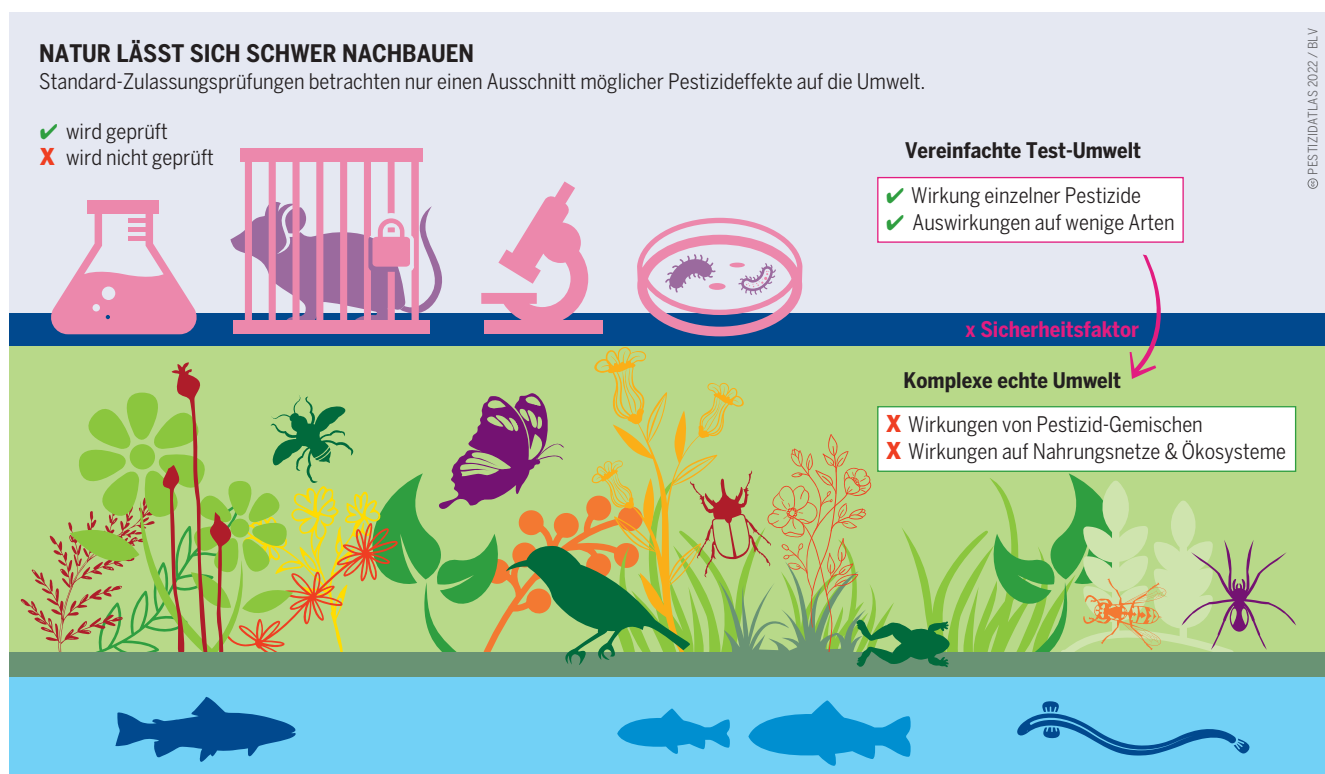
Die Schweiz erfasst keine detaillierten Zahlen über den Pestizideinsatz pro Parzelle. Lügen solche Zahlen vor, liessen sie sich kombinieren mit Daten zum Zustand der biologischen

Vielfalt und Informationen über Häufigkeit und Verbreitung von Krankheiten – was ermöglichen würde, Gefahren für Natur und Gesundheit besser zu erkennen.

Auch über die Auswirkungen von Pestiziden auf Menschen, die in unmittelbarer Nähe zu landwirtschaftlichen Gebieten wohnen, ist wenig bekannt, da dazu schweizweit bisher keine Daten von Vergiftungs- und Krankheitssymptomen erhoben werden. Ausserdem werden in der Schweiz – anders als etwa in Frankreich – Parkinson und Krebsarten wie chronische lymphatische Leukämie und multiples Myelom nicht als Berufskrankheiten von Beschäftigten der Landwirtschaft und des Gartenbaus gezählt. Dabei konnte die Wissenschaft in den letzten Jahren zahlreiche Hinweise für entsprechende Zusammenhänge sammeln.

Die negativen Auswirkungen der intensiven Landwirtschaft und des hohen Pestizideinsatzes auf die biologische Vielfalt sind gross. In der Schweiz sind mehr Arten gefährdet als in anderen OECD-Ländern. Nicht nur die Insektenbiomasse ist stark rückläufig, auch die Populationen von Vogel- und Fischarten in landwirtschaftlichen Gebieten haben in der Schweiz in den letzten zwanzig bis dreissig Jahren dramatisch abgenommen. Da durch den Verlust von Biodiversität wichtige Ökosystemleistungen wie fruchtbare Böden oder Bestäubung beeinträchtigt werden, führt unter

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



© PESTIZIDATLAS 2022 / BLV

ALS RISIKO ERKANNT – UND DOCH NICHT GEBANNT

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

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

Pestizidwirkstoffe, die für die Gesundheit oder Umwelt besonders gefährlich sind, werden als **Substitutionskandidaten** definiert. 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 / FEDLEX, IBMA, FA

anderem das Insektensterben zu wirtschaftlichen Folgeschäden, die sich wegen fehlender Daten nur schwer beziffern lassen.

Damit Pestizide in der Landwirtschaft eingesetzt werden dürfen, ist ein aufwendiger Prozess nötig, bei dem die Herstellerunternehmen bei den zuständigen Behörden Daten zu Wirkungen und Nebenwirkungen einreichen müssen. Das Wirtschaftsprüfungsunternehmen KPMG stellte 2019 einen Mangel an Transparenz und Unabhängigkeit beim Schweizer Zulassungsverfahren fest, was zu dessen Neuorganisation führte. Seit 2022 liegt die Hauptverantwortung beim Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, und die Prüfung der Umweltrisiken beim Bundesamt für Umwelt. Ab 2023 bieten weitere geplante Änderungen zumindest eine Chance, mehr Transparenz zu schaffen. In der Schweiz gilt beim Zulassungsverfahren laut Umweltschutzgesetz das Vorsorgeprinzip – demnach müssten schädliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit frühzeitig vermieden werden. Die Tatsache, dass zwischen 2005 und 2020 175 Wirkstoffe wieder vom Markt genommen werden mussten, zeigt jedoch, dass das heutige Verfahren diesem Vorsorgeprinzip kaum Rechnung trägt. Bei vielen Stoffen zeigt sich erst im Laufe der Zeit, wie gefährlich sie sind.

Die derzeitige Bewertung des Toxizitätsrisikos stützt sich hauptsächlich auf Daten einiger Modellarten, die leicht unter künstlichen Laborbedingungen zu halten sind (zum Bei-

Obwohl besonders gefährliche Wirkstoffe möglichst schnell ersetzt werden sollten, werden sie noch in vielen Ländern eingesetzt. Biopestizide könnten eine Alternative sein. Dafür braucht es aber mehr Forschung und Investitionen.

spiel Mäuse, Wasserflöhe, Wasserkrebse, Honigbienen, Regenwürmer oder Algen). Andere Arten von Tieren wie etwa Amphibien und Pflanzen wie etwa Futterpflanzen von Insekten werden gar nicht berücksichtigt. Obwohl auch sie sehr empfindlich auf Pestizidexpositionen reagieren können.

Ein weiterer Mangel der derzeitigen Risikoprüfung besteht darin, dass nur ein Wirkstoff für sich allein auf seine Umweltauswirkungen getestet wird. Realistische Feldbedingungen, bei denen die Organismen sehr oft einem Pestizidcocktail ausgesetzt sind, werden vernachlässigt. Auch Beistoffe von Pestizidprodukten werden bei der Zulassung bislang nicht geprüft. Wissenschaftliche Studien zeigten jedoch, dass sie beispielsweise für Insekten giftig sein können.

Für eine zukunftstaugliche Landwirtschaft müsste daher auch flächendeckend evaluiert werden, wie Ökosystemleistungen durch Pestizide gestört und Lebewesen durch Beistoffe und Pestizidmischungen gefährdet werden. Um das Ziel zu erreichen, die hohe Pestizidbelastung deutlich zu reduzieren, braucht es in der Schweiz neben in diesem Sinne verbesserten Zulassungsverfahren auch die Etablierung alternativer Produktionsformen und eine stärkere Förderung der ökologischen Landwirtschaft. ●

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 Klägerinnen und 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 mit 41 Prozent deutlichen Anstieg des relativen Risikos, am Non-Hodgkin-Lymphom zu erkranken.

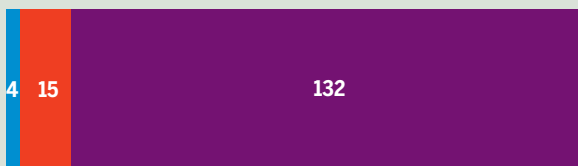
Bereits bei geringer Konzentration gefährden hormonschädliche Chemikalien, sogenannte Endocrine Disrupting Chemicals (EDC), die Gesundheit. Enthalten sind sie zum Beispiel in Kosmetik oder Pestiziden.

SCHADET DER GESUNDHEIT UND DEM GELDBEUTEL

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

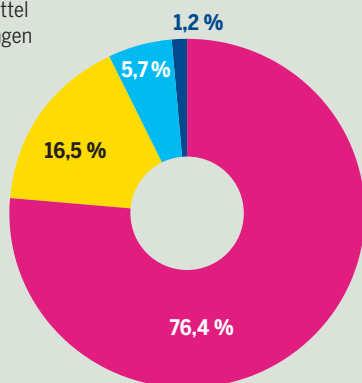
Krankheiten

- Neurologische Folgen
- Adipositas und Diabetes
- Fortpflanzungsstörungen



Hormonschädliche Chemikalien und ihr Anteil an den Kosten

- Pestizide
- Plastik und Weichmacher
- Flammschutzmittel
- Chemiemischungen



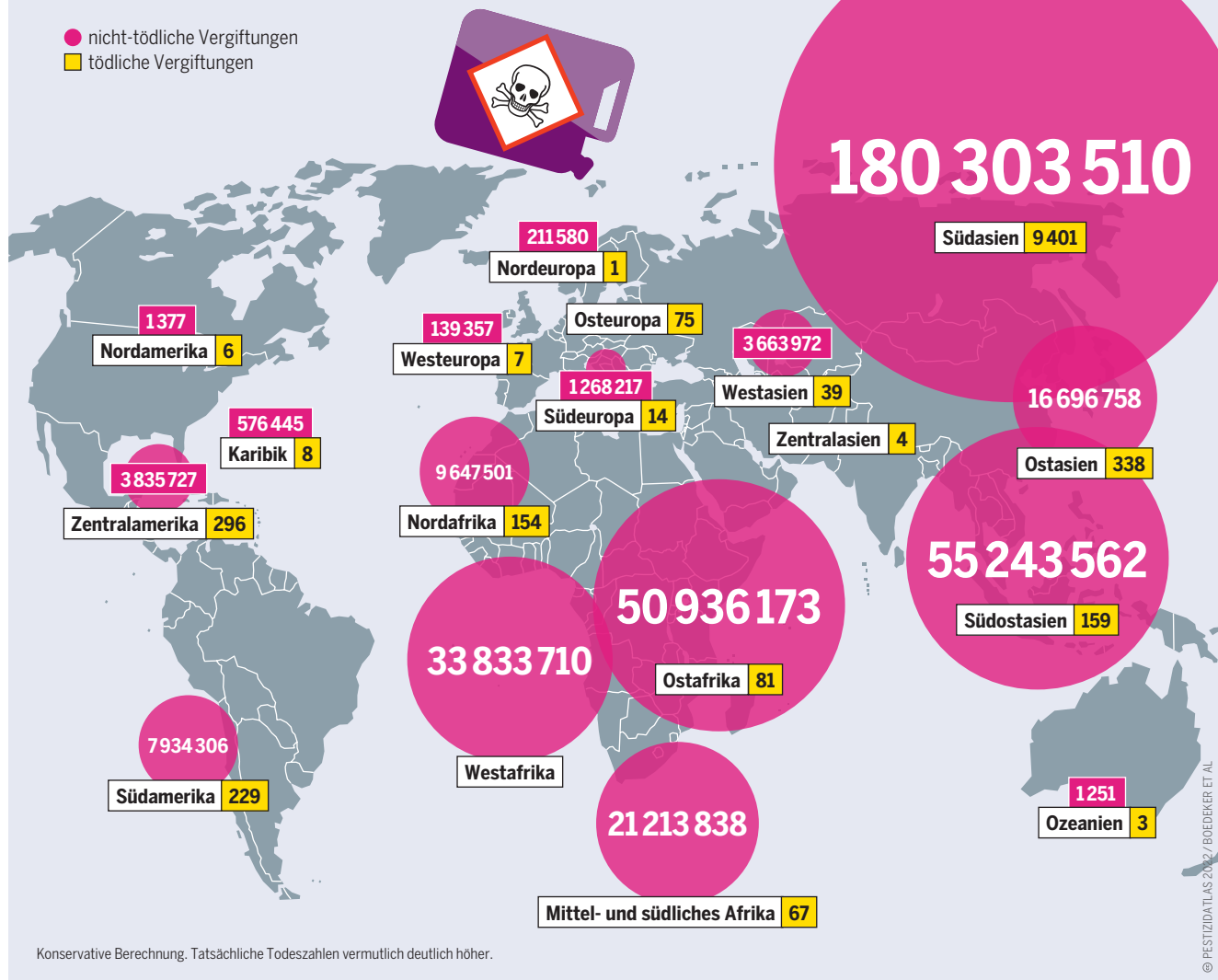
Konservative Schätzungen; tatsächliche Kosten dürften deutlich höher liegen. Diverse mit hormonschädlichen Chemikalien zusammenhängende Krankheiten wie Parkinson sind aufgrund der Datenlage nicht berücksichtigt.

© PESTIZIDATLAS 2022 / TRASANDET AL.

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 Südostasien, 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-

Laut Schätzungen sind rechnerisch jedes Jahr bis zu 44 Prozent aller Beschäftigten in der Landwirtschaft weltweit von einer Vergiftung durch Pestizide betroffen.

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 europäischen Tellern.

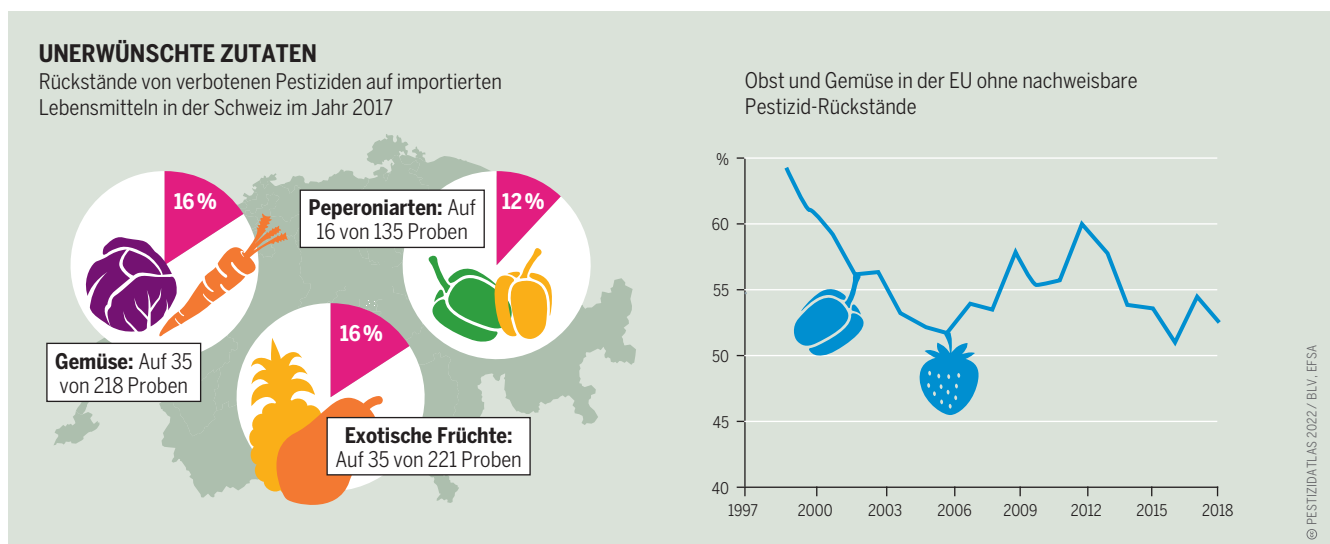
Die tägliche Aufnahme pestizidbelasteter Nahrungsmittel birgt Gesundheitsrisiken für alle Menschen, besonders gefährdet sind empfindliche Personengruppen wie Schwangere und Kinder. Daher sind fast überall auf der Welt Rückstandshöchstmengen für Pestizide in Lebensmitteln festgelegt. Die Vereinten Nationen 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. Die EU kontrolliert Lebensmittel jährlich anhand von Stichproben und veröffentlicht die Ergebnisse in Berichten der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). 2019 überschritten 3,9 Prozent der Lebens-

mittel aus der EU die erlaubten maximalen Rückstandshöchstgehalte. 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. Pestiziden, die ihre Genehmigung explizit aus Gesundheitsgründen verloren haben, wird das nach EU-Recht grundsätzlich nicht gewährt.

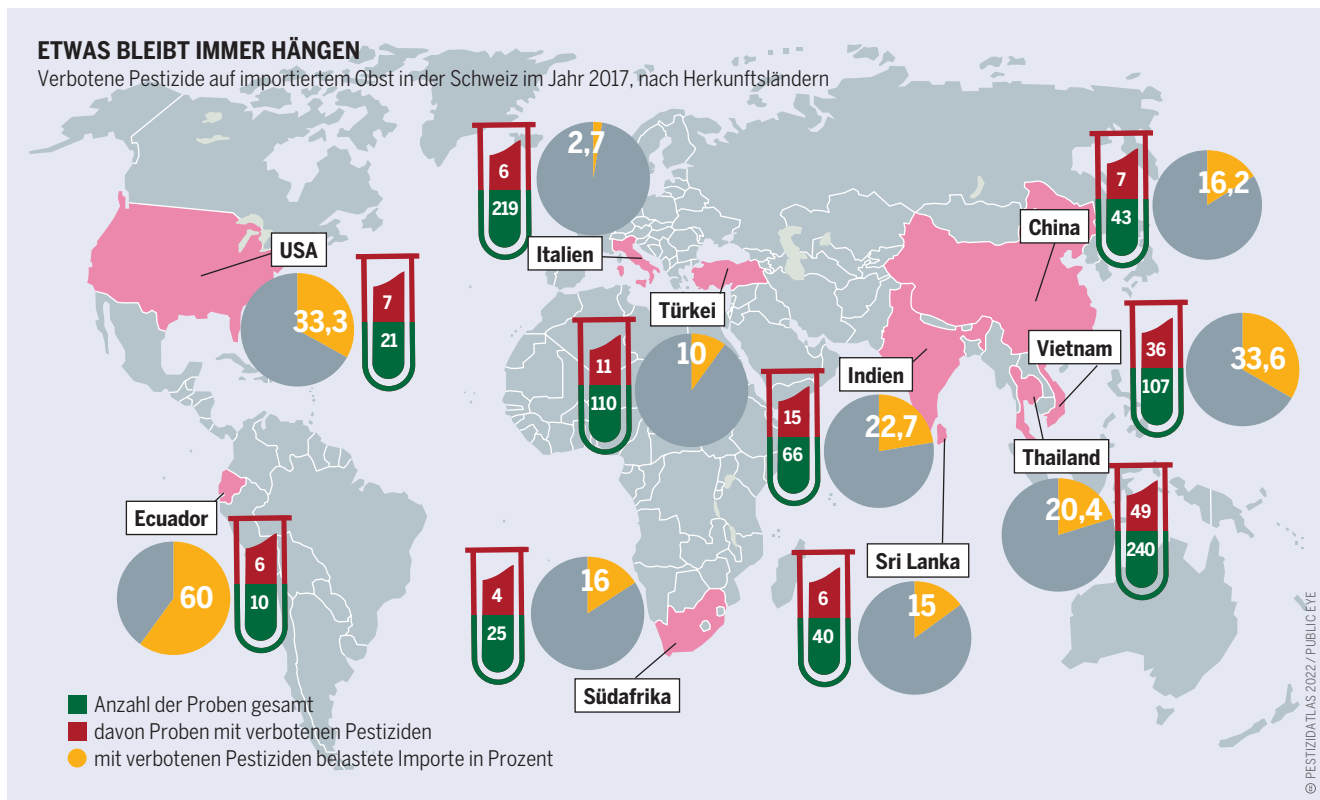
In der EU gelten oft strengere Vorgaben als in Nicht-EU-Ländern. In Japan dürfen Mandeln beispielsweise mit einem Milligramm pro Kilogramm und somit um das Zehnfache stärker mit Glyphosat belastet sein als in der EU. Bei Tomaten erlaubt Japan mit 2 Mikrogramm Imidacloprid pro Kilogramm das Vierfache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

Über 10 Prozent aller kontrollierten Lebensmittel, die im Jahr 2017 in die Schweiz importiert wurden, enthielten Rückstände von verbotenen Pestiziden.



ETWAS BLEIBT IMMER HÄNGEN

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



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 Rückstandshöchstgehalte. Besorgniserregend ist hierbei, dass diese beiden Gemü-

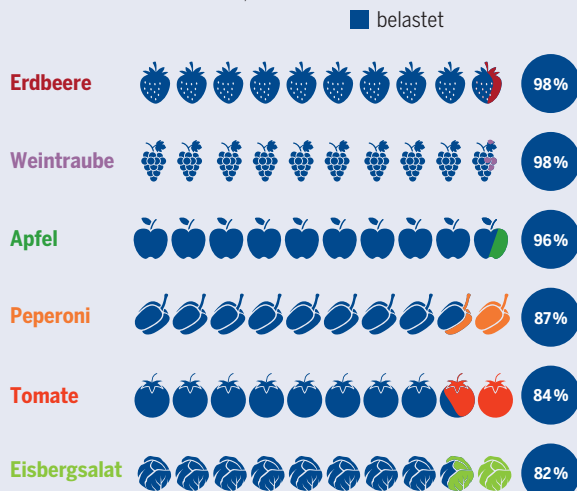
93 Prozent der untersuchten Gemüseproben wiesen Rückstände von insgesamt 226 Pestizidwirkstoffen auf. Die meisten Proben kamen von deutschen, spanischen und italienischen Feldern.

Besonders hoch sind die Rückstände von verbotenen Pestiziden auf Obst aus dem globalen Süden. Bäuerinnen und Bauern bringen sie oft ohne Schutzmassnahmen aus.

sesorten 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.

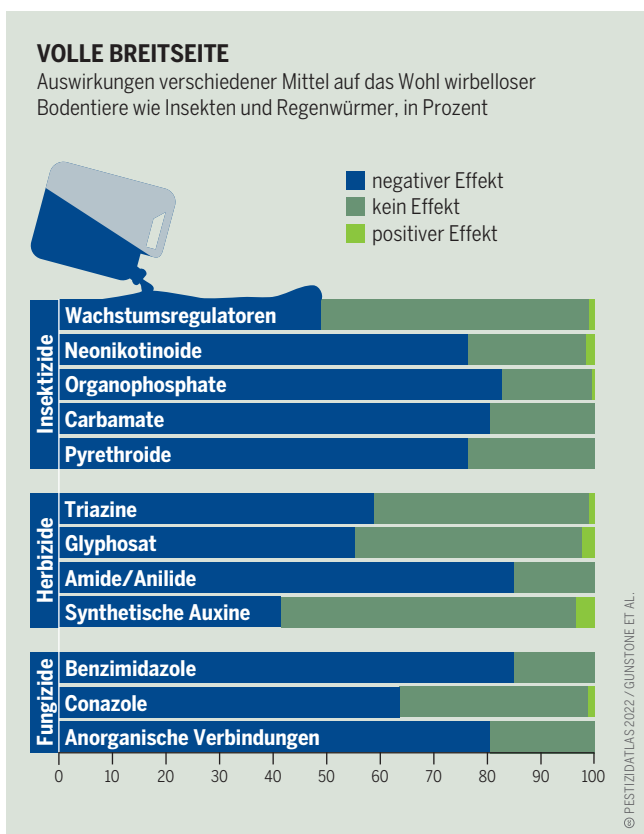
Studienergebnisse des Julius Kühn-Instituts (JKI) von 2021 zeigen den Einfluss der Pestizidanwendungen auf die biologische Vielfalt. Das Institut hat langjährig konventionell bewirtschaftete Äcker mit langjährig ökologisch bewirtschafteten Äckern hinsichtlich der auftretenden Wildpflanzenarten verglichen.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

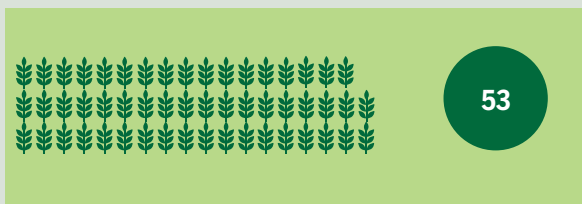
Ökologische Folgen durch Pestizideinsatz

Artenvielfalt und Blühintensität von Wildpflanzen, im Verhältnis

Schutzacker (schon immer ohne Pestizide)



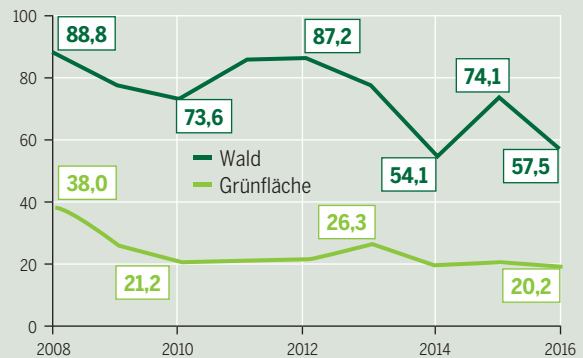
Ökologischer Acker



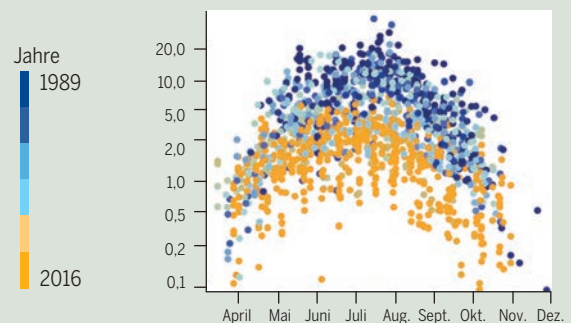
Konventioneller Acker



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.

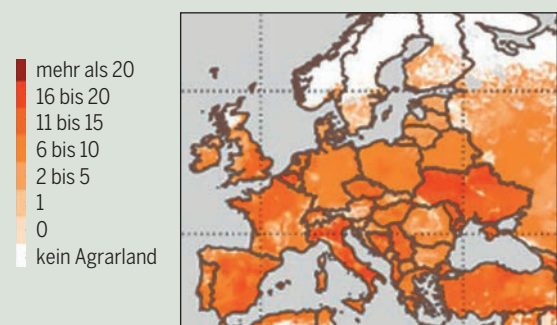
Der «Risc Score» für Pestizide gibt zum Beispiel an, mit welcher Wahrscheinlichkeit Menschen, die bestimmten Substanzen ausgesetzt sind, an Krebs erkranken könnten.

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: In Grossbritannien 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.

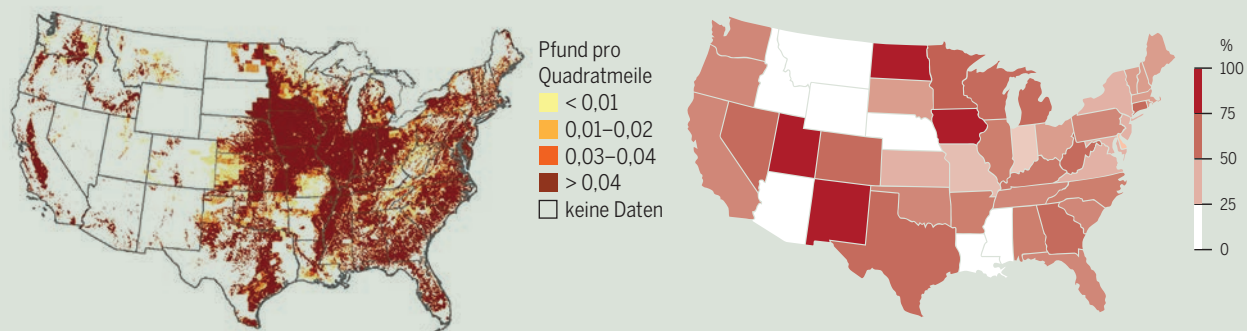
Die Auswirkungen von Pestiziden auf die Umwelt hat erstmals 1962 die Wissenschaftlerin Rachel Carson in ihrem Buch «Der stumme Frühling» hervorgehoben. Darin machte sie auf die Probleme aufmerksam, die durch den Einsatz von Insektiziden wie DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan) und Organophosphate verursacht 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 7000 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.

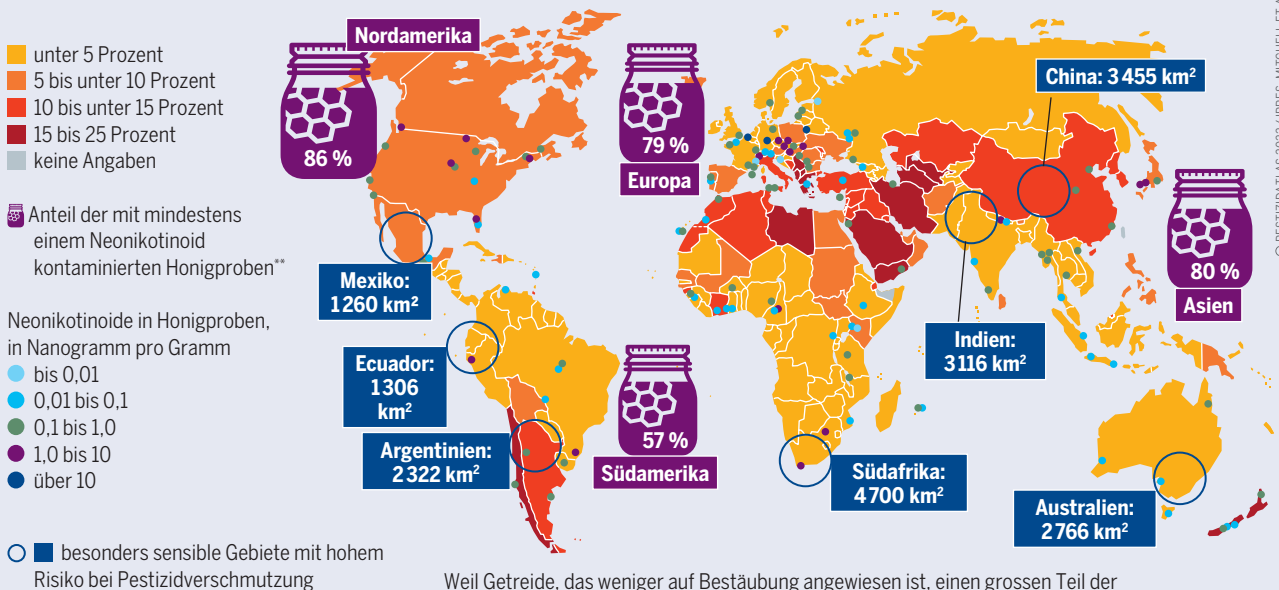
INSEKTIZIDE MACHEN BIENEN ZU SCHAFFEN

Einsatz von Imidacloprid in den USA im Jahr 2019 und ganzjähriger Verlust von Bienenkolonien in den USA im Jahr 2019/20



SÄGEN AM EIGENEN AST

Abhängigkeit der Agrarproduktion von tierischer Bestäubung*



* Beispielfaht 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 Neonicotinoide kontaminieren die Böden und werden von den Wurzeln der Wildblumen aufgenommen – was wiederum ihren Nektar und Pollen belastet. Neonicotinoide 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 Neonicotinoide gefunden. Honigproben enthalten darüber hinaus oft nicht nur einzelne Neonicotinoide, 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. ●

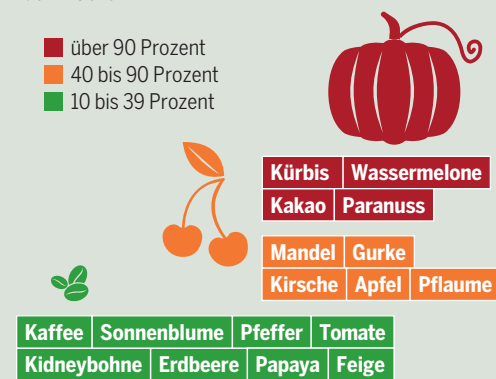
Pestizide bedrohen Bestäuber, deren volkswirtschaftlicher Nutzen alleine in Deutschland rund 3,8 Milliarden Euro beträgt – pro Jahr.

Sensible Gebiete, die in besonderem Masse von Pestiziden bedroht sind, liegen zum Beispiel in Südafrika oder China, wo grosse biologische Vielfalt und Wasserknappheit herrschen.

GROSSER RÜCKGANG BEI KLEINEN HELFERN

Ernteeinbussen bei Totalverlust tierischer Bestäubung, nach Frucht

- über 90 Prozent
- 40 bis 90 Prozent
- 10 bis 39 Prozent



Weltweiter Rückgang von Insektenarten zwischen 2009 und 2019



© PESTIZIDATLAS 2022 / IPBES, SANCHEZ-BAYO, WYCHKHUIS

NÜTZLINGE

NATÜRLICHE HELFER

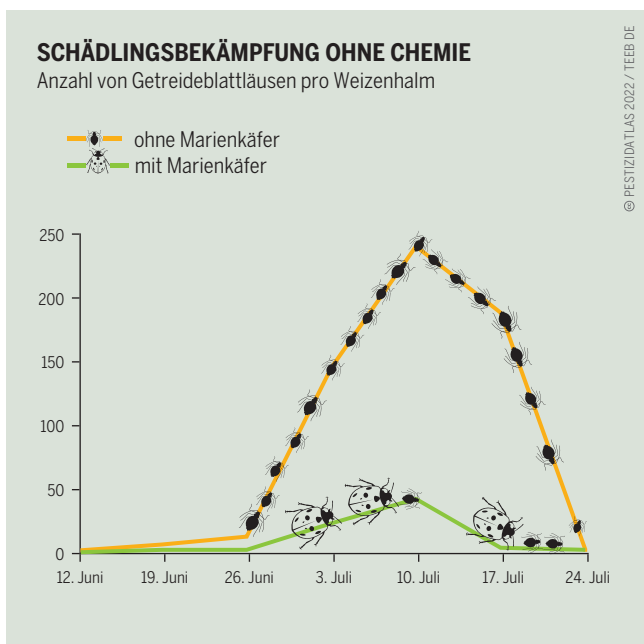
Tiere wie Marienkäfer, Schlupfwespen oder Ohrenkneifer sind natürliche Schädlingsbekämpfer und wirkungsvolle Pflanzenschützer. Sie sind gut für die Umwelt und sparen Kosten, doch ihr Lebensraum wird durch den Pestizideinsatz bedroht.

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 Kartoffelkäfer. 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-



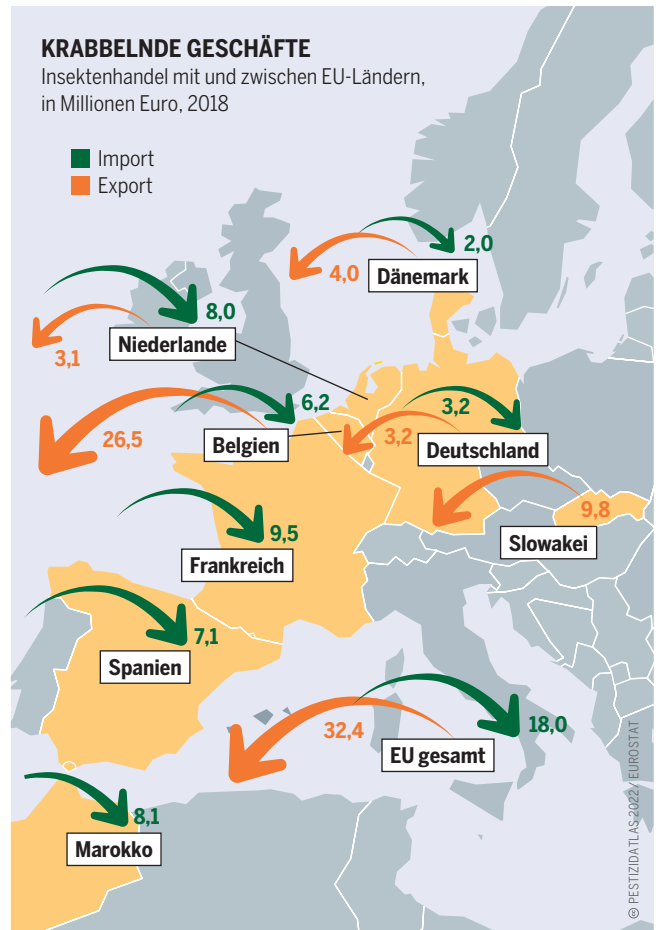
Pro Quadratmeter wachsen 600 Halme, auf denen Marienkäfer Blattläuse fressen können. Pestizide töten und verjagen diese Nützlinge.

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. ●

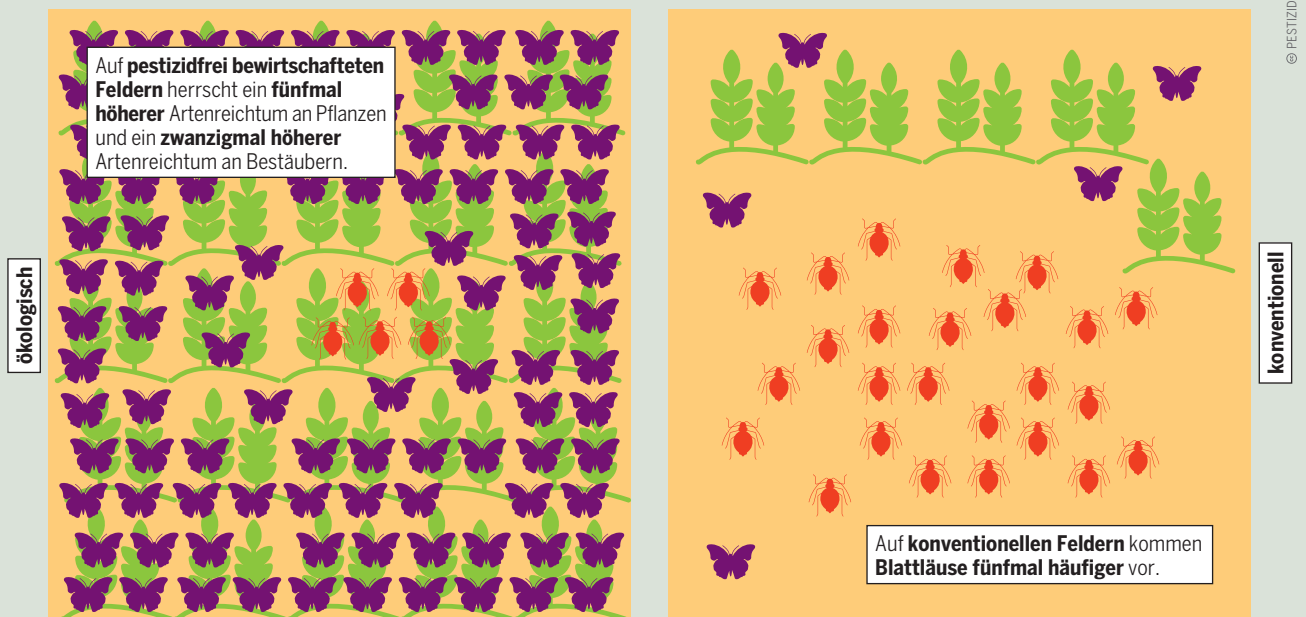
Meistens zeigt sich Artenreichtum weniger in der Feldmitte, sondern an Rändern. Durch Pestizideinsatz wird die biologische Vielfalt auf dem Acker und am Feldrain stark reduziert.



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).

GLOBALER GIGANT

In Basel sitzt einer der mächtigsten Chemiekonzerne der Welt. Er produziert teilweise hochgefährliche Pestizide, die er – obwohl sie in der EU und in der Schweiz verboten sind – in zahlreichen Ländern des globalen Südens vermarktet.

S yngenta entstand im Jahr 2000, als die zwei Pharmakonzerne Novartis und AstraZeneca ihr Agrargeschäft ausgliederten und unter einem neuen Dach vereinten. Erst vier Jahre zuvor war Novartis aus der Fusion zweier traditionsreicher Unternehmen der Basler Chemie hervorgegangen. Eins dieser Unternehmen, der Chemikalien- und Farbstoffhersteller Geigy, hatte 1939 die tödliche Wirkung der Chemikalie DDT auf Insekten entdeckt. Deren grosser kommerzieller Erfolg verhalf Geigy weltweit zum Durchbruch und schaffte beste Voraussetzungen dafür, dass die Basler Pestizidindustrie in der Nachkriegszeit prosperieren konnte. Später zeigte sich, dass DDT für Vögel, aber auch für andere Tiere hochgiftig ist und sich in der Umwelt nur sehr langsam abbaut. 2001 beschlossen deshalb 122 Staaten mit der Stockholmer Konvention, DDT aus der Landwirtschaft zu verbannen. Doch bis heute finden sich in der Umwelt Spuren der Substanz – sogar in entlegenen Gegenden wie der Arktis, Hochgebirgen oder Ozeanen.

Auch ohne DDT konnte sich Syngenta als Weltmarktführer etablieren: Im Jahr 2001 setzte der Basler Konzern bereits rund 4,7 Milliarden US-Dollar mit Pestiziden um. Bis ins Jahr 2020 gelang es ihm, den Agrochemieumsatz noch einmal mehr als zu verdoppeln. Das Unternehmen verkauft mittlerweile, aufgegangen in der neu gegründeten Syngenta Group mit insgesamt 49 000 Beschäftigten,

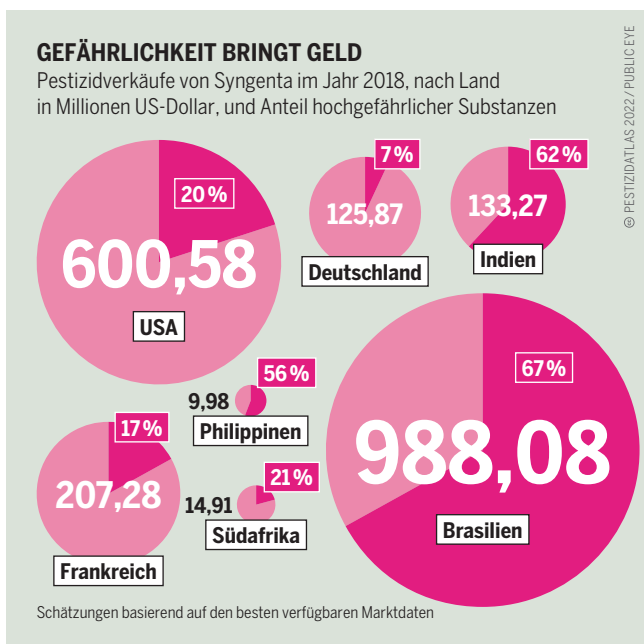
in über 100 Ländern Saatgut, Dünger, landwirtschaftliche Technologien – und vor allem Pestizide. 78 Prozent macht Agrochemie am Gesamtumsatz aus. Rund ein Viertel der weltweiten Pestizidverkäufe gehen auf die Unternehmensgruppe zurück, zu der auch der israelische Pestizidhersteller Adama sowie Agrochemie- und Düngerproduzenten aus China gehören.

Hinter dem Riesenkonzern stehen chinesische Besitzer: Nachdem der Staatsbetrieb ChemChina 2017 Syngenta für 43 Milliarden Dollar aufgekauft hatte, schloss er sich 2020 mit Sinochem zum grössten Chemiekonglomerat der Welt zusammen. Seine Agrargeschäfte vereinte er in der Syngenta Group. Hintergrund der Eingliederung der Basler Syngenta war unter anderem die Absicht, die Effizienz der chinesischen Landwirtschaft durch deren Pestizide und Saatgut zu erhöhen. Um das Wachstum von Syngenta zu befördern, planen die Eigentümer, die Gruppe in Shanghai an die Börse zu bringen. Ein zusätzlicher Börsengang in den USA und der Schweiz steht zur Diskussion.

Der Hauptsitz und die operative Führung der Syngenta Group wurde 2020 nicht etwa in China, sondern in Basel angesiedelt. Die strategische Bedeutung der Schweiz unterstrich die Gruppe durch die Eröffnung einer neuen Pestizidfabrik in Muttenz – mit dem Ziel, das Wachstum im Bereich Pflanzenschutz zu beschleunigen.

Diese Wachstumspläne stehen quer zur erklärten Absicht zahlreicher Staaten, den Pestizideinsatz zu reduzieren. In den letzten Jahren wurden in der EU und der Schweiz zahlreiche Pestizide verboten, die besonders gefährlich für Umwelt und Gesundheit sind. Und die EU will den Pestizideinsatz und Pestizidrisiken bis 2030 halbieren. Das grosse Geschäft findet für Syngenta sowieso woanders statt. Eine besondere Bedeutung kommt den Agrarstaaten Südamerikas zu: Allein in Brasilien erzielt der Konzern etwa einen Fünftel seiner Pestizidumsätze. Künftiges Wachstum verspricht er sich neben China auch auf anderen asiatischen und afrikanischen Märkten.

Vor allem auf den Märkten im globalen Süden verkauft Syngenta bereits heute einen sehr grossen Anteil hochgefährlicher Pestizide: Stoffe mit besonders hohen Risiken, von denen viele in der EU und der Schweiz verboten sind. Thiamethoxam beispielsweise, Syngentas Bestseller unter den hochgefährlichen Pestiziden, wurde im Jahr 2018 wegen seiner Giftigkeit für Bienen von europäischen Feldern verbannt. Dennoch produziert Syngenta das Pestizid weiterhin in grossen Mengen – und exportiert es aus Europa in Länder wie Brasilien oder Indonesien. Dass einige von Syngentas gefährlichsten Produkten in der Schweiz verboten sind, bedeutet jedoch nicht, dass sie hierzulande nicht prä-

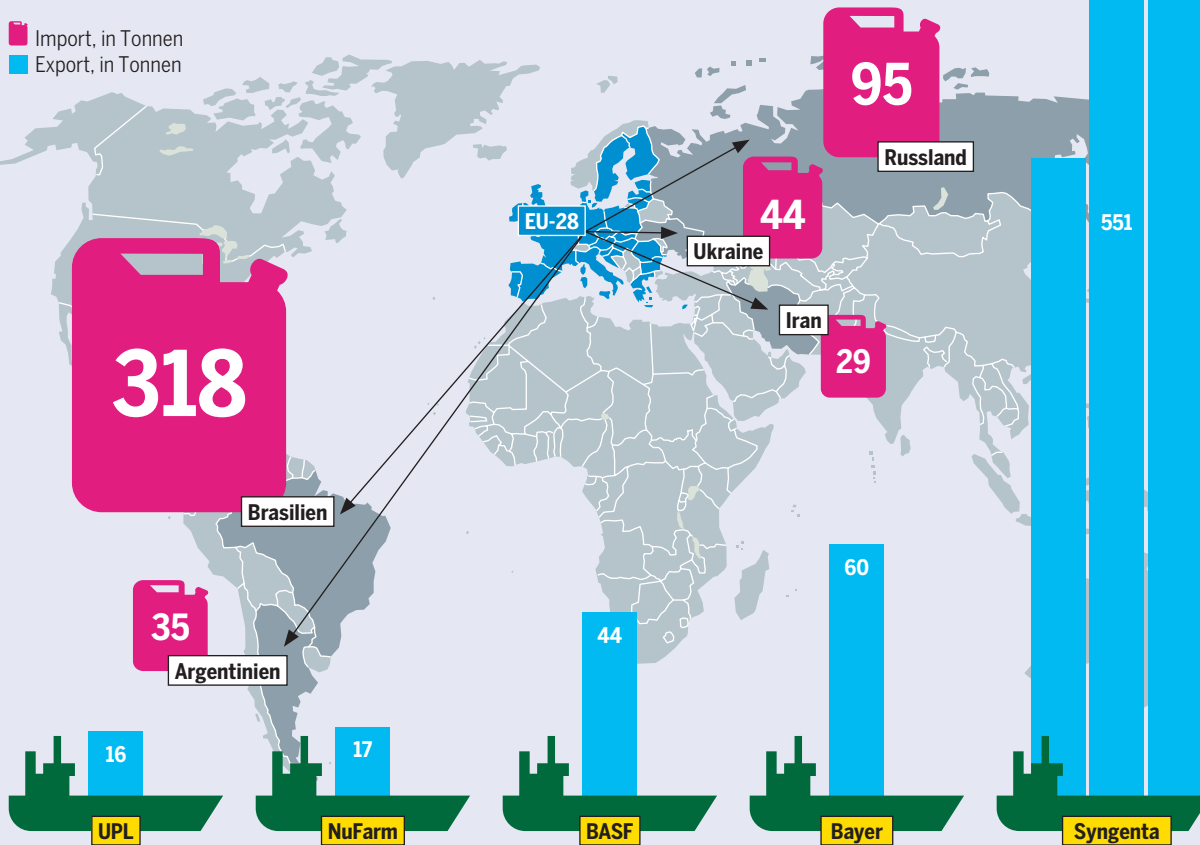


Auf der Liste hochgefährlicher Stoffe des Pestizid-Aktions-Netzwerks befindet sich fast die Hälfte der Syngenta-Bestseller. Mit hochgefährlichen Stoffen erzielt der Konzern rund 40 Prozent des Umsatzes.

MARKTGESCHEHEN

Die fünf grössten Importeure und fünf grössten Exporteure von Neonikotinoiden ohne EU-Zulassung zwischen September und Dezember 2020, pro Importland und Exportfirma

■ Import, in Tonnen
■ Export, in Tonnen



Angegeben sind Wirkstoffmengen, nicht Produktmengen.

© PESTIZIDATLAS 2022 / PUBLIC EYE

sent sind. Sie haben sich in der Umwelt, in Böden und selbst im Trinkwasser angereichert. So finden sich im Schweizer Grundwasser bis heute Rückstände des 2012 verbotenen Syngenta-Herbizids Atrazin – ebenso wie des erst kürzlich verbotenen, als wahrscheinlich krebserregend eingestuft Chlorothalonils.

Aktuell gibt es keine Anzeichen, dass hochgefährliche Pestizide künftig eine weniger zentrale Rolle in Syngentas globalem Geschäftsmodell spielen. Der Konzern behauptet, teils in eklatantem Widerspruch zu Behördeneinschätzungen, dass alle seine Produkte bei Anwendung nach Vorschrift gefahrlos seien. In einem «Plan für verantwortungsvolles Wachstum» verkündet er ausserdem grosses Engagement zum Schutz der Biodiversität und des Klimas – und kündigt an, Milliarden in Innovationen für eine nachhaltigere und klimafreundliche Landwirtschaft investieren zu wollen. Syngenta bekennt sich allerdings nicht zum Ziel der Pestizidreduktion und will auch nicht auf den Verkauf seiner umstrittensten Produkte verzichten. Der Konzern verzeichnet starkes Wachstum im Agrochemiegeschäft. Nicht zuletzt die Klimakrise kurbelt den Pestizid-

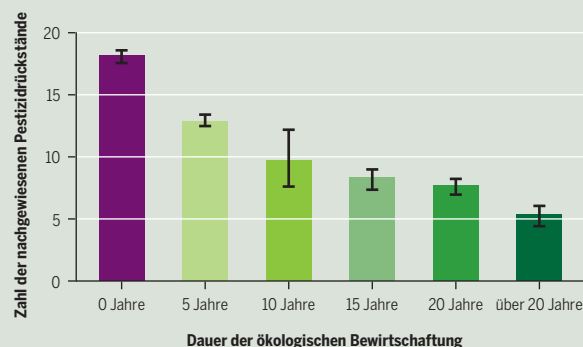
Eine Schweizer Studie fand selbst in Böden, die schon lange ökologisch bewirtschaftet werden, Rückstände von chemisch-synthetischen Wirkstoffen, mit denen man dort vor vielen Jahrzehnten hantiert hat.

Wildbienen, Hummeln und Bienen leiden an Neonikotinoiden, von denen viele in Europa verboten sind. Seinen Topseller Thiamethoxam exportiert Syngenta in Länder auf der ganzen Welt.

absatz von Syngenta an, da aufgrund von Wetterextremen verstärkt auf Chemie zurückgegriffen wird. Der vermehrte Einsatz von Pestiziden führt wiederum zu neuen Umweltproblemen. ●

NACHHALTIGE GIFTE

Langlebigkeit von chemischen Pestiziden auf Schweizer Äckern, Studie aus dem Jahr 2021



© PESTIZIDATLAS 2022 / RIEDO ET AL.

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.

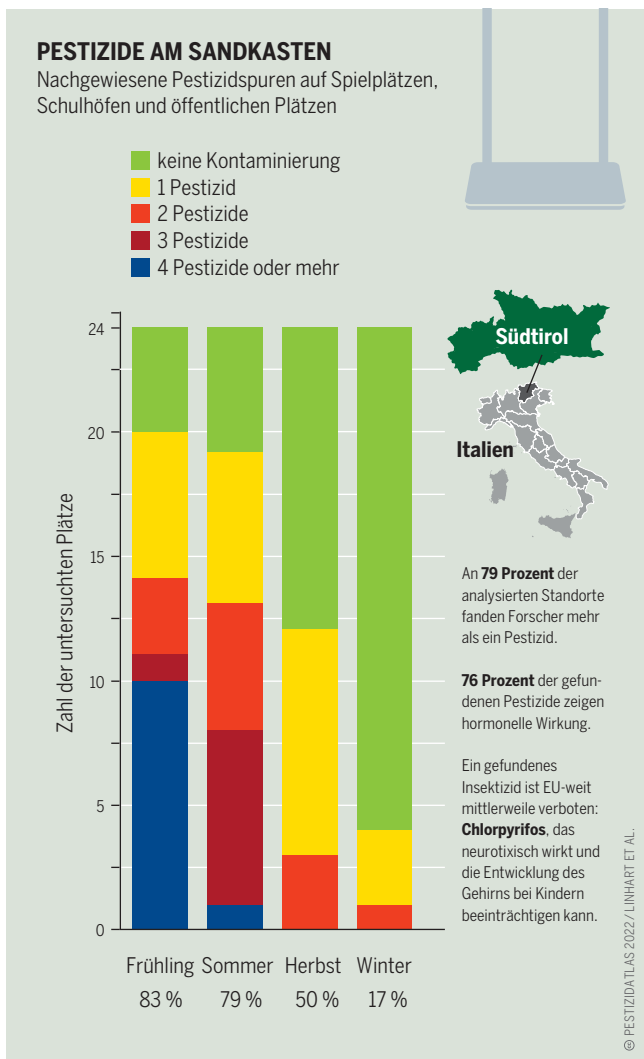
Beim Ausbringen von Pestiziden mit der Feldspritze entsteht ein Sprühnebel, der vom Wind auf die benachbarten Flächen verweht werden kann. Dieses Phänomen nennt man Abdrift. Falsch eingestellte Düsen oder zu hohe Geschwindigkeit des Spritzfahrzeugs verstärken den Effekt. Pestizidwirkstoffe können aber 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.

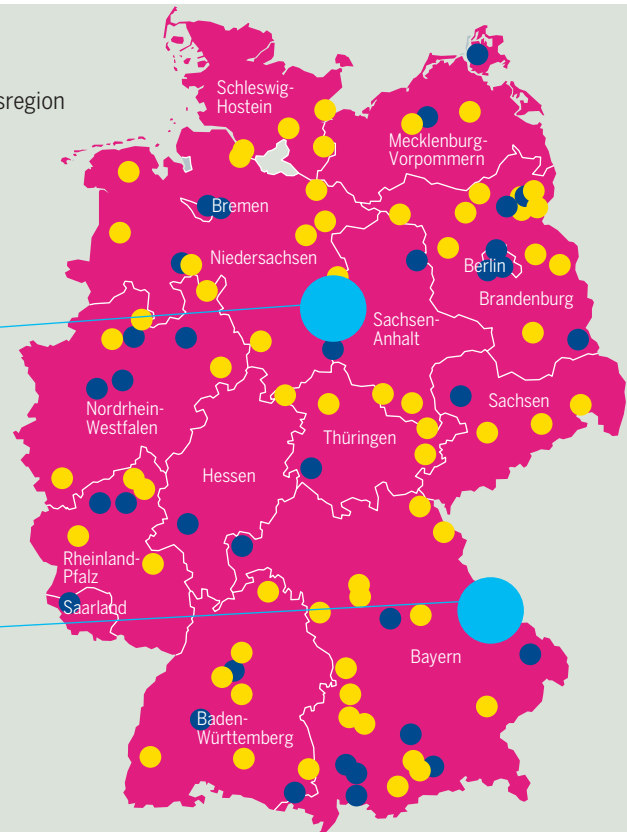
TOXISCHE LANGSTRECKENFLÜGE

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

- zwischen 100 und 1000 Meter
- über 1000 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. ●

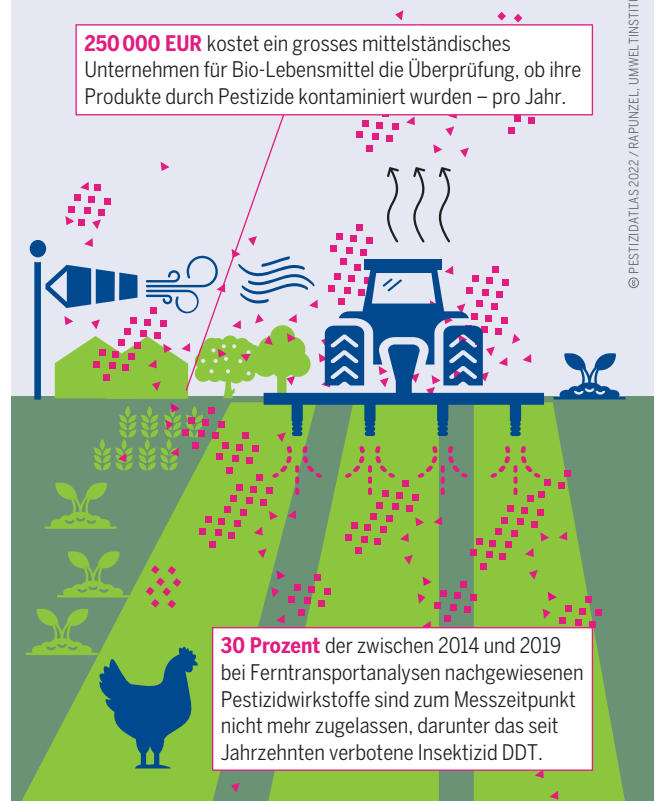
Ökologisch wirtschaftende Höfe und Betriebe, die auf Pestizide verzichten, sind durch flüchtige Substanzen in Bedrängnis – der Wind kann sie auf Öko-Felder wehen und die Ernte ruinieren.

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

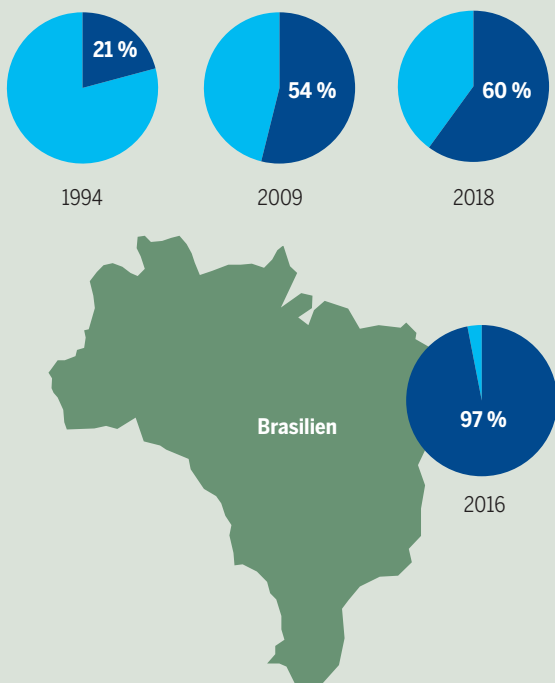
beispielsweise eine gentechnisch veränderte Sojapflanze während des Wachstums gespritzt werden, ohne dadurch Schaden zu nehmen – während alle anderen Pflanzen um sie herum eingehen, die mit ihr um Wasser, Platz und Nährstoffe konkurrieren. Vor der gentechnischen Veränderung wurden die konkurrierenden 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

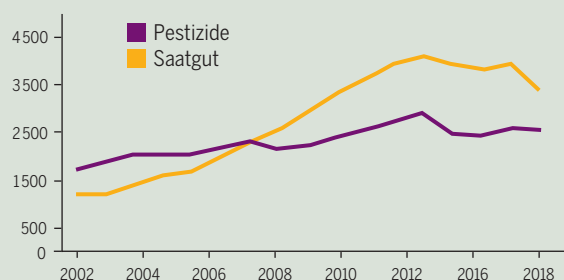
Wenige Unternehmen übernehmen seit Jahren durch Investitionen und Aufkäufe den Markt für Saatgut. Doch bei der Kundschaft wächst das Bedürfnis nach gentechnikfreien Lebensmitteln.

MILLIARDENGESCHÄFTE

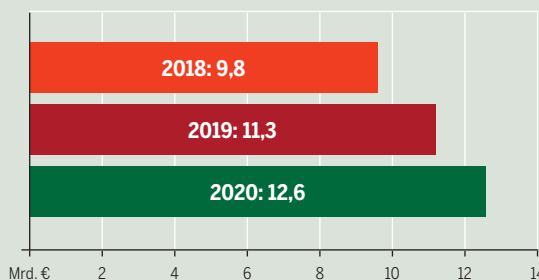
Marktanteil der vier grössten Saatgut-Konzerne weltweit und in Brasilien



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 Fünffache: 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 Glyphosattmengen 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.

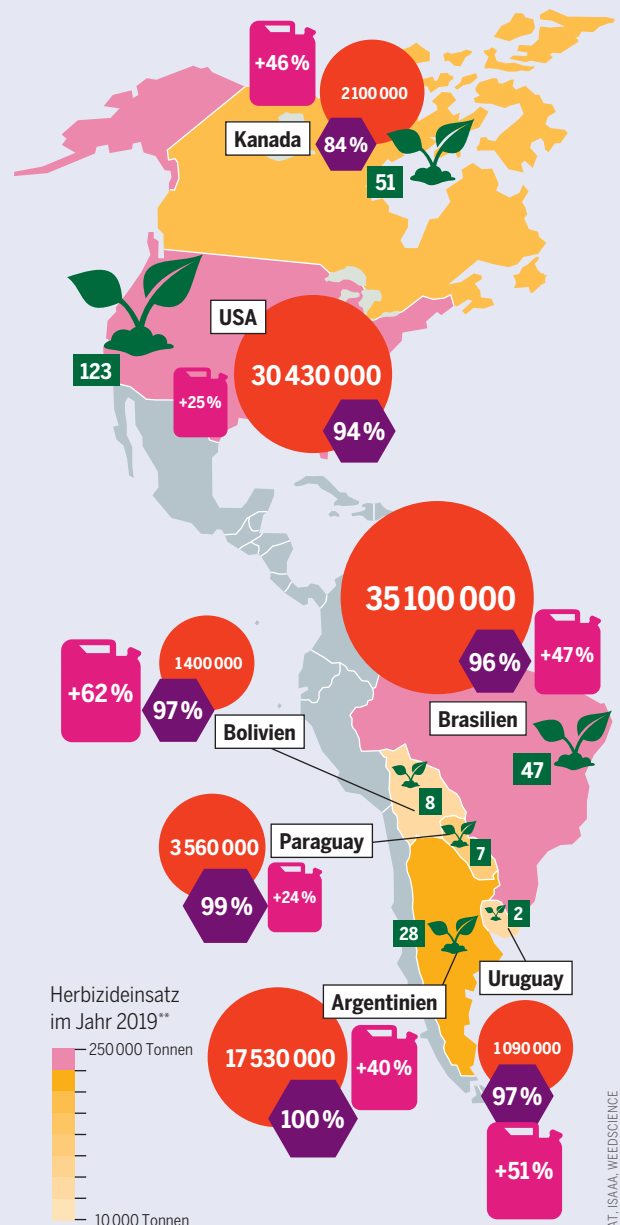
Eine andere gentechnische Veränderung, die zu einer Pestizidreduzierung beitragen sollte, war die gentechnisch erzeugte Insektenresistenz von Pflanzen. Erzielt wird sie durch die Übertragung von Genen aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis*, die zur Bildung insektengiftiger Proteine (sogenannter Bt-Toxine) 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 gentechnisch 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.

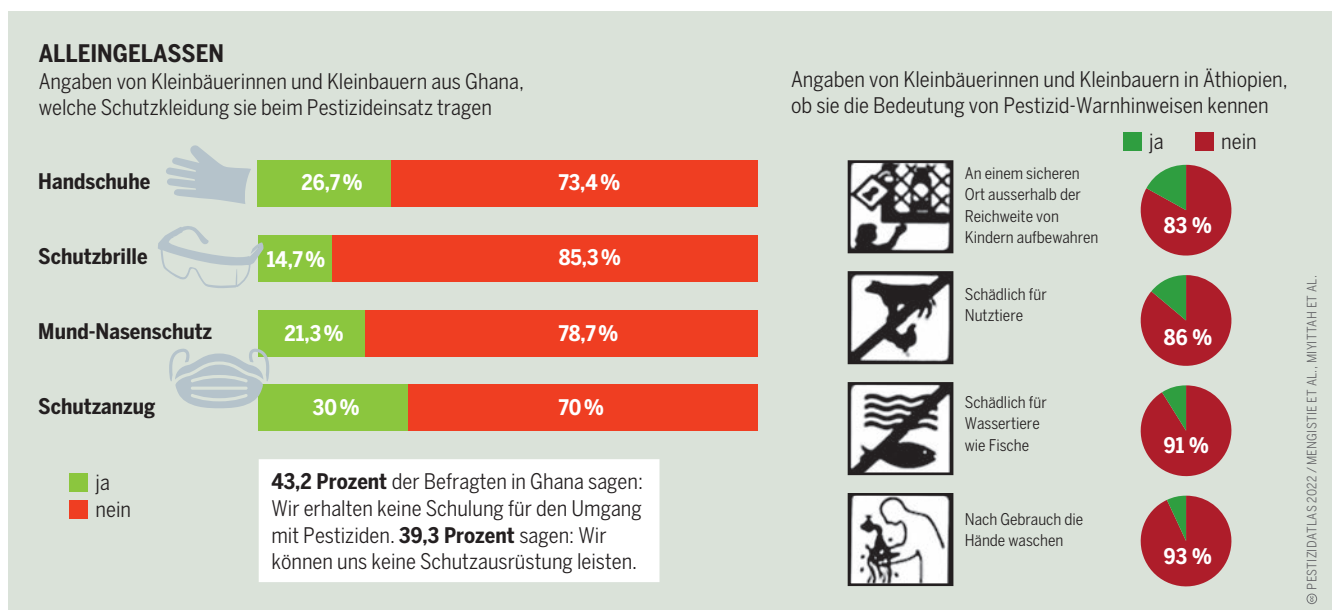
Der afrikanische Markt für Pestizide wurde im Jahr 2015 auf etwa 2,1 Milliarden US-Dollar geschätzt. Noch werden nur 2 bis 4 Prozent der weltweiten Pestizidmenge hier ausgebracht. Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) wurden im Jahr 2019 in Afrika durchschnittlich 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-

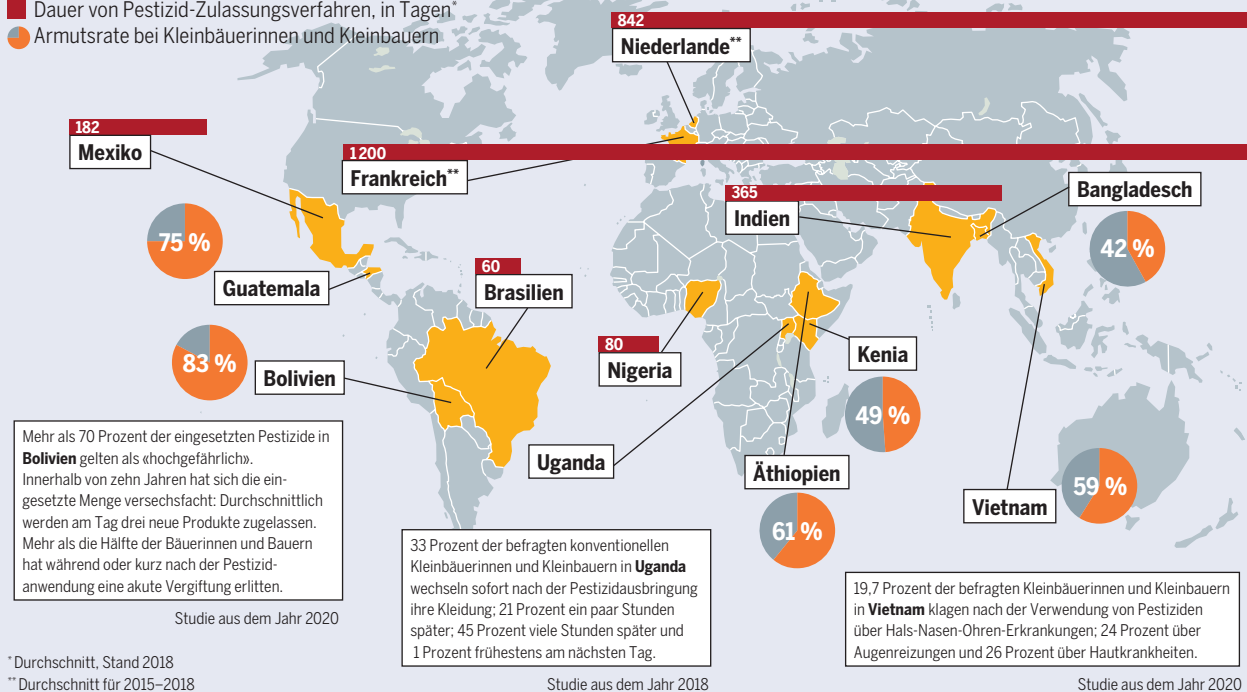
Eine 2020 veröffentlichte Studie zeigt: Kleinbäuerinnen und Kleinbauern bekommen Pestizide verkauft, aber selten erklärt. 6,2 Prozent der Befragten in Ghana mischen sie mit blossen Händen, ein Viertel verbrennt leere Kanister.



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 Erzeugerinnen und Erzeuger und das Menschenrecht auf Nahrung. Um den 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,

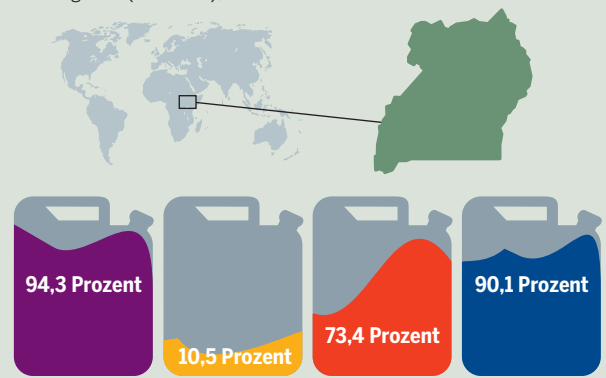
Ein Viertel der angebotenen Pestizide in ärmeren Ländern wie Uganda ist nicht originalverpackt. Im Pestizidhandel wird oft nicht ausreichend aufgeklärt.

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

meist weniger problematisch – und auch für die Konsumierenden, auf deren Teller die Ernte landet. 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.

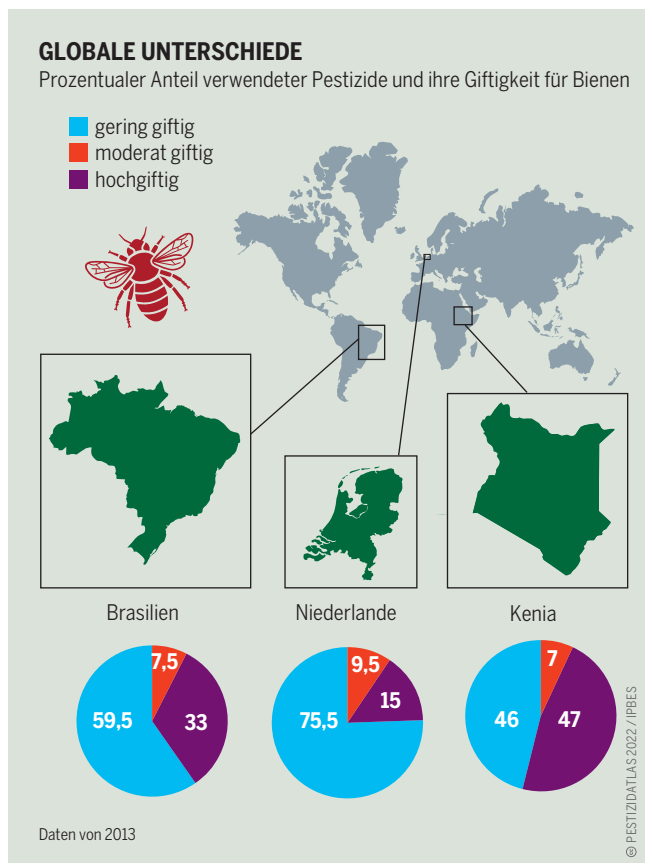
Verkaufen dürfen europäische Firmen diese Pestizide jedoch weiterhin – und zwar in Länder ausserhalb der EU. 2019 und 2018 haben EU-Staaten und Grossbritannien den Export von insgesamt 140 908 Tonnen an Pestiziden bewilligt, deren Ausbringung auf hiesigen Feldern wegen inakzeptabler Gesundheits- und 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.

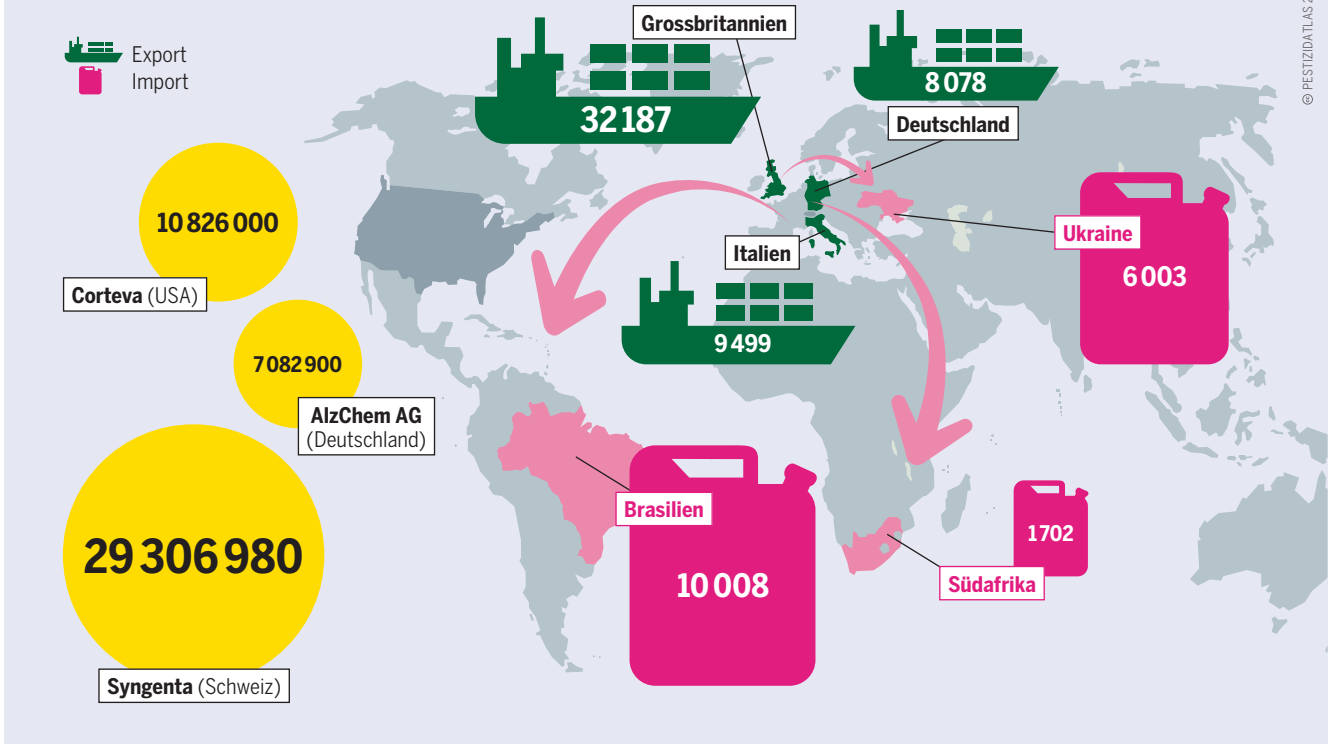
Die Hersteller versichern, dass ihre Produkte sicher seien und Menschen, Insekten und Gewässer nicht gefährden – sofern sie sachgemäss angewendet werden. Die korrekte Handhabung beinhaltet unter anderem das Tragen von Schutzkleidung und die Einhaltung bestimmter Anwendungszeiten, Spritzabstände und Vorgaben 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-



Bewilligt wurden 2020 in der EU innerhalb von 4 Monaten Exporte von mehr als 3800 Tonnen hoch bienengefährlicher Insektizide mit den hier verbotenen Wirkstoffen Thiamethoxam, Imidacloprid und Clothiadin, auch nach Kenia und Brasilien.

IRGENDWO FINDET SICH IMMER EIN MARKT

Die drei grössten Exportfirmen, die drei grössten EU-Exportländer und die drei grössten Importländer von Pestiziden ohne EU-Zulassung im Jahr 2018, in Tonnen



© 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 verschieben will. ●

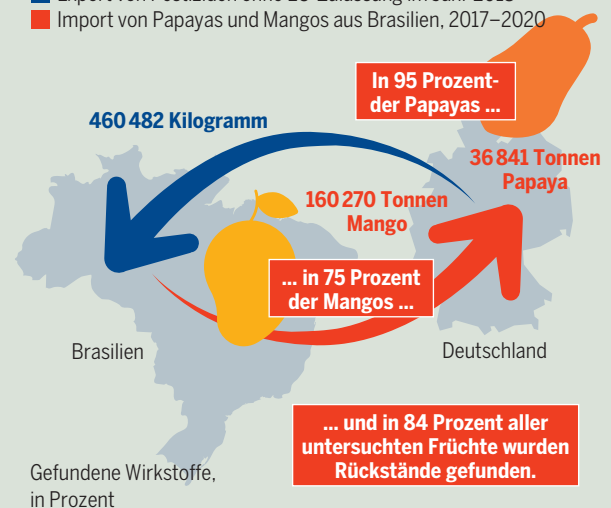
Greenpeace stellte bei 59 von 70 importierten Früchten aus Brasilien Pestizidbelastungen fest. Darunter auch Wirkstoffe von BASF und Bayer.

Mit dem Inkrafttreten des Mercosur-Handelspakts zwischen der EU und Südamerika, das geringere Ausfuhrzölle auf Pestizide vorsieht, könnte der Pestizidexport zunehmen.

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



© PESTIZIDATLAS 2022 / GREENPEACE

COPY & PASTE

Bayer und andere Unternehmen kämpfen für die Wiedergenehmigung 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.

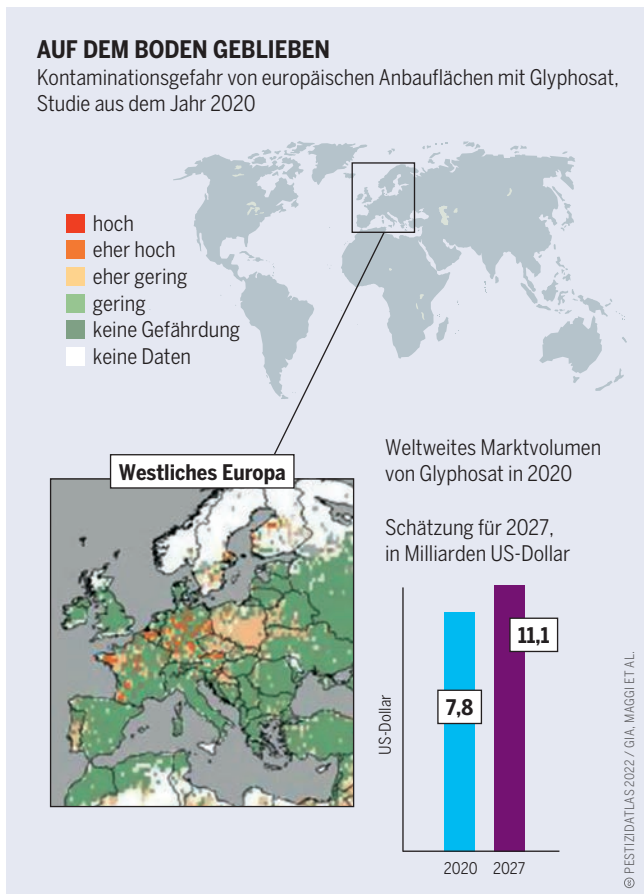
Im Dezember 2019 stellte der deutsche Chemie- und Pharmakonzern Bayer gemeinsam mit anderen Unternehmen unter dem Namen «Glyphosate Renewal Group» einen Antrag auf Wiedergenehmigung des Herbizid-Wirkstoffs Glyphosat in der Europäischen Union (EU). Über dem Zulassungsverfahren schwebt eine noch immer 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 Wiedergenehmigung 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

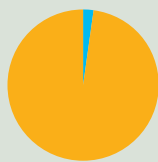
■ komplett übernommen



Einschätzung von Glyphosat durch ...

... 46 Industriestudien

... 72 unabhängige Studien



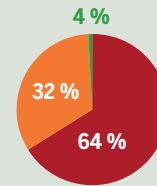
■ erbgutschädigend
■ nicht erbgutschädigend
■ nicht eindeutig



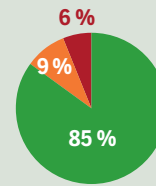
Einschätzung von 53 Herstellerstudien

... 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 Gentoxizität» 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 Gentoxizität 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 Gentoxizität 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.

Ctrl+C: Ganze Absätze und Laufertextseiten 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.

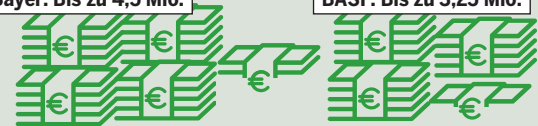
sischen, ungarischen, niederländischen und schwedischen Behörden. Die finale Entscheidung über eine Wiederzulassung müssen bis Ende 2022 letztlich die Regierungen der EU-Staaten treffen. ●

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



* Wurde 2018 von Bayer übernommen

© 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 Biolebensmittel 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 Studien 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 1131 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 in Deutschland (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 deutliche 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. ●

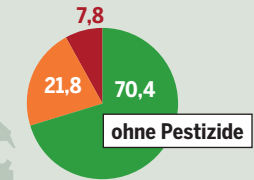
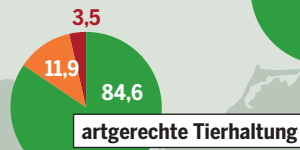
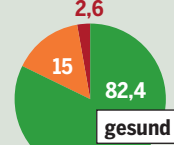
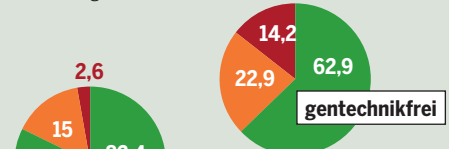
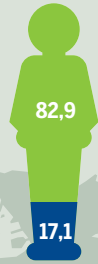
Die Jugendumfrage zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen Stadt, Land und Bildungsabschlüssen: Jungen Leuten ist Nachhaltigkeit annähernd gleich wichtig.

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

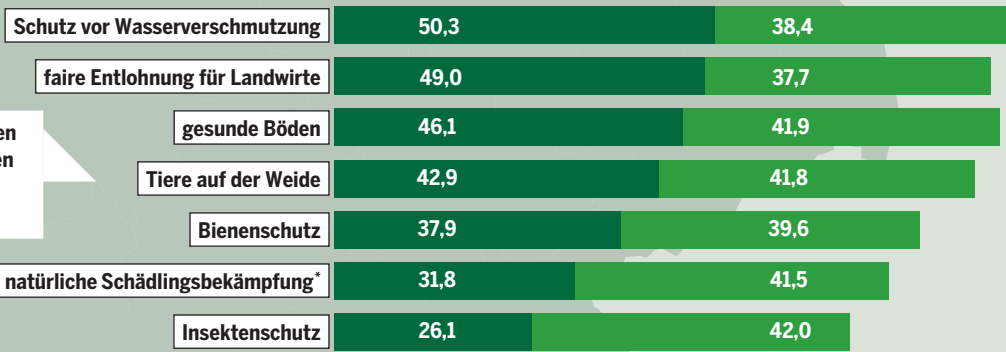
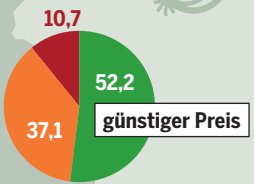
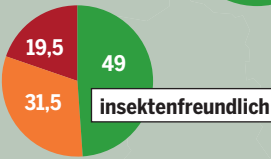
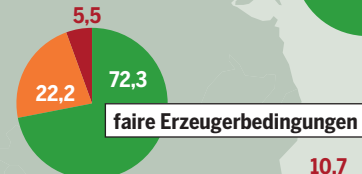
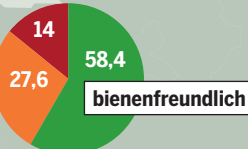
Ich interessiere mich dafür, wie Lebensmittel in der Landwirtschaft produziert werden!

- Interesse
- kein Interesse



Mir sind die folgenden Aspekte beim Einkauf von Lebensmitteln wichtig:

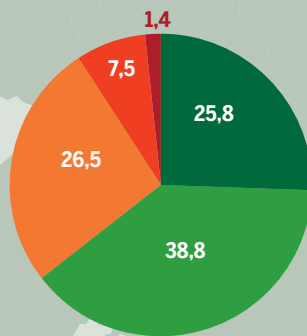
- sehr wichtig/wichtig
- teils/teils
- unwichtig/vollkommen unwichtig



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

- sehr wichtig
- wichtig

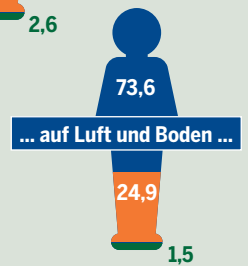
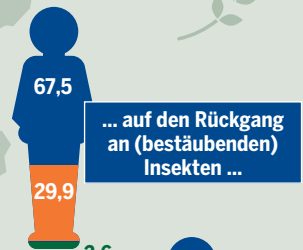
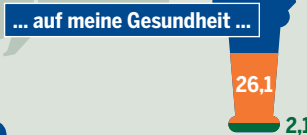
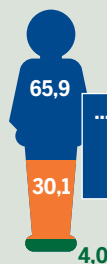
Meiner Meinung nach überwiegen die negativen Folgen von Pestiziden den Nutzen für die Landwirtschaft.



- 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 NÜTZT 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 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.

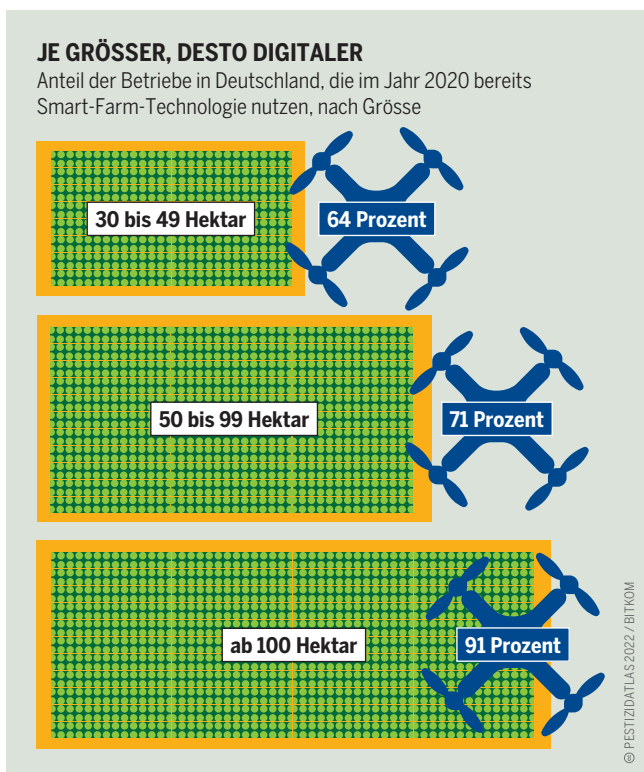
Die Digitalisierung der Landwirtschaft zeigt sich zum Beispiel in GPS-Kameratechnik. Sie identifiziert, wo sich im Feld Unkräuter befinden, woraufhin die gekoppelte Feldspritze nur dort ihre Düsen öffnet. Selbstfahrende Feldroboter nutzen diese Technik, um Ackerwildkräuter zu erkennen und gezielt zu 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 deutsche 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

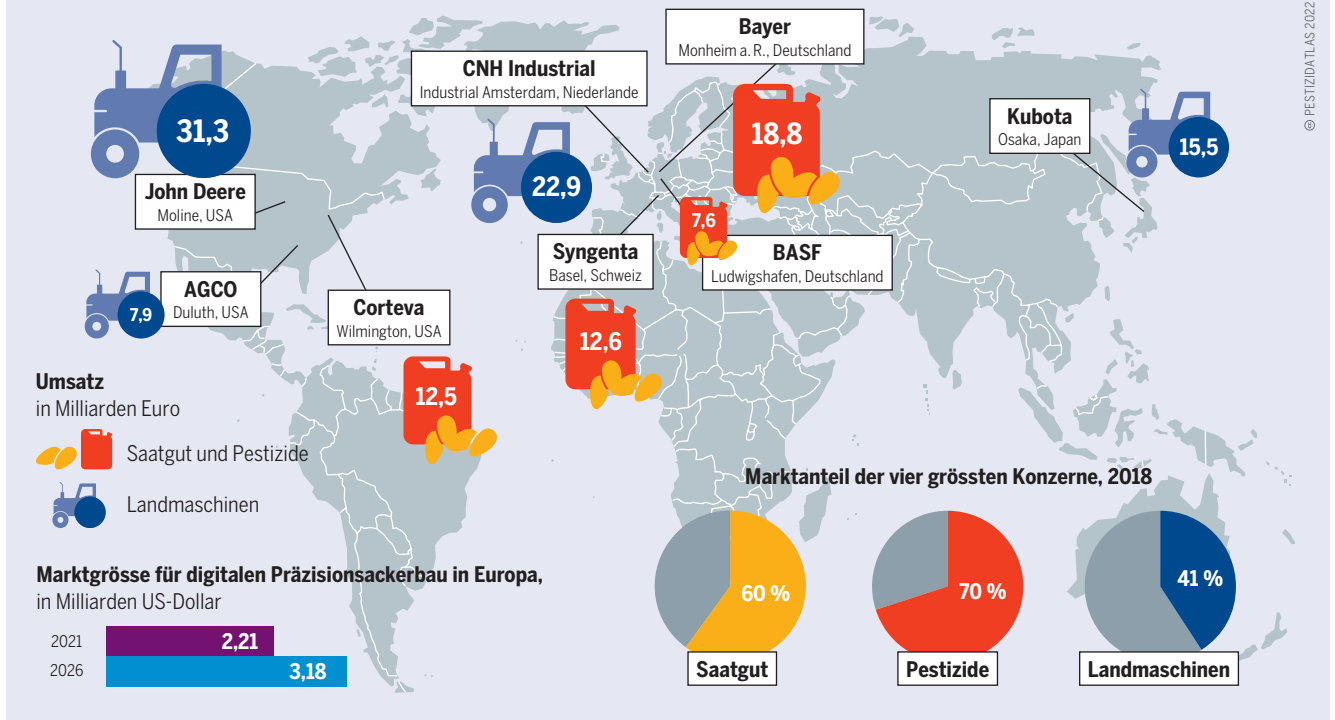
Die Digitalisierung der Landwirtschaft ist vor allem für grössere Betriebe eine Option – und ein Wettbewerbsvorteil.



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 Bäuer-

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.

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

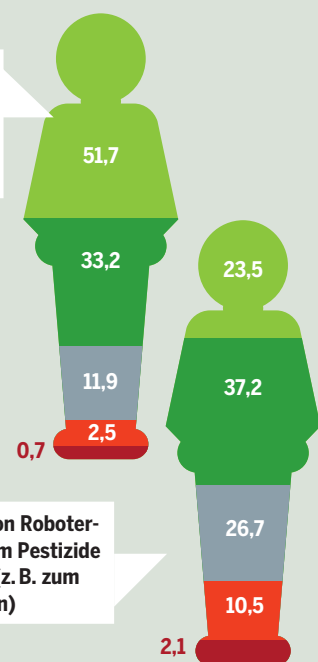
GEGEN EIN DIGITALISIERTES «WEITER SO»

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



UNHEIMLICHE ALLIANZEN

In Lateinamerika landen immer grössere Pestizidmengen auf Feldern. Und auf den Konten globaler Konzerne immer grössere Summen. In Brasilien haben Presseagenturen enthüllt, wie Politik und Industrie paktieren.

Kein anderes Land gibt so viel Geld für Pestizide aus wie Brasilien: Laut Marktanalysen kaufte das südamerikanische Land schon im Jahr 2013 Pestizide im Wert von insgesamt 10 Milliarden US-Dollar. Seither steigt der Pestizidverbrauch kontinuierlich an. Ein Grund ist die starke Zunahme der Produktion und des Exports von Agrarrohstoffen wie Soja – einem der wirtschaftlichen Motoren Brasiliens. Unter dem brasilianischen Präsidenten Jair Bolsonaro hat sich die Situation noch einmal verschärft. Nur wenige Tage nach seinem Amtsantritt am 10. Januar 2019 veröffentlichte Bolsonaro eine Reihe von Dekreten, die neue Verwendungszwecke für agrochemische Produkte ermöglichen. Unter anderem wurde auf Antrag der Firma Dow erstmals die Verwendung des Wirkstoffs Sulfoxaflor erlaubt. Studien zeigen, dass Sulfoxaflor – genau wie andere Insektizide – Bienen schadet, indem es ihr Nervensystem angreift. Brasilianische Imkerinnen und Imker meldeten 2019 eine halbe Milliarde toter Bienen innerhalb von drei Monaten – als wichtigste Ursache wurden verschiedene bienenschädliche Insektizide festgestellt.

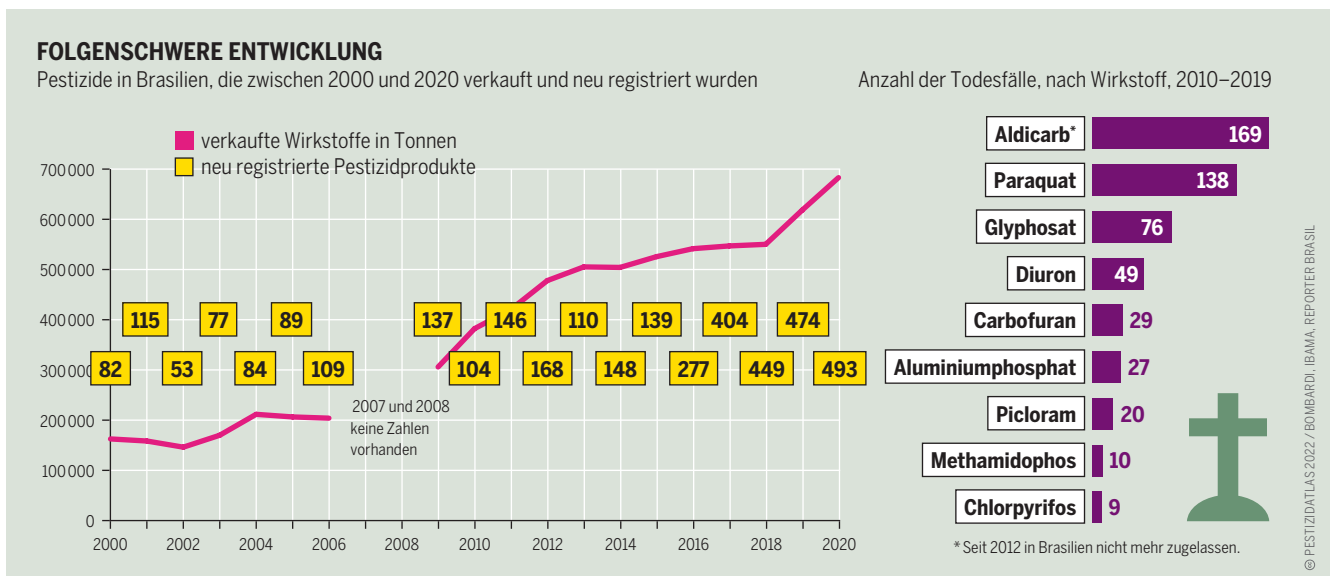
Neuzulassungen sowie neue Verwendungszwecke für bereits verwendete Produkte sind unter Bolsonaro zur Routine geworden: Es wurden derart viele Pestizide in kürzester Zeit zugelassen, dass Repörter Brasil und Agência Pública, zwei brasilianische Agenturen für Investigativjournalismus, eigens ein Online-Tool entwickelt haben. Automatisch

schlägt dieses nun in sozialen Netzwerken Alarm, sobald die Regierung wieder eine Neubewilligung bekannt gibt.

Bis November 2021 hat Bolsonaro 1458 neue Pestizidprodukte zugelassen. Zum Vergleich: Insgesamt beträgt die Zahl der in Brasilien zugelassenen Produkte 3524. Keine Vorgängerregierung hat annähernd so viele Anträge bewilligt; bei den meisten Herstellern handelt es sich um multinationale Unternehmen. Eine Untersuchung zeigt, dass nur fünf Prozent der Produkte, die Bolsonaro zugelassen hat, komplett in Brasilien hergestellt werden – obwohl multinationale Konzerne ihre Geschäftssitze und Fabriken in Brasilien haben, werden die meisten der verkauften Produkte im Ausland hergestellt. So importiert zum Beispiel Syngentas Niederlassung in São Paulo das Fungizid Elatus Trio unter anderem aus der Schweiz. Das Fungizid ist eines der fünf Produkte des Konzerns, die in den ersten vier Monaten von Bolsonaros Amtszeit zugelassen wurden.

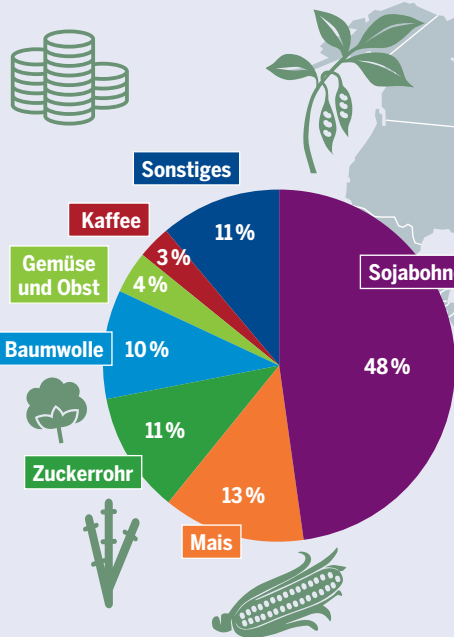
Fast hätte die Bolsonaro-Regierung ausserdem ein Anwendungsverbot von Paraquat verhindert. Das Herbizid ist in kleinsten Mengen sehr giftig und in der Europäischen Union, in China und auch in der Schweiz verboten. Kein anderes zugelassenes Pestizid in Brasilien hat zwischen 2010 und 2019 so viele Todesopfer gefordert wie Paraquat. Die meisten Todesfälle waren Suizide. Für ein grosses Medieneco sorgte 2018 folgender Zwischenfall: Im Süden des Landes erlitten 55 Kinder auf ihrem Schulhof eine Vergiftung durch Paraquat. Ein landwirtschaftlicher Betrieb in der Nähe der Schule hatte bei der Ausbringung des Herbizids grundlegende Sicherheitsmassnahmen missachtet.

Daten des brasilianischen Gesundheitsministeriums belegen die hohe Zahl an Pestizidvergiftungen. Die verkaufte und ausgebrachte Menge an Pestiziden steigt weiter – auch wegen der industriefreundlichen Regierung.



DAFÜR WIRD IN DIE TASCHE GEGRIFFEN

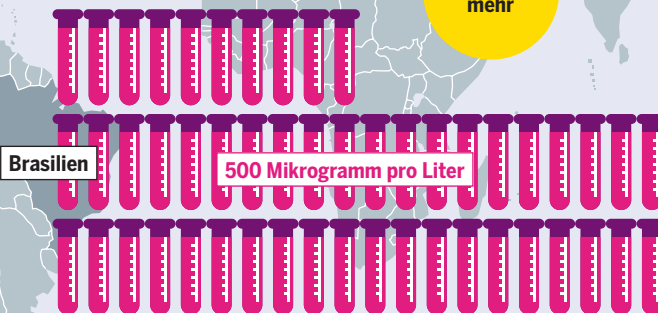
Anteil am Volumen des brasilianischen Pestizidmarkts im Jahr 2020, pro Kulturpflanze in Prozent



Grenzwerte für Glyphosat im Trinkwasser

Europäische Union
0,1 Mikrogramm pro Liter

5000 mal mehr



Mithilfe von Dokumenten der brasilianischen Behörde für Gesundheitsüberwachung (Anvisa) lässt sich minutiös nachzeichnen, wie sich Vertreterinnen und Vertreter der Regierung dafür einsetzten, ein Verbot des Herbizids rückgängig zu machen, das die Behörden des Landes 2017 beschlossen hatten. In jenem Jahr wurde den Herstellerfirmen und Landwirtschaftsbetrieben eine Übergangsfrist von drei Jahren zugestanden, damit sich der Markt an den kommenden Paraquat-Ausstieg anpassen kann. In der Praxis jedoch passierte das Gegenteil: Die Importe des Herbizids stiegen von 35 000 Tonnen im Jahr 2017 auf 65 000 Tonnen im Jahr 2019.

Im Jahr 2020 wurde öffentlich, dass Anvisa und Syngenta aussergewöhnlich enge Beziehungen unterhielten. Regierungsdokumente zeigen, dass eine Gruppe aus Pestizidfirmen wie Syngenta und Agrarkonzernen gegen das Paraquat-Verbot opponierte, die sich selber «Paraquat Task Force» nannte. Diese Task Force finanzierte Studien, rechtliche Schritte und Lobbyarbeit, um Ministerien und den brasilianischen Kongress für das Anliegen zu gewinnen.

Im Mittelpunkt der Industriekampagne stand eine laufende Studie der staatlichen Universität Campinas, einem der führenden Forschungszentren des Landes. Die Task Force forderte, dass Paraquat nicht endgültig verboten werden solle, bevor die Studie abgeschlossen sei. Die Erwartung: Die Studie würde schon aufzeigen, wie ungefährlich die Substanz sein könne, sofern bei der Anwendung Schutzausrüstung Verwendung findet. Investigativmedien konnten

Brasilien gehört zu den grössten Pestizidmärkten der Welt. Der Grossteil der Verkäufe hochgefährlicher Pestizide landen bei den Sojaplantagen des Landes.

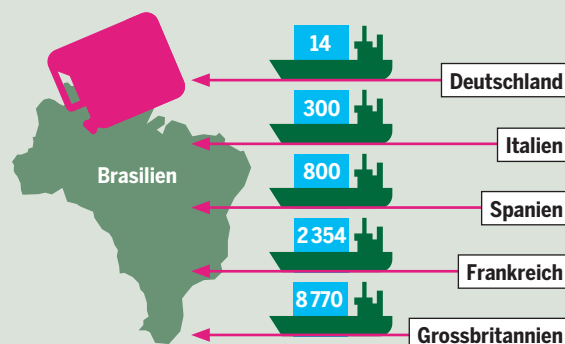
Glyphosat wird von der WHO als vermutlich krebserregend eingestuft. In Brasilien gehört es zu den meistverkauften Pestiziden – 2018 wurden fast 200 000 Tonnen abgesetzt.

der Studie jedoch methodische Mängel nachweisen – und Interessenkonflikte. So stellte sich heraus, dass der brasilianische Interessenverband der Sojaproduzenten zu den Geldgebern der Studie gehörte. Daraufhin brach die Universität die Studie ab und die Behörden beschlossen, Paraquat – trotz Druck der Hersteller und der industriefreundlichen Regierung – endgültig vom Markt zu nehmen.

Rund die Hälfte der 2018 und 2019 in Brasilien verkauften Paraquatmenge, das zeigen europäische Exportdaten, stammt aus Grossbritannien, hergestellt von Syngenta. ●

GIFTE FÜR DEN SÜDEN

Exporte von in den Ursprungsländern verbotenen Pestiziden nach Brasilien im Jahr 2019, in Tonnen



© PESTIZIDATLAS 2022 / PUBLIC EYE

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.

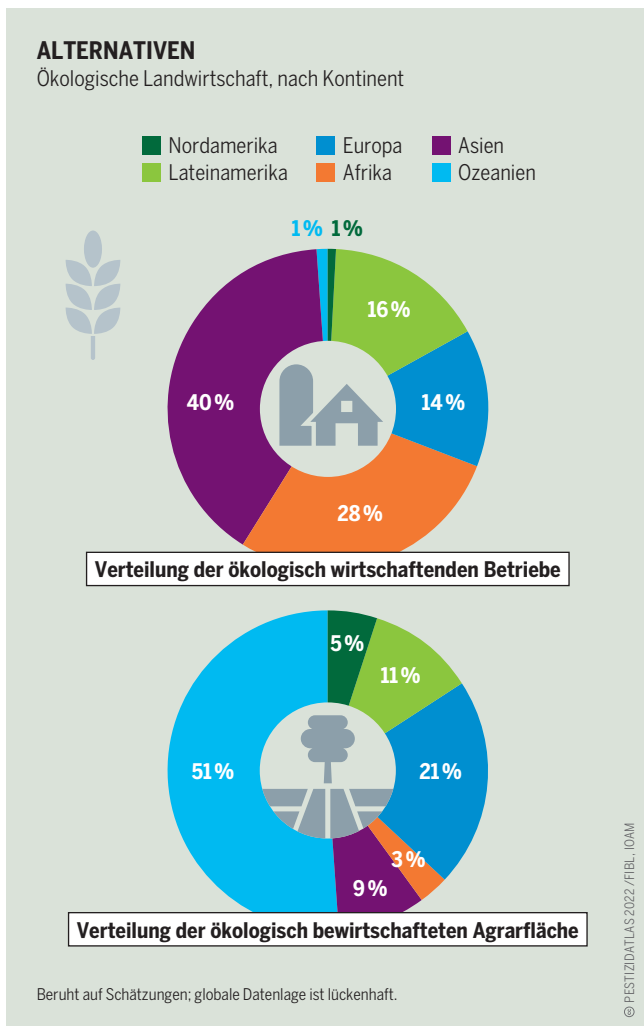
In Deutschland haben sich bislang über 550 Städte und Gemeinden dazu entschieden, ihre Grün- und -Freiflächen teilweise oder vollständig ohne Pestizide zu bewirtschaften. Während einige Kommunen auf eine bestimmte Wirkstoffgruppe oder einen bestimmten Wirkstoff wie beispielweise Glyphosat verzichten, 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 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



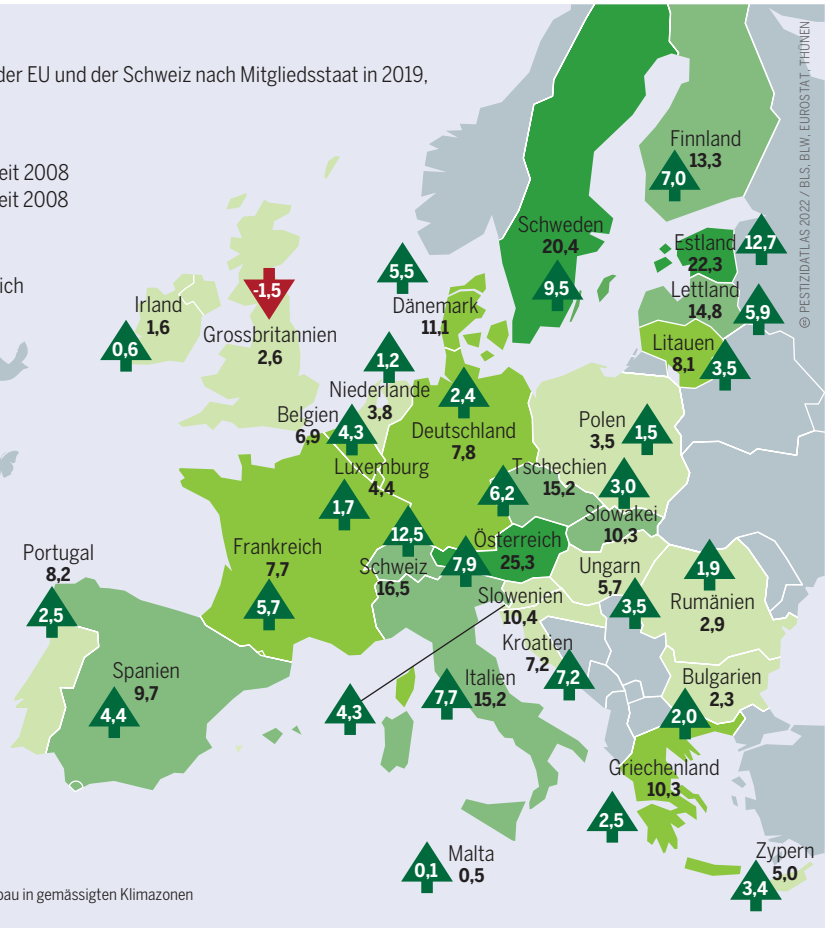
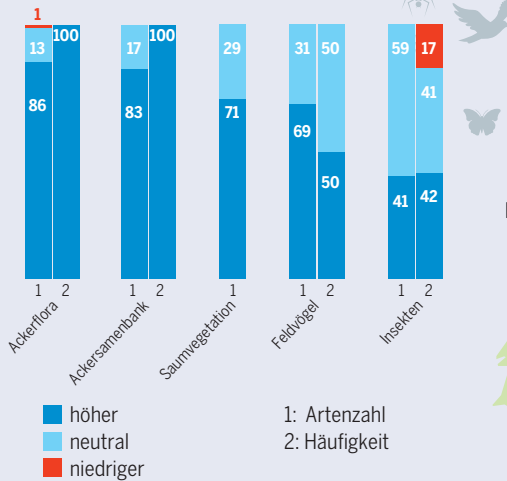
Die vielen Öko-Betriebe in Asien, Afrika und Lateinamerika bewirtschaften meist nur kleine Flächen. Australien hat die grösste Öko-Fläche – überwiegend Weidegebiete.

JETZT WIRD'S ABER ZEIT

Anteil des Ökolandbaus an der gesamten Agrarfläche in der EU und der Schweiz nach Mitgliedsstaat in 2019, Zunahme seit 2008

- ▲ Zunahme des Öko-Landbaus im jeweiligen Land seit 2008
- ▼ Abnahme des Öko-Landbaus im jeweiligen Land seit 2008

Leistungen des Ökolandbaus* für Biodiversität im Vergleich zu konventioneller Landwirtschaft, in Prozent



* Auswertung von 528 Studien aus den Jahren 1990 bis 2018 über Ökolandbau in gemäßigten Klimazonen

© PESTIZIDATLAS 2022 / BLS, BLW, EUROSTAT, FINNEN

zu verbieten: Der kleine Bundesstaat Sikkim wird die erste Region weltweit sein, die wirklich zu 100 Prozent ökologisch produziert. Dieser Schritt stellt einen enormen Paradigmenwechsel dar in einem Land, das jahrzehntelang auf den hohen Einsatz von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden gesetzt hatte. Ausschlaggebend für die Entscheidung in Sikkim war, dass der massive Pestizideinsatz die Zahl der Krebserkrankungen in die Höhe getrieben, Flüsse verunreinigt und Böden unfruchtbar gemacht hat. Die Sikkimer Regierung begründete ihren Schritt zudem damit, dass die Rückstände von Pestiziden – darunter viele, die in anderen Ländern verboten sind – die Grundnahrungsmittel Reis, Gemüse und Fisch verunreinigt haben.

Auch der indische Bundesstaat Andhra Pradesh – knapp so gross wie Österreich, Dänemark und die Niederlande zusammen – hat 2018 angekündigt, dass die rund sechs Millionen Bäuerinnen und Bauern des Staates spätestens ab 2024 ohne chemisch-synthetische Pestizide arbeiten werden. Ein Weg, den auch Sri Lanka gehen will. Um das Ziel einer hundertprozentig ökologischen Landwirtschaft zu erreichen, hatte die Regierung im April 2021 die Einfuhr von chemischen Düngemitteln und Pestiziden kurzzeitig verboten. Aufgrund der ökonomischen Krise ruderte das Land jedoch wenige Monate später wieder zurück und erlaubte Importe wieder. Bereits seit Jahren verschärft die Regierung das

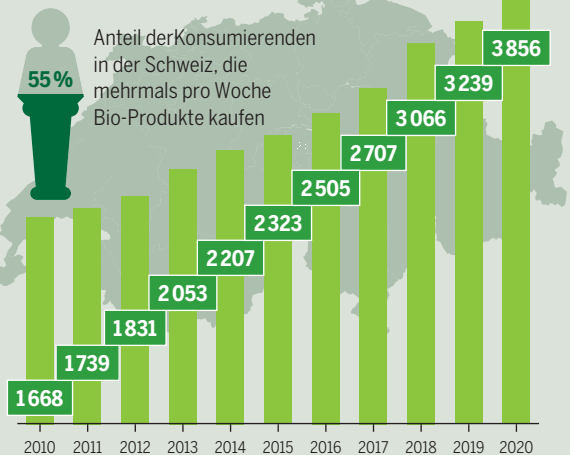
Seit Jahren wird immer mehr Agrarfläche ökologisch bewirtschaftet. Mit Blick auf die Umwelt wollen viele Länder die Fläche noch weiter deutlich ausweiten – die EU beispielsweise auf 25 Prozent bis 2030.

Pestizidkontrollgesetz und verbot so insgesamt 36 hochgefährliche Pestizide. Dafür erhielt das Land 2021 den Special Future Policy Award, eine Auszeichnung, die auch als «Polit-Oscar» bezeichnet wird.

Von der Nische zum Mainstream? Der Anteil der Bio-Produkte am Schweizer Lebensmittelmarkt betrug 2020 bereits 10,8 Prozent.

NACHGEFRAGT!

Umsatz mit Bio-Produkten in der Schweiz, in Millionen Schweizer Franken



© PESTIZIDATLAS 2022 / BIOSUISSE

AUTORINNEN UND AUTOREN, QUELLEN VON DATEN, KARTEN UND GRAFIKEN

Alle Internetquellen wurden zuletzt am

1. Februar 2022 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/3DohJQJ>. – **S. 11 u.:** Yijia Li, Ruiqing Miao, Madhu Khanna, Neonicotinoids 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/Unearthed, <https://bit.ly/3GrePUS>. – **S. 13 o.:** Public Eye/Unearthed, <https://bit.ly/3G8awhc>. – **S. 13 u.:** Faostat, <https://bit.ly/3DohJQJ>. PAN Germany, Giftige Exporte. Die Ausfuhr hochgefährlicher Pestizide von Deutschland in die Welt, 2019, <https://bit.ly/3rFELli>.

14–15 PESTIZIDPOLITIK IN DER SCHWEIZ NOCH EIN LANGER WEG von Eva Wyss

S. 14: Bundesamt für Landwirtschaft, Agrarbericht 2021, <https://bit.ly/3L0g2pf>. – **S. 15 o.:** Faostat, <https://bit.ly/3DohJQJ>. – **S. 15 u.:** Bundesamt für Landwirtschaft, <https://bit.ly/3GxCKBX>. <https://bit.ly/35lCa7y>.

16–17 ZULASSUNGSVERFAHREN BLINDE FLECKEN

von Michael Eyer und Ralph Halblützel

S. 16: Bundesamt für Landwirtschaft, <https://bit.ly/3HjbEiV>. – **S. 17:** Fedlex, <https://bit.ly/3ociUp8>. 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/3lDeGPv>. –

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: Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, nach Public Eye, <https://bit.ly/3HgAiAFc>. 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/3lEvRXP>. – **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/2ZXoVXX>. – **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/3lKdMY7>, 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/3l17yat>.

28–29 SYNGENTA GLOBALER GIGANT von Carla Hoinkes

S. 28: Public Eye/Unearthed, <https://bit.ly/34jDLQr>. – **S. 29 o.:** Public Eye/Unearthed, <https://bit.ly/3lOqm1R>. – **S. 29 u.:** Judith Riedo et al., Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils—the Ghost of a Conventional Agricultural Past?, 2021, <https://bit.ly/3ufnsze>.

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/3DohJQJ>. 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/3y1lwYo>. Vu Ngoc Huyen et al., Effects of pesticides on farmers' health in Tu Ky district, Hai Duong province, Vietnam, 2020, <https://bit.ly/3duEWOH>. 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/Unearthed, <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/3lqK8A>. – **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 SYNGENTA IN BRASILIEN UNHEIMLICHE ALLIANZEN von Ana Aranha

S. 44: Larissa Mies Bombardi, Geography of Asymmetry: the vicious cycle of pesticides and colonialism in the commercial relationship between Mercosur and the European Union, 2021, <https://bit.ly/3oeHO0h>. Ibama, <https://bit.ly/3razzeN>. Repórter Brasil, <https://bit.ly/34oMBMY>. – **S. 45 o.:** Larissa Mies Bombardi, Geography of Asymmetry: the vicious cycle of pesticides and colonialism in the commercial relationship between Mercosur and the European Union, 2021, <https://bit.ly/3oeHO0h>. Acurs, <https://bit.ly/3ooDWkS>. – **S. 45 u.:** Public Eye/Unearthed, <https://bit.ly/3GrS2g9>.

46–47 PESTIZIDFREIE REGIONEN ERFREULICHE ANSÄTZE von Ulrike Bickel

S. 46: FiBL & IFOAM, The World of organic agriculture, 2019, <https://bit.ly/34rsnCj>. – **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/35e6Wz3>. **S. 47 u.:** Bio Suisse, <https://bit.ly/3gfGuNt>.

PUBLIC EYE

In kaum einem anderen Land ist die Dichte an multinationalen Konzernen so hoch wie in der Schweiz. Wo diese Konzerne lieber im Verborgenen agieren und die Politik dies zulässt, da schaut Public Eye genau hin: Mit Recherchen, Kampagnen und politischen Vorstössen setzen wir uns zusammen mit unseren über 28 000 Mitgliedern dafür ein, dass die Schweizer Wirtschaft und die offizielle Schweiz ihre Verantwortung zur weltweiten Achtung der Menschenrechte und zum Schutz der Umwelt wahrnehmen. Denn globale Gerechtigkeit beginnt bei uns.

Als unabhängige Vertreterin der Zivilgesellschaft engagieren wir uns für eine solidarische und verantwortungsvolle Schweiz. Dabei legen wir grosses Gewicht auf Information und Sensibilisierung. Public Eye ist in der Schweiz tätig, ist aber international vernetzt und arbeitet mit Partnerorganisationen weltweit zusammen.

Als Mitglied des globalen Pesticide Action Network (PAN) setzt sich Public Eye für eine stärkere Regulierung hochgefährlicher Pestizide ein. Das Ziel ist, Doppelstandards zwischen den Ländern zu beenden und die Verwendung von besonders umweltschädlichen oder gesundheitsgefährdenden Pestiziden weltweit einzustellen. Als Sitzstaat des grössten Pestizidkonzerns der Welt trägt die Schweiz dabei eine besondere Verantwortung.



Public Eye
Postfach, Dierenstrasse 12, 8021 Zürich, Schweiz, www.publiceye.ch

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 Ausland 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, Deutschland, www.boell.de

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



BISHER ERSCHIENEN



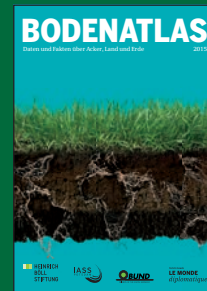
FLEISCHATLAS 2021
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN)
boell.de/fleischatlas



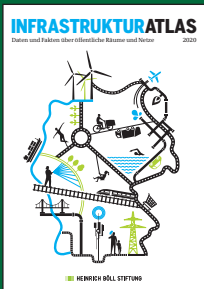
MOBILITÄTSATLAS 2019
Weitere Ausgaben:
European Mobility Atlas (EN)
boell.de/mobilitaetsatlas



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



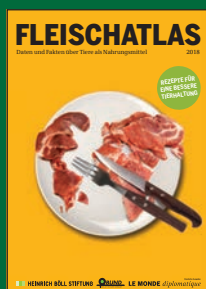
FLEISCHATLAS 2016
boell.de/fleischatlas



FLEISCHATLAS 2014
boell.de/fleischatlas



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



FLEISCHATLAS 2018
boell.de/fleischatlas

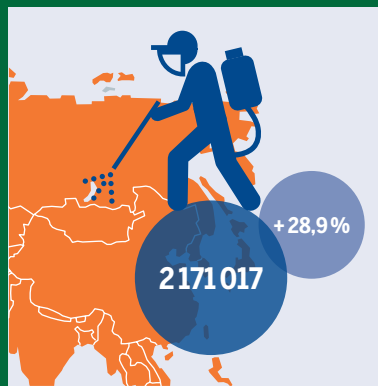
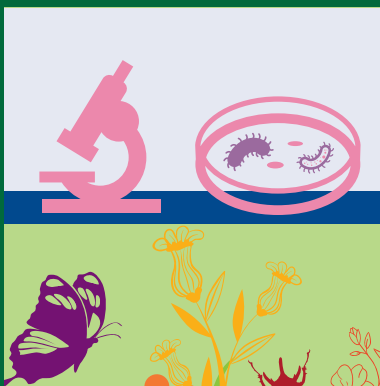


KOHLEATLAS 2015
Weitere Ausgaben:
Europäische Union (EN), Nigeria (EN),
Lateinamerika (ES),
Bosnien-Herzegowina/Nordmazedonien/
Albanien (BS), Polen (PL),
Tschechische Republik (CS)
boell.de/kohleatlas



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 sind in der Schweiz und in der EU verboten. Trotzdem werden sie hier produziert und in ärmere Länder exportiert.

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

Rund 25 Prozent der weltweiten Pestizidverkäufe gehen auf das Konto der Syngenta-Gruppe mit Sitz in Basel.

aus: **GLOBALER GIGANT**, Seite 28