

Pestizidcocktail in Schweizer Erdbeeren

Eine Untersuchung von Erdbeeren im Schweizer Detailhandel sowie des Erdbeeranbaus in der Schweiz



GREENPEACE

Greenpeace Schweiz, Juni 2016

Autoren: Philippe Schenkel, Lars Neumeister

Badenerstrasse 171, 8004 Zürich

Telefon +41 44 447 41 41

www.greenpeace.ch

www.giftfrei.org

Zusammenfassung

Greenpeace Schweiz hat im Mai und Juni 2016 einerseits Boden- und Pflanzen-Proben aus Erdbeerfeldern im Thurgau und im Seeland, andererseits Erdbeeren aus diversen Verkaufskanälen auf Rückstände von Pestiziden untersucht. Bei den Proben der in den Läden gekauften Erdbeeren wurden in 12 der 13 untersuchten Proben aus konventionellem Anbau Pestizide gefunden. Bei drei der gefundenen Pestizide gibt es starke wissenschaftliche Hinweise auf eine kanzerogene Wirkung. In den drei Bio-Proben konnten keine Rückstände nachgewiesen werden. Die untersuchten konventionellen Erdbeeren fallen durch eine hohe Anzahl von Stoffen pro Probe auf. Acht Proben (61.2%) enthielten vier oder mehr Pestizide. Dabei handelte es sich aber keineswegs um Spuren – die Hälfte aller konventionellen Proben wiesen Pestizidgehalte von über 0.5 mg/kg auf. Für die Herstellung für Baby- und Kindernahrung wären aufgrund der strengen Herstellungs-Richtlinien nur die Bioproben und eine einzige konventionelle Erdbeerprobe geeignet. Für Kinder, die einen hohen Konsum an Erdbeeren aufweisen, sind die gemessenen Werte zweier konventioneller Proben toxikologisch bedenklich – obwohl die gültigen Höchstwerte in allen Proben eingehalten wurden.

Die Proben der Erdbeerfelder bestätigen den hohen Pestizideinsatz im Anbau: Es wurden insgesamt 20 verschiedene Pestizide gefunden, wobei Fungizide am häufigsten vertreten waren. Die Unterschiede zwischen den Standorten ist gross: An einem Standort wurde bloss eine Substanz gefunden, an einem andere elf verschiedene Substanzen. Dieser Cocktail an Wirkstoffen schädigt die Umwelt, etliche der gefundenen Pestizide schädigen Nützlinge und sind für aquatische Organismen giftig.

Greenpeace fordert einen grundsätzlichen Wandel in der Agrarpolitik: Es ist höchste Zeit, aus der industriellen Chemie-Landwirtschaft auszusteigen und auf eine nachhaltige Landwirtschaft zu setzen, die gesunde Lebensmittel für uns alle produzieren kann. Die Lösung liegt in der ökologischen Landwirtschaft, wie sie neben dem Weltagrarrat kürzlich auch iPES-Agrarexperten¹ präsentierten.

Methodik

Für diese Studie wurden **einerseits Schweizer Erdbeeren aus verschiedenen Verkaufskanälen**, andererseits **Boden- und Pflanzenproben aus Erdbeerfeldern** im Thurgau und im Seeland auf Pestizide getestet:

- Am 2. Juni 2016 wurden in 10 verschiedenen Verkaufsstellen insgesamt 16 verschiedene Schalen Erdbeeren aus Schweizer Produktion gekauft. Diese Proben wurden am selben Tag gekühlt per Kurier an ein spezialisiertes Labor versandt. 13 Proben stammten aus konventionellen und drei Proben aus biologischem Anbau.

¹ <http://www.ipes-food.org/>

- In den Feldern wurde am 3. Mai 2016 an vier Standorten je eine Mischprobe Erdreich sowie Blätter und Blüten der Erdbeerpflanzen genommen. Alle Proben wurden mit Einweg-Handschuhen bzw. mit destilliertem Wasser gereinigten Geräten genommen und in saubere Weithals-Glasflaschen bzw. Kunststoffbeutel abgefüllt. Die Proben wurden gekühlt gelagert und unverzüglich per Kurier an ein spezialisiertes Labor versandt. Die beprobten Felder werden alle konventionell bewirtschaftet.

Die Proben wurden in einem unabhängigen Labor in Deutschland mit einer Multirückstandmethode analysiert, die sowohl eine GC-MS/MS- als auch eine LC-MS/MS-Analyse umfasst. Mit dieser Methode können 500 verschiedene Substanzen nachgewiesen werden; grossteils bis zu einer Nachweisgrenze (Limit of Detection – LOD) von 3 µg/kg und einer Bestimmungsgrenze (Limit of Quantification – LOQ) von 10 µg/kg.

Resultate & Diskussion

Pestizide in den gekauften Erdbeeren

Belastung der getesteten Erdbeeren (13 x konventionell, 3 x Bio)

Die Ergebnisse der Laboruntersuchung zeigen, dass in den drei Bio-Erdbeeren keine Pestizide nachweisbar waren. In nur einer konventionell produzierten Probe waren keine Pestizide – alle anderen waren belastet (siehe Abbildung 1).

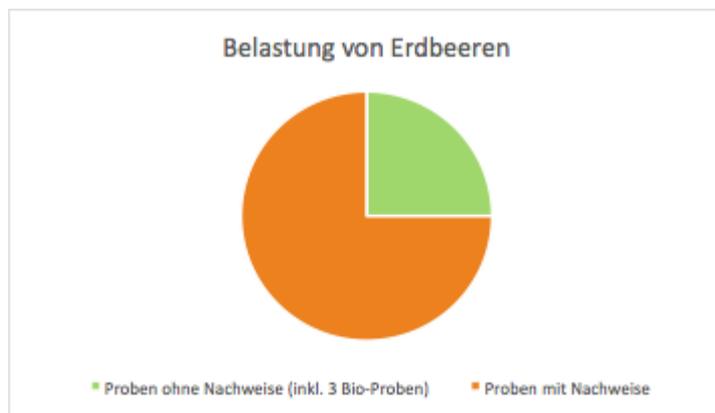


Abbildung 1: Anteil der mit Pestizid-Rückständen belastete Erdbeerproben.

Die untersuchten konventionellen Erdbeeren fallen durch eine hohe Anzahl von Stoffen pro Probe auf. Acht Proben (61,2%) enthielten vier oder mehr Pestizide (siehe Abbildung 2). Dabei handelte es sich aber keineswegs um Spuren², die Hälfte aller konventionellen Proben wiesen Pestizidgehalte von über 0.5 mg/kg auf, das Maximum lag bei 2.5 mg/kg).

² Pestizidnachweise im Spurenbereich liegen bei 0.01 mg/kg und darunter.

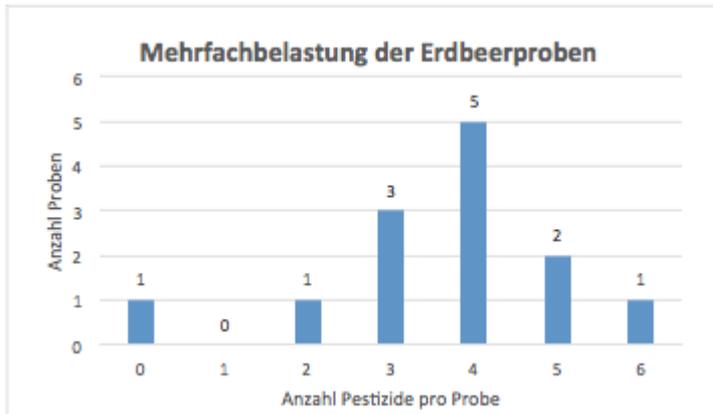


Abbildung 2: Anzahl gefundene Pestizide pro Erdbeerprobe.

Mehrfachbelastung der untersuchten konventionellen Proben (n=13)

Für die Produktion von Kleinkinder- und Babynahrung wären nur die Bio-Erdbeeren und eine konventionelle Probe geeignet – die Probe ohne Nachweis – alle anderen enthielten mindestens einen Wirkstoff in Konzentration von mehr als 0.01 mg/kg. Dieser Wert³ gilt als Grenze für Kleinkinder- und Babynahrung.

Drei der häufig nachgewiesenen Wirkstoffe (Iprodione [54%], Kresoxim-methyl [61.2%], Thiocloprid [38.5%]) stehen im Verdacht Krebs zu erregen⁴ und traten in sieben Proben gemeinsam auf (dreimal als Paar, viermal als Trio).

Chronische Risiken nicht ausgeschlossen

Bei der staatlichen Bewertung von Risiken durch Pestizide und Pestizidrückstände wird jeder Rückstand und jeder Stoff einzeln für sich betrachtet. Das spiegelt jedoch nicht die Realität wieder – wie die Erdbeertests zeigen – und darf nicht als wissenschaftlich angesehen werden. Menschen sind heute einer Vielzahl von Chemikalien ausgesetzt und durch die tägliche Nahrung nehmen einige Bevölkerungsgruppen mehr dieser Schadstoffe auf als toxikologisch vertretbar ist. Dauerhafte Überschreitungen der von den Gesundheitsbehörden täglichen akzeptablen Aufnahmemenge (acceptable daily intake [ADI] bzw. tolerable daily intake [TDI]) sind die Regel.

In diesem Kontext betrachtet, sollte jede zusätzliche Schadstoffaufnahme durch Pestizidrückstände vermieden werden. Eine wissenschaftlich korrekte Bewertung muss daher die Schadstoffbelastung kumulativ (additiv) betrachten [1]. Dazu rechnet man zum Beispiel für jeden Rückstand in einer Probe aus, inwieweit er beim Konsum die toxikologischen Grenzwerte (ADI) erreicht und addiert den berechneten Wert für die Probe. Diese Methode wird als Hazard Index Verfahren bezeichnet.

Das Hazard Index Verfahren wurde für die Bewertung der untersuchten Erdbeerproben verwendet. Es wird ein kritischer chronischer Hazard Index von 0.2 definiert (in Prozent: 20%). Diese kritische Grenze berücksichtigt – anders als die staatliche Risikobewertung –,

³ Oder die analytische Bestimmungsgrenze, wenn sie höher liegt.

⁴ „Likely to be carcinogenic to humans“ nach US EPA (2015).

dass VerbraucherInnen mehrmals täglich verschiedenen Schadstoffen ausgesetzt sind (siehe oben). Man muss davon ausgehen, dass sie mehrmals täglich einer ähnlichen Stoffkombination ausgesetzt sind, da die nachgewiesenen Stoffe zu den häufigsten Pestiziden in frischem Obst und Gemüse gehören⁵.

Für die Berechnung des Hazard Index benötigt man Konsumdaten, in diesem Fall zu Erdbeeren. Letztes Jahr hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine neue Datenbank mit detaillierten Angaben zu Verzehrsmengen⁶ von ca. 1'500 Lebensmitteln öffentlich zur Verfügung gestellt. Die Daten zeigen eine grosse Konsumspanne. Deutsche Kinder mit einem Körpergewicht von 24-30 kg essen pro Tag am meisten Erdbeeren, dänische «Pensionäre» (elderly) am wenigsten. Daten aus der Schweiz gibt es nicht in der EFSA-Datenbank.

Analog zum Vorgehen der EFSA wird das chronische Risiko für so genannte Vielverzehrer berechnet und für den Verzehrsmittelwert. Der Vielverzehrer für Erdbeeren in der EU ist ein deutsches Kind, welches bis zu 7.62 g Erdbeeren pro kg Körpergewicht täglich isst (97.5. Perzentil unter 218 Kindern). Für den Vielverzehrer wird in zwei Proben (15.4%) der kritische Hazard Index überschritten. Für den mittleren Erdbeeresser wird der kritische Hazard Index in keiner Probe überschritten. Für Eltern bedeutet das, Kindern entweder Bio-Erdbeeren zu kaufen oder den Verzehr konventioneller Erdbeeren einzuschränken.

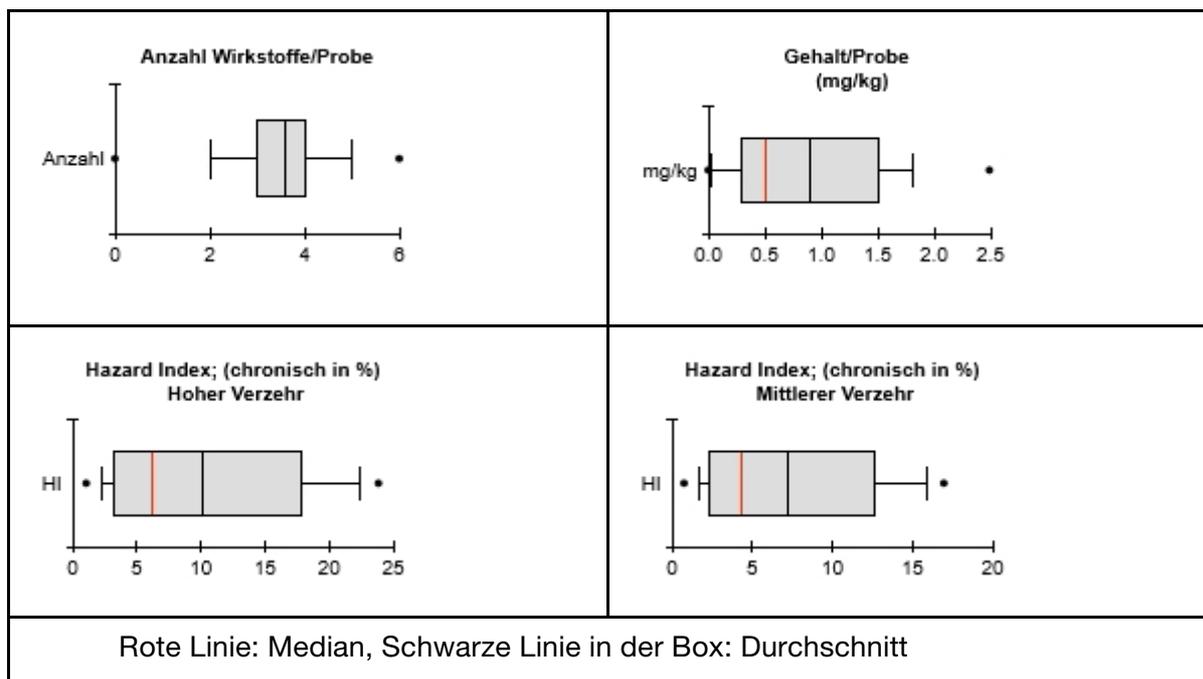


Abbildung 3: Verteilung von Anzahl Wirkstoffe, Gehalte und Hazard Index (hoher und mittlerer Erdbeerverzehr).

⁵ Rückstandsdatenbank Lars Neumeister, Pestizidexperte.

⁶ <http://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>

Sinn und Unsinn von Höchstwerten

Gesetzliche Höchstgehalte für Pestizide in Lebensmitteln basieren auf den höchsten Rückständen aus einer kleinen Testreihe (8-10 Anwendungen) von gesetzlich konformen, wirksamen Anwendungen des jeweiligen Pestizids. Diese Spritzung wird als „Gute landwirtschaftliche Praxis“ bezeichnet. Mit „gut“ hat es aber nichts zu tun. Es wird dabei nicht berücksichtigt, ob Massnahmen ergriffen werden, um Schädlinge und Krankheiten zu vermeiden, ob man zum Beispiel biologische Verfahren wie Nützlinge hätte einsetzen können. Oft ist sogar das Gegenteil der Fall: Höchstgehalte von Pestiziden basieren auf schlechter landwirtschaftlicher Praxis.

Wie kommt das?

Landwirte müssen, um Resistenzen bei Schädlingen, Krankheiten und Unkräutern zu vermeiden, bei der Schädlingskontrolle die Methoden und Mittel wechseln. Tun sie das nicht, entwickeln sich Resistenzen viel schneller. Gegen die widerstandsfähigen Schaderreger müssen dann höhere Pestizidmengen eingesetzt werden. Diese höheren Dosen führen dazu, dass es mehr Überschreitungen der Höchstgehalte gibt. In diesem Fall beantragt der Hersteller oder auch Vertreter der Landwirtschaft oft höhere Höchstgehalte. Höchstgehalte dienen der Rechtssicherheit von Landwirtschaft und Handel und nicht dem Schutz der KonsumentInnen. Daher dürfen Landwirtschaft und Handel Höchstgehalte in fast beliebiger Höhe beantragen. Die zuständigen Behörden können zwar via Risikobewertung eine „Notbremse“ ziehen, aber die Risikobewertung hat gravierende Mängel zugunsten hoher Höchstgehalte.

Pestizide im Anbau

In den 8 Proben der Erdbeerefelder wurden insgesamt 20 verschiedene Pestizide gefunden, aufgeteilt nach Wirkungsspektrum sind dies:

- 15 Fungizide
- 3 Insektizide
- Je ein Herbizid und ein Produkt zur Vogelabwehr

Die nachstehende Abbildung zeigt die Fundrate (Anzahl Test vs. Anzahl Nachweis) für jeden der nachgewiesenen Stoffe in den drei Medien (Frucht, Pflanze, Boden). Vier Wirkstoffe wurde in allen drei Medien und sieben weitere Pestizide in zwei Medien nachgewiesen. Die Mehrzahl der Stoffe sind Fungizide.

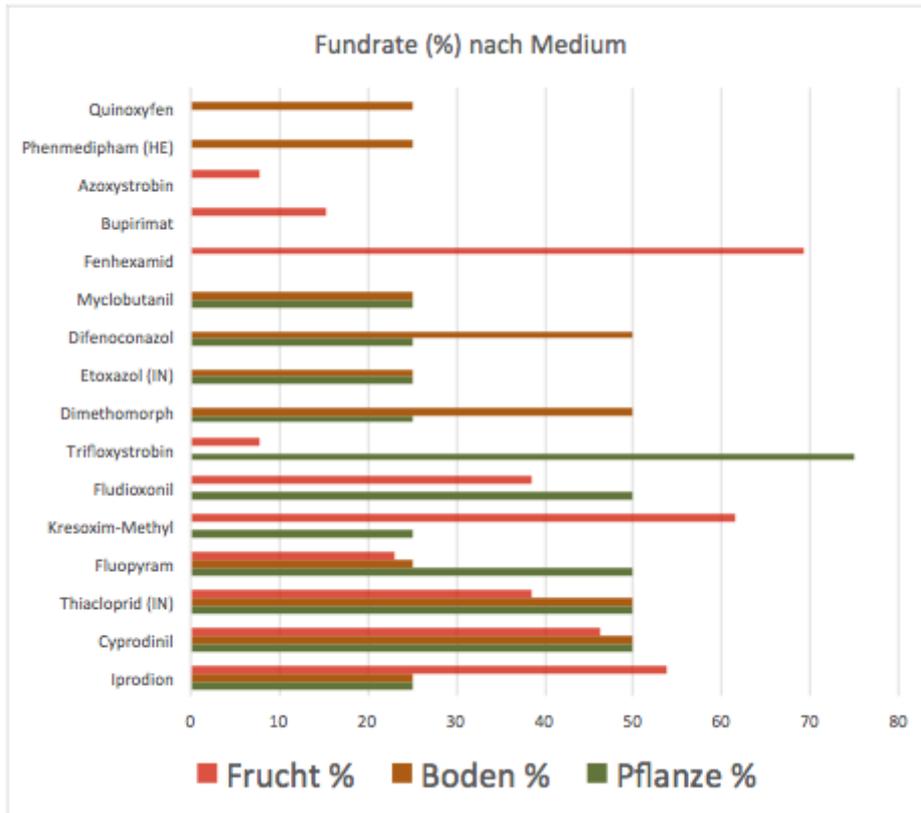


Abbildung 4: Fundraten der nachgewiesenen Stoffe in den drei Medien.

Dass vor allem Fungizide nachgewiesen wurden, ist nicht überraschend, da Erdbeeren auf diverse Pilzerkrankungen anfällig sind. Die breite Palette und zum Teil hohen Konzentrationen der gefundenen Wirkstoffe zeichnen aber ein klares Bild von der Chemie-Abhängigkeit der konventionellen Landwirtschaft. Die detaillierten Resultate der einzelnen Probestellen sind im Anhang zu finden. Die Standorte unterscheiden sich stark voneinander. So konnte an einem Standort nur ein Pestizid nachgewiesen werden, an einem anderen Standort wurden elf verschiedene Stoffe nachgewiesen. Die Konzentration der Wirkstoffe ist in den meisten Fällen auf den Pflanzen deutlich höher als im Boden – mit Ausnahme der schlecht abbaubaren Wirkstoffe, die sich im Boden anreichern. Die folgende Tabelle zeigt die Konzentrationen der zehn am häufigsten gefundenen Wirkstoffe und zeigt die Risiken der Stoffe auf (gemäss EU-Blacklist [2]).

	Anzahl Funde	Mittelwert Pflanzen [mg/kg]	Mittelwert Boden [mg/kg]	Risiken
Cyprodinil	5	3.47	1.22	Schädigt aquat. Organismen, Persistent
Trifloxystrobin	5	0.93	0.13	Schädigt aquat. Organismen & Nützlinge
Thiacloprid	4	0.92	0.11	Wahrscheinlich kanzerogen, schädigt Nützlinge
Difenoconazol	3	0.80	0.20	Mögliches Kanzerogen, Schädigt aquat. Organismen, Persistent

Fluopyram	3	0.41	0.18	schädigt aquat. Org., Persistent
Dimethomorph	2	0.03	0.05	Lange Lebensdauer auf Pflanzen
Fludioxonil	2	3.30	n.n.	Schädigt aquat. Organismen, Persistent
Iprodion	2	5.44	0.16	Wahrscheinlich kanzerogen, schädigt aquat. Organismen
Myclobutanil	2	0.01	0.07	Reprod.Tox., Gefahr der Auswaschung
Etoxazol	2	0.21	0.07	Bioakkumulation, schädigt aquatische Organismen, Persistent

In jeweils einer Probe wurden zudem die folgenden Wirkstoffe gefunden: Boscalid, Epoxiconazol, Kresoxim-Methyl, Mandipropamid, Metrafenon, Quinoxyfen, Phenmedipham, Chlorpyrifos, Antrachinon sowie DDT. Antrachinon und DDT sind in der Schweiz überhaupt nicht (mehr) zugelassen, bei den gemessenen Werten dürfte es sich um Spuren früherer Behandlungen handeln. Alle anderen Wirkstoffe sind in der Schweiz zwar zugelassen, für die folgenden Wirkstoffe liegt aber gemäss Pflanzenschutzmittelverzeichnis⁷ des BLW keine gültige Zulassung für den Erdbeeranbau vor:

- Dimetomorph (auf Blätter und im Boden an einem Standort gefunden)
- Boscalid (nur im Boden an einem Standort gefunden)
- Epoxiconazol (nur im Boden an einem Standort gefunden)
- Mandipropamid (nur im Boden an einem Standort gefunden)
- Metrafenon (nur im Boden an einem Standort gefunden)

Bei den ausschliesslich im Boden gefundenen Wirkstoffen kann davon ausgegangen werden, dass diese von einer früheren Kultur am gleich Standort stammen, oder durch Abdrift von benachbarten Feldern in den Boden gelangt sind. Im Fall von Dimetomorph handelt es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um einen nicht zugelassenen Einsatz des Mittels.

Bewertung der nachgewiesenen Wirkstoffe

Für Rückstände von zugelassenen Pestiziden im Boden- oder auf Pflanzen gibt es keine gesetzlichen Richt-, bzw. Grenzwerte. Man kann aber anhand einzelner Referenzwerte und Klassifikationen die Wirkstoffe beurteilen. Dabei wird die Giftigkeit und das Umweltverhalten (z.B. Halbwertszeiten, Mobilität, Flüchtigkeit) betrachtet. Einige der verwendeten Wirkstoffe sind hochgiftig für verschiedene Organismengruppen, andere sind sehr langlebig in der Umwelt und manche beides.

⁷ <http://www.blw.admin.ch/psm/wirkstoffe/index.html?lang=de>

Sieben der 16 Wirkstoffe (44%) wurden von der Europäischen Kommission⁸ als «Candidate for Substitution (CfS)» identifiziert. Sechs davon, weil sie entweder langlebig und giftig sind oder giftig sind und sich in Fischen akkumulieren. Ein Stoff (Thiacloprid) steht auf der Liste, weil schädliche Wirkungen auf das Hormonsystem beobachtet wurden. Zwölf der Wirkstoffe (75%) stehen auf der in Kürze erscheinenden Greenpeace-EU-Blacklist [2]: sechs weil sie ein (Iprodion, Kresoxim-methyl, Thiacloprid) oder mehrere (Quinoxifen, Trifloxystrobin, Etoxazole) Blacklist-Kriterien erfüllen und sechs, weil sie eine erhöhte Gesamtgiftigkeit aufweisen. Einige der eingesetzten Wirkstoffe fallen zudem durch eine ganze Reihe möglicher und realer Risiken auf:

Thiacloprid gehört zur Gruppe der Neonicotinoide. Diese Gruppe wird massgeblich für den Rückgang von Insekten- und Vogelpopulationen verantwortlich gemacht [3, 4]. Obwohl Thiacloprid auf den ersten Blick keine extrem hohe akute Giftigkeit gegenüber Bienen aufweist, kann es Bienenvölker, die bereits durch Parasiten geschwächt sind, weiter schwächen. Interessanterweise kann Thiacloprid die Vermehrung von Bienenparasiten fördern [5]. Auch andere Neonicotinoide erhöhen die Fruchtbarkeit bestimmter Schädlinge und bewirken damit genau das Gegenteil ihres Zwecks [3].

Trifloxystrobin weist eine hohe Giftigkeit gegenüber bestimmten Nützlingen (Larven von Raubmilben), Wasserorganismen und Algen auf. Gleichzeitig hat es eine relativ lange Verweildauer auf der Pflanze. Das bedeutet, dass Trifloxystrobin nicht nur möglicherweise Nützlinge tötet, sondern aufgrund der langen Verweildauer eine Wiederbesiedlung mit Nützlingen verhindern kann.

Quinoxifen ist nicht nur langlebig im Boden, es akkumuliert sich auch in Fischen und weist eine hohe Giftigkeit gegenüber Nützlingen (Raubmilben und Parasitoide) und Wasserorganismen auf.

Fluopyram ist ein relativ neues Fungizid. Es wird in anderen Länder aber auch gegen Nematoden eingesetzt. Es wirkt gegen eine Vielzahl von Nematodenarten und es ist ungeklärt ob auch nützliche Nematoden, die z.B. Schneckeneier befallen oder andere Bodenlebewesen abgetötet werden. Der Zulassungsbericht der EFSA [6] bietet keine Detailinformationen dazu. Besonders bedenklich ist die sehr lange Lebensdauer von Fluopyram im Boden – bei einer Halbwertszeit von bis zu 347 Tagen und erlaubten zwei Anwendungen⁹ im Jahr könnte sich der Wirkstoffgehalt im Boden innerhalb von sieben Jahren etwa verzehnfachen (akkumulieren), bei einer einmaligen Anwendung pro Jahr könnte sich der Wirkstoffgehalt im Boden im gleichen Zeitraum vervierfachen. Insgesamt zeigt der Bewertungsbericht der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hohe Umweltrisiken und schwerwiegende Datenlücken¹⁰: Im Schweizer Weinbau führten Anwendungen von Produkten mit Fluopyram (Moon Privilege) zu massiven Ernteausfällen¹¹.

⁸ <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public>

⁹ <http://www.blw.admin.ch/psm/wirkstoffe/index.html?lang=de&item=1583>

¹⁰ http://www.schweizamsonntag.ch/ressort/wirtschaft/winzer_fordern_geld_von_bayer/

¹¹ <https://www.schweizerbauer.ch/pflanzen/pflanzenschutz/zulassungsstopp-fuer-fungizid-24518.html>

Myclobutanil hat eine relativ lange Verweildauer im Boden und bildet dann ein Abbauprodukt (Myclobutanil butric acid), welches nach Modellberechnungen ins Grundwasser gelangen kann [7]. Myclobutanil wird in der EU Chemikalienklassifikation (EU GHS [8]) als möglicherweise reproduktionstoxisch (Repr. 2) eingestuft.

Das fordert Greenpeace

Die Untersuchung hat gezeigt, dass der konventionelle Erdbeeranbau in der Schweiz mit einem hohen Einsatz an chemisch-synthetischen Pestiziden einhergeht. Dies ist bedenklich:

- Pestizide machen krank: Die Erfahrung und Bevölkerungsstudien zeigen, dass die Risiken der Pestizide systematisch unterschätzt werden. Und wenn die Risiken eines Wirkstoffes einmal belegt sind, kommt bereits der Nachfolgewirkstoff auf den Markt. Diesen Teufelskreis gilt es zu durchbrechen.
- Pestizide gefährden unsere Lebensgrundlage: Werden Ökosysteme und Lebewesen durch Pestizide beeinträchtigt, können sie wichtige Funktionen wie beispielsweise das Bestäuben unserer Obstbäume nicht mehr erfüllen.

Es ist Zeit, die Notbremse zu ziehen: Der Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden muss reduziert werden. Um uns und zukünftige Generationen zu schützen und um die Versorgung mit gesunden Lebensmitteln nachhaltig zu sichern, braucht es eine gesamtschweizerische Anstrengung zur Reduktion des Pestizideinsatzes. Konkret fordert Greenpeace:

- Einen geordneten Ausstieg aus der industriellen Landwirtschaft, welche auf hohen Inputs von Düngern und Pestiziden basiert, hin zu einer nachhaltigen Kreislauf-Landwirtschaft, welche die ökologischen Systemdienstleistungen nutzt und schützt.
- Sofortiges Verbot der bienengefährlichen und besonders gesundheitsgefährdenden Pestizide. Erarbeitung eines Ausstiegsplanes für alle chemisch-synthetischen Pestizide.
- Vollständige Transparenz über die Zulassung und die Verwendung von Pestiziden. Offenlegung aller Industriestudien und der jährlichen Absatzmengen der einzelnen Wirkstoffe. Aufbau eines Monitoringprogrammes für Rückstände in der Umwelt und im Menschen.
- Untererstützung des Bundes für einen Wandel in der Agrarpolitik: Stärkere Förderung der Bio-Forschung, unabhängige Beratung der Bauern, setzen von Anreizen für die Pestizidreduktion.
- Verbot von chemisch-synthetischen Pestiziden im Privatgebrauch.

Resultate der Erdbeerbelder

Zielwirkung	Fungizid	Fungizid	Insektizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Insektizid
Wirkstoff	Cyprodinil	Trifloxystrobin	Thiacloprid	Difenoconazol	Fluopyram	Dimethomorph	Fludioxonil	Iprodion	Myclobutanil	Insektizid	Etoxazol		
MRL	5	1	1	0.4	2	0.7	4	20	1	0.2			
Seeland	Pflanze	[mg/kg]	0.014	1.142	0.278	-	-	-	-	-	0.206	-	
TG 1	Pflanze	[mg/kg]	-	0.010	-	0.029	-	-	-	-	-	-	
TG 2	Pflanze	[mg/kg]	5.850	1.640	1.560	-	0.794	5.436	0.011	-	-	-	
TG 3	Pflanze	[mg/kg]	4.560	-	-	0.801	-	3.030	-	-	-	-	
Seeland	Erde	[mg/kg]	-	0.043	0.043	-	-	-	-	-	0.065	-	
TG 1	Erde	[mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TG 2	Erde	[mg/kg]	0.774	0.084	0.064	0.014	0.180	0.161	0.065	-	-	-	
TG 3	Erde	[mg/kg]	0.442	-	-	0.182	-	0.050	-	-	-	-	

Zielwirkung	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Fungizid	Herbizid	Insektizid	Insektizid	Insektizid	Vogelabwehr
Wirkstoff	Boscalid	Epoxiconazol	Kresoxim-Methyl	Mandipropamid	Metrafenon	Quinoxifen	Phenmedipham	Chlorpyrifos	DDT	Anthrachinon	
MRL	10	0.05	1.5	0.01	0.6	0.3	0.3	0.2	0.05	0.01	
Seeland	Pflanze	[mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TG 1	Pflanze	[mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TG 2	Pflanze	[mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TG 3	Pflanze	[mg/kg]	-	0.287	-	-	-	-	-	-	-
Seeland	Erde	[mg/kg]	-	-	0.014	-	-	-	0.023	0.059	-
TG 1	Erde	[mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TG 2	Erde	[mg/kg]	0.022	-	-	0.035	0.013	0.024	-	-	-
TG 3	Erde	[mg/kg]	-	0.012	-	0.184	-	-	-	-	-

Literaturverzeichnis

- [1] Quantifying Synergy: A Systematic Review of Mixture Toxicity Studies within Environmental Toxicology. Cedergreen N (2014): PLoS ONE 9(5): e96580. doi:10.1371/journal.pone.0096580.
- [2] The EU Pesticide Blacklist, Greenpeace 2016 (noch nicht veröffentlicht!).
- [3] Europe's Pesticide Addiction: How Industrial Agriculture Damages our Environment, Greenpeace 2015.
- [4] Bees in Decline. A review of factors that put pollinators and agriculture in Europe at risk. Greenpeace Research Laboratories. Technical Report 2013 <http://bees-decline.org/>.
- [5] Exposure to Sublethal Doses of Fipronil and Thiacloprid Highly Increases Mortality of Honeybees Previously Infected by *Nosema ceranae*. Vidau, C., M. Diogon, J. Aufauvre, R. Fontbonne, B. Vignes, J.L. Brunet, C. Texier, D.G. Biron, N. Blot, H. El Alaoui, Belzunces, LP & Delbac F (2011): PLoS One 6(6): 1-8.
- [6] Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance [fluopyram]. EFSA Journal 2013;11(4):3052. [76 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2013.3052. European Food Safety Authority (EFSA).
- [7] Systhane 20 EW. PSM-Zulassungsbericht. Bundeamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, BVL 2012.
- [8] Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labeling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006. Official Journal of the European Union L 353/1 and its amendments. EC 2008.