



Pestizide: relevant für die Gesundheit?

Jérôme Tschudi

Dr. med., Facharzt für Chirurgie, spez. Viszeralchirurgie, Biel

Immer mehr Studien kommen zum Schluss, dass wir über Luft, Wasser und Lebensmittel mit Pestiziden aus der intensiven Landwirtschaft in Kontakt kommen, die negative Auswirkungen auf unsere Gesundheit haben. Die Schäden und Krankheiten, die dabei auftreten können, sind in der Praxis nicht immer einfach zu erkennen.

Ein wachsender Anteil der Schweizer Bevölkerung befürchtet Gesundheitsschäden aufgrund des Pestizideinsatzes in der Landwirtschaft. Das Unbehagen findet seinen Ausdruck in zwei Initiativen, die am 13. Juni 2021 zur Abstimmung gelangen. Ärztinnen und Ärzte könnten in den kommenden Monaten mit Fragen zur Wirkung von Pestiziden konfrontiert werden.

Das Zulassungsverfahren

Die Agrochemie prüft laufend neue Moleküle nach einem aufwendigen Studienprotokoll. Das Bundesamt für Landwirtschaft ist zugleich Anlaufstelle der Antragsteller und entscheidende Behörde. Studienprotokolle und Entscheid der Behörde sind vertraulich [1].

Ein Langzeitmonitoring wie bei Medikamenten ist für Pestizide nicht vorgesehen [2]. Häufen sich über die Jahre Studien von unabhängiger Seite, die auf gravierende Schäden durch die Moleküle hinweisen, wird die Zulassung überprüft und gegebenenfalls entzogen.

Wachsende Toxizität

Pestizide werden in Insektizide, Herbizide, Fungizide u.a. eingeteilt. Schädlinge und unerwünschte Beikräuter werden mit der Zeit resistent dagegen. Das führt zur Entwicklung immer giftigerer Produkte und wird durch Kombination verschiedener Moleküle zu Cocktails verzögert. Diese Cocktails werden im Zulassungsverfahren nicht überprüft, genauso wenig wie Hilfs-

mittel in den Formulierungen. Hilfsmittel wie z.B. glyphosabasierte Herbizide können toxischer sein als Glyphosat selber [3]. Das Besprühen von Äckern mit Kontaktpestiziden ist wegen Abdrift der Giftstoffe mit der Luft und der Kontamination von Oberflächenwasser zunehmend verpönt. Die Industrie hat darauf sog. systemische Pestizide entwickelt, die über eine Saatgutbeschichtung in den Boden gebracht werden und sich in der ganzen Pflanze inkl. ihrer Früchte verteilen. Sie erreichen damit prophylaktisch alle Insekten, lassen sich von den Früchten nicht abwaschen und reichern sich im Boden an, da nur wenig Wirkstoff von den Pflanzen aufgenommen wird [4].

Wirkstoffgruppen: biologisch vs. synthetisch

In der biologischen Landwirtschaft werden natürliche, d.h. in der Natur vorkommende Pestizide eingesetzt. Diese sind in kurzer Zeit biologisch abbaubar und kumulieren nicht (mit der Ausnahme von Kupfer) [5]. Synthetische Pestizide dagegen basieren auf Molekülen, die von Chemikern entwickelt wurden. Sie sind nicht oder nur sehr langsam biologisch abbaubar und enden häufig auf der Liste der persistenten organischen Schadstoffe der Stockholmer Konvention [6]. Die grossen Gruppen sind Organochlor- und Organophosphatpestizide und seit den 90er Jahren die Neonicotinoide.

Organochlorpestizide

Bekanntester Vertreter ist DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan), das 1939 wiederentdeckt und schliesslich 1972 in der Schweiz verboten wurde. Organochlorpestizide sind neurotoxisch (M. Parkinson) und karzinogen

In Drittweltländern nimmt der Gebrauch von Organochlorpestiziden zu, und sie kommen in Agrarprodukten zu uns zurück.

(Brust, Prostata, Magen, Lymphdrüsen, Lunge), hormonell wirksam (endokrine Disruptoren, siehe unten). Ihre Moleküle sind fettlöslich, stabil, kumulieren in der Nahrungskette (Muttermilch) und finden sich weltweit. Auf der Liste der Stockholmer Konvention sind sie verboten. In Drittweltländern nimmt ihr Gebrauch jedoch zu, und sie kommen in Agrarprodukten zu uns zurück [7].

Organophosphorpestizide

Sie wurden aus den Kampfstoffen Tabun und Sarin entwickelt und sind neurotoxisch, indem sie die Ace-

tylcholinesterase irreversibel inaktivieren. Das führt in den USA jährlich zu 10 000 Vergiftungsfällen. Jahre später kommt es bei deswegen Hospitalisierten zu schlechteren neuropsychologischen Leistungen [8]. Eine englische Studie fand bei 1600 Personen mit chronischer niedrig dosierter Belastung mit Organophosphorpestiziden eine Verschlechterung zentral gesteuerter Bewegungsmuster bezüglich psychomotorischer Geschwindigkeit, Ausführung von Tätigkeiten, räumlichen Sehens sowie Arbeits- und visuellen Gedächtnisses [9].

Neonicotinoide

Neonicotinoide besetzen selektiv die nicotinischen Acetylcholinesterase-Rezeptoren (nAChR) im Zentralnervensystem. Seit ihrer Einführung in den 90er Jahren haben sie weltweit einen wahren Siegeszug angetreten. Sie finden sich in Wasser und Böden, reichern sich in der Nahrungskette an und töten Bienen, Regen-

Systemische Pestizide verteilen sich über Saatgutbeschichtungen in der ganzen Pflanze und reichern sich im Boden an.

würmer und andere Lebewesen in kleinsten Dosen. Drei von acht Neonicotinoiden sind 2018 in der Schweiz verboten worden. Die Moleküle diffundieren stark ins ganze Ökosystem, sind schwer abbaubar und haben das Potenzial, zum Zusammenbruch der Ökosysteme zu führen [10]. Im Mensch finden sich rasch steigende Konzentrationen dieser Stoffe. Sie wirken teratogen (Anenzephalie, Spina bifida, Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, Fallot'sche Tetralogie), neurotoxisch (Amnesie, Tremor, Cephalaea, Autismus), genotoxisch, reprotoxisch (Sterilität, Totgeburten, Frühgeburten, erhöhte Säuglingsmortalität, Gewichtsverlust) [11].

Endokrine Disruptoren (EDC)

Endokrine Disruptoren sind «exogene Chemikalien oder Mischungen davon, die mit irgendeinem Aspekt hormoneller Wirkung interferieren». Es sind nicht nur Pestizide hormonaktiv, sondern auch chemische Stoffe wie Bisphenol A, Phthalate und polychlorierte Biphenyle (PCB). EDC verursachen beim Embryo permanente physiologische Veränderungen, die nicht ansteckende Erkrankungen verursachen, welche in den letzten Dekaden stark zugenommen haben. Epidemiologische Studien bringen EDC in Verbindung mit Adipositas, Diabetes Typ 2 und kardiovaskulären Erkrankungen. EDC können epigenetische Veränderungen auslösen, die vererbt werden und die Wirkung der Gene beein-

flussen, ohne die DNA-Sequenz zu modifizieren, d.h. ohne Mutation.

Die unerwünschten Wirkungen von EDC füllen Seiten. Die nachfolgende stichwortartige Liste ist nur eine Auswahl davon: Reprotoxizität (ovarielle Entwicklung, Sexualhormone, Maskulinisierung, verfrühte Pubertät, Zyklusunregelmässigkeiten, Sterilität, PCOS, Endometriose, Frühgeburten, Karzinome von Mamma, Uterus, Ovarien bei Frauen; Kryptorchismus, Hypospadie, Hoden-, Prostata- und Brustkrebs, Infertilität bei Männern); Thyreoida-Dysfunktion, kognitive Defizite in beiden Geschlechtern [12]. Die Kosten für die öffentliche Hand werden in der EU für die Gruppe der EDC auf >1,5 Milliarden € / Jahr geschätzt [13].

Die Verseuchung nimmt stetig zu

Synthetische Pestizide sind schwer biologisch abbaubar und ihre Hilfsstoffe sind manchmal toxischer als das ursprüngliche Produkt [3]. Sie reichern sich in den Böden an und kontaminieren früher oder später das Grundwasser. Der Verseuchungsgrad der Bevölkerung nimmt durch direkten Kontakt und über die Nahrungskette stetig zu [11]. Synthetische Pestizide sind hochgradig relevant für die menschliche Gesundheit, sie schädigen die Biodiversität und gefährden die Ökosysteme [9, 10]. Die biologische Landwirtschaft verzichtet komplett und erfolgreich auf synthetische Pestizide [5]. Diese Stoffe haben in unserer Ernährung nichts zu suchen. Grenzwerte schützen ungenügend [3, 12]. Das Mindeste ist eine rasche, verbindliche und kontrollierte massive quantitative Reduktion ihres Verkaufs und ein Verbot ihres prophylaktischen Einsatzes.

Literatur

- 1 KPMG. Evaluation Zulassungsprozess Pflanzenschutzmittel. Ergebnisbericht 2019; 2–83. [www.anmeldestelle.admin.ch>dam>chem>dokumente](http://www.anmeldestelle.admin.ch/dam>chem>dokumente).
- 2 Milner AM, Boyd IL. Toward pesticidevigilance. *Science*. 2017;357(6357):1232–4. DOI: 10.1126/science.aan2683
- 3 Safer A. Pestizide: Risikofaktoren (nicht nur) für neurologische Erkrankungen. www.youtube.com/watch?v=-bxIJB03X2Y&list=PLZcTZgcjUwjBRWZSasBqiU-Bjm_S9b6UQ&index=2
- 4 Chen M, Tao L, McLean J, Lu C. Quantitative Analysis of Neonicotinoid Insecticide Residues in Foods: Implication for Dietary Exposures. *J Agric Food Chem*. 2014;62:6082–90.
- 5 Tamm L, Speiser B, Niggli U. Reduktion von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz: Beitrag des Biolandbaus. *Agrarforschung Schweiz*. 2018;9(2):52–9.
- 6 Bundesamt für Umwelt → Thema → Chemikalien → Fachinformationen → internationales → Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (POP-Konvention).

- 7 Jayaraj R, Magha P, Sreedev P. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdiscip Toxicol*. 2016;9(3–4):90–100.
- 8 Institute of Medicine (US), Committee on Health Effects Associated with Exposures During the Gulf War. Effects of Long-Term Exposure to Organophosphate Pesticides in Humans. In: Fulco CE, Liverman CT, Sox HC (eds). *Gulf War and Health*. Vol. 1. Depleted Uranium, Sarin, Pyridostigmine, Bromide, Vaccines. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
- 9 Mackenzie-Ross S, McManus IC, Harrison V, Mason O. Neurobehavioral problems following low-level exposure to organophosphate pesticides: a systematic and meta-analytic review. *Critical Reviews in Toxicology*. 2013;43(1):21–44.
- 10 Mason R, Tennekens H, Sanchez-Bayo F, Uhd Jepsen P. Immunsuppression durch neonicotinoide Insektizide an der Wurzel des globalen Rückgangs bei Wildtieren. *J Environ Immun Toxicol*. 2013;1:3–12.
- 11 Zhao Y, Yang J, Ren J, Hou Y, Han Z, Xiao J, et al. Exposure Level of Neonicotinoid Insecticides in the Food Chain and the Evaluation of Their Human Health Impact and Environmental Risks: An Overview. *Sustainability*. 2020;12(18):7523; doi.org/10.3390/su12187523
- 12 Gore AC, Chappell VA, Fenton SE, Flaws JA, Nadal A, Prins GS, et al. EDC-2: The Endocrine Society’s Second Scientific Statement on Endocrine-Disrupting Chemicals. *Endocr Rev*. 2015;36(6):E1–E150.
- 13 Bellanger M, Demeneix B, Grandjean P, Zoeller RT, Trasande L. Neurobehavioral Deficits, Diseases, and Associated Costs of Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015;100(4):1256–66.
- 14 Huc L. Les pesticides et les cancers. www.youtube.com/watch?v=KGTqHqvlyk3g&list=PLZcTZgcjUwjBRWZSasBqiU-Bjm_S9b6UQ&index=3

Interessenverbindung

Medizinischer Berater des Initiativkomitees
«Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide»

Bildnachweis

© Dusan Kostic | Dreamstime.com, Symbolbild

Das Wichtigste in Kürze

- Synthetische Pestizide, aber auch multiple Chemikalien aus Industrie und Pharmazie haben deletäre gesundheitliche Nebenwirkungen. Nur die wenigsten Chemikalien wurden bisher toxikologisch erforscht. Die Forschung stösst an Grenzen, weil die einzelnen Substanzen praktisch nur in Cocktails appliziert werden.
- Durch den hohen Verseuchungsgrad der Bevölkerung wird es zunehmend schwierig, unbelastete Kontrollpersonen für epidemiologische Studien zu finden [14].
- Die Biodiversitätskrise wird uns früher oder später zwingen, die chemische Umweltverschmutzung zu reduzieren [10]. Auf synthetische Pestizide könnte man verzichten, da es in der Landwirtschaft erprobte Alternativen gibt [5].

Dr. med. Jérôme Tschudi
Unterer Kanalweg 59
CH-2560 Nidau
Tel. 079 406 03 03
[jerome.tschud\[at\]hin.ch](mailto:jerome.tschud[at]hin.ch)