

oekoskop

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR
DE L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE

3/19

Unser Trinkwasser

Ein Bauernopfer?



Noch mehr Insektengift im Wald?
Das Parlament geht den falschen Weg



Genmanipulation bleibt Genmanipulation
Warum <Genome Editing> ins Gentechnikgesetz gehört

Editorial	3
Nachruf Peter Kälin, Präsident AefU 2003–2019	4
Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift? Dr. med. Peter Kälin, Präsident AefU (in Gedenken)	5
Künftig noch mehr Gift im Wald? Martin Forter und Stephanie Fuchs, AefU	6
Warum die Schweiz die Trinkwasser-Initiative braucht Franziska Herren, Initiantin	8
LebenstattGift.ch – eine Volksinitiative Antoinette Gilson, Initiantin	10
Trinkwasser- und Pestizidinitiative: Beurteilung des SBV Martin Rufer, Schweizer Bauernverband SBV	12
Pestizide – Herausforderung für die Trinkwasserversorger André Olschewski, Fachverband der Trinkwasserversorger SVGW	15
Wer bewertet wie das Krebsrisiko von Pestiziden? Prof. Dr. Christopher Portier, Consultant in Environmental Public Health, USA	18
Das Genome Editing gehört unter das Gentechnikgesetz Dr. Paul Scherer, Schweizer Allianz Gentechfrei SAG	23
<Problem-Arten> mit Gene Drive auslöschen? Dr. med. vet. Anita Geret, AefU	25
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	27
Die Letzte	28

20. September 2019

Titel-Montage:
© Christoph Heer

Dringender Aufruf zur Klima-Demo: Im Kittel und mit Stethoskop!

Liebe AefU-Mitglieder und weitere KollegInnen, kommt mit uns an die nationale Klima-Demo: Samstag, 28. September 2019. Wir treffen uns im weissen Kittel und mit Stethoskop, 13.30 Uhr auf dem Waisenhausplatz in Bern (beim Meret Oppenheim-Brunnen). Kommt alle. Die Klima-Demo ist organisiert von der Klima-Allianz, der die AefU und 80 weitere Verbände und Organisationen angehören.
www.aefu.ch/aktuell, www.klimademo.ch



Liebe Leserin Lieber Leser

Wir hätten nicht gedacht, dass wir je ein OEKO-SKOP mit einem Text beginnen müssen, den wir niemals hätten schreiben wollen. Wir verabschieden uns von unserem verunglückten Präsidenten Peter Kälin (Nachruf, S. 4).

Peter kommt in diesem Heft ein letztes Mal mit seiner Einleitung für die AefU-Tagung «Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift?» vom vergangenen Mai zu Wort. Wir hören darin seine immer freundliche Entschlossenheit, für eine gesunde Umwelt einzustehen (Beitrag Kälin S. 5). In dieser und der nächsten Ausgabe des OEKO-SKOP erscheinen alle Tagungsbeiträge.

Pestizide sind überall, auch im Wald kommen sie zum Einsatz. Darüber schrieben wir bereits (vgl. OEKOSKOP 1/19 und 2/19). Hier die Fortsetzung: Dem Wald drohen noch mehr hochgiftige Insektizide (Forter/Fuchs, S. 6).

Zwei Volksbegehren wollen dem Pestizideinsatz in der Schweiz Einhalt gebieten. Alleine in der Landwirtschaft sind es jährlich über 2200 Tonnen. Die InitiantInnen stellen die Motivation und Dringlichkeit ihrer Volksinitiativen «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung» (Beitrag Herren, S. 8) und «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» (Beitrag Gilson, S. 10) vor. Die Mitgliederversammlung der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) hat ihre Unterstützung für eine gesündere und klimafreundlichere Landwirtschaft bereits beschlossen.

«Dass die Landwirtschaft Hauptverursacherin der Pestizidbelastung ist, schleckt keine Geiss weg. Wir schätzen es darum sehr, dass ein Vertreter des Schweizer Bauernverbandes SBV sich heute diesem Vorwurf stellt», sagte Peter Kälin bei der Begrüssung des SBV-Referenten an der Pestizid-Tagung der AefU. Der SBV bekämpft die beiden Volksbegehren bereits jetzt mit einer millionenteuren Vorkampagne – und sagt doch, er habe die gleichen Ziele (Beitrag Rufer, S. 12).

Die Pestizide, welche die einen in die Umwelt pumpen, gelangen auch ins Trinkwasser. Andere müssen sie wieder herausholen: Die Trinkwasserversorger. So etwa das schädliche Fungizid Chlorothalonil. Es tauchte in den letzten Wochen in zahlreichen Trinkwasserfassungen auf (Beitrag Olschewski, S. 15).

Die alarmierende Trinkwasserbelastung führt einmal mehr zur Frage, weshalb umwelt- und gesundheitsgefährdende Pestizide überhaupt eine Marktzulassung erhalten. Christopher Portier ist eine Koryphäe in der Beurteilung der krebserzeugenden Wirkung von Pestiziden. Wie es bei der Kategorisierung von Giften zu und her geht, zeigt er am Beispiel des meistverkauften Herbizids Glyphosat (Beitrag Portier, S. 18).

Dieses OEKOSKOP schliesst, indem es den Blick öffnet für die neuste Entwicklung in der Gentechnik – ein weiteres Dauerthema der AefU. Das «Genome Editing» rückt dem Erbgut mit molekularen Scheren zu Leibe, bevor geklärt ist, wie das zu regulieren sei (Beitrag Scherer, S. 23). Die Schere «CRISPR/Cas9» macht «Gene Drive», eine Art «Turbo-Vererbung» möglich. AefU-Vorstandsmitglied Anita Geret berichtet vom Gene Drive Symposium 2019 in Bern (Beitrag Geret, S. 25).

Wenn Sie dies lesen, ist es fast schon Zeit, sich auf den Weg an die Klima-Demo vom 28. September 2019 in Bern zu machen (Hinweis, S. 2). Die AefU und das Klima brauchen Sie dringend – im Kittel und mit Stethoskop!

Stephanie Fuchs, Redaktorin



<https://www.facebook.com/aefu.ch>



https://twitter.com/aefu_ch > @aefu_ch

Abschied von Peter Kälin

– wir machen weiter, auch für dich

Am 23. Juni 2019 ist unser Präsident und Freund Dr. med. Peter Kälin im Wallis tödlich verunglückt. Er war in Leukerbad als Hausarzt tätig. Im Bergwind und umgeben von blühenden Wiesen haben wir von Peter Abschied genommen. Unsere besten Gedanken gehören ihm und seiner Familie.

Im November 1990 trat Peter den Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU) bei, drei Jahre nach der Vereinsgründung. Am 21. Juni 2001 nahm er erstmals an einer Sitzung des Zentralvorstands teil. Unter den Traktanden fanden sich damals u. a. das Klima und der Fluglärm.

Am 9. November 2002 wählte die Delegiertenversammlung Peter zum Vizepräsidenten und im Jahr darauf zum Präsidenten der AefU, als Nachfolger von Dr. med. Bernhard Aufderreggen. Die «Klimaerwärmung» war wiederum Thema, als Peter im Dezember 2003 erstmals die Sitzung des AefU-Zentralvorstands leitete. Seinen «Bericht des AefU-Präsidenten» für die DV 2005 beginnt er mit den Worten: «Entgegen der Klimaerwärmung war das politische Wetter in diesem Vereinsjahr eher frostig – aber Regen macht uns schön!».¹ Peter scheute keinen Weg für unsere Umweltthemen: Unzählige Male fuhr er mit seinem Twike von Leukerbad an den Bahnhof Leuk, um schneller an der Sitzung in Bern zu sein. Mitunter kam er auch gutgelaunt mit dem Rucksack über die Gemmi angelaufen.

Peter verbreitete mit seinem feinen Humor Optimismus und Zuversicht. Er war überzeugt, dass Veränderungen möglich sind. Daran arbeitete er ruhig, zielstrebig und mit unerschütterlichem Durchhaltevermögen.

Peter wusste, was er wollte und was er mit den AefU erreichen wollte: sauberere Luft, Klimaschutz, stillgelegte Atomkraftwerke, eine umweltgerechte Medizin, keine Pestizide, einen strahlungsarmen Mobilfunk. In seiner Wahlheimat Wallis stellte er



Peter Kälin vor dem Sitz der Nationalen Atomaufsicht Ensi in Brugg (AG) anlässlich einer AefU-Demo 2015. Er überbringt dem Ensi unser OEKOSKOP 2/15 mit der Forderung «Kopfhoch Ensi – fertig mit der Vogel-Strauss-Politik».

sich gegen die Quecksilber-Verschmutzung durch die Lonza AG, die bis in die Hausgärten reicht. Am andern Ende der Schweiz gab er Interviews gegen die Bodenverseuchung durch die Basler Chemische Industrie. Er war das stets freundliche, offene Gesicht seiner entschlossenen Umweltorganisation. Mit uns demonstrierte er für wirksamen Umweltschutz, sei es vor dem Ensi für eine strenge Atomaufsicht oder letztmals am 6. Juni 2019 für den Klimaschutz und gegen das Verheizen von Braunkohle in Schweizer Zementwerken.

Wir durften uns immer auf Peters Unterstützung verlassen, als VorstandskollegInnen und als Geschäftsleiter. Er war ein phantastischer Zuhörer, bescheiden und

zurückhaltend. Mit seiner ruhigen Art der Sitzungsleitung führte er uns gelassen auch durch Turbulenzen. Am Schluss fasste er das Wesentliche in einen Satz, so dass wir meist zügig entscheiden konnten. Peter hatte eine unglaubliche Leichtigkeit, wie sie nicht besser zur Feder in unserem Logo passen konnte.

Am 29. August 2019 hielten wir unsere erste Vorstandssitzung ohne Peter. Wieder merkten wir, wie sehr er uns fehlt. Wir werden Peters Umweltengagement weitertragen – mutig, verlässlich, klar und konsequent, wie er es war und wollte. Peter, wir danken dir. Lebe in uns weiter.

Vorstand, Geschäftsleiter
und Mitarbeitende der AefU

Pestizide: Pflanzenschutz oder Gift?

Peter Kälin, Präsident AefU (in Gedenken) Pestizide durchdringen die Welt. Wir haben sie auf dem Teller und im Glas. Sie gelangen in den Körper, auch in die Muttermilch. So erwarten Pestizide unsere Neugeborenen bereits beim Start ins Leben.

Wer bestimmt, welche Pestizide in der Umwelt und bis in unsere Nahrung vorkommen dürfen? Nach welchen Kriterien? Historisch gesehen tauchten zuerst die Chlor-Insektizide wie das DDT, das HCH oder seit dem Zweiten Weltkrieg das Lindan in Nahrung und Muttermilch auf. Erst 1972 kam eine erste gesetzliche Regelung. Unsere Gesetze hinkten also der Gift-Realität hinterher – und das tun sie noch heute. DDT, HCH und Lindan sind inzwischen weltweit verboten. Auch das ist typisch für die Pestizid-Industrie: Was sie bei der Markteinführung als harmlos darstellen wird oft 10–20 Jahre später als gesundheitsgefährdend verboten.

Pestizide sind allgegenwärtig

Fungizide, Herbizide, Insektizide: Wir versprühen sie in unseren Gärten, schaffen Rasenwüsten ohne «falsches» Kraut. Ein Grossteil der Landwirtschaft greift zur Giftkeule für einen möglichst rationellen Anbau, für Getreide frei von jedem Beikraut, für genormtes Industriegemüse, oberflächlich makellosoes Obst. Weil es die KonsumentInnen so wollen? Weil es dem globalen Milliardengeschäft so gefällt? Die chemische Industrie setzt jedenfalls alles daran, Pestizide als unverzichtbare «Welternährungsretter» darzustellen.

Welternährung bei gleichzeitiger Umweltzerstörung? Pestizide gelangen in die Luft, töten die Insektenvielfalt und lassen Vögel verschwinden. Sie versickern im Boden und verseuchen als Gewässerkiller Bäche, Flüsse und Seen. Insektizide werden sogar im Wald ausgebracht. Der Wald aber ist das zentrale Biotop für den Wasserhaushalt und die Trinkwassergewinnung.



Schliesslich ist wenig bekannt, wie der Mensch sich selber belastet, wenn er die Pestizide anwendet.

Pestizide sind ein Bumerang

Die Pestizide, die wir ausbringen, kehren zu uns zurück. So müssen sie beispielsweise mit immer mehr Aufwand technisch aus unserem Wasserglas geholt werden. Diese Reihenfolge ist unsinnig. Was nicht ins Trinkglas gehört, gehört gar nicht erst ausgebracht. Das verlangen denn auch die beiden Volksinitiativen «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» und «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung». Sie wollen eine weitgehende Abkehr von chemisch-synthetischen Pestiziden. Gleichzeitig fordern sie folgerichtig eine entschlossene und also massiv stärkere Förderung der Bio-Landwirtschaft und Bio-Ernährungswirtschaft.

Der Bund verkennt Dringlichkeit

Der Bundesrat hätte es in der Hand gehabt, eine konsequente, verbindliche Pestizidreduktion festzusetzen. Sein «Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln» (kurz: Aktionsplan Pflanzenschutzmittel) ist

jedoch zahn- und mutlos. Die während der Vernehmlassung zahlreich vorgeschlagenen Verschärfungen blieben unberücksichtigt. Der Aktionsplan wird schwerlich die dringend nötige Wirkung zeigen. Der Bund ignoriert damit nicht nur die Sorge vieler Fachpersonen, sondern auch breiter Bevölkerungsgruppen. Wir sorgen uns um die Schadstoffbelastung unserer Nahrung und des Lebensmittels Nr. 1: des Trinkwassers für Mensch und Tier. Ebenso verkennt der wenig aktive Aktionsplan die Dringlichkeit, Gewässer und Grundwasser endlich umfassend zu schützen.

Das kann die Bevölkerung an der Urne korrigieren: Die Abstimmung über die beiden Volksinitiativen findet voraussichtlich im Herbst 2020 statt. Die Mitgliederversammlung der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) hat bereits mit grosser Überzeugung ihre Unterstützung beschlossen. ■

Dr. med. Peter Kälin war Hausarzt in Leukerbad VS und seit 2003 engagierter Präsident der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). Im Juni 2019 verunglückte er tödlich.

¹ Oekoskop 4/2005, S. 29.

Künftig noch mehr Gift

im Wald?

Martin Forter und Stephanie Fuchs, AefU

Der Ständerat und die zuständige Nationalratskommission wollen im Wald grössere Holzlager bewilligen.

Diese locken den Borkenkäfer an. Darum könnte im Wald bald noch mehr Insektengift versprüht werden.

Das Waldgesetz verbietet den Einsatz von Pestiziden, lässt aber Ausnahmen zu. Diese wurden zur Regel: Rund 700 Kilogramm hochgiftige Insektizide wurden 2018 auf im Wald gelagerte Fichtenstämme gesprüht. Das zeigte eine OEKOSKOP-Recherche.¹ Jetzt soll es noch mehr werden: Nach dem Ständerat will auch die Umweltkommission des Nationalrats grössere Holzlager im Wald bewilligen.² Stimmt demnächst auch der Nationalrat zu, bedeutet das: Noch mehr Insektengift im Wald. Denn gefällte Stämme mit Rinde locken z.B. den Borkenkäfer an. Dagegen werden sie präventiv mit Insektiziden behandelt. Würde das geschlagene Holz allerdings entrindet oder ausserhalb der Wälder gestapelt, bräuhete es das Gift gar nicht.¹



Der Wald muss als Holzlager erhalten und wird auch als Abfallhalde für insektizidbelastete Rinden missbraucht.

ling 2019 wurde z. B. im Sernftal (GL) ein Holzlager in der Schutzzone S3 (vgl. Beitrag Olschewski, S. 15) mit dem Insektengift Cypermethrin behandelt. Dies erfordert eigentlich eine «Sonderbewilligung» mit «Einzelfallbeurteilung», erklärt das Bundesamt für Umwelt BAFU auf Anfrage von OEKOSKOP. Die Bewilligung müsste u. a. «wirksame Massnahmen gegen das Versickern und Abschwemmen» der Insektizide enthalten. Das könne z. B. mit einer «Abdeckung des behandelten Holzes» erreicht werden, damit

das Regenwasser «kein Insektizid von den Stämmen lösen und abspülen kann». Im Sernftal aber scheint weder eine Sonderbewilligung vorzuliegen noch wurden Schutzmassnahmen für das Trinkwasser getroffen. Der Forstdienst des Kantons Glarus wollte dazu keine Fragen beantworten, da eine Untersuchung eingeleitet worden sei.

Regen schwemmt Gift aus

Der Holzpolder lag jedenfalls noch im Juli 2019 ungeschützt im Wald (vgl. Foto).

FSC spielt auf Zeit

FSC Schweiz⁸ lässt den Insektizideinsatz bei Holz für ein weiteres Jahr bis Sommer 2020 zu, wie das angeblichen Öko-Holzlabel auf Anfrage mitteilt. Noch im Frühling 2019 hatte FSC Schweiz gegenüber OEKOSKOP in Aussicht gestellt, die Sonderbewilligung von FSC International für den Insektizideinsatz im Schweizer Wald laufe diesen Sommer aus und «es werde wohl keine neue geben».¹

¹ OEKOSKOP 1/19

² Beschluss der Sitzung vom 27.08.2019.

³ Cypermethrin in Nadelwaldboden und Rinde nach Pflanzenschutzmittelbehandlung liegender Einzelstämme im Forst. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz, 51 (9), S. 227-237, 1999, ISSN 0027-7479.

⁴ <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5402>, S. 4.

⁵ Schweizerische Bienen-Zeitung 4/2019

⁶ <http://www.aefu.ch/zuerichseezeitung>

⁷ In der Rinde aus der Region Pfannenstiel, die gemäss einer vertraulichen Quelle im Frühjahr 2018 mit Cypermethrin behandelt wurde, wies das beauftragte Labor im September 2019 kein Cypermethrin mehr nach (bei einer Nachweisgrenze von 0.005 mg/kg). Allfällige Abbauprodukte (Metabolite) konnte das Labor aus technischen Gründen nicht analysieren.

⁸ Forest Stewardship Council FSC

Dieser Holzpolder bei Engi (GL) liegt in der Grundwasserschutzzone S3 (vgl. auch Abb. S. 15). Entgegen den gesetzlichen Vorgaben scheint das Rundholz ohne Schutzvorkehrungen mit Insektiziden besprüht worden zu sein.

© OEKOSKOP

Der Regen kann dort ungehindert Insektengift ausschwemmen. Bei einer Analyse des Kantonalen Laboratoriums Zürich im Auftrag von OEKOSKOP liessen sich rund vier Monate nach dem Gifteinsatz noch immer 20 Mikrogramm Cypermethrin pro Kilo äussere Rindenschicht nachweisen. Weil das Spritzen von Hand nicht gleichmässig erfolgt, kann die Giftkonzentration auf der Rinde massiv schwanken. Das zeigen bereits Untersuchungen von 1999.³

«Blinde» Zulassung von Cypermethrin im Wald

Welche Wirkung dieses Insektengift auf Waldbewesen hat, ist bis heute weitgehend unerforscht. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA schreibt 2018 in ihrer Beurteilung von Cypermethrin, sie hätte im Bereich der Ökotoxikologie «eine Reihe von Datenlücken identifiziert. Das hohe Risiko für Wasserorganismen, das hohe Risiko für Bienen und andere Arthropoden» seien «als kritische Bereiche identifiziert worden».⁴ Allerdings berücksichtigten weder die EFSA noch die Schweizer Zulassungsbehörde in ihren ökotoxikologischen Abklärungen die spezifische Wirkung von Cypermethrin auf Waldbewesen. Das bestätigt das Bundesamt für Landwirtschaft BLW gegenüber OEKOSKOP: «Waldorganismen, also walddtypische Arten, werden nicht gezielt getestet». Mit anderen Worten: Cypermethrin wurde für die Anwendung im Wald zugelassen, ohne zu klären, wie das Gift im Waldökosystem wirkt.

Wenige Nanogramm schaden

Cypermethrin wirkt als Breitbandinsektizid im Wald nicht nur gegen den Borkenkäfer: Bienen, Hummeln und Regenwürmer, die mit der Rindenoberfläche in Kontakt kommen, seien potentiell gefährdet, sagt Heinz Köhler, Professor am Institut für Ökologie und Evolution der Universität Tübingen: «Bereits eine Aufnahme von wenigen Nanogramm pro Tier führt bei Bienen und



Hummeln zu neuronalen Schäden und Verhaltensdefiziten». Das Risiko für Regenwürmer, die in Kontakt mit der behandelten Rinde geraten, betrachtet Heinz Köhler gar als nicht tragbar. Studien zu Tausendfüsslern gebe es keine. Und die Waldameisen? Manche Ameisenarten würden mit Cypermethrin sogar «aktiv bekämpft». Der schweizerische Bienengesundheitsdienst schreibt: «Ameisen sowie Bienen sind Hautflügler: Was Ameisen tötet, ist für Bienen ebenfalls tödlich.»⁵

Giftige Baumrinde im Wald

Eigentlich müsste die vom Spritzmittel getränkte Baumrinde in Verbrennungsanlagen mit entsprechendem Filter verbrannt werden. In einem Waldgebiet bei Pfannenstil oberhalb des Zürichsees liegen jedoch zahlreiche Haufen kontaminierter Fichtenrinde. Das berichtete die Zürichsee-Zeitung im Juli 2019.⁷ Das ist absurd: Hätte man das Rundholz vor, statt nach der Lagerung entrindet, wäre gar kein Gifteinsatz nötig gewesen.

Gemäss der Zürichsee-Zeitung hatte die Sägerei Rolf Unholz AG die behandelten Stämme im Wald entrindet, weil sie in ihrem Betrieb keine Entrindungsmaschine habe.

Wie aber wirkt das Insektizid zum Beispiel auf Insekten wie Asseln, welche die kontaminierte Rinde fressen? Dazu gebe es

praktisch keine Studien, betont auch Heinz Köhler von der Universität Tübingen. Cypermethrin werde im Boden zwar abgebaut, allerdings zu Metaboliten, die teilweise «ebenfalls neurotoxisch sind. Die behandelte Rinde sollte keinesfalls abschliessend im Wald verbleiben, da Cypermethrin auf Baumrinde bis zu zwei Jahre lang effektiv wirksam» sein könne, so Köhler.

Parlament provoziert Gifteinsatz

Trotzdem wollen der Ständerat und nun auch die zuständige Nationalratskommission im Wald künftig grössere Rundholzlager zulassen – ohne Auflage, diese vorgängig zu entrinden. Das Parlament provoziert damit den Einsatz von noch mehr Insektengift im Wald und damit in einer unserer wichtigsten Trinkwasserquellen.

Das ist der verkehrte Weg. Es braucht die konsequente Durchsetzung des Pestizidverbots im Wald. Bei Redaktionsschluss stand der Nationalratsentscheid kurz bevor. ■

Martin Forter ist Geschäftsleiter der AefU. Stephanie Fuchs ist Redaktorin von OEKOSKOP.
info@aefu.ch
www.aefu.ch

Warum die Schweiz die Trinkwasser-Initiative braucht

Franziska Herren,
Initiantin Trinkwasser-Initiative

Die industrielle Landwirtschaft verseucht unser Trinkwasser mit Pestiziden, Nitrat und Antibiotika.

Und wir unterstützen diese Produktion jährlich noch mit Milliarden an Subventionen. Das muss aufhören.

Vor einigen Jahren begann ich mich vertieft mit den Bedingungen zu beschäftigen, unter denen unsere Lebensmittel erzeugt werden. Bald musste ich erkennen, wie wenig transparent und wie unehrlich die Auswirkungen der immer stärker industrialisierten Lebensmittelproduktion dargestellt werden. Wir KonsumentInnen werden vorsätzlich im Unklaren gelassen, oft gar in die Irre geführt. Von den rasant angestiegenen Futtermittelimporten, international rekordhohem Pestizidverbrauch und industrieartiger Tierhaltung mit alarmierendem Antibiotika-Einsatz hören wir kaum etwas.

Wie gut diese Vernebelungstaktik von Lebensmittelindustrie und Landwirtschaftsvermarktern verfängt, zeigte sich auch während der Unterschriftensammlung für die Trinkwasser-Initiative¹. Viele BürgerInnen reagieren schockiert auf die Hintergründe und Zusammenhänge der Lebensmittelproduktion. Dass die schädlichen Produktionssysteme auch noch mit Milliarden an Steuergeldern subventioniert und so die Verschmutzung und Zerstörung von Umwelt und Gewässern aktiv angefacht wird, ist für die meisten schlicht nicht mehr nachvollziehbar.

Schweizer Fleisch mit Migrationshintergrund

Die Schweizer Landwirtschaft kann ihre enorm hohen Nutztierbestände nicht aus dem eigenen Boden ernähren. Zur Herstellung von «Schweizer» Fleisch importiert sie jährlich 1.2 Millionen Tonnen Futtermittel, viermal mehr als noch 1996. Die Hälfte der inländischen Fleisch- und 70% der Eierproduktion sind von Importfutter abhängig.



Durch die Futter- und damit Proteinimporte entstehen unvermeidlich riesige Gülle- und Ammoniaküberschüsse: Die Schweiz erzeugt fast doppelt so hohe Ammoniakemissionen wie gesetzlich erlaubt – flächenbezogen die zweithöchsten in Europa.

Die Nährstoffüberschüsse der Tierhaltung wirken sich auf das gesamte ökologische Rückgrat der Schweiz aus. Sie reichern sich in den Böden an und führen zu überhöhten Nitratkonzentrationen im Grundwasser – der zentralen Trinkwasserressource unseres Landes. In den Seen des Mittellands verursacht der Eintrag von Phosphor aus Gülle ausufernde Algenproduktion und Sauerstoffmangel. Baldegger-, Hallwiler-, Sempacher- und Greifensee müssen seit Jahrzehnten künstlich belüftet werden – mit Millionenkosten für die Steuerzahlenden. Abhilfe sollte der ökologische Leistungsnachweis (ÖLN) mit grosszügigen Steuer-

subventionen bringen. Doch seit Einführung des ÖLN im Jahr 1997 hat die mit den Futtermitteln importierte Phosphormenge um 67% zugenommen.

Die grösste Bedrohung für unsere Gesundheit

Die immer intensivere Tierproduktion schafft Haltungsverhältnisse, die mit dem Tierwohl nicht vereinbar sind. Die engen Platzverhältnisse und die unnatürlich hohen Leistungen, die den Tieren abverlangt werden, provozieren Krankheiten. Dem begegnen die TierhalterInnen mit reichlich Antibiotika. Diese erhalten nicht nur erkrankte Tiere, sondern auch prophylaktisch ganze Tierbestände. Mit Gülle und Mist gelangen die Antibiotika auf Felder und Wiesen und

¹ Eidgenössische Volksinitiative «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung – Keine Subventionen für den Pestizid- und den prophylaktischen Antibiotika-Einsatz». Initiativtext: <https://www.initiative-sauberes-trinkwasser.ch/initiative/>

Einreichung der
Trinkwasser-Initiative.
© zVg



von da in den Wasserkreislauf. Dort fördern sie die Entstehung von antibiotikaresistenten Bakterien, welche sich wiederum via Gewässer, Nahrung und Trinkwasser ausbreiten können.

Kürzlich hat die Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit antibiotikaresistente Bakterien zur grössten Bedrohung für die menschliche Gesundheit erklärt. Immer häufiger haben es ÄrztInnen mit Entzündungen und bakteriellen Erkrankungen durch sogenannte multiresistente Keime zu tun, die sich mit den verfügbaren Antibiotika nicht mehr bekämpfen lassen. Für ihre Ausbreitung trägt der Antibiotikaeinsatz in der Massentierhaltung eine entscheidende Verantwortung.

Jahrhundert-Hypothek Pestizide

Pestizide sind gemäss Werbung ihrer Produzenten unverzichtbar. Glaubt man der industriegesteuerten Agrarberatung, kann ohne Pestizide weder die Welternährung gesichert noch in der Schweiz ein einziger marktgerechter Apfel geerntet werden.

Seinen chemischen Fussabdruck hinterlässt der Pestizideinsatz vor allem im Wasser: In den Oberflächengewässern können bis zu 146 Wirkstoffe gemessen werden. Bei 53% der Trinkwassermessstellen finden sich Pestizide oder deren Abbauprodukte, die zum Teil die Grenzwerte von 0.1 Mikrogramm pro Liter überschreiten. In intensiv ackerbaulich genutzten Gebieten sogar an 95% der Messstellen. Im Kanton Schaffhausen, so zeigen jüngste Publikationen, konsumiert die Hälfte aller BewohnerInnen Trinkwasser mit Pestizidrückständen.

Statt die Grenzwertüberschreitungen zu beseitigen, wie es das Gesetz verlangt, will der Bund für die meisten Pestizide den Grenzwert für Oberflächengewässer lockern. Dies ist nicht nur ein Kniefall vor der Agrarlobby, sondern steht auch im krassen Widerspruch zu seinem eigenen sogenannten «Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzen-

schutzmitteln» (Aktionsplan PSM).

Landwirtschaft ohne Pestizide ist keine Utopie, das beweisen unzählige, seit Jahren erfolgreiche Biobetriebe. Die Schweizer Landwirtschaft könnte ganz ohne chemische synthetische Pestizide produzieren, und erst noch genauso ertragreich wie heute, würde sich die Forschung auf resistente und robuste Kultursorten konzentrieren. Das würde nicht nur Umwelt, Gewässern und KonsumentInnen nützen, sondern auch den BäuerInnen, die Schutzkleidung und Atemmasken ein für alle Mal an den Nagel hängen könnten.

Notwendige Initiative

Ohne Druck der Bevölkerung wird die Landwirtschaft die notwendigen Schritte hin zu einer natur- und menschenverträglichen Produktion nicht machen. Den BäuerInnen droht eine immer extremere Entwicklung in Richtung Intensivierung, verstärkter Einsatz schädlicher Praktiken und Chemikalien, Technisierung, Überschuldung und Landschaftsverhandlung.

Einer solchen Zukunft stellt die Trinkwasser-Initiative eine gesunde, bauernfreundliche und lebenswerte Alternative entgegen. Sie zielt dazu auf die Umwidmung der Subventionen, die Jahr für Jahr an die

Landwirtschaft ausgeschüttet werden. Direktzahlungen sollen nur noch an Betriebe fließen, die pestizidfrei produzieren, die die Biodiversität bewahren, die ihre Tiere mit dem auf dem Betrieb produzierten Futter ernähren und die Antibiotika in der Tierhaltung nicht mehr prophylaktisch einsetzen. Produktionssysteme, die einen regelmässigen Einsatz von Antibiotika nötig machen, sind ebenfalls von den Direktzahlungen ausgeschlossen. Um das Umsteuern zu erleichtern, sollen auch die landwirtschaftliche Forschung, Beratung und Ausbildung sowie Investitionshilfen nur noch dann vom Bund unterstützt werden, wenn sie die neuen Auflagen berücksichtigen. ■

Franziska Herren reichte 2018 mit einem parteilosen Initiativkomitee die Eidg. Volksinitiative «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung – Keine Subventionen für den Pestizid- und den prophylaktischen Antibiotika-Einsatz» ein. Sie kommt voraussichtlich 2020 zur Abstimmung. Die AefU unterstützen die Initiative.

www.initiative-sauberes-trinkwasser.ch
info@trinkwasserinitiative.ch

Engagieren Sie sich: LebenstattGift.ch

– Eine Volksinitiative

Antoinette Gilson, Initiantin

Die heutige Zulassungspraxis für Pestizide macht es möglich, dass eine verbotene Substanz durch eine andere, noch giftigere Substanz ersetzt wird. Es braucht ein Verbot synthetischer Pestizide.



Die Volksinitiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» wurde von einer Gruppe BürgerInnen aus verschiedenen Berufsgruppen und unterschiedlicher politischer Ausrichtung lanciert. Die Unterschriftensammlung gelang insbesondere dank der Unterstützung der Jugend und zahlreicher weiterer engagierter Menschen, die eine Ernährung für alle ohne toxische Rückstände fordern.

Glaut man dem Bundesrat, so ist der Einsatz synthetischer Pestizide unproblematisch. Jedoch belegt die unabhängige wissenschaftliche Literatur mit tausenden publizierten Studien von Universitäten aus der ganzen Welt das Gegenteil.

Zumutbare Pestiziddosis ist eine Zumutung

Die Zulassungsbehörden berufen sich hingegen fast ausschliesslich auf Studien der Industrie. Diese Studien enthalten jedoch einen inhärenten Interessenkonflikt und sind ausserdem nicht öffentlich. Die Zulassung folgt einem Vorgehen, das es nicht zulässt, die langfristigen Auswirkungen synthetischer Pestizide bei tiefen Konzentrationen, die endokrinen Störungen sowie die Effekte der Substanzen-Cocktails zu studieren. Auch ignorieren die Zulassungsbehörden die epidemiologischen Untersuchungen, welche negative Auswirkungen – vor allem bei Föten und Kleinkindern – bereits bei Konzentrationen belegen, wie sie in der Nahrung vorhanden sind.

Mehrere Studien weisen auch darauf hin, dass die negativen Effekte bestimmter Pestizide an nachfolgende Generationen übertragen werden können, sogar wenn die

übertragende Generation selber nicht mit diesen Pestiziden kontaminiert ist. Dieser epigenetische Wirkungspfad bleibt bei der Risikobeurteilung ebenfalls unberücksichtigt.

Die zulässigen Tagesdosen für die Pestizidaufnahme werden mit dieser eingeschränkten Sichtweise festgelegt.

Zuwarten bis es schadet...

Das gegenwärtige Zulassungsverfahren sieht vor, Pestizide erst zu verbieten, wenn sie sich nach mehrjährigem Einsatz als gefährlich erweisen. Leider können bis dahin 10 oder 20 Jahre vergehen. Und selbst nach einem Verbot bleiben die jeweiligen Substanzen im Wasser oder in der Nahrung präsent, weil sie sich in den Böden anreichern haben.

Substanzen wie DDT und Atrazin können noch Jahrzehnte nach ihrem Verbot Probleme verursachen. In der Schweiz sind gegenwärtig 314 synthetische Pestizid-Wirkstoffe zugelassen. Seit 2011 wurden gemäss Bun-

desrat 814 Produkte einer gezielten Überprüfung unterzogen. Für 533 Produkte wurden die Gebrauchsanweisungen angepasst. Bei 194 Produkten wurde auf Grund eines zu hohen Risikos die Nutzung untersagt. Sobald ein Pestizid verboten ist, wird es schnell durch sehr ähnliche synthetische Verbindungen ersetzt, die oft noch viel toxischer sind. Das ganze Verfahren beginnt wieder von vorne.

Nur ein vollständiges Verbot synthetischer Pestizide kann die Bevölkerung und die Umwelt schützen.

Während der Debatte zur Pestizidverbots-Initiative im Nationalrat im Juni 2019 wurden gesundheitliche Fragen kaum erörtert. Aber ob es nun um Krebs, die Parkinson'sche Krankheit, Diabetes, vorzeitige Pubertät, genitale Missbildungen, neurologische Störungen bei Kindern (ADS, Hyperaktivität, Autismus) oder Fruchtbarkeitsprobleme geht: Es gibt Hunderte von universitären Studien, welche einen Zusammenhang zeigen zwischen der Häufigkeit des Auftretens dieser Krankheiten und den Expositionsraten bestimmter Bevölkerungsgruppen gegenüber chemischen Pestiziden.

Gesunde Nahrung statt verschwendete Überproduktion

Es ist jedoch möglich, auf den Einsatz dieser Substanzen zu verzichten. Die biologische Landwirtschaft auf 14% der landwirtschaftlich genutzten Fläche der Schweiz beweist dies hinreichend. Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL hat nachgewiesen, dass das Ertragsniveau beim biologischen Landbau im Durchschnitt um 20% geringer ist als beim konventionel-

len Landbau. Diese Einbusse kann leicht kompensiert werden: durch die Reduktion der Nahrungsmittelverschwendung (30-40% der Produktion), die Verbesserung der natürlichen Pflanzenschutztechniken und die Selektion widerstandsfähiger Sorten. Ausserdem wird aktuell auf der Hälfte der Anbauflächen im Schweizer Mittelland Viehfutter produziert. Eine Verringerung des Fleischkonsums könnte diese Flächen freimachen für die effizientere pflanzliche Nahrungsmittelproduktion.

Die Initiative sieht dafür eine Anpassungsfrist von 10 Jahren vor. Und sie schliesst auch

den Import von mit Pestiziden produzierten Produkten aus. Das ist nötig, um den Schutz der Bevölkerung zu gewährleisten und die lokale landwirtschaftliche Produktion im Wettbewerb nicht zu benachteiligen.

Natürliche Pestizide bleiben

Wichtig ist: Die Initiative zielt nur darauf ab, synthetische – also vom Menschen geschaffene – Pestizide zu verbieten. Natürliche Pestizide, wie sie die biologische Landwirtschaft verwendet, sind nach Annahme der Initiative weiterhin möglich. Die für Umwelt und Gesundheit gefährlichsten

Substanzen sind im Wesentlichen synthetischen Ursprungs, was auch die vom Bund definierte Liste der Wirkstoffe mit besonderem Risikopotential bestätigt.

Die Landwirtschaft ist nicht der einzige von der Initiative betroffene Bereich. Auch die Landschaftspflege gehört dazu. Für den Unterhalt der öffentlichen Grünflächen und die Instandhaltung von Strassen und Schienen wie auch in Hobbygärten müssen die Verantwortlichen und Privaten alternative Lösungen finden.

Ernährung ohne Gift – ein Grundrecht

Die Intensivlandwirtschaft ermöglicht gegenüber dem Biolandbau eine Mehrproduktion von bis zu 25%. Dies aber um den Preis der Bodenverarmung, der Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und der Umweltzerstörung. Und dies alles, um dann 30-40% dieser Produktion wegzuzwerfen.

Die Rückkehr zu nachhaltigen Erträgen, ohne Gefahr für die Menschen und ihren Lebensraum, ist eine vernünftige Option. Sie ist keinesfalls extrem, wie einige Gegner der Initiative behaupten. Eine giftfreie Ernährung zu fordern ist keine extreme Position, sondern ein Grundrecht.

Die Frage ist nicht, ob wir können, sondern ob wir wollen. Zudem haben wir die Pflicht, unseren Kindern eine intakte Umwelt zu hinterlassen.

Übersetzung: Brigitte Graf Bunz

Antoinette Gilson hat an der Universität Lausanne Biologie studiert. Sie ist Mitglied der Leitungsgruppe der Volksinitiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide». Die AefU unterstützen die Initiative, die voraussichtlich 2020 zur Abstimmung kommt.
info@lebenstattgift.ch
www.lebenstattgift.ch

Trinkwasser- und Pestizidinitiative: Beurteilung des Schweizer Bauernverbands

Martin Rufer,
Schweizer Bauernverband SBV

Die «Trinkwasser-Initiative» und die Initiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» sprechen wichtige Themenbereiche an. Die Volksbegehren sind aber unnötig und teilweise kontraproduktiv.

Auch für die Bauernfamilien sind die Themen der beiden Initiativen sehr relevant: Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, die Tiergesundheit und der Antibiotikaverbrauch, die Futtermittelimporte oder die Biodiversität. Die Landwirtschaft nimmt sie entsprechend sehr ernst. Sie kann und will sich verbessern und die Erwartungen der Gesellschaft und der KonsumentInnen er-

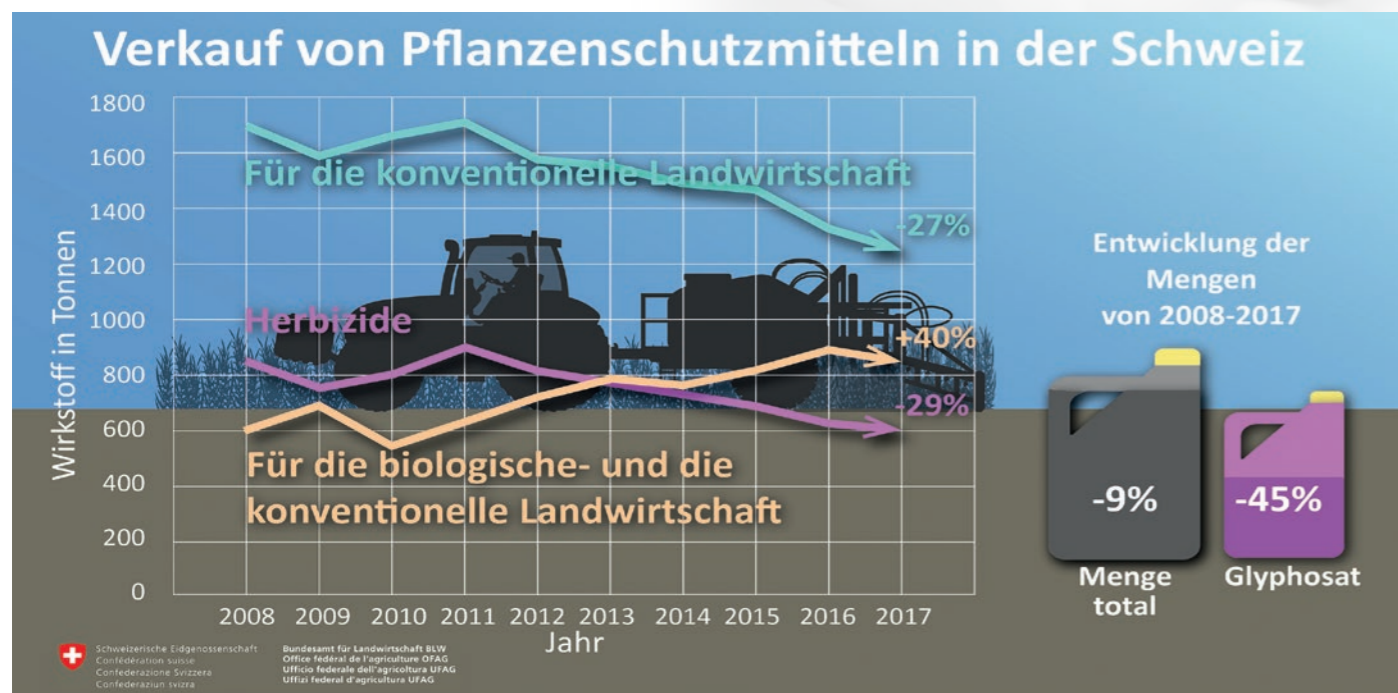
füllen. Die entsprechenden Arbeiten haben längst begonnen und zahlreiche konkrete Massnahmen zur Bewältigung der Herausforderungen sind in Umsetzung.

Pflanzenschutzmittel (PSM)

Zur Reduktion der Mengen und Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) hat der Bundesrat im Herbst 2017 den «Aktionsplan Pflanzenschutzmittel» (AP PSM¹) verabschiedet. Dieser umfasst quantifizierte Ziele mit Zeitplan sowie 51 konkrete Massnah-

men. Bei den Massnahmen sind 14 bereits eingeführt. Bei weiteren 34 Massnahmen laufen die Umsetzungsarbeiten nach Plan. So gibt es seit diesem Jahr Programme zur Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes bei Obst, Reben und Zuckerrüben und es gelten generell verschärfte Anwendungsvorschriften. Bereits seit 2018 werden auf Basis des Aktionsplanes technische Massnahmen wie die Realisierung von Waschplätzen für Feldspritzen umgesetzt. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und die damit verbundenen Risiken reduzieren

¹ Siehe <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/aktionsplan.html>
² Siehe <https://www.star.admin.ch/star/de/home.html>



Der Antibiotikaverbrauch in der Tiermedizin hat sich in den letzten 10 Jahren halbiert. Besonders der Einsatz von in Bezug auf die Resistenzenbildung «kritischen» Antibiotika ging zurück. Der Verkauf von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln hat in den letzten 10 Jahren um mehr als ein Viertel abgenommen. Besonders stark war der Rückgang beim Herbizid Glyphosat mit minus 45 Prozent.

© BLW

Die Bauern schützen die Nutzpflanzen bei Bedarf, um die Ernte und die Versorgung zu sichern.

© iStockphoto.com

sich damit substantiell.

Auch das Monitoring wird gestärkt, indem z. B. das Human Biomonitoring im Kontext der Pflanzenschutzmittel ausgebaut oder ein repräsentatives Dauermonitoring der kleineren und mittleren Fließgewässer realisiert werden. Der Aktionsplan stösst zudem viele Forschungsaktivitäten an.

Die Massnahmen des AP PSM gilt es nun konsequent umzusetzen und seine Wirkung zu analysieren. Aufgrund der kurzen Zeitspanne seit der Verabschiedung und der Umsetzung der ersten Massnahmen, sind momentan erst wenige Resultate vorhanden. Bezüglich den Einsatzmengen an Pflanzenschutzmitteln gibt es jedoch einen erfreulichen Trend: In den vergangenen 10 Jahren ist in der konventionellen Landwirtschaft der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um 27% gesunken, jener von Glyphosat um 45%.

Die Gesamtmenge der eingesetzten Pflanzenschutzmittel ist konstant, weil im gleichen Zeitraum der Verbrauch biologischer Pflanzenschutzmittel um 40% zugenommen hat. Natürliche Mittel brauchen höhere Konzentrationen, um ihre Wirkung zu entfalten. Deshalb ist die reine Mengenbetrachtung nicht sinnvoll.

Antibiotika

Der Antibiotikaeinsatz in der Nutztiermedizin konnte in den vergangenen 10 Jahren mit einer Vielzahl von Projekten bereits halbiert werden. Zudem ist der Einsatz der kritischen Antibiotika stark rückläufig.

Weiteren Anstrengungen zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes sind im Rahmen der «Nationalen Strategie Antibiotikaresistenzen» (StAR²) in Realisierung. Der Bundesrat verabschiedete diese im Herbst 2015. Seither erarbeitete der Nutztierbereich Therapieleitfäden, um den Antibiotikaeinsatz zu reduzieren und den sachgemässen Einsatz sicherzustellen. Seit Anfang 2019 ist im Nutztierbereich zudem eine sogenannte Antibiotikaverbrauchsdatenbank in Betrieb. Der Tierarzt ist verpflichtet,



Pestizide – eine Herausforderung für die Trinkwasserversorger

André Olschewski, Schweizer Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW

Sauberes Trinkwasser braucht griffige Massnahmen in der Landwirtschaft, strengere Zulassungskriterien bei Pestiziden und konsequenten planerischen Schutz. Die Politik muss heute die Weichen stellen.

Noch hat das Lebensmittel Trinkwasser in der Schweiz im Allgemeinen eine sehr gute Qualität. Circa 80% davon stammt aus sauberem Quell- oder Grundwasser. Deshalb kann ca. 70% des Trinkwassers ohne aufwändige Aufbereitung und entsprechend günstig an die Bevölkerung abgegeben werden. Doch für die Trinkwasserversorger wird es immer schwieriger, sauberes Grundwasser für die Trinkwasserversorgung zu gewinnen.

Mangelhafter vorsorglicher Schutz

Flächendeckende Messungen der Grundwasserqualität in der Schweiz (NAQUA 2019¹) zeigen, dass gut wasserlösliche Fremdstoffe trotz der Schutzzonen in erhöhten Konzentrationen bis in die Fassun-



Die Trinkwasserfassung entnimmt Grundwasser und ist durch die Schutzzonen S1 – S3 (rote Linien) umgeben. Die Qualität des Grundwassers in der Fassung kann aber auch durch Nutzungen ausserhalb der Schutzzonen beeinflusst werden. So können mobile Stoffe wie z.B. Pflanzenschutzmittel, deren Abbauprodukte oder Nitrat aus der Landwirtschaft von weit ausserhalb in die Fassung gelangen (roter Pfeil). © Michael Schaefer/BAFU

Hohes Risiko durch Chlorothalonil

In einigen Grundwassermessstellen im Schweizer Mittelland, aber auch im Trinkwasser diverser Versorgungsnetze wurden 2019 Abbauprodukte des Fungizids Chlorothalonil nachgewiesen, zum Teil in Konzentrationen weit über den zulässigen 0.1 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g}/\text{l}$, s. Haupttext). Das Fungizid wird seit Jahrzehnten v.a. im Getreideanbau aber auch auf Sportplätzen angewendet.

Aufgrund der wissenschaftlichen Erkenntnisse stuft man das Risiko nun auch in der Schweiz so ein, dass bei Metaboliten von Chlorothalonil beim Menschen gesundheitliche Schäden nicht ausgeschlossen werden können. Der häufige Metabolit

Chlorothalonilsulfonsäure steht im Verdacht, genotoxisch zu wirken und wurde im Sommer 2019 daher als «relevant» hochgestuft.

Wasserversorger, welche in ihrem Trinkwasser über $0.1 \mu\text{g}/\text{l}$ Chlorothalonilsulfonsäure messen, sind gemäss Weisung des Bundesamtes BLV verpflichtet, wirksame Gegenmassnahmen umzusetzen. Der Gehalt im Trinkwasser muss spätestens in zwei Jahren wieder unter dem Höchstwert bleiben. Zahlreiche Fassungen mussten geschlossen werden.

Der Bund hat inzwischen das Verfahren zum Verbot von Chlorothalonil ab Herbst 2019 eingeleitet.

gen gelangen und dort das Trinkwasser belasten (s. Abbildung). Unter anderem sind dies Substanzen aus der Landwirtschaft wie Nitrat und diverse Pestizide v.a. Pflanzenschutzmittel (PSM). Diese Stoffe werden hauptsächlich ausserhalb der Schutzzonen eingesetzt, verlagern sich aber über die Jahrzehnte und dringen als Nitrate und Abbauprodukte von PSM bis in die Trinkwasserbrunnen vor. Für den vorsorglichen Schutz der Trinkwasserfassungen vor diesen wasserlöslichen Stoffen sind sogenannte Zustrombereiche auszuscheiden. Das sind grossflächigere Gebiete, wo die Bewirtschaftung so angepasst werden muss, dass die Wasserqualität in den Brunnen gesichert

¹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/publikationen-studien/publikationen-wasser/ergebnisse-grundwasserbeobachtung-schweiz-naqua.html>

jeden Einsatz von Antibiotika in dieser zentralen Datenbank zu erfassen. Tierhalter und Tierärzte mit einem hohen Antibiotikaverbrauch lassen sich durch diese Datenbank identifizieren, so dass die Behörden aktiv werden können.

Die Nutztierhalter und die Veterinäre sind im Bereich der Stärkung der Nutztiergesundheit, der Reduktion des Antibiotikaverbrauchs und des sachgemässen Einsatzes zielorientiert und rasch unterwegs. Leider ist in der Humanmedizin die Dynamik für eine ernsthafte Lösung des Problems mit den Antibiotikaresistenzen viel geringer. Die Landwirtschaft bedauert dies und wünscht sich ein grösseres Engagement auch im Humanbereich.

Futtermittel

Rund 85% des eingesetzten Nutztierfutters stammt aus der Schweiz. In den letzten Jahren sind die Futtermittelimporte jedoch gestiegen, was auch aus Sicht der Landwirtschaft störend ist. Die zunehmenden Importe sind eine Folge der stark gesunkenen inländischen Futtergetreideproduktion aufgrund zu tiefer Preise.

Die Branche hat erkannt, dass sie diesem Thema mehr Beachtung schenken muss. Sie erarbeitet gegenwärtig eine Strategie für eine «Nachhaltige Futtermittelversorgung Schweiz». Diese fusst auf drei Achsen: 1. Steigerung der Inlandproduktion von Futtergetreide. Angestrebt wird eine Verdoppelung der Futterweizenfläche. 2. Importierte Futtermittel müssen ver-

antwortungsvoll produziert worden sein. Sämtliche importierten Futtermittel müssen künftig betreffend Nachhaltigkeit in der Produktion Mindeststandards erfüllen. Dabei ist festzuhalten, dass es im Bereich der importierten Lebensmittel für die direkte Humanernährung keine solchen Standards gibt. 3. Die Verwendung von Alternativen in der Fütterung, z. B. Nutzung von Insektenproteinen.

Biodiversität

Die Strategie und der «Aktionsplan Biodiversität»³ des Bundesrats gehen die Herausforderungen im Bereich der Biodiversität an. Die Landwirtschaft unterstützt die Strategie und der Aktionsplan Biodiversität und arbeitet an der Umsetzung mit.

Kurz und gut: Die Landwirtschaft arbeitet aktiv an Verbesserung bei allen von den beiden Initiativen angesprochenen Themen. Um die Arbeiten nicht zu verzetteln und zu verzögern, erachtet der Schweizer Bauernverband die Volksbegehren als nicht nötig.

Initiativen gefährden Inlandproduktion

Die Initiative «Für sauberes Trinkwasser»⁴ ist zudem sogar kontraproduktiv. Sie will sämtliche Betriebe, die Pestizide sowie betriebsfremdes Futter einsetzen, von den Direktzahlungen ausschliessen. Unter den Begriff «Pestizide» fallen gemäss Definition chemische-synthetische und natürliche Pflanzenschutzmittel. Auch die Bio-Landwirtschaft wäre daher in der heutigen Form bei einer Annahme der Trinkwasserinitiative nicht mehr denkbar. Einerseits, weil sie auch Pestizide einsetzt. Andererseits, weil die Biobetriebe teilweise auch betriebsfremdes Futter benötigen.

Weil die Direktzahlungsberechtigten Betriebe nur noch betriebseigenes Futter verwenden dürfen, könnten sie Nebenprodukte aus der Lebensmittelverarbeitung (z. B. Nebenprodukte aus der Mehlherstellung, Schotte aus der Käseproduktion) nicht mehr

verfüttern, was Food Waste fördert.

Mehrere Studien⁵ zeigen zudem, dass sich ein Teil der Landwirtschaftsbetriebe nicht den mit der Trinkwasser-Initiative massiv verschärften Vorgaben im Direktzahlungssystem unterwerfen würden. Diese Betriebe würden dann ihre Produktionsintensität und den Einsatz von Hilfsmitteln tendenziell erhöhen. Sie müssten auch die Minimalvorgaben an die Biodiversitätsflächen nicht mehr einhalten. Die heute rund 165 000 Hektaren Biodiversitätsförderflächen würden damit sinken.

Mit den beiden Initiativen käme die einheimische Lebensmittelproduktion unter Druck und mit der sinkenden inländischen Produktion müsste die Schweiz vermehrt Lebensmittel importieren. Aus Sicht des SBV ist das kein zielführender Weg. Schon heute fällt 75% unserer konsumbedingten ökologischen Umweltbelastung im Ausland an.

Zusammenfassend beurteilt der SBV die «Trinkwasser-Initiative» und die Initiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» wie folgt:

- Die von den Initiativen angesprochenen Themen sind sehr wichtig.
- Die Antworten zur Bewältigung der Herausforderungen in den Themen Pflanzenschutz, Antibiotika, Biodiversität und Futtermittelimporte liegen auf dem Tisch.
- Die Initiativen sind daher unnötig und zum Teil sogar kontraproduktiv. ■

Dipl. Ing. Agr. Martin Rufer hat an der ETH Zürich Agronomie studiert. Seit 2008 leitet er beim Schweizer Bauernverband (SBV) in Brugg das Departement Produktion, Märkte und Ökologie. In dieser Funktion ist er Mitglied der Geschäftsleitung des SBV.
martin.rufer@sbv-usp.ch
www.sbv-usp.ch

³ Siehe: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/massnahmen-zur-erhaltung-und-foerderung-der-biodiversitaet/strategie-biodiversitaet-schweiz-und-aktionsplan.html>

⁴ Der vollständige Name lautet Initiative «Für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung – keine Subventionen für den Pestizid- und den prophylaktischen Antibiotika-Einsatz».

⁵ Studie der Agroscope: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/57342.pdf>; Studie Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL: https://svf-isp.ch/fileadmin/user_upload/Herausforderungen/Pestizide/Gutachten/Bericht_Betriebsanalyse_Trinkwasserinitiative_BFH-HAFL_Definitive_Version.pdf

Vertikaler Trinkwasserbrunnen
mit Steigleitung.
© SVGW

bleibt. Für solche Nutzungsanpassungen der Landwirtschaft werden heute im Rahmen des Gewässerschutzgesetzes Entschädigungen entrichtet (Art. 62a GSchG).

Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Zuständigkeiten und Vorgaben für landwirtschaftliche Stoffeinträge ins Grundwasser sind komplex. Für die Anwendung von PSM in der Landwirtschaft und die Zulassung von PSM gelten v.a. das Landwirtschaftsgesetz, die Direktzahlungsverordnung und das Chemikaliengesetz. Die Beurteilung von Risiken und Belastungen der Umweltressource Grundwasser untersteht hingegen dem Gewässerschutzgesetz. Darin sind auch die Vorgaben zum planerischen Schutz und Qualitätsanforderungen aus umwelttoxikologischer Sicht formuliert. Sobald Wasser als Trinkwasser und damit als Lebensmittel abgegeben wird, untersteht es der Lebensmittelgesetzgebung und der entsprechenden «Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen» (TBDV) mit verbindlichen Qualitätsanforderungen.

Den Bach runter

Jüngste Studien des Bundes im Rahmen der «Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität» (NAWA) zeigen, dass insbesondere die kleinen Bäche im Schweizer Mittelland stark mit PSM belastet sind.³ In Wasserproben wurden durchschnittlich über 34 synthetische Verbindungen aus PSM nachgewiesen. Dies über Monate hinweg und zum Teil in Konzentrationen, die für Wasserorganismen schädlich sind. Viele Oberflächengewässer stehen hydraulisch mit dem Grundwasser in Verbindung. Belastete Oberflächengewässer können somit auch ein Risiko für ufernahe Trinkwasserfassungen sein.

Für die Risikobeurteilung von PSM sind sowohl das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) als auch das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zuständig. Sie beurteilen unter anderem, ob ein Metabolit (Abbauprodukt) eines PSM als «relevant» oder «nicht relevant» eingestuft wird. Für «relevante» Metaboliten gilt mit 0.1 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g}/\text{l}$) der gleiche Höchstwert im Wasser, wie für die Wirkstoffe des PSM. Die Summe aller PSM bzw. «relevanten» Metaboliten im Trinkwasser dürfen eine Konzentration von 0.5 $\mu\text{g}/\text{l}$ nicht übersteigen. Für die sogenannten «nicht relevanten» Metaboliten bestehen keine Höchstwerte.

Starke Grundwasserbelastung mit Pestiziden

Die Messreihen der nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA mit über 600 Messstellen zeigen die regionale Belastung des Grundwassers mit diversen Fremdstoffen wie Nitrat, Industriechemikalien und auch PSM auf. Die Belastung des Grund- und Trinkwassers mit PSM und deren Metaboliten hat in der Schweiz eine klare regionale Verbreitung und Ursache. So enthalten ca. 65% der Grundwassermessstellen im landwirtschaftlich intensiv genutztem Mittelland Wirkstoffe oder Metaboliten von PSM in einer Konzentration über dem Höchstwert von 0.1 $\mu\text{g}/\text{l}$ gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV).²

Die meisten PSM in den Gewässern und v.a. im Grundwasser stammen aus der Landwirtschaft, insbesondere aus dem Ackerbau sowie von Spezialkulturen. Weitere Quellen sind die unsachgemässe Anwendung von

² Short Link zu PSM-Gehalt im Grundwasser (Daten des BAFU/NAQUA): <https://bit.ly/2U2dr6v>

³ www.svgw.ch/NAWASpez

⁴ <http://www.svgw.ch/AP22>

⁵ <https://www.aquaetgas.ch/aktuell/branchennews/20190214-d%C3%A4nemark-schutzzonen/>

⁶ https://www.aquaetgas.ch/media/4609/2019-04-10-brief-twi-wak_final.pdf



Kontrolle der UV-Anlage in der
Trinkwasseraufbereitung.
© SVGW

Pestiziden in Haus- und Familiengärten, was auch zu Belastungen in den Gewässern führt.

Im Grundwasser werden nicht nur zugelassene PSM und deren Metabolite nachgewiesen, selbst Atrazin, das in der Schweiz seit 2007 verboten ist, wird auch nach über 10 Jahren noch immer in erhöhten Konzentrationen gemessen. Denn die Stoffmobilität im Grundwasser ist enorm klein. Ist ein Grundwasser einmal mit einem Fremdstoff wie PSM oder Nitrat verunreinigt, kann der Stoff je nach hydrogeologischen Verhältnissen 10–20 Jahre darin verbleiben.

Dringende Korrektur nötig

Aus Sicht der Trinkwasserversorger und auch der KonsumentInnen ist der vorhandene Mix an Fremdstoffen – u.a. Wirkstoffe und Metaboliten von PSM – im Lebensmittel Trinkwasser nicht tolerierbar. Besonders, da auch die Wirkungen der Stoffcocktails nicht bekannt sind und Bewertungsverfahren fehlen. Bei diversen PSM bzw. deren Metaboliten besteht zudem die Gefahr, dass sie bei einer Wasseraufbereitung zu toxikologisch noch kritischeren Stoffen umgewandelt würden.

Im Grund- und Trinkwasser sollten weder Wirkstoffe von PSM noch irgendwelche Metabolite vorkommen. Daher ist es zwingend, dass das Vorsorgeprinzip konsequent und wirksam umgesetzt wird. Entsprechend sind die Zulassungskriterien und Prüfverfahren für PSM unbedingt anzupassen. Die landwirtschaftliche Praxis und ihre Vorgaben sind zu korrigieren.

Der Fachverband der Wasserversorger SVGW hat grosse Zweifel, dass die angedachte Agrarpolitik «AP22+» beim Schutz der Trinkwasserressource Grundwasser vor PSM substantielle Verbesserungen bringen wird. Zu gross ist der politische Widerstand. Auch der vom Bundesrat 2017 beschlossene «Aktionsplan Pflanzenschutzmittel» (AP PSM) ist zu wenig ambitioniert, finanziell zu wenig dotiert und zudem nicht rechts-



verbindlich. So beinhaltet der AP PSM zwar ein Ziel für das Schutzgut Grundwasser, hingegen sind keine zwingenden Massnahmen vorgesehen, um dieses Ziel zu erreichen.

Forderungen der Trinkwasserversorger

Als Hüter der Trinkwasserqualität hat der SVGW anfangs 2018 konkrete Forderungen zum vorsorglichen Schutz der Trinkwasserressourcen vor Fremdstoffen wie z. B. PSM erarbeitet und publiziert.⁴ Die Kernforderungen wurden als Bestandteil eines substantiellen Gegenvorschlags zur Trinkwasser-Initiative vorgeschlagen (vgl. Beitrag Herren, S. 8). Es soll ein rechtlich und zeitlich verbindliches Reduktionsziel für Pestizide festgesetzt werden. Die dazu nötigen Massnahmen sollen die betroffenen Branchen, v.a. die Landwirtschaft, ausarbeiten. Wird das Ziel nicht erreicht, soll der Bund verpflichtende Schritte einleiten. Ausserdem fordert der SVGW, dass im Zustrombereich von Trinkwasserfassungen keine synthetischen PSM mehr eingesetzt werden, welche die Fassungen mit über 0.1 $\mu\text{g}/\text{l}$ belasten können. In den Schutzzonen sollen synthetische PSM künftig untersagt sein. Toxikologisch problematische PSM sollen keine Zulassung erhalten.

Effizienter Trinkwasserschutz ist keine Utopie

Diese Forderungen sind nicht utopisch – in anderen Ländern sind sie zum Teil bereits Praxis. So wurde in Dänemark ein faktisches

PSM-Verbot im Zustrombereich von Trinkwasserfassungen anfangs 2019 gesetzlich verankert.⁵

Auch die IG Detailhandel mit Coop, Migros, Denner und Manor forderten die Politik kürzlich öffentlich auf, einen Gegenvorschlag zur Trinkwasser-Initiative zu erarbeiten. Als zu gross erachten sie die Risiken, die von den PSM für die Umwelt und die Wirtschaft ausgehen.⁶

Den Trinkwasserversorgern geht langsam das saubere Trinkwasser aus. Wollen wir sicherstellen, dass auch zukünftige Generationen sauberes und kostengünstiges Trinkwasser ohne aufwändige Aufbereitung beziehen können, müssen wir heute die Weichen stellen. Lehnt die Politik die Vorschläge – u.a. der Trinkwasserversorger – für einen substantiellen Gegenvorschlag zur «Trinkwasser-Initiative» ab, würden die Initiativen als einzige politische Geschäfte verbleiben, die unsere Trinkwasserressourcen verstärkter schützen würden. ■

André Olschewski ist diplomierter Kulturingenieur ETH und Vizedirektor des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW) in Zürich. André Olschewski ist zugleich Bereichsleiter Wasser des SVGW. Der Verein ist die nationale Wissens-, Fach- und Netzwerkorganisation der Schweizer Trinkwasserversorger.
a.olschewski@svgw.ch
www.svgw.ch

Wer bewertet wie das Krebsrisiko von Pestiziden? Das Beispiel Glyphosat

Christopher Portier, Consultant in Environmental Public Health, USA

Die Antwort auf die Frage «Verursacht diese Chemikalie beim Menschen Krebs?» erfordert die Überprüfung und Synthese wissenschaftlicher Daten. Die Vorgehensweisen weichen stark voneinander ab.

Für die Beurteilung, ob ein Pestizid beim Menschen Krebs verursachen kann, werden wissenschaftliche Nachweise aus Studien mit Menschen (Epidemiologie), aus tierexperimentellen Studien und Studien, welche die Krebsmechanismen untersuchen, kombiniert [1, 2].

Sammeln der wissenschaftlichen Nachweise

Zunächst muss bei jeder Auswertung wissenschaftlicher Literatur sichergestellt sein, dass die gesamte Literatur, die für eine solche Evaluation relevant ist, zur Verfügung steht. Die meisten Organisationen verwenden eine Form der «systematischen Überprüfung» [3–6], bei der ein expliziter und vorgängig definierter Ansatz zur Identifizierung, Auswahl und Bewertung der Daten verwendet wird.

Anschliessend muss die Qualität der einzelnen Studien bewertet und zusammengefasst werden, so dass nur sachdienliche Studien in die Beurteilung einfließen. Die verschiedenen Studienarten beruhen auf verschiedenen Qualitätsmaßstäben.

Epidemiologische Studien

Bei Humanstudien (Epidemiologie) hängt die Qualität von der Art der Studie, ihrem

Umfang sowie der untersuchten Population etc. ab. Für die Bewertung von Pestiziden sind Kohortenstudien und die Fall-Kontroll-Studien die zwei gebräuchlichsten Arten in der Epidemiologie (s. Kasten).

In-vivo-Untersuchungen bei Tieren

Bei typischen tierexperimentellen Studien zu Krebs, sogenannte Bioassays¹, werden Tiere (üblicherweise Ratten oder Mäuse) während eines wesentlichen Teils ihres Lebens (meistens zwei Jahre) einer Chemikalie ausgesetzt. Anschliessend wird das Tier getötet und seine Organe und Gewebe auf Tumoren untersucht. Zulassungsbehörden führen Krebs-Bioassays zum Zweck der Marktzulassung von Pestiziden entsprechend den Richtlinien durch, welche unter der Führung der «Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung» (OECD) entwickelt wurden [7]. Andere Organisationen² [8–10] bieten Anleitung, wie diese Bioassays auf der Basis von Methodologien aus der

publizierten Literatur zu analysieren sind.

Bei der Durchführung dieser tierexperimentellen Studien wird sichergestellt, dass alle Einflüsse im Umfeld des Versuchstiers (z.B. Futterart, Wasserqualität, Lichtprogramm, Häufigkeit des Kontakts mit dem Tier) kontrolliert werden, so dass Rückschlüsse zur Tumorbildung und Tumorstadium lediglich durch die Pestizidexposition zwischen Kontrollen und exponierten Tieren getroffen werden können.

Üblicherweise umfassen die tierexperimentellen Studien vier Gruppen: eine Gruppe ohne Exposition (Kontrollen) und drei mit unterschiedlich starker Chemikalienexposition [11]. Diese Expositionsdosen liegen üblicherweise über den Dosen, denen Menschen normalerweise ausgesetzt sind. Indem man Tiere der höchstmöglichen Chemikaliendosis aussetzt, erhöht man die Wahrscheinlichkeit, mit der Studie ein allfälliges Risiko zu identifizieren. Um zu hohe Dosen zu vermeiden, werden die Studien auf eine maximal verträgliche Dosis (MTD)

Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien

Bei einer Kohortenstudie untersuchen die ForscherInnen eine Bevölkerungsgruppe (Kohorte, z.B. Landwirte) über einen längeren Zeitraum. Sie prüfen dabei, ob das Krebsrisiko bei Kohortenmitgliedern mit Pestizidexposition grösser ist als bei denen ohne signifikante Exposition.

In einer Fall-Kontroll-Studie werden Menschen mit einer spezifischen Krebserkrankung (Fälle) verglichen mit Menschen ohne diese Erkrankung (Kontrollen).

Dabei werden beide Gruppen nach ihren bisherigen Expositionen befragt. Eine positive Assoziation zeigt sich, wenn die Fälle einer stärkeren Pestizid-Exposition ausgesetzt waren als die Kontrollen. Der grösste Nachteil von Fall-Kontroll-Studien ist, dass die Fälle – also Menschen mit Krebs – selber davon ausgehen, ihre Erkrankung sei auf Pestizide zurückzuführen. Das kann zu einer sogenannten Expositionsverzerrung (Expositionsbias) führen.

ausgelegt. Es ist grundsätzlich die maximale Dosis, welche Tiere ohne Anzeichen von Vergiftung (z.B. Gewichtsverlust) vertragen. OECD und US EPA³ stellen Richtlinien zur Verfügung [7, 10], wie diese Höchstdosis zu bestimmen ist. Sie wird üblicherweise aufgrund einer kurzen Studie (90 Tage) mit den gleichen Versuchstieren ermittelt.

Studien zu Krebsmechanismen

Viele Substanzen, die beim Mensch Krebs erzeugen (Karzinogene⁴), wirken über eine Vielzahl von Mechanismen, die in den Zellen verschiedene biologische Veränderungen hervorrufen. Dabei durchlaufen die Zellen mehrere Stadien: vom normalen Funktionieren bis hin zur Invasivität mit geringer oder fehlender (krebserregender) Wachstumskontrolle.

Mit systematischen Überprüfungsmethoden werden Schlüsselinformationen aus der Literatur identifiziert und genutzt, um die Mechanismen zu erkennen, durch die eine Chemikalie Krebs verursacht [12].

Bewertung der Nachweise

Ist die Qualität der einzelnen Studien beurteilt, muss entschieden werden, in welchem Umfang sie einen Krebsnachweis beim Menschen unterstützen. Zu diesem Zweck bedienen sich die «Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit» EFSA⁵, die «Internationale Krebsforschungsagentur» IARC⁶ und viele andere Organisationen unterschiedlicher Richtlinien [8–10, 13]. Sie stützen sich alle auf Aspekte der Kausalitätskriterien, welche der englische Epidemiologe und Statistiker Austin Bradford Hill entwickelte [14].

Die Abbildung 1 stellt dar, wie die Hill-Publikation einen Beitrag zur Entwicklung von Leitlinien leistet, die dann in den Prozess der Krebsbewertung einfließen. Die Politik stützt sich bei der Evaluation auf Gesetze und Verordnungen, welche die Sicherheitsanforderungen vorgeben. So sind z. B. in der Europäischen Union Pestizide mit karzinogenem Risiko verboten. Dies ist eine

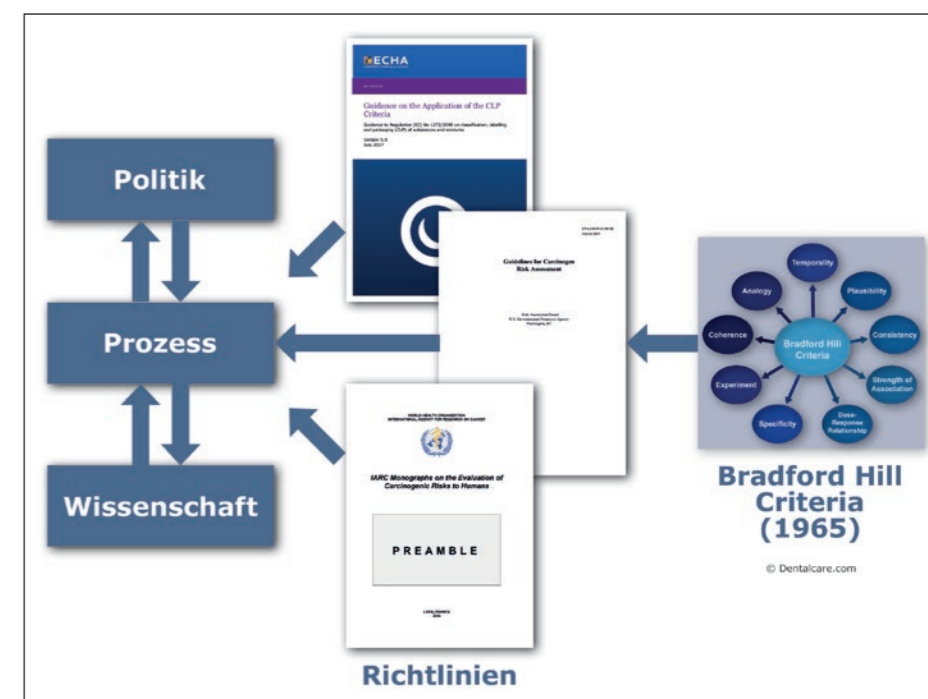


Abbildung 1: Der Bewertungsprozess von Pestiziden zwischen Politik und Wissenschaft.

politische und keine wissenschaftliche Entscheidung. Das Verfahren zur Krebsbewertung entspricht somit den von den Regulierungsbehörden vollzogenen Massnahmen, womit sie den von Gesetzen und Verordnungen der Gesellschaft vorgegebenen Auftrag auf der Grundlage der verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse umsetzen.

Aus praktischen Gründen teilen die meisten Krebsbewertungsstudien die Literatur in die drei Bereiche Humanstudien, tierexperimentelle Studien und Studien über Krebsmechanismen (mechanistische Studien) ein. Abbildung 2 zeigt das Klassifizierungsschema der Europäischen Union (EU) für krebserregende Stoffe [8]. Nach der Bewertung der drei Einzelbereiche werden diese zu einer Gesamtklassifizierung des Pestizids kombiniert.

Klassifizierung

Der EU-Leitfaden gibt beim humanepidemiologischen Nachweis explizite Definitionen für den «ausreichenden Nachweis» (sufficient evidence) und den «begrenzter Nachweis (Verdacht)» (limited evidence). Lässt sich das Pestizid in keine dieser zwei Kategorien einteilen, wird es in die dritte Kategorie eingeordnet. Diese EU-Kategorien zur Einstufung einer Chemikalie sind identisch mit jenen der IARC [9]. Tatsächlich nennt das Leitdokument der EU den IARC-Leitfaden als Ursprung der Definitionen.

«Ausreichender Nachweis» bedeutet vereinfacht ausgedrückt: die epidemiologische Literatur ist eindeutig. Man kann ohne jeden weiteren Beweis davon ausgehen, dass das Pestizid bei Menschen Krebs verursacht. «Verdacht» hingegen bedeutet, dass die Literatur einen Zusammenhang zwischen einem Pestizid und Krebs zeigt, die Daten jedoch nicht eindeutig sind. Dies, weil der aufgezeigte Zusammenhang zufallsbedingt sein kann bzw. ihm eine andere Ursache zugrunde liegen könnte.

Zur Bewertung des Nachweises der Karzinogenität bei Tieren werden die gleichen Kategorienbezeichnungen verwendet, jedoch unterscheidet sich deren Definitionen. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet hier «ausreichender Nachweis» (sufficient evidence): Das Pestizid hat bei Tieren Krebs verursacht, dieser Befund wurde in mehr als einer Studie gefunden bzw. Krebs wurde nur in einer Studie gefunden und der Tumortyp ist so selten, dass der Befund nicht zufällig sein kann. «Verdacht» (limited evidence) bedeutet, dass Daten vorhanden sind, die einen karzinogenen Effekt bei Tieren nahelegen. Dieser jedoch liess sich nicht wiederholt aufzeigen, die Tumoren sind nicht bösartig (d.h. nicht lebensbedrohlich) oder es gibt Probleme mit den verwendeten Studien.

Die EU definiert in ihrem Leitfaden die Kategorien für mechanistische Daten nicht explizit, hingegen aber der IARC-Leitfaden

¹ Bioassays sind standardisierte Tests zur Untersuchung der Wirkung von Chemikalien auf lebende Organismen.

² Z.B. die European Chemicals Agency (ECHA), die International Agency for Research on Cancer (IARC), die United States Environmental Protection Agency (US EPA).

³ a.a.O.

⁴ Karzinogen und kanzerogen sind Synonyme.

⁵ European Food Safety Authority

⁶ S. Fussnote 2

Für die Beurteilung der Karzinogenität von Pestiziden werden u.a. Resultate von tierexperimentellen Studien beigezogen.
© Shutterstock.com

[15]: Dort bedeutet «starker Nachweis», der Mechanismus wurde sorgfältig untersucht und die Ergebnisse zeigen für dieses Schlüsselmerkmal eine deutliche Wirkung des Pestizids. «Verdacht» dagegen bedeutet, der Nachweis ist etwas inkohärent oder betrifft nur einen Teil des Gesamtmechanismus.

Gesamtbeurteilung der Karzinogenität

Das EU-Klassifizierungssystem für Karzinogene ordnet eine Chemikalie in eine von drei Kategorien ein, bzw. klassifiziert sie nicht (vierte Kategorie, vgl. Abb. 2). Kategorie 1A bedeutet, dass die Chemikalie Krebs bei Menschen hervorruft. In den meisten Fällen bedeutet dies, dass es dafür einen «ausreichenden Nachweis» aufgrund epidemiologischer Daten gibt (Humanstudien). In seltenen Fällen führt auch der «Verdacht» beim Menschen kombiniert mit dem «ausreichenden Nachweis» von tierexperimentellen Studien und dem «starken Nachweis» eines Krebsmechanismus dazu, dass ein Pestizid der Kategorie 1A zugeteilt wird.

Die Definition der Kategorie 1B ist etwas komplizierter, beruht aber grundsätzlich auf der Kombination von «Verdacht» oder «fehlendem Nachweis» beim Menschen und «ausreichendem Nachweis» bei Tieren. In manchen Fällen kann «Verdacht» beim Menschen plus «Verdacht» bei Tieren ebenfalls zur Einordnung des Pestizids in die Kategorie 1B führen, falls zugleich ein «starker Nachweis» eines Mechanismus zur Karzinogenität einer Chemikalie vorhanden ist.

Die Kategorie 2 ist für Pestizide vorgesehen, für die es einen Nachweis einer karzinogenen Wirkung gibt, «der aber nicht überzeugend genug ist, um die Substanz in die Kategorien 1A oder 1B einzuordnen» [8].

Die IARC benutzt ähnliche Kategorien zur Kennzeichnung von Karzinogenen. Die IARC-Gruppe 1 entspricht grundsätzlich der EU-Kategorie 1A, die IARC-Gruppe 2A der EU-Kategorie 1B und die IARC-Gruppe 2B der EU-Kategorie 2.

Entscheidende Mechanismen

Mechanistische Daten spielen in der Gesamtbeurteilung der Krebs-Klassifizierung eines Pestizids eine wichtige Rolle. Ruft beispielsweise ein Pestizid bei Ratten Krebs hervor (ausreichender Nachweis), der jedoch gemäss mechanistischer Daten beim Menschen nicht vorkommen kann, wird dieses Pestizid keiner der Kategorien 1A, 1B oder 2 zugeordnet. Fällt ein untersuchtes Pestizid bei Menschen und Tieren nur in die Kategorie «Verdacht» oder «kein Nachweis», die mechanistischen Daten hingegen zeigen, dass es sich identisch mit einem Pestizid verhält, das bereits in die Kategorie 1A eingeteilt ist, kann dies genügen, um das evaluierte Pestizid in die Kategorien 1A oder 1B zu klassieren.

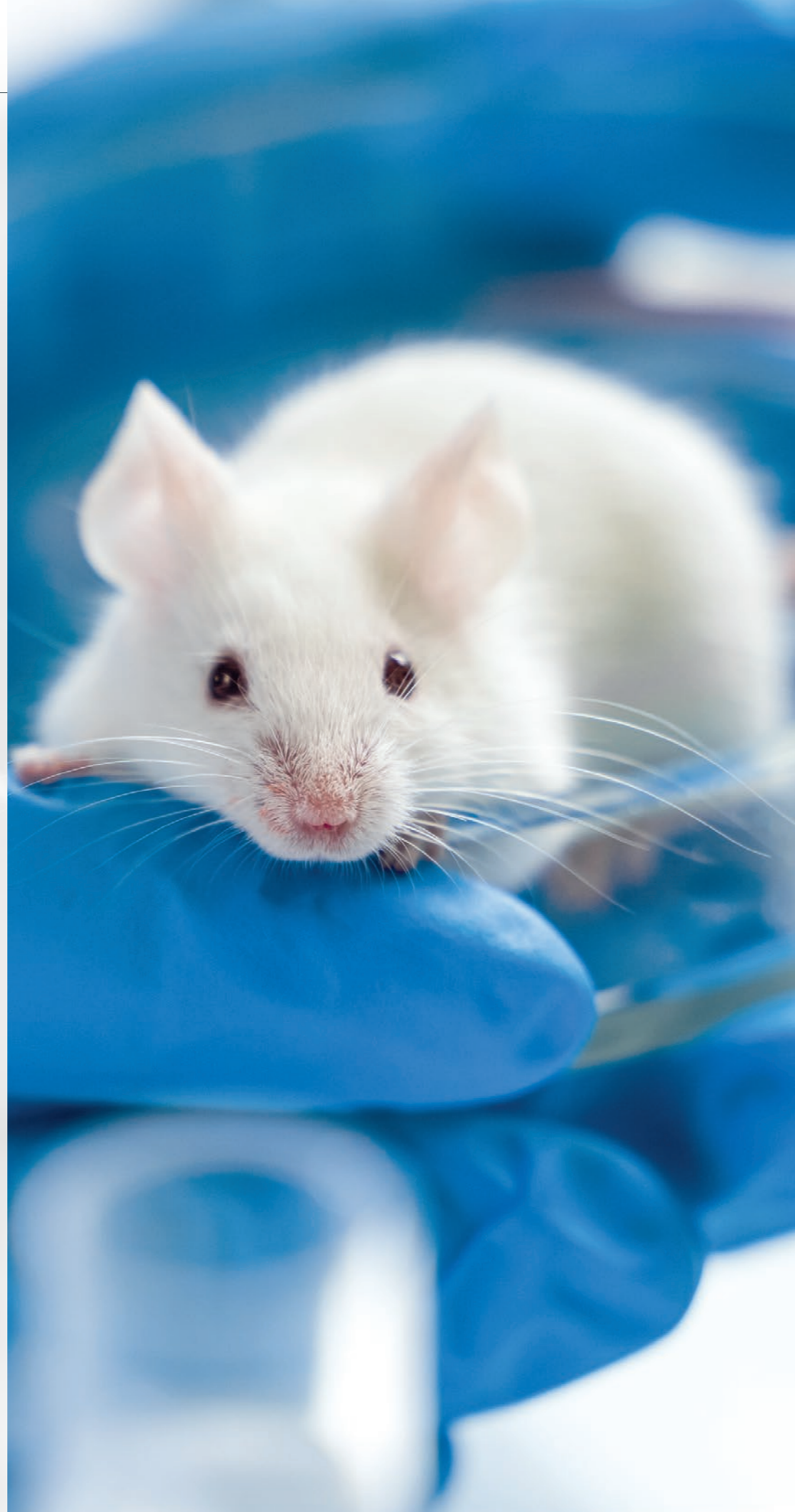
Krebs-Risikobeurteilung am Beispiel Glyphosat

Glyphosat ist das weltweit meistverwendete Herbizid. Es ist vor allem unter dem Markennamen «Round-up» bekannt.

Die Kanzerogenität von Glyphosat wurde von zahlreichen Zulassungsbehörden einschließlich der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA⁷ [16] untersucht. Alle kamen zum Schluss, es sei nicht karzinogen. Die EFSA hat es also nicht in die Kategorien 1A, 1B oder 2 eingeteilt. Im Gegensatz dazu hat die IARC ebenfalls die Literatur zu Glyphosat ausgewertet und das Herbizid in die Gruppe 2A eingestuft (entspricht EU-Kategorie 1B).

Es gibt zahlreiche Unterschiede im Vorgehen, wie EFSA und IARC Glyphosat geprüft haben (vgl. Tabelle).

Die IARC und die EFSA bewerteten in ihren Berichten dieselben Humanstudien. Die EFSA kam zum Schluss, dass die epidemiologischen Daten für Glyphosat einen «sehr begrenzten Nachweis» für Karzinogenität lieferten, womit Glyphosat keiner ihrer Kategorien entsprach. Die IARC dagegen stufte die Daten aufgrund des Zusammenhangs mit Non-Hodgkins-Lymphomen



in die Kategorie «Verdacht» (limited evidence) ein. Beide Prüfgruppen kamen also bei den Daten von epidemiologischen Studien zu ähnlichen Schlussfolgerungen.

Die EFSA gewichtete die einzige Kohortenstudie stark [18], die anderen epidemiologischen Studien, die allesamt Fall-Kontroll-Studien waren, hingegen sehr wenig. Die IARC-Arbeitsgruppe aber konnte mit ihrer Meta-Analyse aller vorhandenen Studien eine starke Assoziation aufzeigen. Sie folgerte, dass die Kohortenstudie in die gleiche Richtung zeigte wie die anderen Studien und diese daher von ähnlicher Bedeutung sind.

Die EFSA überprüfte 12 tierexperimentelle Studien. Sie kam zum Schluss, dass es «keinen Nachweis» für Karzinogenität bei Ratten oder Mäusen gibt. Die IARC dagegen erkannte auf der Grundlage von sieben tierexperimentellen Studien einen «ausreichenden Nachweis» für Karzinogenität. Bei den tierexperimentellen Daten zogen die beiden Gruppen also entgegengesetzten Schlussfolgerungen.

Die IARC hatte dabei öffentlich zugängliche Informationen zu fünf Ratten-Studien

⁷ European Food Safety Authority EFSA.

Unterschiede EFSA/IARC bei der Risikobewertung von Glyphosat

EFSA	IARC
Die EFSA forderte von der Industrie eine Überprüfung der Literatur zu Glyphosat an. Daraufhin verfasste der berichterstattende Mitgliedstaat Deutschland einen überarbeiteten Bewertungsbericht (RAR). Ein wesentlicher Teil des Entwurfs dieses Bewertungsberichtes bestand aus Texten und Tabellen, die «copy-paste» aus der Vorlage der Industrie übernommen waren, einschliesslich einiger Bewertungen [17].	Die IARC hingegen beauftragte unabhängige externe Wissenschaftler, in einer Arbeitsgruppe die Karzinogenität von Glyphosat zu beurteilen.
Die EFSA rief einen Aufsichtsausschuss (Peer Review Committee PRC) aus Vertretern der Mitgliedsstaaten zusammen, um den Entwurf des RAR-Bewertungsberichts auszuwerten und gemeinsam mit dem berichterstattenden Mitgliedstaat ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erarbeiten.	Die Mitglieder der IARC-Arbeitsgruppe entwarfen je einen Bericht, bevor sie sich während 8 Tagen in der IARC-Zentrale trafen, um den Bericht fertigzustellen und die Bewertung abzuschließen.
Die EFSA unterzog keine der Daten einer erneuten Prüfung.	Die unabhängige IARC-Arbeitsgruppe hingegen prüfte die tierexperimentellen Studien noch einmal und erstellte eine Meta-Analyse (kombinierte Analyse) der epidemiologischen Daten.
Nach Veröffentlichung des IARC-Berichts analysierte die EFSA die gleichen Daten ebenfalls neu und fügte eine Analyse einiger zusätzlicher ausgewählter Daten hinzu.	
Bericht ist öffentlich zugänglich.	Bericht ist öffentlich zugänglich.

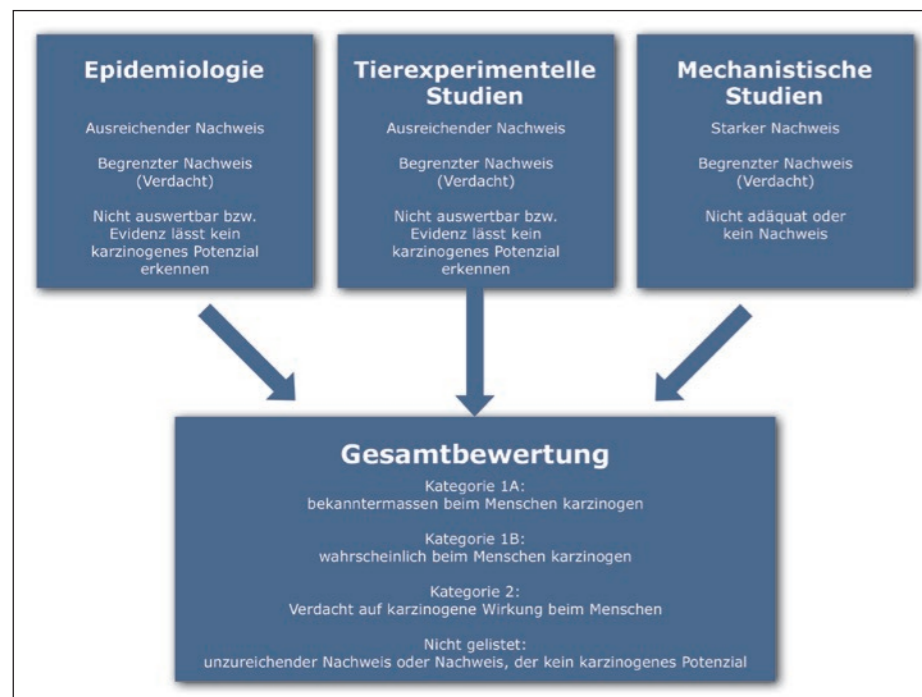


Abbildung 2: Leitfaden der Europäischen Union zur Bewertung von karzinogenen Risiken.

und zwei Mäuse-Studien bewertet. Sie fand eine Zunahme von Nierentumoren und Hämangiosarkomen⁸ bei Mäusen sowie von gutartigen Pankreas-, Leber- und Schilddrüsentumoren bei Ratten. Dies entspricht der IARC-Klassifizierung 2A (EU-Klasse 1B).

Die EFSA dagegen überprüfte sieben Ratten-Studien und fünf Mäuse-Studien. Diese Neuüberprüfung ergab 17 positive Krebsbefunde. Trotzdem verwarf die EFSA diese alle, mit der Begründung, dass sie nicht auf Glyphosat zurückzuführen seien.

EFSA verletzt eigene Richtlinien

Die EFSA nannte sieben Gründe für die negativ Bewertung der Tier-Nachweise: 1) keine Dosis-Wirkungs-Beziehung, 2) fehlende Konsistenz über die Studien hinweg, 3) unterschiedliche Befunde zwischen den Geschlechtern, 4) fehlende Vorstufen von Krebsläsionen (sogenannte präneoplastische Läsionen), 5) die Daten lägen im Bereich der historischen Kontrollen, 6) die Ergebnisse seien auf eine einzelne hohe Dosis zurückzuführen, die möglicherweise bei oder über der maximal verträglichen Dosis gelegen habe und 7) eine Nicht-Vereinbarkeit der Trendtests und Paarvergleiche.

⁸ Seltener Gefäßtumor

Mit vielen dieser Begründungen verletzt die EFSA ihre eigenen EU-Richtlinien. Sie macht das genaue Gegenteil dessen, was diese vorgeben (historische Kontrollen, Trend-Test) [19]. So hat die EFSA etwa die studienübergreifende Konsistenz mittels Trend-Tests nicht geprüft (ein einfaches statistisches Verfahren), was erklärt, dass sie keine Dosis-Wirkungs-Beziehung gefunden haben. Ausserdem weisen männliche und weibliche Tiere sehr häufig Unterschiede bei Tumorkommen auf. Es gibt jedoch keinen biologischen Grund, weshalb man den gleichen Tumortyp bei beiden Geschlechtern gleich häufig erwarten sollte. Für präneoplastische Veränderungen schliesslich gibt es keine Garantie. Einige der wichtigsten Tumoren (z. B. malignes Lymphom bei Glyphosat-Exposition) bewirken keine solchen präneoplastischen Veränderungen vor dem Auftreten von Krebs.

Hinsichtlich der mechanistischen Daten kam die IARC zum Schluss, dass es bei Glyphosat deutliche Anhaltspunkte für Genotoxizität und oxidativen Stress gibt. Die EFSA hingegen ist der Meinung, es gäbe zwar Hinweise auf oxidativen Stress, nicht aber auf Genotoxizität. Der wichtigste Unterschied bei der Beurteilung der mechanistischen Daten besteht in der hohen Gewich-

tung von negativen Genotoxizitätsstudien der Industrie durch die EFSA. Diese Studien sind jedoch nicht öffentlich. Die IARC hatte dazu keinen Zugang und konnte sie also nicht bewerten.

Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es etablierte Richtlinien für die Bewertung der Karzinogenität einer Chemikalie mittels wissenschaftlicher Studien gibt. Die EFSA hat ihre eigenen Richtlinien verletzt, damit ist ihre Schlussfolgerung betreffend Glyphosat nicht korrekt. Im Gegensatz dazu hat die IARC ihre Richtlinien lückenlos verfolgt und ihre Schlussfolgerungen basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Referenzen

Die Referenzen finden sich im englischen Original unter:

www.aefu.ch/oekoskop/portier

Es gilt das englische Original des Artikels. ■

Übersetzung: Brigitte Graf Bunz

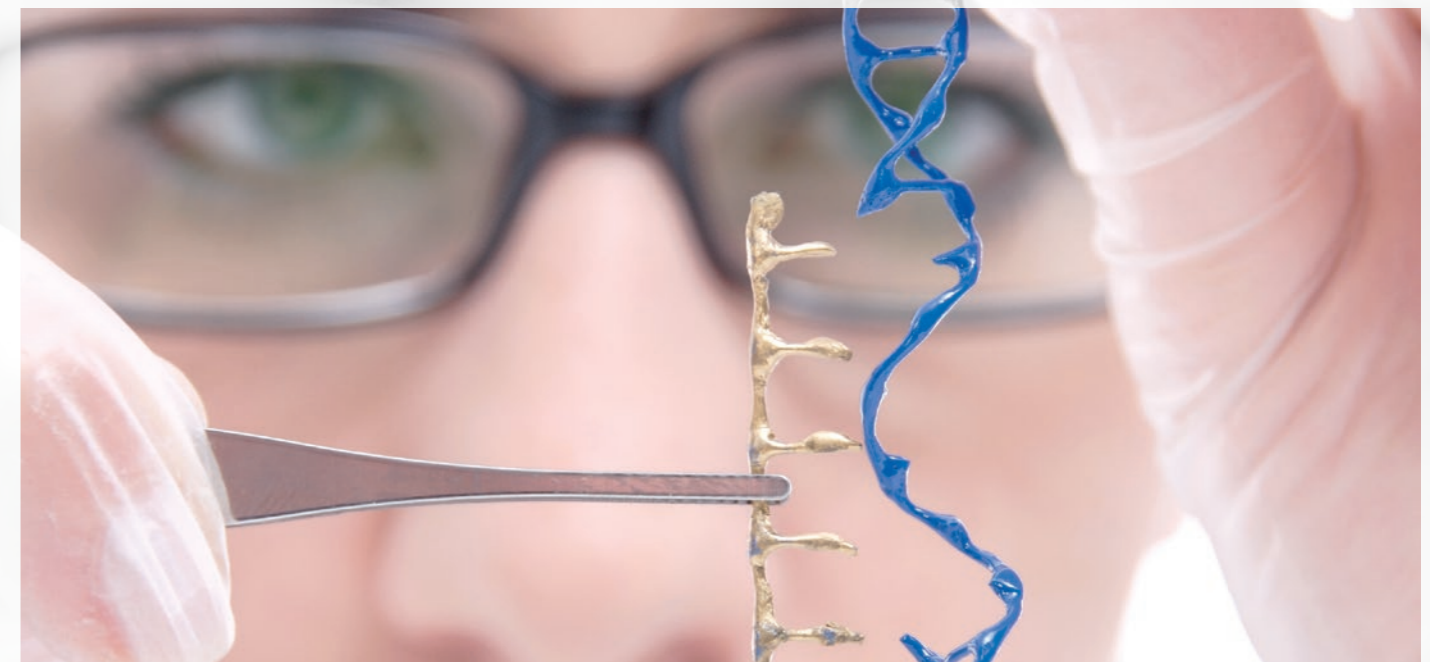
Prof. Dr. Christopher Portier ist Experte für die Konzeption, Analyse und Interpretation von Umweltgesundheitsdaten. Zurzeit ist er ein Kravits Senior Collaborating Scientist beim Environmental Defense Fund (Umweltschutzfonds), Honorarprofessor an verschiedenen Universitäten und Berater für chemische Fragen für mehrere Anwaltskanzleien in den USA. Portier war früher Direktor des US National Center for Environmental Health (Nationales Zentrum für Umwelt und Gesundheit der USA) und der US Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Agentur für die Eintragung von toxischen Substanzen und Krankheiten der USA). Christopher Portier erhielt mehrere Preisauszeichnungen für seine wissenschaftliche Arbeit.

cportier@mac.com

Verfahren und Produkte des Genome Editing gehören unter das Gentechnikgesetz

Paul Scherer,
Schweizer Allianz Gentechfrei SAG

In der Pflanzen- und Tierzucht wie auch in der Humanmedizin könnten künftig neue gentechnische Verfahren zur Anwendung kommen. Wie diese Techniken gesetzlich geregelt werden sollen, ist umstritten.



Genmanipulation bleibt Genmanipulation. Auch Genome Editing gehört gesetzlich streng geregelt.

© Shutterstock.com

In den USA wurden vor 20 Jahren die ersten transgenen Pflanzen kommerziell angebaut. Als transgen (trans = jenseits) werden Pflanzen bezeichnet, denen Gene von artfremden Organismen übertragen wurden. Der Ort, an dem die neuen Genkonstrukte eingebaut wurden, konnte dabei nicht kontrolliert werden. Mit neuen Gentechnikverfahren glaubt man sich jetzt in der Lage, das Erbgut und die Genregulation zielgerichtet und ohne erhebliche Nebenwirkungen manipulieren zu können. Wortschöpfungen wie «Genome Editing» (übersetzt in Etwa: «gezieltes Umschreiben von Genomen») wollen uns glauben machen, in der Gentechnik sei ein neues Zeitalter angebrochen.

Schnitt mit der molekularen Schere

Mit dem Begriff Genome Editing werden verschiedene molekularbiologische Verfahren bezeichnet. Gemeinsam ist diesen Techniken, dass die DNA als Trägerin des Erbgutes an einer bestimmten Stelle mit einer molekularen Schere durchschnitten wird.

«CRISPR/Cas» ist die bekannteste der molekularen Scheren. Von Interesse ist vor allem ihre Fähigkeit, in der DNA an einem genau definierten Ort einen Doppelstrangbruch, also eine kritische Beschädigung der DNA, zu verursachen. Dies setzt sofort zelleigene Reparaturmechanismen in Gang. Diese werden dazu genutzt, Veränderungen

in der DNA und somit neue Eigenschaften zu erzeugen (vgl. auch Beitrag Geret, S. 25).

Kleine Veränderungen mit gravierenden Folgen

Die Funktion eines Grossteils des Erbguts bleibt für die Wissenschaft weiterhin ein Rätsel. Daraus resultiert für alle Manipulationen ein hoher Unsicherheitsfaktor. Von der Industrie wird besonders hervorgehoben, dass die Genscheren sehr präzise seien und keine artfremde DNA eingeführt werde. Doch die Gentechnologen argumentieren mit einem stark vereinfachten Ansatz, der die Komplexität von Genom und Vererbung vernachlässigt. Es ist irreführend von Präzi-



sion zu sprechen, während weder das zu modifizierende Objekt (das Genom) noch die Werkzeuge, die es modifizieren, verstanden werden.

Bereits zeigt sich, dass es auch beim Genome Editing zu ungewollten Effekten (off-target effects) kommen kann. Zu bedenken ist dabei, dass auch kleinste Mutationen, wie sie durch solche Off-Target-Effekte ausgelöst werden können, gravierende Auswirkungen haben. Die Hämophilie A (Bluterkrankheit) beispielsweise beruht auf einer einzigen Mutation in einem Gen. Mit «CRISPR/Cas» kann die DNA an mehreren Orten gleichzeitig in Serie verändert werden (Multiplexing). Die langfristigen Folgen sind wegen den komplexen und kaum bekannten Wechselwirkungen zwischen den Genen und ihren Produkten nicht abschätzbar.

Anwendungsbereiche der neuen Gentechnikverfahren

Den Behörden stellt sich die Frage, wie diese neuen technischen Verfahren reguliert werden sollen. Um dem gesetzlich verankerten Vorsorgeprinzip Folge zu leisten ist es unerlässlich, dass die neuen Gentechnikverfahren und deren Produkte als Gentechnik eingestuft und dem Gentechnikgesetz unterstellt werden. Dies entspricht auch den Forderungen der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich EKAH.¹

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat im Juli 2018 zu dieser Frage ein Leiturteil gefällt, das auch für die Schweiz wegweisend sein wird. Organismen, deren Erbgut mit neuen gentechnischen Verfahren manipuliert wurde, sind dem Gentechnikrecht zu unterstellen. Auch die Petition «Neue Gentechnik-Verfahren dem Gentechnik-

¹ EKAH 2018. Vorsorge im Umweltbereich. <https://www.ekah.admin.ch/de/stellungnahmen-und-berichte-der-ekah/ekah-berichte/>

² <https://gentechnikfrei.ch/de/themen/neue-gv-verfahren/1714-petition-neue-gentechnik-verfahren-dem-gentechnikgesetz-unterstellen/>

Gesetz unterstellen»² fordert eine strenge Regulierung. 30 000 Personen haben die von der Kleinbauern-Vereinigung, der «Schweizer Allianz Gentechnikfrei SAG» und der «Alliance Suisse pour une agriculture sans génie génétique» lancierte Petition unterschrieben. Denn sollten die neuen Verfahren nicht als Gentechnik eingestuft werden, könnten auf diese Weise hergestellte Pflanzen oder Tiere als Lebensmittel unbemerkt auf unseren Tellern landen – ohne Deklaration und ohne vorgängige Risikobewertung.

Es erstaunt kaum, dass die Agrarindustrie keine Freude am EuGH-Urteil hat. Die Industrie und die mit ihr verbundene Wissenschaft lobbyieren weltweit für eine schwache Regulierung der neuen gentechnischen Verfahren. Die führenden Agrarmultis dürften erste mit Genom-Editierung hergestellten Pflanzen in den nächsten Jahren lancieren. Sollten sie mit der Forderung durchdringen, dass gentechnisch veränderte Lebewesen ohne artfremde DNA nicht als gentechnisch veränderte Organismen (GVO) zu betrachten seien, besteht die Gefahr, dass die Wahlfreiheit für KonsumentInnen und auch LandwirtInnen nicht mehr gewährleistet wäre.

Genom-Editierung in der Tierzucht...

Die Genschere erleichtert den Prozess der gentechnischen Manipulation auch bei Tieren deutlich. Bald dürften Behörden mit einer rasch zunehmenden Zahl von Zulassungsgesuchen für geneditierte Nutztiere (GE-Tiere) konfrontiert sein. Im Dezem-

ber 2018 wurde in Argentinien bereits eine schnellwachsende, genomeditierte Linie des Zuchtfisches Tilapia bewilligt. Laut einer Studie wird aktuell an über 70 Tiereigenschaften geforscht. Die Liste der Wunscheigenschaften, die mit der neuen Gentechnik verwirklicht werden soll, ist lang und sehr vielfältig. Vor allem aber sollen die Nutztiere eine noch höhere Leistung erbringen. Gefragt sind beispielsweise sogenannte Doppelmuskeltiere, die dank einem künstlich beigefügtem Gendefekt riesige Muskelmassen produzieren.

Gentechnisch veränderte Nutztiere sind in der Schweiz zurzeit verboten. Doch dies könnte sich ändern. Falls das Gentechnikgesetz aufgeweicht und Genom-Editierung weniger streng reguliert wird, könnte es zu Zulassungen für GE-Tiere kommen.

... und in der Humanmedizin

Die Schere «CRISPR/Cas9» ermöglichte auch der humanmedizinischen Getherapie ein Comeback und rückt die Keimbahntherapie beim Menschen in den Bereich des Möglichen. In China wurde CRISPR/Cas9 bereits an menschlichen Embryonen erprobt.

Pharmafirmen zeigen grosses Interesse und weltweit sind bereits hunderte Millionen Franken in die Entwicklung von Therapien mit Genom-Editierung investiert worden. In China und den USA sind schon 2016 erste CRISPR-basierte Getherapeutika an schwerkranken Menschen erprobt worden. Für öffentliches Aufsehen sorgten dabei vor allem die exorbitanten Preisforderungen der Pharmaindustrie. ■

Dr. Ing. Agr. Paul Scherer hat Agronomie studiert und mit einer Doktorarbeit über Nutztierethologie abgeschlossen. Seit 2012 ist er Geschäftsleiter der Schweizer Allianz Gentechnikfrei SAG. p.scherer@gentechnikfrei.ch <https://www.gentechnikfrei.ch/de/>

«Problem-Arten» mit Gene Drive auslöschen?

Anita Geret, AefU

Die Gentechnik «Gene Drive» könnte bald die Gesetze der natürlichen Vererbung ausser Kraft setzen.

Der Anwendungsdruck der Industrie ist massiv.

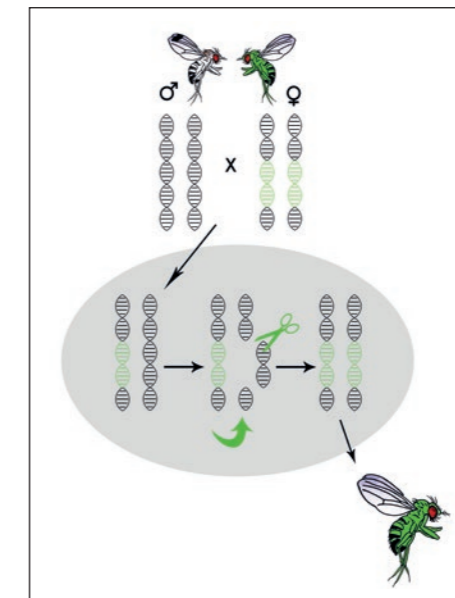
Das Gene Drive Symposium 2019 in Bern hielt dagegen.

Gene Drive ist eine Anwendung des gentechnischen Verfahrens CRISPR/Cas9 (vgl. Beitrag Scherer, S. 23). Die Methode könnte es bald möglich machen, eine genetische Veränderung – statt mit der üblichen fünfzigprozentigen Chance – an alle Nachkommen einer wildlebenden Population weiterzugeben und diese innerhalb weniger Generationen massiv zu schwächen oder sogar auszulöschen. Welche Möglichkeiten sich da auftun könnten! Aber soll Gene Drive ohne weiteres angewendet werden?

Bereit für die Erprobung an Wildpopulationen

Die Idee, die Regeln der klassischen Vererbungslehre zu umgehen, um erwünschte Stämme dauerhaft in der Umwelt zu verbreiten, ist nicht neu. Der wissenschaftliche Durchbruch von Gene Drive gelang 2015 mit dem Versuchsorganismus «Drosophila» (eine Gattung der Familie der Taufliegen). Seither forschen Gentechnikindustrie und Wissenschaft intensiv an der Technik. Mit dem Versprechen, Infektionskrankheiten wie Malaria, Denguefieber oder Zika-Virus-Infektion zu bekämpfen, wollen sie die Bedenken gegenüber Gene Drive zerstreuen. Sie bauen Druck auf, um eine möglichst regelungsarme Zulassung von Anwendungstests zu erreichen. Unterdessen wird – von der Öffentlichkeit wenig beachtet – daran gearbeitet, die Technik künftig gegen landwirtschaftliche Schädlinge oder invasive Arten und auch in der Humanmedizin einzusetzen.

¹ <https://genedrives.ch/de/symposium/>



Gene Drive greift in die natürliche Vererbung ein. Durch die Manipulation bringt dieser Stammbaum ausschliesslich grüne Nachkommen hervor. © Hock/SAG

Gene Drive Symposium 2019

Mehrere hundert Interessierte, hauptsächlich aus Wissenschaft und Nicht-Regierungs-Organisationen nahmen am öffentlichen Gene Drive Symposium¹ teil, das am 24. Mai 2019 in Bern stattgefunden hat. Organisiert wurde die Veranstaltung von «Critical Scientists Switzerland» CSS, «European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility» ENSSER und «Vereinigung Deutscher Wissenschaftler e.V.» VDW. Präsentiert und zur Diskussion gestellt wurde, was zuvor eine internationale, interdisziplinäre Arbeitsgruppe erarbeitet hatte. Nach einer Einführung in die wissenschaftlichen und technologischen

Grundlagen standen ökologische, soziale, ethische und regulatorische Aspekte im Vordergrund.

Haben wir die Risiken im Griff?

Teil I des Symposiums stellte die Frage, ob die wissenschaftlichen Ziele erreichbar sind und ob wir die Folgen misslungener Anwendungen beherrschen können. Ricarda Steinbrecher (Vereinigung Deutscher Wissenschaftler VDW) und Doug Gurian-Sherman (Agrarökologischer Fachberater und Honorary Research Fellow, Coventry University) referierten über wissenschaftliche und technologische Grundlagen und Anwendungen. Ignazio Chapela (University of California, Berkeley USA) und Kevin Esvelt (Massachusetts Institut of Technologies MIT Media Lab, USA) diskutierten unter der Moderation von Ernst Ulrich von Weizsäcker (Club of Rome).

Unter den gegenüber Gene Drives grossmehrfach eher skeptisch eingestellten RednerInnen, wirkte der Bioingenieur Kevin Esvelt fast wie ein Exot. Wann immer er das Wort hatte, setzte er sich lebhaft für die Förderung von Anti-Malaria Gene Drives ein. Indem er in den Saal rief: «Können Sie es verantworten, dass eine afrikanische Mutter zusehen muss, wie ihr Kind stirbt?», warb er dafür, dass man zumindest mit dem versuchsweisen Einsatz von Gene Drives nicht länger zuwarten sollte. Die technischen Probleme seien beherrschbar, auf die sozialen, rechtlichen und regulatorischen Fragen solle man zügig zugehen.

Im Labor werden jedoch misslungene Gene Drive-Anwendungen beobachtet, namentlich Resistenzen, welche beispielsweise

Mittels Gene Drive könnte die Gelbfiebermücke (*Aedes aegypti*) als Überträgerin verschiedener Viruserkrankungen möglicherweise ausgerottet werden. Ist das Legitimation genug, um Gene Drive freie Bahn zu geben?
© Shutterstock.com



ein Nachlassen des Gene Drive-Effekts zur Folge haben. Esvelt und mit ihm verbundene Forschungsgruppen wollen dem mit Verfahrensanpassungen begegnen. Auch gegen unerwünschte ökologische Auswirkungen propagieren sie technische Lösungen. Um ein ausser Kontrolle geratenes Gene Drive² zu stoppen, halten die EntwicklerInnen jeweils ein oder mehrere Gegen-Gene Drives bereit, ausgestattet mit dem Befehl, das ursprüngliche Gene Drive zu überschreiben. Von dem einzigen bekannten Freisetzungsvorhaben mit genmanipulierten – allerdings noch nicht mit einem Gene Drive befrachteten – Stechmücken in einem Dorf in Burkina Faso sind keine Ergebnisse greifbar. Bekannt sind hingegen die Proteste der betroffenen Bevölkerung, die, wie anzunehmen ist, weder umfassend informiert war, noch mitentscheiden konnte.

Welchen Weg wollen wir einschlagen?

Teil II des Symposiums fragte, welchen Weg wir als Gesellschaft bei der Gene Drive-Nutzung beschreiten wollen. Referate hielten Helen Wallace (Gene Watch UK), Christopher J. Preston (University of Montana, USA) und Lim Li Ching (Third World Network). Moderiert durch Kristin Hagen (agrieth, Agricultural Ethics, Köln, D) diskutierten Thomas Potthast (International Centre for Ethics in the Sciences and Humanities IZEW, University of Tübingen, D), Fern Wickson (Genøk – Centre for Biosafety at University of Tromsø, The Arctic University of Norway) und Christopher J. Preston. Eingeladen war auch die Eidgenössische Ethikkommission für Biotechnologie im Ausserhumanbereich (EKAH).

In der Welt der Mechanik sind fatale Fehleinschätzungen wie etwa bei der Konstruktion

der Boeing 787 Max selten. In der Gentechnologie wird zwar auch mit Strukturen gearbeitet, die selbst nicht lebendig sind. Aber Gene haben das Potenzial, entgegen dem wissenschaftlichen Plan spontan aktiv zu werden. Irgendwo zwischen der DNA-Doppelhelix und dem fertigen Organismus ist das zu verorten, was wir Leben nennen. Das macht es so schwierig, gegenüber Gene Drives das gleiche pragmatische Vertrauen zu entwickeln wie etwa in ein Flugzeug.

Gene Drive ist eine neue Dimension der Gentechnik und ist mit Risiken für Umwelt und Landwirtschaft verbunden. Viele WissenschaftlerInnen und Forschungsgruppen warnen vor den weitreichenden Folgen der Nutzung und fordern uns auf, mahnende Stimmen ernst zu nehmen. Auch die Konferenz der Biodiversitätskonvention rief im November 2018 zur Vorsicht auf. Sie verpflichtet die Vertragsstaaten, vor einer Freisetzung von Gene Drives strenge Risikobewertungen durchzuführen und die Zustimmung der lokalen Bevölkerung einzuholen.

Symposium fordert wirksame Regulierung

Das Gene Drive Symposium hielt grossmehrheitlich fest, dass die Gesellschaft dem

Vermarktungsdruck der Industrie nicht kritiklos nachgeben, sondern auf einer effektiven Regulierung der möglichen Forschungs- und Anwendungsziele bestehen soll. Projekte wie die Malaria bekämpfung, deren moralischer Wert auf den ersten Blick plausibel erscheint, sollen nicht ohne weiteres als Rechtfertigung für die Anwendung der neuen Technologie akzeptiert werden. Generell sollten wir einer Freisetzung von Organismen mit Gene Drive erst zustimmen, wenn die Instrumente für eine ausreichende Risikobewertung zur Verfügung stehen und ein hohes, gesellschaftlich anerkanntes Schutzniveau für Mensch und Umwelt gewährleistet werden kann.

Dr. med. vet. Anita Geret ist Mitglied des Zentralvorstands der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AeFU) und vertritt diese im Vorstand der Schweizer Allianz Gentechfrei (SAG). Die Tierärztin war wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV.
oekoskop@aefu.ch
www.aefu.ch, www.gentechfrei.ch

Terminkärtchen und Rezeptblätter für Mitglieder: Jetzt bestellen!



Liebe Mitglieder

Sie haben bereits Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

Jetzt oder bis spätestens 31. Oktober 2019 bestellen für die Lieferung Mitte November 2019. Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

Preise Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.-; je weitere 500 Stk. CHF 50.-
Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 110.-; je weitere 500 Stk. CHF 30.-
Zuzüglich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: www.aefu.ch

Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beispielstrasse 345
CH-4789 Hirwets
Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: *im Weiteren auf fol. Seite 24 Std. vorher besichtigen*

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

Leben in Bewegung
Rückseite beachten!

Das beste Rezept für Ihre Gesundheit und eine intakte Umwelt!

Bewegen Sie sich eine halbe Stunde im Tag: zu Fuss oder mit dem Velo auf dem Weg zur Arbeit, zum Einkaufen, in der Freizeit.

So können Sie Ihr Risiko vor Herzinfarkt, hohem Blutdruck, Zuckerkrankheit, Schlaganfall, Darmkrebs, Osteoporose und vielem mehr wirksam verkleinern und die Umwelt schützen.

Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel
Tel. 061 322 49 49 www.aefu.ch, info@aefu.ch

Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beispielstrasse 345
CH-4789 Hirwets
Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: *im Weiteren auf fol. Seite 24 Std. vorher besichtigen*

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

Luft ist Leben!
Rückseite beachten!

Stopp dem Feinstaub! (PM 10)

Feinstaub macht krank
Feinstaub setzt sich in der Lunge fest
Feinstaub entsteht vor allem durch den motorisierten Verkehr

Zu Fuss, mit dem Velo oder öffentlichen Verkehr unterwegs: Ihr Beitrag für gesunde Luft!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel

Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beispielstrasse 345
CH-4789 Hirwets
Tel. 099 123 45 67

ÄRZTINNEN UND ÄRZTE FÜR UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER L'AMBIENTE

Ihre nächste Konsultation: *im Weiteren auf fol. Seite 24 Std. vorher besichtigen*

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

für weniger Elektrosmog
Rückseite beachten!

Weniger Elektrosmog beim Telefonieren und Surfen

- ☺ Festnetz und Schnurtelefon
- ☺ Internetzugang übers Kabel
- ☺ nur kurz am Handy – SMS bevorzugt
- ☺ strahlenarmes Handy
- ☺ Head-Set
- ☺ Handy für Kinder erst ab 12

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel
Tel. 061 322 49 49
info@aefu.ch
www.aefu.ch

Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz, Postfach 620, 4019 Basel, Fax 061 383 80 49

Ich bestelle:

- _____ Terminkärtchen «Leben in Bewegung»
- _____ Terminkärtchen «Luft ist Leben!»
- _____ Terminkärtchen «für weniger Elektrosmog»
- _____ Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden (max. 6 Zeilen möglich):

Name / Praxis

Bezeichnung, SpezialistIn für...

Strasse und Nr.

Postleitzahl / Ort

Telefon

Name:

Adresse:

KSK-Nr.:

EAN-Nr.:

Ort / Datum:

Unterschrift:

² Gene Drive (ohne Artikel) bezeichnet die Technologie. Hier ist das Gene Drive (mit Artikel) gemeint, d. h. ein gentechnisch veränderter Organismus, der entwickelt wurde, um eine Wildpopulation zu verändern oder auszulöschen.



© Kostas Koufogiorgos / toonpool.com

oekoskop

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE



Fachzeitschrift der Ärztinnen und
Ärzte für Umweltschutz (AefU)

Postfach 620, 4019 Basel, PC 40-19771-2

Telefon 061 322 49 49

Telefax 061 383 80 49

E-Mail info@aefu.ch

Homepage www.aefu.ch

Impressum

Redaktion:

- Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin
AefU, Postfach 620, 4019 Basel, oekoskop@aefu.ch
- Dr. Martin Forter, Redaktor/Geschäftsführer AefU, Postfach 620, 4019 Basel

Papier: 100% Recycling

Artwork: CHE, christoph-heer.ch

Druck/Versand: Gremper AG, Pratteln/BL

Abo: CHF 40.- / erscheint viermal jährlich > auch für NichtmedizinerInnen

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der VerfasserInnen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. © AefU

www.aefu.ch

AZB
CH-4019 Basel
P.P. / Journal

DIE POST

Adressänderungen: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU), Postfach 620, 4019 Basel