

Totalherbizid Glyphosat – Gefahr für Mensch & Umwelt

Agrargift landet nicht nur auf Gentechnik-Äckern

Von Kleingärten bis hin zu industriellen Anbausystemen werden weltweit Unkraut vernichtende Pestizide eingesetzt – immer basierend auf der Annahme, sie seien sicher. Eines der populärsten Produkte ist „Roundup“, eine Formulierung des Wirkstoffs Glyphosat, vermarktet durch den US-Agrochemie-Riesen Monsanto. Es handelt sich um ein so genanntes „Totalherbizid“, welches unselektiv sämtliche Pflanzen abtötet – es sei denn, eine gentechnische Veränderung macht entsprechend manipulierte Pflanzen resistent.

Eine wesentliche Grundlage für den Siegeszug von Roundup war die von Anfang an propagierte Unbedenklichkeit für die menschliche Gesundheit und die betroffene Umwelt. In den vergangenen Jahren mehrten sich aber Hinweise aus wissenschaftlichen Studien, die dies grundsätzlich in Frage stellen. Es ist höchste Zeit für eine Neubewertung der von Glyphosat ausgehenden Gefahren und Risiken.

Geschichte und Wirkung

Glyphosat wurde 1970 von Monsanto als Wirkstoff entdeckt, die kommerzielle Vermarktung unter dem Handelsnamen Roundup begann 1974. Mittlerweile ist Roundup global verbreitet und wird in über 130 Ländern an mehr als 100 verschiedenen Kulturpflanzen angewendet.¹

Glyphosat setzt an einem für den pflanzlichen Stoffwechsel zentralen Enzym an, der 5-Enolpyruvylshikimat-3-Phosphat-Synthase (EPSPS). Essentiell für die Funktion von EPSPS ist Mangan. Mangan wird jedoch durch Glyphosat gebunden. In der Folge ste-

hen der Pflanze wichtige Stoffwechselprodukte nicht mehr zur Verfügung und es kommt zum Absterben.

Glyphosat alleine wäre nicht allzu effektiv in seiner Wirkung: damit der Wirkstoff in die Pflanze gelangen und sich in ihr verteilen kann, werden in den Formulierungen Netzmittel eingesetzt. So gelangt Glyphosat nach dem Spritzen von den Blättern bis in die entferntesten Wurzelspitzen.

Anwendung von Glyphosat

Glyphosathaltige Herbizide können immer dann eingesetzt werden, wenn keine Pflanze überleben soll. So bereiten Glyphosatspritzungen Ackerflächen für die Aussaat von Kulturpflanzen vor. Alles was dort wächst stirbt ab, der Acker wird somit „geräumt“. Glyphosat kommt aber auch kurz vor der Ernte zum Einsatz. Die Abtötung jeglicher Grünpflanzen ermöglicht eine schnellere Trocknung („Sikkation“), erleichtert die Ernte oder beschleunigt die Reife.² Nach einer Befragung von über 2000 Landwirten im Jahr 2014 wird Glyphosat auf gut 37 Prozent der deutschen Ackerfläche eingesetzt, am häufigsten nach der Ernte. Nur 15 Prozent der Landwirte gab an, gar kein Glyphosat zu verwenden.³ Doch die etwa 6000 Tonnen Glyphosat, die 2012 in Deutschland versprüht wurden, landen nicht nur auf dem Acker. Mit Glyphosat lassen sich Flächen wie Autobahn-

²

<http://pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/view/1766/2109>

³ Wiese u.a.: Anwendungen von Glyphosat im deutschen Ackerbau – Betriebliche Aspekte. Georg-August-Universität Göttingen, Zentrum für Biodiversität und nachhaltige Landnutzung, 2016

<http://pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/view/6176/5858>

¹http://www.monsanto.com/products/Documents/glyphosate-background-materials/back_history.pdf

randstreifen und Wege freihalten oder aber Beete vor dem Pflanzen neuer Kulturen abspritzen. Zahlreiche Glyphosatprodukte sind für den Haus- und Kleingartenbereich und kommunale Flächen der Allgemeinheit zugelassen, u.a. auch Roundup-Präparate. Und auch die Bahn setzt auf Glyphosat: mit etwa 80 Tonnen des Giftes werden die gut 30.000 km Schienennetz jährlich von Bewuchs befreit.⁴

Glyphosat und Gen-Pflanzen

Ein Großteil der weltweit angebauten gentechnisch manipulierten Pflanzen wurde so verändert, dass sie gegen Herbizide resistent sind. Am weitesten verbreitet sind glyphosatresistente Gen-Pflanzen, von Monsanto unter dem Namen „Roundup Ready“ (RR) vermarktet. Große Bedeutung haben vor allem RR-Soja, -Baumwolle und -Mais, doch wurden auch zahlreiche andere Arten entsprechend manipuliert.

RR-Pflanzen erlauben den Landwirten, die Kultur während der gesamten Anbauzeit mit Roundup zu behandeln. Der Einsatz von glyphosathaltigen Herbiziden hat daher in den Anbauländern von RR-Pflanzen stark zugenommen. Global stieg der Einsatz von Glyphosat seit Einführung toleranter Gen-Pflanzen 1996 bis 2014 auf das 15-fache.⁵

In den USA hatte RR-Soja 2015 einen Anteil von über 94 Prozent an der gesamten Soja-Anbaufläche⁶. In Südamerika verläuft die Verbreitung mittlerweile ähnlich rasant und hat in Brasilien 93 Prozent erreicht.⁷ In Argentinien wird fast ausschließlich RR-Soja angebaut. In Soja ist die chemische Kontrolle von Unkräutern besonders schwierig, da die Pflanzen äußerst empfindlich auf alle bekannten Wirkstoffe reagieren. Deshalb war die von der

Gentechnik-Industrie versprochene einfache Lösung besonders attraktiv für die Landwirte.

Der Rest der Welt geht sehr viel zögerlicher mit RR-Pflanzen um. In Europa hat bisher noch kein Anbau stattgefunden.

Die Entwicklung der RR-Gen-Pflanzen hatte auch mit dem Ablauf des Patentschutzes auf Glyphosat im Jahr 2000 zu tun. Monsanto garantiert eine optimale Wirkung nur bei Verwendung seines Original-Präparates Roundup, nicht jedoch für glyphosathaltige Herbizide anderer Hersteller.⁸

Glyphosat ist überall

Menschen, Pflanzen und Tiere sind in vielfältiger Art und Weise der Belastung mit Glyphosat ausgesetzt. Direkt betroffen sind zunächst die Anwender. Durch Abdrift gelangt das Pestizid aber auch auf angrenzende Gebiete. Dies gilt besonders bei der in Amerika verbreiteten Ausbringung mit dem Flugzeug.

In den Böden der landwirtschaftlichen Flächen kann Glyphosat sowohl an Partikel gebunden, als auch in das Grundwasser ausgewaschen werden. Oberflächlich gelangt das Gift durch abfließendes Wasser oder Drainagen in Gewässer.

Doch auch weit entfernt vom Ort des Einsatzes ist Glyphosat allgegenwärtig: Rückstände des Wirkstoffs und seiner Abbauprodukte finden sich in Lebensmitteln und können über Futtermittel auch in tierische Produkte gelangen. Festgelegte Höchstmengen orientieren sich an der landwirtschaftlichen Praxis, nicht an einer möglichen gesundheitlichen Gefährdung von Mensch und Tier.

Der BUND zeigte 2013, dass sich bei 7 von 10 Großstadtbewohnern in Deutschland Glyphosat im Urin nachweisen lässt.⁹ OEKO-TEST wurde im gleichen Jahr in 14 von

⁴ <http://www.noz.de/deutschland-welt/politik/artikel/575176/bahn-setzt-weiter-auf-glyphosat-im-gleisbett>

⁵ Benbrook 2016: Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally

⁶ <http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>

⁷ <https://www.geneticliteracyproject.org/2015/09/09/latin-american-gmo-powerhouse-brazil-expands-portfolio-of-crops-with-intro-of-new-herbicide-resistant-soy/>

⁸ http://www.monsanto.com/Documents/2010_technology_use_guide.pdf

⁹ https://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/gentechnik/130612_gentechnik_bund_glyphosat_urin_analyse.pdf

20 Getreideprodukten fündig.¹⁰ Eine Langzeitstudie des Umweltbundesamtes belegte 2016 einen deutlichen Anstieg der Glyphosat-Nachweise im Urin in Deutschland. Während 2001 nur 10 Prozent der Proben positiv getestet wurden, fand sich 2013 im Urin von 60 Prozent der Testpersonen Glyphosat. 2015 waren 40 Prozent der Proben betroffen.¹¹ Nach einer stichprobenartigen Glyphosat-Messung in 14 der beliebtesten deutschen Biersorten wies das Umweltinstitut München in allen getesteten Proben den Wirkstoff nach.¹² Greenpeace fand Glyphosat-Rückstände in sieben von elf Proben untersuchten Wein- und Traubensaftes.¹³ Glyphosat ist in der Umwelt derart verbreitet, dass praktisch niemand dem Gift völlig aus dem Weg gehen kann.

Gesundheitsgefahren

Unabhängige wissenschaftliche Studien bringen Glyphosat mit einer Vielzahl negativer Effekte auf die Gesundheit von Mensch und Tier in Verbindung. Bei vielen handelt es sich um langfristige oder chronische Effekte.

Im argentinischen Bundesstaat Chaco werden Soja und Reis intensiv mit Glyphosat behandelt. Von 2000 bis 2009 stiegen die Geburtendefekte auf das Vierfache an¹⁴, ein Effekt der in ähnlicher Form auch in Paraguay beobachtet wurde.¹⁵

Weitere Studien lassen Zusammenhänge zwischen Glyphosat und Störungen des Hormonsystems vermuten, insbesondere die Behinderung der Bildung von Geschlechtshormonen wie Progesteron und Östrogen.

¹⁰<http://www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=102072&bernr=04>

¹¹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/neue-uba-untersuchung-zu-glyphosat>

¹² <http://www.umweltinstitut.org/aktuelle-meldungen/meldungen/umweltinstitut-findet-glyphosat-in-deutschem-bier.html>

¹³ http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/glyphosat_wein_saft_20160512_.pdf

¹⁴Otaño A, Correa B & Palomares S. (2010). Water Pollutants Investigation Committee – First Report. March 2011 http://www.gmwatch.eu/files/Chaco_Government_Report_Spanish.pdf.

¹⁵Paganelli A, Gnazzo V, Acosta H, López SL & Carrasco AE. 2010. Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signalling. *Chemical Research in Toxicology* 23: 1586-95.

Zahlreiche Ergebnisse deuten zudem auf mutagene und genotoxische Wirkungen hin, die Krankheiten wie Krebs oder Parkinson auslösen können.

Experten der WHO: Glyphosat wahrscheinlich krebserregend

Zu den diskutierten Gesundheitsrisiken von Glyphosat gehört auch die möglicherweise krebsauslösende Wirkung des Giftes. Anfang 2015 sorgte ein Bericht der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) der WHO für Aufsehen. In ihrer ersten Bewertung des Wirkstoffs stuften die Wissenschaftler Glyphosat als „wahrscheinlich krebserzeugend für den Menschen“ ein¹⁶, nachdem offizielle Bewertungen anderer Stellen zuvor stets zu anderen Bewertungen gekommen waren. So auch das deutsche Bundesamt für Risikobewertung (BfR), das u.a. die Risikobewertung des Wirkstoffs für das Zulassungsverfahren für Glyphosat in der EU vornimmt.¹⁷ Das BfR hatte seinen Bericht bereits vor der Stellungnahme der IARC fertig gestellt und an die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) gesandt. Die deutsche Behörde empfiehlt den Experten von EFSA und Europäischer Kommission, die IARC-Bewertung zu berücksichtigen, möchte selber aber keine neue Stellungnahme abgeben. Die EFSA schloss sich in ihrer Bewertung weitgehend dem BfR an¹⁸, obwohl die wissenschaftliche Debatte nach wie vor kontrovers geführt wird. Unter anderem äußerten 14 Wissenschaftler ihre Bedenken nicht nur wegen der möglichen krebserregenden Wirkung von Glyphosat, sondern auch hinsichtlich hormoneller Effekte des Wirkstoffs.¹⁹

Die ursprünglich Ende 2015 auslaufende Zulassung des Wirkstoffs für die EU wurde kurz vor Ablauf vorläufig bis Ende Juni

¹⁶ <http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf>

¹⁷ <http://www.bfr.bund.de/cm/343/loest-glyphosat-krebsaus.pdf>

¹⁸ <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/151112>

¹⁹ <http://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-016-0117-0>

2016 verlängert. Im Frühjahr 2016 konnten Experten der EU-Mitgliedsstaaten wiederholt keine Einigung über die Wiederzulassung erzielen. Zwei Abstimmungen wurden wegen fehlender Mehrheit verschoben. Am 06. Juni kam keine qualifizierte Mehrheit für die Zulassung zustande, obwohl die Kommission von ihrem ursprünglichen Vorschlag, Glyphosat ohne Ausnahmen für 15 Jahre (bis 2031) zuzulassen, abgerückt war und nur noch maximal 18 Monate „technische Verlängerung“ zur Abstimmung gebracht hatte.

Beschränkungen von Einsatz und Verkauf

Nachdem Glyphosat-haltige Unkrautvernichter jahrelang in Gartencentern und Baumärkten problemlos für den Einsatz im Haus- und Kleingarten erhältlich waren, haben mittlerweile viele Händler diese Mittel freiwillig aus dem Verkauf genommen. Gartenmärkte wie Dehner oder Hagebau bieten die Spritzmittel mit dem Wirkstoff jedoch weiterhin an.

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) hat die Anwendungen in der Landwirtschaft 2014 eingeschränkt. Sikkation ist demnach nur noch in Ausnahmefällen erlaubt, und die auf einer bestimmten Fläche jährlich eingesetzte Menge wurde limitiert.²⁰ Bereits 2011 verbot das BVL bestimmte Zusatzstoffe in Glyphosat-haltigen Herbiziden, die sogenannten Tallo-wamine, die die Giftigkeit der Mittel erhöhten.

Einige Bundesländer wie Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und zuletzt Hamburg haben den Einsatz von Glyphosat auf Flächen der Allgemeinheit verboten.

Gefahr für die Artenvielfalt

Die Biodiversität in Land- und Forstwirtschaft wird durch Glyphosat auf verschiedene Art und Weise gefährdet. Eine langjährige Anwendung reduziert die Menge und Zahl der Arten von Beikräutern auf Äckern und in deren Nähe. Im Endeffekt sind hiervon auch

Organismen an höherer Position in der Nahrungskette, etwa Vögel, betroffen.

Eine noch direktere Gefahr stellt Glyphosat in aquatischen Systemen dar. Schädliche Einflüsse auf Wasserorganismen werden immer häufiger beobachtet, u.a.:

- toxische Effekte auf Amphibien und deren Larven
- geringere Lebenserwartung und reduzierte Fortpflanzung bei Rädertierchen (wirbellose Bewohner des Süßwassers),
- erhöhte Sterblichkeit bei im Wasser lebenden Würmern,
- Veränderungen an Organen von Aalen und Karpfen.

Monsanto vertritt weiterhin die Ansicht, dass Roundup „keine schädlichen Wirkungen auf im Wasser lebende Tiere hat“.²¹

Schäden an Böden und Pflanzen

Neben den Zielpflanzen nimmt Glyphosat auch Einfluss auf Böden sowie Kulturpflanzen. Insbesondere in der direkten Umgebung der Wurzeln, der Rhizosphäre, hat das Herbizid direkte Auswirkungen. Abhängig von der Bindung an Bodenpartikel und damit der Verfügbarkeit „freien“ Glyphosats werden Boden-Mikroorganismen beeinflusst. Je nach Anfälligkeit der Bodenorganismen gegenüber dem Wirkstoff verschieben sich die Populations-Gleichgewichte. Die Störung des empfindlichen Zusammenspiels zwischen Glyphosat, Mikroorganismen und Mikronährstoffen hat Folgen für die Nährstoffversorgung der Pflanzen: So wird z.B. die Verfügbarkeit von Mangan und Zink, wichtige Co-Faktoren von Enzymen und von Bedeutung für die Photosynthese, reduziert. Auch die Symbiose von Leguminosen wie etwa Soja mit stickstoff-fixierenden Bodenbakterien ist empfindlich gestört. Schließlich wird

²⁰

http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/06_Fachmeldungen/2014/2014_05_21_Fa_Neue_Anwendung_Glyphosat.html

²¹Monsanto 2010 Backgrounder. Response to the study: The impacts of insecticides and herbicides on the productivity and biodiversity of aquatic communities. March 2011 http://www.monsanto.com/products/Documents/glyphosat_e-background-materials/bkg_amphib_05a.pdf

eine deutlich intensivere mineralische Düngung erforderlich, welche jeglichem Nachhaltigkeitsgedanken entgegensteht.

Die Störung chemischer und biologischer Prozesse durch Glyphosat hat auch Folgen für die Krankheitsanfälligkeit der Pflanzen. So begünstigt der Glyphosateinsatz das Auftreten von z.B. Schwarzbeinigkeit bei Getreide oder Wurzelfäule und plötzliches Pflanzensterben bei Soja. Auch durch Fusarien hervorgerufene Krankheiten treten verstärkt auf. Als mögliche Ursachen werden u.a. die Stimulation der Erreger bzw. deren Begünstigung gegenüber nicht schädlichen Organismen oder die Inhibierung von Verteidigungsmechanismen der Pflanze diskutiert.

Das Problem der resistenten Unkräuter

Es ist lange bekannt, dass Wildkräuter gegen Herbizide Resistenzen entwickeln können. Die Problematik wurde bei der Markteinführung Glyphosat-resistenter Gen-Pflanzen kaum berücksichtigt, obwohl der Selektionsdruck in den eingeführten Systemen durch die häufige Anwendung des Herbizids besonders hoch ist. Auch der großflächige und über Jahre gleichbleibend intensive Einsatz begünstigt die Resistenzbildung.

Es verwundert daher kaum, dass sich die Zahl gegen Glyphosat resistenter Beikräuter stetig erhöht: es sind über 35 Arten.²² Den Hauptanbauländern von RR-Pflanzen entsprechend finden sie sich überwiegend auf dem amerikanischen Kontinent. 2013 waren in den USA 28 Millionen Hektar Ackerland betroffen²³, knapp die Hälfte der Farmer berichtete 2012 von Glyphosat-resistenten Unkräutern auf ihren Betrieben, nachdem 3 Jahre zuvor nur 34 Prozent der Flächen betroffen waren.²⁴ Transgen.de sprach bereits vom Ende der Ära von Gen-Pflanzen und Glyphosat.²⁵

²² <http://weedscience.org/summary/moa.aspx?MOAID=12>

²³ <http://www.reuters.com/article/2014/07/23/usa-agriculture-weeds-idUSL2N0PY1G520140723>

²⁴ <http://farministrynews.com/ag-technology-solution-center/glyphosate-resistant-weed-problem-extends-more-species-more-farms>

²⁵ <http://www.transgen.de/aktuell/1826.doku.html>

Die Kontrolle der resistenten Beikräuter ist zu einem zentralen Problem geworden. Es betrifft nicht nur die Anbauer von Gen-Pflanzen sondern auch Landwirte, die Glyphosat vor der Aussaat einsetzen.

Auch Monsanto hat das Problem erkannt und Lösungsvorschläge präsentiert.²⁶ Diese beinhalten unter anderem

- den Einsatz höher dosierter Glyphosatformulierungen,
- die Beimischung anderer Wirkstoffe wie z.B. 2,4-D, ein Bestandteil des zur Entlaubung im Vietnam-Krieg eingesetzten „Agent Orange“,
- sowie die Entwicklung von Gen-Pflanzen mit Resistenzen gegen verschiedene Herbizide, so dass neben Glyphosat weitere Gifte direkt auf die Pflanzen gesprüht werden können. Pflanzen mit Unempfindlichkeit gegen 2,4-D-, Imidazolinon-, Glufosinat- oder Dicambahaltige Unkrautvernichtungsmittel befinden sich längst in Zulassungsverfahren oder werden in einigen Ländern bereits angebaut.

Die Folge solcher Strategien: Es werden immer mehr Herbizide beim Anbau genmanipulierter Pflanzen eingesetzt. Es entsteht ein Teufelskreislauf, der dem Versprechen der Gentechnik-Industrie widerspricht, dass die Unkrautkontrolle bei Gen-Pflanzen einfacher, billiger und mit weniger Pestiziden möglich sei.

Fazit

Der massive Einsatz von glyphosathaltigen Spritzmitteln ist untrennbar mit dem Anbau herbizidresistenter Gen-Pflanzen verbunden. Doch auch in der konventionellen Landwirtschaft ohne Gentechnik ist Glyphosat weit verbreitet. Doch die lange propagierte Ungefährlichkeit von Glyphosat für die menschliche Gesundheit und die Umwelt wird durch aktuelle Studien und Bewertungen immer mehr in Frage gestellt.

²⁶ <http://www.monsanto.com/weedmanagement/Pages/Glyphosate-ResistantWeedBiotypes.aspx>. Accessed March 2011

Auch im Anbau schafft Glyphosat keine einfache Lösung für die Kontrolle von Unkraut, sondern neue Probleme durch Resistenzbildung und den Eingriff in biologische und chemische Prozesse des Agrarökosystems.

Der ausufernde Einsatz von Glyphosat und der Anbau herbizidresistenter Gen-Pflanzen sind Teil einer nicht nachhaltigen industriellen Landwirtschaft. Sie basiert auf Monokulturen und dem ebenso teuren wie giftigen Einsatz von Agrochemikalien. Die Diskussion um die Gefährlichkeit des Wirkstoffs Glyphosat zeigt, dass es einen sicheren Einsatz von Pestiziden nicht gibt.

Es kann kein Zweifel daran bestehen, dass nur nachhaltige Lösungen die Zukunft der Landwirtschaft sind – ohne Pestizide und Gentechnik.

Greenpeace fordert:

- Keine Wiedertzulassung von Glyphosat für den Einsatz in der EU, solange Unsicherheit über die von dem Wirkstoff ausgehenden Gefahren besteht
- Bei Verlängerung der EU-Zulassung bzw. Wiedertzulassung:
 - Verbot des kommerziellen Einsatzes auf nationaler Ebene
 - Verbot des Einsatzes im Kleingarten- und Hausbereich sowie auf öffentlichen Flächen
 - Verbot des Verkaufs in Baumärkten und Gartencentern
 - Verbot des Einsatzes von Glyphosat zur Ernteerleichterung (Sikkation)
- Förderung und Erforschung alternativer, nicht-chemischer Maßnahmen zur Unkrautregulierung
- Keine Anbauzulassungen für RR-Gen-Pflanzen
- Stopp des Anbaus von RR-Gen-Pflanzen
- Keine Gen-Pflanzen im Tierfutter

Lesetipps

Herbicide Tolerance and GM crops. Why the

world should be Ready to Round Up glyphosate. GM Freeze und Greenpeace, Juni 2011²⁷

Ecological Farming. The seven principles of a food system that has people at its heart. Greenpeace, Mai 2015²⁸

Pestizide und unsere Gesundheit. Die Sorge wächst. Greenpeace, Mai 2015²⁹

²⁷

<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/agriculture/2011/363%20-%20GlyphoReportDEF-LR.pdf>

²⁸

<http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/eco-farming-grundsaeetze-oekologischer-landwirtschaft-20150519.pdf>

²⁹

<http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/pestizide-gesundheit-greenpeace-20150502.pdf>