

Gentechnik und Herbizid-Toleranz

Die Entzauberung von Glyphosat und Roundup

Deutsche Zusammenfassung des gemeinsam von GM Freeze und Greenpeace im Juni 2011 herausgegebenen Berichtes „Herbicide tolerance and GM Crops – Why the world should be Ready to Round up glyphosate“.

Weltweit findet in zahlreichen Herbiziden der Wirkstoff Glyphosat Verwendung. Die bekanntesten Spritzmittel werden unter dem Markennamen „Roundup“ vermarktet. Es handelt sich um sogenannte Totalherbizide die unselektiv sämtliche Pflanzen abtöten.

Seit seiner Markteinführung ist Glyphosat stets als unbedenklich vermarktet worden. Es häufen sich jedoch Hinweise aus wissenschaftlichen Studien die die Sicherheit von Glyphosat und Roundup in Frage stellen.

Der Bericht „Herbicide tolerance and GM Crops“ geht ausführlich auf diese wissenschaftlichen Untersuchungen ein und zeigt, dass Herbizide mit dem Wirkstoff Glyphosat die Gesundheit von Tieren und Menschen beeinträchtigen können. Eine erneute Risikoprüfung von Glyphosat ist daher dringend notwendig.

Der weitflächige und immer intensivere Einsatz von Glyphosat und die damit verbundenen Gefahren für Umwelt und Gesundheit sind eng mit dem Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen (GV-Pflanzen) verbunden. Die entsprechenden sogenannten „Roundup Ready“-Pflanzen sind derart verändert dass sie dem Wirkstoff Glyphosat widerstehen. Die Herbizide können somit unbeschränkt auf die wachsende Kultur aufgebracht werden, wobei sämtliche Unkräuter vernichtet werden, die veränderte Kulturpflanze aber nicht direkt geschädigt wird.

Der Einsatz von Glyphosat bei Roundup Ready-Pflanzen ist insbesondere in den Hauptanbauländern von GV-Pflanzen in Nord- und Südamerika kontinuierlich und dramatisch gestiegen.

Die gentechnisch veränderten Roundup Ready-Pflanzen werden vom US-amerikanischen Agrochemie-Riesen Monsanto vermarktet. Die Lieferung erfolgt praktisch im Paket gemeinsam mit dem Monsanto-Herbizid Roundup. Das Versprechen von Monsanto lautet: einfachere und billigere Kontrolle von Unkräutern. In der Realität stellt sich die Situation anders dar: immer deutlicher werden die Auswirkungen von Glyphosat auf Gesundheit, Artenvielfalt und Umwelt. Gleichzeitig entwickeln immer mehr Unkräuter Resistenzen gegen Glyphosat und entziehen sich damit der Kontrolle durch den Wirkstoff.

Angesichts der nun offensichtlich zutage tretenden Probleme sollten keine neuen glyphosatresistenten Pflanzen zugelassen werden. Die Entwicklung solcher GV-Pflanzen ist generell auf die industrielle Landwirtschaft ausgerichtet. Damit sind diese Pflanzen untrennbar verbunden mit nicht nachhaltigen Anbausystemen, die die natürlichen Grundlagen der Nahrungsmittelproduktion schädigen. Ihr Anbau sollte verboten werden.

Die Belastung durch Glyphosat

Menschen, Tiere und Pflanzen können auf vielfachen Wegen mit Glyphosat in Berührung kommen. Landwirte, Landarbeiter und andere Anwender sind direkt betroffen. Aber auch Anwohner und umliegende Flächen können über die bei der Ausbringung unvermeidliche Abdrift gefährdet werden. Das Risiko ist besonders groß bei der Spritzung aus dem Flugzeug, wie sie z.B. in den riesigen Soja-Monokulturen in Amerika üblich ist.

Kontakt mit Glyphosat und Roundup findet außerdem über die Rückstände in Lebensmitteln und der Umwelt statt. Zwar einigte sich die Kommission des Codex Alimentarius¹ 2006 auf erlaubte Höchstwerte, doch orientieren sich diese mehr an der üblichen landwirtschaftlichen Praxis als an gesundheitlichen Sicherheitsaspekten.

Die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Auswirkungen von Glyphosat auf Gesundheit und Umwelt machen eine Festsetzung überarbeiteter Grenzwerte auf der Grundlage einer aktualisierten Risikobewertung zwingend erforderlich.

In der Natur verbleibt Glyphosat nach der Bindung an Partikel zunächst im Boden. Abhängig von der Beschaffenheit des Bodens kann es aber auch ins Grundwasser ausgewaschen werden. Oberflächengewässer und Wassergräben können ebenfalls mit Glyphosat belastet sein. In Kanada, den USA und Dänemark wurden die entsprechenden Nachweise geführt. Gefährdet werden neben der Wasserqualität auch die in den Gewässern lebenden Organismen.

Böden, Wasser und unsere Lebensmittel sind inzwischen mit Glyphosat belastet. Es ist dringend notwendig, die Auswirkungen dieses Pflanzengifts auf Menschen, Tiere und Pflanzen umfassend zu erforschen.

Gefahren für die menschliche Gesundheit durch Glyphosat

Die Ergebnisse unabhängiger wissenschaftlicher Studien machen eine neue Risikoprüfung von Glyphosat und darauf basierenden Produkten unbedingt erforderlich. Die Untersuchungen zeigen, dass der Einsatz von Glyphosat der Gesundheit von Menschen und Tieren schaden kann. Dabei kann es auch zu langfristigen und chronischen Erkrankungen kommen:

- In dem argentinischen Bundesstaat Chaco, wo auf Feldern mit Gen-Soja und Mais große Mengen Glyphosat ausgebracht werden, hat sich in den Jahren von 2000 bis 2009 die Rate der Fehlbildungen bei Neugeborenen vervierfacht. In Paraguay kam es bei Frauen, die während der Schwangerschaft mit Glyphosat in Berührung kamen, zu ähnlichen Vorfällen. In Laborversuchen an Amphibien-Embryonen zeigten sich ähnliche Schäden – und dies schon bei weit niedrigeren Gifkonzentrationen als in den im Handel üblichen Präparaten.
- Wissenschaftliche Studien sehen einen Zusammenhang von Glyphosat und Störungen des Hormonsystems von Tieren und Menschen. So steht Glyphosat zum Beispiel im Verdacht, die Bildung wichtiger Geschlechtshormone wie Progesteron und Östrogen zu behindern.
- Studien, die sich mit dem Gesundheitszustand bestimmter Bevölkerungsgruppen (epidemiologische Studien) beschäftigten, sehen zudem

¹ Der Codex Alimentarius ist Teil der UN-Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) und legt u.a. Normen zur Lebensmittelsicherheit fest.

eine Verbindung zwischen Glyphosat und dem Non-Hodgkin-Lymphom. Unter diesem Namen werden eine Vielzahl bösartiger Erkrankungen des Lymphsystems zusammengefasst. Laboruntersuchungen haben außerdem gezeigt, dass Glyphosat bzw. darauf basierende Produkte Eigenschaften besitzen, die typisch sind für krebserregende Stoffe (Genotoxizität bzw. Mutagenität). Diese Studien legen den Verdacht nahe, dass Glyphosat Krebs verursachen, das Nervensystem schädigen und Parkinson hervorrufen kann.

Die gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den gesundheitsschädlichen Wirkungen von Glyphosat müssen unbedingt ernst genommen werden. Eine Neubewertung der von glyphosathaltigen Produkten ausgehenden Gefahren ist dringend erforderlich.

Glyphosat gefährdet die Biodiversität

Der Einsatz von Glyphosat in Land- und Forstwirtschaft gefährdet die Artenvielfalt auf unterschiedliche Art und Weise. So häufen sich die Hinweise auf Schäden an Wasserorganismen. Studien mit glyphosathaltigen Produkten, darunter Roundup, unter realitätsnahen Bedingungen legen toxische Wirkungen sowohl auf die Larven als auch die ausgewachsenen Formen einer Reihe von Amphibienarten nahe. Monsanto behauptet jedoch weiterhin, dass Roundup „keine schädlichen Wirkungen auf im Wasser lebende Tiere hat“.²

Wasserorganismen aller Arten, von mikroskopischen Algen bis hin zu Fischen und Muscheln, sind von den schädlichen Wirkungen von Glyphosat/ Roundup betroffen. Beobachtet wurden z.B.

- geringere Lebenserwartung und reduzierte Fortpflanzungsraten bei Rädertierchen (sehr kleine, wirbellose Bewohner von Süßwasser-Biotopen),
- veränderte Struktur der Populationen von pflanzlichem Plankton,
- erhöhte Sterblichkeit bei im Wasser lebenden Würmern,
- Veränderungen in Leberzellen von Karpfen,
- Veränderungen der roten Blutkörperchen von Europäischen Aalen nach nur kurzzeitiger Berührung mit Glyphosat,
- Verdacht auf Schäden des Nervensystems in ähnlicher Weise wie durch Organophosphate.

Durch Abdrift und unsachgemäße Anwendung beeinflusst Glyphosat außerdem Nicht-Ziel-Pflanzen außerhalb der Anbauflächen. Der Verlust seltener oder gefährdeter Arten sowie reduzierte Individuenzahlen können die Folge sein. Entsprechende Ergebnisse erbrachten Untersuchungen an Roundup Ready-Zuckerrüben, bei deren Anbau Glyphosat zur Unkrautkontrolle eingesetzt wurde. Die Anzahl der Beikräuter auf den Versuchsfeldern und ihre Samenproduktion waren reduziert. Diese Effekte können insbesondere bei langjähriger Anwendung auch Auswirkungen auf Organismen haben, die auf die betroffenen Spezies direkt oder indirekt angewiesen sind, so z.B. gefährdete Vogelarten.

„(...) Würden genmanipulierte, Herbizid-resistente Zuckerrüben tatsächlich unter den Anbaubedingungen des FSE (UK Farm Scale Evaluations 2000-2003)³ angebaut, so hätte dies, im Vergleich zum konventionellen Anbau, negative Auswirkungen auf den

² Monsanto 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/glyphosate-background-materials/bkg_amphib_05a.pdf

³ Freisetzungsversuche mit genmanipulierten Pflanzen in Großbritannien, die den realen Bedingungen in der Landwirtschaft entsprechen sollten.

Bestand von Beikräutern auf landwirtschaftlichen Flächen (...). Es ist davon auszugehen, dass ein, im Vergleich zum konventionellen Anbau, geringerer Bestand an Beikräutern auf landwirtschaftlichen Flächen auch Lebewesen beeinträchtigt, die sich weiter oben in der Nahrungskette befinden (zum Beispiel Feldvögel).“⁴

Es ist offensichtlich, dass Glyphosat und die mit dem Wirkstoff hergestellten Herbizide, wie z.B. Roundup, zahlreiche Spezies in zahlreichen Nahrungsnetzen, einschließlich denen in Gewässern, gefährden. Die zuständigen Zulassungsbehörden müssen sicherstellen, dass wildlebende Pflanzen und Tiere durch die Anwendung von Herbiziden nicht beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen auf die Biodiversität müssen daher unbedingt Bestandteil einer Neubewertung von Glyphosat sein.

Glyphosat beeinflusst Böden und Pflanzen

Die Einflüsse von Glyphosat auf die Biodiversität in Ackerböden und die Interaktion zwischen Kulturpflanze und Boden zeigen sich besonders massiv beim Anbau von gentechnisch veränderten Roundup Ready-Pflanzen. Der Wirkstoff gelangt über das Spritzen direkt in die Böden oder wird über die Wurzeln der Pflanzen bzw. abgestorbene Pflanzen in das System gebracht. Im Boden wirkt Glyphosat in den um die Wurzeln befindlichen Bereichen (der „Rhizosphäre“), die zentrale Bedeutung für die Gesundheit und Nährstoffaufnahme der Pflanzen haben. Die Zulassungsbehörden, auch die der EU, verlangen jedoch keine umfassende Prüfung der Auswirkungen von Glyphosat auf die Böden.

Essentielle Bedeutung für Böden in vielfältiger Art und Weise haben Regenwürmer. Eine Schädigung der Regenwürmer wirkt sich unmittelbar negativ auf die Bodenqualität aus. Im Versuch zeigten Regenwurmpopulationen, die mit Glyphosat in Berührung kamen, ein reduziertes Wachstum und mieden die mit Glyphosat behandelten Flächen.

Untersuchungen unabhängiger Wissenschaftler haben belegt, dass Glyphosat zentrale Funktionen der Rhizosphäre beeinträchtigt. Sie beobachteten eine

- reduzierte Aufnahme von wichtigen Nährstoffen durch die Kulturpflanzen,
- reduzierte Stickstofffixierung bei Leguminosen und damit verbunden geringere Ernteerträge,
- sowie eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit.

Glyphosat beeinträchtigt die Gesundheit und das Wachstum der Pflanzen. Die durch Glyphosat induzierte Veränderung der Bodenbiologie begünstigt das Auftreten bedeutender Pflanzenkrankheiten wie z.B. die Schwarzbeinigkeit bei Getreide oder Wurzelfäule und plötzliches Pflanzensterben bei Soja. Dies ist sowohl für die anwendende Landwirtschaft als auch den Umweltschutz von großer Bedeutung und bedarf dringend näherer Betrachtung.

⁴ ACRE. 2004. Advice on the implications of the farm-scale evaluations of genetically modified herbicide tolerant crops. March 2011.
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080727101330/http://www.defra.gov.uk/environment/acre/advice/pdf/acre_advice44.pdf

Glyphosat und resistente Unkräuter

Als Glyphosat Mitte der 90er Jahre auf den Markt kam, wusste man bereits, dass Unkräuter gegen Spritzmittel resistent werden können. Die Problematik wurde jedoch im Zusammenhang mit dem Anbau genmanipulierter Roundup Ready-Pflanzen kaum diskutiert. 15 Jahre später sind glyphosatresistente Unkräuter als ungewollte Folge des Anbaus von Roundup Ready-Gen-Pflanzen allgegenwärtig.

Seit der Markteinführung der gegen Roundup resistenten Gen-Pflanzen hat sich die Zahl der Unkrautarten, die gegen das Pflanzengift immun sind, dramatisch erhöht. Es sind mittlerweile über 20 Arten und über 100 verschiedene resistente Stämme erfasst. Sie wachsen überwiegend auf dem Amerikanischen Kontinent. Viele Wissenschaftler sehen die Ursache der resistenten Unkräuter im intensiven Glyphosat-Einsatz auf Feldern, auf denen genmanipulierte Soja, Baumwolle und Mais wachsen.

„Im mittleren Osten der USA, ist es inzwischen üblich, Mais und Soja mit dem System der pfluglosen Bodenbearbeitung anzubauen. Dies begünstigt den Wuchs von Kanadischem Berufkraut, auch Katzenschweif genannt. Nachdem beim Anbau von glyphosatresistenten Sojabohnen über einen Zeitraum von drei Jahren ausschließlich Glyphosat zur Unkrautkontrolle angewandt wurde, wuchsen in einigen Feldern die ersten gegen das Spritzmittel resistenten Katzenschweif-Pflanzen. In einem Gewächshaus wurden die Nachkommen solcher Pflanzen aus Delaware großgezogen. Sie hatten eine 8 bis 13 mal höhere Resistenz gegen Glyphosat als ihre anfälligeren Artgenossen.“⁵

Die Kontrolle der glyphosatresistenten Unkräuter ist für Landwirte zu einem vorrangigen Problem geworden. Auch Monsanto hat dies erkannt und Empfehlungen zum Umgang mit der Problematik veröffentlicht. Die wesentlichen Punkte sind

- der Einsatz von höher dosierten Glyphosat-Formulierungen oder von Mischungen aus Glyphosat und anderen Herbiziden, z.B. 2,4-D – einer der Wirkstoffe von Agent Orange, dem von den USA im Vietnam-Krieg eingesetzten Entlaubungsmittel,
- die Entwicklung genmanipulierter Pflanzen die gegen mehrere Herbizide resistent sind („gestapelt“), so dass neben Glyphosat weitere Pflanzengifte direkt auf die Gen-Pflanzen gesprüht werden können.

Diese Strategien haben zur Folge, dass noch mehr Herbizide beim Anbau genmanipulierter Pflanzen eingesetzt werden. Ein Teufelskreislauf der industriellen Landwirtschaft entsteht: Immer mehr resistente Unkräuter müssen mit immer mehr und giftigeren Spritzmitteln bekämpft werden. Mit dem Ergebnis, dass es zunehmend Unkräuter geben wird, die sogar gegen mehrere Herbizide immun sind. Der Vormarsch herbizidresistenter Unkräuter und die für ihre Vernichtung notwendigen zusätzlichen Herbizide widerlegen Monsanto's Versprechen, Gen-Pflanzen machten die Unkrautkontrolle einfacher und billiger.

Stattdessen wird durch die gentechnisch veränderten Roundup Ready-Pflanzen das Pestizid-Wettrüsten angeheizt. Unter dem giftigen Erbe leiden Umwelt und Menschen.

Fazit

Aktuelle Studien haben gezeigt, dass Roundup und andere, den Wirkstoff Glyphosat enthaltende, Herbizide der menschlichen Gesundheit und der Umwelt schaden können.

⁵ Van Gessel MJ. 2001. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. Weed Science 49: 703-705.

Das Pflanzengift steht im Verdacht, die Fortpflanzung zu beeinträchtigen, Krebs zu erzeugen und zu neurologischen Störungen zu führen. Glyphosat interagiert zudem mit der Bodenchemie und -biologie und führt darüber zu einer reduzierten Nährstoffaufnahme und einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit der Pflanzen.

Glyphosat gelangt in Oberflächengewässer und ins Grundwasser. Es kann dabei nicht nur den Wasserorganismen schaden, sondern auch unser Trinkwasser belasten. Glyphosat und Roundup sind mit Sicherheit keine harmlosen Herbizide. Eine Neubewertung ihrer Gefahren für die Gesundheit von Menschen und Tieren sowie für die Umwelt ist dringend erforderlich.

Insbesondere auf dem Amerikanischen Kontinent, wo ein Großteil der Gen-Pflanzen wächst, hat der Anbau von genmanipulierten Roundup Ready-Pflanzen den Einsatz von Glyphosat immens gesteigert. Die neuen Erkenntnisse bezüglich der Toxizität des Wirkstoffs machen dies äußerst bedenklich.

Die Ausbreitung von glyphosatresistenten Unkräutern steht in direktem Zusammenhang mit dem Anbau herbizidresistenter Gen-Pflanzen. Das jetzt begonnene Pestizid-Wettrüsten im Kampf gegen die immunen Unkräuter lässt befürchten, dass zukünftig beim Anbau von Gen-Pflanzen noch mehr und noch giftigere Herbizide eingesetzt werden. Allein dies sollte Grund genug sein, den Anbau von herbizidtoleranten Gen-Pflanzen zu verbieten.

Herbizidresistente Gen-Pflanzen stehen einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Landwirtschaft im Weg. Sie sind Teil einer industriellen Landwirtschaft, die auf große Monokulturen setzt und sich von teuren und giftigen Pflanzengiften abhängig macht. Es ist jedoch dringend erforderlich, Methoden zu entwickeln, die eine nachhaltige Landwirtschaft fördern. Ein Weitermachen wie bisher („Business as usual“) ist auch laut dem von UN und Weltbank initiierten Weltagrarbericht (IAASTD) keine Option.⁶ Als Teil des Problems bieten gentechnisch veränderte, insbesondere herbizidresistente Pflanzen keinerlei nachhaltige Lösungen.

⁶ IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2009b. Synthesis Report. Island Press, Washington DC.
[http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20\(English\).pdf](http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20(English).pdf)