

Hat Glyphosat möglicherweise schädliche Auswirkungen auf die Darmflora von Mensch und Tier?

Stellungnahme Nr. 033/2012 des BfR vom 14. August 2012

Glyphosat ist ein weit verbreiteter und vielfach eingesetzter herbizider Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff. Von einzelnen Wissenschaftlern wird die These vertreten, Glyphosat könne das Wachstum von Bakterien hemmen und sich daher negativ auf die Darmflora von Mensch und Tier auswirken. Bei der gesundheitlichen Bewertung von Glyphosat im Zulassungsverfahren und bei der Festsetzung von gesundheitlichen Grenzwerten wie der akzeptablen täglichen Aufnahmemenge (ADI) sei dieser Aspekt nicht ausreichend berücksichtigt worden.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) stellt klar, dass bestimmte Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in hohen, zytotoxischen Konzentrationen das Wachstum von Bakterien hemmen können. Nach den vorliegenden umfangreichen toxikologischen Daten gibt es jedoch bisher keine Anzeichen für eine spezifische antibakterielle Wirkung von Glyphosat. Das BfR beantwortet an dieser Stelle einige immer wieder gestellte Fragen, die insbesondere die Belastung der Bevölkerung durch den Pflanzenschutzmittelwirkstoff und die verschiedenen Einsatzbereiche betreffen.

Ist es richtig, dass zahlreiche Bakterien einen ähnlichen Stoffwechselweg wie Pflanzen aufweisen und dass Glyphosat deshalb antibakteriell wirkt?

Glyphosat ist kein Antibiotikum. Trotzdem können, abhängig von der Konzentration und von der Empfindlichkeit der jeweiligen Bakterienart, viele Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln Einflüsse auf Bakterienpopulationen haben. Soweit dem BfR bekannt, konnte auch für Glyphosat nach landwirtschaftlicher Anwendung zumindest eine zeitweilige Beeinflussung von Bodenbakterien nachgewiesen werden. In den vielen tierexperimentellen Studien, die bis heute mit Glyphosat durchgeführt wurden, sind aber keine Effekte aufgetreten, die auf Störung der Darmflora, eine „Dysbiose“, zurückgeführt werden könnten. Dem BfR liegen solche publizierten Studien bisher nicht vor.

Gibt es Untersuchungen, die Aufschluss über die Wirkung von Glyphosat auf Bakterien geben?

Neben den Untersuchungen zum Einfluss auf Bodenbakterien, über die das Umweltbundesamt auskunftsfähig ist, und den mehr indirekten Informationen aus zahlreichen Toxizitätsstudien gibt es im Bereich der gesundheitlichen Bewertung dafür einen Studientyp, in dem Bakterien regelmäßig mit Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen behandelt werden. Es handelt sich dabei um den sogenannten „Ames-Test“, in dem Substanzen auf mögliche mutagene Wirkungen bei Bakterien (Salmonellen und E. coli) hin untersucht werden. Glyphosat wurde bisher, auch international dabei immer negativ getestet, war also nicht-mutagen. Stoffe mit antibakterieller Wirkung können in diesem Test aber auch, quasi als „Nebenbefund“ identifiziert werden, indem sie konzentrationsabhängig das Bakterienwachstum hemmen. Für Glyphosat liegen zahlreiche Studien mit Wirkstoff von unterschiedlichen Herstellern vor. Selbst bei extrem hohen Konzentrationen von bis zu 5000 µg/mL wurde keine Hemmung des Bakterienwachstums und somit auch keine antibakterielle Wirkung von Glyphosat beobachtet.

Wurden bei der Risikobewertung potentielle Schädwirkungen von Glyphosat auf Bakterien des Magen-Darm-Traktes berücksichtigt?

Dem BfR liegen keine Studien vor, die einen adversen Einfluss von Glyphosat auf Bakterien des Magen-Darm-Traktes belegen. In Langzeitstudien an Nagern, an Hunden oder aber auch in Fütterungsstudien an Kühen oder Ziegen hätten sich nach Kenntnis des BfR Krankheitssymptome wie Gewichtsverlust, Durchfall oder Erbrechen manifestiert. Das war nicht aber der Fall.

Kann der Einsatz von Glyphosat als Herbizid dazu führen, dass Glyphosat im Urin von Menschen in Deutschland nachweisbar ist?

Glyphosat ist seit vielen Jahren als Wirkstoff in einer Reihe von in Deutschland und auch weltweit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten, aus deren Anwendung sich Rückstände in Erntegütern (v. a. Getreide) und den durch Weiterverarbeitung oder Verfütterung gewonnenen Lebensmitteln ergeben können. Wenn die gesetzlich festgelegten Höchstgehalte nicht überschritten werden, ist das Auftreten solcher Rückstände möglich, gleichwohl aber gesundheitlich unbedenklich und gemäß der Pflanzenschutzmittel-Gesetzgebung auch legal. Werden solche Rückstände von Verbrauchern mit der Nahrung aufgenommen, werden sie zu einem gewissen Anteil (etwa 30 – 40 %) aus dem Darm resorbiert. Dieser Anteil wird, vorwiegend im Urin, rasch wieder ausgeschieden; der nicht absorbierte Anteil verlässt den Körper mit den Fäzes.

Insofern sind Glyphosatsnachweise im Urin von Mensch und Tier zu erwarten, aber unterhalb der zulässigen gesetzlichen Höchstgehalte als gesundheitlich unbedenklich anzusehen. Über ihre tatsächliche Häufigkeit in der Gesamtbevölkerung kann anhand von gegenwärtig in den Medien zitierten Daten nicht einmal spekuliert werden. Es liegen dem BfR keine Informationen vor, ob diese Daten mit einer validierten, zuverlässigen Methode erarbeitet wurden. Das BfR wird solche Ergebnisse - wenn sie tatsächlich in einer wissenschaftlichen Peer-Review-Publikation öffentlich zugänglich sind - auf ihre Relevanz für die Risikobewertung von Glyphosat-haltigen Pflanzenschutzmitteln prüfen.

Ist der relativ hohe ADI-Wert aufgrund der Annahme angesetzt worden, dass die Wirkung von Glyphosat auf eine Unterbrechung eines bestimmten Stoffwechselweges (EPSP-Synthase) in der Pflanze zielt und dieser Weg für den Menschen und für Tiere nicht relevant ist, weil sie diesen Stoffwechselweg nicht besitzen?

Die Ableitung eines relativ hohen ADI von 0,3 mg/kg KG für Glyphosat und die Entscheidung, keine ARfD abzuleiten, beruhen nach Übereinstimmung aller dem BfR bekannten internationalen Zulassungsbehörden nicht primär darauf, dass das von diesem Wirkstoff „angegriffene“ Enzym 5-Enolpyruvylshikimat-3-phosphat-Synthase (EPSP) nur bei Pflanzen und (zumindest manchen) Bakterien und Pilzen vorkommt, nicht aber bei Mensch und Tier, sondern auf den Ergebnissen einer Vielzahl toxikologischer Studien, die selbst in unrealistisch hohen Dosierungen nur Hinweise auf schwache toxische Wirkungen erbracht haben. Das könnte möglicherweise damit zusammenhängen, dass das genannte Enzym bei Laborieren nicht aktiv ist, doch haben toxische Wirkungen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (oder auch Medikamenten) häufig nichts mit dem „Mechanismus“ ihrer erwünschten Wirkung zu tun. Deshalb ist das Fehlen von EPSP beim Menschen, Haus- und Wildtieren auch kein Grund dafür gewesen, auf toxikologische Studien zu verzichten.

Welche schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit sind bei langfristiger Aufnahme von Glyphosat zu erwarten?

Glyphosat gehört zu den weltweit toxikologisch am umfassendsten untersuchten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen. In der im Internet verfügbaren Monographie, die 1998 in Deutsch-

land erstellt und anschließend in der EU bewertet wurde, sind allein vier Langzeitstudien (d.h. Studien über die gesamte Lebensdauer) an Ratten und vier an Mäusen beschrieben, dazu kommen Untersuchungen an Hunden über ein Jahr, eine Reihe von 90-Tage-Studien an verschiedenen Tierarten und Reproduktionsstudien an Ratten mit Verabreichung des Wirkstoffes über mehrere Generationen. Für eine andere Monographie, die der Bewertung von Glyphosat durch die WHO/FAO im Jahre 2004 zugrunde lag, sind noch weitere zusätzliche Studien ausgewertet worden, die im EU-Verfahren noch nicht vorlagen. In diesen Studien ist Glyphosat in verschiedenen Dosierungen verabreicht worden, die erheblich über der zu erwartenden Aufnahme von Glyphosat durch Rückstände in Lebensmitteln lagen. Trotzdem wurden nur geringfügige Effekte auf die Leber und die Speicheldrüsen sowie eine durch die schleimhautreizende Wirkung der Substanz erklärliche Reizung des Magen-Darm-Traktes und der Blase beobachtet. Es ergaben sich keine Hinweise auf Kanzerogenität, Mutagenität, Reproduktionstoxizität, fruchtschädigende Eigenschaften oder Neurotoxizität. Vor dem Hintergrund dieser Datenlage besteht international fachlicher Konsens, dass bei sachgemäßer Anwendung von Glyphosat gesundheitliche Schädigungen durch Rückstände nicht zu erwarten sind.

Welche Erkenntnisse liegen über den möglichen Übergang von Glyphosat ins Korn und ins Lebensmittel vor, wenn Glyphosat zur Behandlung von Getreide kurz vor der Ernte, der sogenannten Sikkation, eingesetzt wird?

Die Praxis der Vorerntesikkation ist eine der Hauptanwendungen von Glyphosat und wird seit mehreren Jahrzehnten weltweit angewendet. Ziel ist das Abtöten von Unkräutern vor der Ernte, um einerseits die mechanische Belastung der Erntegeräte zu minimieren, als auch die Restfeuchte im Erntegut zu senken, u. a. um der Bildung von Pilzkulturen sowie daraus resultierenden Mykotoxinen vorzubeugen.

Bezüglich der Rückstandssituation ist Glyphosat umfassend untersucht worden. Basierend auf einer Vielzahl von überwachten Feldversuchen, welche überwiegend in der o. g. Monographie und der Bewertung der WHO/FAO 2004 beschrieben sind, konnte die Belastung von Ernteerzeugnissen (z.B. Korn, Samen, Stroh) quantifiziert werden und diente für die Ableitung bestehender Rückstandshöchstgehalte für Glyphosat in Lebens- und Futtermitteln.

Der nachfolgende Übergang von Glyphosat in Lebensmittel bei der Verarbeitung der Rohprodukte war ebenfalls Gegenstand umfassender Studien. Da die Anwendung bei Sikkation kurz vor der Ernte erfolgt, findet ein Abbau des Wirkstoffs praktisch nicht mehr statt. Der überwiegende Teil der Rückstände befindet sich auf der Oberfläche der Erzeugnisse, so dass die Rückstandskonzentration je nach Art der nachfolgenden Lebensmittelverarbeitung variiert. Alle Effekte, die solche äußeren Bestandteile entfernen, führen zu einer deutlichen Reduktion der Rückstände (z. B. Mahlen von Getreide zu Weißmehl). Die Verwendung des gesamten Erzeugnisses (z. B. Vollkornmehl) hat hingegen nur einen geringen Einfluss, während in separierten Schalenbestandteilen (z. B. Kleie) durchaus höhere Rückstände als im Ausgangserzeugnis auftreten können. Diese Einflüsse durch Prozesse der Lebensmittelverarbeitung wurden in der Bewertung berücksichtigt und sind Teil des Zulassungsverfahrens.

Ist zu erwarten, dass die Glyphosat-Rückstände im Futter auch zu Glyphosat-Rückständen in der Milch führen?

Der bestehende Rückstandshöchstgehalt (RHG) für Glyphosat in Milch beträgt 0,05* mg/kg (gemäß VO (EG) 396/2005). Der Asterisk (*) bedeutet in diesem Fall, dass zwar keine messbaren Rückstände von Glyphosat in Milch erwartet werden, nichtsdestotrotz europaweit

aber ein vorsorglicher RHG auf Höhe des kleinsten messbaren Werts der verfügbaren Analysemethoden festgelegt wurde.

Der Übergang von Glyphosat in tierische Erzeugnisse wurde in Fütterungsstudien an Rindern, Geflügel und Schweinen mit Dosierungen mit bis zu 400 mg pro kg Futter untersucht. Zu keinem Zeitpunkt konnten in diesen Studien messbare Rückstände in der Milch sowie in Fleisch oder Fett nachgewiesen werden. Organe mit messbaren Rückständen waren primär die Nieren, was bei einer schnellen Ausscheidung von Glyphosat über den Urin als physiologisch einzuordnen ist. Geringe Rückstände konnten ebenfalls in der Leber nachgewiesen werden, wobei die Gehalte selbst bei hohen Dosierungen nur knapp über dem messbaren Mindestgehalt lagen.

Werden neben den im Zulassungsverfahren von den Herstellern vorgelegten unveröffentlichten Studien auch andere Studien für die Risikobewertung herangezogen?

In die Bewertung werden alle verfügbaren wissenschaftlichen Informationen einbezogen. Für regulatorische Entscheidungen sind veröffentlichte Studien jedoch in den meisten Fällen nur eingeschränkt verwendbar, da die Versuchsmethodik oft nicht internationalen Richtlinien entspricht, die Anforderungen der "Guten Laborpraxis" (GLP) nicht erfüllt werden und die Studienergebnisse nur in zusammengefasster Form veröffentlicht sind. Hinzu kommt, dass hier meistens mit Pflanzenschutzmitteln und nicht mit den Wirkstoffen gearbeitet wird, was eine Vergleichbarkeit mit vorliegenden regulatorischen Studien aus dem Zulassungsverfahren erschwert.