

## **Glyphosat im Urin - Werte liegen weit unterhalb eines gesundheitlich bedenklichen Bereichs**

Aktualisierte Stellungnahme Nr. 023/2013 des BfR vom 29. Juli 2013\*

Nach Angaben des Bundes für Umwelt und Naturschutz (BUND) wurden 182 Urinproben von Personen aus 18 europäischen Ländern auf das Vorkommen des herbiziden Pflanzenschutzmittelwirkstoffs Glyphosat untersucht. Die nachgewiesenen Glyphosatkonzentrationen lagen bei maximal 1,82 Mikrogramm pro Liter Urin. Die Konzentrationen des Metaboliten (Umwandlungsprodukts) AMPA erreichten maximal 2,63 Mikrogramm pro Liter Urin.

Die Studienergebnisse des BUND sind plausibel und liefern einen Hinweis darauf, dass es eine Hintergrundbelastung mit Glyphosat gibt, die jedoch weit unterhalb eines gesundheitlich bedenklichen Bereichs liegt.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat die in den Proben gemessenen Glyphosatgehalte gesundheitlich bewertet. Sofern die gemessenen Konzentrationen auf den Verzehr belasteter Lebensmittel zurückgingen, lag die Glyphosat-Aufnahme über diese Lebensmittel um mehr als den Faktor 1000 unter gesundheitlich bedenklichen Konzentrationen. Die im Urin gefundenen Werte weisen weder auf eine gesundheitlich bedenkliche Belastung der Verbraucher mit Glyphosat hin, noch stellen die AMPA-Konzentrationen aufgrund der geringen Toxizität des Metaboliten einen Grund zur Besorgnis dar.

Glyphosat ist als Wirkstoff in einer Reihe von in Deutschland und auch weltweit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten, aus deren Anwendung sich Rückstände in Lebensmitteln ergeben können. Wenn die gesetzlich festgelegten Höchstgehalte nicht überschritten werden, ist das Auftreten solcher Rückstände gesundheitlich unbedenklich und gemäß der Pflanzenschutzmittel-Gesetzgebung auch legal. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist durch das Europäische Parlament und den Deutschen Bundestag als Gesetzgeber per Gesetz erlaubt. Rückstandshöchstgehalte sind in einer Europäischen Verordnung reguliert.

Werden Glyphosat-Rückstände von Verbrauchern mit der Nahrung aufgenommen, werden sie zu einem gewissen Anteil (etwa 30 %) aus dem Darm resorbiert. Glyphosat wird, vorwiegend im Urin, rasch wieder ausgeschieden. Insofern sind Glyphosatsnachweise im Urin von Menschen zu erwarten.

### **1 Gegenstand der Bewertung**

Das Bundesinstitut für (BfR) wurde gebeten, die Ergebnisse einer durch den BUND initiierten europaweiten Untersuchung von Glyphosat-Rückständen in Urin beim Menschen zu bewerten.

### **2 Ergebnis**

Die Studienergebnisse sind plausibel. Die Studie liefert einen Hinweis darauf, dass es eine allgemeine Hintergrundbelastung europäischer Bürger mit Glyphosat gibt, die jedoch weit unterhalb eines gesundheitlich bedenklichen Bereichs liegt.

\* Die aktualisierte Stellungnahme ersetzt die Stellungnahme Nr. 014/2013 des BfR vom 14. Juni 2013. Das BfR hatte Zweifel zum angewandten Analyseverfahren geäußert. Daraufhin hatte das zuständige Labor, das die Messungen für die BUND-Studie durchgeführt hatte, einen Abbildungsfehler bemerkt und einen korrigierten und erweiterten Bericht zum Glyphosatgehalt in Urinproben vorgelegt. Dieser machte die Aktualisierung der BfR-Stellungnahme erforderlich.

Die nachgewiesenen Glyphosatkonzentrationen lagen zwischen  $< 0,15$  (= LOQ) und  $1,82 \mu\text{g/L}$ , die Konzentrationen des Metaboliten AMPA zwischen  $< 0,15$  (= LOQ) und  $2,63 \mu\text{g/L}$ . Die Glyphosat-Gehalte liegen damit um ein vielfaches unter denjenigen, die man unter der Annahme errechnet, dass alle Lebensmittel in Höhe des jeweiligen Rückstandshöchstgehalts (RHG) mit Glyphosat belastet sind.

Sofern die gemessenen Konzentrationen auf den Verzehr belasteter Lebensmittel zurückgingen, enthielten die verzehrten Lebensmittel Konzentrationen, die noch weit unter den geltenden und als gesundheitlich unbedenklich beurteilten RHG lagen. Die im Urin gefundenen Werte weisen nicht auf eine gesundheitlich bedenkliche Belastung der Verbraucher mit Glyphosat hin. Auch die AMPA-Konzentrationen stellen aufgrund der geringen Toxizität des Metaboliten keinen Grund zur Besorgnis dar.

### 3 Begründung / Risikobewertung

In der BUND-Studie „Determination of Glyphosate residues in human urine samples from 18 European countries“ wurden die Untersuchungsergebnisse von Urinproben von 182 Einzelpersonen berichtet. Aufgrund der geringen Probandenzahl aus den einzelnen Ländern stellt die Studie keine repräsentative Untersuchung zur Glyphosatbelastung der europäischen Bevölkerung dar. Angaben zur Zusammensetzung und Auswahl der Stichprobe fehlen. Die Proben wurden auf Glyphosat und dessen Metaboliten AMPA untersucht, jeweils mit einer LOQ von  $0,15 \mu\text{g/L}$ . Weiterhin wurden Kreatiningehalte bestimmt. Sie lagen im Bereich von  $0,23$  bis  $4,19 \text{ g/L}$ . Angaben zu Alter, Körpergewicht und Mengen der Urinausscheidungen pro Person und Tag lagen für die Probanden nicht vor.

#### 3.1 Beurteilung der verwendeten Analysenmethode

Das angewendete Analysenverfahren ist hochselektiv und sehr empfindlich. Es ist für die Bestimmung der niedrigen Gehalte als geeignet einzuschätzen. Es beruht auf der schon seit längerem erfolgreich angewandten Umwandlung von Glyphosat und AMPA in zwei analytisch besser erfassbare Umwandlungsprodukte (Derivate). Die quantitative Bestimmung dieser Derivate erfolgte mittels GC-MS/MS. Die Methode wird vom BfR als geeignet und valide angesehen.

#### 3.2 Beurteilung der gefundenen Konzentrationen

Die Glyphosatkonzentrationen lagen zwischen  $< 0,15$  (= LOQ) und  $1,82 \mu\text{g/L}$ , die Konzentrationen des Metaboliten AMPA zwischen  $< 0,15$  (= LOQ) und  $2,63 \mu\text{g/L}$ . Bei den 10 deutschen Probanden lagen die Werte für Glyphosat zwischen  $< 0,15$  und  $0,49 \mu\text{g/L}$ , für AMPA zwischen  $< 0,15$  und  $0,70 \mu\text{g/L}$ .

Die AMPA-Konzentrationen sind mal höher, mal niedriger als die jeweils korrespondierenden Glyphosat-Konzentrationen.

Der metabolische Abbau von Glyphosat zu AMPA im menschlichen Organismus ist wenig ausgeprägt und die Ausscheidung von AMPA (in geringen Mengen) wäre beim Menschen eher in den Faeces als im Urin zu erwarten. Die gemessenen AMPA-Rückstände sind daher nur durch Aufnahme von AMPA zusätzlich zu Glyphosat und nicht durch Metabolisierung von Glyphosat im Körper zu erklären.

In nicht gentechnisch veränderten Kulturpflanzen tritt AMPA ebenfalls nur in geringem Maße auf. Es entsteht durch mikrobiellen Abbau im Boden und kann von dort in die Pflanzen gelangen. Erhöhte Rückstände von AMPA können in Glyphosat-toleranten Pflanzen auftreten. In Mais und Raps sind die Enzyme "Glyphosat-Oxidoreduktase" (GOX), das den raschen Abbau des Wirkstoffs zu AMPA bewirkt (Entgiftung), und "5-Enolpyruvylshikimisäure-3-phosphat-synthetase" (CP4-EPSPS) für die Resistenzbildung implementiert worden. Tolerante Soja- und Zucker- sowie Futterrübenpflanzen enthalten ausschließlich das Enzym CP4-EPSPS. Letzteres hat keinen Einfluss auf die Bildungsgeschwindigkeit von AMPA. Erhöhte Rückstände von AMPA werden daher insbesondere in Mais und Raps festgestellt. Rückstände in Rüben bestehen nahezu ausschließlich aus unverändertem Glyphosat. Sojapflanzen (tolerante und nicht tolerante) sind auf Grund eines nicht bekannten Mechanismus<sup>1</sup> in der Lage, selbst Glyphosat in AMPA umzuwandeln.

Möglicherweise kommen als Ursache für die gefundenen AMPA-Rückstände außer Lebensmitteln noch weitere Eintragspfade in Betracht.

Es ist davon auszugehen, dass etwa 20 - 30 % des aufgenommenen Glyphosats aus dem Darm resorbiert und dann rasch und vorrangig mit dem Urin ausgeschieden werden. Nimmt man an, dass europäische Verbraucher ausschließlich Lebensmittel aufnehmen, die Glyphosat-Konzentrationen im Bereich der jeweils geltenden Rückstandshöchstgehalte enthalten, ergibt sich eine Belastung in Höhe von ca. 0,132 mg/kg Körpergewicht/Tag (ca. 44 % des ADI-Wertes von 0,3 mg/kg KG/Tag). Geht man davon aus, dass das mittlere Körpergewicht 60 kg beträgt (ob dies auf die Probanden zutrifft, ist nicht bekannt), sind dies 7,92 mg/Tag pro Person. Geht man weiterhin davon aus, dass 20 - 30 % davon in den Urin gelangen und pro Tag 1,5 - 2 L Urin gebildet werden, errechnen sich Urinkonzentrationen im Bereich von 0,79 - 1,58 mg/L. Ein Vergleich mit den gemessenen Werten zeigt, dass die tatsächlich gefundenen Konzentrationen um ein vielfaches unter diesen Werten lagen und damit die Belastung der Lebensmittel (falls dies der relevante Eintragspfad für Glyphosat war) weit unterhalb der geltenden Rückstandshöchstgehalte gelegen hat.

Da bereits die Rückstandsgehalte als sicher gelten, weisen die im Urin gefundenen Werte nicht auf eine gesundheitlich bedenkliche Belastung der Verbraucher mit Glyphosat hin. Auch die AMPA-Konzentrationen stellen aufgrund der geringen Toxizität des Metaboliten keinen Grund zur Besorgnis dar.

In anderen Untersuchungen wurden Glyphosat-Konzentrationen in ähnlicher Höhe nachgewiesen. So ist z. B. eine in einer wissenschaftlichen Zeitschrift publizierte Studie zum Nachweis von Glyphosat im Urin amerikanischer Farmer und ihrer Familien bekannt, die über das Internet verfügbar ist (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241861/>)<sup>1</sup>. In dieser Studie betrug die Urinkonzentration im Durchschnitt 3 µg/L mit einem Maximalwert von 233 µg/L. Der durchschnittliche Wert entspricht den in der BUND-Studie beobachteten Konzentrationen.

---

<sup>1</sup> John F. Acquavella, Bruce H. Alexander, Jack S. Mandel et al. "Glyphosate Biomonitoring for Farmers and Their Families: Results from the Farm Family Exposure Study"; Environmental Health Perspectives, Volume 112, Number 3, March 2004