

Rückstandsbelastung von Mensch und Tier durch glyphosathaltige Pflanzenschutzmittel

Christian Sieke

Übersicht

- I. Verhalten von **Glyphosat in Pflanzen** - Aufnahme, Verteilung und Abbau

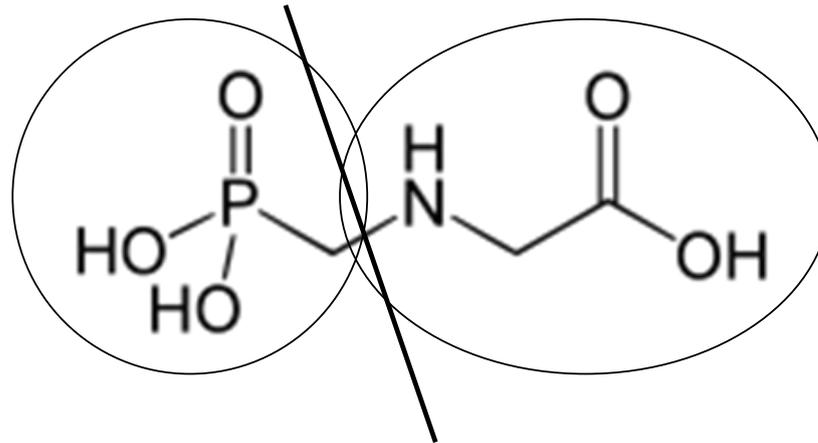
- II. Welche **Rückstände** sind nach Anwendung von Glyphosat-haltigen Pflanzenschutzmitteln **in Lebens- und Futtermitteln** zu erwarten?

- III. Verhalten von **Glyphosat in Nutztieren**
 - Übergang in tierische Lebensmittel
 - Ausscheidung über den Urin

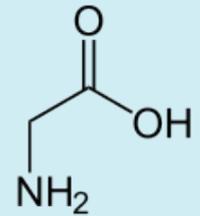
- IV. Risikobewertung
 - Wieviel Glyphosat nehmen **Verbraucher** über die Nahrung auf?
 - Wieviel Glyphosat scheiden **Verbraucher** über den Urin wieder aus?

Glyphosat – chemische Struktur und Pflanzenmetabolismus

Mono-
Methylphosphat



Glycin



Metabolismusuntersuchungen an Pflanzen

Kulturgruppe	Unmodifiziert	Gentechnisch verändert (GVO)
Früchte	14	-
Wurzel- und Knollengemüse	3	1
Hülsenfrüchte und Ölsaaten	4	6
Getreide	13	3
Sonstige	5	-

(untersuchte Anwendungsarten: Bodenbehandlung, Spritzbehandlung inkl. Sikkation, hydroponisch, direkte Applikation auf z.B. Früchte, Blätter, Stengel oder den Stamm)

Glyphosat – Pflanzenmetabolismus in unmodifizierten Pflanzen

Unmodifizierte Pflanzen:

- nach der Applikation erfolgt eine **Aufnahme von Glyphosat** in die **direkt behandelten Pflanzenteile**
- Glyphosat verbleibt überwiegend in den **oberen Pflanzenschichten** und entfaltet dort seine herbizide Wirkung
- es kommt zu **keiner signifikanten Verlagerung** des Wirkstoffs in unbehandelte Pflanzenteile (trotz systemischer Herbizidwirkung)
- Es findet **kein signifikanter Abbau** von Glyphosat in Pflanzen statt (>80% unveränderter Wirkstoff)
- Im **Boden** erfolgt ein **schneller Abbau zu AMPA** mit anschließendem Abbau zu CO₂ (DT₅₀ ca. 30 Tage)
- **keine** bis minimale **Aufnahme von Glyphosat oder AMPA über die Wurzel**

Glyphosat - Rückstandsdefinition

Überwachung (unmodifizierte Pflanzen und GVOs)

Gegenwärtiger Stand in der EU:

Glyphosat

Vorschlag von DE nach erneuter EU-Wirkstoffprüfung sowie gegenwärtiger Stand Codex Alimentarius:

Summe aus Glyphosat und N-acetyl-glyphosat, insgesamt berechnet als Glyphosat (Mais, Soja, Raps)

Glyphosat (alle anderen Pflanzen)

Risikobewertung (unmodifizierte Pflanzen und GVOs)

Gegenwärtiger Stand EU, Codex Alimentarius sowie wiederholter Vorschlag von DE nach erneuter Wirkstoffprüfung in der EU:

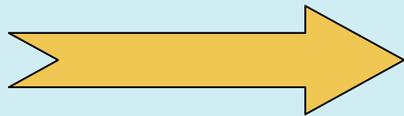
Summe aus Glyphosat, AMPA, N-acetyl-glyphosat und N-acetyl-AMPA, insgesamt berechnet als Glyphosat

Glyphosat – Anwendungen und Rückstände in Lebensmitteln

„nicht lebensmittel- oder futtermittelrelevante Anwendungen“:

- Wege, Plätze, Gleisanlagen etc.
- Umbruch- und Stilllegungsflächen
- Stoppelbehandlung

„nicht rückstandsrelevante Anwendungen“:



Anwendungen, die lebensmittelrelevante Kulturen betreffen, aber nicht zu messbaren Rückständen führen

- Anwendungen vor der Saat oder vor dem Pflanzen
- Unkrautbehandlung am Boden unter Bäumen oder Sträuchern (außer Wein und Oliven)
- Zwischenreihenbehandlung mit Abschirmung
- Einzelpflanzenbehandlung z.B. mittels Dochtstreichgerät

Glyphosat – Anwendungen und Rückstände in Lebensmitteln (2)

Spezialfälle:

➤ Unkrautbekämpfung im Weinbau



Tiefhängende Früchte können kontaminiert werden

Rückstände: <0,05 mg/kg bis 0,3 mg/kg

➤ Unkrautbekämpfung im Olivenanbau (Südeuropa)



Früchte werden zur Ernte auf den Boden geschüttelt und können dort kontaminiert werden

Rückstände: <0,05 mg/kg bis 0,93 mg/kg

➤ Wildpilze



Kontamination bei Spritzeinsatz im Forst zur Unkrautkontrolle am Boden

Rückstände: 0,19 mg/kg bis 56 mg/kg

Glyphosat – Anwendungen und Rückstände in Lebensmitteln (3)

Sikkation (Krautabtötung):



Anwendungen, die zu den höchsten Einträgen in Lebens- und Futtermittel führen

Kultur	Rückstände in Feldversuchen (mg/kg)	
	Median	Spanne
Hülsenfrüchte	0,3	0,05 – 8,3
Rapssamen	0,95	0,06 – 11,6
Gerste + Hafer (Korn)	5,9	0,09 – 21,6
Weizen + Roggen (Korn)	0,89	0,05 – 18,1
Kartoffeln	0,05	<0,05 – 0,5
Soja + Sonnenblume (inkl. Import)	2,7	<0,05 – 17
Mais (inkl. Import)	0,5	0,05 – 2,1
Getreidestroh	30,7	1,4 – 179

Haupteintrag in Lebensmittel

Haupteintrag in Futtermittel

Glyphosat – Monitoring- und Überwachungsergebnisse

Lebensmittelmonitoring:

- In 2011 wurden 265 von ca. 4600 Proben auf Glyphosat analysiert
- Untersuchung von Getreide, Ölsaaten sowie div. Obst- und Gemüsesorten

Einzigste positive Nachweise

Weizenmehl (Type 405, 2 von 21 Proben): Mittelwert = 0,0295 mg/kg

Maximum = 0,047 mg/kg

Erdnuss (2 von 6 Proben):

Mittelwert = 0,0845 mg/kg

Maximum = 0,11 mg/kg

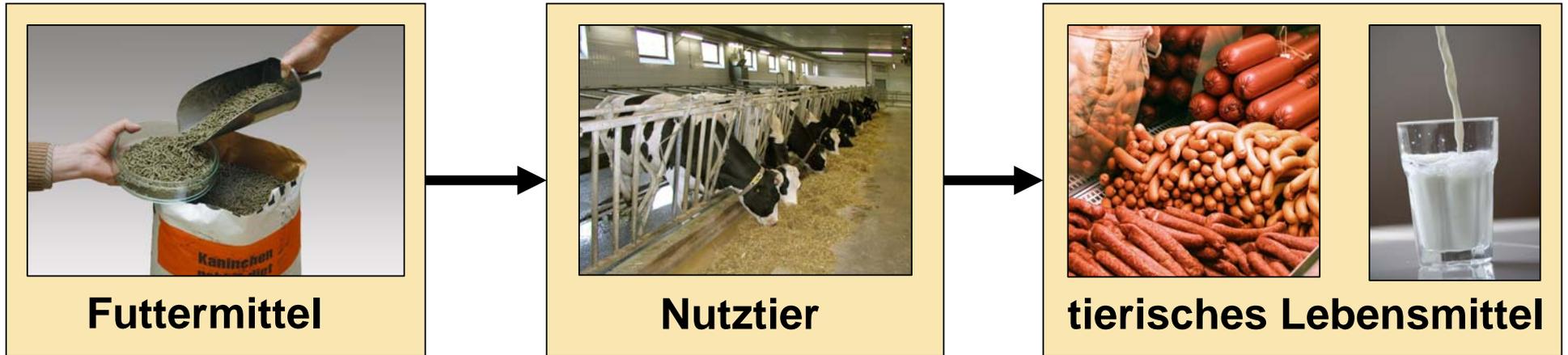
Futtermittelüberwachung:

- In 2012 wurde in 459 Proben nach Glyphosat gesucht (Ölsaaten, Getreide, Leguminosen und sonstige Einzelfuttermittel)
- Alle Proben wurden als verkehrsfähig eingestuft (Rückstand < RHG)

(Quelle: Futtermittel-Jahresüberwachung 2012, BMVEL)

Glyphosat – Rückstände in tierischen Lebensmitteln

Übergang von Rückständen aus Futtermitteln in tierische Lebensmittel



Aufnahmelast landwirtschaftlicher Nutztiere*

	Max. Aufnahme in mg/kg Futter	Max. Aufnahme in mg pro Tag	Haupteintrag über
Geflügel	4,6	0,55	Getreide
Mastrinder	105	1570	Getreide, Stroh
Milchkühe	43	870	Getreide, Stroh
Schweine	5,2	16	Getreide

*: aktuelle EU-Bewertung nach VO (EG) 1107/2009

Glyphosat – Rückstände in tierischen Lebensmitteln (2)

Metabolismus in landwirtschaftlichen Nutztieren

- Metabolismusstudien an **Ziegen und Legehennen**
- **Glyphosat und AMPA** werden praktisch **nicht metabolisiert**
- Hohe Rückstände in **Nieren** durch **Ausscheidung über den Urin**
- Minimale Rückstände in anderen Matrices, **keine Akkumulation**

Transfer in tierische Lebensmittel

- Mehrere Fütterungsstudien an **Milchvieh, Legehennen** und **Schweinen**
- eingesetzte Konzentrationen bis zu **400 mg/kg Futter-TM**

Übergang in tierische Lebensmittel (in mg/kg)

Lebensmittel	Geflügel	Rinder und sonstige Tiere	Schweine
Fleisch	<0,05	<0,05	<0,05
Fett	<0,05	0,1	<0,05
Leber	<0,05	0,1	<0,05
Niere	0,1	2	0,2
Eier / Milch	<0,05	<0,05	

Glyphosat – möglicher Übergang in den Urin von Rindern

Möglicher Transfer in den Urin von Rindern

- Aufnahme aus dem Darm und Übergang in den Urin: **20 %**
- Urinproduktion bei Rindern: ca. 2 mL/kg KG/h → **24 L/d** (bei 500 kg KG)

Glyphosataufnahme über das Futter

- Mastrind: ca. 1500 mg/d
- Milchvieh: ca. 870 mg/d



Theoretische Glyphosat-Mengen im Rinderurin

7,3 – 12,5 mg/L

Glyphosatchnachweise im Urin von dänischen Rindern (Krüger et al, 2013)

- Nachgewiesene Gehalte zwischen **0,005 – 0,1 mg/L**



Faktor 70 bis 125 geringer!

Kurzzeitaufnahme („akute Exposition“)

Für Glyphosat nicht relevant!



Aufgrund der geringen akuten Toxizität von Glyphosat ist keine Bewertung der Kurzzeitaufnahme notwendig.

Langzeitaufnahme („chronische Exposition“)

- 1) Berechnung des **NEDI** („national estimated daily intake“)
 - alle pflanzlichen und tierischen **Lebensmittel** sind **immer mit Glyphosat-Rückständen belastet**
 - **ein Leben lang** werden **ausschließlich belastete Lebensmittel** verzehrt
 - die **Rückstandshöhe** im Roherzeugnis entspricht dem **Median überwachter Feldversuche**
 - Einflüsse durch die **Lebensmittelverarbeitung** sind **berücksichtigt** (z.B. Übergang in Backwaren oder in Soja-Produkte)

Glyphosat – Verbraucherexposition (2)

Ergebnis für Kinder (NVS II-Modell, Alter 2-4 Jahre, BfR 2011)

NEDI*: 0,0069 mg/kg KG \triangleq **1,4 % des ADI-Werts**

Haupteinträge über:

Weizen und Weizenprodukte (0,4 % des ADI-Werts)

Hafer und Haferprodukte (0,2 % des ADI-Werts)

Milch und Milchprodukte (0,2 % des ADI-Werts)

Ergebnis für Erwachsene (NVS II-Modell, Alter 14-80 Jahre, BfR 2011)

NEDI*: 0,0073 mg/kg KG \triangleq **1,5 % des ADI-Werts**

Haupteinträge über:

Gerste und Gerstenprodukte (0,6 % des ADI-Werts)

Weizen und Weizenprodukte (0,3 % des ADI-Werts)

Milch und Milchprodukte (0,1 % des ADI-Werts)

ADI-Wert = 0,5 mg/kg Körpergewicht ; *: aktuelle EU-Bewertung nach VO (EG) 1107/2009

Glyphosat – mögliche Konzentrationen im Urin von Verbrauchern

Möglicher Transfer in den Urin von Erwachsenen

- Aufnahme aus dem Darm und Übergang in den Urin: **20 %**
- Urinmenge = **1,5 - 2 L pro Person (2 L)**

Glyphosataufnahme

- Erwachsene (76,37 kg): **NEDI = 0,56 mg/Tag**



Theoretische Glyphosat-Mengen im Urin

Erwachsene **0,056 mg/L**

Glyphosatsnachweise im Urin von Erwachsenen (BUND, 2013)

- Nachgewiesene Gehalte zwischen **<0,00015 – 0,00182 mg/L**



Faktor 30 geringer!

Zusammenfassung

- **Glyphosat** (und AMPA) werden in unmodifizierten Pflanzen praktisch **nicht metabolisiert**
- Im **Boden** wird Glyphosat schnell zu **AMPA** und anschließend zu **CO₂** abgebaut. Es erfolgt **keine signifikante Aufnahme** über die Wurzel
- In DE bzw. in der EU stellt die **Sikkationsanwendung** den **Haupteintrag für Glyphosat** in Lebens- und Futtermittel dar.
- Die **Verbraucherexposition** zeigt - auch unter Berücksichtigung von Sikkationsanwendungen - **keine gesundheitlichen Risiken** (max. 1,5 % des ADI-Wertes)
- Der Übergang von **Glyphosat in tierische Lebensmittel** ist **gering**. Rückstände werden schnell über die **Niere** und den **Urin** ausgeschieden.
- Nachweise von **Glyphosat im Urin** von Mensch oder Tier liegen deutlich **unterhalb des Bereichs**, der durch die **Rückstandsbewertung** abgedeckt ist

DANKE FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT

Christian Sieke

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 0 30 - 184 12 - 0 • Fax 0 30 - 184 12 - 47 41

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de

Ableitung von Rückstandshöchstgehalten (RHGs)

