

Glyphosat – Herbizid mit zahlreichen Nebenwirkungen

Monika Krüger

Universität Leipzig



**Du wirst so lange
ausgelacht bis die
Realität beweist,
dass Du recht hattest.**



Inhalt

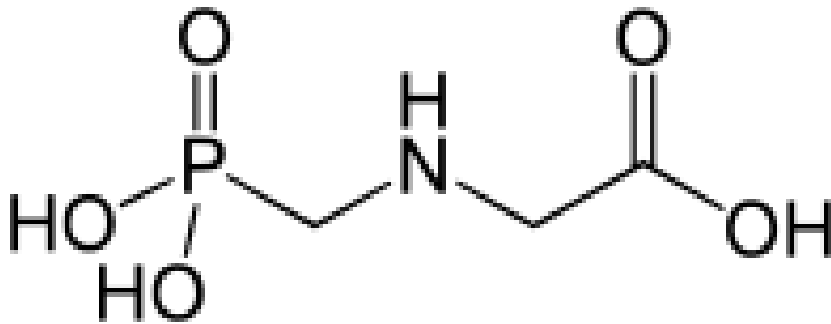
- **Was ist Glyphosat, wie wirkt es, wozu wird es genutzt?**
- **Glyphosatwirkungen auf Boden, Pflanzen**
- **Glyphosat-resistente Pflanzen und Bakterien, Pilze**
- **Nachweis von Glyphosat Proben von Menschen und Tieren**
- **Erkrankungen durch Glyphosat ?**
- **Was nun?**



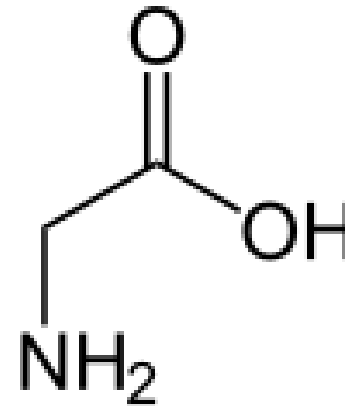
Was ist Glyphosat und wie wirkt es?



Glyphosat



N-(Phosphonomethyl)-glycin



Glycin

Glyphosat

Wirkstoff des Totalherbizids Roundup

Anwendung seit 1974 (USA)

derzeit in > 100 Ländern weltweit verwendet



Glyphosat

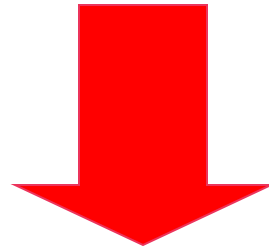
- **Def.** Glyphosat ist ein systemisches und nicht-selektives Herbizid, das sowohl in der Landwirtschaft als auch in nichtlandwirtschaftlichen Gebieten weltweit verwendet wird. (WHO, 1994)

INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 159



Glyphosatwirkung

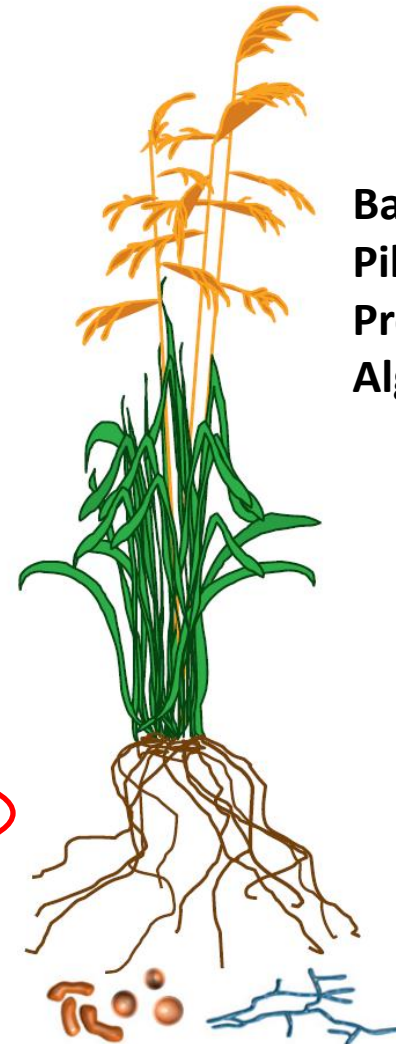
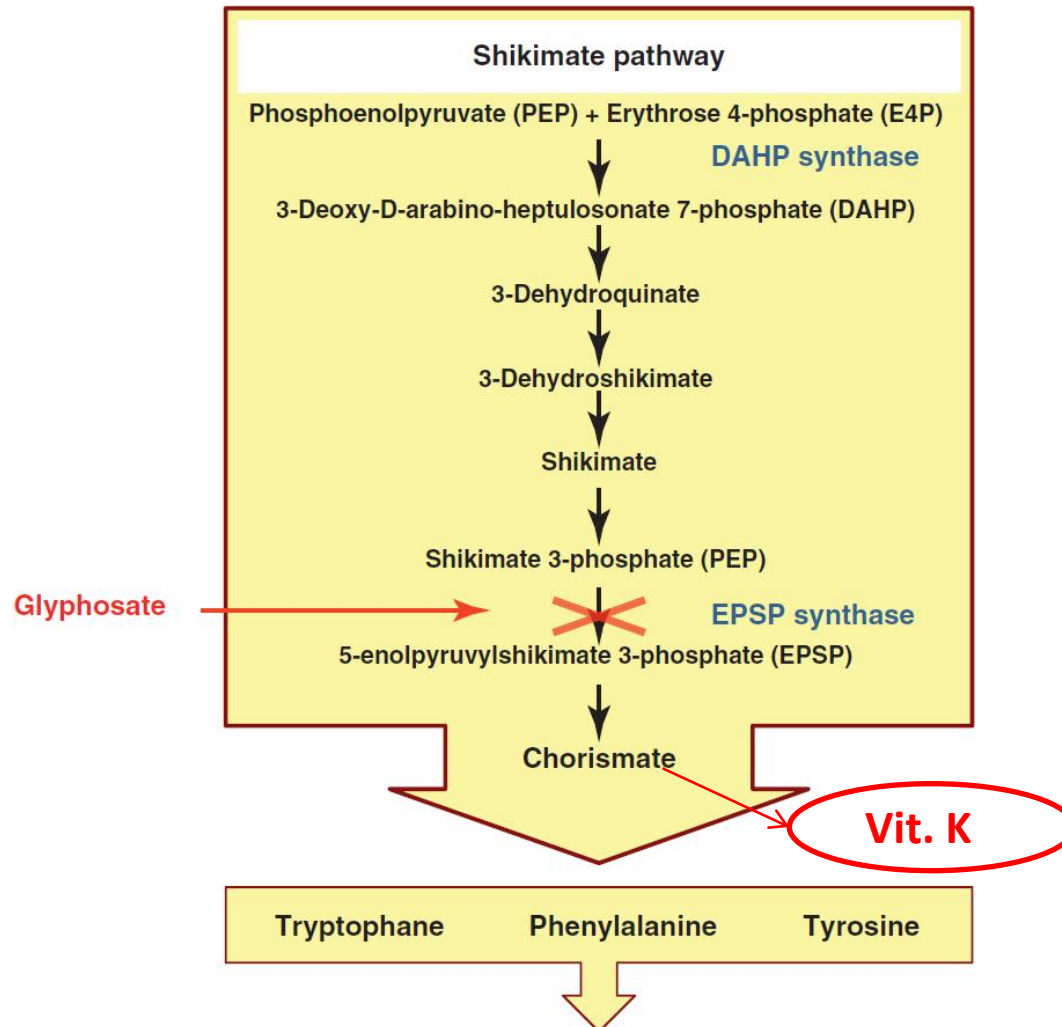
Starker Chelator, jedes Kation wird chelatiert Mg, Ca, K, Zn, Co, Mn usw. (bildet Komplexe mit Kationen)



Kationen (Spurenelemente) sind dann für Pflanzen und Tiere nicht mehr verfügbar



Glyphosat - Wirkungsmechanismus



Behindert alle Proteine und Wirkstoffe, die die drei aromatischen Aminosäuren benötigen, Tannin, Lignin, Flavonoide etc, Wachststoffe.



Wirkungsmechanismus

- **Hemmung aromatischer Aminosäuren bei Glyphosat-empfindlichen Pflanzen, parallel entsteht Mangel an den Aminosäuren Serin, Glycin und Methionin**
- **Starker Ammoniak-Anstieg in G-empfindlichen Pflanzen**

Eigenschaften von Glyphosat

- **geringes Molekulargewicht**
- **gute Wasserlöslichkeit, darum mit Penetrationsmittel kombiniert, pH-stabil**
- **schnelle Aufnahme, Absorption und Translokation in Pflanzengewebe, wird nicht in Pflanze abgebaut**



Wozu wird Glyphosat genutzt?



Glyphosat-Anwendung

- Zurzeit ca. 82 Präparate
- 45 Anwendungsbereiche

LW

Unkrautbekämpfung auf Äcker, Weiden,
Wiesen

Vorerntesikkation

Totspritzen von Kartoffeln



Glyphosat-Anwendung

- **Gartenbau**
- **Feldgemüsebau**
- **Obstbau**
- **Weinbau**
- **Baumschulen**
- **Forst**
- **Zierpflanzenbau**
- **Nichtkulturland, z.B. Bahngleise**



Fluch und Segen von Agrochemikalien in der industrialisierten Landwirtschaft und ihre Rückwirkungen auf Menschen, Tiere und Natur



Umweltinstitut München, 2012



BUND 2012

Glyphosat zur Bekämpfung von Unkräutern

BUND



Wikipedia

BUND 2012



Gründe für häufige Anwendung

- **Hersteller attestierte folgende Eigenschaften:**
- hohe Unkrautvernichtungseffektivität
- geringe Toxizität für Nichttargetorganismen
- geringes Risiko des Durchsickerns in das Grundwasser, da feste Adsorption an Bodenteile
- relativ schnelle Degradierung

(Borggaard und Gimsing, 2008)

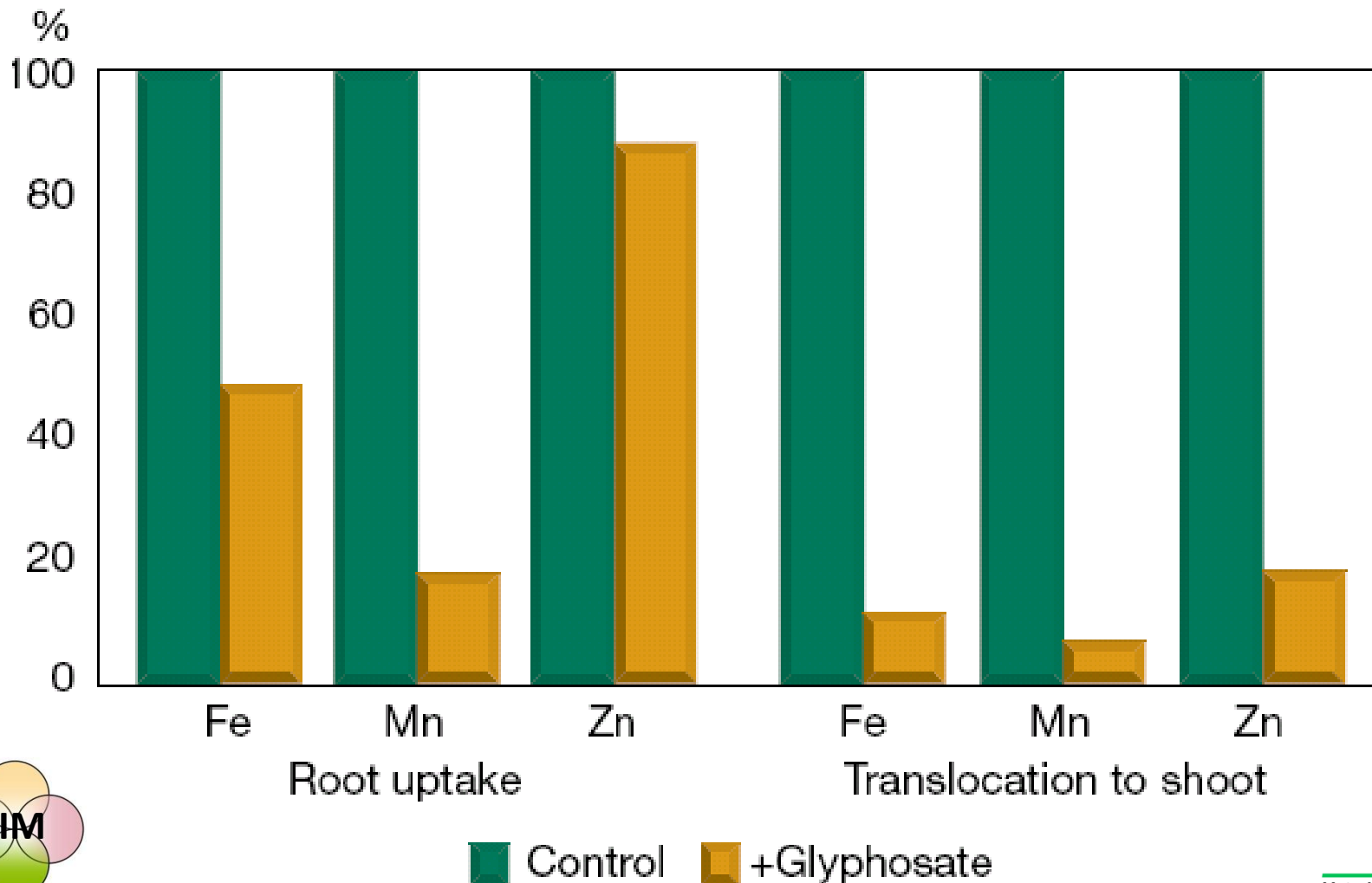


Pflanzlicher Umgang mit Glyphosat

- **Wird nicht von Pflanze degradiert**
- **Wird systemisch in Pflanze verteilt**
- **Pflanzen mit starker Bewurzelung transportieren Gglyphosat in sehr tiefe Regionen mit geringem MO-Anteil**

Einfluss von Glyphosat auf Mikronährstoffaufnahme und Nährstofftranslokation in Pflanzen

Eker et al. 2006



Glyphosatwirkung auf Bewurzelung von Soja



(Huber, 2011)

Konsequenzen für die Pflanzen

- **Werden empfindlicher für Krankheiten**
- **Reduzierung der Nährstoffverfügbarkeit**
- **Anwachsen der bodenbürtigen Erkrankungen, besonders der Pilzkrankungen**
- **Steigerung des Fungizideinsatzes**

Glyphosat im Boden

- **Persistenz und Transport hängen vom Bodentyp, Klima, MO und Bodenbearbeitung**
- **Nichtdegradiertes G bindet an Bodenmatrix oder löst sich in Wasser und wird ausgewaschen**
- **Starke Kationen wie Fe^{2+} oder Al^{3+} bilden mit G Verbindungen, die sehr langsam degradiert werden**
- **Ausbringung im Herbst verlängert Abbaupzeit**

(Helander et al. 2012)



Glyphosat im Boden

- **pH-Wert ist entscheidend für Bodenbindung, je saurer umso besser ist Bodenbindung**
 - **Bodenbakterien bauen ab zu:**
 - 1. AMPA**
 - 2. Sarcosin**
- + Je mehr G im Boden umso größer ist der Selektionsdruck auf Boden-MO**



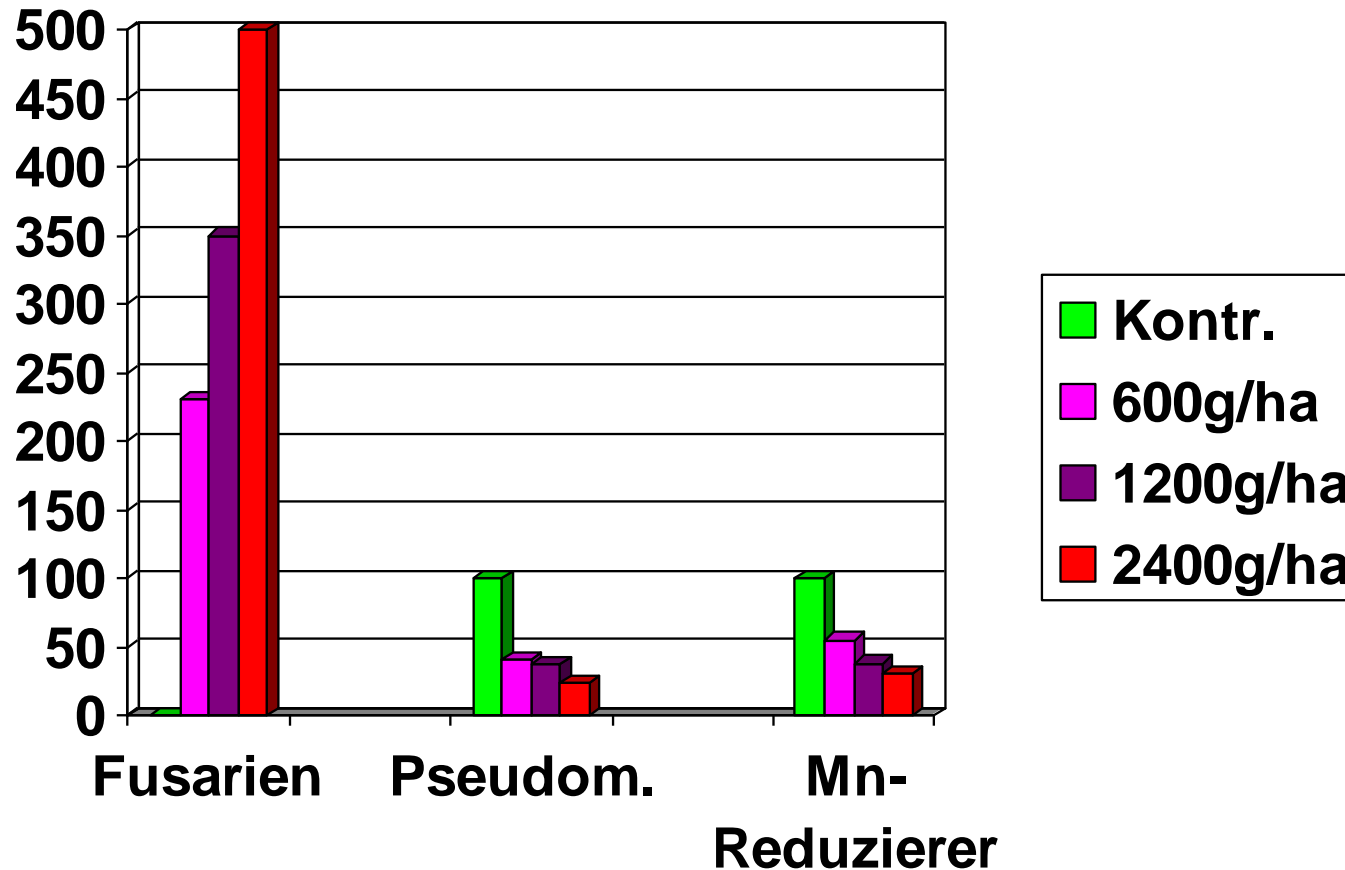
Glyphosat im Boden

- **Durch Phosphatdüngung (mineralisch oder Gülle/Gärrest) wird an Bodenmatrix absorbiertes G frei gesetzt**
- **G beeinflusst die Biodiversität des Bodens**
- **Zurzeit sind 20% der Unkräuter G-resistent**

Einfluss von Glyphosat auf Bodenmikroorganismen

%

(Zobiolo et al., 2010; Kremer, 2010)



Glyphosatwirkung auf Fusarien

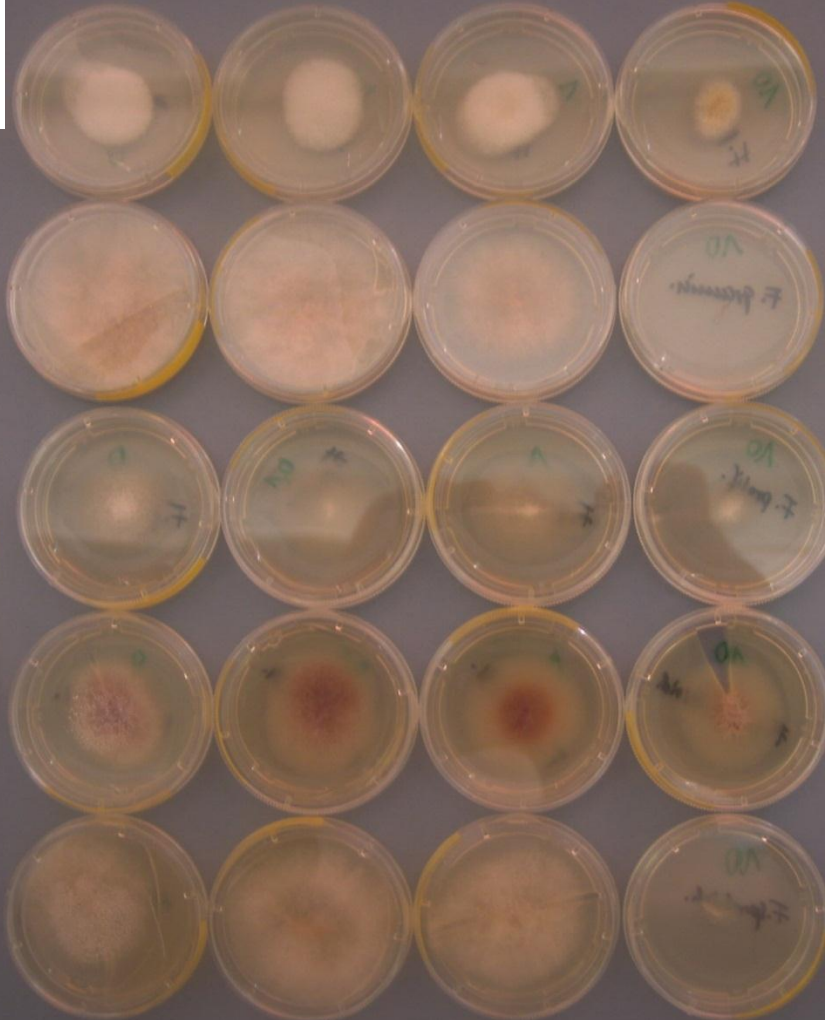
ohne GP

0,1mg/ml

1mg/ml

10mg/ml

3d Wachstum auf
Sabouraudagar

*F. poae**F. graminearum**F. proliferatum**F. verticillioides**F. sporotrichioides*

Unerwartete Effekte

- **Sorption und Degradierung des Wirkstoffes hängt von Bodenstruktur ab**
- **Unter Umständen kann Glyphosat in Nahrungskette gelangen**

Glyphosatreste in Rinder-, Schweine- und Geflügelfleisch, Eiern, Milch bisher als vernachlässigbar eingeschätzt, wenn Tiere Diät erhalten, die nicht mehr als 100 mg/kg Glyphosat und AMPA enthält

(WHO, 1994)



Glyphosatabbau in Umwelt

ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 159, 1994

- **Hauptmetabolit = AMPA (toxisch)**
- **Hydrolyse: 6,3% nach 32d bei pH 5, 7, 9 und 5°C sowie 35°C (Monsanto, 1987)**
- **Photodegradation: <1%**
- **Bakterieller Abbau, Biodegradation: aerob>anaerob**

Pseudomonas spp., Laktosespalter nutzen G als P-Quelle



Glyphosat –Aufnahme bei Säugetieren

- **20-30 % nach oraler Aufnahme im oberen Teil des Magen-Darm-Trakts absorbiert**
- **Nach 5-6h Maximalwert im Blut**
- **Verteilung im extravasalen Gewebe**
- **Eliminationshalbwertzeit 14,4 h**

(Brewster et al. 1991)

- **Akkumulation in Geweben**

(Paganelli et al. 2010)



Einfluss von Glyphosat auf die Tiergesundheit

- 1. Spurenelementmängel



Glyphosat-Quellen

- **Futterimporte - GVO-Soja, GVO- Raps, GVO- Mais**
- **Getreide und Stroh nach Vorernte-Sikkation**
- **Kontaminiertes Brunnenwasser**

Glyphosat-resistente Pflanzen



Glyphosat-resistente Pflanzen

GVO

- Resistenz beruht auf einem zusätzlichen Resistenzgen aus *Agrobacterium tumefaciens*
- G-sensible Unkräuter können so auf dem Acker bekämpft werden
- **G-resistente** Pflanzen (Soja, Mais, Raps, Baumwolle, Luzerne) nehmen G trotzdem auf
!!!!!!

EU-Marktzulassung von RR-Soja

- **1996 Zulassung der RR-Sojabohne (Monsanto) für Import und Verarbeitung zu Lebens- und Futtermitteln in der EU (ohne Kennzeichnungspflicht)**
- **2004 erst Kennzeichnung der Importe als gvo**

RR= Roundup Ready (Monsanto)



VERORDNUNG Nr. 441/2012 DER EU- KOMMISSION

Rückstandshöchstgehalte Glyphosat in Futtermitteln

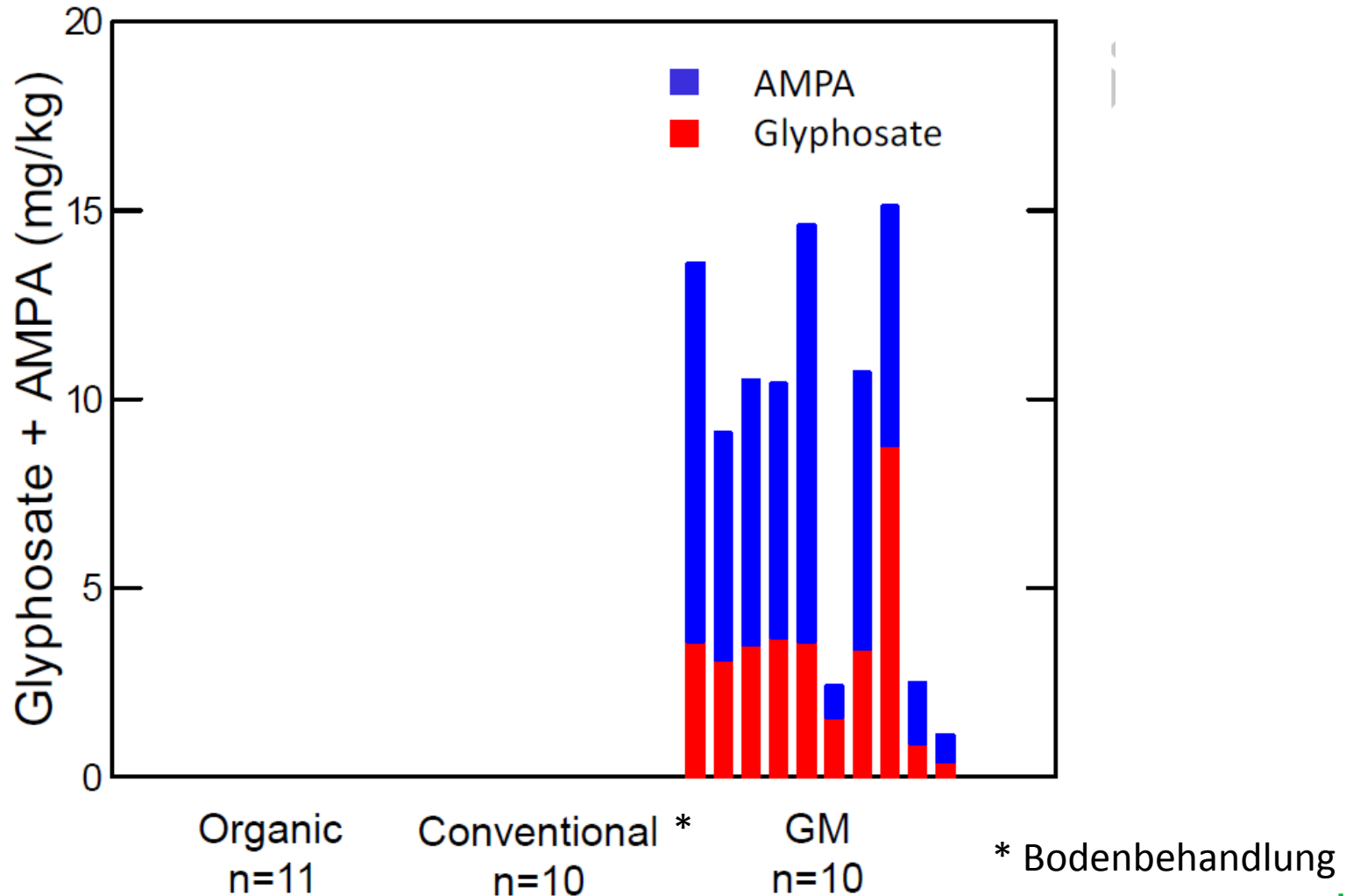
24.05.2012

Futtermittel	Grenzwert mg/kg
Leinsamen	10
Sonnenblumenkerne	20
Rapssamen	10
Sojabohne	20
Gerste	20
Mais	1
Hafer	20
Roggen	10
Weizen , Dinkel, Triticale	10
Süßlupine	10

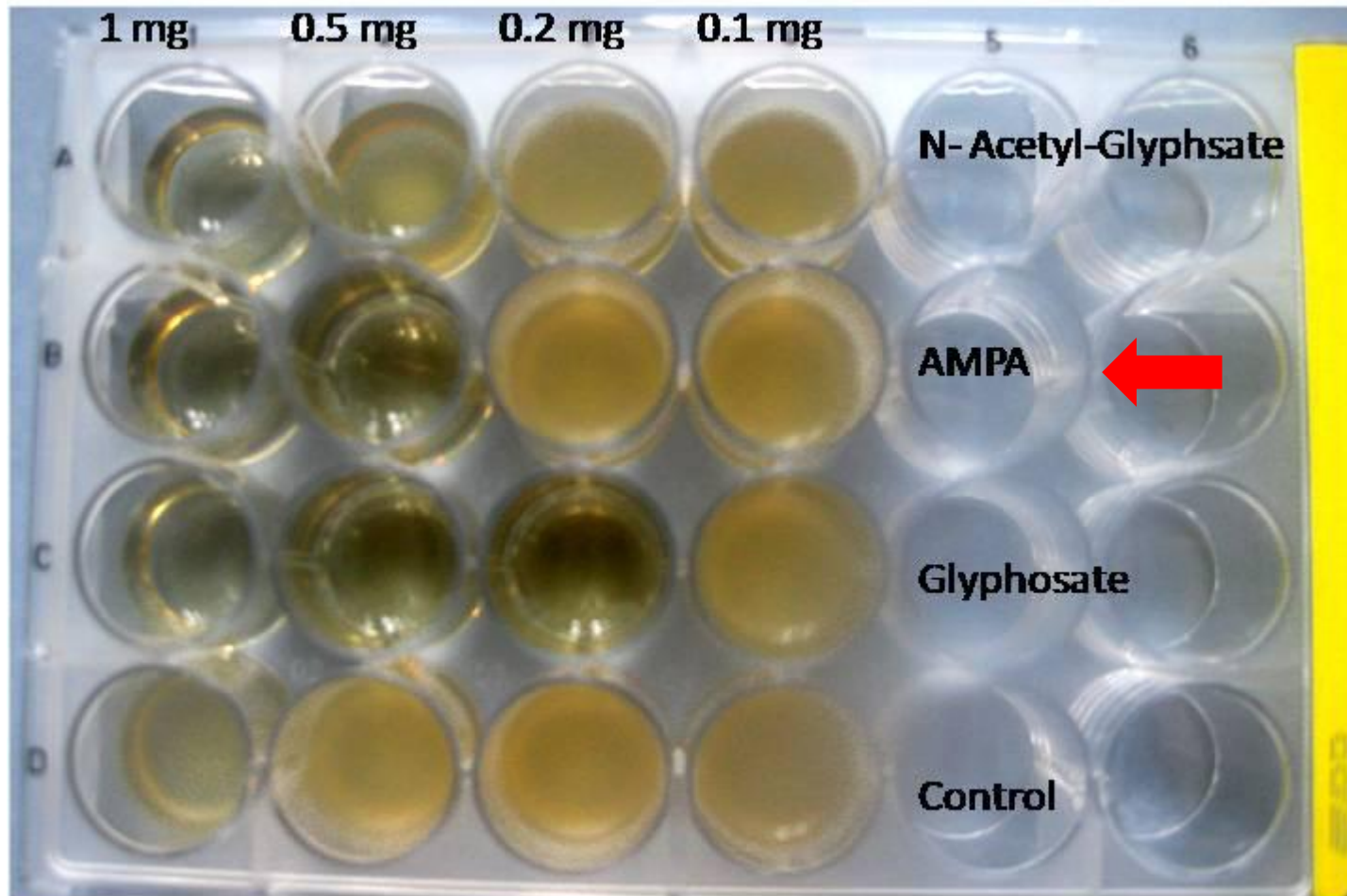
Beispiele



Nachweis von Glyphosat und AMPA in Soja (Bohn et al. 2013)



Antimikrobielle Wirkung von Glyphosat, N-Acetyl-Glyphosat und AMPA auf *E. faecalis*



Glyphosatgehalte in Futtermitteln

Futtermittel Nutztiere	Glyphosatgehalt mg/kg
Rindermischpellets Mö	0,971
Rindermischpellets Da	0,765
Rindermischpellets Po	0,507
Rübbenschnitzel	0,002
Wildpellets	0,506
Weizen geschält	0,131
Garlix Leckmasse	2,6
Eicheln	0,309
Mais	0,035
Rindermischpellets Fakultät	0,131

Nachweis von Glyphosat in Hundefutter

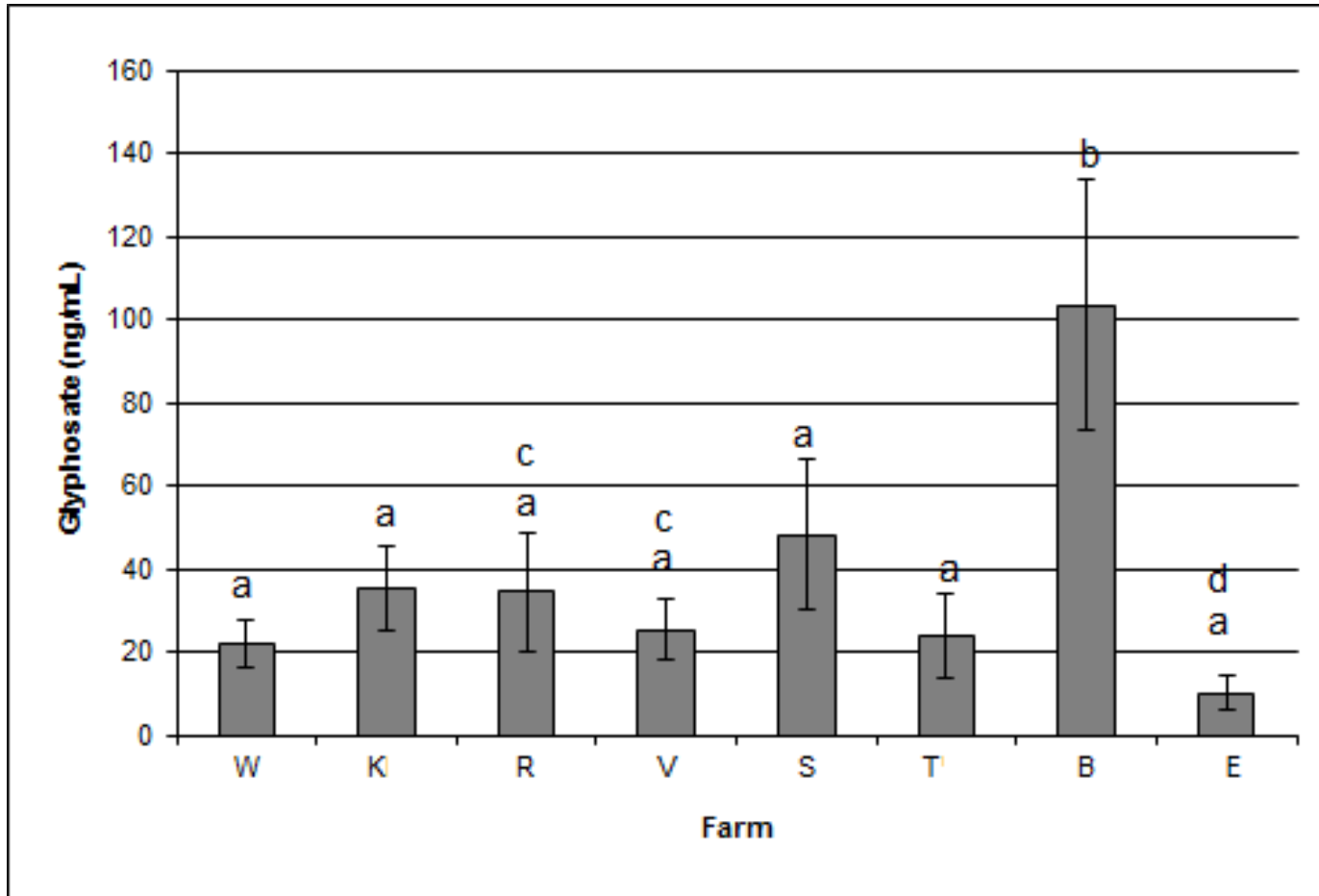
Probe	Glyphosat mg/kg
1	0,035
2	0,129
3	0,074
4	0,231
5	0,352
6	0,152
7	0,094
8	1,735
9	0,928
10	1,456
11	0,912
12	1,194
Urin „Hund“	1,41 ng/ml



Nachweis von Glyphosat in Urinproben von Menschen und Tieren

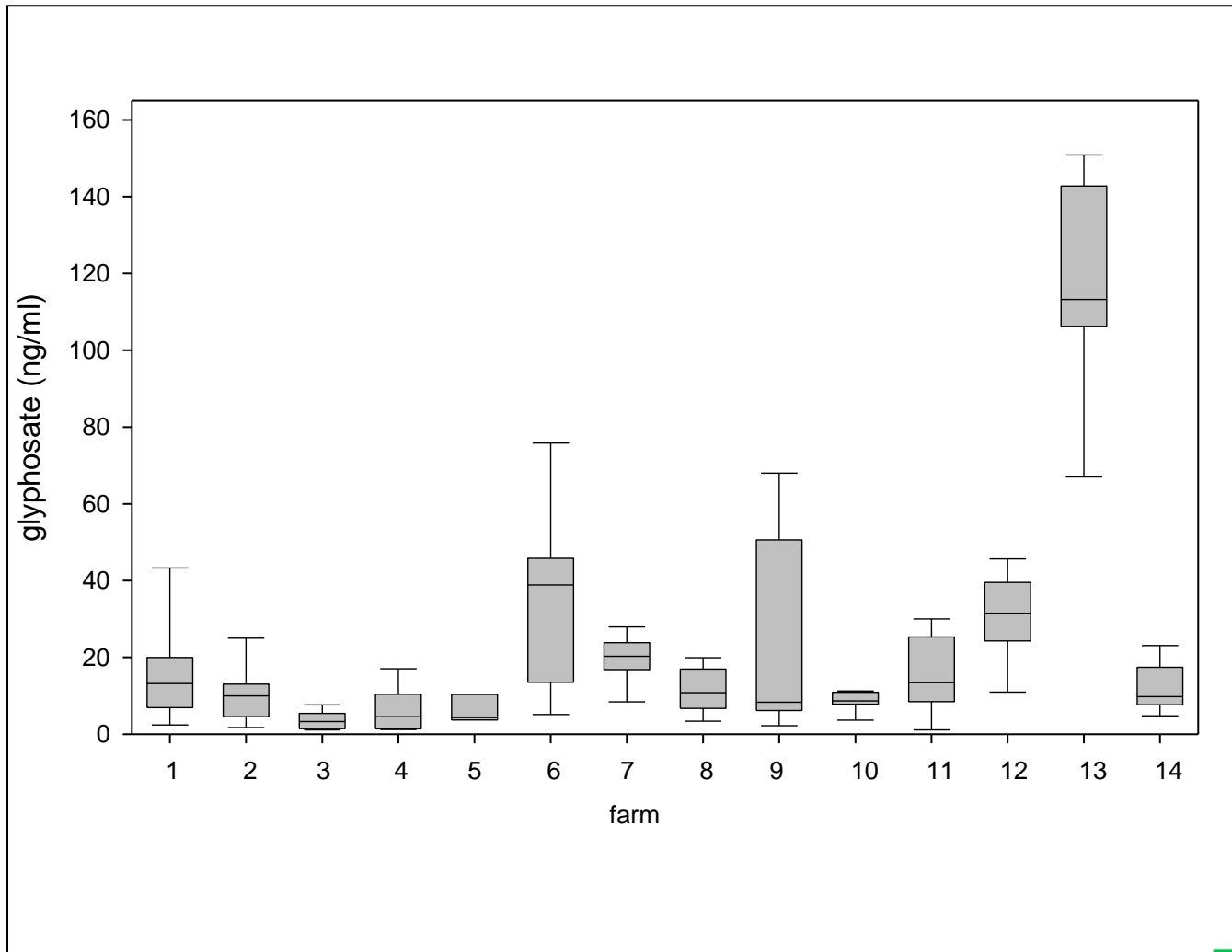


Nachweis von Glyphosat im Urin von dänischen Milchkühen (n=240)

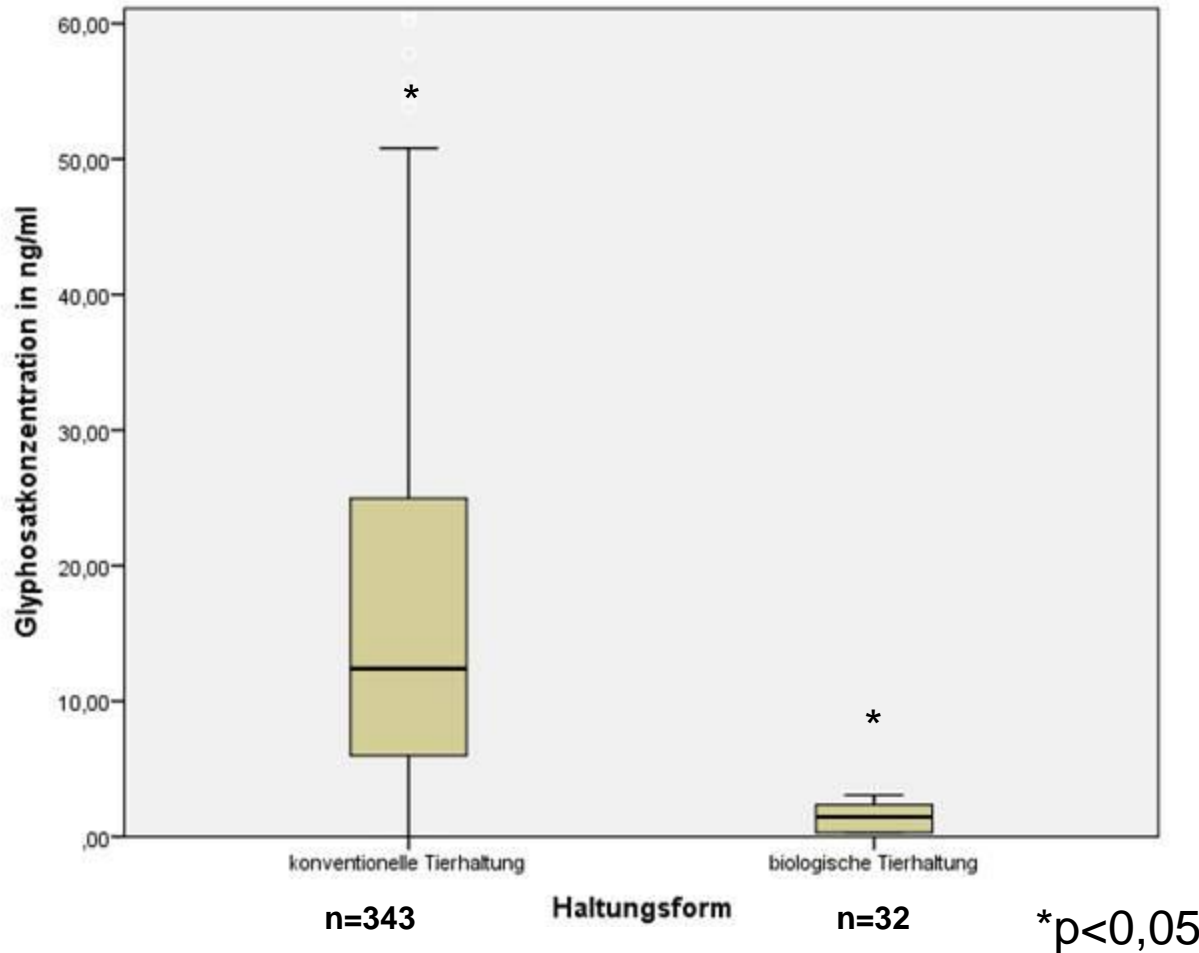


Krüger et al., J Environ Anal Toxicol 2013

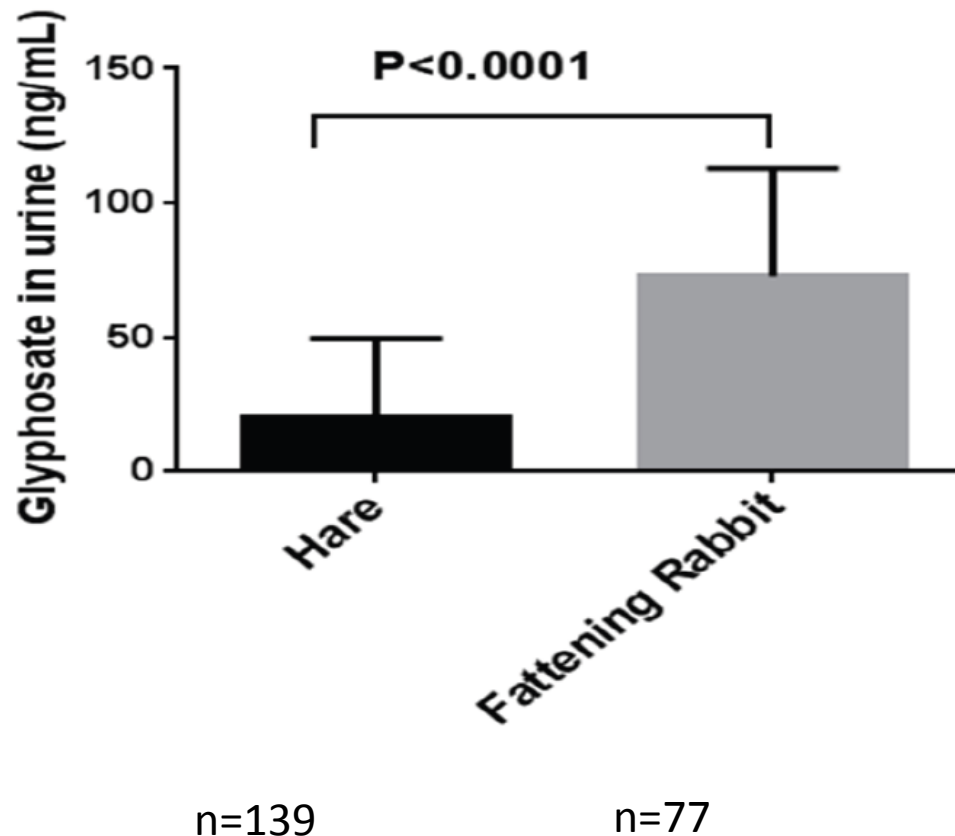
Glyphosatnachweis in Urinen deutscher Milchkühe (n=258)



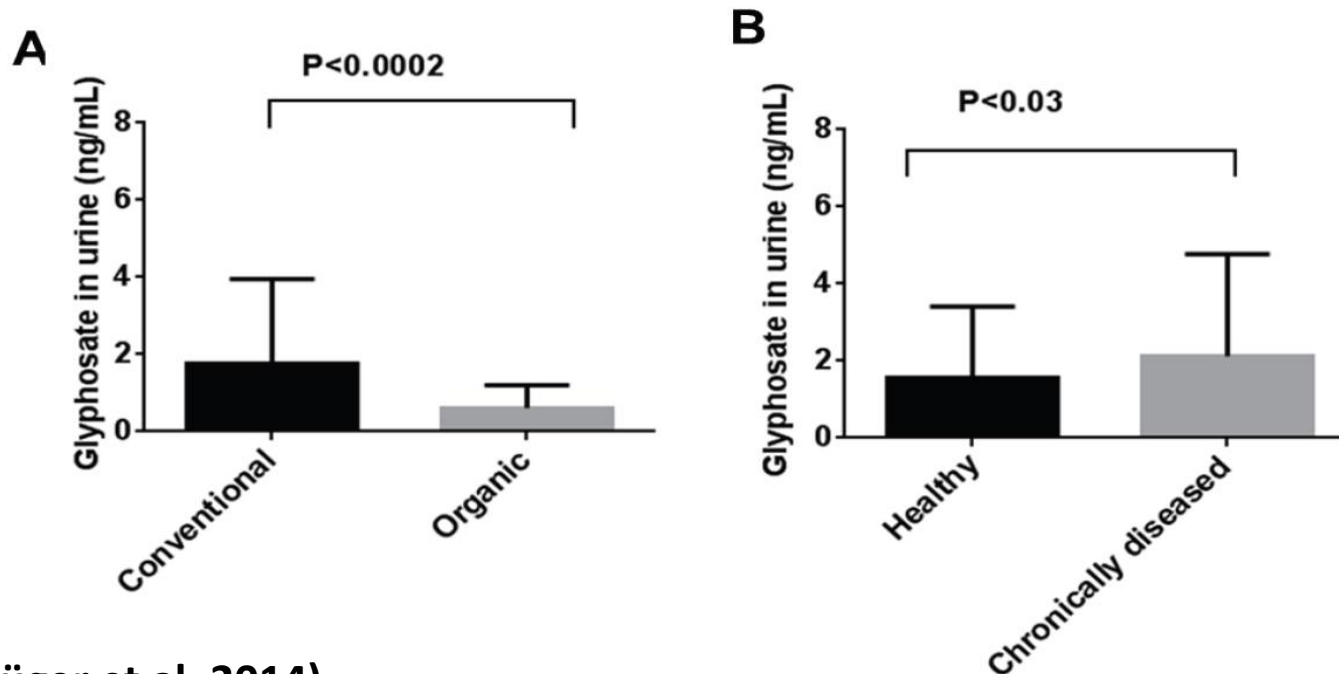
Vergleich Glyphosat-Konzentrationen im Urin von Kühen aus konventioneller und ökologischer Tierhaltung



Vergleich Glyphosatausscheidung über Urin Feldhase/Mastkaninchen

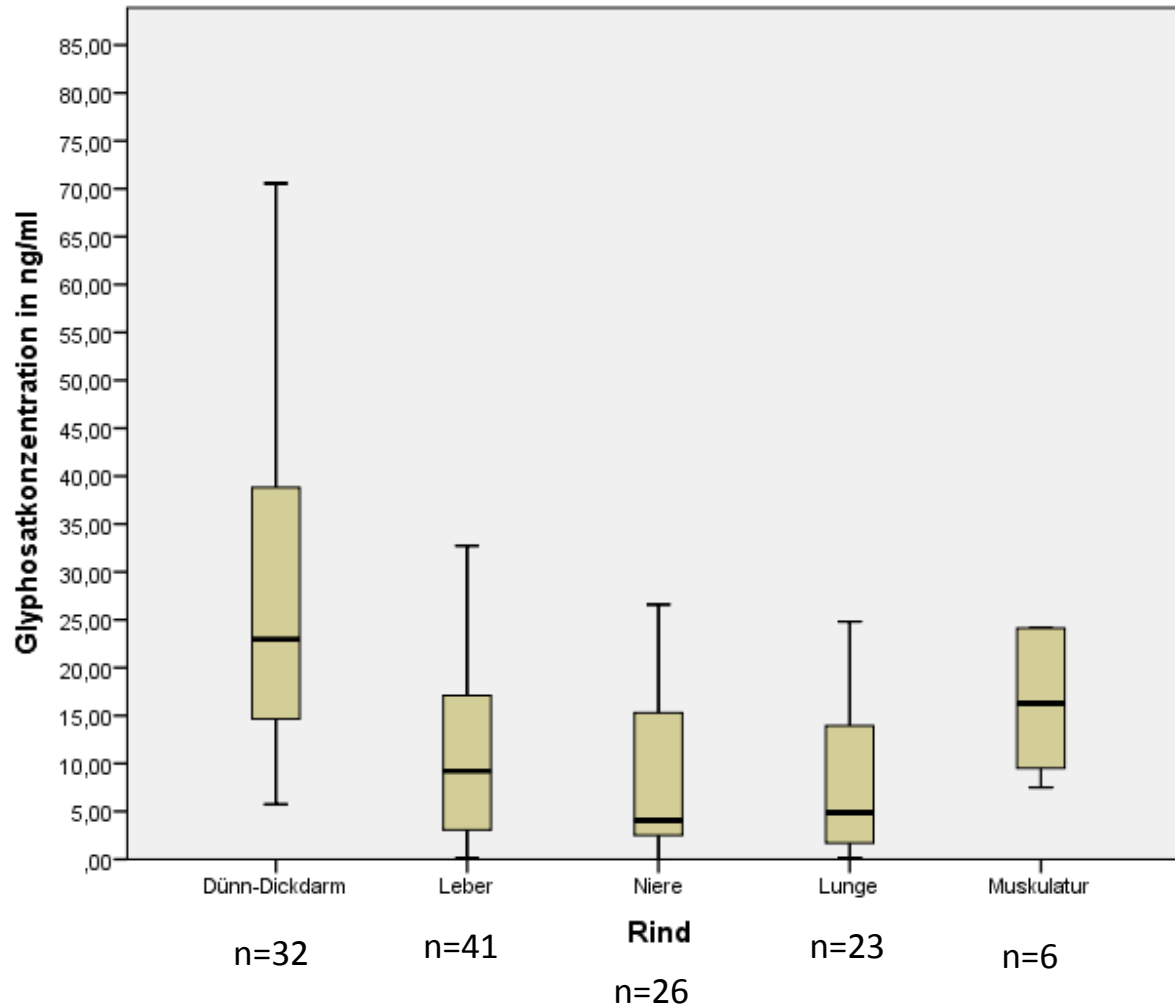


Nachweis von Glyphosat in Urinen von Menschen

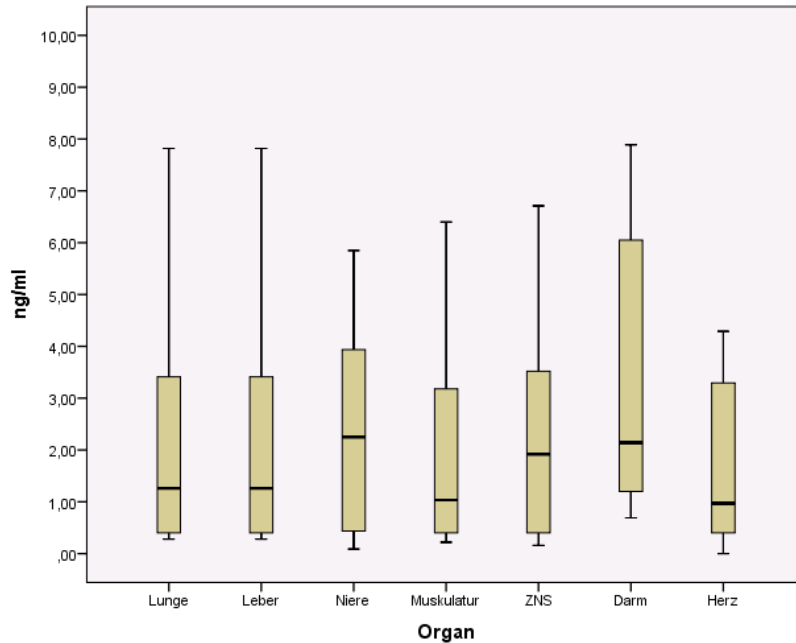


(Krüger et al. 2014)

Nachweis von Glyphosat in Organen und Muskulatur von Kühen



Glyphosatnachweis in Organen und Geweben missgebildeter Ferkel



0,87 – 1,13 ppm Glyphosat im Sauenfutter
(erste 40 T.d) 1/260 Ferkel missgebildet
0,25 ppm Glyphosat: 1/1432 missgebildet



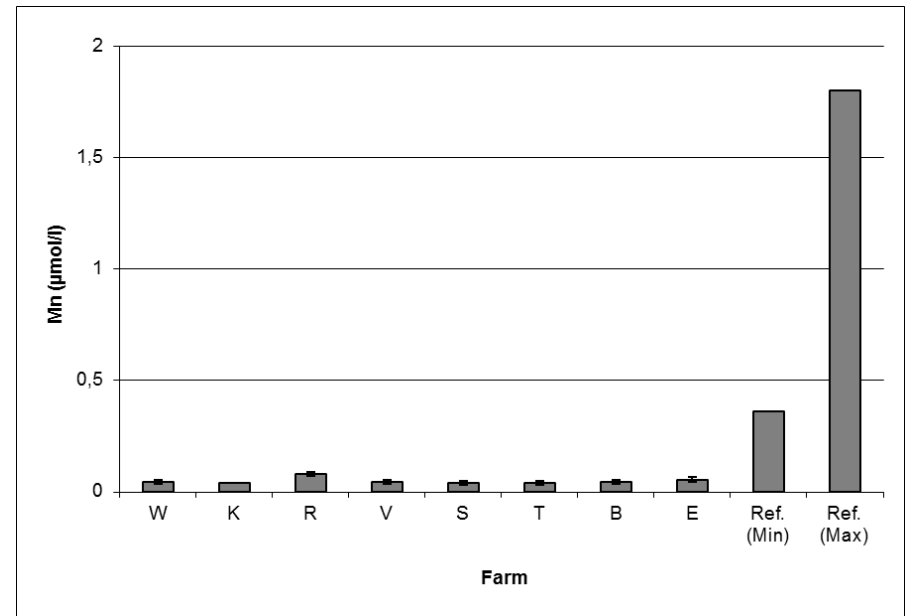
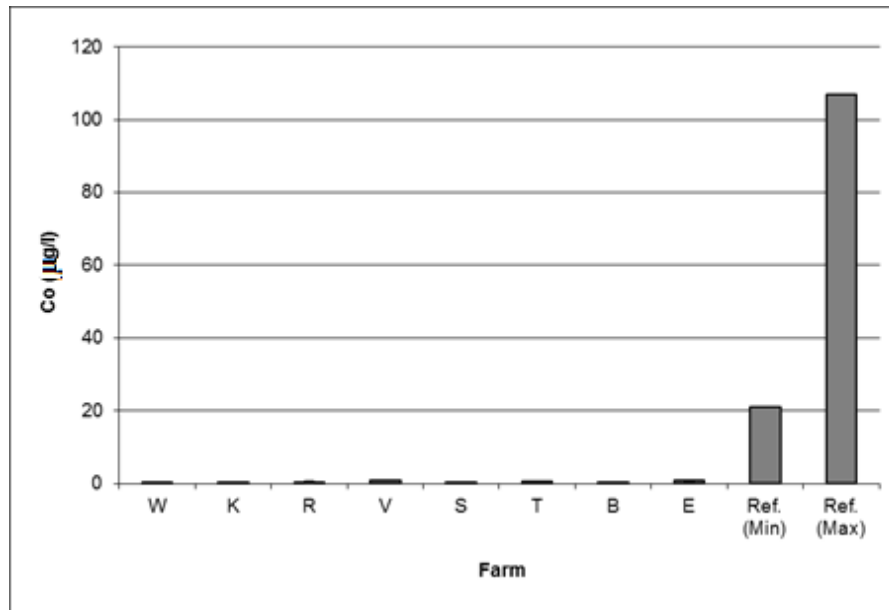
Einschätzung der Studie durch das BfR

Das Bundesamt für Risikobewertung (BfR) sieht trotz dieser neuen Ergebnisse weiterhin **keinen Handlungsbedarf**. Außerdem wurden keine Kontrolltiere integriert. Schon auf eine vom BUND initiierte Studie, die in **18 europäischen Ländern den Urin von Großstädtern** untersuchen ließ, reagierte das BfR mit der Behauptung, dass „**die im Urin gefundenen Werte nicht auf eine gesundheitlich bedenkliche Belastung der Verbraucher mit Glyphosat hinweisen**“. Die Tatsache, dass immerhin 70 Prozent dieser Proben belastet waren, sieht das BfR dabei wohl eher als nebensächlich an. Einmal mehr stellt sich die Frage, wie viele Studien die deutschen Behörden noch benötigen, um endlich entsprechend zu handeln und den Glyphosateinsatz zu verbieten. Das mittelamerikanische Land **El Salvador** macht es vor und hat letzte Woche den **Wirkstoff Glyphosat zusammen mit 52 anderen gefährlichen Agrargiften verboten**.

(Testbiotech München)



Nachweis von Co und Mn im Blutserum von Kühen (DK 2012)



Spurenelementmängel im Bestand U

Tierzahl	Glyph. ng/ml	Mn μmol/l	Co μg/l	Se μg/l	Cu μg/l
15	111 (0)	0,033 (0,36-1,8)	0,36 (21,2- 107,2)	68,7 (70 – 100)	112 (82- 155) (102 – 203)



Kuh des Betriebes Ku mit Hautdefekten

Fürll et al. 2004, Sekundärer Manganmangel

als Bestandsproblem bei Milchkühen

12/127

Sekundärer Manganmangel als Bestandsproblem bei Rindern
M. Fürll, T. Sattler, M. Anke

WIEDERKÄUER

Fallbericht

Anamnese

In einem bayerischen Fleckviehbestand (Betrieb A) mit sehr guter Milchleistung (ca. 9000 kg FCM/Jahr, 60 Rinder, 35 melkende Kühe, 40 Abkalbungen/Jahr, ganzjährige Stall-Anbindehaltung, Embryotransfer) häuften sich in den letzten zwei Jahren direkte Kuhverluste, ohne dass das klinische Bild sowie wiederholte Sektionen konkrete Ursachen ergaben. Die Kühe zeigten laut Angaben des Besitzers eine verminderte Futtermenge, Abmagerung, aufgezoogene Bauchdecken und Lahmheiten, kamen zum Festliegen und mussten schließlich geschlachtet oder

euthanasiert werden. Die Erkrankungen traten besonders nach den Abkalbungen auf. Die Futtermittel bestand aus Mais- und Grassilage, Stroh, Heu ad libitum, Kraftfutter, Zuckerrüben, Futterkalk, Biotreber und Schrot und war nach den Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährung (2001) ausbalanciert. In den letzten zwei Jahren waren 60 der 80 geborenen Kälbern männlich, d. h., das Geschlechterverhältnis war mit 75% zugunsten der Bullenkälber verschoben. Weiterhin wurde besonders bei den Bullenkälbern über vermehrt lebensschwach mit »Sehnenverkürzungen und verkrümmten Beinen« geborene Tiere berichtet, die zum Teil erst nach ca. vier Wochen voll steh- und bewegungsfähig wurden.

Neben diesem Betrieb A bewirtschaftete der Tierhalter einen zweiten, ca. 25 km entfernten kleineren Betrieb B mit acht bis zehn Kühen, in dem keine klinischen Störungen wie in Betrieb A auftraten.

Untersuchung und Behandlung einer erkrankten, hospitalisierten Kuh

In die Medizinische Tierklinik der Universität Leipzig wurde eine achtjährige Fleckviehkuh, die vier Wochen vorher abgekalbt hatte und den oben genannten anamnestischen Angaben entsprach, zur Diagnostik eingewiesen. Die Kuh konnte nach dem Transport beim Abladen nur sehr schlecht laufen (Stützbeinlahmheit) und ließ sich nach dem Hinlegen in der Box zunächst einen Tag nicht zum Aufstehen bewegen.

Klinische und labordiagnostische Untersuchung

Der Ernährungszustand war mit ca. 650 kg mäßig, der Pflegezustand gut. Körpertemperatur, Puls- und Atemfrequenz bewegten sich im oberen physiologischen Bereich. Das Haarkleid war struppig. Die stark dehydrierte, peripher kühle Haut wies zahlreiche großflächige und tief greifende Dekubitusstellen auf, besonders an den Hüften sowie den Sprung- und Karpalgelenken (Abb. 1). Die apathische bis somnolente Kuh nahm nur wenig Futter auf. Pansenbewegungen und Kotabsatz waren physiologisch.

An den Gliedmaßen fielen die Umfangsvermehrungen der Karpal- und Tarsalgelenke sowie besonders der Fesseln (Abb. 1, 2) auf. Sie waren palpatorisch derb (ließen Knochenzubildungen vermuten), kaum schmerzhaft, nicht vermehrt warm und nicht gerötet. Die passive Bewegung der Gliedmaßen sowie die Prüfung der Schmerzempfindung zeigten sich ohne besonderen Befund. Die gut gepflegten Klauen ließen keine Entzündungserscheinungen erkennen. Eine weitere klinische Untersuchung konnte erst am nächsten Tag nach intensivmedizinischer Behandlung und Aufheben der Kuh per Flaschenzug durchgeführt werden. Im Stand entlastete das Tier die Gliedmaßen wechselweise. Die Vorderbeine waren leicht vorbiegig und durchtrittig (Abb. 2). Es zeigte sich eine Asymmetrie der Nachhand. Die rektale Untersuchung verlief ohne besonderen Befund.

Die labordiagnostischen Untersuchungen ergaben im Blutbild eine Neutrophilie und im Blutsrum eine gesteigerte AST-

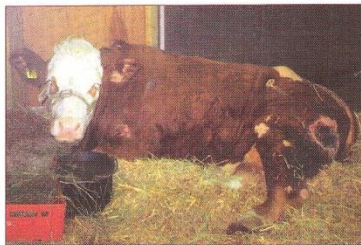


Abb. 1 Fleckviehkuh mit umfangreichen Dekubitusstellen und Gelenkaufreibungen



Abb. 2 Fleckviehkuh mit Fehlstellung der Vordergliedmaßen



Fehlstellung der Vorderbeine, Betrieb Ku



Glyphosat-resistente Bakterien und Pilze



Wirkung auf Mikroorganismen

US patent 7,771, 736 B2 (2010)

As antimicrobials, these compounds may be expected to induce stasis rather than cell lysis or death, allowing the infection to be cleared by the host's immune system. Such an outcome is desirable as it will ame-



EPSPS-Klassen bei Bakterien

- **Klasse I – EPSPS: empfindlich für Glyphosat in mikromolarer Konzentration**
- **Klasse II – EPSPS: noch in Anwesenheit von Glyphosat enzymatisch aktiv**
- **Klasse I und Klasse II 30% Aminosäurehomologie**



EP-Patent 2 327 785 A2:

EPSP-Synthase Domänen, die bei Bakterien für Glyphosat-Resistenz kodieren (2011)

- Glyphosat hemmt aromatische Aminosäure-Biosynthese
- **Tötet nicht nur Pflanzen**, sondern ist auch **toxisch für Bakterienzellen**
- **Es hemmt viele** bakterielle EPSP-Synthasen, bestimmte bakterielle EPSP- Synthasen haben **hohe Toleranz für Glyphosat**



Bakterien mit hoher Glyphosatoleranz (EP 2 327 785 A2)

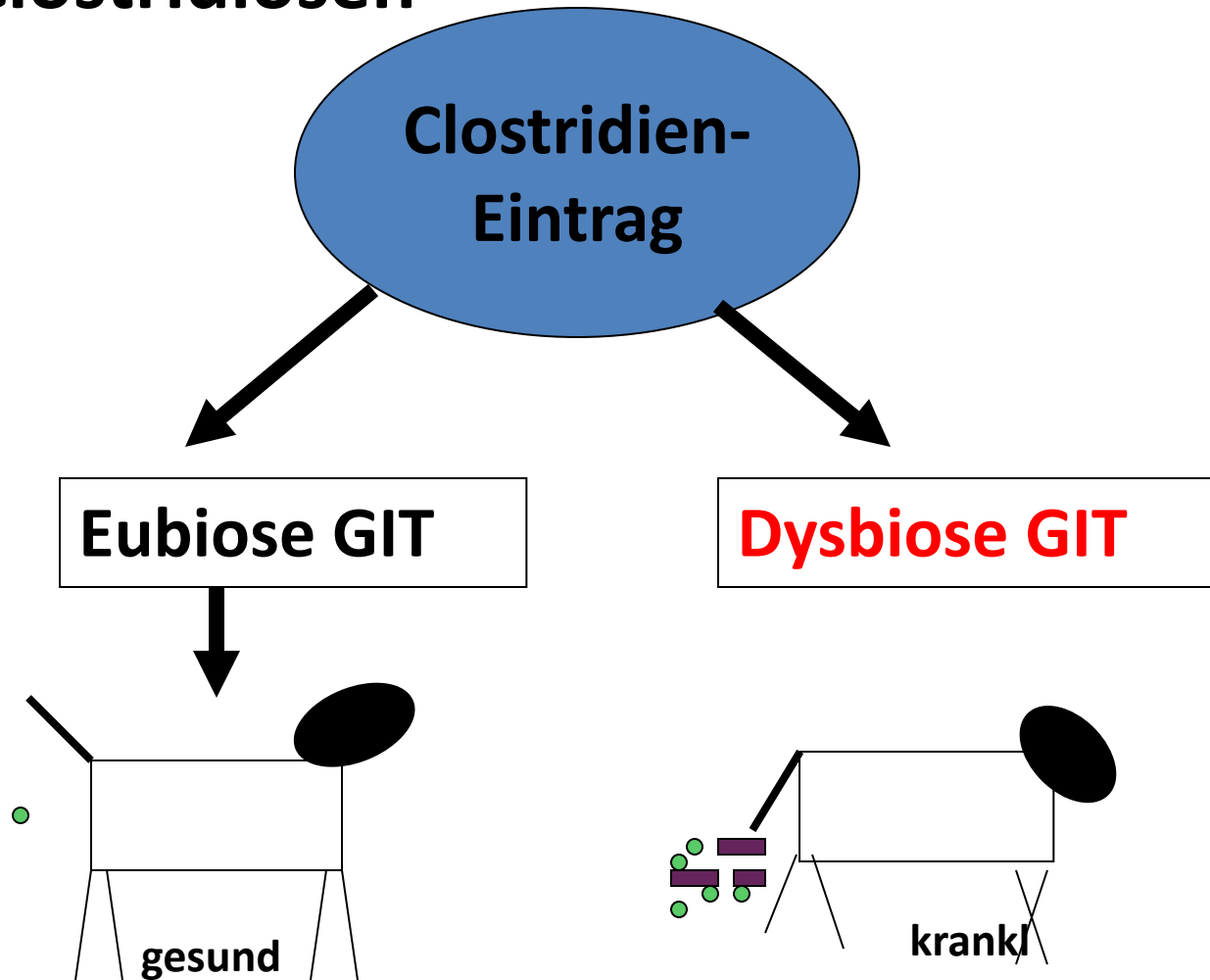
- *Enterobacterium* spp.
- ***C. perfringens***
- *C. acetobutylicum*
- *Fusobacterium nucleatum*
- *Pseudomonas vesicularis*
- *Escherichia coli*
- ***Salmonella Typhimurium***
- *Bacillus subtilis*
- *C. tetani*
- ***Ochrobacter/Brucella***



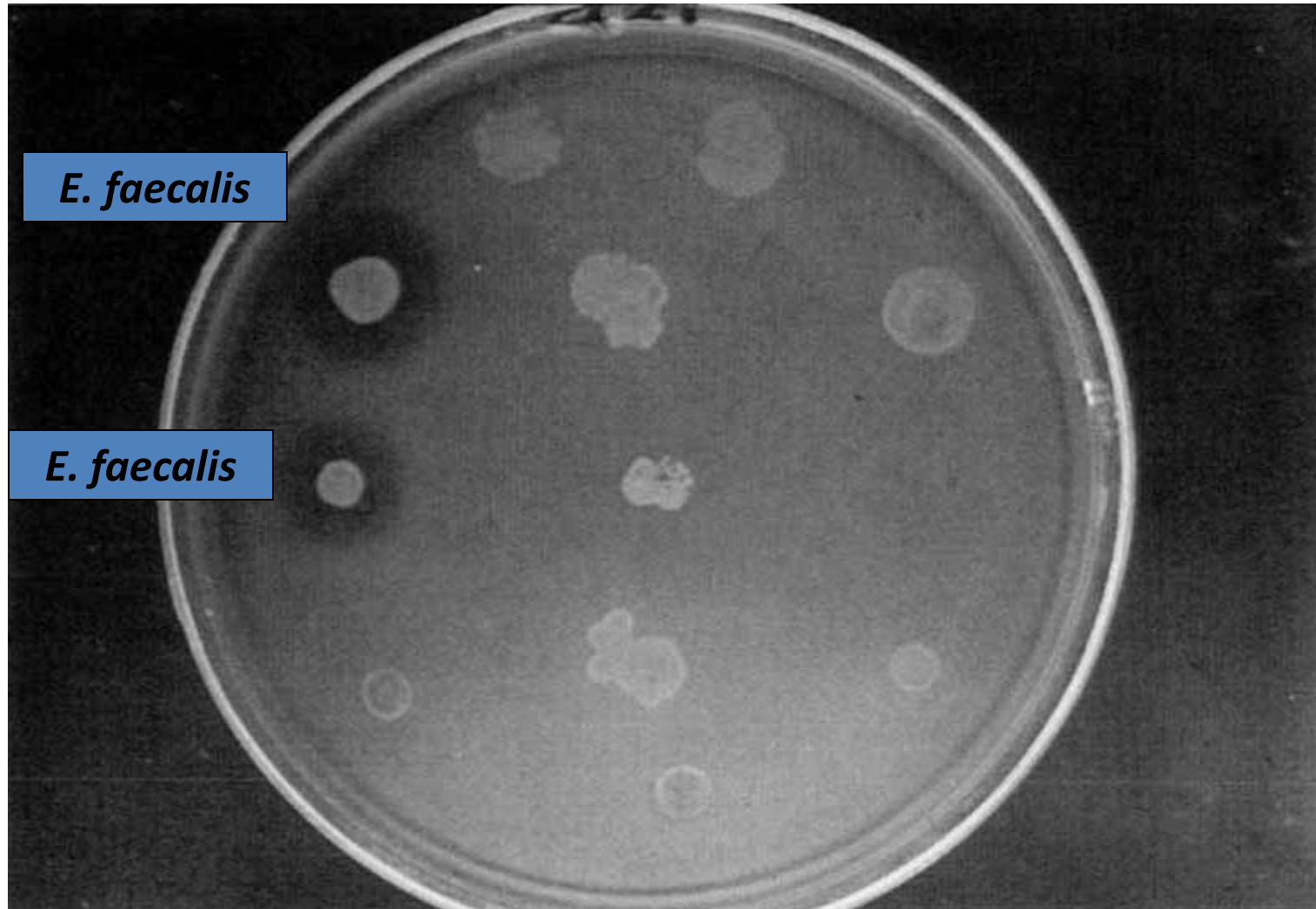
Wirkung von Glyphosat auf Bakterien im MDT von Rindern



Dysbiosen sind prädisponierende Faktoren für Clostridiosen



Inhibition of *C. botulinum* by commensale bacteria



(Sullivan et al. 1988)

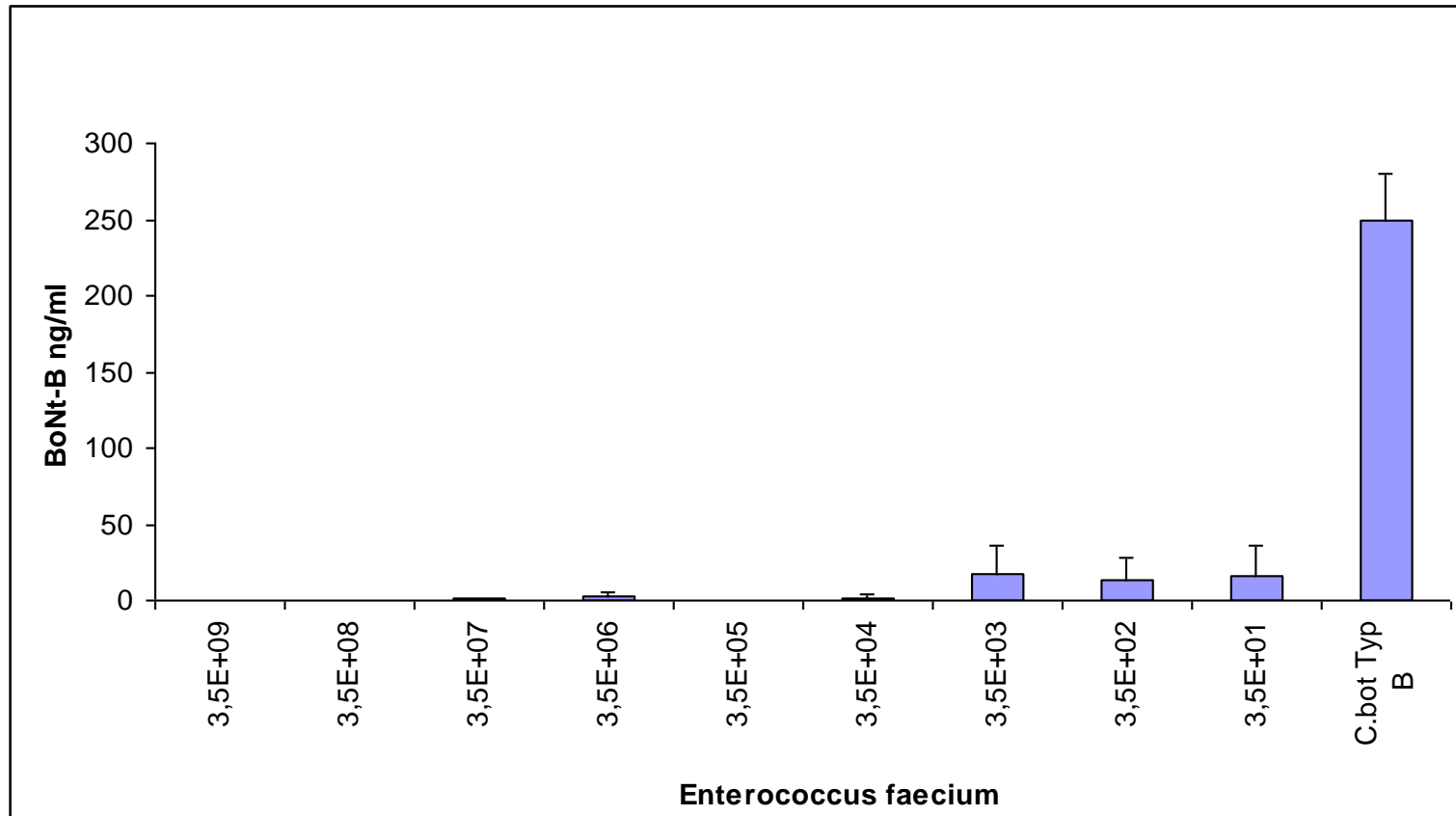
Effect of different *Enterococcus* spp. on neurotoxin production in a co-culture with *C. botulinum* types A, B, D and E.

<i>Enterococcus</i> spp. ^a	Lab. designation	Source	Neurotoxin determination by ELISA ^b			
			BotNt A	BotNt B	BotNt D	BotNt E
<i>E. faecium</i>	E1	<i>Chlorella vulgaris</i>	—	—	—	—
<i>E. fecalis</i>	E1	<i>Chlorella vulgaris</i>	—	—	—	—
<i>E. faecium</i>	E3	Cattle	—	—	—	—
<i>E. hirae</i>	E4	Cattle	—	—	—	—
<i>E. faecalis</i>	E5	Horse	—	—	—	—
<i>E. malomaoldoratus</i>	E6	Horse	—	—	—	—
<i>E. derrisei</i>	E7	Horse	+/-	—	—	+
<i>E. durans</i>	E8	Cattle	—	—	—	—
<i>E. faecium</i>	E9	Cattle	—	—	—	—
<i>E. faecalis</i>	E10	Cattle	—	—	—	—
<i>E. faecalis</i>	E11	Cattle	—	—	—	—
<i>E. faecalis</i>	E12	Horse	+/-	—	—	—
<i>E. hirae</i>	E13	Horse	—	—	—	—
<i>E. casseliflavus</i>	E14	Cattle	+/-	—	—	—
<i>E. coli</i> strain (Nissle 1917)			++	++	++	++
—			++	+++	++	++

(Krüger et al. 2013)



Einfluss verschiedener *E. faecium*-Konzentrationen auf BoNT B Expression



Einfluss von Glyphosat auf das Wachstum von *E. faecalis*

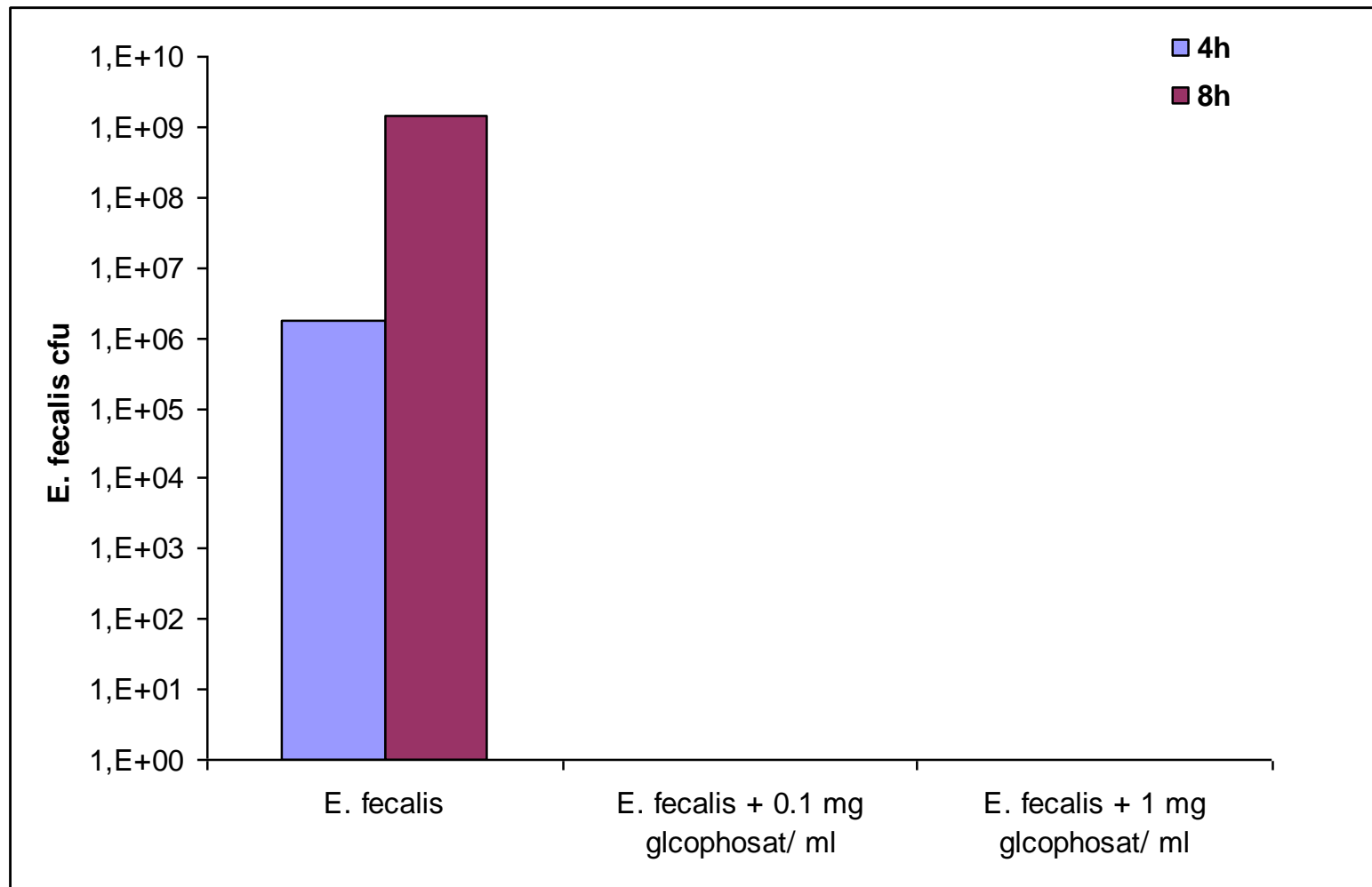


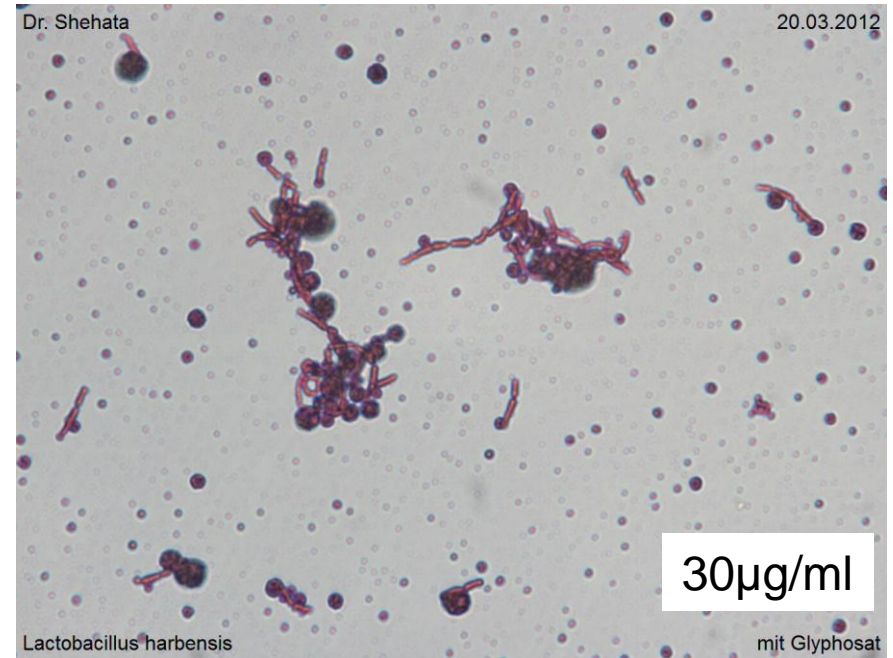
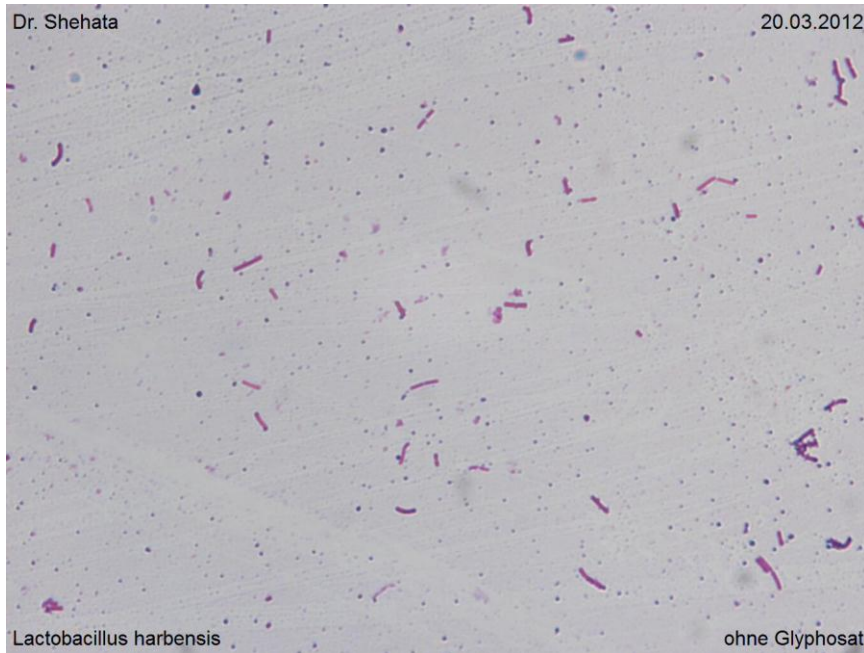
Table 2 Inhibitory effect of glyphosate on different bacteria

Genus/species	MIC value of glyphosate (mg/ml) ^a	Bacterial count ^b		Genus/species	MIC value of glyphosate (mg/ml) ^a	Bacterial count ^b	
		Treated at MIC value (mean ± SD, n = 3)	Untreated (mean ± SD, n = 3) ^c			Treated at MIC value (mean ± SD, n = 3)	Untreated (mean ± SD, n = 3) ^c
<i>Bacillus badius</i>	0.150	2.24 ± 0.49	8.90 ± 0.44	<i>Riemerella anatipestifer</i>	0.150	4.00 ± 0.50	7.88 ± 0.50
<i>Bacillus cereus</i>	0.300	2.75 ± 0.68	8.08 ± 0.12	<i>Salmonella Enteritidis</i>	5.000	2.35 ± 0.26	8.28 ± 0.16
<i>Bacteriodes vulgatus</i>	0.600	3.54 ± 0.31	7.37 ± 0.10	<i>Salmonella Gallinarum</i>	5.000	2.15 ± 0.33	8.68 ± 0.20
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	0.075	3.87 ± 0.50	8.67 ± 0.48	<i>Salmonella Typhimurium</i>	5.000	2.75 ± 0.68	8.03 ± 0.16
<i>Campylobacter coli</i>	0.150	3.07 ± 0.50	9.00 ± 0.70	<i>Staphylococcus aureus</i>	0.300	5.74 ± 0.58	9.00 ± 0.10
<i>Campylobacter jejuni</i>	0.150	3.90 ± 0.50	9.54 ± 0.97	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	0.300	5.74 ± 0.32	8.08 ± 0.16
<i>C. perfringens</i>	5.000	3.37 ± 0.89	8.30 ± 0.28	<i>Staphylococcus lentus</i>	0.300	3.90 ± 0.44	8.08 ± 0.14
<i>C. botulinum</i> type A	1.200	4.00 ± 0.50	8.16 ± 0.32				
<i>C. botulinum</i> type B	1.200	3.56 ± 0.45	7.60 ± 0.57				
<i>E. coli</i>	1.200	3.15 ± 0.24	8.00 ± 0.34				
<i>E. coli</i> 1917 strain Nissle	1.200	2.35 ± 0.24	7.26 ± 0.21				
<i>Enterococcus faecalis</i>	0.150	2.00 ± 0.45	8.49 ± 0.58				
<i>Enterococcus faecium</i>	0.150	2.01 ± 0.34	7.06 ± 0.95				
<i>Lactobacillus buchneri</i>	0.600	4.00 ± 0.88	8.00 ± 0.22				
<i>Lactobacillus casei</i>	0.600	4.74 ± 0.56	8.28 ± 0.35				
<i>Lactobacillus harbinensis</i>	0.600	5.30 ± 0.44	8.40 ± 0.32				

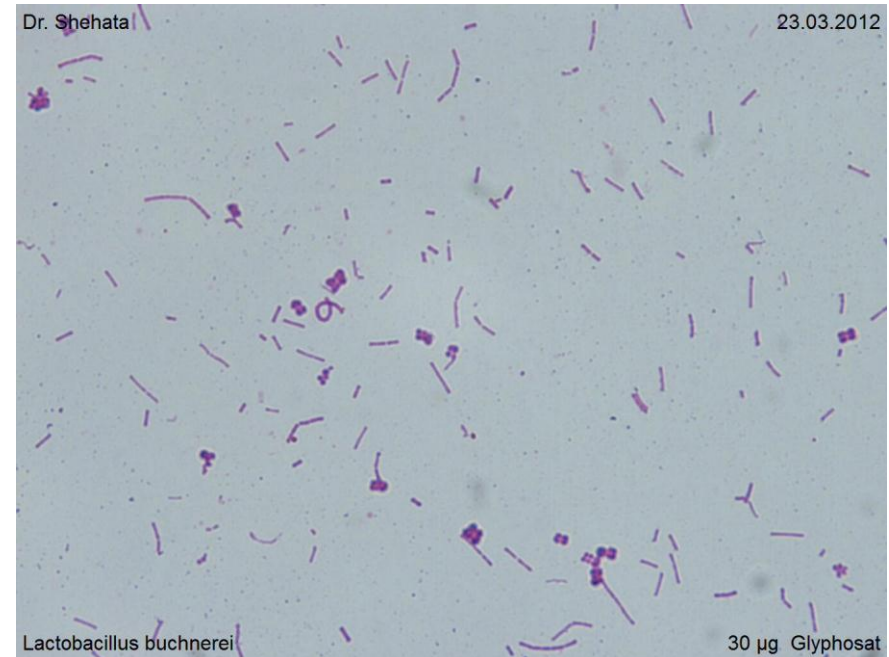
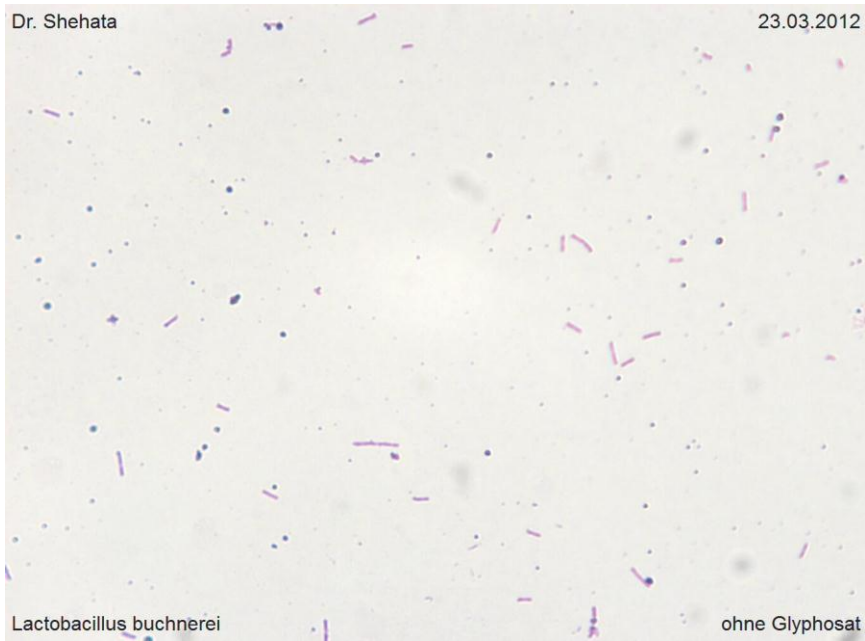
(Shehata et al. 2012)



Wirkung von Glyphosat auf *Lactobacillus harbinensis*



Einfluss von Glyphosat auf *L. buchneri*

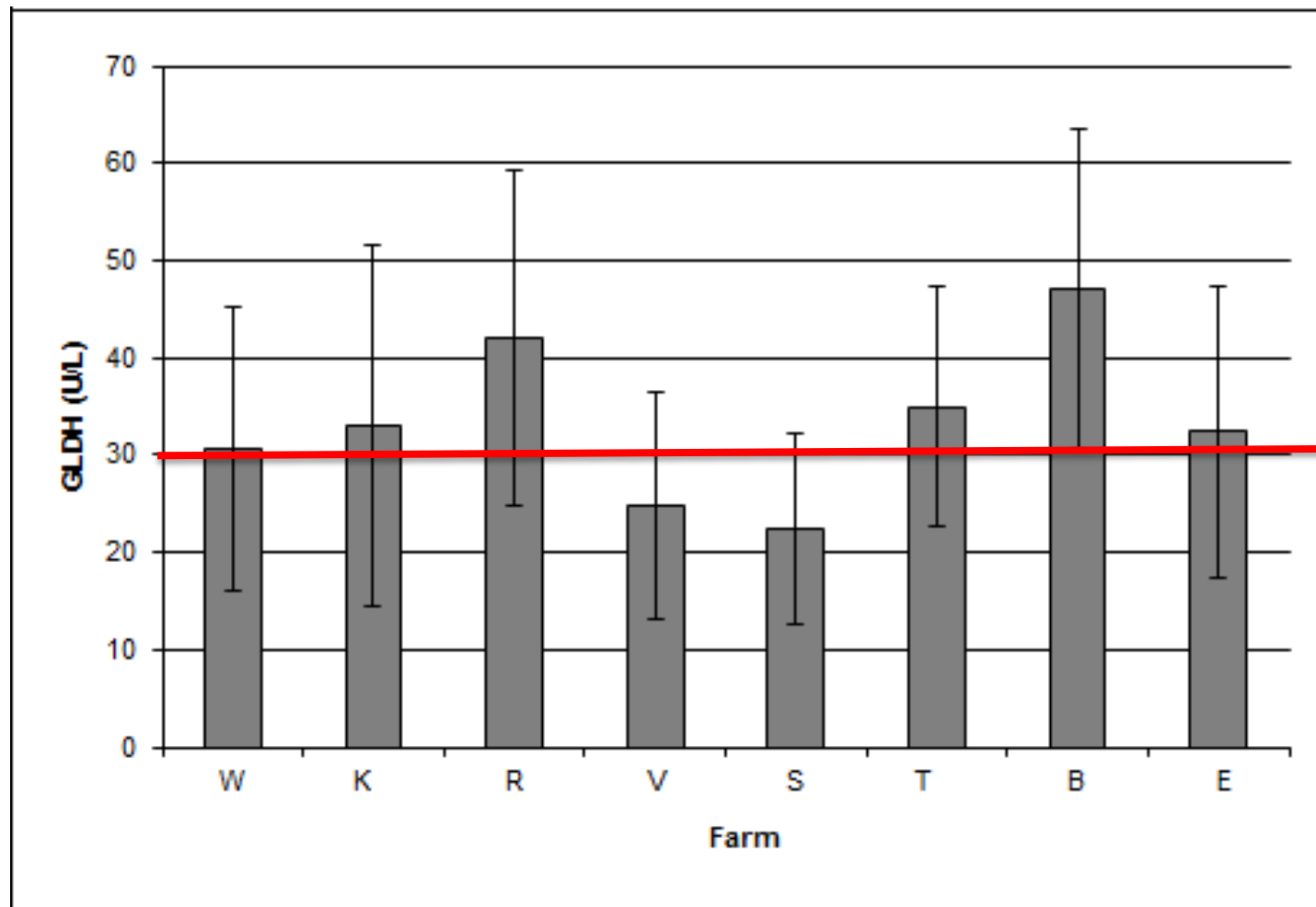


Weitere Glyphosatwirkungen

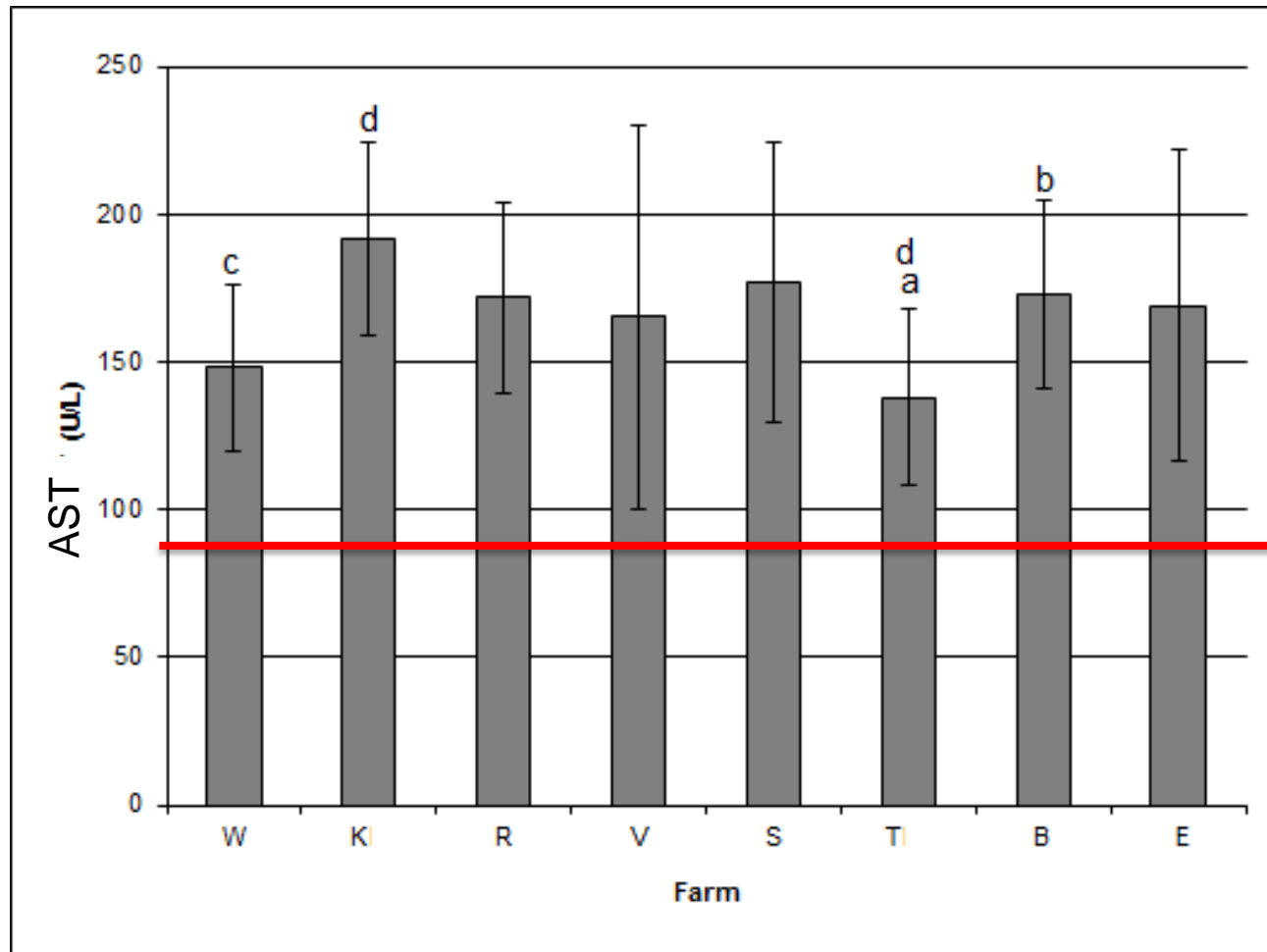
**Zytotoxische Aktivität Leber- und
Nierenschäden**



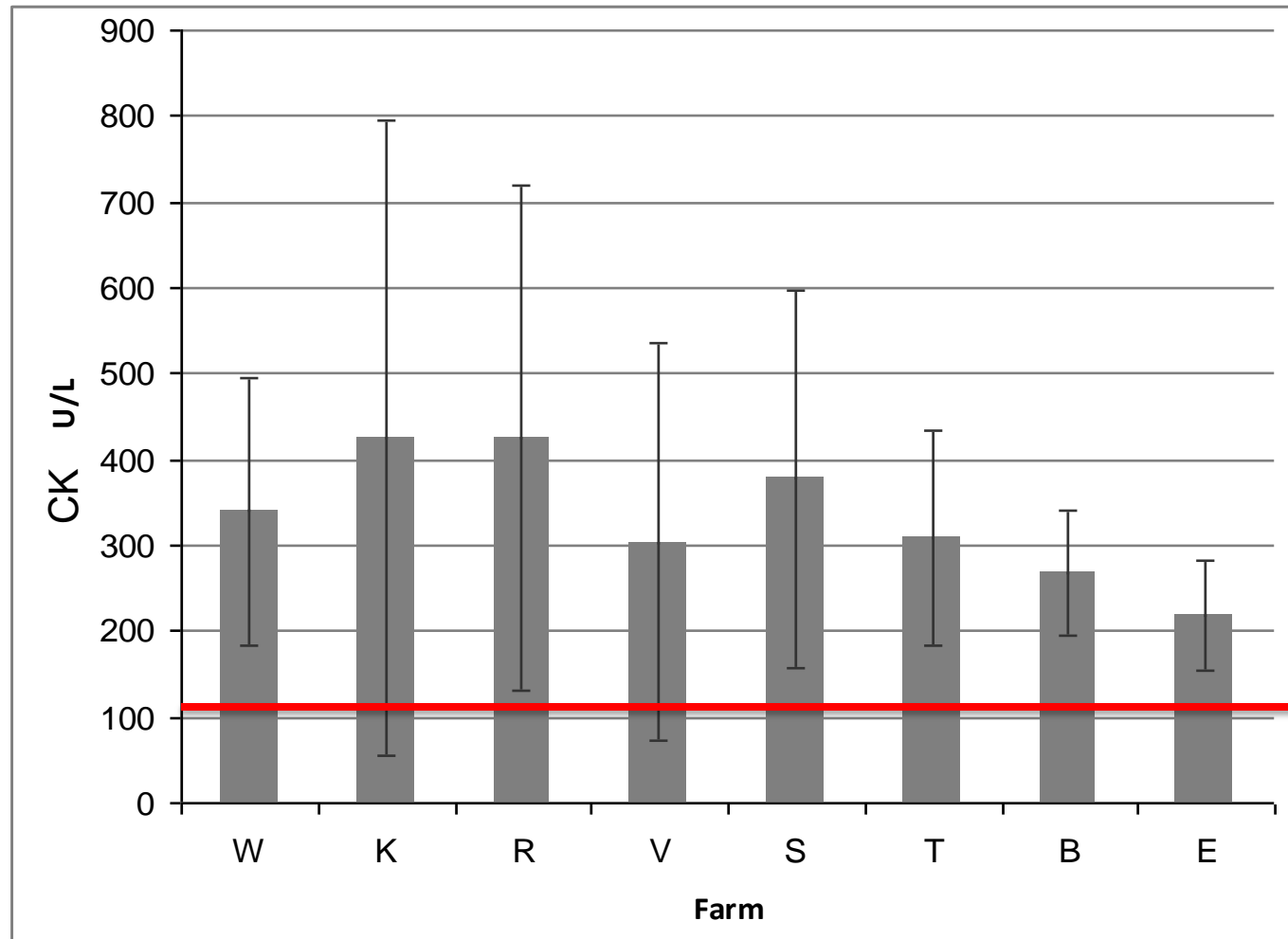
Nachweis von GLDH im Blutserum von Kühen (DK 2012)



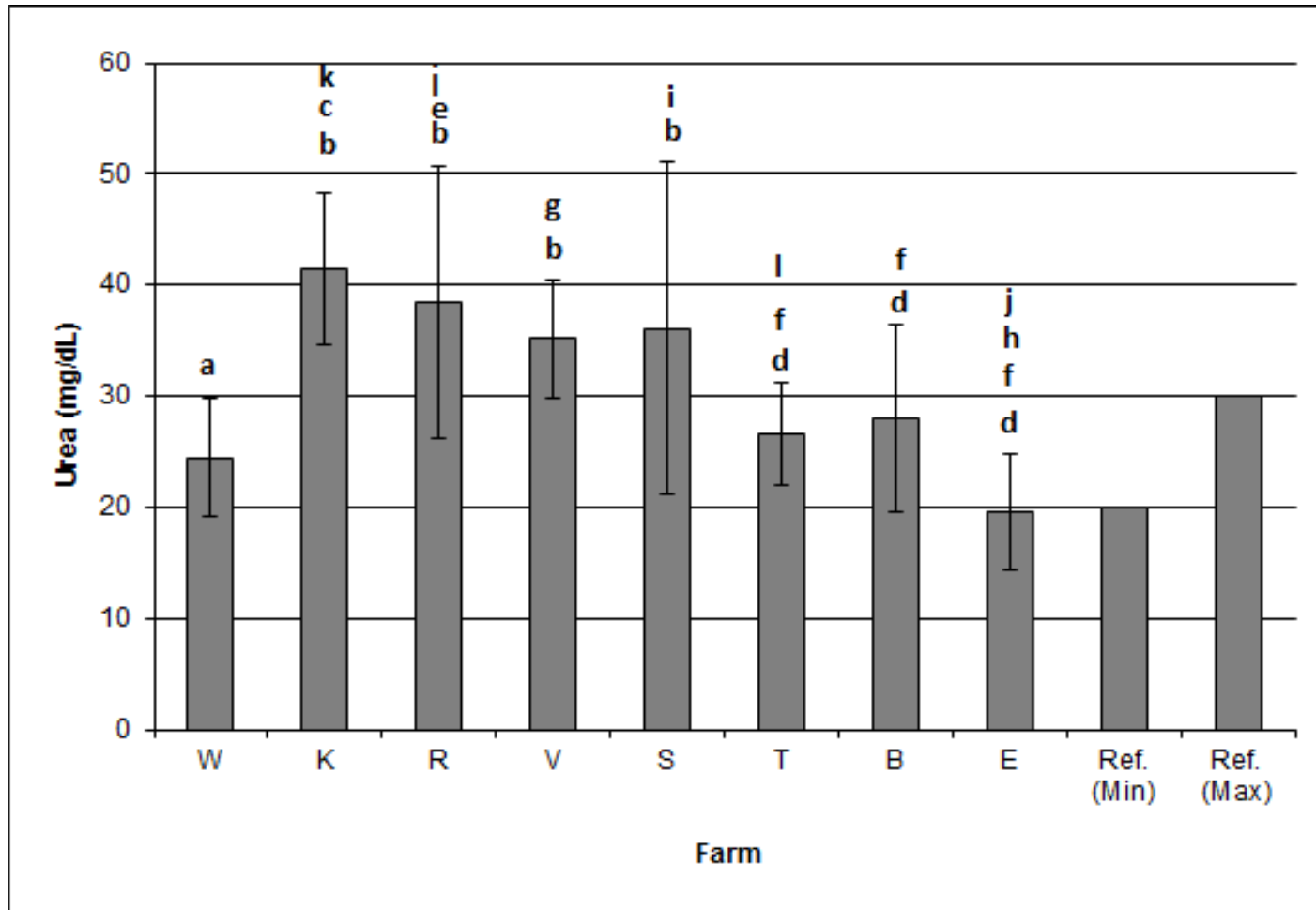
Nachweis von AST im Blutserum von Kühen (DK 2012)



Nachweis von CK im Blutserum von Kühen (DK 2012)



Nachweis von Harnstoff im Blutserum von Kühen (DK 2012)



Chronischer Botulismus und Glyphosat

Besteht ein Zusammenhang?



Bestand K in T



Frischabkalber



01.07.2011

Unphysiologische Körperhaltung



Nicht abgeschluckte Futterwickel, 17.08.10

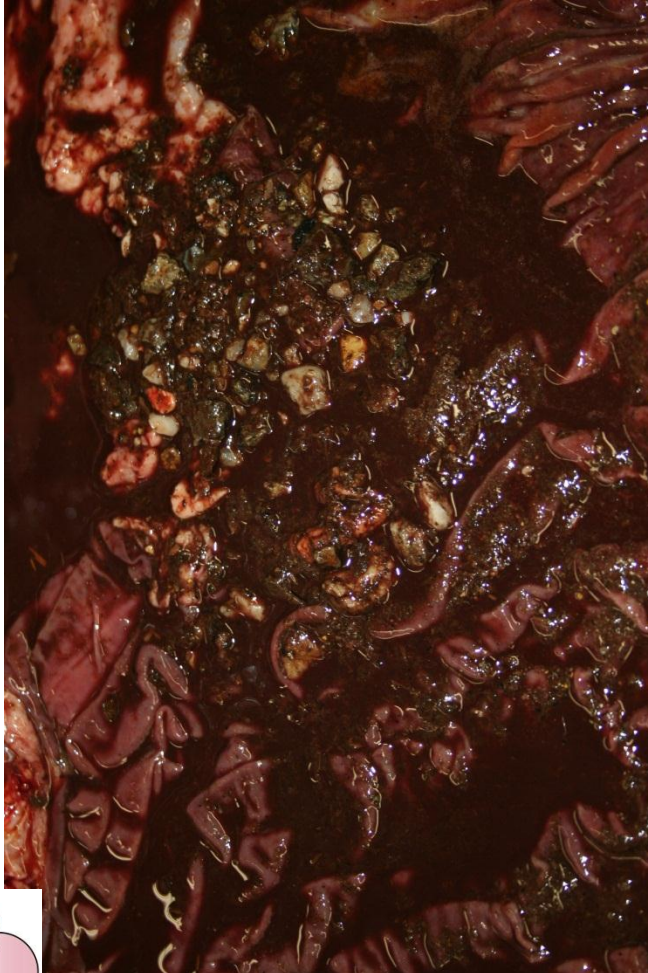


Überkreuzte Hinterbeine





Konventioneller Bestand Labmägen und Inhalte euthanasierter Kühe





**Schlachttier: Labmagen, diffuse plasmazellulär-dominante, teils erosive
Abomasitis mit multifokalem Nachweis septierter Pilzhyphen sowie Bakterien
(Stäbchen und Kokken)**



Pilzhyphen

Labmagen, Schlachttier

Mykologischer Befund der Labmagenschleimhaut

- *Lichtheimia ramosa*
- *Mucor ramosissimus*
- *Aspergillus fumigatus*
- *Geotrichum candidum*
- *Candida rugosa*
- *Candida lambica*



Was ist zu tun?



Maßnahmen

1. Langfristige Ziele

Wiederherstellung der Funktionalität der **Kreislaufsysteme Boden-Pflanze-Tier-Mensch** durch Reduktion, besser Beseitigung der Glyphosat-Einträge in die Systeme.

Maßnahmen

2. Kurz-mittelfristige Ziele

Neutralisierung der G-Wirkung in den einzelnen Systemen durch geeignete Maßnahmen bei Tieren und Menschen (Einsatz von Huminsäuren / Pflanzenkohle)

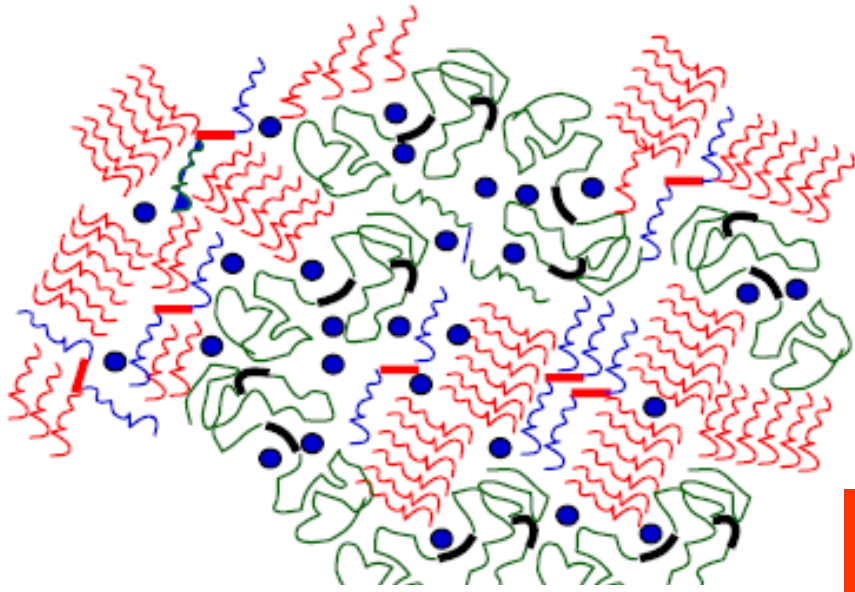
Boden: Stoppen des G-Einsatzes, Ausbringen von Huminsäuren und PF-Kohle



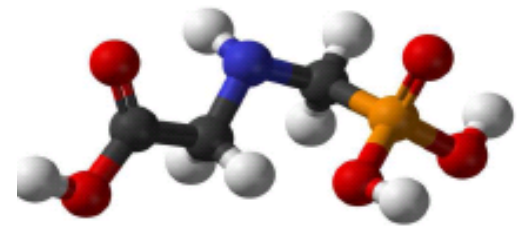
Bindung von Glyphosat durch Huminsäuren



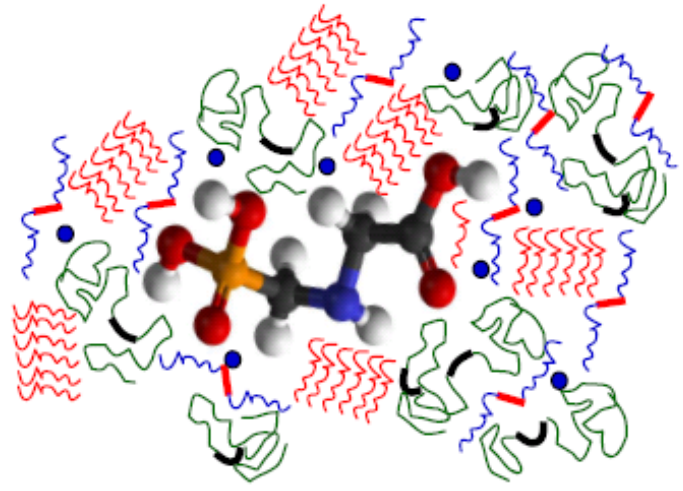
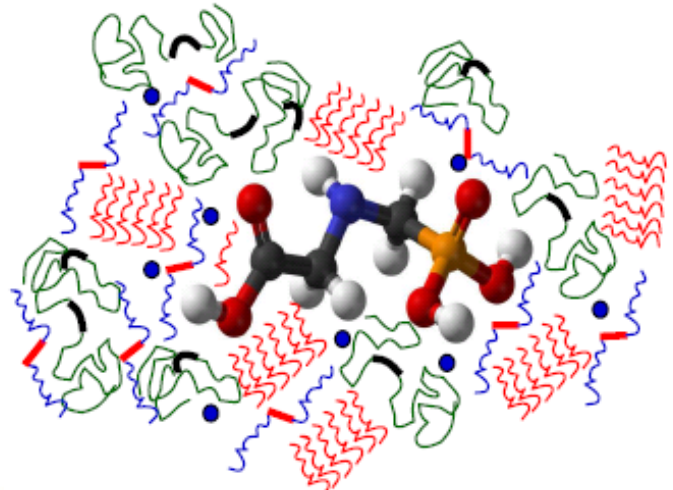
Huminsäure



Glyphosat



+



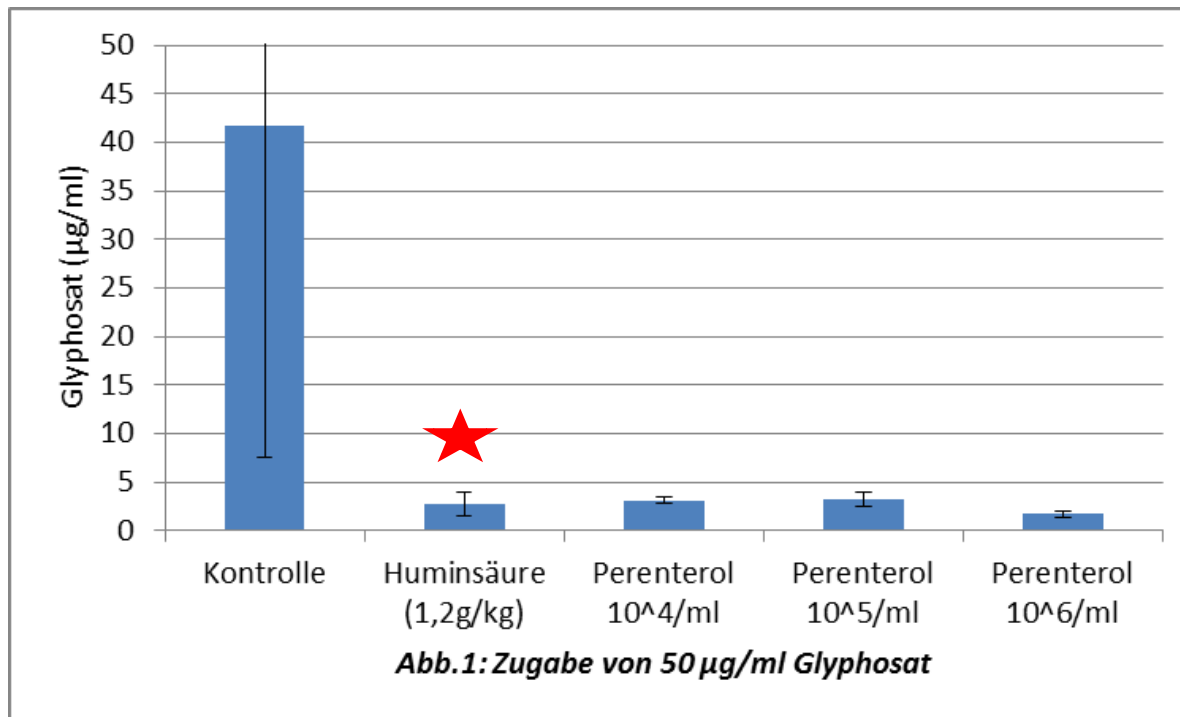
Glyphosat-Huminsäure-Komplexe

Huminsäuren

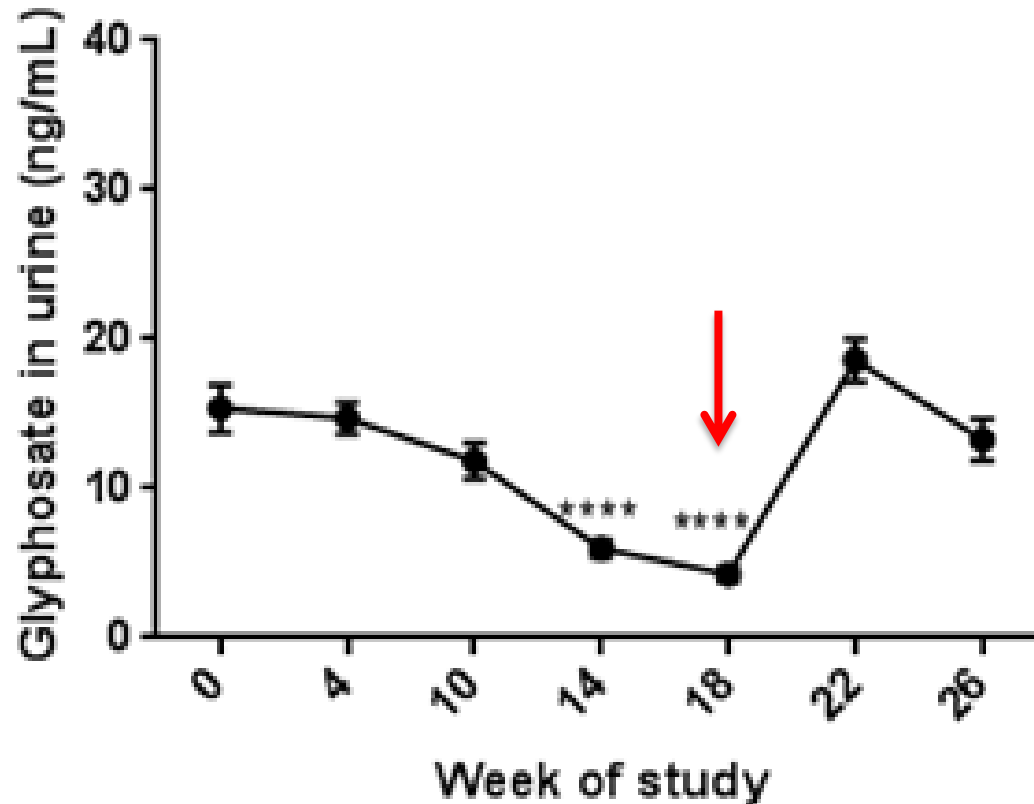
- **Natürliche Stoffe im Boden, die durch Abbau von Pflanzenmaterial sowie Metabolismus von Mikroorganismen entstehen**



Glyphosat-Neutralisierung mit Huminsäuren WH 67 in Pansensäften



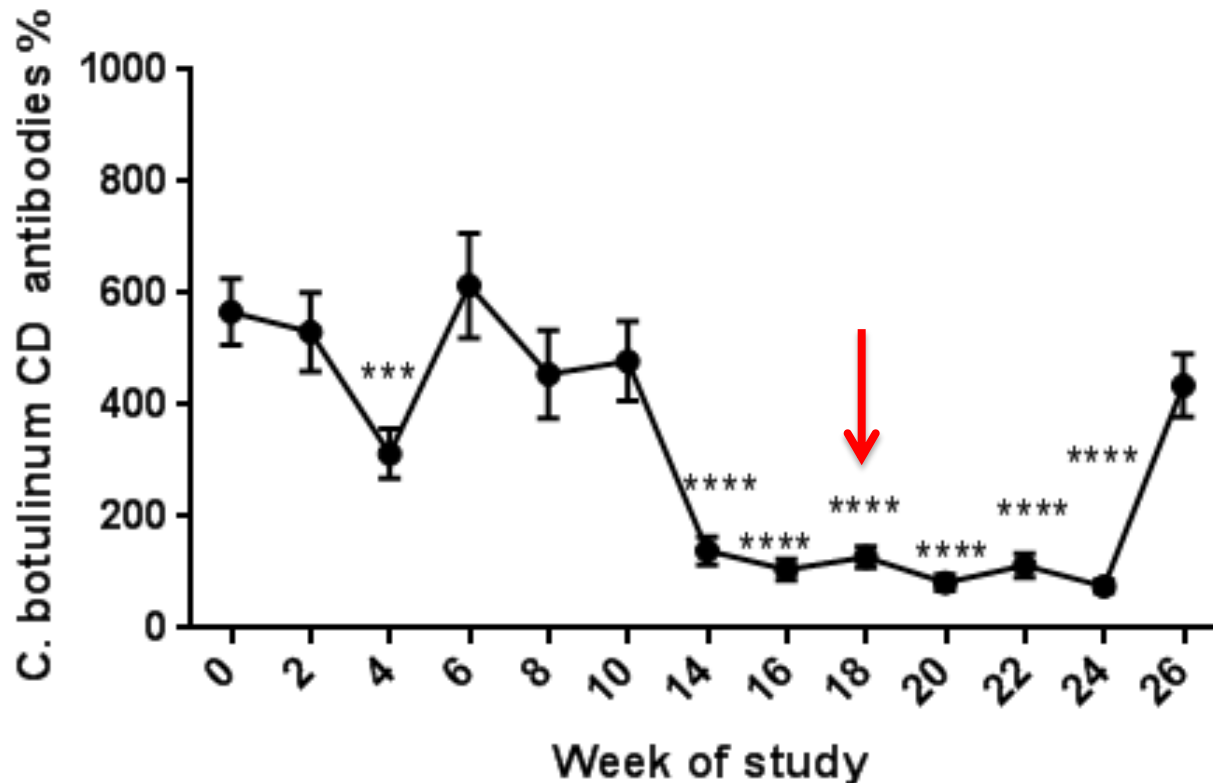
Huminsäuren (WH67) binden Glyphosat



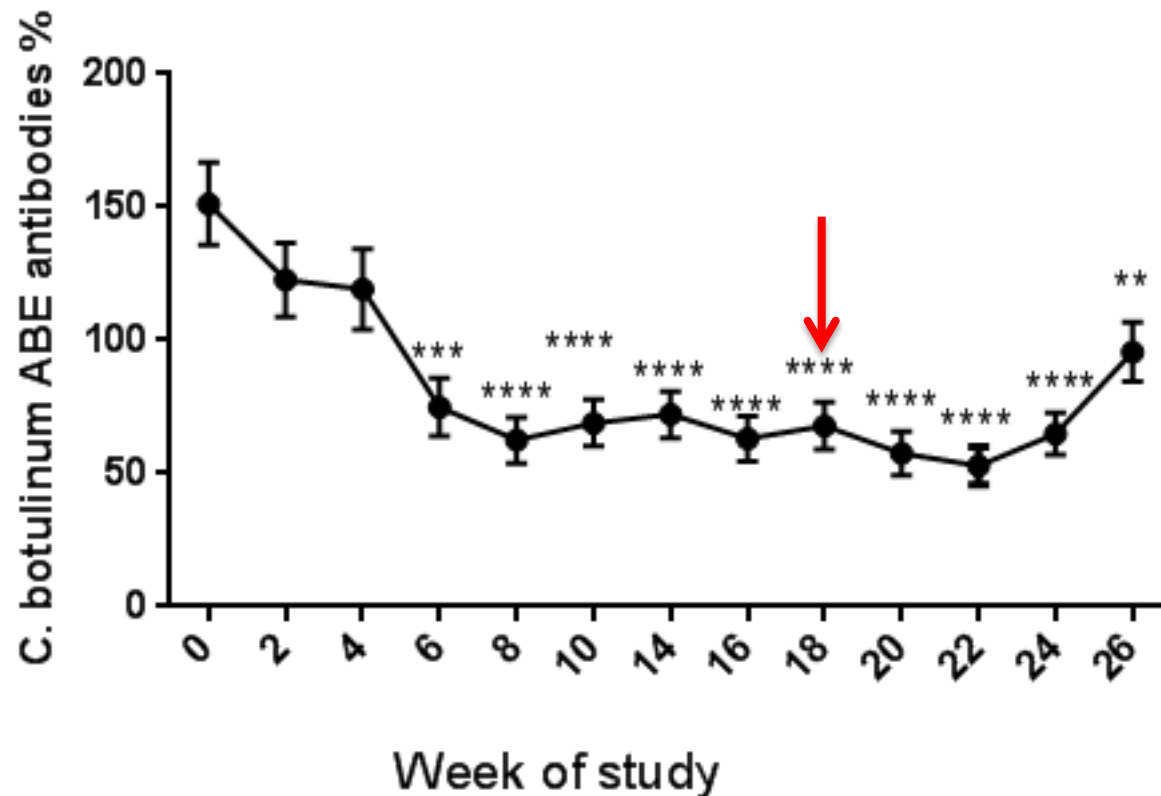
400 g Pflanzenkohle (PFK) Wo 1-4
200 g PFK Wo 5-10
200 g PFK + 500 ml Sauerkrautsaft (Wo 11-14)

120 g WH67 (HS) (weeks 15-18)
200 g CC + 100 mL Aquahumin Wo 19-20
100 g CC + 50 mL AH Wo 21-22
Ohne Supplementation Wo 23-26

Einfluss von Huminsäuren (WH67) auf *C. botulinum* CD IgG Antikörper



Einfluss von Huminsäuren (WH67) auf *C. botulinum* ABE IgG Antikörper



Koautoren

PD Dr. Wieland Schrödl

Dr. Arwad Shehata

TA Ramon Rulff

TA Achim Gerlach

Cand. med. vet. Henning Gerlach

TA Wagis Ackermann

TA Jürgen Neuhaus

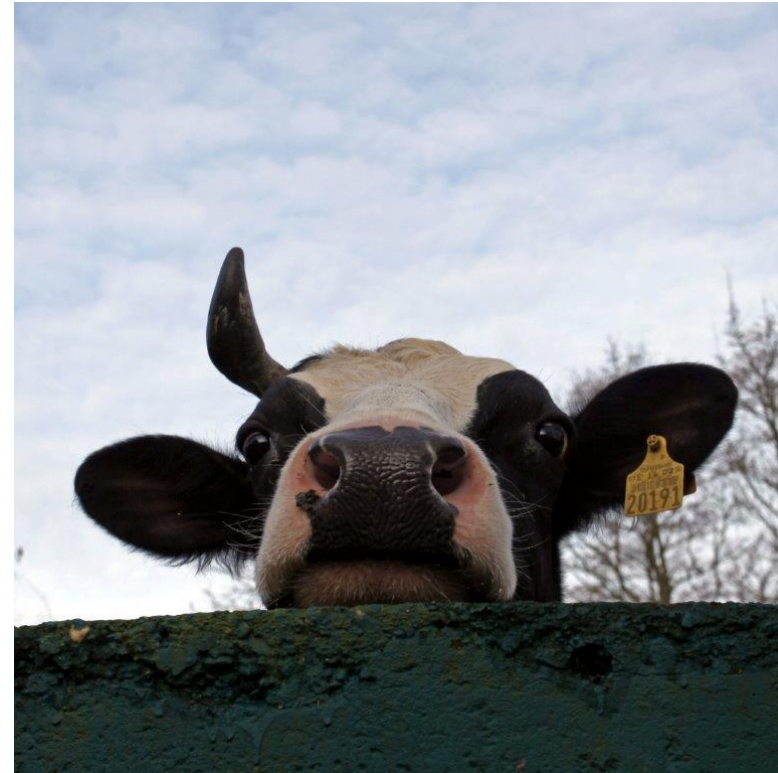


Fragen?

Juni 2012



Januar 2014



Wir danken für die Aufmerksamkeit