

# Glyphosat: Ein Stapel von Beweisen?

Von Ludger Weiß

[\(0\) Kommentare](#)

**Ist Glyphosat krebserregend? Das Gros der deutschen Medienlandschaft sieht es so. Wie es um die tatsächliche Faktenlage steht, erklärt Ludger Weiß. Viel bleibt von der Behauptung nicht mehr übrig. Durch das Glyphosat-Verbot werden Landwirte zu weitaus giftigeren Stoffen greifen.**

Im März erregte eine Pressemitteilung der Internationalen Krebsforschungsagentur IARC, die der Weltgesundheitsorganisation WHO untersteht, Aufsehen. Die Agentur stuft das Pestizid Glyphosat als „wahrscheinlich krebserregend“ ein. Näheres werde man im Juli in einer Monographie nachlesen können. Umweltgruppen und die Partei Die Grünen forderten umgehend ein Verbot des verhassten Pestizids. Zwar sind auch andere Pestizide, einschließlich des im Ökolandbau verwendeten Schwermetalls Kupfer, giftig, umweltschädlich und krebserregend, aber Glyphosat ist ein Mittel, das vor allem beim Anbau gentechnisch hergestellter Pflanzen verwendet wird. Kippt Glyphosat, so die heimliche Hoffnung, ist es auch mit den Glyphosat-resistenten Nutzpflanzen vorbei. Die werden zwar in Deutschland nicht angebaut, aber genutzt, zum Beispiel als Viehfutter und für allerlei Tofu-Produkte. Nach Auffassung deutscher Vertreter der reinen Lehre sollten solche „genverseuchten“ Produkte nicht die Landesgrenzen überschreiten. Nun ist die Monographie des IARC [\[1\]](#) erschienen.

Die Reaktionen sind verhalten. Die NGOs und die Grünen schweigen beredt und beschränken sich darauf, Zeitungsartikel zu verbreiten, die doch nur das wiederholen, was seit März bekannt ist: Glyphosat ist von der IARC als wahrscheinlich krebserregend eingestuft worden, Gruppe 2A. [\[2\]](#) Was ist geschehen? Was steht im IARC-Bericht? Welche neuen Beweise gibt es?

## Zellkulturstudien

Die Studien an menschlichen Zelllinien ergeben nichts Außergewöhnliches. Es gibt kaum einen Stoff, der – von außen zugesetzt – nicht die Genexpression ändert und bestimmte Stoffwechselwege hemmt oder stimuliert oder sogar den Zelltod auslöst. Der IARC führt verschiedene Beispiele für Rezeptoren, Reportergene und Stoffwechselwege auf, die durch Glyphosat beeinflusst und nicht beeinflusst werden. Die Experimente zeigen überdies, dass beobachtete Effekte z. T. auf die Formulierung, d.h. die verwendeten Lösemittel und nicht auf den Wirkstoff selbst zurückzuführen ist. Lösemittel können verändert werden.

„Wer diese Ergebnisse als Beweis der Gefährlichkeit ins Feld führt, sollte konsequenterweise auch von Spaziergängen in Nadelwäldern abraten“

Wer diese Ergebnisse als Beweis der Gefährlichkeit ins Feld führt, sollte konsequenterweise auch von Spaziergängen in Nadelwäldern abraten und gegen das Aufstellen von Weihnachtsbäumen in Wohnungen protestieren. Denn die von Nadelbäumen abgegebenen Terpene („der würzige Tannenduft“) wie das Pinen oder das Limonen lösen ebenso wie Glyphosat (oder seine Lösemittel) in menschlichen Zellkulturen oxidativen Stress aus und

induzieren die Apoptose, d.h. den Zelltod. [3] Da es sich aber um „natürliche Gifte“ handelt, sind die Tannen-Terpene in zahlreichen (Natur)-Kosmetika, Badezusätzen, Raumbefufern und aromatischen Ölen zu finden. In den einschlägigen Katalogen wird „Tannenöl“ für die Aroma- und Badetherapie angepriesen: Das „einmalige Geschenk der Natur [...] aktiviert das Atmen bei Erkältungskrankheiten, hat antiseptische Wirkungen, löst Schleim und wirkt bei Beschwerden des Bewegungsapparats“. Einen warnenden Beipackzettel oder gar eine verpflichtende Einweisung für den Umgang mit dieser Zelltod-auslösenden Chemikalie gibt es nicht. [4]

## **Epidemiologische Studien**

Das IARC zitiert ferner so genannte Fallkontrollstudien. Sie sind in der Epidemiologie üblich und können erste Hinweise auf kausale Zusammenhänge liefern – sie jedoch nicht belegen. Dabei werden Menschen unter die Lupe genommen, die an einer bestimmten Erkrankung leiden (in diesem Fall verschiedene Krebsarten) und mit einer Gruppe nicht erkrankter Personen verglichen. Bestehen Unterschiede hinsichtlich bestimmter Einwirkungen (Rauchen/Nichtrauchen, beruflicher Umgang mit Glyphosat/keine Exposition), lassen sich daraus Indizien ableiten, dass zwischen dem beobachteten Faktor und der Erkrankung ein ursächlicher Zusammenhang besteht.

„Für eine Fallkontrollstudie wären Gruppen von nicht-rauchenden, nicht-trinkenden eineiigen Zwillingen ideal, von denen jeweils einer einen Ökohof betreibt und der andere seinen Acker mit Glyphosat behandelt“

Die Schwierigkeiten liegen auf der Hand: Auch Geschlecht, Alter, Beruf, Ess- und Trinkgewohnheiten, Stadt- oder Landleben usw. können ebenfalls eine Rolle spielen. Fallkontrollstudien sind daher umso aussagekräftiger, je mehr Faktoren in beiden Gruppen übereinstimmen. Ideal wären Gruppen von nicht-rauchenden, nicht-trinkenden eineiigen Zwillingen, von denen jeweils einer einen Ökohof betreibt und der andere seinen Acker mit Glyphosat behandelt. Er müsste aber auf alle anderen Pestizide verzichten und ansonsten ebenso leben und wirtschaften wie der andere Zwilling.

Solche Gruppen gibt es nicht, nur Näherungen hinsichtlich demographischer Faktoren und mancher Gewohnheiten (Alter, Geschlecht, Leben auf dem Land, Raucher/Nichtraucher usw.). Am augenfälligsten sind noch Studien, die Anwender von Glyphosat mit Nicht-Anwendern, etwa Ökobauern vergleichen. Hier kann man unterstellen, dass Menschen, die das Mittel regelmäßig anwenden, beim Umfüllen, Verdünnen und Sprühen den intensivsten Kontakt mit Glyphosat haben, mehr, als jeder Konsument, selbst wenn der jeden Tag mit Glyphosat behandelte Nahrung zu sich nimmt. Das Problem: Menschen, die beruflich mit Glyphosat zu tun haben, gehen in der Regel auch mit anderen Chemikalien um. Hinzu kommt, dass fast niemand mit dem reinen Wirkstoff in Berührung kommt, sondern zumeist mit den Zubereitungen Umgang hat, die neben Glyphosat auch andere Chemikalien enthalten.

Dennoch gibt es Fallkontrollstudien, die die Frage untersuchen. Die Ergebnisse werden in der Regel als so genanntes „odds ratio“ (OD) angegeben. OD, zu Deutsch relative Chance, setzt die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Ereignis (z. B. Krebs) eintritt, in Beziehung zu der Wahrscheinlichkeit, dass das Ereignis nicht eintritt. Sind die Wahrscheinlichkeiten gleich, ist der OD-Wert 1.

Ein Beispiel: In der berühmten Raucher-Studie von Doll und Hill aus den 1950er-Jahren waren unter 649 Lungenkrebsfällen zwei Nichtraucher, die anderen 647 waren Raucher; in

der gleich großen, krebsfreien Kontrollgruppe waren 622 Raucher und 27 Nichtraucher. Setzt man die Daten miteinander in Beziehung ( $647/622$  dividiert durch  $2/27$ ), ergibt sich ein OD von 14, d.h., in der Gruppe der Raucher gibt es 14 Mal so viele Lungenkrebskranke als unter den Nichtrauchern – ein starker Hinweis auf einen ursächlichen Zusammenhang.

Wie sieht es bei Glyphosat aus? Die Autoren der IARC-Monographie zitieren zahlreiche Studien, aber selbst bei Personen, die mehr als zwei Tage pro Jahr (beruflich) Glyphosat ausgesetzt waren, übersteigt der OD-Wert nicht den Wert 2, wenn man die Studien ausschließt, die das IARC selbst als unzureichend betrachtet, etwa, weil sie nicht genügend Fallzahlen enthielten oder nicht berücksichtigten, dass die Anwender auch Umgang mit anderen Pestiziden hatten. In den meisten Studien liegt der OD-Wert bei etwa 1, d.h. die Studien ergeben keinerlei Anhaltspunkte für die Assoziation Glyphosat-Krebsentstehung. Bei soliden Tumoren lässt sich nichts finden, Trends sind allenfalls für bestimmte Leukämien zu beobachten, aber selbst hier liegen die OD-Wert nur knapp über 1. Betrachtet man die reinen Risikowerte, finden sich in einigen Studien bei Menschen, die Glyphosat ausgesetzt waren, sogar weniger Krebskranke. Angesichts der bereits geschilderten Schwierigkeiten, geeignete Vergleichsgruppen zu finden und Co-Faktoren auszuschließen, ist ein Wert von 1-2 eher statistischem Rauschen als einer Ursache-Wirkungs-Beziehung geschuldet. Starke Hinweise sehen anders aus.

„In den meisten Studien liegt der OD-Wert bei etwa 1, d.h. die Studien ergeben keinerlei Anhaltspunkte für die Assoziation Glyphosat-Krebsentstehung“

Vergessen werden sollte nicht, dass in allen Studien nur von beruflicher Exposition die Rede ist, nicht vom Konsum Glyphosat-behandelter Lebensmittel. Zuallererst gefährdet sind Landwirte, nicht Verbraucher – so, wie auch die Konzentration von Chemikalien am Arbeitsplatz von Friseuren von der IARC als wahrscheinlich krebserregend eingestuft wird, so sie die maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration erreicht. Von einem kollektiven Aufschrei, Campact-Petitionen, Friseursalon-Besetzungen durch Greenpeace-Aktivisten mit schwerem Atemschutzgerät, Forderungen nach Absaugvorrichtungen an den Arbeitsplätzen von Friseuren oder Warnungen vor dem Friseurberuf ist bislang nichts bekannt geworden.

## **Tierstudien**

Bleiben die Tierstudien. Hier sind die Beweise indirekt, denn selbst bei der Verabreichung von 4,5 g Glyphosat pro Kilo Körpergewicht und Tag (!) stellten sich zwar Nekrosen und Lebervergrößerungen, aber kein Krebs ein. Aus einigen Studien lassen sich Trends herauslesen, schreibt das IARC, andere zeigen keine Anzeichen für ein erhöhtes Auftreten von Tumoren.

Was Öko-Gruppen besonders schmerzen muss: Die ominöse und mittlerweile zurückgezogene Séralini-Studie [\[5\]](#) wird vom IARC verworfen: Die Studie war „inadäquat für die Evaluierung, weil die Zahl der Tiere pro Gruppe gering und die histopathologische Beschreibung der Tumore schlecht war und weil es keine Fallzahlen für Tumore einzelner Tiere gab.“

Die einzig starke Evidenz für die Einstufung des IARC sind Studien, die Gen-Toxizität erkennen lassen. Es kann nach Exposition mit Glyphosat in Zellen zu Chromosomenbrüchen, DNA-Addukten und anderen Schäden kommen, so, wie sie z. B. durch Sonnenlicht ausgelöst werden, das vom IARC ebenso wie UV-Solarien als „sicher krebserregend“ (Gruppe 1) eingestuft wird.

Wie man aus dieser Monographie, wie etwa *ZEIT* Online es tut, herauslesen kann, dass ein Stapel von Beweisen“ gegen Glyphosat spricht [6], bleibt rätselhaft, zumal die Autorinnen sich nicht die Mühe machen, mit sachverständigen Toxikologen zu sprechen. Zu Wort kommt lediglich Naturschutzbund-Bundesgeschäftsführer Leif Miller, der den Bericht kommentieren darf. Er reklamiert das Vorsorgeprinzip und fordert erwartungsgemäß die sofortige Aussetzung der Zulassung.

Immerhin machen die *ZEIT*-Online-Autorinnen deutlich, dass das IARC Stoffe anders beurteilt als Behörden, die für die Einschätzung von realen Risiken zuständig sind. Sie schreiben, dass das IARC selbst darauf hinweist, dass es Gefahren identifiziert, nicht aber Risikobewertungen vornimmt: „Die Unterscheidung zwischen Gefahr und Risiko ist entscheidend, und die Monografen ermitteln Krebsgefahren auch dann, wenn bei der aktuellen Exposition die Risiken sehr gering sind, da künftige Nutzung oder unvorhersehbare Exposition Risiken hervorrufen könnten, die bedeutend höher sind“.

Martin Ballaschk weist in *SciLogs* darauf hin, dass ein anderes WHO-Gremium, das WHO/FAO Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) Glyphosat anders einstuft als das IARC, nämlich als unbedenklich, ebenso wie das deutsche Bundesamt für Risikobewertung BfR. [7] Jetzt will die WHO erst einmal intern klären, wie sie mit den unterschiedlichen Bewertungen umgehen soll.

„Der BfR-Präsident Andreas Hensel kommentiert, die IARC-Studie versetze in der Wissenschaft ‚niemanden in einen Erregungszustand‘“

Lesenswert ist auch ein Artikel von Jan Grossarth im Wirtschaftsteil der *FAZ* vom 1.8.: „Glyphosat ist das Chlorhühnchen der Gentechnik“ [8]. Der Autor zitiert ausführlich den noch unter der rot-grünen Koalition von Agrarministerin Renate Künast eingesetzten BfR-Präsidenten Andreas Hensel. Hensel kommentiert, die IARC-Studie versetze in der Wissenschaft „niemanden in einen Erregungszustand“; Glyphosat sei das „Chlorhühnchen der Gentechnik“ geworden, und er sehe seine Behörde im Zentrum einer Kampagne, nur weil eine wissenschaftliche Risikobewertung einmal nicht ins politische Konzept passe. Aufgabe des (von Künast) als unabhängige, unparteiische Instanz gegründeten BfR sei es, zu beurteilen, ob es bei sachgemäßer Anwendung eines Stoffes zu Risiken für Umwelt und Gesundheit komme – nicht, ob ein Stoff unter Laborbedingungen und in sehr großer Menge Gesundheitsschäden auslösen könne.

Hensel hätte auch an den Tod durch Wassertrinken erinnern können, dem auch in diesem Sommer wieder ein Freizeit-Athlet zum Opfer fiel. Trinkt man beim Sport zu viel Wasser, entsteht Natriummangel im Blut. Wasser strömt in Zellen und Gewebe, es kommt zu Schwellungen, im Gehirn wird die Blutzufuhr behindert und in schweren Fällen tritt nach Krämpfen und Bewusstlosigkeit der Tod ein. Forscher schätzen [9], dass bis zu ein Prozent aller Langstreckenläufer derartige Schäden erleiden. Die meisten überleben; es sind aber bereits Dutzende von Todesfällen beschrieben. Hier wird der Unterschied zwischen Gefahr und Risiko besonders deutlich: Wassertrinken kann objektiv gefährlich sein, aber das Risiko, am Wassertrinken zu sterben, ist denkbar gering, wenn man übliche Mengen zu sich nimmt und sein natürliches Durstgefühl beachtet. Es besteht Grund, Sportler vor exzessivem Wassertrinken zu warnen, aber kein Anlass, Wassertrinken bei Sportveranstaltungen zu verbieten.

Über die Folgen eines Glyphosat-Verbots machen sich die Fundamentalisten ohnehin keine Gedanken. Kaum ein Bauer würde dazu übergehen, das Unkraut stattdessen von Hand

auszurupfen. Man würde zu den alten Methoden zurückkehren: vor der Aussaat unterpflügen und damit die Bodenerosion befördern und anschließend mit älteren, weitaus giftigeren Pestiziden spritzen. Dass das keine Theorie ist, zeigt Hanno Charisius in einem ebenfalls sehr lesenswerten Artikel in der *Süddeutschen Zeitung*: Die Baumärkte, die Glyphosat aus dem Sortiment genommen haben, verkaufen weiterhin Pestizide, die entweder bereits bekanntermaßen schädlicher sind als Glyphosat oder für die es keine ausreichende Risikobewertung gibt. [\[10\]](#)

Dieser Artikel erschien zuerst auf dem [Blog des Autors](#).

Ludger Weiß studierte Chemie und Biologie und arbeitet seit den 1980er Jahren als Wissenschaftsjournalist. Er ist promovierter Wissenschaftshistoriker und veröffentlicht auf seinem eigenen Blog, in der Wissenschaftspresse und in internationalen Fachmedien.