

Bemerkungen/Kommentare zum Bewertungsbericht der EFSA im Hinblick auf die Er- neuerung der Glyphosatzulassung

Stand: November 2021

Der BUND, deutsche Mitgliedsorganisation der Friends of the Earth, widerspricht der Einschätzung des Bewertungsberichts, dass Glyphosat in der Landwirtschaft und für andere Zwecke sicher eingesetzt werden könne. Im folgenden Kommentar konzentrieren wir uns auf indirekte Auswirkungen sowie auf Effekte, die Glyphosat auf Mikroorganismen hat. Bezüglich karzinogener und genotoxischer Effekte verweisen wir auf die Kommentare des Pestizid Aktions-Netzwerks (PAN Deutschland).

1. Indirekte Auswirkungen auf die Biodiversität (hier: Säugetiere und Vögel):
In Bd. 3, B.9 (Nr. 29) auf Seite 395¹ geben die berichterstattenden Mitgliedstaaten (BMS) bezüglich indirekter Auswirkungen auf Vögel und Säugetiere an, dass in elf von 21 Studien Aussagen speziell über Glyphosat getroffen werden. Ein großer Teil davon weist negative Folgen nach. Die BMS kommen zu dem Schluss, „*dass Belege für negative Folgen überwiegen*“ und sehen durch Glyphosat ein Risiko für indirekte Auswirkungen auf die Biodiversität gegeben. Zwar können auch andere Methoden der Unkrautbekämpfung negative Folgen haben, Glyphosat hat sich jedoch zum weltweit meistgenutzten Herbizid entwickelt, da es leicht anzuwenden und preisgünstig ist. Besonders breit ist seine Wirkung bei ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen. Wie andere Herbizide beseitigt Glyphosat auf den landwirtschaftlichen Flächen nicht nur Unkraut, sondern führt auch zum Verschwinden zahlreicher Wildkräuter aus der Agrarlandschaft. Es konnte gezeigt werden, dass sich Glyphosat über die Luft auch jenseits der Anbauflächen verbreitet. Bei einer kürzlich in Deutschland durchgeführten Studie wurde die Substanz an allen Messstellen nachgewiesen, selbst in Nationalparks und Wäldern, die

¹ Der EFSA-Bewertungsbericht kann bei Interesse zur Verfügung gestellt werden

fern von landwirtschaftlich genutzten Flächen liegen.² Durch Verarmung des Nahrungsangebots verschwinden viele Säugetiere, Vögel und Insekten, darunter auch Bestäuber und Parasitoide. Laut Bundesamt für Naturschutz führt der massive Einsatz von hocheffizienten Breitbandherbiziden wie Glyphosat unweigerlich zur Verarmung der Flora und zu starken Auswirkungen auf die Nahrungskette und folglich auf höhere Trophiestufen.³ Viele Vogelarten, darunter Feldlerchen, Schwefelammern und Rebhühner, aber auch Säugetiere und andere Tierarten der Agrarlandschaft werden ihrer Nahrungsquellen beraubt. Oft büßen sie aber nicht nur Nahrung, sondern auch Schutzraum ein. Daten zu europäischen Vögeln zeigen über die vergangenen Jahrzehnte einen stetigen Rückgang der Feldvogelbestände, insbesondere im Vergleich zu verbreiteten Waldvogelarten.⁴ Aus Sicht des BUND werden diese schweren indirekten Folgen im Bewertungsbericht unterschätzt und sollten in der Gesamtbeurteilung mehr Gewicht bekommen.

2. Indirekte Auswirkungen auf die Biodiversität (hier: Bienen und andere Gliederfüßer)

In Bd. 1, Level 2, (Nr. 1) auf Seite 718 gehen die BMS auf die indirekten Auswirkungen auf Bienen ein: *„Allerdings werden indirekte Auswirkungen des möglichen Rückgangs der Blütenressourcen infolge des Einsatzes von Herbiziden wie Glyphosat nicht berücksichtigt. Aus Sicht der BMS lässt sich die Verarmung der Flora und ihre Auswirkung auf Bienen mit einer Risikobewertung auf Grundlage lokaler Daten (einzelner Felder) schwer erfassen. Dafür sind Werkzeuge erforderlich, die eine Bewertung auf Landschaftsebene erlauben“*. Das Problem besteht in der Tat, doch der im Bericht gezogenen Konsequenz wollen wir entschieden widersprechen. Der Einsatz von Glyphosat wirkt sich stark auf die Biodiversität von Agrarlandschaften aus. Wildbienen, die als Bestäuber ebenso wichtig sind wie Honigbienen,⁵ sind mindestens im selben Maße bedroht, da sich keine Imker*innen um sie kümmern und sie gegebenenfalls umsetzen. Wirksame Risikominderungsmaßnahmen können wir nicht erkennen. Daher ist ein Glyphosatausstieg der einzige Weg, um die Biodiversität zu erhalten.

Die Auswirkungen auf andere Gliederfüßer werden ausführlich auf den Seiten 719 bis 722 besprochen. Es ist nicht leicht, zwischen direkten und indirekten Auswirkungen von Glyphosat einerseits und den Folgen einer mit seiner Anwendung verknüpften landwirtschaftlichen Praxis andererseits zu unterscheiden. Nichtsdestotrotz ist umfangreich belegt,

² Kruse-Platz et al. 2021, Pesticides and pesticide-related products in ambient air in Germany. Env Sci Eur, <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-021-00553-4>

³ BfN 2018, Auswirkungen von Glyphosat auf die Biodiversität, https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/20180131_BfN-Papier_Glyphosat.pdf

⁴ EBCC 2020, European Indicators, <https://pecbms.info/trends-and-indicators/indicators/>

⁵ FiBL 2016, Wild bees and pollination, <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1645-wild-bees.pdf>; Sutter et al. 2021, Bestäubung von Kulturpflanzen durch Wild- und Honigbienen in der Schweiz, <https://www.agrarforschungschweiz.ch/2021/09/mit-optimaler-bestaeubung-zu-mehr-kirschen-und-groesseren-aepfeln/#download>

dass Biomasse, Menge und Vielfalt von Insekten in den letzten Jahrzehnten erheblich abgenommen haben.⁶ Und da Glyphosat das am meisten eingesetzte Herbizid darstellt, ist die Beweislage, dass Glyphosat eine negative Rolle dabei spielen könnte, hinreichend gesichert, um als Schutzmaßnahme eine starke Beschränkung des Glyphosateinsatzes anzustreben.

3. Direkte Auswirkungen auf Nichtzielorganismen

- Auch direkte Auswirkungen auf Nichtzielorganismen wie Insekten müssen berücksichtigt werden. Bienen beispielsweise tragen Glyphosat in ihren Stock ein, wie an Rückständen im Honig zu erkennen ist. Aus hohen Glyphosatwerten im Honig (Seite 550 – 2.7.8.1 Auswirkungen auf den Rückstandsgehalt in Pollen und Bienenerzeugnissen) folgern die BMS, dass der entsprechende Höchstgehalt (MRL) von 0,05 mg/kg bei Honig um mehr als das Zehnfache auf 0,6 mg/kg, wenn nicht gar auf 20 mg/kg angehoben werden müsse – um die beabsichtigte Verwendung von Glyphosat zu ermöglichen.
- Daraus lässt sich schließen, dass Insekten in beträchtlichem Maß Glyphosat ausgesetzt sind und toxische Effekte zu erwarten sind. Beispielsweise kann dadurch die Melaninbildung gehemmt werden. Da Melanin eine wichtige Bedeutung für die Pathogentoleranz hat, könnten Insekten empfindlicher auf mikrobielle Pathogene reagieren.⁷

4. Auswirkungen auf Mikroorganismen

- Glyphosat blockiert das Enzym 5-Enolpyruvylshikimat-3-phosphat-Synthase (EPSPS), das über den als Shikimisäureweg bezeichneten Stoffwechselweg eine zentrale Rolle in der Synthese von aromatischen Aminosäuren und anderen wichtigen Stoffen spielt. Auch Mikroorganismen weisen EPSPS und den Shikimisäureweg auf. Allerdings gibt es zwei verschiedene Formen von EPSPS-Enzymen: Eine reagiert auf Glyphosat, die andere ist tolerant. Daher sind Mikroorganismen je nachdem, welche Form bei ihnen ausgeprägt ist, gegen Glyphosat empfindlich oder unempfindlich. Dementsprechend verändert dessen Einsatz die Aktivität und Zusammensetzung von mikrobiellen Gemeinschaften. Der Bewertungsbericht räumt ein, dass Glyphosat im Boden nicht direkt abgebaut wird (Seiten 560 bis 564 – 2.8.1 Abbau und Verhalten im Boden). Daher sind Bodenorganismen einschließlich Mikroorganismen der Substanz über mehrere Monate ausgesetzt. Tatsächlich kann sie länger als ein Jahr nach Anwendung im Boden

⁶ Hallmann et al. 2017, More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLOS ONE, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>; EEA 2019, Common birds and butterflies – Briefing, <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/natural-capital/common-birds-and-butterflies>

⁷ Smith et al. 2021, Glyphosate inhibits melanization and increases susceptibility to infection in insects. PLOS Biology, <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3001182>

verbleiben.⁸ In europäischen Böden war Glyphosat unter den am häufigsten aufgefundenen und höchstkonzentrierten Pestizidverbindungen; Glyphosat und sein Metabolit AMPA hatten den höchsten Anteil am Pestizidgehalt in Böden.⁹

- Es gibt eine umfangreiche Literatur, die zeigt, dass Glyphosat die Zusammensetzung von Mikrobiomen nicht nur in der Bodenmikroflora, sondern auch im Darm von Säugetieren und Insekten wie Bienen beeinflusst. Daher ist nicht nur die Biodiversität von Mikroorganismen, sondern auch von höheren Lebewesen, die in der Agrarlandschaft leben, bedroht. Der Bewertungsbericht der BMS vernachlässigt diesen schädlichen Effekt weitgehend. Soweit es für uns ersichtlich war, wurde nur die Veröffentlichung von Motta et al. (2018) herangezogen (Bd. 3, B.9 (Nr. 30), S. 68). Die Autor*innen kommen zu folgendem Schluss: *„Da Darmsymbionten die Entwicklung der Bienen, ihre Ernährung und ihren Schutz gegen natürliche Feinde beeinträchtigen, kann eine derartige Störung der Darmflora dazu beitragen, die Bienen empfindlicher gegen Umweltstressoren wie schlechte Nahrungsressourcen oder Pathogene zu machen.“*¹⁰ Das Fazit des Bewertungsberichts lautet jedoch: *„Es werden keine geeigneten wissenschaftlichen Ansätze zur Bewertung [dieser] Auswirkungen angegeben, daher blieb die Relevanz der Auswirkungen unklar. [...] Die Ergebnisse lassen sich für eine Risikobewertung auf EU-Ebene nicht verwenden“.*
- Neue Labor- und Felduntersuchungen zeigen, dass Glyphosat je nach Dosis die Zahl nützlicher Darmbakterien bei Bienen reduziert und Bienen von betroffenen Stöcken eine höhere Sterblichkeit aufweisen als Bienen aus Vergleichsstöcken (Motta et al. 2020).¹¹
- Im Hinblick auf die im Folgenden aufgelisteten Veröffentlichungen fordern wir nachdrücklich eine Bewertung der Auswirkungen von Glyphosat auf Mikrobiome und die Folgen für Gesundheit und Biodiversität von Tieren und Pflanzen.

a) Darmmikrobiome von Säugetieren und Vögeln:

- Mesnage R. et al. 2019, Shotgun metagenomics and metabolomics reveal glyphosate alters the gut microbiome of Sprague-Dawley rats by inhibiting the shikimate pathway. bioRxiv, 1–36, <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/870105v1>
- Mesnage R. et al. 2021, Use of Shotgun Metagenomics and Metabolomics to Evaluate the Impact of Glyphosate or Roundup MON 52276 on the Gut Microbiota and Serum Metabolome of Sprague-

⁸ Laitinen et al. 2009, Glyphosate and phosphorus leaching and residues in boreal sandy soil. Plant Soil 323:267–283, <https://doi.org/10.1007/s11104-009-9935-y>

⁹ Silva et al. 2019, Pesticide residues in European agricultural soils – A hidden reality unfolded. Sci Total Env 653: 1532–1545, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718343420?via%3Dihub>

¹⁰ Motta et al. 2018, Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees. PNAS, <https://www.pnas.org/content/115/41/10305>

¹¹ Motta et al. 2020, Impact of Glyphosate on the Honey Bee Gut Microbiota: Effects of Intensity, Duration and Timing of Exposure, [mSystems.00268-20.pdf \(nih.gov\)](https://www.nature.com/articles/mSystems.00268-20.pdf)

Dawley Rats. Environ. Health Persp., 1–27, <https://www.x-mol.com/paper/1354521735587045376>

- Syromiatnikov M.Y. et al. 2020, The Effect of Pesticides on the Microbiome of Animals. Agriculture, 10, 79, <https://www.mdpi.com/2077-0472/10/3/79>
- Ruuskanen et al. 2020, Glyphosate-based herbicides influence antioxidants, reproductive hormones and gut microbiome but not reproduction: A long-term experiment in an avian model. Env Poll, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749120325379?via%3Dihub>

b) Darmmikrobiome von Wirbellosen:

- Owagboriaje et al. 2021, Impacts of a glyphosate-based herbicide on the gut microbiome of three earthworm species (*Alma millsoni*, *Eudrilus eugeniae* and *Libyodrilus violaceus*): A Pilot Study. Toxicol Rep, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8027525/>
- Motta et al. 2020, Oral or topical exposure to glyphosate in herbicide formulation impacts the gut microbiota and survival rates of honey bees. Appl Env Microbiol 86/18, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7480383/pdf/AEM.01150-20.pdf>

c) Auswirkungen auf Bodenmikrobiota einschließlich Veränderungen in der Zusammensetzung von Gemeinschaften:

- Meena R.S. et.al. 2020, Impact of Agrochemicals on Soil Microbiota and Management: A Review. Land, 9, 34, <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/2/34>
- Van Bruggen et al. 2020, Impacts of Genetically Engineered Crops on the Soil Microbiome, Biological Processes, and Ecosystem Services, https://www.researchgate.net/publication/348159632_Impacts_of_Genetically_Engineered_Crops_on_the_Soil_Microbiome_Biological_Processes_and_Ecosystem_Services
- Van Bruggen et al. 2018, Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. Sci Total Env, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29117584/>

d) Wurzelmykorrhizierung, Pilzkrankungen und andere Auswirkungen:

- Zaller et al. 2018, Herbicides in vineyards reduce grapevine root mycorrhization and alter soil microorganisms and the nutrient composition in grapevine roots, leaves, xylem sap and grape juice. Env Sci Poll Res, <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2422-3>
- Martinez et al. 2018, Impacts of glyphosate-based herbicides on disease resistance and health of crops: A Review, <https://link.springer.com/article/10.1186/s12302-018-0131-7>
- Kremer & Means 2009, Glyphosate and glyphosate-resistant crop interactions with rhizosphere microorganisms, <https://pubag.nal.usda.gov/download/35795/PDF>

5. Auswirkungen auf Wasserorganismen

Glyphosat gelangt auch in Wassersysteme. Laut Bewertungsbericht (Seite 570/571 – Zusammenfassung der Daten aus der Beobachtung von Oberflächenwasser) deutet der Anteil an Messungen mit Werten über der Bestimmungsgrenze (bei EU-weiten Probeentnahmen ca. 40 Prozent für Glyphosat und ca. 64 Prozent für AMPA) tendenziell darauf hin, dass die aktive Substanz und ihr Hauptmetabolit im Oberflächenwasser verbreitet vorkommen. Dementsprechend viele Wasserorganismen sind ihnen ausgesetzt. Die folgenden Quellen belegen die negativen Auswirkungen auf eine Reihe von Wasserorganismen, die berücksichtigt werden sollten:

- Bonansea et al. 2017, The Fate of Glyphosate and AMPA in a Freshwater Endorheic Basin: An Ecotoxicological Risk Assessment. Toxics, <https://www.mdpi.com/2305-6304/6/1/3>
- Tresnakova et al. 2021, Effects of glyphosate and their metabolite AMPA on aquatic organisms. Appl Sci, <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/19/9004>

Auch Meeresorganismen können negativ betroffen sein:

- Matozzo et al. 2020, The Effects of Glyphosate and Its Commercial Formulations to Marine Invertebrates: A Review. J Mar Sci Eng 8:399, <https://www.mdpi.com/2077-1312/8/6/399>

6. Beschlussempfehlung (Bd. 1, Level 2, (Nr. 1) auf Seite 862/63)

Die Beschlussempfehlung ist nur von Behörden einzusehen. Aus Sicht des BUND darf die Glyphosatzulassung angesichts der Vielzahl direkter und indirekter negativer Auswirkungen auf die Biodiversität nicht erneuert werden. Einige der negativen Folgen ließen sich möglicherweise durch komplexe Risikominderungsmaßnahmen partiell auffangen, doch die Erfahrung lehrt, dass in der Praxis keine wirksame Umsetzung solcher Maßnahmen zu erwarten ist.

Autor*innen:

Dr. Martha Mertens (Sprecherin BUND-Arbeitskreis Gentechnik)

Dr. Klaus Günter Steinhäuser (BUND-Arbeitskreis Umweltchemikalien/Toxikologie)