

Raus aus der Pestizid-Falle

In Deutschland gelangen zu viele chemisch-synthetische Pestizide in die Umwelt. Deren Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie die Lebensräume sind besorgniserregend. Pestizide gelangen in die Flüsse, wir finden sie im Trinkwasser und wir verzehren sie mit unseren Lebensmitteln. Die Agrochemikalien schädigen aber auch Wildpflanzen, Bienen, Frösche, Fische, Vögel und viele weitere Lebewesen. Pestizide betreffen nicht nur jene Personen, die sie anwenden, sondern gehen uns alle an. Chemisch-synthetische Pestizide sind giftige Chemikalien, von denen in Deutschland immer größere Mengen eingesetzt werden. Bioland fordert von der Bundesregierung daher in einer Resolution ein Maßnahmenpaket, das den Biolandbau als alternative Anbau- und Pflanzenschutzmethode vorantreibt, vor Pestizid-Abdrift besser schützt sowie besonders gesundheits- und umweltgefährdende Pestizide verbietet.

Fakten zum Pestizideinsatz in Deutschland

- Im Zeitraum 2002 bis 2012 stieg der Inlandsumsatz an Pestizid-Wirkstoffen um ein Drittel von 34.678 auf 45.527 Tonnen an (1), obwohl die eingesetzten Mittel immer wirksamer werden.
- Im dritten Jahr in Folge konnten Hersteller und Anbieter von Pestiziden ihre Nettoumsätze auf dem deutschen Markt um 7,5 Prozent steigern: von 1.401 Milliarden Euro auf 1.506 Milliarden Euro in 2013. (2).
- Auf Ackerland und in den Sonderkulturen und somit auf 11,9 Mio. Hektar Land, werden - mit Ausnahme des ökologischen Landbaus - fast flächendeckend chemisch-synthetische Pestizide eingesetzt.

Gute Gründe, den Pestizideinsatz zu reduzieren

Unsere Gesundheit:

Täglich nehmen wir Pestizide auf – hauptsächlich über behandelte Lebensmittel. Viele der erlaubten Pestizide sind nachweislich krebserregend, fruchtschädigend oder hormonell wirksam. Sie können die Gesundheit auf unterschiedliche Weise gefährden und viele Erkrankungen auslösen oder zu deren Entstehung beitragen, etwa Krebs, Diabetes, Herz-Kreislaufkrankungen, Nierenschäden, Erkrankungen der Atemwege und andere chronischen Krankheiten (3,4,5,6). Auch Parkinson und Alzheimer können durch Pestizide gefördert werden (7,8).

Kinder sind besonders gefährdet. Noch im Mutterleib und später während der frühkindlichen Wachstumsphase können bereits extrem geringe Mengen von Pestiziden signifikante Gesundheitsstörungen verursachen. Kindern von Gärtnerinnen, die hohen Pestizidbelastungen ausgesetzt waren, leiden signifikant häufiger unter Veränderungen der Geschlechtsentwicklung wie Verweiblichungserscheinungen bei Jungen (9). Aber auch unter dem Einfluss von üblichen Pestizidbelastungen sind bei Kindern Beeinträchtigungen der Intelligenzentwicklung und konkrete Störungen des Hirnwachstums festgestellt worden (10,11,12,13). Es gibt keine umfassenden

epidemiologischen Untersuchungen über das gesamte Ausmaß, Modellberechnungen lassen jedoch auf hohe Werte schließen (14,15).

Zusätzlich treten Pestizide untereinander und mit anderen Chemikalien unseres täglichen Lebens in Wechselwirkung. Die behördlichen Prüfungen vernachlässigen die möglichen Auswirkungen dieser „Giftcocktails“.

Unsere Natur:

Pestizide sind Gifte, die in der Umwelt ausgebracht werden. Dort schädigen sie auch jene Lebewesen, die nicht Ziel ihrer Anwendung sind. Da viele Pestizide für Wildpflanzen und -tiere giftig oder tödlich sind, führt ihre intensive Anwendung zwangsläufig zu einer deutlichen Abnahme der sogenannten Nichtzielarten (16, 17, 18, 19, 20, 21). Dabei bestehen sehr komplexe Zusammenhänge, wie beispielsweise die pestizidbedingte Schädigung von Bestäubern, die zu einer geringeren Bestäubungsleistung führt und sich somit negativ auf den Fortbestand und die Verbreitung von biologischer Vielfalt auswirkt (22) oder die durch den Einsatz von Pestiziden verantwortete fehlende Nahrungsgrundlage für die Vögel der Agrarlandschaften (23).

Die Anwendung von Pestiziden hat einen erheblichen Anteil daran, dass zahlreiche ehemals häufige Ackerbegleitpflanzen und -tiere heute in ihrem Bestand bedroht sind und die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften in Deutschland stark abgenommen hat. Die mittlere Artenzahl der Ackerbegleitflora bzw. Unkräuter auf Feldern ist im konventionellen Landbau schon über Jahrzehnte hinweg bis in die heutige Zeit deutlich zurückgegangen (24, 25). Der Samenvorrat des Bodens reduzierte sich von über 100.000 auf zum Teil 100-200 Samen/qm (26). Zudem ermöglichte der intensive Einsatz von Pestiziden eine Verengung der Fruchtfolge mit immer weniger Kulturpflanzenarten und damit den Verlust an Agrobiodiversität.

Keine andere ökologische Grenze auf der Erde ist quantitativ so weit überschritten wie die Aussterberate von Arten (27). An diesem dramatischen Artenverlust hat der breite Pestizideinsatz insbesondere auch von Breitbandherbiziden einen wesentlichen Anteil. Die deutsche Agrarpolitik ignoriert seit Jahren die Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und des Bundesnaturschutzgesetzes.

Unsere Unabhängigkeit:

Der jahrzehntelange Einsatz von Pestiziden hat die Artenvielfalt im Landwirtschaftsraum stark beeinträchtigt. Pestizide schädigen so die natürliche Widerstandskraft von landwirtschaftlichen Ökosystemen und führen zu einem erhöhten Krankheits- und Schädlingsdruck sowie Resistenzbildung (17,43). Diesem versucht man wiederum mit vermehrtem Pestizideinsatz beizukommen. Die Ertragsfähigkeit der konventionellen Landwirtschaft hängt damit am Tropf der Chemie. Die starke Abhängigkeit von Pestiziden gefährdet langfristig unsere Versorgungssicherheit.

Forderungen an die Politik auf Bundes- und EU-Ebene

1. Verbot von giftigen Neonicotinoiden

2008 verendeten in Deutschland über 11.000 Bienenvölker an dem Pestizid-Wirkstoff Clothianidin. Aber auch für viele andere Insekten sind hochwirksame Pestizide aus der Wirkstoffgruppe der Neonicotinoide tödliche Gifte. Die akute Giftigkeit der Neonicotinoid-Wirkstoffe ist für Bienen teilweise 7.000 mal höher als die von DDT. Daneben sind es die subletalen Effekte der Neonicotinoid-Wirkstoffe, die weltweit Besorgnis auslösen. Diese führen nicht zum sofortigen Tod, sondern stören die Kommunikationsfähigkeit und den Orientierungssinn der Bienen, erhöhen deren Anfälligkeit gegenüber anderen Stressfaktoren wie Nahrungsmangel oder Krankheitsdruck und beeinflussen die Wintersterblichkeit (28, 29, 30, 31, 32). Neue wissenschaftliche Studien deuten darauf hin, dass Neonicotinoide auch zum Artensterben bei Singvögeln beitragen (33). Bienen und weitere Bestäuber spielen eine zentrale Rolle in Ökosystemen. Der ökologische und wirtschaftliche Nutzen der Bestäuberinsekten ist enorm. 70 Wildbienenarten gelten heute allein in Deutschland als ausgestorben oder verschollen. Dem Schutz von Insekten vor Insektiziden muss eine hohe Priorität eingeräumt werden.

Zum Schutz von Bienen hat die EU-Kommission mit einer Durchführungsverordnung die Verwendungszwecke der drei Neonicotinoid-Wirkstoffe Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam in Pflanzenschutzmitteln Ende 2013 eingeschränkt. Das dort festgesetzte Verbot der Anwendung der drei Wirkstoffe ist sowohl zeitlich auf zwei Jahre befristet und auch auf bestimmte Anbaukulturen beschränkt. In Deutschland sind trotz dieser Beschränkung derzeit noch 5 Produkte mit Imidacloprid, 6 Produkte mit Clothianidin und 4 Produkte mit Thiamethoxam auf dem Markt (34). Bioland fordert dass die Pestizid-Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid umgehend dauerhaft verboten werden. Zudem müssen weitere bienengefährliche Pestizide wie beispielsweise Fipronil zum Schutz der Bestäuber europaweit verboten werden.

2. Verbot von Totalherbiziden – Glyphosat und andere

Breitbandherbizide werden auch Totalherbizide genannt, weil sie alle Pflanzen töten. Glyphosat - besser bekannt unter dem Markennamen Roundup - ist dabei das Herbizid mit dem breitesten Wirkungsspektrum und mit der zugleich stärksten Wirkung (Mortalitätsrate). Es tötet auch hochgewachsene Alt- bzw. Problemunkräuter. Glyphosat ist das am häufigsten und breitflächigsten eingesetzte Herbizid in Deutschland. Rund 6.000 Tonnen Glyphosat werden in Deutschland auf rund 40 Prozent der Ackerfläche ausgebracht. Felder werden mit Hilfe des Glyphosats meist vor der Aussaat der Kulturpflanzen fast vollständig von Wildpflanzen gesäubert. Damit trägt Glyphosat erheblich zum Biodiversitätsverlust bei.

Global wird Glyphosat oft zusammen mit gentechnisch veränderten Pflanzen ausgebracht. Rund 85 Prozent aller Gentech-Pflanzen sind so verändert, dass sie Glyphosat-Anwendungen überstehen, während alle anderen Pflanzen auf dem Acker sterben. Weltweit wurden 2011 rund 650.000 Tonnen

an Glyphosat-haltigen Herbiziden eingesetzt. Über Futtermittelimporte kommen mit Glyphosat behandeltes Soja und Getreide wieder nach Deutschland und werden hier verfüttert. In Milchkühen ist Glyphosat in meist hohen Konzentrationen nachweisbar (35).

Glyphosat-haltige Herbizide und das Abbauprodukt AMPA können sich negativ auf die menschliche Gesundheit auswirken (36,37). Zudem gibt es immer mehr Hinweise, dass Glyphosat das menschliche Hormonsystem negativ beeinflussen könnte (38,39,40). Sollte Glyphosat das menschliche Hormonsystem beeinflussen, könnten selbst geringste Aufnahmemenge ein potenzielles Gesundheitsrisiko darstellen.

Aufgrund seines allgegenwärtigen Einsatzes ist anzunehmen, dass ein Großteil der Bevölkerung kontinuierlich Glyphosat ausgesetzt ist. Untersuchungen (41) zeigen, dass 70 Prozent der Urinproben von Städtern in Deutschland positiv auf Glyphosat getestet wurden. Auch Daten aus Tierversuchen liefern Hinweise, dass der Körper 15-30 Prozent des in der Nahrung enthaltenen Glyphosats aufnimmt (42).

Bioland fordert, dass Breitbandherbizide verboten werden.

Breitbandherbizide wie Glyphosat mit hohem Wirkungsspektrum und hoher Mortalitätsrate schaden langfristig der Landwirtschaft. Zum einen, weil Ökosystemfunktionen verloren gehen, wie zum Beispiel die Vielfalt der Nahrung für trophisch höhere Ebenen, Habitate oder Nistmaterial. Zum anderen, weil resistente Problemunkräuter massiv zunehmen, wie es in vielen Teilen der USA bereits zu beobachten ist (43).

Auch in der konventionellen Landwirtschaft besteht die dringende Notwendigkeit der Umsetzung nachhaltiger Produktionsmethoden, die eine multifaktorielle Unkrautkontrolle, weite Fruchtfolgen, bodenschonende mechanische Unkrautbekämpfung, Bestandsbeobachtung und Einhaltung von Schadschwellen beinhalten. Diese zur guten fachlichen Praxis gehörenden Methoden werden durch den Einsatz von Breitbandherbiziden wie Glyphosat weiter verschleiert. Eine Folge ist der Rückgang von Nützlingen und der Artenvielfalt. Eine Wiederbesiedelung aus zu kleinen Restpopulationen ist schwierig. Bereits heute finanziert der Staat herbizidfreie Ackerrandstreifen und die Wiedereinsaat von Blühstreifen aus Steuergeldern.

3. Verursacherprinzip anwenden: Pestizidabgabe einführen

Während die Pestizidhersteller immer größere Gewinne machen, werden Anwendungskontrollen und Rückstandsanalysen aus Steuergeldern bezahlt. Auch der Biobranche entstehen jährlich hohe Folgekosten durch Rückstandsanalysen und Trennungskosten. Weitere externe Kosten der chemieintensiven Landwirtschaft werden an die Allgemeinheit weitergegeben. So schlagen sich die Kosten für Artenverlust, Gewässerkontamination und pestizidbedingte Krankheiten weder in den Lebensmittelpreisen noch in den Pestizidpreisen nieder. Das Verursacherprinzip wird grob missachtet.

Deshalb fordert Bioland die Einführung einer Pestizidabgabe. Diese ist in Abhängigkeit der Produkt- und Wirkstoff-Eigenschaften zu entwickeln. Pestizide, die besonders problematisch für Menschen oder ihre Umwelt sind müssen mit einer hohen Abgabe belegt werden. Die Pestizidindustrie und Agrarindustrie muss endlich an den erheblichen externen Kosten des chemischen-synthetischen Pflanzenschutzes beteiligt werden. Dänemark ist hier in Europa Vorreiter.

4. Förderung des Biolandbaus als moderne Alternative

Die Anhebung des Flächenanteils der ökologischen Landwirtschaft auf 20 Prozent ist Bestandteil der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. Der ökologische Landbau leistet mit seinem Verzicht auf chemisch-synthetische Pestizide und mineralische Stickstoffdünger einen erheblichen Beitrag zum Umwelt- und Naturschutz. Eine hohe Biodiversität auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist Teil des Gesamtkonzepts.

Gut für die Menschen und die Natur: Das System „Öko-Pflanzenschutz“ vermeidet gesundheitlich bedenkliche Rückstände. Öko-Landwirte sind weitgehend unabhängig von der chemischen Industrie. Ökolandbau sorgt für mehr Arbeitsplätze und verursacht weniger Erkrankungen durch Spritzmittel. Öko-Flächen sorgen für saubere Gewässer und erhalten die Artenvielfalt. Das System „Öko-Pflanzenschutz“ erhält und fördert die biologische Vielfalt von Ackerwildkräutern, Insekten, Vögeln usw. auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Ressourcen Luft, Wasser und Boden werden geschont.

Gut für den Geldbeutel: Das System „Öko-Pflanzenschutz“ verursacht keine versteckten Kosten, z.B. für Umweltschäden, Ressourcenverschwendung, Wasseraufbereitung, Brunnenschließungen, Krankheitsbehandlungen, Bodenzerstörung und deren Folgen wie Überschwemmungen und Missernten. Im Gegensatz zu konventionellen Produkten zeigen daher Öko-Lebensmitteln den Kunden ihren echten Preis.

5. Neudefinition der „Guten fachlichen Praxis“ im Pflanzenschutz

Der sehr kritische Zustand der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften zeigt, dass die bisherige Praxis im Pflanzenschutz zu einer Verschlechterung der Situation geführt hat. Die Ursache liegt offensichtlich im Vorrang der Wirtschaftlichkeit vor anderen Schutzgütern wie Biodiversität oder Gewässerschutz. Über die Neudefinition der Guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz (GfP) müssen endlich in der Pflanzenschutzgesetzgebung die vorrangige Berücksichtigung nichtchemischer Elemente von Pflanzenschutz- und Pflanzenanbauverfahren wie Fruchtfolge (Mindestzahl an Fruchtfolgegliedern), die Verwendung resistenter Sorten und die Schaderregerüberwachung verbindlich verankert werden. Auch in der konventionellen Landwirtschaft muss ein pflanzenbaulicher Mindeststandard verbindlich festgelegt und eingehalten werden. Extreme Verstöße gegen den Naturhaushalt wie Maismonokultur oder Rapsanteile über 25 Prozent in der Fruchtfolge müssen ausgeschlossen werden. Zudem könnte durch so erweiterte Fruchtfolgen die Agrobiodiversität gesteigert werden.

6. Gesetzlichen Schutz von Ökoflächen durch Pestizid-Abdrift

Für zertifiziert ökologisch wirtschaftende Betriebe können Schäden durch Abdrift von Pestiziden konventioneller Berufskollegen folgenschwere Konsequenzen haben. Der ökologisch wirtschaftende Landwirt hat sich verpflichtet seine Flächen nach der EG Öko-Verordnung zu bewirtschaften, die den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und bestimmter Düngemittel verbietet.

Abdriftschäden können die Aberkennung des Öko-Status zur Folge haben und die ist mit einer erneuten 2-jährigen Umstellungszeit verbunden. Zudem drohen Sanktionen bei der Agrarförderung. Betroffene Ökobetriebe erleiden zusätzlich einen nicht kalkulierbaren Imageschaden gegenüber ihren Kunden.

Neben der direkten Abdrift kann es auch zu indirekter Abdrift z.B. verursacht durch thermische Luftbewegungen kommen. So können zum Beispiel durch den Herbizidwirkstoff Clomazon Schäden in zeitlichem Abstand zur Ausbringung und größeren Abständen zum Ausbringungsort entstehen.

Bisher schützt der Gesetzgeber den Biolandbau nur ungenügend gegen Pestizid-Abdrift. Der Mindestabstand zu Umstehenden und Anwohnern darf bei Anwendungen in Flächenkulturen ein Meter und bei Anwendungen in Raumkulturen drei Meter nicht unterschreiten. Grenzen zu Kulturen (auch ökologisch bewirtschafteten) sind nicht abstandswürdig. Auch die allgemeinen Vorgaben in den Grundsätzen guter fachlicher Praxis bieten keinen ausreichenden Schutz für ökologisch bewirtschaftete Flächen.

Bioland fordert vom Gesetzgeber einen effizienten Schutz vor der Abdrift von Pestiziden. Hierzu sind folgende Maßnahmen umzusetzen:

- Festlegung allgemeiner Abstandsregelungen zu angrenzenden ökologisch bewirtschafteten Flächen
- Einen Schutz von Ökoflächen bei der Neudefinition der „Guter fachlicher Praxis“ im Pflanzenschutz
- Eine Beweislastumkehr im Schadensfall
- Effiziente Kontrollen der Landesbehörden. Dafür ist entsprechend Personal vorzuhalten.
- Im Schadensfall eine effiziente Unterstützung und Beweissicherung durch die zuständigen Behörden. Dafür ist entsprechend Personal vorzuhalten.

Quellen

- (1) BVL (2013). Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2012:
http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/meld_par_19_2012.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- (2) Industrieverband Agrar 2014. Jahresbericht 2013 | 2014.
- (3) Mostafalou S, Abdollahi M (2013). Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicol Appl Pharmacol* 268: 157-177.
- (4) Vandenberg LN, Colborn T, Hayes TB, Heindel JJ, Jacobs DR, Jr., et al. (2012). Hormones and endocrine-disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocr Rev* 33: 378-455.
- (5) Alavanja M.C.R., Hoppin J.A., Kamel F. (2004). Health effects of chronic pesticide exposure: Cancer and neurotoxicity. *Annual Review of Public Health*. 25: 155–197.
- (6) Koureas M., Tsakalof A., Tsatsakis A., Hadjichristodoulou C. (2012): Systematic review of biomonitoring studies to determine the association between exposure to organophosphorus and pyrethroid insecticides and human health outcomes. *Toxicology Letters* 210: 155–168.
- (7) Berkowitz GS, Wetmur JG, Birman-Deych E, Obel J, Lapinski RH, et al. (2004). In utero pesticide exposure, maternal paraoxonase activity, and head circumference. *Environ Health Perspect* 112: 388-391.
- (8) Tanner CM, Goldman SM, Ross GW, Grate SJ (2014). The disease intersection of susceptibility and exposure: chemical exposures and neurodegenerative disease risk. *Alzheimers Dement* 10: S213-225.
- (9) PAN (2013). Endokrine Wirkung von Pestiziden auf Landarbeiter, insbesondere auf Beschäftigte in Gewächshauskulturen und Gärtnereien. Online unter: http://www.pan-germany.org/download/pan_studie_endokrine_pestizide_1303.pdf).
- (10) Bouchard MF, Chevrier J, Harley KG, Kogut K, Vedar M, et al. (2011). Prenatal exposure to organophosphate pesticides and IQ in 7-year-old children. *Environ Health Perspect* 119: 1189-1195.
- (11) Engel SM, Wetmur J, Chen J, Zhu C, Barr DB, et al. (2011). Prenatal exposure to organophosphates, paraoxonase 1, and cognitive development in childhood. *Environ Health Perspect* 119: 1182-1188.
- (12) Rauh V, Arunajadai S, Horton M, Perera F, Hoepner L, et al. (2011). Seven-year neurodevelopmental scores and prenatal exposure to chlorpyrifos, a common agricultural pesticide. *Environ Health Perspect* 119: 1196-1201.
- (13) Rauh VA, Perera FP, Horton MK, Whyatt RM, Bansal R, et al. (2012). Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide. *Proc Natl Acad Sci U S A* 109: 7871-7876.
- (14) Bellinger DC (2012). Comparing the population neurodevelopmental burdens associated with children's exposures to environmental chemicals and other risk factors. *Neurotoxicology* 33: 641-643.
- (15) Bellinger DC (2012). A strategy for comparing the contributions of environmental chemicals and other risk factors to neurodevelopment of children. *Environ Health Perspect* 120: 501-507.
- (16) Beketov M.A., Kefford B.J., Schäfer R.B., Liess M. (2013). Pesticides reduce regional biodiversity of stream invertebrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Online early. doi: 10.1073/pnas.1305618110.

Hintergrundpapier mit Forderungen an die Politik auf Bundes- und EU-Ebene



Bioland

(17) Geiger F., Bengtsson J., Berendse F., Weisser W.W., Emmerson M., Morales M.B., Ceryngier P., Liira J., Tschardt T., Winqvist C., Eggers S., Bommarco R., Pärt T., Bretagnolle V., Plantegenest M., Clement L.W., Dennis C., Palmer C., Oñate J.J., Guerrero I., Hawro V., Aavik T., Thies C., Flohre A., Hänke S., Fischer C., Goedhart P.W., Inchausti P. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*. 11: 97–105.

(18) Universität Koblenz-Landau (2013). Pflanzenschutzmittel gefährden Frösche. Meldungen über Studie der Universität Koblenz-Landau vom 24.0.2013: <http://www.uni-koblenz-landau.de/landau/aktuelles/archiv-2013/amphibiensterben>

(19) Henry M., Béguin M., Requier F., Rollin O., Odoux J-F., Aupinel P., Aptel J., Tchamitchan S., Decourtye A. (2012). A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. *Science*. 336 (6079), 348-350.

(20) Maxim L., van der Sluijs J. (2013). Seed-dressing systemic insecticides and honeybees. In: Late lessons from early warnings: Science, precaution, innovation (European Environmental Agency). 401–426. <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/late-lessons-chapters/late-lessons-ii-chapter-16/view>

(21) Relyea RA. (2005). The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, 15: 618–627, and Relyea RA. 2005. The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians, *Ecological Applications* 15: 1118–1124.

(22) PAN (2011). Bienen, Hummeln & Co ? Bedeutung, Gefährdung & Schutz. http://www.pan-germany.org/download/biodiversitaet/Bestaeuber_Info_2011.pdf

(23) Heard MS, Hawes C, Champion GT, Clark SJ, Firbank LG, Haughton AJ, Parish AM, Perry JN, Rothery P, Scott RJ, Skellern MP, Squire GR & Hill MO. (2003). Weeds in fields with contrasting conventional and genetically modified herbicide-tolerant crop – I. Effects on abundance and diversity. *Philosophical Transactions of The Royal Society London B* 358: 1819-1832.

(24) Gerowitt B et al. (2003). Towards multifunctional agriculture – weeds as ecological goods? *Weed Research* 43, 227-235

(25) Oesau A (1998). Möglichkeiten zur Erhaltung der Artenvielfalt im Ackerbau – Erfahrungen aus der Praxis. *Schr.R.f. Vegetationskunde* 29: 69-79. Bonn-Bad Godesberg.

(26) Schütte G (2002). Herbicide Resistance (HR): Promises and Prospects of Biodiversity for European Agriculture. *AHUM* 20:217-130

(27) Rockström J et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* Vol. 461|24: 472-475

(28) Suchail S, Guez D, Belzunces LP (2001). *Environ. Toxicol. Chem.* 20: 2482-2486

(29) Sánchez-Bayo F. (2009). *Ecotoxicology* 18: 343-354

(30) Tennekes, H.A. (2010). *Toxicology* 276, 1–4

(31) Tennekes HA, Sánchez-Bayo F (2012). *J. Environment. Analytic Toxicol.* S4- 001

(32) Tennekes H.A., Sánchez-Bayo, F. (2013). *Toxicology* 309, 39– 51

(33) Caspar A, Hallmann, Ruud P. B, Foppen, Chris A. M. van Turnhout, Hans de Kroon & Eelke Jongejans (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *doi:10.1038/nature13531*

Hintergrundpapier mit Forderungen an die Politik auf Bundes- und EU-Ebene



Bioland

- (34) BVL (2014). Online-Datenbank zugelassene Pflanzenschutzmittel Stand September 2014.
http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/01_OnlineDatenbank/psm_onlineDB_node.html
- (35) Krüger M, Schrödl W, Neuhaus J, and Shehata AA (2013). Field Investigations of Glyphosate in Urine of Danish Dairy Cows, J Environ Anal Toxicol, 3:5 (an on-line open access journal)
<http://omicsonline.org/field-investigations-of-glyphosate-in-urine-of-danish-dairy-cows-2161-0525.1000186.php?aid=18383>
- (36) Lee H-L and Guo H-R (2011). The Hemodynamic Effects of the Formulation of Glyphosate-Surfactant Herbicides, in Herbicides, Theory and Applications Prof. M Larramendy (Ed.) ISBN: 978-953-307-975-2 Available at www.intechopen.com
- (37) Benachour N & GE Seralini (2009). Glyphosate Formulations Induce Apoptosis and Necrosis in Human Umbilical, Embryonic, and Placental Cells Chemical Research in Toxicology Vol 22 pp 97–105
- (38) Dallegrave E et al (2007). Pre- and postnatal toxicity of the commercial glyphosate formulation in Wistar rats Archives of Toxicology Vol 81 pp 665–673
- (39) Gasnier C et al (2009). Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines Toxicology Vol 262 pp 184-191
- (40) Richard S et al (2005). Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase. Environmental Health Perspectives Vol 113 pp716–720
- (41) BUND (2014). Glyphosat im Urin von Großstädtern aus 18 europäischen Staaten nachgewiesen. 70 Prozent aller Proben in Deutschland belastet.
<http://www.bund.net/nc/presse/pressemitteilungen/detail/artikel/glyphosat-im-urin-von-grossstaedtern-aus-18-europaeischen-staaten-nachgewiesen-70-prozent-aller-pro/>
- (42) Williams GM, Kroes R & Munro IC (2000). Safety Evaluation and Risk Assessment of the Herbicide Roundup and Its Active Ingredient, Glyphosate, for Humans Regulatory Toxicology and Pharmacology Vol 31 pp 117–165
- (43) Then C, Boeddinghaus R (2014). Superweeds – Resistente Unkräuter bedrohen die Ernte ! Das Prinzip industrieller Landwirtschaft in der Sackgasse.
http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.gruene-europa.de%2Ffileadmin%2Fdam%2FDeutsche_Delegation%2FBroschueren%2F140926BroschureSuperWeeds_Web_.pdf&ei=5CVuVMfuDs2wPIbvgLAC&usq=AFQjCNFCWhTMBSxl-t8soLkJrY11BVLxpg&sig2=9kO-6nFEtGEeEE0IZkCWfg&bvm=bv.80185997.d.ZWU&cad=rja