



Grasproben, Südtirol 2017

Bewertung von Pestizidrückständen in Pflanzenmaterial (Proben vom 16.-23.5.2017)

Peter Clausing, PAN Germany



Hamburg – September 2017

Kaskade pathologischer Veränderungen bekannt, die beginnend mit Fettleber über Leberzirrhose zu Leberkarzinomen führen kann, so dass eine gründliche Diskussion der Leberbefunde der Rattenstudie angezeigt gewesen wäre.

Darüber hinaus ist Phosmet aus der wissenschaftlichen Literatur als Promotor für Tumore der Leber und anderer Organe bekannt (Cabral u.a. 1991, Hasegawa u.a.1993)

Phosmet ist der Wirkstoff der Produkte Imidan, Spada und Suprafos.

Das Problem der Mehrfachbelastung

Die Ergebnisse der Rückstandsanalysen verdeutlichen, dass Pestizide nicht isoliert auftreten, sondern verschiedene Wirkstoffe gleichzeitig auf die Umwelt und den Menschen einwirken. Die toxikologische Bewertung solcher Kombinationswirkungen ist komplex und wissenschaftlich ungelöst (vgl. Hernández et al. 2012). Behördliche Bemühungen, diesen komplexen Sachverhalt mit – relativ simplen – mathematischen Methoden zu fassen, kratzen nur an der Oberfläche des Problems und vernachlässigen mögliche potenzierende Wirkungen weitestgehend (Solecki et al. 2014, Stein et al. 2014). Eine solche Bewertung ist weit davon entfernt, Bestandteil der Risikoabschätzung im Rahmen der Genehmigungs- und Zulassungsverfahren zu werden, was zwar wünschenswert wäre, aber aus vorgenannten Gründen – außer im Bereich der Ökotoxikologie (vgl. Altenburger et al. 2013) – schwer zu erreichen sein wird. Insofern ist die weitgehende Vermeidung von Rückständen die einzig praktikable Lösung des Problems.

Quellen (inklusive aus Tabelle 4):

- Altenburger, R.; Backhaus, T.; Boedeker, W.; Faust, M.; Scholze, M. (2013): Simplifying complexity: mixture toxicity assessment in the last 20 years. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 32: 1685–1687.
- Cabral, R., Hoshiya, T., Hakoi, K., Hasegawa, R., Fukushima, S., Ito, N. (1991): A rapid in vivo bioassay for the carcinogenicity of pesticides. *Tumori* 77: 185-188.
- Clausing, P. (2016): Bewertung von Pestizidrückständen in Pflanzenmaterial (Grasproben vom 28.5.2016) aus Südtirol. http://www.pan-germany.org/download/Bewertung_Grasproben_Final_160716.pdf
- Deziel, N. C., Beane Freeman, L. E., Graubard, B. I., Jones, R. R., Hoppin, J. A., Thomas, K., Hines, C.J., Blair, A., Sandler, D.P., Chen, H. Lubin, J.H., Andreotti, G.; Alavanja, M.C.R., Friesen, M. C. (2017): Relative contributions of agricultural drift, para-occupational, and residential use exposure pathways to house dust pesticide concentrations: Meta-regression of published data. *Environmental Health Perspectives*, 125(3), 296–305.
- Dong, X., Zuo, Z., Guo, J., Li, H., Zhang, L., Chen, M., Yang, Z., Wang, C. (2017): Reproductive effects of life-cycle exposure to difenoconazole on female marine medaka (*Oryzias melastigma*). *Ecotoxicology*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10646-017-1808-1>
- Hasegawa, R., Cabral, R., Hoshiy, T., Hakoi, K., Ogiso, T., Boonyaphiphat, P., Shirai, T., Ito, N (1993): Carcinogenic potential of some pesticides in a medium-term multi-organ bioassay in rats. *Int. J. Cancer*: 54,489-493
- Hernández, A.F.; Parrón, T. Tsatsakis, A.M; Requen, M.; Alarcón, R.; López-Guarnido, O. (2013): Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: Their relevance to human health. *Toxicology* 307 : 136-145
- Hinfray, N., Porcher, J. M., Brion, F. (2006): Inhibition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) P450 aromatase activities in brain and ovarian microsomes by various environmental substances. *Comparative Biochemistry and Physiology - C Toxicology and Pharmacology*, 144(3), 252–262.
- Jeong, S. H., Kim, B. Y., Kang, H. G., Ku, H. O., Cho, J. H. (2006): Effect of chlorpyrifos-methyl on steroid and thyroid hormones in rat F0- and F1-generations. *Toxicology*, 220(2–3), 189–202.
- Kang, H. G., Jeong, S. H., Cho, J. H., Kim, D. G., Park, J. M., Cho, M. H. (2004): Chlorpyrifos-methyl shows anti-androgenic activity without estrogenic activity in rats. *Toxicology*, 199(2–3), 219–230.
- Kapoor, U., Srivastava, M. K., Srivastava, L. P. (2011): Toxicological impact of technical imidacloprid on ovarian morphology, hormones and antioxidant enzymes in female rats. *Food and Chemical Toxicology*, 49(12), 3086–3089.
- Liang, X., Yu, L., Gui, W., Zhu, G. (2015). Exposure to difenoconazole causes changes of thyroid hormone and gene expression levels in zebrafish larvae. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 40(3), 983–987.

Tabelle 1: Ermittelte Maximalkonzentration in Grasproben (letzte Spalte) im Vergleich zu ausgewählten in der EU maximal zulässigen Rückstandswerten und ADI-Wert

	Maximal zulässiger Rückstandswert (MRL, mg/kg)				ADI-Wert (mg/kg Körpergewicht)	Gefundener Maximalwert (mg/kg), (Fundort**)
	Min.*	Erdbeere	Spinat	Salat		
2-phenylphenol	0.05	0.05	0.05	0.05	0.4	0.023** (Frangart, Strada Castelfirmiano)
Benzalkonium-chlorid	In der EU als Pestizidwirkstoff nicht zugelassen, aber Bestandteil von Desinfektionsmitteln					0.021 (Bozen, zona residen-ziale Casanova)
Chlorpyrifos-methyl	0.01	0.5	0.05	0.05	0.01	0.250** (Girland, Via dell'Agnello)
Cypermethrin	0.05	0.07	0.7	2.0	0.05	1.900** (Leifers, campo giochi Marconi)
Difenoconazol	0.05	0.4	2	3	0.01	0.015 (Neustift, Via Abazzia)
Dodin	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.091** (Leifers, campo giochi Marconi)
Fluazinam	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.260 (Rabland, Via Saring)
Imidacloprid	0.05	0.05	0.05	2	0.06	0.023 (Natz Vicolo Oberbrunner)
Methoxy-fenozid	0.01	2	4	4	0.1	0.017** (Penon, Via In der Wies)
Oxadiazon	0.05	0.05	0.05	0.05	0.0036	0.018** (Rabland, Via Saring)
Penconazol	0.05	0.5	0.05	0.05	0.03	0.065 (Rabland, Via Saring)
Penthiopyrad	0.01	3	30	15	0.1	0.100 (Vahrn, „Wasserschöpfe“)
Phosmet	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0.069 (Allitz, parte Nord del paese)
Tetraconazole	0.02	0.2	0.02	0.02	0.004	0.015** (Staben, a Ovest del paese)

*niedrigster in der EU-Datenbank gelisteter MRL; **einziger Fund am Standort

Tabelle 2: Zahl der Pestizidfunde nach Regionen und in Relation zum Abstand zu Obstplantagen bzw. Weinstöcken (nah: bis 10-50 m; fern: 55-420 m))

Region	Nah		Fern		Nachweise insgesamt	
	Mit	Ohne	Mit	Ohne	N	Prozent
Eisacktal	4	0	0	6	4 /10	40%
Etschtal	4	6	4	6	8/20	40%
Unterland/Überetsch	3	7	1	9	4/20	20%
Vinschgau	10	0	6	5	16/21	76%
Summe	21	13	11	26	32/71	45%

Tabelle 3: Weitere Charakteristika sowie Zahl der nachgewiesenen Wirkstoffe in Relation zur Zahl der Standorte

Wirkstoff	Verwendung	Zugelassen bis	Standorte mit Nachweis (insgesamt 71 Standorte)
2-phenylphenol	Konservierungsmittel	31.12.2019	1
Benzalkonium-Chlorid	Desinfektionsmittel	entfällt	4
Chlorpyrifos-methyl	Insektizid	31.01.2018	1
Cypermethrin	Insektizid	31.10.2017	1
Difenoconazol	Fungizid	31.12.2018	2
Dodin	Fungizid	31.05.2021	1
Fluazinam	Fungizid	28.02.2019	18
Imidacloprid	Insektizid	31.07.2022	3
Methoxyfenozid	Insektizid	31.07.2018	1
Oxadiazon	Herbizid	31.12.2018	1
Penconazol	Fungizid	31.12.2019	2
Penthiopyrad	Fungizid	30.04.2024	6
Phosmet	Insektizid	31.07.2018	18
Tetraconazole	Fungizid	31.12.2019	1

Tabelle 4: Beispiele für hormonschädigende Effekte der nachgewiesenen Wirkstoffe, die bislang keiner Kategorie im Dokument zur Folgenabschätzung (siehe Fußnote 3) zugeordnet wurden.

Wirkstoff	Beschriebene Effekte	Quelle
Chlorpyrifos-methyl	Effekte auf Schilddrüsen- und Nebennieren-Morphologie sowie Serumspiegel von Östradiol, Testosteron und Schilddrüsenhormonen nach oraler Verabreichung von 1, 10 bzw. 100 mg/kg im Zwei-Generationen-Test an Ratten	Jeong (2006)
	Reduziertes Gewicht von Prostata und anderen akzessorischen Geschlechtsdrüsen nach oraler Verabreichung von 50 mg/kg über 10 Tage	Kang u.a. (2004)
	Signifikant negative Korrelation zwischen Konzentration eines Metaboliten (3,5,6-trichloro-2-pyridinol) von Chlorpyrifos und Chlorpyrifos-methyl und Schilddrüsen-Hormon (T4)	Meeker u.a. (2006)
Difenoconazol	Wachstumshormon im Blut von Zebrafischen war erhöht, wenn sie für 7 Tage in Wasser mit 5 µg Difenoconazol /L oder mehr lebten	Teng u.a. (2017)
	Kärpflinge, die in Wasser mit Difenoconazol (ab 1 ng/L) lebten, zeigten Veränderungen sowohl bei den Geschlechtshormonen als auch bei der Zahl der abgelegten Eier und bei den Nachkommen	Dong u.a. (2017)
	In-vitro-Hemmung der Aktivität des Enzyms (Aromatase), das für den finalen Schritt bei der Synthese von Östrogenen verantwortlich ist, bei einer Konzentration von 10 µM	Hinfray u.a. (2006)
	Erhöhte Zahl von Missbildungen (ab 0.5 mg/L Wasser) und geringere Konzentration von Schilddrüsenhormon (T4, bei 1 mg/L Wasser) bei Zebrafischen, die im frühen Ei-Stadium für 120 Stunden Difenoconazol-exponiert waren.	Liang u.a. (2015)
Imidacloprid	Patho-morphologische Veränderungen und verringertes Gewicht der Ovarien von Ratten nach 90-tägiger oraler Verabreichung von 20 mg/kg	Kapoor u.a. (2011)
	Adipositas und gestörter Zuckerstoffwechsel bei Mäusen nach zwölfwöchiger Verabreichung eines Futters mit hohem Fettgehalt und gleichzeitig 0.06, 0.6 oder 6 mg/kg im Vergleich zu alleiniger Fütterung einer Hoch-Fett-Diät	Sun u.a. (2016)
Penconazol	In-vitro Hemmung eines Enzyms (CYP3A4), das für die Biotransformation von Testosteron verantwortlich ist (IC50 bei 2.22 µM)	Lv u.a. (2016)
	Beeinflussung von Genen, die an der Entstehung von Schilddrüsenkrebs beteiligt sind (4-stündige Exposition	Perdichizzi u.a. (2016)

	einer Zellkultur mit T-47D Zellen in vier Konzentrationen von 0.0142 bis 4.26 mg/kg)	
--	--	--

Tabelle 5: Klassifizierung der nachgewiesenen Pestizidwirkstoffe (laut EU-Pestizid-Datenbank)

Wirkstoff	Klassifizierung ¹⁰
2-phenylphenol	Hautreizung 2, Augenreizung 2, Atemwegsreizung nach einmaliger Exposition 3, Gewässergefährdung akut 1
Benzalkonium-Chlorid	Entfällt, da in der EU nicht genehmigt
Chlorpyrifos-methyl	Hautsensibilisierung 1, Gewässergefährdung akut 1, Gewässergefährdung chronisch 1
Cypermethrin	Akute Toxizität oral 4, Akute Toxizität inhalativ 4, Atemwegsreizung nach einmaliger Exposition 3, Gewässergefährdung chronisch 1
Difenoconazol	Keine Klassifizierung
Dodin	Akute Toxizität oral 4, Hautreizung 2, Augenreizung 2, Gewässergefährdung akut 1
Fluazinam	Hautsensibilisierung 1, Augenschädigung 1, Akute Toxizität inhalativ 4, Reproduktionstoxisch 2, Gewässergefährdung akut 1, Gewässergefährdung chronisch 1
Imidacloprid	Akute Toxizität oral 4, Gewässergefährdung akut 1, Gewässergefährdung chronisch 1
Methoxyfenozid	Keine Klassifizierung
Oxadiazon	Gewässergefährdung akut 1, Gewässergefährdung chronisch 1
Penconazol	Akute Toxizität oral 4, Reproduktionstoxisch 2, Gewässergefährdung akut 1, Gewässergefährdung chronisch 1
Penthiopyrad	Keine Klassifizierung
Phosmet	Akute Toxizität oral 4, Akute Toxizität dermal 4, Gewässergefährdung akut 1, Gewässergefährdung chronisch 1
Tetraconazole	Akute Toxizität 4, Akute Toxizität inhalativ 4, Gewässergefährdung chronisch 2

¹⁰ Die Ziffern hinter dem jeweiligen Gefährdungstyp bezeichnen den Schweregrad, wobei 1 für die schwerste Gefährdung steht.

Hamburg, September 2017

Dr. Peter Clausing, Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e.V.

Nernstweg 32

D-22765 Hamburg

Tel. +49 (0)40-3991910-0

peter.clausing@pan-germany.org, +49-176 7801 2705

www.pan-germany.org

A healthy world for all.

Protect humanity and the environment from pesticides. Promote alternatives.