

Pestizide in der Umgebungsluft



Standorte in Oberösterreich,
in der Steiermark und in Salzburg

PESTIZIDE IN DER UMGEBUNGSLUFT

*Standorte in Oberösterreich, in der Steiermark
und in Salzburg*

Wolfgang Friesl-Hanl
Wolfgang Moche
Philipp Steinbichl
Maria Uhl

REPORT
REP-0946

WIEN 2025

Projektleitung Wolfgang Friesl-Hanl

Autor:innen Wolfgang Friesl-Hanl
Wolfgang Moche
Philipp Steinbichl
Maria Uhl

Lektorat Ira Mollay

Layout Felix Eisenmenger

Umschlagfoto © Christian Kantner (Honigbiene)

Auftraggeber Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Amt der Salzburger Landesregierung, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Dank an Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) für die finanzielle Unterstützung für die Adaptierung der Analysen-Methodik

Publikationen Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2025

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-792-7

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	4
ZUSAMMENFASSUNG	6
SUMMARY	9
1 EINLEITUNG	12
2 UNTERSUCHTE STANDORTE	14
2.1 Oberösterreich	14
2.1.1 Kristein	14
2.2 Salzburg	15
2.2.1 St. Koloman	15
2.2.2 Wals	16
2.3 Steiermark	16
2.3.1 Auersbach	16
2.3.2 Dambach	17
2.3.3 Nitscha	17
3 PROBENAHE	18
4 ANALYTISCHE METHODEN ZUR PESTIZIDBESTIMMUNG	20
4.1 Pestizide mittels Multimethode	20
4.2 Glufosinat, Glyphosat, MPPA und AMPA	20
5 ERGEBNISSE	21
5.1 Häufig detektierte Substanzen	22
5.1.1 Chloridazon	22
5.1.2 DNOC (2-Methyl-4,6-dinitrophenol)	23
5.1.3 Anthrachinon	24
5.1.4 Glyphosat	25
5.2 Sonderfälle	26
5.2.1 Sonderfall Isomerenzulassung	26
5.2.2 PFAS	26
5.2.3 Nicht zugelassene Substanzen	27
5.3 Ergebnisse pro Bundesland	28
5.4 Einordnung und Interpretation der Ergebnisse	30
5.4.1 Einstufung der Substanzen – Gefährlichkeit	31
5.4.2 Funde gefährlicher Substanzen je Bundesland	31

5.4.3	Schlussfolgerung	33
6	AKTUELLE REGULATORISCHE ENTSCHEIDUNGEN UND DISKUSSIONEN	34
7	ANHANG - ERGEBNIS-TABELLEN	36
8	QUELLENVERZEICHNIS	51

ZUSAMMENFASSUNG

Pestizide werden in der Landwirtschaft verwendet, um Schadorganismen abzuwehren und um die Erträge zu maximieren. Um unerwünschte Wirkungen des Einsatzes für Nicht-Ziel-Organismen, Umwelt und Mensch zu minimieren, sind Überwachungsmechanismen nötig. Während Monitoringprogramme für Pestizide in Oberflächengewässern, Grundwasser und landwirtschaftlichen Produkten gut eingeführt sind, war die Verbreitung über den Luftweg und über Niederschläge bisher weniger im Fokus.

In den Bundesländern Oberösterreich, Salzburg und Steiermark wurden Untersuchungen durchgeführt, um die potenzielle Exposition mit Pestiziden über den Luftpfad zu bestimmen. Dabei wurden geeignete Standorte von drei Bundesländern ausgewählt und darauf Passivsammler des Umweltbundesamts mit jeweils einem Polyurethanschaum (PUF) und drei Polyesterschäumen (PEF) für ein bis eineinhalb Monate aufgestellt. Die beprobten Standorte waren Auersbach, Dambach und Nitscha in der Steiermark, St. Koloman und Wals in Salzburg und Kristein in Oberösterreich.

Die Probenahme vor Ort wurde durch von den Bundesländern beauftragte Probenehmer:innen durchgeführt und die exponierten Schäume wurden dem Labor des Umweltbundesamtes zur Analyse übermittelt. Die PUF wurden auf Pestizide und deren Abbauprodukte (Metaboliten) mit einer Pestizid-Multimethode (Messung mit Flüssigchromatographie und Gaschromatographie, jeweils gekoppelt mit Tandem-Massenspektroskopie (LC-MS/MS, GC-MS/MS)) untersucht. Aus den PEF wurden in allen Proben Glyphosat und sein Metabolit Aminomethylphosphonsäure (AMPA) sowie Glufosinat und sein Metabolit 3-(Hydroxymethyl)phosphinoyl)propionsäure (MPPA) mittels LC-MS/MS bestimmt.

Von 719 analysierten Substanzen wurden 47 Wirkstoffe und vier Metaboliten nachgewiesen (7 %). Bei zwei Substanzen kann es sich sowohl um einen Wirkstoff als auch um einen Metaboliten handeln. Die Wirkstoffe können den Gruppen Herbizide¹ (40,4 %), Fungizide² (40,4 %), Insektizide³ (14,9 %) und Repellentien⁴ (4,3 %) zugeordnet werden. Die Analysenergebnisse wurden wie im zugehörigen Prüfbericht in µg/Filter angegeben, und für die unmittelbare Vergleichbarkeit der Proben wurden die Ergebnisse zusätzlich in ng/Filter*Tag normalisiert dargestellt.

Die am häufigsten detektierten Substanzen waren das Herbizid Chloridazon (in 18 von 19 Proben) mit dem Höchstgehalt von 3,3 ng/Filter*Tag (entspricht 0,14 µg/Filter bei 42 Tagen Exposition), das Insektizid 2-Methyl-4,6-dinitrophenol (DNOC) (17/19) mit dem Höchstgehalt von 5,7 ng/Filter*Tag (entspricht 0,16 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition), das Herbizid Glyphosat (16/19) mit dem

¹ Gegen Beikräuter

² Gegen Pilze

³ Gegen Insekten

⁴ Zur Abwehr

Höchstgehalt von 2,1 ng/Filter*Tag (entspricht 0,058 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition) und das Repellent Anthrachinon (13/19) mit einem Höchstgehalt von 8,9 ng/Filter*Tag (entspricht 0,31 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition). Für Chloridazon, DNOC und Anthrachinon liegen keine aufrechten Zulassungen gemäß der Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (Verordnung (EG) Nr. 1107/2009) vor. Das Herbizid Glyphosat hat eine neuerliche Zulassung bis 2033 erhalten.

Weitere nachgewiesene Substanzen, für die keine Zulassungen vorliegen, sind Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Diphenylamin, Endosulfansulfat, Hexachlorbenzol, Pentachlorbenzol, Pymetrozin und Triallat.

Von den insgesamt 47 nachgewiesenen Wirkstoffen liegt für zehn Wirkstoffe keine gültige Zulassung vor, das entspricht einem Anteil von ca. 21 %. Zusätzlich liegt noch ein Metabolit (Endosulfansulfat) von einem nicht zugelassenen Wirkstoff (Endosulfan) vor. Für das Auftreten dieser Substanzen können mehrere Gründe verantwortlich sein, die jedoch im Rahmen dieser Untersuchung nicht verifiziert werden können:

- Persistente Rückstände aus früheren Anwendungen
- Ferntransport
- Verwendung nicht zugelassener Substanzen

Die Standorte mit der höchsten Anzahl an Pestiziden waren Nitscha mit 30 (acht davon nicht zugelassen), gefolgt von Dambach mit 28 (sechs nicht zugelassen), Auersbach mit 25 (sechs nicht zugelassen) und Kristein mit 24 (acht nicht zugelassen). In Wals wurden 20 Pestizide (sechs nicht zugelassen) nachgewiesen und in St. Koloman sechs (fünf davon nicht zugelassen).

In den Wein- und Obstbaugebieten (Steiermark, ca. 400 m Seehöhe) überwog das Vorkommen von Fungiziden, die im Wesentlichen in den Monaten Mai, Juni und Juli detektiert wurden, wohingegen in den Ackerbau- und Gemüsebaugebieten die Herbizide überwogen, die in Oberösterreich (ca. 255 m Seehöhe) im Mai und in Salzburg (ca. 450 m Seehöhe) im Juni und Juli vorrangig nachgewiesen wurden.

Im Wein- und Obstbaugebiet Nitscha (STMK) überwogen die Fungizide (15), gefolgt von Herbiziden (7), Insektiziden (5), Repellentien (2) und einem Metaboliten von Terbutylazin.

Im Ackerbaugebiet Kristein (OÖ) überwogen die Herbizide (15), gefolgt von Fungiziden (3), Insektiziden (3) und einem Repellent und zwei Metaboliten (von Endosulfan und Terbutylazin).

Die höchste gemessene Konzentration wurde für das Herbizid Pendimethalin am Standort Kristein (OÖ) mit 106 ng/Filter*Tag (entspricht 3,7 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition) festgestellt. Weitere hohe Konzentrationen wurden für das Fungizid Fluazinam am Standort Dambach (Steiermark) mit 42 ng/Filter*Tag (entspricht 1,5 µg/Filter bei 36 Tagen Exposition) und am Standort Auersbach mit 40 ng/Filter*Tag (entspricht 1,7 µg/Filter bei 43 Tagen Exposition) detektiert.

Gemäß der EU-Verordnung zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung chemischer Stoffe und Stoffgemische (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) sind 59 % der Substanzen als akut toxisch, 14 % als reproduktionstoxisch und 14 % als kanzerogen eingestuft (für 40 Substanzen liegt eine harmonisierte Einstufung, für 11 Substanzen liegt eine Selbsteinstufung durch die Registranten vor). Im Informationssystem der EU-Kommission für endokrin aktive Substanzen (Endocrine Active Substances Information System EASIS 2.0) (EK-JRC, 2024) scheinen 20 % der gefundenen Substanzen als endokrin wirksam auf.

92 % der Substanzen sind als wassergefährdend eingestuft. Acht Substanzen (16 %) (Boscalid, Ethofumesat, Fludioxinil, Fluopyram, Mandipropamid, Metrafenon, Phenmedipham und Pyrimethanil) weisen eine Einstufung bezüglich Gewässergefährdung mit kurz-oder langfristiger Wirkung auf, jedoch keine humantoxikologische Einstufung.

Auch wenn der Nachweis der Pestizide über Passivsammler aufgrund der Methodik nur qualitativ bzw. semiquantitativ gelingt und somit keinen direkten Rückschluss auf gesundheitliche Wirkungen oder Wirkungen auf Umweltorganismen zulässt, sind die mit dieser Methode erzielten Ergebnisse doch ein Anzeichen dafür, dass Mensch und Umwelt gefährlichen Substanzen ausgesetzt sind. Für die Beantwortung offener Fragen, beispielsweise zur Herkunft der Substanzen sowie zur Exposition von und möglicher Wirkungen auf Lebewesen, müssten weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

SUMMARY

Pesticides are used in agriculture to ward off harmful organisms and to maximize yields. Monitoring mechanisms are needed to minimize undesirable effects of application on non-target organisms, the environment and humans. While monitoring programs for surface waters, groundwater, and agricultural products have been established, the focus has so far been less on airborne dispersal and precipitation.

Studies have been conducted in the federal states of Upper Austria, Salzburg and Styria to determine the possible exposure to pesticides through the air. Suitable sites from these three federal states were selected and passive collectors from the Umweltbundesamt – Environment Agency Austria were set up on site, each with one polyurethane foam (PUF) and three polyester foams (PEF) for one to one and a half months. The sampled locations were Auersbach, Dam-bach and Nitscha in Styria, St. Koloman and Wals in Salzburg and Kristein in Upper Austria.

On-site sampling was carried out by samplers commissioned by the federal states and the exposed foams were sent to the laboratory of the Environment Agency Austria for analysis. The PUFs were tested for pesticides and their degradation products (metabolites) using a pesticide multimethod (measurement with both liquid chromatography and gas chromatography, each coupled with tandem mass spectroscopy (LC-MS/MS, GC-MS/MS)). From the PEFs, glyphosate and its metabolite aminomethylphosphonic acid (AMPA) as well as glufosinate and its metabolite 3-(hydroxymethylphosphinoyl)propionic acid (MPPA) were determined in all samples using LC-MS/MS.

Of the 719 substances analysed, 47 active substances and four metabolites were detected (7%). Two substances can be both an active ingredient and a metabolite. The active ingredients can be assigned to the groups herbicides⁵ (40.4 %), fungicides⁶ (40.4 %), insecticides⁷ (14.9 %) and repellents⁸ (4.3 %). The analytical results were given in µg/filter as in the corresponding test report and for the immediate comparability of the samples, the results were additionally normalized in ng/filter*day.

The most frequently detected substances were the herbicide chloridazone (in 18 out of 19 samples) with a maximum content of 3.3 ng/filter*day (equivalent to 0.14 µg/filter at 42 days of exposure), the insecticide 2-methyl-4,6-dinitrophenol (DNOC) (17/19) with a maximum content of 5.7 ng/filter*day (equivalent to 0.16 µg/filter at 28 days of exposure), the herbicide glyphosate (16/19) with a maximum content of 2.1 ng/filter*day (equivalent to 0.058 µg/filter at 28 days of exposure) and the repellent anthraquinone (13/19) with a maximum content of

⁵ against unwanted plants

⁶ against fungi

⁷ against insects

⁸ to the defense

8.9 ng/filter*day (equivalent to 0.31 µg/filter at 35 days of exposure). There are no valid authorizations for chloridazone, DNOC and anthraquinone in accordance with the Regulation on the placing of plant protection products on the market (Regulation (EC) No. 1107/2009). The herbicide glyphosate has been re-approved until 2033.

Other detected substances for which no approvals have been granted are chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, diphenylamine, endosulfan sulphate, hexachlorbenzene, pentachlorobenzene, pymetrozine and triallate.

Of the total of 47 active substances detected, ten active substances do not have a valid marketing authorization, which corresponds to a share of approx. 21 %. In addition, a metabolite (endosulfan sulphate) of an unauthorised active substance (endosulfan) is also present. Several reasons can be responsible for the occurrence of these substances, but these cannot be verified in the context of this study:

- Persistent residues from previous applications
- Long-distance transport
- Use of unauthorized substances

The sites with the highest number of pesticides were Nitscha with 30 (eight of which were not approved), followed by Dambach with 28 (six not approved), Auersbach with 25 (six not approved), and Kristein with 24 (eight not approved). In Wals, 20 pesticides (six not approved) were detected and in St. Koloman six (five of which were not approved).

In the wine-growing and fruit-growing regions (Styria, approx. 400 m above sea level) the occurrence of fungicides predominated, which were mainly detected in the months of May, June and July, whereas in the arable and vegetable growing areas the herbicides were primarily detected in Upper Austria (approx. 255 m above sea level) in May and in Salzburg (approx. 450 m above sea level) in June and July.

In the Nitscha wine-growing region (Styria), fungicides (15) predominated, followed by herbicides (7), insecticides (5), repellents (2) and a metabolite of terbutylazine.

In the arable farming area of Kristein (Upper Austria), herbicides (15) predominated, followed by fungicides (3), insecticides (3) and a repellent and two metabolites (of endosulfan and terbutylazine).

The highest concentration measured was found for the herbicide pendimethalin at the Kristein site (Upper Austria) with 106 ng/filter*day (equivalent to 3.7 µg/filter at 35 days of exposure). Further high concentrations were detected for the fungicide fluazinam at the Dambach site (Styria) with 42 ng/filter*day (equivalent to 1.5 µg/filter with 36 days exposure) and at the Auersbach site with 40 ng/filter*day (equivalent to 1.7 µg/filter with 43 days exposure).

According to the EU Regulation on the classification, labelling and packaging of chemical substances and mixtures of substances (Regulation (EC)

No. 1272/2008), 59 % of the substances are classified as acutely toxic, 14 % as toxic for reproduction and 14 % as carcinogenic (a harmonized classification is available for 40 substances, and self-classification by the registrants for 11 substances). In the EU Commission's Endocrine Active Substances Information System (EASIS 2.0) (EK-JRC, 2024), 20 % of the substances found appear to be endocrine active.

92 % of the substances are classified as hazardous to water. Eight substances (16 %) (boscalid, ethofumesate, fludioxinil, fluopyram, mandipropamide, metrafenone, phenmedipham and pyrimethanil) have a classification of water hazard with short-term or long-term effects, but no human toxicological classification.

Even if the detection of pesticides via passive collectors is only possible qualitatively or semi-quantitatively due to the methodology and thus does not allow any direct conclusions to be drawn about health effects or effects on environmental organisms, the results achieved with this method are nevertheless an indication that humans and the environment are exposed to hazardous substances. Further investigations would have to be carried out to answer open questions, for example on the origin of the substances and the exposure to and possible effects on living beings.

1 EINLEITUNG

Arten und Einsatzgebiete

Unter „Pestiziden“ werden einerseits Pflanzenschutzmittel und andererseits Biozide verstanden. Während Biozide nicht direkt an Pflanzen angewendet werden und zur Bekämpfung von u. a. Mikroorganismen, Insekten oder Nagetieren ihren Einsatz finden, erfolgt die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln primär zum Schutz von Kulturpflanzen gegenüber Krankheiten und Schädlingen. Pflanzenschutzmittel enthalten mindestens einen oder auch mehrere verschiedene Wirkstoffe. Je nach Wirkweise und Anwendungsgebiet wird im Wesentlichen zwischen Herbiziden (gegen Beikräuter), Fungiziden (gegen Pilzkrankungen) und Insektiziden (gegen Insekten) unterschieden (BML, 2022).

Pestizide bzw. deren Abbauprodukte (Metaboliten) können bei ihrem Einsatz – beispielsweise durch Aufbringung auf landwirtschaftliche Flächen oder durch Ausbringung von gebeiztem Saatgut – in die umliegende Umgebung verbracht werden (UBA, 2021).

Berichte zum Vorkommen von Pestiziden belegen, dass Pestizide nicht nur auf den vorgesehenen landwirtschaftlich genutzten Flächen auffindbar sind, sondern auch in angrenzenden Gebieten und dass sie auch durch Ferntransport verbreitet werden (Mayer et al, 2024, Brühl et al., 2024, Zaller et al., 2022).

Während Monitoringprogramme für Pestizide in Oberflächengewässern, Grundwasser und landwirtschaftlichen Produkten etabliert sind, war die Verbreitung über den Luftweg und über Niederschläge bisher weniger im Fokus.

Wirkstoffzulassung

Die Inverkehrbringung und Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sowie deren Wirkstoffrückstände unterliegen in der Europäischen Union (EU) unterschiedlichen Rechtsvorschriften. So ist für eine Vermarktung und Anwendung eine Zulassung des Wirkstoffes notwendig. Diese erfolgt auf Basis der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009⁹ über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln i.d.g.F. sowie national durch das Pflanzenschutzmittelgesetz 2011 (BGBl. I Nr. 10/2011 i.d.g.F.)¹⁰ (BML, 2022, EK, 2009). In der Präambel der VO EG Nr. 1107/2009 wird folgendes Ziel formuliert: „Mit der Verordnung (1107/2009) soll ein hohes Schutzniveau für die Gesundheit von Mensch und Tier und für die Umwelt gewährleistet und zugleich die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft der Europäischen Union sichergestellt werden. Besondere Aufmerksamkeit sollte dem Schutz gefährdeter Gruppen in der Bevölkerung gelten, insbesondere von Schwangeren, Säuglingen und Kindern. Das Vorsorgeprinzip sollte angewendet und mit dieser Verordnung sollte sichergestellt werden, dass die Industrie den Nachweis erbringt, dass Stoffe oder Produkte, die erzeugt oder in Verkehr gebracht werden, keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von

⁹ Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates i.d.g.F.

¹⁰ Bundesgesetz über den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln (Pflanzenschutzmittelgesetz 2011) StF: BGBl. I Nr. 10/2011 i.d.g.F.

Mensch oder Tier oder keine unannehmbaren Auswirkungen auf die Umwelt haben“ (EU 1107/2009).

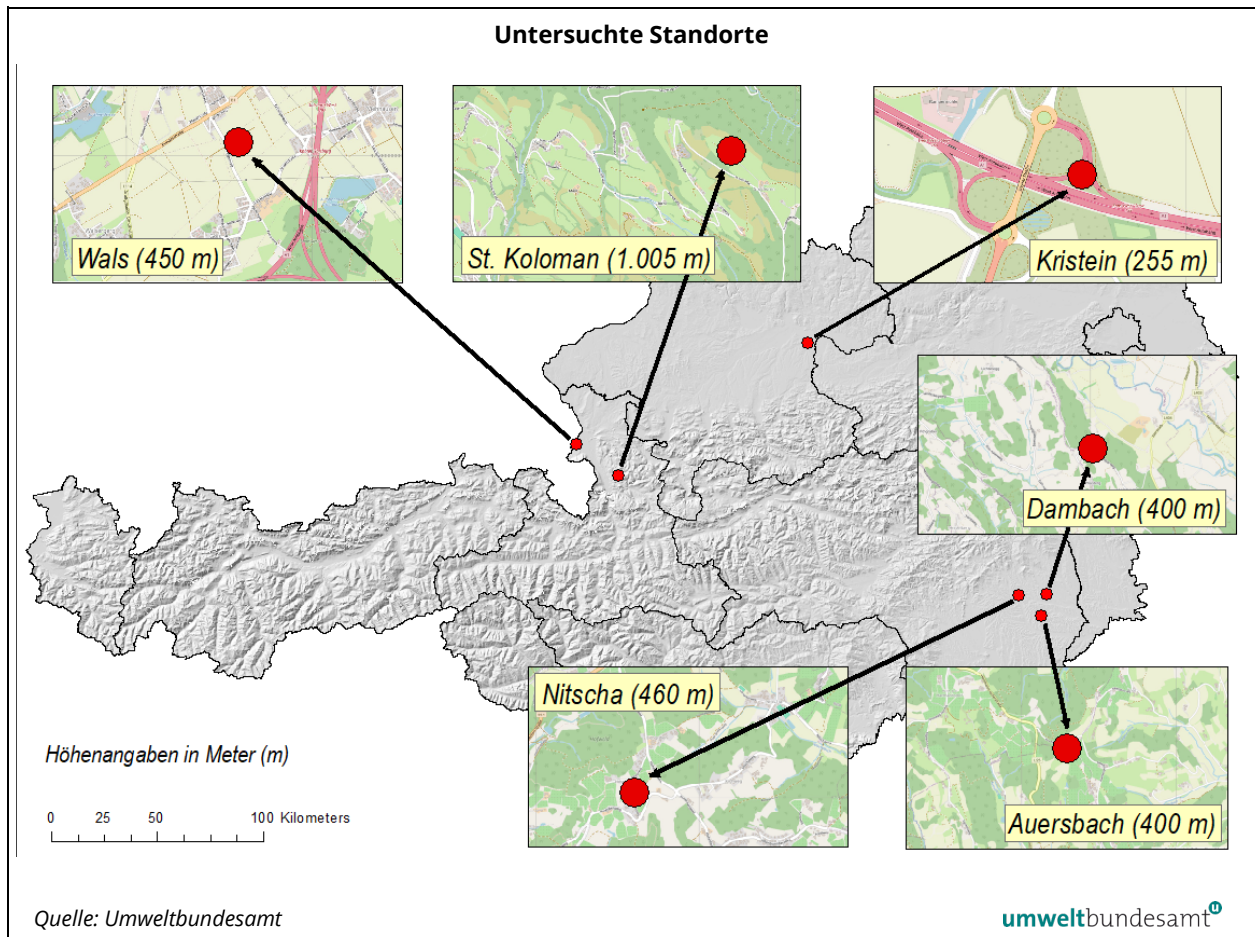
Stand in Österreich Mit Stand August 2024 waren in Österreich 1.606 Pflanzenschutzmittel zugelassen. Die Anzahl der Wirkstoffe in den zugelassenen Mitteln lag bei 246 (BAES, 2024). Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Futter- und Lebensmitteln sind in der EU-Verordnung Nr. 396/2005 i.d.g.F. (EK, 2005) geregelt.

Inhalt dieser Studie Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden einzelne Standorte in den Bundesländern Oberösterreich, Salzburg und Steiermark auf das Vorkommen von Pestiziden in der Luft der jeweiligen Umgebung von Grünland-, Ackerbau- bzw. Obstbaugebieten mittels Passivsammler untersucht.

2 UNTERSUCHTE STANDORTE

Jedes der beteiligten Bundesländer hat die zu untersuchenden Standorte selbst ausgewählt. In Oberösterreich wurde der Standort Kristein, in Salzburg die Standorte St. Koloman und Wals und in der Steiermark die Standorte Auersbach, Dambach und Nitscha untersucht (Abbildung 1).

Abbildung 1: Untersuchte Standorte in Oberösterreich, in Salzburg und in der Steiermark (Seehöhe in Klammer).



2.1 Oberösterreich

2.1.1 Kristein

Die Koordinaten des Standorts sind: O 14,43692; N: 48,20808.

Der Standort Kristein liegt auf ca. 255 m Seehöhe, ist von Äckern umgeben und liegt an der Autobahn A1. Es handelt sich um ein Ackerbaugelände mit den Hauptkulturen Mais, Getreide, Soja, Rüben und Kartoffeln.

Abbildung 2: Foto des Standorts Kristein.



2.2 Salzburg

2.2.1 St. Koloman

Die Koordinaten des Standorts sind: O: 13,23278; N: 47,65028.

Der Standort St. Koloman liegt auf 1.005 m Seehöhe und ist von Wald und Grünland umgeben. Häuser reichen bis auf ca. 50 m heran.

Abbildung 3: Foto des Standorts St. Koloman.

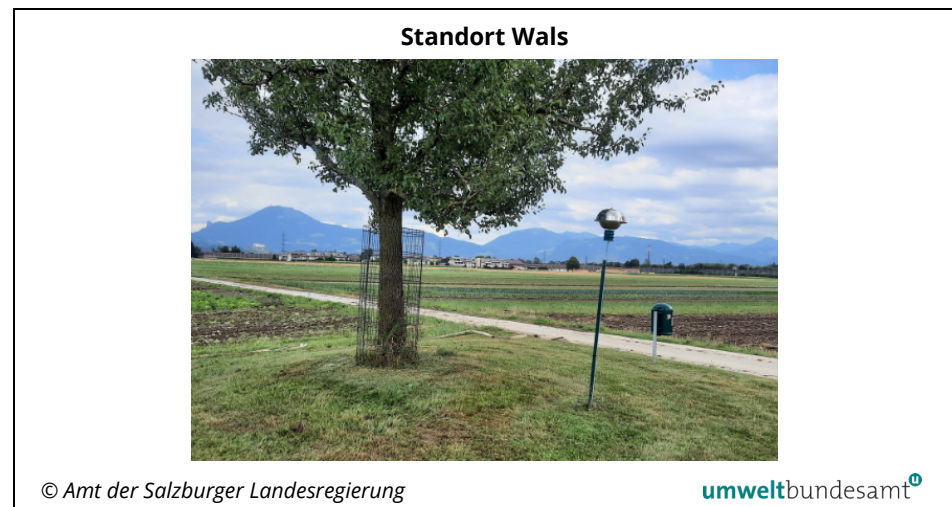


2.2.2 Wals

Die Koordinaten des Standorts Wals sind: O: 12,97088; N: 47,780822.

Der Standort liegt auf ca. 450 m Seehöhe und ist von Äckern und Gemüsefeldern umgeben. Der Abstand zur nächsten größeren Straße (B1) beträgt 270 m.

Abbildung 4: Foto des Standorts Wals.



2.3 Steiermark

2.3.1 Auersbach

Die Koordinaten des Standorts Auersbach sind: O: 15,865515; N: 47,028223.

Der Standort liegt auf ca. 400 m Seehöhe und ist von Apfelkulturen und Wald umgeben. Häuser stehen in ca. 50 m Entfernung.

Abbildung 5: Foto des Standorts Auersbach.

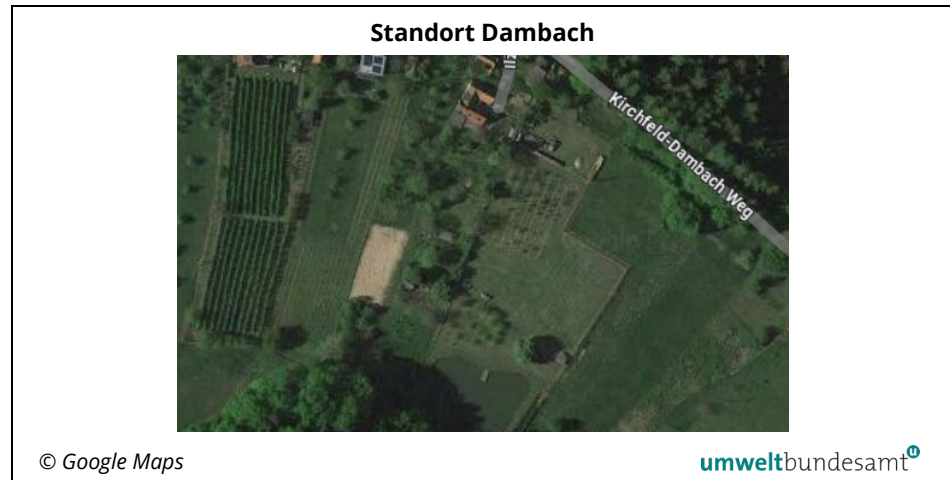


2.3.2 Dambach

Die Koordinaten des Standorts Dambach sind: O: 15,900704; N: 47,117718.

Der Standort liegt auf ca. 400 m Seehöhe und ist von Wein-, Kastanien-, Apfel- und Marillenkulturen sowie Wald umgeben. Häuser stehen in ca. 50 m Entfernung.

Abbildung 6: Foto des Standorts Dambach.



2.3.3 Nitscha

Die Koordinaten des Standorts Nitscha sind: O: 15,731436; N: 47,119487.

Der Standort liegt auf ca. 460 m Seehöhe und ist von Wein- und Apfelkulturen sowie Wald umgeben. Häuser stehen in ca. 30 m Entfernung.

Abbildung 7: Foto des Standorts Nitscha.



3 PROBENAHEME

Für die Probenahme wurden vom Umweltbundesamt Passivsammler (Abbildung 8) zur Verfügung gestellt. Bei der Übergabe erfolgte die Einschulung zur Handhabung der Passivsammler. Je Untersuchungsgebiet war ein Passivsammler im Einsatz. Die Passivsammler bestehen aus einer Scheibe Polyurethanschaum (PUF, Durchmesser 15 cm, Schichtdicke 1,5 cm) und drei Scheiben Polystyrolschaum (PEF, Durchmesser 8 cm, Schichtdicke jeweils 3 cm). Die Polystyrolschäume zur Sammlung von Glyphosat und Glufosinat sowie deren Metaboliten sind übereinander durch Metallscheiben getrennt auf einer Metallstange montiert. Der Polyurethanschaum für die Sammlung der restlichen Pestizide ist darüber in zwei Halbkugeln mit unterschiedlichen Durchmessern befestigt. Dadurch ist der PUF vor Regen geschützt, über den freibleibenden Ringspalt jedoch durch die Umgebungsluft gut anströmbar. Die Expositionszeit betrug, wie in Tabelle 1, dargestellt 28–45 Tage.

Abbildung 8: Passivsammler mit Polyester- und Polyurethanschäumen.



Die Probenahme vor Ort wurde durch Probennehmer:innen der Auftraggeber durchgeführt. Die Proben und die Probenahme-Protokolle wurden dem Labor des Umweltbundesamtes übermittelt. Die Probenahmedetails sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Probenahmedaten.

Bundesland	Probenkennung [Standort – Lfd Nr.]	Probenahme		Expositions- dauer [d]
		Beginn	Ende	
OÖ	Kristein-01	28.04.2023	26.05.2023	28
OÖ	Kristein-02	26.05.2023	27.06.2023	32
OÖ	Kristein-03	25.10.2023	29.11.2023	35
Sbg.	St. Koloman-01	06.06.2023	20.07.2023	45
Sbg.	Wals-01	06.06.2023	20.07.2023	45
Sbg.	St. Koloman-02	14.11.2023	27.12.2023	43
Sbg.	Wals-02	14.11.2023	27.12.2023	43
Stmk.	Auersbach-01	30.03.2023	09.05.2023	40
Stmk.	Dambach-01	31.03.2023	09.05.2023	39
Stmk.	Nitscha-01	29.03.2023	09.05.2023	42
Stmk.	Auersbach-02	09.05.2023	20.06.2023	43
Stmk.	Dambach-02	09.05.2023	20.06.2023	43
Stmk.	Nitscha-02	09.05.2023	20.06.2023	43
Stmk.	Auersbach-03	20.06.2023	25.07.2023	36
Stmk.	Dambach-03	20.06.2023	25.07.2023	36
Stmk.	Nitscha-03	20.06.2023	25.07.2023	36
Stmk.	Auersbach-04	21.09.2023	25.10.2023	35
Stmk.	Dambach-04	21.09.2023	25.10.2023	35
Stmk.	Nitscha-04	21.09.2023	25.10.2023	35

4 ANALYTISCHE METHODEN ZUR PESTIZIDBESTIMMUNG

Für die Untersuchung der rund 700 Pestizide bzw. Pestizidmetaboliten kamen zwei unterschiedliche Analysenmethoden zum Einsatz. Zum einen erfolgte die Untersuchung der Pestizide aus den PUFs mit einer Pestizid-Multimethode, zum anderen die Untersuchung von Glufosinat und seinem Metaboliten 3-(Hydroxymethylphosphinoyl)propionsäure (MPPA) sowie Glyphosat und seinem Metaboliten Aminomethylphosphonsäure (AMPA) mit einer speziellen Analyse­methode aus den PEFs.

4.1 Pestizide mittels Multimethode

715 Substanzen wurden chemisch-analytisch mittels einer Pestizid-Multimethode quantitativ untersucht. Davon waren 590 Wirkstoffe (83 %) und 125 Metaboliten (17 %).

Hierzu wurden die PU-Schäume in einem Kunststoffgefäß mit Acetonitril (ACN) überschichtet, zur besseren Verteilung des ACN im Schaum geschüttelt und dann im Ultraschallbad extrahiert. Nach der Extraktion wurden die Schäume gut ausgedrückt und das Extrakt auf 1 mL eingeeengt. Bei den stark mit Matrix (Staub, ...) belasteten Proben mussten mehrere Filtrationsschritte durchgeführt werden. Die Messung erfolgte sowohl mittels Gaschromatografie (GC) als auch Flüssigchromatografie (LC) jeweils gekoppelt mit Tandem-Massenspektrometrie (GC-MS/MS bzw. LC-MS/MS). Es wurde gegen eine Lösemittel-Kalibration gemessen und quantifiziert.

Bei der Pestizid-Multimethode wurden Bestimmungsgrenzen (BG) von 0,020 µg/Filter bzw. Nachweisgrenzen (NG) von 0,010 µg/Filter erzielt. Bei den GC-MS/MS gemessenen-Parametern wurde bei Anthrachinon eine BG von 0,10 µg/Filter (NG: 0,050 µg/Filter) und bei Bromopropylat, Chlorfenapyr, EPN, Fenvalerat I und II, Phenothrin I/II, Resmethrin I/II, S421 und Tetramethrin I und II jeweils eine BG von 0,050 µg/Filter (NG: 0,025 µg/Filter) erreicht.

4.2 Glufosinat, Glyphosat, MPPA und AMPA

Die Analysen der PE-Schäume auf Glufosinat, Glyphosat, AMPA und MPPA wurden nach einer wässrigen Extraktion nach DIN 38407-36 (2014-09) durchgeführt.

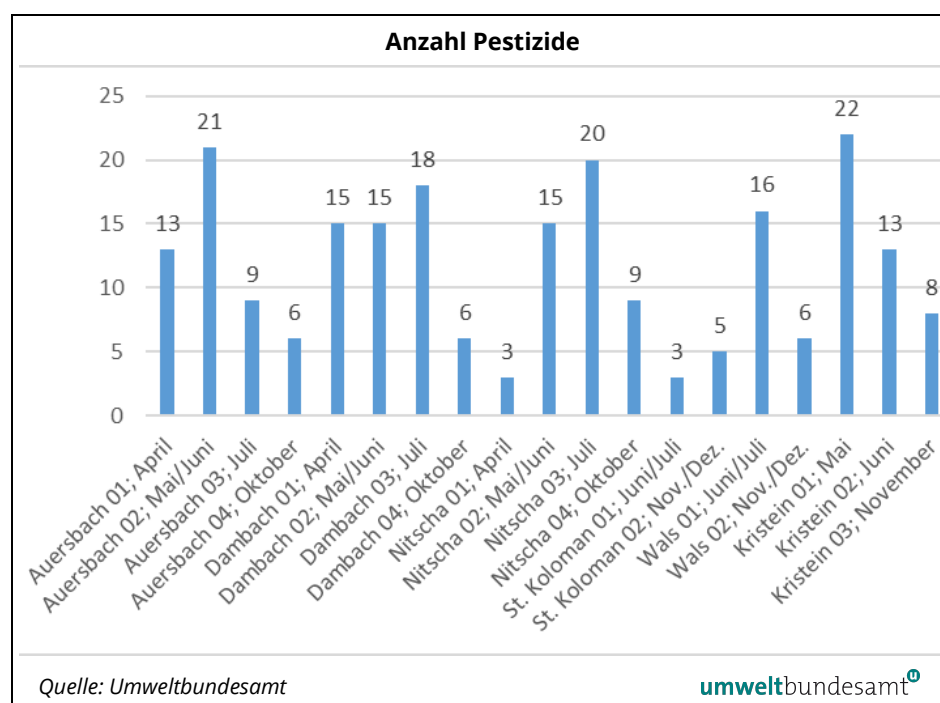
Hierzu wurden die PE-Schäume durch Schütteln und Ultraschall mit Umkehrosmose-Wasser (Milli-Q) extrahiert und mittels Direktinjektion mit LC-MS/MS (Flüssigchromatografie-Tandem-Massenspektrometrie) gemessen.

5 ERGEBNISSE

Die Proben wurden, wie in Kapitel 4 beschrieben, auf insgesamt 719 Substanzen untersucht. Es wurden 47 Wirkstoffe und vier Metaboliten nachgewiesen, wovon zwei Substanzen sowohl als Wirkstoff als auch als Metaboliten vorliegen können. Die Wirkstoffe können den Gruppen Herbizide (40,4 %), Fungizide (40,4 %), Insektizide (14,9 %) und Repellentien (4,3 %) zugeordnet werden.

In Abbildung 9 wird die Anzahl der Pestizide pro Probenahmeperiode dargestellt.

Abbildung 9: Anzahl der Pestizide pro Probenahmeperiode.



Die am häufigsten detektierten Substanzen werden nachfolgend im Detail beschrieben. Informationen zu allen Substanzen, die detektiert wurden, sind in den Tabellen 2 bis 5 zusammengestellt. Anhang – Ergebnis-Tabellen

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Zulassung und Einstufung der Substanzen. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse für die Steiermark, Tabelle 4 jene für Salzburg und Tabelle 5 die Ergebnisse für Oberösterreich.

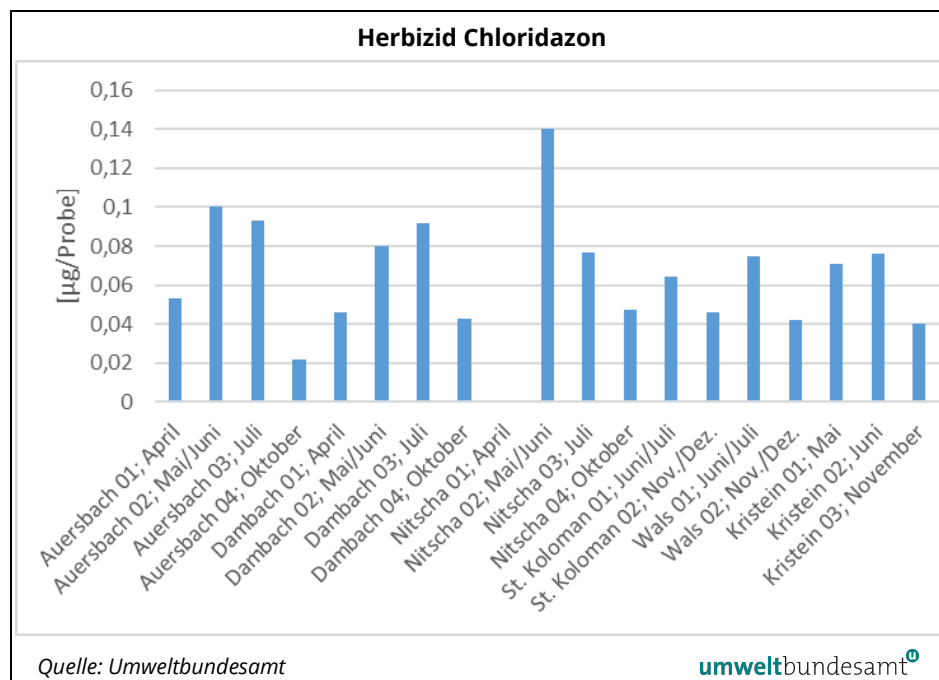
5.1 Häufig detektierte Substanzen

5.1.1 Chloridazon

Einstufung Chloridazon (CAS#1698-60-8) war bis 2018 als Herbizid in Verwendung und ist laut EU-Durchführungsverordnung zwecks Aktualisierung der Liste der Wirkstoffe nicht mehr zugelassen (EU 2022/108) (EK, 2022). Ebenso liegt in Österreich keine Zulassung vor (BAES, 2024). Für Chloridazon liegt eine harmonisierte Einstufung nach CLP-Verordnung (1272/2008) vor, wonach die Substanz eine Sensibilisierung der Haut auslöst (Skin Sens. 1) und eine allergische Reaktion zur Folge haben kann. Ebenso ist die Substanz sowohl akut als auch chronisch wassergefährdend (Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1) (ECHA, 2024).

Messergebnisse Chloridazon wurde in 18 von 19 Proben nachgewiesen, wobei der höchste normalisierte Wert bei 3,3 ng/Filter*Tag (entspricht 0,14 µg/Filter bei 42 Tagen Exposition) liegt (Abbildung 10). In der Steiermark wurde Chloridazon an allen Standorten und während aller Probenahmeperioden mit einer Ausnahme (Nitscha-01, April 2023) mit einem normalisierten Maximalwert von 3,3 ng/Filter*Tag (entspricht 0,14 µg/Filter bei 42 Tagen Exposition) detektiert. In Salzburg wurde Chloridazon an allen Standorten und während aller Probenahmeperioden mit einem normalisierten Maximalwert von 1,7 ng/Filter*Tag (entspricht 0,075 µg/Filter bei 45 Tagen Exposition) gefunden. Auch am Standort in Oberösterreich wurde Chloridazon während aller Probenahmeperioden mit einem normalisierten Maximalwert von 2,5 ng/Filter*Tag (entspricht 0,071 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition) detektiert.

Abbildung 10: Chloridazon-Gehalte in den jeweiligen Probenahmeperioden.

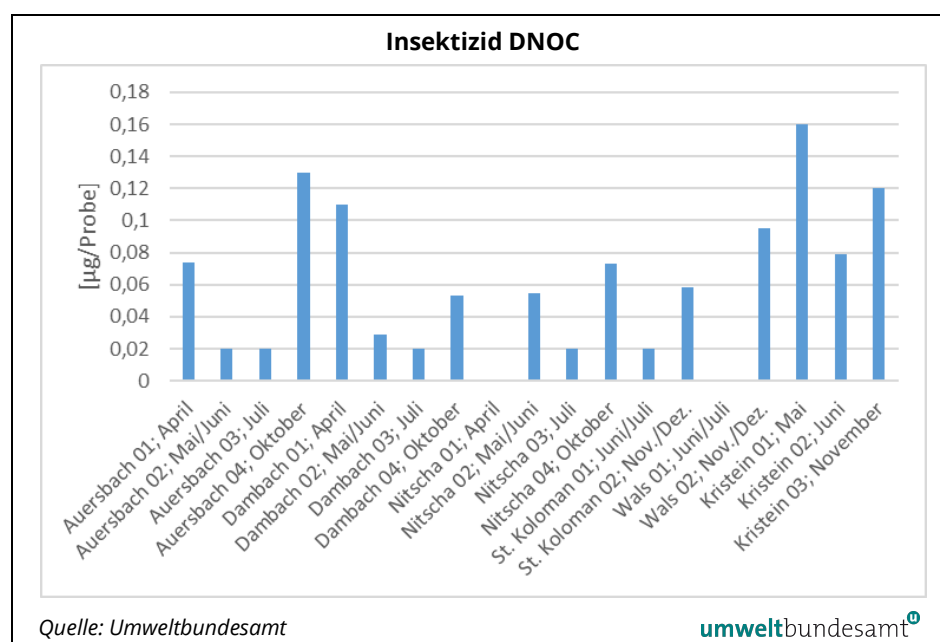


5.1.2 DNOC (2-Methyl-4,6-dinitrophenol)

Einstufung DNOC (CAS#534-52-1) war bis 1991 als Insektizid und Herbizid in Verwendung und ist laut VO über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (EG 1107/2009) nicht mehr zugelassen (EK, 2009). Schon 1998 wurde festgestellt, dass DNOC die Sicherheitsstandards des Artikel 5 der mittlerweile revidierten EU-Richtlinie 91/414/EEC nicht einhalten konnte. Ebenso liegt in Österreich keine Zulassung vor (BAES, 2024). Für DNOC gibt es eine harmonisierte Einstufung nach CLP-Verordnung (1272/2008), wonach die Substanz Mutationen auslösen kann (Muta. 2) und akute Toxizität bei oraler Aufnahme (Acute Tox. 2 (oral)), inhalativer Aufnahme (Acute Tox. 2 (inhal.)) sowie bei Hautkontakt (Acute Tox. 1 (dermal)) aufweist. Die Substanz löst auch eine Sensibilisierung der Haut aus und kann dadurch Allergien auslösen (Skin Sens. 1) sowie hautreizende Wirkung zeigen (Skin Irrit. 2). Weiters verursacht die Substanz schwere Augenschäden (Eye Dam. 1). Ebenso ist die Substanz sowohl akut als auch chronisch wasergefährdend (Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1) (ECHA, 2024).

Messergebnisse DNOC wurde in 17 von 19 Proben nachgewiesen, wobei der höchste normalisierte Wert bei 5,7 ng/Filter*Tag (entspricht 0,16 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition) lag (Abbildung 11). In der Steiermark wurde DNOC an allen Standorten und während aller Probenahmeperioden mit einer Ausnahme (Nitscha-01, April 2023), mit einem normalisierten Maximalwert von 3,7 ng/Filter*Tag (entspricht 0,13 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition) detektiert. In Salzburg wurde DNOC an allen Standorten und während aller Probenahmeperioden (Ausnahme Wals-01, April 2023), mit einem Maximalwert von 2,2 ng/Filter*Tag (entspricht 0,095 µg/Filter bei 43 Tagen Exposition) detektiert. Auch am Standort in Oberösterreich erfolgte der Nachweis von DNOC während aller Probenahmeperioden, mit einem normalisierten Maximalwert von 5,7 ng/Filter*Tag (entspricht 0,16 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition).

Abbildung 11: DNOC-Gehalte in den jeweiligen Proben.

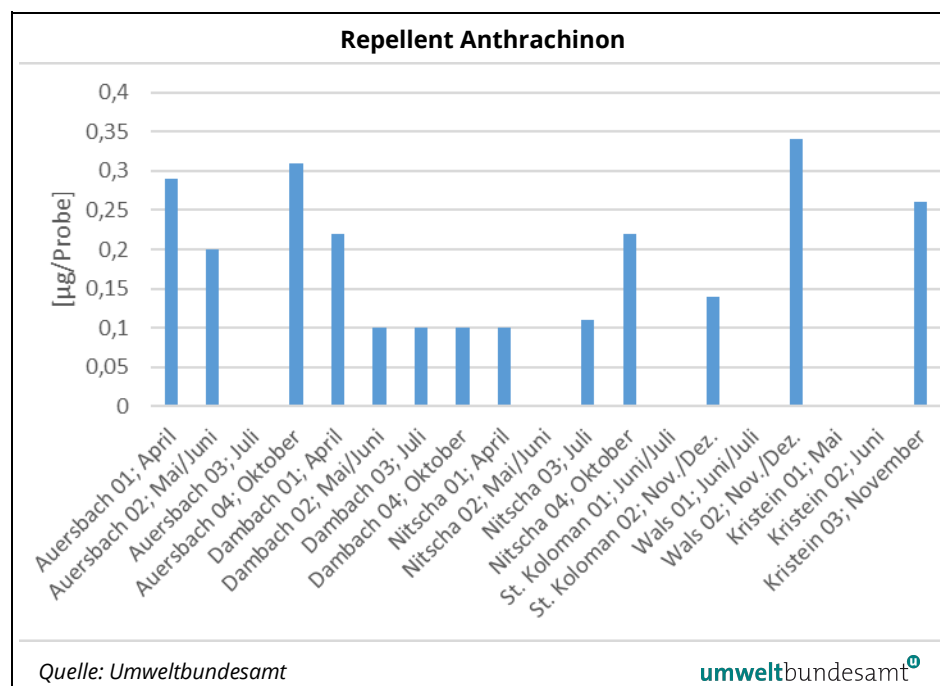


5.1.3 Anthrachinon

Einstufung Anthrachinon (CAS# 84-65-1) wurde in der Vergangenheit als Repellent eingesetzt und ist laut VO über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (EG VO Nr. 1107/2009) seit 2009 nicht mehr zugelassen (EFSA, 2012). Ebenso liegt in Österreich keine Zulassung vor (BAES, 2024). Der Entzug der Zulassung von Anthrachinon basiert auf der Erfüllung der Kriterien des Annex VII der VO Nr. 2229/2004, wonach ein eindeutiger Hinweis auf Schädlichkeit vorliegt (VO Nr. 1095/2007). Für Anthrachinon liegt eine harmonisierte Einstufung nach CLP-Verordnung (1272/2008) vor, wonach eine krebserzeugende Wirkung der Kategorie 1B gegeben ist (Carc. 1B) (ECHA, 2024). Anthrachinon kann auch in natürlichen Prozessen sowie Verbrennungsprozessen entstehen und kann nicht ausschließlich einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeschrieben werden (Hofmann et al. 2020).

Messergebnisse Anthrachinon wurde in 13 von 19 Proben nachgewiesen, wobei der höchste normalisierte Wert bei 8,9 ng/Filter*Tag (entspricht 0,31 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition) lag (Abbildung 12). In der Steiermark wurde Anthrachinon an allen Standorten, jedoch nicht während aller Probenahmeperioden, mit einem normalisierten Maximalwert von 8,9 ng/Filter*Tag (entspricht 0,31 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition) in Auersbach detektiert. In Salzburg wurde Anthrachinon an allen Standorten, jedoch nicht während aller Probenahmeperioden, mit einem normalisierten Maximalwert von 7,9 ng/Filter*Tag in Wals detektiert. Das entspricht 0,34 µg/Filter bei 43 Tagen Exposition, welches auf den Filter umgelegt die höchste nachgewiesene Anthrachinon-Konzentration war. Am Standort in Oberösterreich wurde Anthrachinon mit einem normalisierten Maximalwert von 7,4 ng/Filter*Tag nachgewiesen (entspricht 0,26 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition).

Abbildung 12: Anthrachinon-Gehalte in den jeweiligen Proben.



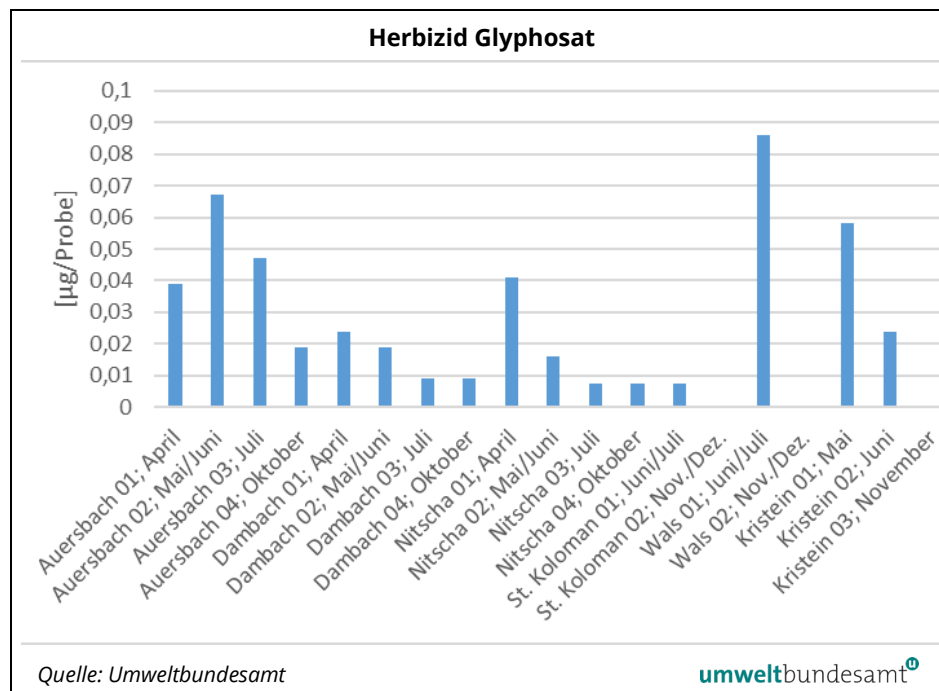
5.1.4 Glyphosat

Einstufung Glyphosat (N-(Phosphonomethyl)glycin, CAS# 1071-83-6), ein als Totalherbizid verwendetes Pflanzenschutzmittel, wird primär in der Landwirtschaft und im Gartenbau eingesetzt. Aktuell ist die Verwendung in der EU bis 15.12.2033 zugelassen (EK, 2024; EK, 2023). In Österreich ist die erneute Zulassung seit 23.11.2023 aufrecht und das Pestizid kann im Ackerbau, Forst, Gemüsebau, Grünland, Obstbau und Zierpflanzenbau eingesetzt werden (BAES, 2024). Für Glyphosat liegt eine harmonisierte Einstufung nach CLP-Verordnung (1272/2008) vor, wonach die Substanz schwere Augenschäden verursacht (Eye Dam. 1) und auch für Wasserorganismen schädlich mit langfristiger Wirkung ist (Aquatic Chronic 3) (ECHA, 2024). Weitere Einstufungen von Antragstellern bzw. Registranten für Glyphosat zeigen folgende Einträge: Eye Dam. 1 (297 Registranten (R.)), Aquatic Chronic 2 (297 R.), Aquatic Chronic 4 (1 R.), Acute Tox. 4 (2 R.); Skin Irrit. 2 (1 R.), Carc. 1B (2 R.), Repr. 2 (1 R.)¹¹ (ECHA, 2024). Eine mögliche krebserzeugende Wirkung von Glyphosat wurde kontrovers diskutiert, diese wurde mit der harmonisierten Einstufung nicht bestätigt. Dennoch bestehen weiterhin Diskussionen zu den toxischen Wirkungen von Glyphosat.

Messergebnisse Glyphosat wurde in 16 von 19 Proben nachgewiesen, wobei der höchste normalisierte Wert bei 2,1 ng/Filter*Tag (entspricht 0,086 µg/Filter bei 45 Tagen Exposition) lag (Abbildung 13). In der Steiermark wurde Glyphosat an allen Standorten und während aller Probenahmeperioden mit einem normalisierten Maximalwert von 1,6 ng/Filter*Tag (entspricht 0,067 µg/Filter bei 43 Tagen Exposition) detektiert. In Salzburg wurde Glyphosat an allen Standorten während jeweils einer Probenahmeperiode mit einem normalisierten Maximalwert von 2,1 ng/Filter*Tag (entspricht 0,086 µg/Filter bei 45 Tagen Exposition) nachgewiesen. Auch am Standort in Oberösterreich wurde Glyphosat während zwei von drei Probenahmeperioden detektiert, mit einem normalisierten Maximalwert von 2,1 ng/Filter*Tag (entspricht 0,058 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition).

¹¹ Selbsteinstufung der Industrie bzw. von Registranten; In der Klammer ist die Anzahl der Registranten angegeben, die die gleiche Einstufung vorgenommen haben.
<https://www.echa.europa.eu/de/web/guest/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/119564>

Abbildung 13: Glyphosat-Gehalte in den jeweiligen Proben.



5.2 Sonderfälle

5.2.1 Sonderfall Isomerenzulassung

Benalaxyl sowie Benalaxyl-M werden analytisch als Benalaxyl detektiert und können nicht unterschieden werden. Ebenso ist dies bei Dimethenamid und Dimethenamid-p der Fall. Für Benalaxyl-M und für Dimethenamid-p liegt in Österreich eine Zulassung vor, nicht jedoch für das jeweilige andere Isomer.

Bei Metolachlor sowie S-Metolachlor liegt eine ähnliche Situation vor, wobei die Zulassung von S-Metolachlor bis April 2024 (Aufbrauchsfrist) aufrecht war. Zum jetzigen Zeitpunkt ist jedoch keine Zulassung mehr gegeben.

5.2.2 PFAS

Zulassungsstatus, Messergebnisse

Gemäß der OECD-Definition aus 2021 (OECD, 2021) sind PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) Substanzen mit zumindest einer -CF₃ oder -CF₂-Gruppe im Molekül. Laut dieser neuen Definition gehören folgende Pestizide zu dieser problematischen Substanzgruppe: cis-Tefluthrin, Fluazinam, Flufenacet, Fluopyram, Trifloxystrobin. All jene Substanzen haben eine aufrechte Zulassung. Fluazinam wurde mit einer normalisierten Maximalkonzentration von 42 ng/Filter*Tag (entspricht 1,5 µg/Filter bei 36 Tagen Exposition) detektiert und weist damit den zweithöchsten Wert dieser Untersuchung auf.

Durch Abbauprozesse können die mobile Trifluoressigsäure bzw. Trifluoracetat entstehen, deren zunehmende Konzentrationen in Grund- und Oberflächengewässern Grund zur Besorgnis geben.

5.2.3 Nicht zugelassene Substanzen

nicht zugelassene Substanzen

Zu den nicht zugelassenen Substanzen zählen:

- Anthrachinon (in 13 von 19 Proben) (Repellent),
- Chloridazon (18/19) (Herbizid),
- Chlorpyrifos (5/19) (Insektizid),
- Chlorpyrifos-methyl (2/19) (Insektizid),
- Diphenylamin (4/19) (Fungizid),
- DNOC (17/19) (Insektizid),
- Endosulfansulfat (1/19), (Metabolit des nicht zugelassenen Insektizids Endosulfan),
- Hexachlorbenzol (3/19) (Fungizid),
- Pentachlorbenzol (1/19) (Fungizid),
- Pymetrozin (10/19) (Insektizid) und
- Triallat (3/19) (Herbizid).

Diese Substanzen erfüllen teilweise die Kriterien des Stockholmer Übereinkommens¹² (Persistenz, Bioakkumulation, Ferntransportfähigkeit, Schädlichkeit) und sind daher nicht mehr zugelassen.

Für das Auftreten dieser Substanzen können mehrere Gründe verantwortlich sein, die jedoch im Rahmen dieser Untersuchung nicht verifiziert werden können:

- persistente Rückstände aus früheren Anwendungen
- Ferntransport
- Verwendung nicht zugelassener Substanzen

Folgende höchste Konzentrationen wurden festgestellt:

- Anthrachinon mit 8,9 ng/Filter*Tag (entspricht 0,31 µg/Filter bei 35 Tagen Exposition),
- Chloridazon mit 3,3 ng/Filter*Tag (entspricht 0,14 µg/Filter bei 42 Tagen Exposition),
- Chlorpyrifos mit 2,2 ng/Filter*Tag (entspricht 0,087 µg/Filter bei 39 Tagen Exposition),
- Diphenylamin mit 5,4 ng/Filter*Tag (entspricht 0,15 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition),

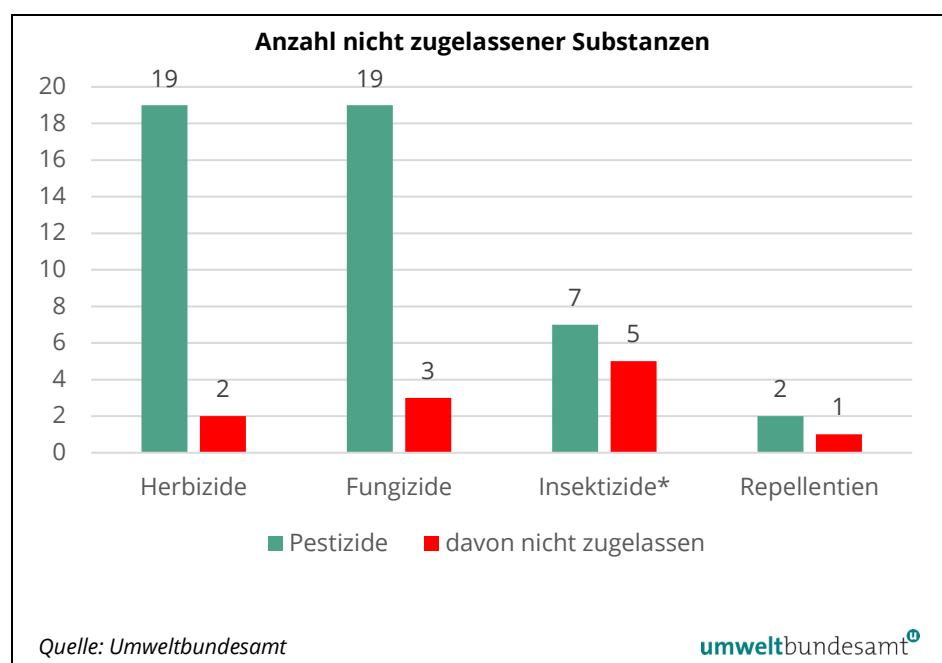
¹² <https://www.pops.int/>

- DNOC mit 5,7 ng/Filter*Tag (entspricht 0,16 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition),
- Endosulfansulfat mit 1,3 ng/Filter*Tag (entspricht 0,037 µg/Filter bei 28 Tagen Exposition) und
- Pymetrozin mit 1,6 ng/Filter*Tag (entspricht 0,050 µg/Filter bei 32 Tagen Exposition).

Bei Chlorpyrifos-methyl, Pentachlorbenzol, und Triallat lagen die normalisierten Konzentrationen <1 ng/Filter*Tag. Bei Hexachlorbenzol lagen die Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von <0,71 ng/Filter*Tag.

In Abbildung 14 werden die nicht zugelassenen Substanzen den einzelnen Gruppen (Herbizide, Fungizide, Insektizide und Repellentien) zugeordnet. Bei den nicht zugelassenen Substanzgruppen überwiegen die Insektizide (5), gefolgt von Fungiziden (3), Herbiziden (2) sowie Repellentien (1).

Abbildung 14: Anzahl nicht zugelassener Substanzen pro Pestizidgruppe.



* Metabolit (Endosulfansulfat) des Insektizids Endosulfan ist inkludiert

5.3 Ergebnisse pro Bundesland

Steiermark

In der Steiermark wurden an drei Standorten (Auersbach, Dambach, Nitscha) jeweils an vier Zeitpunkten eine ca. einen Monat lang exponierte Probe entnom-

men. 39 Substanzen wurden im Jahresverlauf an den drei Standorten festgestellt. In Auersbach wurden 25, in Dambach 28 und in Nitscha 30 Substanzen detektiert.

Auersbach In Auersbach, wo Apfelkulturen überwiegen, wurden acht Herbizide, fünf Fungizide, sieben Insektizide sowie zwei Repellentien und drei Metaboliten gefunden, wovon sechs Substanzen keine aufrechte Zulassung aufweisen. In Auersbach wurden am meisten Pestizide (21 Substanzen) in den Proben vom Mai/Juni (Auersbach-02, 09.05. bis 20.06.2023), am wenigsten (sechs Substanzen) vom September/Okttober (Auersbach-04, 21.09. bis 25.10.2023) detektiert.

Dambach In Dambach, wo Wein-, Kastanien-, Apfel- und Marillenkulturen vorliegen, wurden neun Herbizide, acht Fungizide, sieben Insektizide sowie zwei Repellentien und zwei Metaboliten detektiert, wovon sechs Substanzen keine aufrechte Zulassung aufweisen. In Dambach wurden am meisten Pestizide (18 Substanzen) in den Proben vom Juli (Dambach-03, 20.06. bis 25.07.2023), am wenigsten (sechs Substanzen) vom September/Okttober (Dambach-04, 21.09. bis 25.10.2023) nachgewiesen.

Nitscha In Nitscha, wo Wein- und Apfelkulturen vorliegen, wurden sieben Herbizide, 15 Fungizide, fünf Insektizide sowie zwei Repellentien und ein Metabolit detektiert, wovon acht Substanzen keine aufrechte Zulassung aufweisen. In Nitscha wurden am meisten Pestizide (20 Substanzen) in den Proben vom Juli (Nitscha-03, 20.06. bis 25.07.2023), am wenigsten (drei Substanzen) vom April (Nitscha-01, 29.03. bis 09.05.2023) detektiert.

Höchstwerte bei Zugelassenen Von den zugelassenen Pestiziden wurden in der Steiermark bei Fluazinam mit 1,7 µg/Filter (Auersbach-02, Mai 2023) und Pyrimethanil mit 1,3 µg/Filter (Dambach-01, April 2023) im Vergleich zu allen anderen Proben höhere Werte festgestellt.

Salzburg

In Salzburg wurden an zwei Standorten (St. Koloman, Wals) jeweils an zwei Zeitpunkten eine ca. einen Monat lang exponierte Probe entnommen. 21 Substanzen wurden im Jahresverlauf an den zwei Standorten festgestellt. In St. Koloman wurden sechs und in Wals 20 Substanzen detektiert.

St. Koloman In St. Koloman, wo Grünland überwiegt, wurden drei Herbizide, ein Fungizid, ein Insektizid sowie ein Repellent detektiert, wovon fünf Substanzen nicht zugelassen sind. In St. Koloman wurden in den Proben vom November/Dezember (St. Koloman-02, 14.11. bis 27.12.2023) fünf Substanzen, in den Proben vom Juni/Juli (St. Koloman-01, 06.06. bis 20.07.2023) drei Substanzen nachgewiesen.

Wals In Wals, wo Gemüsebau überwiegt, wurden zwölf Herbizide, drei Fungizide, drei Insektizide sowie ein Repellent und ein Metabolit analysiert, wovon sechs Substanzen nicht zugelassen sind. In Wals wurden am meisten Pestizide (16 Substanzen) in den Proben vom Juni/Juli (Wals-01, 06.06. bis 20.07.2023), am wenigsten (sechs Substanzen) vom November/Dezember (Wals-02, 14.11. bis 27.12.2023) detektiert.

Höchstwerte bei Zugelassenen Von den zugelassenen Pestiziden wurde in Salzburg bei Pendimethalin mit 0,51 µg/Filter (Wals-01, Juni 2023) im Vergleich zu allen anderen Proben der höchste Wert festgestellt.

Oberösterreich

In Oberösterreich wurden an einem Standort (Kristein) an drei Zeitpunkten eine ca. einen Monat lang exponierte Probe entnommen. 24 Substanzen wurden im Jahresverlauf an diesem Standort festgestellt.

Kristein In Kristein, wo Ackerbau überwiegt, wurden 15 Herbizide, drei Fungizid, drei Insektizid sowie ein Repellent und zwei Metaboliten detektiert, wovon acht Substanzen nicht zugelassen sind. In Kristein wurden am meisten Pestizide (22 Substanzen) in den Proben vom Mai (Kristein-01, 28.04. bis 26.05.2023), am wenigsten (acht Substanzen) vom November (Kristein-03, 25.10. bis 29.11.2023) detektiert.

Höchstwerte bei Zugelassenen Von den zugelassenen Pestiziden wurden in Oberösterreich bei Pendimethalin mit 3,7 µg/Filter (Kristein-Enns-03, November 2023) im Vergleich zu allen anderen Proben der höchste Wert festgestellt.

5.4 Einordnung und Interpretation der Ergebnisse

Literaturvergleich Der Vergleich der Analyseergebnisse mit Werten in der Literatur stellt sich als schwierig und nicht immer sinnvoll heraus. Die in der Literatur vorliegenden Daten weisen immer einen studienspezifischen Charakter auf und Vergleiche sind nur mit Umrechnungsfaktoren, die auf Annahmen basieren, durchführbar. Im Wesentlichen kann nur die Anzahl der nachgewiesenen Pestizide verglichen werden, wo selbst hierzu die unterschiedlichen Expositionszeiten einen beeinflussenden Faktor darstellen. Im Folgenden sind einige der aktuellen Studien dargestellt.

Frankreich In Frankreich wurden 2017 erstmals in einer methodenharmonisierten Untersuchung 75 Substanzen an 50 Standorten (ländlich und städtisch) analysiert, wovon 70 Substanzen an zumindest einem Standort gefunden wurden¹³.

Deutschland Im Jahr 2020 wurde eine deutschlandweite Untersuchung von Pestiziden in Passivsammlern durchgeführt, die zum Schluss kommt, dass das Vorkommen von Standorten ohne Pestizidbelastung, sehr unwahrscheinlich ist (Hofmann et al. 2020). In dieser Studie wurden an 49 Standorten PUF-Sammler exponiert, 71 Substanzen konnten nachgewiesen werden, wobei an allen Standorten Glyphosat detektiert wurde.

¹³ <https://www.anses.fr/en/content/contamination-air-pesticides>

- Südtirol** In Südtirol wurde eine Studie durchgeführt, in der 97 Pestizide in Boden- und Pflanzenproben entlang von Höhenprofilen oberhalb von Apfelkulturen untersucht wurden. 27 Substanzen wurden detektiert und belegen, dass die Verbreitung von Pestiziden bis in die Gipfelregionen stattfindet (Brühl et al., 2024).
- europaweite Studie** In einer europaweiten Studie wurden 76 Pestizide an 29 Standorten (rural, küstennah, alpin und polar) untersucht. 58 Pestizide wurden in der europäischen Atmosphäre detektiert, 22 davon wurden zum Ferntransport neigend eingestuft (15 zugelassen, sieben nicht zugelassen). Die Persistenz dieser Substanzen wurde bisher unterschätzt, weshalb die Autor:innen vorschlagen, die Risikobewertung der Pestizide zu verbessern (Mayer et al., 2024).
- Österreich** Zwischenzeitlich wurde eine ähnliche Untersuchung auch in Österreich durchgeführt. Bei der Untersuchung im Osten von Österreich wurden 67 Substanzen in 15 ausgewählten Regionen innerhalb einer achtmonatigen Expositionsperiode gefunden. Auch in Nationalparks wurden zehn bzw. 33 Substanzen detektiert (Zaller et al., 2022).
- Verglichen mit dieser Untersuchung bei der zehn bis 53 Pestizide pro Standort über einen achtmonatigen Expositionszeitraum gefunden wurden, liegen die Ergebnisse der Standorte der Steiermark mit 25 bis 30 Substanzen und Oberösterreichs mit 25 Substanzen circa im Mittelfeld. Die Salzburger Standorte und insbesondere St. Koloman liegen mit sechs Substanzen sogar unter den Werten der Studie von Zaller et al.

5.4.1 Einstufung der Substanzen – Gefährlichkeit

- Gefährdung der menschlichen Gesundheit** Gemäß CLP-Verordnung Einstufung (VO Nr. 1272/2008) sind 59 % der detektierten Substanzen als akut toxisch, 14 % als reproduktionstoxisch und 14 % als kanzerogen eingestuft.
- Gewässergefährdung** 92 % aller detektierten Substanzen sind als wassergefährdend eingestuft. Acht Substanzen¹⁴ (16 %) weisen nur eine Einstufung bezüglich Gewässergefährdung mit kurzfristiger- oder langfristiger Wirkung auf, jedoch keine humantoxikologische Einstufung.

5.4.2 Funde gefährlicher Substanzen je Bundesland

- Steiermark** 33 der 39 in der Steiermark (Auersbach 22, Dambach 24, Nitscha 25) detektierten Substanzen weisen eine Einstufung der Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit gemäß CLP-Verordnung (VO Nr. 1272/2008) auf. Dies umfasst z. B.

¹⁴ Boscalid, Ethofumesat, Fludioxinil, Fluopyram, Mandipropamid, Metrafenon, Phenmedipham und Pyrimethanil

die Einstufungen Canc. 1B (krebserzeugende Wirkung), Repr. 2 (vermutlich reproduktionstoxische Wirkung), STOT SE 2 (nach einer einmaligen Exposition tritt eine spezifische, nichtletale toxische Wirkung bei Zielorganen auf), Acute Tox. 2 (bereits bei einmaliger oder kurzfristiger oraler, dermal oder inhalativer Exposition treten schwerwiegende schädliche Wirkungen auf).

Salzburg 20 der 21 in Salzburg (Wals 19, St. Koloman sechs) detektierten Substanzen weisen eine Einstufung der Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit gemäß CLP-Verordnung (VO Nr. 1272/2008) auf. Dies umfasst z. B. die Einstufungen Canc. 1B (krebserzeugende Wirkung), Repr. 2 (vermutlich reproduktionstoxische Wirkung), STOT RE 2 (nach mehrmaliger Exposition tritt eine spezifische, nichtletale toxische Wirkung bei Zielorganen auf), Acute Tox. 2 (bereits bei einmaliger oder kurzfristiger oraler, dermal oder inhalativer Exposition treten schwerwiegende schädliche Wirkungen auf).

Oberösterreich 23 der 25 in Oberösterreich (Kristein) detektierten Substanzen weisen eine Einstufung der Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit gemäß CLP-Verordnung (VO Nr. 1272/2008) auf. Dies umfasst z. B. die Einstufungen Canc. 1B (krebserzeugende Wirkung), Repr. 2 (vermutlich reproduktionstoxische Wirkung), STOT SE 2 (nach einer einmaligen Exposition tritt eine spezifische, nichtletale toxische Wirkung bei Zielorganen auf), Acute Tox. 2 (bereits bei einmaliger oder kurzfristiger oraler, dermal oder inhalativer Exposition treten schwerwiegende schädliche Wirkungen auf).

weitere Gefährdungsklassen Zukünftig müssen Stoffe auch hinsichtlich weiterer Eigenschaften eingestuft werden¹⁵. Dies betrifft die endokrine Störung (ED). Eine Einstufung als ED-Substanz impliziert, dass die Substanz beim Menschen endokrine Störungen verursachen kann oder im Verdacht steht, beim Menschen endokrine Störungen zu verursachen. Eine endokrine Störung bzw. Störung des Hormonsystems kann weitreichende gesundheitliche Beschwerden unterschiedlicher Organsysteme verursachen. Diese Einstufung kann auch explizit Umweltorganismen betreffen.

Im Informationssystem der EU-Kommission über endokrin aktive-Substanzen (EASIS 2.0) scheinen 20 % der in der vorliegenden Studie detektierten Substanzen als endokrin wirksam auf (EK-JRC, 2024). Die Einstufung nach CLP-Verordnung (VO Nr. 1272/2008) aller bisher auf dem Markt befindlichen Substanzen muss in einer Übergangsfrist bis November 2026 von den Mitgliedstaaten durchgeführt werden (ECHA, 2024). Alle neuen in den Markt eingeführten Substanzen müssen ab Mai 2025 umgehend eingestuft werden.

Darüber hinaus gibt es auch neue Gefahrenklassen hinsichtlich Langlebigkeit, Bioakkumulation, Mobilität und Toxizität. Langlebige (persistente, P) oder sehr persistente Stoffe (vP) – wenn sie zusätzlich bioakkumulierend (B) oder mobil (M) und toxisch (T) oder sehr bioakkumulierend (vB) oder sehr mobil (vM) sind –

¹⁵ Neue Gefahrenklassen 2023 – ECHA

sind zukünftig entsprechend der Übergangsregelung als PBT oder PMT oder als vPvB oder vPvM einzustufen¹⁶.

Es ist erkennbar, dass einige der Substanzen, die in der vorliegenden Studie detektiert wurden, nur langsam in der Umwelt abgebaut werden, da diese immer noch in der Umwelt nachweisbar sind, obwohl sie teilweise seit geraumer Zeit nicht mehr zugelassen bzw. verboten sind.

5.4.3 Schlussfolgerung

Auch wenn der Nachweis der Pestizide über Passivsammler aufgrund der Methodik nur qualitativ bzw. semiquantitativ gelingt und somit keinen direkten Rückschluss auf gesundheitliche Wirkungen oder Wirkungen auf Umweltorganismen zulässt, sind die mit dieser Methode erzielten Ergebnisse doch ein Anzeichen dafür, dass Mensch und Umwelt gefährlichen Substanzen ausgesetzt sind.

Insbesondere der Eintrag von kanzerogenen, reproduktionstoxischen, mutagenen und endokrin schädigenden Substanzen sowie jener Substanzen mit Toxizität an Zielorganen nach einmaliger Exposition sowie umweltgefährdenden Stoffen ist unerwünscht und hinsichtlich eines vorsorgenden Gesundheitsschutzes bestmöglich zu vermeiden.

Da Umweltorganismen den Pestiziden direkt und häufig unmittelbar ausgesetzt sind, gelten Pestizide als maßgeblicher Treiber des Biodiversitätsverlusts (Rigal et al., 2023) und auch daher sollte ein Eintrag vermieden bzw. minimiert werden.

¹⁶ Neue Gefahrenklassen 2023 – ECHA

6 AKTUELLE REGULATORISCHE ENTSCHEIDUNGEN UND DISKUSSIONEN

- Frankreich** Bei der Untersuchung in Frankreich konnten über einen Expositionszeitraum eines Jahres 70 Substanzen detektiert werden. 32 Substanzen wurden aufgrund ihrer humantoxikologischen Wirkungen für weitere Untersuchungen und Risikoabschätzungen vorgeschlagen¹⁷. Frankreich hat infolge im Aktionsplan für Pflanzenschutzprodukte den Fokus auf Rückstände von Pestiziden gelegt, ebenso gibt es einen französischen Nationalplan 2017–2021 zur Reduktion atmosphärischer Emissionen¹⁸.
- Stoffe mit POP-Eigenschaften** Chlorpyrifos wurde in fünf Proben (an vier Standorten) nachgewiesen. Chlorpyrifos ist nicht mehr als Pflanzenschutzmittel zugelassen und wurde aufgrund seiner Langlebigkeit, bioakkumulierenden Wirkung und gesundheitsschädlicher Eigenschaften für die Eintragung in den Anhang A des Stockholmer Übereinkommens vom POP-Review Committee (Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC.20) vorgeschlagen.¹⁹ Auch Hexachlorbenzol und Pentachlorbenzol sind als POPs gelistet.
- Reduktion Pestizideinsatz** Der Vorschlag der EU-Kommission zur Reduktion des Pestizideinsatzes um 50 % bis 2030 sowie die Reduktion des Einsatzes der toxischeren Pestizide auch um 50 % (Verordnung zum nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (SUR) (COM 2022/305)²⁰ wurde nach Ablehnung im EU-Parlament von der EU-Kommission wieder zurückgezogen.
- Maßnahmen zur Ernährungssicherheit** Die Studie Ernährungssicherheit und Pestizidreduktion des Umweltbundesamts zeigt auf, dass eine Reduktion des Pestizideinsatzes dennoch weiterzuverfolgen ist (Umweltbundesamt, 2024). Die Gewährleistung der Ernährungssicherheit bei gleichzeitiger Pestizidreduktion kann durch mehrere Maßnahmen erreicht werden. Neben einer Diversifizierung der angebauten landwirtschaftlichen Kulturen (z. B. Hirse statt Mais) ist auch eine Reduktion des Futtermittelproduktionsanteils durch eine grünlandbasierte Viehhaltung (Rinder, Ziegen, Schafe) sinnvoll. Die Reduktion der Energiepflanzenproduktion kann ebenso wie die Reduktion der Lebensmittelabfälle einen Beitrag zur Ernährungssicherheit leisten. Die Bodenversiegelung bewirkt einen immensen Verlust an Ackerflächen und sollte dringend eingedämmt werden. Pestizidreduktion kann auch durch Anheben des Anteils der biologischen Landwirtschaft erfolgen.
- Direkte und indirekte Folgen des Pestizideinsatzes, die die Schäden für die Umwelt sowie die menschliche Gesundheit einschließen, sollten einer monetären Bewertung unterzogen werden, um die Akzeptanz der Pestizidreduktion zu unterstützen. Auch sind lenkende Pestizidsteuern, wie in Norwegen, Schweden,

¹⁷ <https://www.anses.fr/en/content/contamination-air-pesticides>

¹⁸ <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2020SA0030Ra.pdf>

¹⁹ <https://www.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC20/Overview/tabid/9850/Default.aspx>

²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:305:FIN>

Frankreich und Dänemark eingeführt, ein Ansatz, Pestizide bzw. die toxischeren Pestizide zu reduzieren. Chemical leasing wird ebenso als pestizidreduzierende Maßnahme empfohlen (Umweltbundesamt, 2024).

7 ANHANG – ERGEBNIS-TABELLEN

Tabelle 2: Zulassung in Österreich (BAES, 2024) und in der Europäischen Union (EK, 2024) sowie die Einstufung gemäß CLP-Verordnung (ECHA, 2024). Grau unterlegte Substanzen sind nicht zugelassen.

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzen-schutzmittelregis-ter (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide data-base (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirk-same Substanz ED (EASIS 2.0)
2,4-D	94-75-7	Herbizid / Pflanzenwachstums-regulator	ja	Ackerbau, Grünland, Zierpflanzenbau	ja	ja		Acute Tox. 4; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; STOT SE 3, Aquatic Chronic 3	X
3,5,6-Trichloro-2-pyridinol	6515-38-4	Metabolit	x		x	nein	ja	Aquatic Acute 1 (83), Aquatic Chronic 1 (83), Aquatic Chronic 2 (43), Acute Tox. 4 (71), Eye Dam. 1 (70), Skin Irrit. 2 (1), Eye Irrit. 2 (1)	
Aclonifen	74070-46-5	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Skin Sens. 1A, Carc. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Anthrachinon	84-65-1	Repellent	nein		nein	ja		Carc. 1B	
Benalaxyl	71626-11-4	Fungizid	ja (Be-nalaxyl-m)	Weinbau	nein	ja		Acute Tox. 4, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Boscalid	188425-85-6	Fungizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Obstbau, Weinbau	ja	nein	ja	Aquatic Chronic 2 (158)	

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzen-schutzmittelregis-ter (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide data-base (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstu-fung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirk-same Substanz ED (EASIS 2.0)
Chloranthraniliprol	500008-45-7	Insektizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Obstbau, Weinbau, Zierpflanzenbau	ja	nein	ja	Aquatic Acute 1 (59), Aquatic Chronic 1 (59), Eye Irrit. 2 (39), STOT SE 3 (39)	
Chloridazon	1698-60-8	Herbizid	nein		nein	ja		Skin Sens. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Chlorpyrifos	2921-88-2	Akarizid / Insek-tizid	nein		nein	ja		Acute Tox. 3, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	X
Chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	Insektizid, Akari-zid	nein		nein	ja		Skin Sens. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
cis-Tefluthrin	79538-32-2	Insektizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Acute Tox. 2 (oral), Acute Tox. 2 (derm.), Acute Tox. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Clomazon	81777-89-1	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Acute Tox. 4 (oral), Acute Tox. 4 (inh.), Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Cymoxanil	57966-95-7	Fungizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Weinbau	ja	ja		Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1, Repr. 2	
Cyprodinil	121552-61-2	Fungizid	ja	Gemüsebau, Obstbau, Weinbau, Ackerbau	ja	ja		Skin Sens. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzenschutzmittelregister (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide database (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirksame Substanz ED (EASIS 2.0)
DEET	134-62-3	Repellent	Biozid-Zulassung		x	ja		Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2	
Dimethenamid	87674-68-8	Herbizid	ja (Dimethenamid-p)	Ackerbau, Gemüsebau, Obstbau, Zierpflanzenbau	nein	nein	ja	Acute Tox. 4 (oral) (128), Acute Tox. 4 (inhal.) (87), Skin Sens. 1 (87), Aquatic Acute 1 (87), Aquatic Chronic 1 (87)	
Dimethomorph	110488-70-5	Fungizid	ja	Weinbau, Ackerbau, Gemüsebau, Hopfenbau, Obstbau, Zierpflanzenbau	nein	ja		Aquatic Chronic 2, Repr. 1B	
Diphenylamin	122-39-4	Fungizid	nein		nein	ja		Acute Tox. 3 (oral), Acute Tox. 3 (inh.), Acute Tox. 3 (derm.), STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
DNOC	534-52-1	Insektizid / Fungizid / Herbizid / Akarizid	nein		nein	ja		Acute Tox. 2 (oral), Acute Tox. 1 (derm.), Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, Skin Sens. 1, Acute Tox. 2, Muta. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzenschutzmittelregister (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide database (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufrung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirksame Substanz ED (EASIS 2.0)
Endosulfansulfat	1031-07-8	Metabolit	x	x	x	nein	ja	Acute Tox 2 (oral) (38), Acute Tox. 2 (inh.) (29), Acute Tox. 2 (derm.) (29), Aquatic Acute 1 (38), Aquatic Chronic 1 (31)	
Ethofumesat	26225-79-6	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Fluazinam	79622-59-6	Fungizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Eye Dam. 1, Skin Sens. 1A, Acute Tox. 4, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1, Repr. 2	
Fludioxonil	131341-86-1	Fungizid	ja	Gemüsebau, Obstbau, Weinbau, Ackerbau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Flufenacet	142459-58-3	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Obstbau	ja	ja		Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Fluopyram	658066-35-4	Fungizid	ja	Ackerbau Gemüsebau, Hopfenbau, Obstbau, Weinbau	ja	ja		Aquatic Chronic 2	

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzenschutzmittelregister (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide database (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufrung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirksame Substanz ED (EASIS 2.0)
Glyphosat	1071-83-6	Herbizid	ja	Ackerbau, Forst, Gemüsebau, Obstbau, Zierpflanzenbau, Grünland	ja	ja		Eye Dam. 1, Aquatic Chronic 3	X
Hexachlorbenzol	118-74-1	Fungizid	nein		nein	ja		Carc. 1B, STOT RE 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	X
Mandipropamid	374726-62-2	Fungizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Hopfenbau, Weinbau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
MCPA	94-74-6	Herbizid und Metabolit	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Grünland, Hopfenbau, Obstbau, Weinbau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Acute Tox. 4, Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	X

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzenschutzmittelregister (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide database (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufrung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirksame Substanz ED (EASIS 2.0)
Metamitron	41394-05-2	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Obstbau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Acute Tox. 4, Aquatic Acute 1	
Metobromuron	3060-89-7	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	nein	ja	Acute Tox. 4 (oral) (54), Acute Tox. 4 (inhal.) (54), Carc. 2 (16), STOT RE 2 (lungs) (16), STOT RE 2 (blood, liver) (1), Aquatic Acute 1 (16), Aquatic Chronic 1 (17), Skin Sens. 1 (1)	
Metalaxyl	57837-19-1	Fungizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Weinbau	ja	ja		Acute Tox. 4 (oral), Skin Sens. 1, Aquatic Chronic 1	
Metolachlor	51218-45-2	Herbizid	nein	Aufbrauchsfrist April 2024	nein	nein	ja	Skin Sens. 1 (39), Skin Sens 1A (28), Acute Tox. 2 (38), Aquatic Acute 1 (30), Aquatic Chronic 1 (30), STOT SE 1 (1)	
Metrafenon	220899-03-6	Fungizid	ja	Ackerbau, Weinbau	ja	nein	ja	Aquatic Acute 1 (209), Aquatic Chronic 1 (172)	
Metribuzin	21087-64-9	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Acute Tox. 4, STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	X

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzen-schutzmittelregis-ter (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide data-base (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirk-same Substanz ED (EASIS 2.0)
Penconazol	66246-88-6	Fungizid	ja		ja	ja		Acute Tox. 4 (oral), Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1, Repr. 2	X
Pendimethalin	40487-42-1	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1, Repr. 2	X
Pentachlorbenzol	87-86-5	Fungizid, Meta-bolit	nein		nein	ja		Acute Tox. 3 (oral), Acute Tox. 3 (inh.), Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2, Acute Tox. 2, STOT SE 3, Carc. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	X
Phenmedipham	13684-63-4	Herbizid	ja		ja	ja		Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Pirimicarb	23103-98-2	Insektizid	ja	Ackerbau	ja	ja		Acute Tox. 3 (oral), Skin Sens. 1, Acute Tox. 3 (inh.), Carc. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Pirimicarb-desme-thyl-formamido	27218-04-8	Metabolit	x		x	nein	ja	Acute Tox. 3 (oral) (66), Eye Irrit. 2 (66), Aquatic Acute 1 (66), Aquatic Chronic 1 (28)	
Propamocarb	24579-73-5	Fungizid	ja		ja	nein	ja	Acute Tox. 4 (oral) (66)	
Prosulfocarb	52888-80-9	Herbizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Acute Tox. 4, Skin Sens. 1, Aquatic Chronic 2	
Pymetrozin	123312-89-0	Insektizid	nein		nein	ja		Carc. 2, Aquatic Chronic 1, Repr. 2	

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzenschutzmittelregister (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide database (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufrung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirksame Substanz ED (EASIS 2.0)
Pyrimethanil	53112-28-0	Fungizid	ja	Obstbau, Weinbau, Ackerbau, Gemüsebau	ja	ja		Aquatic Chronic 2	
Spiroxamin	118134-30-8	Fungizid	ja	Ackerbau	ja	ja		Acute Tox. 4 (inh.), Acute Tox. 4 (oral), Skin Irrit. 2, Skin Sens. 1, Acute Tox. 4 (derm.), STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1, Repr. 2	
Terbuthylazin	5915-41-3	Herbizid	ja	Ackerbau	ja	ja		Acute Tox. 4, STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	X
Terbuthylazin-desethyl	30125-63-4	Metabolit	x		x	nein	ja	Skin Sens. 1 (66), Acute Tox. 3 (1), STOT RE 2 (1), Aquatic Acute 1 (1), Aquatic Chronic 1 (1)	
Triallat	2303-17-5	Herbizid	nein		ja	ja		Acute Tox. 4 (oral), Skin Sens. 1, STOT RE 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	
Trifloxystrobin	141517-21-7	Fungizid	ja	Ackerbau, Gemüsebau, Hopfenbau, Obstbau, Weinbau, Zierpflanzenbau	ja	ja		Skin Sens. 1, Lact., Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	

Substanz	CAS#	Zuordnung	Zugelassen in AT nach Pflanzenschutzmittelregister (BAES, 2024)	Einsatzgebiet in Österreich (BAES, 2024)	Zulassung nach Pesticide database (EK, 2024)	Harmonisierte Einstufung (ECHA, 2024)	Selbsteinstufrung der Registranten (ECHA, 2024)	CLP-Einstufung (ECHA, 2024) (in Klammer: Anzahl der Registranten)	Endokrin wirksame Substanz ED (EASIS 2.0)
Zoxamid	156052-68-5	Fungizid	ja	Ackerbau, Weinbau	ja	ja		Skin Sens. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1	

Legende zu Tabelle 2

Acute Tox. 1: Akute Toxizität Kategorie 1; Acute Tox. 2: Akute Toxizität Kategorie 2; Acute Tox. 3: Akute Toxizität Kategorie 3; Acute Tox. 4: Akute Toxizität Kategorie 4; Asp. Tox. 1: Aspirationsgefahr Kategorie 1; Carc. 1A: Karzinogenität Kategorie 1A; Carc. 1B: Karzinogenität Kategorie 1B; Carc. 2: Karzinogenität Kategorie 2; Eye Dam. 1: Schwere Augenschädigung Kategorie 1; Eye Irrit. 2: Irritierende Wirkung auf die Augen Kategorie 2; Lact.: Reproduktionstoxizität; Muta 1B: Keimzell-Mutagenität Kategorie 1B; Muta. 2: Keimzell-Mutagenität Kategorie 2; Repr. 1A: Reproduktionstoxizität Kategorie 1A; Repr. 1B: Reproduktionstoxizität Kategorie 1B; Repr. 2: Reproduktionstoxizität Kategorie 2; Resp. Sens. 1: Sensibilisierung der Atemwege Kategorie 1; Skin Corr 1: Ätzwirkung auf die Haut Kategorie 1; Skin Irrit. 2: Irritierende Wirkung auf die Haut Kategorie 2; Skin Sens. 1: Sensibilisierung der Haut Kategorie 1; STOT RE 1: Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) Kategorie 1; STOT RE 2: Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition) Kategorie 2; STOT SE 3: Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition) Kategorie 3;

Aquatic Acute 1: Akut wassergefährdend Kategorie 1; Aquatic Chronic 1: Chronisch wassergefährdend Kategorie 1; Aquatic Chronic 2: Chronisch wassergefährdend Kategorie 2; Aquatic Chronic 3: Chronisch wassergefährdend Kategorie 3; Aquatic Chronic 4: Chronisch wassergefährdend Kategorie 4;

Flam. Liqu. 1: Entzündbare Flüssigkeit Kategorie 1; Flam. Liqu. 2: Entzündbare Flüssigkeiten Kategorie 2; Flam. Liqu. 3: Entzündbare Flüssigkeiten Kategorie 3;

ED (EU-KOM): Pestizid in der Datenbank der EU-Kommission gelistet. <https://easis.jrc.ec.europa.eu/iuclid6-web/browser/raw/SUBSTANCE>

Tabelle 3: Analyseergebnisse nach Probenahmeperiode in der Steiermark (normalisiert).

Substanz	Auersbach-01 (ng/Filter*d)	Auersbach-02 (ng/Filter*d)	Auersbach-03 (ng/Filter*d)	Auersbach-04 (ng/Filter*d)	Dambach-01 (ng/Filter*d)	Dambach-02 (ng/Filter*d)	Dambach-03 (ng/Filter*d)	Dambach-04 (ng/Filter*d)	Nitscha-01 (ng/Filter*d)	Nitscha-02 (ng/Filter*d)	Nitscha-03 (ng/Filter*d)	Nitscha-04 (ng/Filter*d)
2,4-D												
3,5,6-Trichloro50-2-pyridinol	0,75				0,62							
Aclonifen												
Anthrachinon	7,3	4,7		8,9	5,6	<2,3	<2,8	<2,9	<2,4		3,1	6,3
Benalaxyl											3,9	
Boscalid							<0,56				4,7	
Chloranthraniliprol		0,58					<0,56				0,64	
Chloridazon	1,3	2,3	2,6	0,63	1,2	1,9	2,6	1,2		3,3	2,1	1,3
Chlorpyrifos	0,60				2,2		<0,56					<0,57
Chlorpyrifos-methyl	0,95				<0,51							
cis-Tefluthrin	1,3	2,0	0,58		0,79	0,67	<0,56			1,2	<0,56	
Clomazon												
Cymoxanil												
Cyprodinil					0,97		<0,56			<0,48	<0,56	
DEET		<0,47		<0,57		0,47						<0,57
Dimethenamid		<0,47				<0,47				<0,48		
Dimethomorph										0,52	6,4	
Diphenylamin									1,2			
DNOC	1,9	<0,47	<0,56	3,7	2,8	0,67	<0,56	1,5		1,3	0,56	2,1
Endosulfansulfat												

Substanz	Auersbach-01 (ng/Filter*d)	Auersbach-02 (ng/Filter*d)	Auersbach-03 (ng/Filter*d)	Auersbach-04 (ng/Filter*d)	Dambach-01 (ng/Filter*d)	Dambach-02 (ng/Filter*d)	Dambach-03 (ng/Filter*d)	Dambach-04 (ng/Filter*d)	Nitscha-01 (ng/Filter*d)	Nitscha-02 (ng/Filter*d)	Nitscha-03 (ng/Filter*d)	Nitscha-04 (ng/Filter*d)
Ethofumesat												
Fluazinam	3,0	40	3,3			11	42	<0,57		1,6	3,3	
Fludioxonil				0,89				1,1				0,63
Flufenacet		0,51										
Fluopyram	<0,50	<0,47				<0,47					<0,56	
Glyphosat	1,0	1,6	1,3	0,54	0,62	0,44	0,25	0,25	0,98	0,38	<0,21	<0,21
Hexachlorbenzol												<0,57
Mandipropamid											0,58	
MCPA		0,77	<0,56		1,1		2,1			1,0		
Metamitron												
Metobromuron												
Metalaxyl						0,49						
Metolachlor	1,1	7,9			1,3	7,4	0,69			3,8		
Metrafenon											1,6	
Metribuzin												
Penconazol		<0,47					0,92					
Pendimethalin	<0,50	0,47			<0,51	<0,47				0,52	0,72	
Pentachlorbenzol												0,94
Phenmedipham												
Pirimicarb		1,2					<0,56					
Pirimicarb-desmethyl-formamido		<0,47										

Substanz	Auersbach-01 (ng/Filter*d)	Auersbach-02 (ng/Filter*d)	Auersbach-03 (ng/Filter*d)	Auersbach-04 (ng/Filter*d)	Dambach-01 (ng/Filter*d)	Dambach-02 (ng/Filter*d)	Dambach-03 (ng/Filter*d)	Dambach-04 (ng/Filter*d)	Nitscha-01 (ng/Filter*d)	Nitscha-02 (ng/Filter*d)	Nitscha-03 (ng/Filter*d)	Nitscha-04 (ng/Filter*d)
Propamocarb												
Prosulfocarb					0,54							
Pymetrozin		<0,47	<0,56		0	<0,47	<0,56			1,0	<0,56	
Pyrimethanil	6,3	<0,47			33					0,69		
Spiroxamin											1,9	
Terbuthylazin		9,3	0,81			5,8	1,7			2,9	0,58	
Terbuthylazin-desethyl		3,3	0,78			2,6	0,67			2,0	<0,56	
Triallat												
Trifloxystrobin					<0,51		<0,56					
Zoxamid											0,86	

Tabelle 4: Analysenergebnisse nach Probe-
nahmeperiode in Salz-
burg (normalisiert).

Substanz	St. Koloman-01 (ng/Filter*d)	St. Koloman-02 (ng/Filter*d)	Wals-01 (ng/Fil- ter*d)	Wals-02 (ng/Fil- ter*d)
2,4-D				
3,5,6-Trichloro-2-pyridinol				
Aclonifen			1,5	
Anthrachinon		3,3		7,9
Benalaxyl				
Boscalid				
Chloranthraniliprol				
Chloridazon	1,5	1,1	1,7	1,0
Chlorpyrifos			<0,44	
Chlorpyrifos-methyl				
cis-Tefluthrin				
Clomazon			0,53	
Cymoxanil			0,51	
Cyprodinil				
DEET				
Dimethenamid				
Dimethomorph				
Diphenylamin				
DNOC	0,45	1,3		2,2
Endosulfansulfat				
Ethofumesat			0,78	
Fluazinam			0,91	
Fludioxonil				
Flufenacet				
Fluopyram				
Glyphosat	<0,17		1,9	
Hexachlorbenzol		<0,47		
Mandipropamid				
MCPA				
Metamitron				
Metobromuron			<0,44	
Metalaxyl				
Metolachlor			2,9	
Metrafenon				
Metribuzin			0,58	
Penconazol				

Substanz	St. Koloman-01 (ng/Filter*d)	St. Koloman-02 (ng/Filter*d)	Wals-01 (ng/Fil- ter*d)	Wals-02 (ng/Fil- ter*d)
Pendimethalin			11	0,53
Pentachlorbenzol				
Phenmedipham				
Pirimicarb				
Pirimicarb-desmethyl-formamido				
Propamocarb			3,1	
Prosulfocarb				0,79
Pymetrozin			<0,44	
Pyrimethanil				
Spiroxamin				
Terbutylazin			0,56	
Terbutylazin-desethyl			0,84	
Triallat		<0,47		0,47
Trifloxystrobin				
Zoxamid				

Tabelle 5: Analysenergebnisse nach Probe-
nahmeperiode in
Oberösterreich
(normalisiert).

Substanz	Kristein-01 (ng/Filter*d)	Kristein-02 (ng/Filter*d)	Kristein-03 (ng/Filter*d)
2,4-D	<0,71		
3,5,6-Trichloro-2-pyridinol			
Aclonifen			
Anthrachinon			7,4
Benalaxyl			0
Boscalid			0
Chloranthraniliprol			0
Chloridazon	2,5	2,4	1,1
Chlorpyrifos			
Chlorpyrifos-methyl			
cis-Tefluthrin	3,9	<0,63	
Clomazon	0,89		
Cymoxanil			
Cyprodinil			
DEET			

Substanz	Kristein-01 (ng/Filter*d)	Kristein-02 (ng/Filter*d)	Kristein-03 (ng/Filter*d)
Dimethenamid	3,5	3,8	
Dimethomorph			
Diphenylamin	5,4	2,5	1,9
DNOC	5,7	2,5	3,4
Endosulfansulfat	1,3		
Ethofumesat	8,2	1,6	
Fluazinam			
Fludioxonil			
Flufenacet	<0,71		1,4
Fluopyram	<0,71		
Glyphosat	2,1	0,75	
Hexachlorbenzol	<0,71		
Mandipropamid			
MCPA	3,3		
Metamitron	<0,71	2,3	
Metobromuron			
Metalaxyl			
Metolachlor	28	21	
Metrafenon			
Metribuzin			
Penconazol			
Pendimethalin	5,4	0,75	106
Pentachlorbenzol			
Phenmedipham	0,82		
Pirimicarb			
Pirimicarb-desmethyl-formamido			
Propamocarb			
Prosulfocarb	1,6		6,3
Pymetrozin	1,5	1,6	
Pyrimethanil			
Spiroxamin			
Terbutylazin	1,5	27	
Terbutylazin-desethyl	2,9	1,3	
Triallat			0,77
Trifloxystrobin			
Zoxamid			

8 QUELLENVERZEICHNIS

- BAES, 2024. Pflanzenschutzmittel-Register – Verzeichnis der in Österreich zugelassenen/genehmigten Pflanzenschutzmittel. Wien: Bundesamt für Ernährungssicherheit, 2024. Verfügbar unter:
https://psmregister.baes.gv.at/psmregister/?jsessionid=nGVXWW6VpCr_avfME3DaMJxO2ctmiuf23IE_QK7Ks32fVmg0Zelx!1484783781
- BML, 2022. Wassergüte in Österreich Jahresbericht (2018–2020). Deutsch, K., R. Mauthner-Weber, D. Krämer, und J. Grath. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft 2022. Verfügbar unter: https://info.bml.gv.at/dam/jcr:13a4f19c-dc00-4033-8ab8-136f352e6746/Wasserg%C3%BCte-Jahresbericht_2018-2020_20230220.pdf
- Brühl, C.A., N. Engelhard, N. Bakanov, R. Wolfram, K. Hertoge und J.G. Zaller, 2024. Widespread contamination of soils and vegetation with current use pesticide residues along altitudinal gradients in a European Alpine valley. *Commun Earth Environ* 5, 72 (2024). <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01220-1>
- ECHA, 2024. Search for chemicals / regulated substances. Finnland, Helsinki: Europäische Chemikalienagentur, 2024. Verfügbar unter:
<https://echa.europa.eu/de/>
- EFSA, 2012. Reasoned opinion on the review of the existing maximum residue levels (MRLs) for anthraquinone according to Article 12 of Regulation (EC) No. 396/2005. *European Food Safety Authority. EFSA Journal* 2012;10(6):2761. [6 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2761. Verfügbar unter:
<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2761>
- EK, 2024. EU Pesticides Database Active substances, safeners and synergists. Belgien, Brüssel: Europäische Kommission, 2024. Verfügbar unter:
<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>
- EK-JRC, 2024. Endocrine Active Substances Information System (EASIS 2.0). Belgien, Brüssel: Europäische Kommission, 2024. Verfügbar unter:
<https://easis.jrc.ec.europa.eu/iuclid6-web/browser/raw/SUBSTANCE>
- EK, 2023. DurchführungsVO (EU) 2023/2660 der Kommission vom 28. November 2023 zur Erneuerung der Genehmigung für den Wirkstoff Glyphosat gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 der Kommission.
- EK, 2022. DurchführungsVO (EU) 2022/801 der Kommission vom 20. Mai 2022 zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 zwecks Aktualisierung der Liste der Wirkstoffe, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates genehmigt wurden oder als genehmigt gelten.

- EK, 2009. VO (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates.
- EK, 2005. Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates i.d.g.F.
- Hofmann F., M. Kruse-Plaß, U. Schleichriemen und W. Wosniok, 2020. Pestizid-Belastung der Luft – Eine deutschlandweite Studie zur Ermittlung der Belastung der Luft mit Hilfe von technischen Sammlern, Bienenbrot, Filtern aus Be- und Entlüftungsanlagen und Luftgüte-Rindenmonitoring hinsichtlich des Vorkommens von Pestizid-Wirkstoffen, insbesondere Glyphosat. Bündnis für eine enkeltaugliche Landwirtschaft e.V. und Umweltinstitut München e.V.
- Mayer L., C. Degrendele, P. Šenk, J. Kohoutek, P. Příbylová, P. Kukucký, L. Melymuk, A. Durand, S. Ravier, A. Alastuey, A.R. Baker, U. Baltensperger, K. Baumann-Stanzer, T. Biermann, P. Bohlin-Nizzetto, D. Ceburnis, S. Conil, C. Couret, A. Degórska, E. Diapouli, S. Eckhardt, K. Eleftheriadis, G.L. Forster, K. Freier, F. Gheusi, M.I. Gini, H. Hellén, S. Henne, H. Herrmann, A. Holubová Smejkalová, U. Hörrak, C. Hüglin, H. Junninen, A. Kristensson, L. Langrene, J. Levula, M. Lothon, E. Ludewig, U. Makkonen, J. Matejovičová, N. Mihalopoulos, V. Mináriková, W. Moche, S.M. Noe, N. Pérez, T. Petäjä, V. Pont, L. Poulain, E. Quivet, G. Ratz, T. Rehm, S. Reimann, I. Simmons, J.E. Sonke, M. Sorribas, R. Spoor, D.P.J. Swart, V. Vasilatou, H. Wortham, M. Yela, P. Zarmpas, C. Zellweger Fäsi, K. Tørseth, P. Laj, J. Klánová, und G. Lammel, 2024. Widespread Pesticide Distribution in the European Atmosphere Questions their Degradability in Air Environ. Sci. Technol. 2024, 58, 3342–3352.
- OECD, 2021. Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance Series on Risk Management No. 61.
- UBA, 2021. Pflanzenschutzmittel in der Umwelt. Deutschland, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2021. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/chemikalien/pflanzenschutzmittel-in-der-umwelt#zahl-der-wirkstoffe-in-pflanzenschutzmitteln> (04.11.2024).
- Umweltbundesamt, 2024. Ernährungssicherheit und Pestizidreduktion – Analyse und Optionen. Wien. REP-0922. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.at/studien-reports/publikationsdetail?pub_id=2548&cHash=bb4be17f1b888de4d2f1449888c8e91f

- Rigal S., V. Dakos, H. Alonso, A. Auniņš, Z. Benkő, L. Brotons, T. Chodkiewicz, P. Chylarecki, E. de Carli, J.C. del Moral, C. Domşa, V. Escandell, B. Fontaine, R. Foppen, R. Gregory, S. Harris, S. Herrando, M. Husby, C. Ieronymidou, F. Jiguet, J. Kennedy, A. Kvaňová, P. Kecl, L. Kuczyński, P. Kurlavičius, J. Kålås, A. Lehtikoinen, Å. Lindström, R. Lorrillière, C. Moshøj, R. Nellis, D. Noble, D.P. Eskildsen, J.-Y. Paquet, M. Péliissié, C. Pladevall, D. Portolou, J. Reif, H. Schmid, B. Seaman, Z.D. Szaboe, T. Szép, G.T. Florenzano, N. Teufelbauer, S. Trautmann, C. van Turnhout, Z. Vermouzek, T. Vikstrøm, P. Voříšek, A. Weiserbs und V. Devictor, 2023. Farmland practices are driving bird population decline across Europe. <https://doi.org/10.1073/pnas.2216573120>
- Zaller, J.G., M. Kruse-Platz, U. Schleichriemen, E. Gruber, M. Peer, I. Nadeem, H. Formayer, H.-P. Hutter und L. Landler, 2022. Pesticides in ambient air, influenced by surrounding land use and weather, pose a potential threat to biodiversity and humans. *Sci. Tot. Environ.* 838, 156012 (2022). <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156012>

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

In den Bundesländern Oberösterreich, Salzburg und Steiermark wurden im Jahr 2023 Untersuchungen durchgeführt, um die potenzielle Exposition mit Pestiziden über den Luftpfad zu bestimmen. Es wurden 47 Wirkstoffe und vier Metaboliten nachgewiesen. Die Wirkstoffe können den Gruppen Herbizide (40,4 %), Fungizide (40,4 %), Insektizide (14,9 %) und Repellentien (4,3 %) zugeordnet werden. Die am häufigsten detektierten Substanzen waren das Herbizid Chloridazon, das Insektizid 2-Methyl-4,6-dinitrophenol (DNOC), das Herbizid Glyphosat und das Repellent Anthrachinon. Für Chloridazon, DNOC und Anthrachinon liegen keine aufrechten Zulassungen vor. Von den insgesamt 47 nachgewiesenen Wirkstoffen liegt für zehn Wirkstoffe keine gültige Zulassung vor. Die Ergebnisse der Untersuchung weisen auf eine mögliche Exposition mit gefährlichen Substanzen für Mensch und Umwelt hin.