

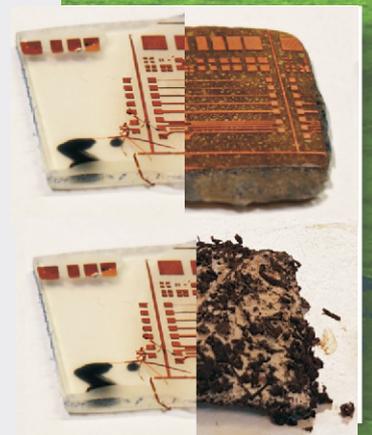


Mitteilungen der Fachgruppe

Umweltchemie und Ökotoxikologie

Gesellschaft Deutscher Chemiker

- Umweltverträglichkeitsprüfung von Pestiziden
- Standardisierte Toxizitätsdaten
- Biobasierte Kunststoffe
- Ausschreibung des Paul-Crutzen-Preises
- Kurz vorgestellt:
 - Fachgebiet Hydrologie und Stoffhaushalt
Universität Kassel,
 - reconsite GmbH,
 - IfUA Umweltberatung und Gutachten GmbH
- Veranstaltungsankündigungen,
Kurznachrichten und Personalien



1/2020

Impressum

Mitteilungen der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie

Herausgegeben von der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie der Gesellschaft Deutscher Chemiker
www.gdch.de/umweltchemie

Redaktion:

Prof. Dr. Dr. Klaus Fischer
Analytische und Ökologische Chemie
FB VI –Raum- und Umweltwissenschaften–
Universität Trier
Campus II, Behringstr. 21, D-54296 Trier
Tel. und Fax: 0651/ 201-3617
Sekretariat: 0651/ 201-2243
E-Mail: fischerk@uni-trier.de

Abkürzung:

Mitt Umweltchem Ökotox

Design/ Technische Umsetzung:

Dr. Matthias Kudra, Universität Leipzig
E-Mail: kudra@uni-leipzig.de

ISSN: 1618-3258

Das vorliegende Heft der Mitteilungen wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Herausgeber, Autoren und Redakteure für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Titelbild:

Additivierung und Kompostierung von Leiterplatten auf Polymilchsäurebasis (Quelle: Beitrag Zeumer et al. in diesem Heft)

Editorial

- 2 Editorial

Originalbeiträge

- 3 **C. A. Brühl und J. G. Zaller:** Rückgang der biologischen Vielfalt: inwiefern ist eine unzureichende Umweltverträglichkeitsprüfung von Pestiziden mitverantwortlich?
- 8 **Scharmüller, A. et al.:** Standartox: Standardisierte Toxizitäts-Daten
- 12 **R. Zeumer et al.:** Kompostierbarkeit und ökotoxikologische Bewertung biobasierter Kunststoffe

Aus der Fachgruppe

- 15 Bericht aus dem Vorstand
- 15 5. Perspektiventag der Fachgruppe im Umweltbundesamt veranstaltet
- 15 Ausschreibung des Paul-Crutzen-Preises 2020 der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie & Ökotoxikologie

Kurz vorgestellt

- 16 Fachgebiet Hydrologie und Stoffhaushalt der Universität Kassel
- 18 reconsite GmbH
- 20 IfUA Umweltberatung und Gutachten GmbH

Informationen

Veranstaltungsankündigungen

- 22 Conference "Characterization and Remediation of PFAS and Other Emerging Contaminants", 23.-25.03.2020, Leipzig
- 22 "CAMPOS Int. Conf. 2020": Turnover of Diffuse Pollutants on the Catchment Scale, 23.-25.03.2020, Tübingen
- 22 Kolloquium Umweltforschung Baden-Württemberg, 30.-31.03.2020, Fellbach
- 23 Analytica Conference, 19.-22.10.2020, München
- 23 ContaSed - 2nd Int. Conf. on Contaminated Sediments, 14.-18.06.2020, Bern
- 23 Workshop des AK Boden zu PAK-Belastungen, 24.-25.06.2020, Frankfurt a. M.
- 24 EnvChem, 9.-10.07.2020, York, UK
- 24 6th Int. Conf. on Water Resource and Environment (WRE 2020), 23.-26.08.2020, Tokyo
- 24 32nd Annual Conf. Int. Society for Environmental Epidemiology (ISEE), 23.-27.08.2020, Washington, D.C.
- 24 DIOXIN 2020, 30.08.-4.09.2020, Nantes
- 25 ISEAC, 7.-11.09.2020, Regensburg
- 25 Umwelt 2020, 9.-11.09.2020, Emden

Kurznachrichten

- 25 DBU-Förderinitiative „Vermeidung und Verminderung von Pestiziden in der Umwelt“
- 26 European Call „Aquatic Pollutants“
- 26 Aufbau eines Zentrums für Biodiversitätsmonitoring (ZBM)
- 27 „Science“ article on neonicotinoids
- 27 BfR/EFSA: Ableitung gesundheitsbasierter PFAS-Richtwerte
- 28 Nachweis schwer abbaubarer Chemikalien
- 28 WHO report: Microplastics in drinking-water
- 28 Leitfaden zum Non-Target-Screening
- 29 Aktuelle Texte und Informationen aus dem Umweltbundesamt
- 30 Positionspapier des BUND-Bundesarbeitskreises Umweltchemikalien und Toxikologie
- 31 DEAL: Open Access-Vereinbarung für Deutschland
- 31 Nachruf auf Frau Dr. Tamara Grummt

Personalia

- 32 Eintritte in die FG 26.11.2019 - 09.02.2020
- 32 Geburtstag 2. Quartal 2020

Liebe Mitglieder der Fachgruppe „Umweltchemie und Ökotoxikologie“,

wie sagt man so schön: „Nach der Tagung ist vor der Tagung“. Nachdem die letztjährige Tagung in Landau zur aktuellen Forschung in den Bereichen Umweltchemie und Ökotoxikologie Thema des letzten Editorials war, freuen wir uns in diesem Editorial mitteilen zu können, dass die Planungen für die diesjährige Tagung bereits weit fortgeschritten sind. Von den Weinbergen der Pfalz geht es nun nach Ostfriesland an die Nordsee. Die Tagung wird vom 9.-11. September 2020 am Standort Emden der Hochschule Emden/Leer stattfinden. Zur Stärkung nach der Anreise gibt es am 8. September bereits ein abendliches Get Together. Das wissenschaftliche Programm der Tagung wird von Mitgliedern der GDCh-Fachgruppe und der SETAC GLB gestaltet. Derzeit wird das wissenschaftliche Komitee gesucht. Auf unserer Fachgruppen-Homepage finden Sie weitere Informationen und einen Link zur Tagungsseite: <https://www.gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/umweltchemie-und-oekotoxikologie/fachgruppentagung.html>.

Wir möchten Sie hiermit ausdrücklich ermuntern, sich in diese Tagung einzubringen. Nutzen Sie die Gelegenheit Mitglied im wissenschaftlichen Komitee zu werden, Session-Vorschläge einzubringen oder Ihre Forschungsergebnisse zu präsentieren.

Dies gilt insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs, dessen Förderung uns besonders am Herzen liegt. Aus diesem Grund möchten wir in Emden im Vorfeld zur Tagung wieder ein Forum Junger Umweltwissenschaftler organisieren. Hier bieten wir Promovierenden, jüngeren Berufstätigen und Masterstudierenden Gelegenheit zum freien fachlichen Austausch und Kennenlernen. Die Veranstaltung kann als Generalprobe für einen Vortrag oder Posterpräsentation auf der folgenden Konferenz genutzt werden oder um Forschungsergebnisse mit anderen zu teilen und zu diskutieren. Weitere Infos folgen.

Auch der Preis der Fachgruppe, der Paul-Crutzen-Preis, richtet sich an den wissenschaftlichen Nachwuchs. Hier wird eine herausragende Publikation auf dem Gebiet der Umweltchemie/ Ökotoxikologie in einer begutachteten wissenschaftlichen Fachzeitschrift ausgezeichnet. Die Ausschreibung des Preises finden Sie in dieser Ausgabe und auf der Homepage der Fachgruppe, die diesjährige Verleihung findet auf der Tagung in Emden statt. Wir freuen uns auf spannende Einreichungen!

Der Perspektiventag wird vom Vorstand jährlich bei wechselnden Arbeitgebern organisiert und dient dazu, Studierende und Promovierende mit potentiellen Arbeitgebern in Kontakt zu bringen. Im letzten Jahr fand er beim Umweltbundesamt statt. 14 Teilnehmende aus ganz Deutschland konnten sich über den Arbeitsalltag in Deutschlands größter Umweltbehörde informieren. Einen kurzen Bericht finden Sie in dieser Ausgabe. Und auch in diesem Jahr findet wieder ein Perspektiventag statt. Die Planungen laufen, wir werden Sie informieren, sobald mehr Details feststehen.

Wer sich weiterbilden möchte, kann dies im Postgradual-Studiengang unserer Fachgruppe in Kooperation mit der SETAC-GLB tun. Dies gilt natürlich nicht nur für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Nach 8 erfolgreichen Kursteilnahmen und einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit erhält man den Abschluss Fachökotoxikologin/ Fachökotoxikologe (GDCh /SETAC GLB). Weitere Informationen und die aktuellen Kurstermine findet man auf der Homepage: <https://www.fachoeekotoxikologie.de/>.

Wir hoffen, dass wir uns in Emden oder bei einer der vielen anderen Gelegenheiten sehen!

Ihr Fachgruppen-Vorstand
Stefan Hahn, Jan Schwarzbauer, Markus Telscher, Stefanie Wieck und Christiane Zarfl



Meinungsartikel

Rückgang der biologischen Vielfalt: inwiefern ist eine unzureichende Umweltverträglichkeitsprüfung von Pestiziden mitverantwortlich?

Carsten A. Brühl^{1*} und Johann G. Zaller²

^{1*} iES Landau, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau, Landau, Deutschland (bruehl@uni-landau.de)

² Institut für Zoologie, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich (johann.zaller@boku.ac.at)

Zusammenfassung

Pflanzenschutzmittel oder Pestizide, wie sie in der Landwirtschaft eingesetzt werden, sind doch nicht so sicher wie oftmals behauptet. Sie sind daher auch für den Rückgang von Insekten und Vögeln in der Agrarlandschaft verantwortlich. Trotz eines enormen Aufwands bei der Prüfung der Umweltauswirkungen von Pestiziden für die Zulassung werden dabei die Praxisbedingungen nicht berücksichtigt. Dies kritisieren Carsten Brühl vom Institut für Umweltwissenschaften Landau und Johann Zaller von der Universität für Bodenkultur Wien. Dies liege vor allem an drei fundamentalen Fehlern in der Umweltrisikobewertung des Zulassungssystems: Erstens werde ignoriert, dass auf den Feldern mehrere Pestizide gleichzeitig eingesetzt werden, zweitens fänden ökologische Wechselwirkungen zwischen Organismen statt, die durch Pestizide gestört werden und drittens werde die Artenvielfalt auf den Feldern selbst reduziert.

Ausgangslage

Die weltweite Kontamination von Ökosystemen mit Pflanzenschutzmitteln (Pestiziden im folgenden Text) ist hinlänglich dokumentiert (Shunthirasingham et al. 2010, Hoferkamp et al. 2010, Ferrario et al. 2017, Hvězdová et al. 2018). Die Auswirkungen von Pestiziden auf verschiedene aquatische und terrestrische Nicht-Zielorganismen werden in zahlreichen Studien untersucht (Zaller und Brühl 2019) und speziell die dramatischen Verluste der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften werden zunehmend auch in der Öffentlichkeit diskutiert (Europäische Kommission 2018a). Der Rückgang der Insektenbiomasse um mehr als 70% in den letzten Jahrzehnten, die Halbierung der Feldvogelpopulationen in Europa und die Auswirkungen auf Bestäuberinsekten sind allgemein bekannt (Hallmann et al. 2017, Donald et al. 2001, Potts et al. 2010).

Aus einer Reihe von Parametern der landwirtschaftlichen Intensivierung (wie z.B. Feldgröße, Düngermenge, Landschaftsstruktur) identifizierte eine europaweite Studie die Ausbringung von Pestiziden als primären Faktor für die abnehmende Biodiversität von Pflanzen, Laufkäfern und Vögeln (Geiger et al. 2010). In einem Übersichtsartikel wird die chemische Verschmutzung einschließlich der Pestizidanwendungen als zweitwichtigste Ursache für den weltweiten Rückgang der Insektenpopulationen festgestellt (Sánchez-Bayo &

Wyckhuys 2019). Andere Faktoren waren Verlust des Lebensraums, Intensivierung der Landwirtschaft, Düngemiteleinträge, eingeführte Arten und der Klimawandel.

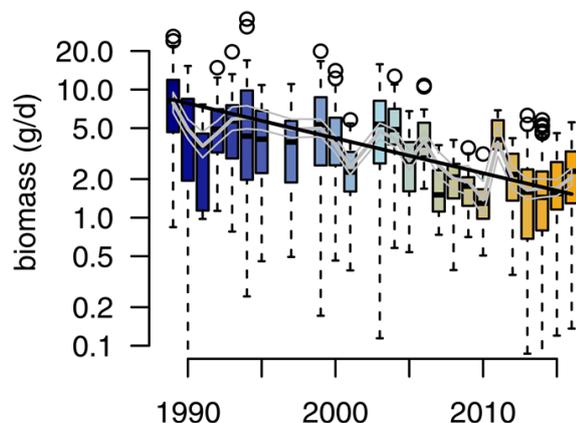


Figure 1: Temporal distribution of insect biomass. Boxplots depict the distribution of insect biomass (gram per day) pooled over all traps and catches in each year ($n = 1503$). Based on our final model, the grey line depicts the fitted mean (+95% posterior credible intervals) taking into account weather, landscape and habitat effects. The black line depicts the mean estimated trend as estimated with our basic model. From: Hallman, C.A. et al. (2017) *PLoS one*, 12:e0185809. doi: 10.1371/journal.pone.0185809

In der wissenschaftlichen Gemeinschaft besteht Einigkeit darüber, dass Pestizideinträge einen zentralen Faktor für den beobachteten Rückgang der biologischen Vielfalt darstellen. Allerdings werden Pestizide auch als die am strengsten regulierten Chemikalien angesehen, für deren Registrierung in der Europäischen Union eingehende Umweltrisikobewertungen (URB) durchgeführt werden müssen (Europäisches Parlament 2009). Dieses Verfahren umfasst die Durchführung einer Reihe von Toxizitätsstudien und Risikoberechnungen zur Vorhersage möglicher Pestizidexpositionen (für einen Überblick siehe z.B. Storck et al., 2017). Wenn in diesem Genehmigungsprozess das Risiko eines Pestizids als „akzeptabel“ angesehen wird, gelten sie gleichzeitig auch als „sicher“ und können in Verkehr gebracht werden (EFSA, 2019). Für Landwirte führt das zu der paradoxen Situation, dass sie von der Öffentlichkeit für den beobachteten Rückgang der Biodiversität verantwortlich gemacht, obwohl sie vermeintlich "sichere" Pestizide anwenden. Damit wird offensichtlich, dass die derzeit durchgeführte URB in der Pestizidregulierung unzureichend ist, da

sie nicht verhindern kann, dass die registrierten und häufig verwendeten Pestizide schädliche Auswirkungen auf unsere Umwelt haben.

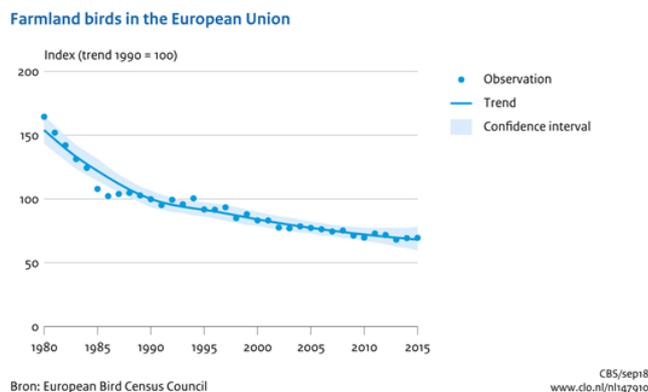


Figure 2: Farmland birds, 1990-2017 (indicator 1479, version 10, 21 September 2018). www.environmentaldata.nl. Statistics Netherlands (CBS), (<https://www.clo.nl/en/indicators/en1479-farmland-birds>)

In den letzten zehn Jahren ist die URB von Pestiziden zunehmend komplexer geworden. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) als zuständige Behörde für die Pestizidregistrierung in Europa hat Richtlinien ausgearbeitet, die die erforderlichen Studien für verschiedene Gruppen von aquatischen und terrestrischen Organismen und deren Umsetzung in der Risikobewertung beschreiben (EFSA 2010; 2013a). Für die terrestrische Umwelt liegen uns zusätzlich spezifische Vorschriften für Vögel und Säugetiere sowie für Bienen vor, die nicht nur die Honigbiene, sondern auch Hummeln und Wildbienen umfassen (EFSA 2009; 2013b). Darüber hinaus hat die EFSA in den letzten Jahren auch wissenschaftliche Gutachten zu Bodenorganismen, Nicht-Zielarthropoden, Amphibien und Reptilien sowie Bei- bzw. Wildkräuter veröffentlicht, für die eine Verbesserung der URB gefordert wird (EFSA 2014; 2015; 2017; 2018). In einigen Fällen, wie z.B. bei Amphibien und Reptilien, müssen sogar neue Standard-Toxizitätsstudien entwickelt werden und der Ablauf der URB ist noch nicht einmal skizziert. Bis neue, verbesserte Richtlinien ausgearbeitet sind, wird die Bewertung und auch Zulassung von Pestiziden weiterhin wie bisher durchgeführt.

Das aktuelle Schema für die URB von Pestiziden wurde kürzlich auch von der Gruppe der wissenschaftlichen Berater der Europäischen Kommission angesprochen, die unter anderem die Festlegung eindeutiger und quantifizierbarer Schutzziele und strukturelle Änderungen des Registrierungsprozesses empfohlen (Europäische Kommission 2018b). Das Europäische Parlament hat sich auf einen Entschließungsantrag zum Zulassungsverfahren für Pestizide geeinigt, in dem die Besorgnis über den weit verbreiteten Einsatz von Pestiziden und die mangelnde Kenntnis der Öffentlichkeit über die Gefahren und Risiken des Pestizideinsatzes erwähnt wird (Europäisches Parlament 2018a). Wenige wissenschaftliche Analysen des europäischen URB-Systems identifizieren auch deren Mängel (z.B. Newman et al. 2006; Schäfer et al. 2011;

Storck et al. 2017). Die daraus abgeleiteten Hauptforderungen sind die Einbeziehung neuer Testorganismen, die Ausweitung der Studien auf realistischere Umweltszenarien, die Überprüfung der Gültigkeit der verwendeten Unsicherheits- oder Bewertungsfaktoren und die Einbeziehung subletaler Endpunkte in die Risikoabschätzung (z.B. Jänsch et al. 2006, Stahlschmidt und Brühl 2012, Desneux et al. 2007). Auch auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen Pestiziden und zusätzlichen Stressoren wie Nährstoffeinträgen oder Klimawandel wurde hingewiesen (Köhler und Triebkorn, 2013; Baier et al., 2016).

Doch anstatt alle offenen Fragen zu den verschiedenen Phasen eines komplexen URB-Systems aufzuzeigen, halten wir es für notwendig, einen Schritt zurückzutreten und sich mit der gesamten Struktur der URB zu befassen. Im Hinblick auf den beobachteten Biodiversitätsrückgang in Agrarlandschaften konzentrieren wir uns dabei speziell auf den terrestrischen Teil.

Anwendungssequenzen

Die bestehende URB wird für einen Wirkstoff oder für ein Pestizidprodukt durchgeführt, das einmal oder mehrmals in einer bestimmten Kultur ausgebracht wird. Bei vielen landwirtschaftlichen Kulturen werden Pestizide jedoch mehrmals angewandt. So kann Saatgut bereits mit einer Mischung aus mehreren systemischen Pflanzenschutzmitteln behandelt sein, zusätzlich werden während der Vegetationsperiode mehrere Produkte auf die wachsenden Pflanzen oder Früchte ausgebracht. In Deutschland wurden im Jahr 2016 durchschnittlich 6 Pflanzenschutzmittel (Behandlungsindex) bei Weizen, 7 bei Raps, 14 bei Kartoffeln, 22 im Weinbau und 32 im Apfelanbau eingesetzt (JKI 2019). Im Vereinigten Königreich wurden bei den gleichen Kulturpflanzen noch mehr Pestizide eingesetzt: 11 Pestizidbehandlungen für Weizen, 13 für Raps und 21 für Kartoffeln (FERA 2017). Weniger gut dokumentiert sind die Pestizidanwendungen in anderen Ländern; maximale Pestizideinsätze wie bei Bananen in Costa Rica, wo die Ausbringung in konventionellen Plantagen alle 4 Tage aus der Luft erfolgt, führen zu Mengen von über 75 kg Aktivstoff/ha/Jahr. Es liegt in der Natur der eingesetzten Pestizide, dass mehrfache Anwendungen von biologisch aktiven Chemikalien mit größerer Wahrscheinlichkeit schwere Auswirkungen auf Organismen verursachen, als eine einmalige Anwendung. Die aktuelle Risikobewertung geht in der Zulassung jedoch davon aus, dass ein Organismus nur der Wirkung eines einzigen Pestizids ausgesetzt ist und sich die Population in der folgenden Zeit ohne chemische Belastung auf frühere Niveaus erholen kann. Tatsächlich ist die Population während der Anbausaison aber gegenüber mehreren Pestiziden exponiert und beeinträchtigt. Dies ist eine besorgniserregende Unterschätzung des tatsächlichen Risikos der Pestizidanwendungen für die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft. Auch für die menschliche Gesundheit werden Bedenken wegen einer Unterschätzung der Auswirkungen einer Kontamination mit mehreren Pestiziden und anderer Chemikalien laut (Leu & Shiva 2014).

Indirekte Auswirkungen

Die derzeitige URB-Regelung behandelt die Auswirkungen eines Pestizids auf jede Organismengruppe getrennt. Es gibt getrennte Richtlinien für die URB beispielsweise von Pflanzen, Arthropoden (Insekten und Spinnen) und Vögeln. Für Arthropoden werden manchmal Feldstudien durchgeführt, bei denen Interaktionen zwischen räuberischen Insekten und ihrer Beute aufgezeichnet werden. Die Studien umfassen jedoch nicht die Wechselwirkungen verschiedener Organismengruppen. Ein Beispiel hierfür ist ein Herbizid, das keine akut toxische Wirkung auf Insekten und Vögel hat und daher die aktuelle Risikobewertung für beide Gruppen besteht. Die Anwendung des Herbizids führt jedoch, wie beabsichtigt, zu einer Reduzierung von "Unkräutern" auf dem Feld aber auch derselben Pflanzenarten außerhalb des Feldes, die dann als "Nicht-Zielpflanzen" gelten. Damit wird die Menge an Nahrung für Bestäuber und pflanzenfressende Insekten reduziert. Diese Verringerung an Nahrung kann zu weiteren Auswirkungen auf Vögel führen, da pflanzenfressende Insektenlarven, wie z.B. Raupen, nach Herbizidbehandlungen kleiner und weniger zahlreich sind (Hahn et al. 2014), wodurch die Insektenbiomasse, die für die Ernährung der Vogelnachkommen zur Verfügung steht, reduziert wird. Diese Wechselwirkungen im Nahrungsnetz sind grundlegende Merkmale von Ökosystemen und müssen daher in der URB berücksichtigt werden.

Biodiversitätseffekte auf der Anbaufläche

Die europäische URB berücksichtigt zwar Umwelteffekte von Pestiziden, die in naturnahen Strukturen außerhalb der landwirtschaftlichen Fläche auftreten können, allerdings sind derzeit keine URB für ein Risiko auf den eigentlichen Feldern vorgeschrieben. Im wissenschaftlichen Gutachten für Nichtzielarthropoden wird jedoch erwähnt, dass „die biologische Vielfalt auf der Ackerfläche bis zu einem gewissen Grad gefördert werden muss (...), um wichtige Ökosystemleistungen erbringen zu können (EFSA 2015)“. Die entsprechende, für die Zulassung relevante Richtlinie berücksichtigt dies jedoch nicht und negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt werden auf der Anbaufläche akzeptiert, wo Pestizide in biologisch wirksamen Raten ausgebracht werden. Die landwirtschaftliche Anbaufläche, die in Europa mit Pestiziden appliziert wird, beträgt 22% der Landfläche und erreicht z. B. in Deutschland und Frankreich Anteile von mehr als 30% (für 2015, Eurostat 2019). Das bedeutet, dass negative Auswirkungen von Pestiziden auf die Biodiversität auf einem Drittel der Landfläche nicht betrachtet werden. Um den beobachteten Rückgang der Insektenbiomasse in der Agrarlandschaft Deutschlands zu erklären (Hallmann et al., 2017), ist die sparsamste Erklärung (Ockhams Rasiermesser) der jährliche Einsatz von Insektiziden auf mehr als 30% der gesamten Anbaufläche. Zur Erklärung der beobachteten Reduktionen von tagaktiven Insekten muss kein anderer Faktor wie z.B. Lichtverschmutzung, die potentiell nachaktive Insekten betrifft, oder Bodenversiegelung herangezogen werden (BMU 2018).

Unzulänglichkeiten in der URB wie die Nichtbeachtung der mehrfachen Pestizidanwendung in der landwirtschaftlichen Praxis und der Nahrungsnetz-Effekte im Agrarökosystem führen zu einer URB-Regelung, die die Biodiversität nicht ausreichend schützt. Wenn wir das bestehende URB-Schema weiterführen, ist ein weiterer Rückgang vieler Organismengruppen, wie z.B. der Feldvögel und Insekten, in der Agrarlandschaft unvermeidbar. Die Vernachlässigung der beschriebenen Faktoren hat wahrscheinlich größere Folgen als eine Unterschätzung des Risikos der Pestizidanwendung aufgrund eines geringeren Unsicherheitsfaktors oder eines Fehlers im experimentellen Design einer Studie für die Zulassung. Die fehlende Auseinandersetzung mit den genannten strukturellen Problemen kann auch nicht durch zusätzliche Studien mit neuen Testarten oder Organismengruppen für eine immer komplexer werdende URB kompensiert werden. Ein Verbot einiger bestimmter Insektizide oder Breitbandherbizide, wie Neonicotinoide oder Glyphosat, wird den Biodiversitätsrückgang ebenfalls kaum aufhalten. Wir müssen vielmehr dringend die Grundlage für die Regulierung dieser biologisch aktiven Chemikalien überdenken und einen ganzheitlichen, systemischen Ansatz entwickeln, der auch die indirekten Auswirkungen von mehrfachen Pestizidanwendungen auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche einbezieht. Da die derzeitige URB für die Regulierung von Pestiziden grundlegend unzureichend ist, sollten wir akzeptieren, dass die derzeitige Praxis des Pestizideinsatzes in der europäischen Landwirtschaft nicht sicher für die terrestrische Umwelt ist.

Risikomanagement statt Bewertung

Die Entwicklung eines neuen systemischen Ansatzes für die Umweltrisikobewertung von Pestiziden wird beträchtliche Zeit in Anspruch nehmen und erhebliche Ressourcen erfordern. Wir müssen daher auch neue Optionen diskutieren, um zumindest die negativen Auswirkungen von Pestiziden auf die biologische Vielfalt der Agrarlandschaft zu stoppen. Ansätze im Risikomanagement zur Vermeidung negativer Auswirkungen von Pestiziden könnten eine hilfreiche Alternative sein, bis wir in der Lage sind, das tatsächliche Umweltrisiko des Pestizideinsatzes zu bewerten. Die Reduzierung der eingesetzten Pestizidmenge in der landwirtschaftlichen Praxis ist eine naheliegende Option und ökonomisch machbar. In einer französischen Studie wurde geschätzt, dass der Gesamtpestizideinsatz in 60% von 946 bewerteten landwirtschaftlichen Betrieben um mehr als 40% reduziert werden könnte ohne dass daraus negative Auswirkungen auf Produktivität und Rentabilität entstehen (Lechenet et al., 2017). Der integrierte Pflanzenschutz sollte sich auf natürliche Feinde von Schädlingen konzentrieren und Fruchtfolgen nutzen und Pestizide als letzte Option einsetzen, anstelle Pestizide prophylaktisch einzusetzen wie in der derzeitigen Praxis üblich (z.B. Saatgutbehandlung von Getreide). Zusätzlich könnten wir den Anteil naturnaher, pestizidfreier Lebensräume in der Agrarlandschaft ausweiten, Agrarumweltmaßnahmen erhöhen und die Anbaufläche des ökologischen Landbaus ausweiten. Viele Optionen liegen auf dem Tisch. Eine stärkere Ökologisierung

der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) wird derzeit für die kommende Periode der europäischen Politik diskutiert (Erjavec & Erjavec 2015; Solazzo et al. 2016; Alons 2017).

Eine Umstellung der Landwirtschaft muss schnell, effektiv und in großem Maßstab geschehen, um einen Richtungswechsel im Biodiversitätsverlust in der Agrarlandschaft einzuleiten. Wenn wir die Änderung der landwirtschaftlichen Praxis und des derzeitigen Pestizideinsatzes weiter hinauszögern, müssen unsere Anstrengungen zu einem späteren Zeitpunkt noch größer sein und werden höhere Kosten für die Allgemeinheit nach sich ziehen. Ganz abgesehen von lokal verschwundenen Populationen und ausgestorbenen Arten, die unwiederbringlich verloren sind.

Autorenbeiträge

Beide Autoren haben einen substantiellen, direkten und intellektuellen Beitrag zum Werk geleistet und es zur Veröffentlichung freigegeben.

Literatur:

- Alons, G. (2017). Environmental policy integration in the EU's common agricultural policy: greening or greenwashing? *J. Eur. Publ. Pol.* 24, 1604-1622. doi: 10.1080/13501763.2017.1334085.
- Baier, F., Gruber, E., Hein, T., Bondar-Kunze, E., Ivanković, M., Mentler, A., Brühl, C.A., Spangl, B. and Zaller, J.G. (2016). Non-target effects of a glyphosate-based herbicide on common toad larvae (*Bufo bufo*, Amphibia) and associated algae are altered by temperature. *PeerJ* 4:e2641. doi: 10.7717/peerj.2641.
- Brühl, C. A., Schmidt, T., Pieper, S. and Alscher, A. (2013). Terrestrial pesticide exposure of amphibians: An underestimated cause of global decline? *Sci. Rep.* 3:1135. doi: 10.1038/srep01135.
- BMU (2018). Federal Ministry for the Environment, Germany. Aktionsprogramm Insektenschutz“ der Bundesregierung Diskussionsvorschläge des BMU für Maßnahmen. 20 pp. Available online at: www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Arten_schutz/massnahmen_insektenschutz_bf.pdf. (Accessed Mar 27, 2019).
- Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J. M. (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annu. Rev. Entomol.* 52, 81-106. Doi: 10.1146/annurev.ento.52.110405.091440.
- Donald, P. F., Green, R. E. and Heath, M. F. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. R. Soc. Lond. B: Biol. Sci.* 268, 25-29. doi: 10.1098/rspb.2000.1325.
- EFSA (2009). Guidance Document on Risk Assessment for Birds and Mammals. *EFSA J.* 7:358. doi: 10.2903/j.efsa.2009.1438.
- EFSA (2010). Scientific Opinion on the development of specific protection goal options for environmental risk assessment of pesticides, in particular in relation to the revision of the Guidance Documents on Aquatic and Terrestrial Ecotoxicology (SANCO/3268/2001 and SANCO/10329/2002). *EFSA J.* 8:1821. doi: 10.2903/j.efsa.2010.1821.
- EFSA (2013a). Guidance on tiered risk assessment for plant protection products for aquatic organisms in edge-of-field surface waters. *EFSA J.* 11:290. doi: 10.2903/j.efsa.2013.3290.
- EFSA (2013b). EFSA Guidance Document on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). *EFSA J.* 11:3295. doi: 10.2903/j.efsa.2013.3295.
- EFSA (2014). Scientific Opinion addressing the state of the science on risk assessment of plant protection products for non-target terrestrial plants. *EFSA J.* 12:3800. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3800.
- EFSA (2015). Scientific Opinion addressing the state of the science on risk assessment of plant protection products for non-target arthropods. *EFSA J.* 13:3996. doi: 10.2903/j.efsa.2015.3996.
- EFSA (2017). Scientific Opinion addressing the state of the science on risk assessment of plant protection products for in-soil organisms. *EFSA J.* 15:4690. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4690.
- EFSA (2018). Scientific Opinion on the state of the science on pesticide risk assessment for amphibians and reptiles. *EFSA J.* 16:5125. doi: 10.2903/j.efsa.2018.5125.
- EFSA (2019). Pesticide authorisation procedure. Available online at: <https://www.efsa.europa.eu/en/interactive-pages/pesticides-authorisation/Pesticides>. (Accessed Aug 23, 2019).
- Erjavec, K., and Erjavec, E. (2015). 'Greening the CAP'—Just a fashionable justification? A discourse analysis of the 2014–2020 CAP reform documents. *Food Policy.* 51, 53-62. doi: 10.1016/j.foodpol.2014.12.006.
- European Commission (2018a). "Science for Environment Policy": Flying insects in West German nature reserves suffer decline of more than 76% (1973–2000). European Commission DG Environment News Alert Service. Available online at: http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/flying_insects_west_german_nature_reserves_suffer_decline_more_than_76pc_1973_2000_511na1_en.pdf (Accessed Mar 27, 2019).
- European Commission (2018b). EU Authorisation processes of plant protection products - from a scientific point of view. Group of Chief Scientific Advisors. 76 pp. doi: 10.2777/238919.
- European Parliament (2009). Regulation (EC) No 1107/2009 concerning the placing of plant protection products on the market. Official Journal of the European Union. 50 pp. Available online at: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:EN:PDF> (Accessed Mar 27, 2019).
- European Parliament (2018). Report on the Union's authorisation procedure for pesticides (2018/2153(INI))

- Special Committee on the Union's authorisation procedure for pesticides Available online at: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0475_EN.html (Accessed Mar 27, 2019).
- Eurostat (2019). EU Land cover statistics. Available online at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_statistics (Accessed Mar 27, 2019).
- FERA (2017). Arable crops in the United Kingdom 2016. 96 pp. Available online at: <https://www.gov.uk/government/statistics/pesticide-usage-survey-arable-crops-in-the-uk-2016> (Accessed Mar 27, 2019).
- Ferrario, C., Finizio, A. and Villa, S. (2017). Legacy and emerging contaminants in meltwater of three Alpine glaciers. *Sci. Total Environ.* 574, 350-357. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.067.
- Hahn, M., Geisthardt, M. and Brühl, C. A. (2014). Effects of herbicide-treated host plants on the development of *Mamestra brassicae* L. caterpillars. *Environ. Toxicol. Chem.* 33, 2633-2638. doi: 10.1002/etc.2726.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H. et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS one*, 12:e0185809. doi: 10.1371/journal.pone.0185809.
- Hoferkamp, L., Hermanson, M. H. and Muir, D. C. (2010). Current use pesticides in Arctic media; 2000–2007. *Sci. Total Environ.* 408, 2985-2994. doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.11.038.
- Hvězdová, M., Kosubová, P., Košíková, M., Scherr, K. E., Šimek, Z., Brodský, L. et al. (2018). Currently and recently used pesticides in Central European arable soils. *Sci. Total Environ.* 613, 361-370. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.09.049.
- Jänsch, S., Frampton, G. K., Römbke, J., Van den Brink, P. J. and Scott-Fordsmand, J. J. (2006). Effects of pesticides on soil invertebrates in model ecosystem and field studies: a review and comparison with laboratory toxicity data. *Environ. Toxicol. Chem.* 25, 2490-2501. doi: 10.1897/05-439R.1.
- Julius-Kühn-Institut (2019). Ergebnisse, Behandlungsindex. Available online at: <https://papa.julius-kuehn.de> (Accessed Mar 27, 2019).
- Köhler, H. R. and Triebkorn, R. (2013). Wildlife ecotoxicology of pesticides: can we track effects to the population level and beyond? *Science* 341, 759-765. doi: 10.1126/science.1237591.
- Lechenet, M., Dessaint, F., Py, G., Makowski, D., and Munier-Jolain, N. (2017). Reducing pesticide use while preserving crop productivity and profitability on arable farms. *Nature Plants*, 3, 17008. doi: 10.1038/nplants.2017.8.
- Leu, A., and Shiva, V. (2014). The myths of safe pesticides. Acres, Austin, TX, USA. 142 pp. ISBN-10: 1601730845.
- Newman, M. C., Crane, M. and Holloway, G. (2006). Does pesticide risk assessment in the European Union assess long-term effects? In: *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* (1-65). Springer, New York, NY. ISBN: 978-1-4612-1280-5.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. and Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* 25, 345-353. doi: 10.1016/j.tree.2010.01.007.
- Schäfer, R. B., van den Brink, P. J. and Liess, M. (2011). Impacts of pesticides on freshwater ecosystems. In: *Ecological Impacts of Toxic Chemicals*, 111-137. *Bentham Science*. doi: 10.2174/97816080512121110101.
- Shunthirasingham, C., Gouin, T., Lei, Y. D., Ruepert, C., Castillo, L. E. and Wania, F. (2011). Current-use pesticide transport to Costa Rica's high-altitude tropical cloud forest. *Environ. Toxicol. Chem.* 30, 2709-2717. doi: 10.1002/etc.671.
- Silva, V., Mol, H. G., Zomer, P., Tienstra, M., Ritsema, C. J. and Geissen, V. (2019). Pesticide residues in European agricultural soils – A hidden reality unfolded. *Sci. Total Environ.* 653:1532-1545. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.441.
- Solazzo, R., Donati, M., Tomasi, L. and Arfini, F. (2016). How effective is greening policy in reducing GHG emissions from agriculture? Evidence from Italy. *Sci. Total Environ.* 573, 1115-1124. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.08.066.
- Stahlschmidt, P. and Brühl, C. A. (2012). Bats at risk? Bat activity and insecticide residue analysis of food items in an apple orchard. *Environ. Toxicol. Chem.* 31, 1556-1563. doi: 10.1002/etc.1834.
- Stehle, S. and Schulz, R. (2015a). Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. *PNAS* 112, 5750-5755. doi: 10.1073/pnas.1500232112.
- Stehle, S. and Schulz, R. (2015b). Pesticide authorization in the EU—environment unprotected? *Environ. Sci. Poll. Res.*, 22, 19632-19647. doi: 10.1007/s11356-015-5148-5.
- Storck, V., Karpouzas, D. G. and Martin-Laurent, F. (2017). Towards a better pesticide policy for the European Union. *Sci. Total Environ.* 575, 1027-1033. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.167.
- Zaller, J. G. and Brühl, C. A. [Eds.] (2019). Non-Target Effects of Pesticides on Organisms Inhabiting Agroecosystems. Lausanne: *Frontiers Media*. 182 pp. doi: 10.3389/978-2-88945-976-6.

Korrespondenzadresse

Dr. Carsten A. Brühl
iES Landau
Institut für Umweltwissenschaften
Universität Koblenz-Landau
Fortstr. 7
76829 Landau
Tel.: 06341 280-31310
(bruehl@uni-landau.de)



Standartox: Standardisierte Toxizitäts-Daten

Andreas Scharmüller (scharmuel@uni-landau.de),
Verena C. Schreiner (schreiner-verena@uni-landau.de),
Ralf B. Schäfer (schaefer-rafb@uni-landau.de)

iES Landau, Institute for Environmental Sciences, Universität Koblenz-Landau,
Fortstraße 7, 76829 Landau

Zusammenfassung

Standartox ist ein Tool und eine Datenbank, welche ökotoxikologische Testresultate aufbereitet, harmonisiert sowie Filter- und Aggregationsmethoden für Nutzer bereitstellt. Durch Letztere wird das Problem der Variabilität multipler Testresultate für bestimmte Chemikalien-Taxon-Kombinationen angegangen. Als Datenbasis verwendet Standartox die ECOTOX-Datenbank der Umweltbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika (US EPA). Somit stehen 600,000 Testresultate von 8000 Chemikalien mit ungefähr 8000 Taxa in Standartox zur Verfügung. Aufgrund der ständigen Einbindung neu verfügbarer Testresultate steigt diese Zahl kontinuierlich. Nutzer erhalten Zugriff auf Standartox über die Web-Applikation standartox.uni-landau.de oder das R-Paket github.com/andschar/standartox, was auch eine maschinelle Bearbeitung der Daten ermöglicht.

Einleitung

Eine steigende Anzahl von Chemikalien wie Pharmazeutika, Pestizide und synthetische Hormone werden weltweit täglich in verschiedenen Prozessen eingesetzt. Allein in Europa werden schätzungsweise ca. 100.000 unterschiedliche Chemikalien verwendet, wovon 30.000 in Mengen von mehr als einer Tonne pro Jahr hergestellt werden (Breithaupt 2006). Außer Pestiziden, die gezielt in der Umwelt freigesetzt werden, gelangen die meisten Chemikalien durch ihre Verwendung und über verschiedene Pfade (z. B. atmosphärische Emission und Ablagerung oder Ableitung durch Abwasser) in die Umwelt (Schwarzenbach 2006). Dort können sie wiederum Populationen und Gemeinschaften von Organismen sowie assoziierte Ökosystemfunktionen gefährden (Schäfer et al. 2012; Malaj et al. 2014; Barra Caracciolo, Topp, and Grenni 2015; Johnston, Mayer-Pinto, and Crowe 2015), was letztendlich den Beitrag der Natur zum menschlichen Wohlbefinden beeinträchtigt. Zum Beispiel können Ökosystemdienstleistungen, wie sauberes Trink- und Bewässerungswasser sowie die Produktion von Lebensmitteln betroffen sein (Peters, Bundschuh, and Schäfer 2013; van der Sluijs et al. 2013). Es wurde gezeigt, dass Chemikalien wie Pestizide starke negative Wirkungen auf Nichtzielorganismen, wie Vögel (Hallmann et al. 2014), Fische (Yamamuro et al. 2019) sowie Gewässerinsekten (Beketov et al. 2013) haben können, was wiederum bisherige Regulierungsbemühungen in Frage stellt (Schäfer 2019).

Um letztendlich die Risiken von Chemikalien für Ökosysteme bewerten zu können, werden Daten zu deren Toxizität benötigt. Diese werden typischerweise in standardisierten ökotoxiko-

logischen Tests generiert. Ebenso werden häufig zulässige Umwelthöchstkonzentrationen aus solchen Testdaten, typischerweise in Kombination mit Sicherheitsfaktoren abgeleitet. Obwohl in ökotoxikologischen Experimenten eine große Anzahl an Organismen verwendet wird, werden häufig nur Testdaten einiger gut untersuchter Standardtestorganismen, wie der Wasserfloh *Daphnia magna*, die Wanderratte *Rattus norvegicus*, die Amerikanische Dickkopfelritze *Pimephales promelas* oder die Mikroalge *Raphidocelis subcapitata*, als Repräsentanten für die entsprechenden Gemeinschaften in Ökosystemen herangezogen. Allerdings wurde in vergangenen Studien gezeigt, dass die Empfindlichkeit dieser Testarten relativ zu anderen Arten in der Gemeinschaft variiert (Van den Berg et al. 2019). Dadurch ist ein einheitliches Schutzniveau nicht gewährleistet, und es ist dementsprechend vorteilhaft, alle zur Verfügung stehenden Daten in Analysen einfließen zu lassen. Allerdings stehen häufig Daten zur selben Art und Chemikalie von verschiedenen Studien zur Verfügung und weisen so eine hohe Variabilität auf. Dies kann zu starken Unterschieden in den Ergebnissen der Analysen zum Beispiel von Empfindlichkeiten von Organismen gegenüber Chemikalien führen, wenn diese Toxizitätsdaten nicht einheitlich behandelt werden. Darüber hinaus werden ökotoxikologische Daten bis dato zwar gesammelt, jedoch behindern Faktoren, wie unterschiedliche Konzentrations- und Zeiteinheiten eine harmonisierte Auswertung. Ebenso sind taxonomische Einheiten nicht immer exakt definiert und es fehlen Informationen zu der Zugehörigkeit zu bestimmten Gemeinschaften bzw. Lebensräumen. Unvollständige Angaben zu den Chemikalien schränken des Weiteren Analysen nach bestimmten Klassen von Chemikalien ein.

Standartox ist ein Tool und eine Datenbank, die diese Probleme löst. Es ermöglicht die Vielzahl an Testresultaten für Analysen zur Empfindlichkeit von Organismen gegenüber unterschiedlichen Chemikalien verfügbar zu machen. Als Datengrundlage verwendet Standartox die ECOTOX-Datenbank (US EPA 2019), der Umweltbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika (US EPA), welche vierteljährlich mit jeweils ca. 5000 neuen Testresultaten aktualisiert wird. Diese stellt die größte öffentlich zugängliche Sammlung an ökotoxikologischen Testresultaten dar. Standartox prozessiert die darin enthaltenen Daten und bereitet diese in einer standardisierten Form, d.h. mit zusätzlichen Informationen, Filter- und Aggregations-Methoden, auf. Dafür werden andere öffentlich zugängliche Datenbanken, wie Pubchem (Kim et al. 2016) oder ChEBI (Hastings et al. 2016) für Chemikalien bzw. GBIF

(GBIF Home Page 2018) bezüglich organismen-spezifischer Daten abgefragt. Standartox ermöglicht Nutzern, Testergebnisse nach mehreren Parametern zu filtern, u.a. nach Organismen und deren Lebensraum oder Verbreitung, sowie nach bestimmten Chemikalienklassen, wie zum Beispiel Herbizide oder Pyrethroide. Nach der Prozessierung beinhaltet Standartox rund 600.000 Testresultate von 8000 Chemikalien, getestet mit ungefähr 8000 Taxa. Neben der Möglichkeit Daten zu filtern, erlaubt es Standartox Nutzern ökotoxikologische Testresultate zu aggregieren. Es können das Minimum, der geometrische Mittelwert, sowie das Maximum für eine bestimmte, benutzerdefinierte Chemikalien-Taxon-Kombination berechnet werden. Standartox bildet so die Grundlage für reproduzierbare Wissenschaft und kombiniert Informationen aus verschiedenen Quellen zur Vereinfachung der Ableitung von Risikoindikatoren wie Species Sensitivity Distributions (SSD) und Toxic Units (TU) (Posthuma, Suter, and Traas 2002; Kefford et al. 2011; Schäfer et al. 2012). Neben der Aggregation ökotoxikologischer Testergebnisse, bietet Standartox einen präzisen Überblick über den Status der getesteten Chemikalien und hilft potentielle Wissenslücken zu identifizieren. Standartox könnte des weiteren dabei helfen, die Anzahl der benötigten Tiere für Toxizitätstests zu reduzieren (Hartung and Rovida 2009).

Methoden

Eine automatisierte Verarbeitungspipeline lädt die vierteljährlich veröffentlichte ECOTOX-Datenbank herunter und kompiliert diese in eine lokale Datenbank. Anschließend werden Funktionen zur weiteren Verarbeitung der Daten, sowie Abgleich-Tabellen zur Umwandlung von Konzentrations- und Zeiteinheiten erstellt. Im nächsten Schritt werden Chemical Abstracts Service (CAS) Nummern sowie die taxonomischen Namen verwendet, um zusätzliche Informationen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken zu Chemikalien bzw. Organismen abzufragen. Diese Informationen werden zu Standartox hinzugefügt, um das Filtern nach spezifischen Klassen von Chemikalien sowie nach der räumlichen Verteilung (d. h. Kontinente) und nach Lebensraumpräferenzen (z. B. Süßwasser) einzelner Taxa zu ermöglichen. Taxa, die nicht mindestens bis auf Gattungsniveau identifiziert sind, werden ausgeschlossen. Schließlich wird ein harmonisierter Standartox-Datensatz, sowie eine dazugehörige Metatabelle, die u.a. die Versionsnummer enthält, erstellt.

Anwendung

Nutzer erhalten Zugriff auf Standartox über die Web-Applikation standartox.uni-landau.de und das R-Paket (R Core Team 2020) github.com/andschar/standartox. Die Web-Applikation erlaubt es Filter- und Aggregationsmethoden über eine

graphische Schnittstelle zu setzen. Im Gegensatz dazu erlaubt das R-Paket einen Code-basierten Zugang, was im besonderen Maße Reproduzierbarkeit fördert. Das R-Paket besteht aus zwei Funktionen `stx_catalog()` und `stx_query()`. Erstere fragt ein Katalog-Objekt, welches sämtliche möglichen Parameter auflistet, ab. Die zweite Funktion ruft die tatsächlichen Daten ab (siehe Code 1).

```
require(standartox)
cas = c(Kupfersulfat = '7758-98-7',
        Permethrin = '52645-53-1',
        Imidacloprid = '138261-41-3')
# query
l = stx_query(cas = cas,
              endpoint = 'XX50',
              taxa = 'Oncorhynchus',
              duration = c(24, 120))
```

Code 1: Beispiel R-Code zum Abfragen von EC50-Werten aus Standartox für die Chemikalien Kupfersulfat, Permethrin und Imidacloprid getestet an der Gattung *Oncorhynchus* (Fische). Die Dauer der Tests wird auf Zeiträume zwischen 24 und 120 Stunden limitiert.

Vergleich mit anderen Datenbanken

Zur Einordnung der Standartoxschätzungen, haben wir die aggregierten geometrischen Mittelwerte mit Datenpunkten aus anderen Datenbanken, die ebenfalls individuelle Werte für bestimmte Chemikalien-Taxon-Kombinationen bereitstellen, verglichen. Zum einen die Pesticide Properties Data Base (PPDB), welche manuell auf Qualität kontrollierte LC50 Konzentrationen beinhaltet (Lewis et al. 2016). Die Chemprop-Software hingegen schätzt LC50-Werte auf der Grundlage von quantitativen Struktur-Wirkungs-Beziehungs-Modellen (engl.: QSAR). Dabei hat sich gezeigt, dass die überwiegende Mehrheit (91%) der Standartoxschätzungen innerhalb einer Größenordnung der entsprechenden PPDB-Werte ($n = 3601$) liegt. Eine ähnliche Übereinstimmung zeigt der Vergleich von Standartoxschätzungen mit solchen für *D. magna* ($n = 179$) von der ChemProp Software (Schüürmann, Ebert, and Kühne 2011). Hierbei zeigt sich, dass sogar 95% der Standartoxschätzungen innerhalb einer Größenordnung liegen (siehe Abbildung 1). Der Unterschied ist dabei jedoch nicht unbedingt ein Hinweis auf eine geringere Qualität der Standartoxschätzungen, sondern kann auch auf die inhärente Variabilität von Toxizitäts-Testresultaten oder ungenaue Vorhersagen der QSAR-Modelle hinweisen. Erstere kann aus Unterschieden zwischen Laboren, experimentellen Bedingungen und Unterschieden in den verwendeten Testpopulationen resultieren.

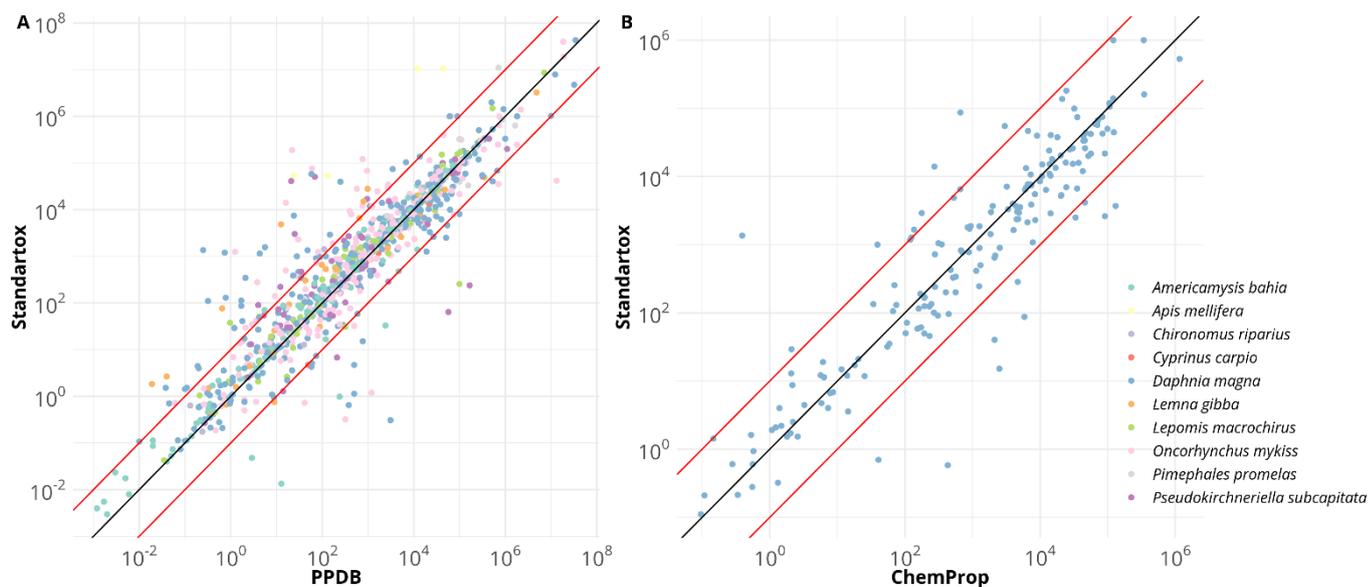


Abb. 1: Vergleich von Standartox geometrischer Mittelwert Berechnungen mit EC50-Werten der Pesticide Properties Data Base (PPDB) (Lewis et al., 2016) und Werten aus der Chem-prop-Software (UFZ Department of Ecological Chemistry, 2019). Die schwarze Linie zeigt eine exakte Übereinstimmung und die rote zeigt eine Abweichung von einer Größenordnung an.

Fazit

Standartox ist ein Tool und eine Datenbank, welche es Nutzern ermöglicht aggregierte Toxizitätsschätzungen für eine Chemikalien-Taxon-Kombination abzuleiten. Durch die Möglichkeit dies in der Programmiersprache R durchzuführen, ist Standartox ein Werkzeug, welches Reproduzierbarkeit fördert. Aufgrund der vierteljährlichen Einbindung neu verfügbarer Testresultate erwarten wir zwar leicht unterschiedliche Ergebnisse in den Aggregationen über die Zeit, dennoch auch eine erhöhte Genauigkeit. Durch eine Versionskontrolle bleibt die Analyse dennoch reproduzierbar. Standartox automatisiert die Filter- und Aggregationsprozesse und bietet durch sein Design einen schnellen sowie automatisierbaren Zugriff, welcher aufgrund der steigenden Anzahl an publizierter ökotoxikologischer Testdaten immer bedeutender wird. Generell stellt Standartox Informationen zur Ökotoxizität von Chemikalien in geeigneten Formaten, die sowohl für Menschen als auch für Maschinen leicht erfassbar sind, bereit.

Referenzen

- Barra Caracciolo, Anna, Edward Topp, and Paola Grenni. 2015. "Pharmaceuticals in the Environment: Biodegradation and Effects on Natural Microbial Communities. A Review." *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 106 (March): 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2014.11.040>.
- Beketov, Mikhail A., Ben J. Kefford, Ralf B. Schäfer, and Matthias Liess. 2013. "Pesticides Reduce Regional Biodiversity of Stream Invertebrates." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (27): 11039–11043.
- Breithaupt, Holger. 2006. "The Costs of REACH. REACH Is Largely Welcomed, but the Requirement to Test Existing Chemicals for Adverse Effects Is Not Good News for All." *EMBO Reports* 7 (10): 968–71. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400816>.

GBIF Home Page. 2018. "GBIF.Org." 2018.

<https://www.gbif.org>.

- Hallmann, Caspar A., Ruud P. B. Foppen, Chris A. M. van Turnhout, Hans de Kroon, and Eelke Jongejans. 2014. "Declines in Insectivorous Birds Are Associated with High Neonicotinoid Concentrations." *Nature* 511 (7509): 341–43. <https://doi.org/10.1038/nature13531>.
- Hartung, Thomas, and Costanza Rovida. 2009. "Chemical Regulators Have Overreached." *Nature* 460 (7259): 1080–81. <https://doi.org/10.1038/4601080a>.
- Hastings, Jenna, Gareth Owen, Adriano Dekker, Marcus Ennis, Namrata Kale, Venkatesh Muthukrishnan, Steve Turner, Neil Swainston, Pedro Mendes, and Christoph Steinbeck. 2016. "ChEBI in 2016: Improved Services and an Expanding Collection of Metabolites." *Nucleic Acids Research* 44 (D1): D1214–19. <https://doi.org/10.1093/nar/gkv1031>.
- Johnston, Emma L., Mariana Mayer-Pinto, and Tasman P. Crowe. 2015. "REVIEW: Chemical Contaminant Effects on Marine Ecosystem Functioning." Edited by Chris Frid. *Journal of Applied Ecology* 52 (1): 140–49. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12355>.
- Kefford, Ben J., Richard Marchant, Ralf B. Schäfer, Leon Metzeling, Jason E. Dunlop, Satish C. Choy, and Peter Goonan. 2011. "The Definition of Species Richness Used by Species Sensitivity Distributions Approximates Observed Effects of Salinity on Stream Macroinvertebrates." *Environmental Pollution* 159 (1): 302–10. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.08.025>.
- Kim, Sunghwan, Paul A. Thiessen, Evan E. Bolton, Jie Chen, Gang Fu, Asta Gindulyte, Lianyi Han, et al. 2016. "PubChem Substance and Compound Databases." *Nucleic Acids Research* 44 (D1): D1202–13. <https://doi.org/10.1093/nar/gkv951>.

- Lewis, Kathleen A., John Tzilivakis, Douglas J. Warner, and Andrew Green. 2016. "An International Database for Pesticide Risk Assessments and Management." *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal* 22 (4): 1050–64. <https://doi.org/10.1080/10807039.2015.1133242>.
- Malaj, Egina, Peter C. von der Ohe, Matthias Grote, Ralph Kühne, Cédric P. Mondy, Philippe Usseglio-Polatera, Werner Brack, and Ralf B. Schäfer. 2014. "Organic Chemicals Jeopardize the Health of Freshwater Ecosystems on the Continental Scale." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (26): 9549–54. <https://doi.org/10.1073/pnas.1321082111>.
- Peters, K., M. Bundschuh, and R.B. Schäfer. 2013. "Review on the Effects of Toxicants on Freshwater Ecosystem Functions." *Environmental Pollution* 180 (September): 324–29. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.05.025>.
- Posthuma, Leo, Glenn W. Suter, and Theo P. Traas, eds. 2002. *Species Sensitivity Distributions in Ecotoxicology*. Environmental and Ecological Risk Assessment. Boca Raton, Fla: Lewis Publishers.
- R Core Team. 2020. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Schäfer, Ralf B. 2019. "Responses of Freshwater Macroinvertebrates to Pesticides: Insights from Field Studies." *Current Opinion in Environmental Science & Health* 11 (October): 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2019.06.001>.
- Schäfer, Ralf B., Peter Carsten von der Ohe, Jes Rasmussen, Ben J. Kefford, Mikhail A. Beketov, Ralf Schulz, and Matthias Liess. 2012. "Thresholds for the Effects of Pesticides on Invertebrate Communities and Leaf Break-down in Stream Ecosystems." *Environmental Science & Technology* 46 (9): 5134–42. <https://doi.org/10.1021/es2039882>.
- Schüürmann, Gerrit, Ralf-Uwe Ebert, and Ralph Kühne. 2011. "Quantitative Read-Across for Predicting the Acute Fish Toxicity of Organic Compounds." *Environmental Science & Technology* 45 (10): 4616–22. <https://doi.org/10.1021/es200361r>.
- Schwarzenbach, R. P. 2006. "The Challenge of Micro-pollutants in Aquatic Systems." *Science* 313 (5790): 1072–77. <https://doi.org/10.1126/science.1127291>.
- Sluijs, Jeroen P van der, Noa Simon-Delso, Dave Goulson, Laura Maxim, Jean-Marc Bonmatin, and Luc P Belzunces. 2013. "Neonicotinoids, Bee Disorders and the Sustainability of Pollinator Services." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (3–4): 293–305. [#https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.05.007](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.05.007).
- UFZ Department of Ecological Chemistry. 2019. ChemProp (version 6.7.1). <http://www.ufz.de/ecochem/chemprop>.
- US EPA. 2019. "ECOTOX Knowledgebase." July 11, 2019. <https://cfpub.epa.gov/ecotox/>.
- Van den Berg, Sanne J. P., Hans Baveco, Emma Butler, Frederik De Laender, Andreas Focks, Antonio Franco, Cecilie Rendal, and Paul J. Van den Brink. 2019. "Modeling the Sensitivity of Aquatic Macroinvertebrates to Chemicals Using Traits." *Environmental Science & Technology* 53 (10): 6025–34. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b00893>.
- Yamamuro, Masumi, Takashi Komuro, Hiroshi Kamiya, Toshikuni Kato, Hitomi Hasegawa, and Yutaka Kameda. 2019. "Neonicotinoids Disrupt Aquatic Food Webs and Decrease Fishery Yields." *Science* 366 (6465): 620–23. <https://doi.org/10.1126/science.aax3442>.

Korrespondenzadresse

Andreas Scharmüller
Arbeitsgruppe Quantitative Landschaftsökologie
iES Institut für Umweltwissenschaften
Universität Koblenz-Landau
Herrenbergstr. 7
76829 Landau
Tel.: 06341 280-31322
E-Mail: scharmuel@uni-landau.de
<https://www.uni-koblenz-landau.de/en/campus-landau/faculty7/environmental-sciences/landscape-ecology/Staff/andreas-scharmueler>



Kompostierbarkeit und ökotoxikologische Bewertung biobasierter Kunststoffe

R. Zeumer (richard.zeumer@htw-dresden.de), A. Griebisch (anne.griebisch@htw-dresden.de),
F. Pötzsch (frank.poetzsch@htw-dresden.de), A. Schmid (anna.schmid@htw-dresden.de),
D. Firzlaff (daniel.firzlaff@htw-dresden.de), K. Harre (kathrin.harre@htw-dresden.de),
K. Schmidtke (knut.schmidtke@htw-dresden.de)

Fakultät Landbau, Umwelt, Chemie, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Dresden

Zusammenfassung

Biobasierte Kunststoffe finden Einzug in immer weitere Industriebereiche. In der Elektrotechnik werden diese neuartigen Werkstoffe bisher jedoch kaum verwendet, was mitunter an den hohen Materialanforderungen liegt. Die vorgestellte Studie beschäftigte sich daher sowohl mit der Entwicklung und Charakterisierung biobasierter Kunststoffmaterialien für Sensor- und Leiterplattenmaterialien als auch mit deren ökotoxikologischer Bewertung. Hierbei wurden die compoundingierten Kunststoffe sowie die enthaltenen Additive auf Umweltverträglichkeit und Kompostierbarkeit untersucht. Mit Ausnahme von Tannin zeigten die getesteten Additive keinen signifikanten Effekt auf *Daphnia magna* und *Lepidium sativum*. Insgesamt wiesen die untersuchten Kunststoffe eine sehr hohe Zersetzung in den Kompostern im Labormaßstab auf.

Hintergrund

Aufgrund ihrer vielfältigen Materialeigenschaften und der vergleichsweise kostengünstigen Produktion haben Kunststoffe mittlerweile einen wichtigen Bestandteil in vielen Industriebereichen wie beispielweise Verpackungen, Landwirtschaft, Textilien, Leiterplatten, sowie im täglichen Leben der Bevölkerung eingenommen. Dementsprechend stark ist die globale Produktion von Plastikprodukten bis 2018 auf 359 Millionen Tonnen angestiegen (Plastics Europe, 2019). Auch wenn ein immer größerer Teil der damit einhergehenden Plastikmüllmengen recycelt wird oder zur Stromerzeugung genutzt wird, kann ein Eintrag langlebiger Kunststoffverbindungen in die Umwelt nicht verhindert werden. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass bereits 2015 60 bis 99 Millionen Tonnen Plastikmüll in die Umwelt eingetragen wurden und sich diese Zahlen in den nächsten Jahrzehnten verdreifachen könnten (Lebreton und Andrady 2019). Einen wesentlichen Anteil daran hat der in den letzten Jahren rapide wachsende Markt für elektronische Produkte wie Smartphones oder PCs, welcher im Jahr 2018 Elektroschrott im Umfang von 50 Millionen Tonnen produzierte (Tansel 2017). Leiterplatten als zentraler Bestandteil elektronischer Produkte stellen gleichzeitig auch den Hauptanteil des aufkommenden Elektroschrotts und basieren nach wie vor hauptsächlich auf Kunststoffen mit einer hohen Persistenz, wie beispielsweise Epoxidharze. Als mögliche Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen hat sich in den letzten Jahren ein stetig wachsender Markt von neuartigen Biokunststoffen entwickelt, welcher 2018 ein Produktionsvolumen von 2,6 Millionen Tonnen aufwies (IfBB, 2019). Hierbei gilt es zwischen biobasierten (auf erneuerbaren Ressourcen beruhenden) und biologisch abbaubaren Kunststoffen zu un-

terscheiden, da beide Gruppen nicht zwangsläufig deckungsgleich sein müssen. Doch auch bei Letzteren gibt es starke Unterschiede, da die Abbauraten biologisch abbaubarer Kunststoffe von mehreren Faktoren abhängig ist. So hat insbesondere das umgebende Milieu (Salzwasser, Boden, Kompost, etc.) einen großen Einfluss auf die Geschwindigkeit des biologischen Abbaus der untersuchten Kunststoffe (Napper et al. 2019). Innerhalb eines Milieus, wie beispielsweise Boden, spielen neben der chemischen Zusammensetzung des Kunststoffes und seiner zugesetzten Additive auch Umweltfaktoren wie die bakterielle Aktivität und die Umgebungstemperatur eine entscheidende Rolle (Pischedda et al. 2019). Bei der Bewertung der *End-of-Life*-Phase bio-abbaubarer Kunststoffe sollten daher die wahrscheinlichsten Haupteintrittspfade (Deponien, Industriekomposter, landwirtschaftliche Nutzfläche, etc.) in die Umwelt nicht außer acht gelassen werden.

Ziel des interdisziplinären Forschungsprojektes BioESens ist die Entwicklung und Charakterisierung biobasierter Kunststoffe für den Einsatz als Sensor- und Leiterplattenmaterialien. Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Studie beschäftigte sich mit der Bewertung des Abbau- und Zersetzungsverhaltens neuartiger biobasierter Kunststoffmaterialien sowie deren potenzieller ökotoxikologischer Effekte. Insbesondere der Einfluss von Additiven auf die Umweltverträglichkeit der Materialien stand im Mittelpunkt der Studie.

Material und Methoden

Die Studien wurden mit zwei unterschiedlichen Polymeren durchgeführt: Als Ausgangsmaterial für Leiterplatten wurde Polymilchsäure (polylactic acid, PLA) verwendet, wohingegen Gelatine als Grundstoff für Feuchtesensoren gewählt wurde. Letztere wurden so konzipiert, dass das Sensormaterial die Feuchtigkeit aufnimmt und es zu einer Veränderung des elektrischen Widerstandes kommt. Die Materialien wurden gewählt, da sie bioabbaubar sind und bereits als Leiterplatten- bzw. Sensormaterial eingesetzt worden sind (Géczy et al., 2015; Hamidi-Asl et al., 2015). Die beiden Kunststoffe wurden mit Celluloseacetat und Zinkpyrophosphat bzw. Glycerin, Tannin und Tween 20® zur Verbesserung ihrer Materialeigenschaften additiviert. Im Fall des Gelatinematerials, verbindet sich das Additiv Tannin mit den Seitenketten der Gelatine, was in Kombination mit Glycerin und Tween 20® zu einer Erhöhung von Stabilität und Haltbarkeit des Materials führt. Kupferleitbahnen wurden auf reine und compoundingierte PLA-Platten (30 x 30 x 2 mm) aufgebracht. Zur Bewertung der ökotoxikologischen Effekte der in den Gelatineproben enthaltenen

Additive auf aquatische und terrestrische Organismen wurden akute Expositionsstudien mit dem Großen Wasserfloh (*Daphnia magna*) sowie Keimungsstudien mit der Gartenkresse (*Lepidium sativum*) nach OECD-Richtlinie 202 und ISTA-Richtlinien durchgeführt (OECD, 2004; ISTA, 1999). Zur Bewertung des Gesamteffekts der Kunststoffkomposite wurden diese für sieben Tage in Reinstwasser ausgelaugt und das erhaltene Medium ebenfalls in Keimungsstudien mit *L. sativum* eingesetzt. Zur Bewertung der Kompostierbarkeit der Kunststoffmaterialien wurden diese für 60 Tage in Kompostern im Labormaßstab unter kontrollierten Bedingungen nach DIN EN ISO-Richtlinie 20200 kompostiert (DIN EN ISO, 2015). Entsprechend der Richtlinie wurden Temperatur (>50 °C), pH, Feuchtegehalt sowie Zusammensetzung des Kompostsubstrates kontrolliert und der Zersetzungsgrad der Kunststoffe nach Testende bestimmt. Zusätzlich wurden im Verlauf der Studie die thermischen Eigenschaften mittels dynamischer Differenzkalorimetrie (*differential scanning calorimetry*, DSC) untersucht.

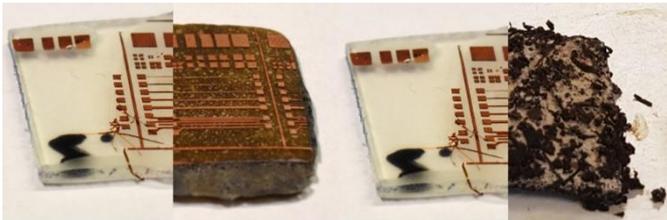


Abb. 1: Additivierung und Kompostierung von Leiterplatten auf PLA-Basis

Bisherige Ergebnisse

In den durchgeführten akuten Studien mit *D. magna* zeigten alle Gelatineadditive einen immobilisierenden Effekt auf die Testorganismen mit der niedrigsten Effektkonzentration nach Exposition mit Tannin (EC50 nach 48h bei 80 mg/L). Glycerin hingegen führte erst in einem Konzentrationsbereich > 1 g/L zu einem signifikanten Effekt. Eine ähnliche Tendenz zeigte sich in den Keimungsstudien mit *L. sativum*: Während Tannin bereits ab einer Konzentration von 800 mg/L zu einer signifikanten Reduktion (49%) des Keimungserfolges führte, zeigten Glycerin und Tween 20® bis zur höchsten getesteten Konzentration von 40 g/L keinen keimungshemmenden Effekt. Entsprechend der Effekte der Additive zeigte sich auch nach Auslaugung des Gelatinekomposits ein signifikanter keimungshemmender Effekt. Weder PLA, compoundiertes PLA noch PLA mit Leiterbahnen auf Kupferbasis zeigten einen vergleichbaren Effekt nach einwöchiger Auslaugung in Reinstwasser.

In der Kompostierungsstudie konnten innerhalb der 60-tägigen Testdauer deutliche Veränderungen an allen eingesetzten Kunststoffproben festgestellt werden. Sowohl das reine PLA-Material als auch die compoundierten PLA-Proben zeigten eine erhöhte Sprödigkeit, welche in Zusammenhang mit mechanischen Belastungen während der Durchführung der Studie zu einer Zersetzung der Materialien führte. Dies ist insofern von Bedeutung, da in Vorstudien ohne äußere Wärmezufuhr

keinerlei Veränderungen des PLA-Materials auftraten, was insbesondere die Rolle der Temperatur während der thermophilen Kompostierungsphase für die Zersetzung bioabbaubarer Kunststoffe unterstreicht. Neben der Zersetzung veränderten sich auch die thermischen Eigenschaften der PLA-Proben. So konnte in allen Proben (reines und compoundiertes PLA) bereits nach 30 Tagen ein signifikantes Absinken von Glasübergangstemperatur und Schmelztemperatur festgestellt werden. Im Gegensatz zu den vergleichsweise persistenten PLA-Materialien zersetzten sich die Gelatine-basierten Proben erwartungsgemäß wesentlich schneller. So konnten bereits 12 Stunden nach Testbeginn keine Restprobenstücke der reinen Gelatine gefunden werden. Die Zersetzungsdauer des Materials konnte durch die Additivierung mit Tannin, Glycerin und Tween 20® signifikant erhöht werden, da bei den compoundierten Proben erst nach 8 Tagen eine komplette Zersetzung eintrat. In ersten Ergebnissen von parallel durchgeführten Studien zur Bewertung des biologischen Sauerstoffbedarfs zeigte sich, dass diese Verzögerung nicht nur die Zersetzungsrate, sondern ebenfalls die Abbaugeschwindigkeit der Kunststoffe betrifft und diese sich um ca. 50% absenkt, was vermutlich auf die toxische Wirkung von Tanninen auf die umgebenden Mikroorganismen zurückzuführen ist (Field und Lettinga, 1992).

Fazit

Die bisherigen Ergebnisse zeigen eine hohe Umweltverträglichkeit der entwickelten Kunststoffmaterialien unter Berücksichtigung der geringen toxischen Effekte in aquatischen und terrestrischen Expositionsstudien mit Ausnahme des Additivs Tannin. Unter optimalen Kompostbedingungen konnte innerhalb 60 Tagen eine hohe Zersetzungsrate (> 80%) beobachtet werden. Zu einer umfangreichen Bewertung des Umweltrisikos sind jedoch noch weitere Studien notwendig. So ist es beispielsweise möglich, dass es bei einem Absinken der Temperatur in industriellen Kompostern zu einer nicht vollständigen Zersetzung der Kunststoffe kommt, wodurch der Komposter als Quelle von Mikroplastikpartikeln fungieren könnte. Des Weiteren muss sichergestellt werden, dass die aus der Kompostierung der Kunststoffe resultierenden Erden keinen negativen Effekt auf das Pflanzenwachstum zeigen. Ebenso ist für eine umfassende Bewertung des Gefährdungspotenzials der Kunststoffe eine detaillierte Bewertung der biologischen Abbaubarkeit nötig sowie eine Analyse der unter realen Bedingungen freigesetzten Additive zwingend notwendig.

Die hier dargestellten Studien werden ausführlich auf der SETAC Europe 2020 in Dublin vorgestellt als „Zeumer, R., Griebisch, A., Hecht, S., Schmid, A., Henning, C., Firzlaff, D., Zink, P., Harre, K., Bauer, R., Göbel, G., Dornack, C., Schmidtke, K., 2020. Impact of Additives and Composite Materials on Disintegration and Biodegradability of Bio-based Polymers“.

Danksagung

Die vorgestellte Studie wurde im Rahmen des ESF-geförderten Projektes BioESens durchgeführt. Die Autoren bedanken sich beim Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft sowie dem Institut für Hydrobiologie der Technischen Universität Dresden für die erfolgreiche Kooperation.

Literatur

- DIN EN ISO 20200:2015, 2015. Kunststoffe – Bestimmung des Zersetzungsgrades von Kunststoffmaterialien unter nachgebildeten Kompostierungsbedingungen mittels einer Prüfung im Labormaßstab (ISO 20200:2015)
- Field, J.A., Lettinga, G., 1992. Toxicity of tannic compounds to microorganisms. In Plant polyphenols (pp. 673-692). Springer, Boston, MA.
https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3476-1_39
- Géczy, A., Nagy, D., Hajdu, I., Kmetty, A., Szolnoki, B., 2015. Investigating mechanical performance of PLA and CA biodegradable printed circuit boards. 2015 IEEE 21st International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Brasov, 2015, pp. 45-49.
- Hamidi-Asl, E., Dardenne, F., Blust, R., De Wael, K., 2015. An improved electrochemical aptasensor for chloramphenicol detection based on aptamer incorporated gelatine. *Sensors* 15.4: 7605-7618.
<https://doi.org/10.3390/s150407605>
- ISTA, 1999. International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA), Seed Science and Technology, 27, Supplement.
- IfBB, 2019. Biopolymers – facts and statistics.
<https://www.ifbb-hannover.de/de/facts-and-statistics.html> (aufgerufen 08.02.2020)
- Lebreton, L., Andrady, A., 2019. Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Commun.* 5(1), 1-11. <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0212-7>
- Napper, I.E., Thompson, R.C., 2019. Environmental deterioration of biodegradable, oxo-biodegradable, compostable, and conventional plastic carrier bags in the sea, soil, and open-air over a 3-year period. *Environ. Sci. Technol.* 53(9), 4775-4783.
<https://doi.org/10.1021/acs.est.8b06984>
- OECD, 2004. Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris,
<https://doi.org/10.1787/9789264069947-en>
- Plastics Europe, 2019. Plastics – The facts. Plastics Europe.
<https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/2154-plastics-facts-2019> (aufgerufen 08.02.2020)
- Tansel, B., 2017. From electronic consumer products to e-wastes: Global outlook, waste quantities, recycling challenges. *Environ. Int.* 98, 35-45.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.10.002>

Korrespondenzadresse

Richard Zeumer
Fakultät Landbau, Umwelt, Chemie
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden
Tel.: 0351/462 2027
E-Mail: richard.zeumer@htw-dresden.de
Internet: www.htw-dresden.de/bioesens

Bericht aus dem Vorstand

Am 23. Januar 2020 traf sich in der GDCh-Geschäftsstelle in Frankfurt der Vorstand der GDCh-Fachgruppe „Umweltchemie & Ökotoxikologie“. Den Schwerpunkt der Sitzung bildete die Organisation der nächsten Fachgruppentagung „Umwelt 2020“, die vom 9.-11. September 2020 in Emden stattfinden wird. Das wissenschaftliche Programm der Tagung wird von Mitgliedern der GDCh-Fachgruppe und der SETAC GLB gestaltet. Wir würden uns freuen, wenn sich viele Fachgruppenmitglieder am wissenschaftlichen Komitee und der Gestaltung der Sessions beteiligen würden!

Auch der gemeinsame Workshop der Arbeitskreise (31.03.-01.04.2020 in Schmallenberg) und der Workshop des AK Boden „Aktuelle Entwicklung bei der Untersuchung und Bewertung von PAK-Belastungen in urbanen Böden“ am 24.-25.06.2020 in Frankfurt a. M. waren ein Thema. Wir freuen uns über die Aktivitäten der Arbeitskreise und unterstützen gerne bei der Organisation weiterer Workshops. Über unsere Tätigkeiten zur Nachwuchsförderung (inklusive Vergabe des Paul-Crutzen-Preises) finden Sie weitere Informationen in der aktuellen Ausgabe der Mitteilungen der Fachgruppe.

5. Perspektiventag der Fachgruppe im Umweltbundesamt veranstaltet



Wer das Umweltbundesamt (UBA) als Arbeitgeber schon immer gerne einmal näher kennen lernen wollte, hatte dazu am 20. November 2019 die Gelegenheit. Die GDCh-Fachgruppe „Umweltchemie & Ökotoxikologie“ veranstaltete ihren jährlichen Perspektiventag dieses Mal in Dessau-Roßlau. Der Tag bot Studierenden und Promovierenden die Möglichkeit mehr über das

UBA als potentiellen Arbeitgeber zu erfahren und erste Kontakte zu knüpfen. Neben allgemeinen Informationen zur Arbeit des UBA in Dessau-Roßlau wurde die Regulation von Chemikalien in Fachvorträgen von unterschiedlichen Seiten beleuchtet. Neben einer Einführung in die regulatorische Ökotoxikologie gab es auch Vorträge zur Wasserrahmenrichtlinie als eine medienbezogene Regulierung und zu Flammenschutzmitteln in Elektroaltgeräten als ein Beispiel für produktbezogene Regulierungen. Zudem gab es eine Führung über die architektonischen und technischen Besonderheiten des Dienstsitzes. Einen Eindruck von der alltäglichen Arbeit der Vortragenden zu bekommen, war für die Teilnehmenden besonders spannend. Dazu diente auch ein nachmittäglicher Treff mit neuen Mitarbeitenden des UBA, die von ihren Erfahrungen in der Bewerbungsphase und dem Berufseinstieg erzählten.

Auch 2020 wird der Vorstand der Fachgruppe wieder einen Perspektiventag veranstalten, die Planungen laufen bereits. Sobald mehr Details der Planung feststehen, werden diese über die Mail-Verteiler der GDCh bekannt gegeben.

Ausschreibung des Paul-Crutzen-Preises 2020 der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie & Ökotoxikologie

Zielsetzung

Die Fachgruppe Umweltchemie & Ökotoxikologie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) verleiht einmal jährlich den Paul-Crutzen-Preis zur Würdigung einer herausragenden Publikation des wissenschaftlichen Nachwuchses auf dem Gebiet der Umweltchemie/Ökotoxikologie in einer begutachteten wissenschaftlichen Fachzeitschrift.

Der Preis

Mit der Auszeichnung verbunden sind eine Verleihungsurkunde und ein von der Fachgruppe Umweltchemie & Ökotoxikologie gestiftetes Preisgeld in Höhe von 1000 Euro. Der Preis wird während der Fachgruppentagung Umwelt 2020 verliehen, die vom 8.-11. September 2020 in Emden stattfinden wird. Anschließend an die Preisverleihung kann die prämierte Veröffentlichung in einem Kurzvortrag vorgestellt werden. Die Kosten für die Tagungsteilnahme trägt die Fachgruppe. Ein vom Vorstand der Fachgruppe benanntes Gremium entscheidet über die Preisvergabe.

Nominierungen/Bewerbungen

Nominierungen können durch die wissenschaftliche Betreuung erfolgen, aber auch Eigenbewerbungen sind möglich. Die Publikation muss im Zeitraum von 2018 bis 2020 erschienen sein. Die vorgeschlagene Person muss die Erst- oder Hauptautorschaft der Publikation innehaben und sollte möglichst promoviert sein. Die zu prämierende Arbeit darf nicht mehr als zwei Jahre nach der Promotion publiziert worden sein.

Einreichung

Dem formlosen Vorschlag mit kurzer Begründung sind ein Lebenslauf der vorgeschlagenen Person, eine Publikationsliste, die Veröffentlichung selbst und – im Falle einer Eigenbewerbung – ein Unterstützungsschreiben der wissenschaftlichen Betreuung beizufügen. Bitte schicken Sie alle Unterlagen zusammengefasst in einer PDF-Datei per E-Mail an

Dr. Carina S. Kniep (GDCh-Geschäftsstelle;
c.kniep@gdch.de). Einreichungsfrist ist der 15. April 2020

Fachgebiet Hydrologie und Stoffhaushalt der Universität Kassel

Wasser- und Stoffhaushalt sind untrennbar miteinander verknüpft. So stellt Wasser eines der wichtigsten Transportmedien für Stoffe in der Umwelt dar. Im Fachgebiet Hydrologie und Stoffhaushalt des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel wird eine konsequente Verknüpfung beider Bereiche zu einem verbesserten Prozessverständnis des Stofftransports in der Umwelt verfolgt. Ziel ist die langfristige Verbesserung der Qualität von oberirdischen und unterirdischen Wasserressourcen. Diesem Ansatz folgend, bewegt sich die Forschung des Fachgebiets an der interdisziplinären Schnittstelle zwischen Geowissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Umweltchemie. Neben grundlegenden hydrologischen Fragestellungen, wie z.B. nach den Prozessen der Abflussbildung, werden Untersuchungen zum Umweltverhalten von Nähr- und Schadstoffen durchgeführt und Vorschläge zum verbesserten Management dieser Stoffe erarbeitet.

Für die experimentelle Forschung steht dem Fachgebiet das im Verbund genutzte wasserchemische Labor für Siedlungswasserwirtschaft und Gewässergüte zur Verfügung. Neben klassischen siedlungswasserwirtschaftlichen Parametern und Hauptionen können Schwermetalle und stabile Wasserisotope bestimmt werden. Auch die Betreuung von kleineren Versuchsanlagen, beispielsweise von Bodensäulenversuchen, findet hier statt. Einen größeren Raum für Versuchsanlagen bietet die von der Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau (VPUW) betriebene Wasserbauhalle der Universität Kassel. Für die simulationsbasierte Forschung sind Computer mit insgesamt 32 Prozessoren verfügbar.

Das Fachgebiet engagiert sich im Umweltnetzwerk der Universität, ist Mitglied im Direktorium des CLiMA – Kompetenzzentrum für Klimaschutz und Klimaanpassung der Universität Kassel und nimmt seine gesellschaftliche Verantwortung durch Engagement in der Scientists for Future Regionalgruppe Kassel wahr.

Forschungsschwerpunkte

Simulation des Austrags von Pestiziden und Transformationsprodukten in kleinen Einzugsgebieten

Pestizide gelangen nach ihrer Ausbringung durch unterschiedliche Prozesse des Umweltverhaltens in unsere Oberflächengewässer. Prozesse wie Abbau, Löslichkeit, Adsorption oder Volatilisierung bestimmen hierbei neben den hydrologischen Begebenheiten die Transportwege und den Verbleib der Pestizide und ihrer Transformationsprodukte (TP). In den Flüssen kleiner landwirtschaftlicher Einzugsgebiete wurden in der Vergangenheit die höchsten Konzentrationsspitzen von Pestizid-Residuen in Oberflächengewässern gemessen. Durch die geringe Größe der Einzugsgebiete finden die Pestiziddurchgänge innerhalb weniger Minuten bis Stunden statt. Modelle

zur Abschätzung des Pestizidtransports in Einzugsgebieten konnten bisher weder kurze Konzentrationsspitzen noch die Bildung von TP abbilden. Daher wurde am Fachgebiet ein hydrologisches Stofftransportmodell entwickelt, welches das Umweltverhalten von Pestiziden und die dynamische Bildung von TP in kleinen Einzugsgebieten mit einer geringen zeitlichen Auflösung (10 min - 1h) berechnen kann. Anhand des Modells wurde beispielsweise abgeschätzt, dass die Transportwege für Pestizide und deren TP aufgrund ihres verschiedenen aquatischen Umweltverhaltens unterschiedlich sein können (Abb.1).

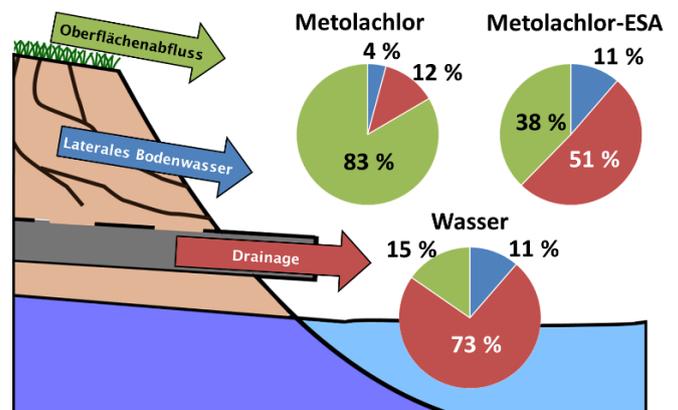


Abb.1: Abschätzung der Abflussbildung und der Eintragspfade von Metolachlor und Metolachlor-ESA in einem landwirtschaftlichen Einzugsgebiet.

Da sich durch den Klimawandel die Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen auf landwirtschaftlichen Flächen und in Böden ändern werden, ist auch von einem zukünftig veränderten Umweltverhalten von Pestiziden und TP auszugehen. Auf Grundlage des selbst entwickelten Modells und aktueller Klimaszenarien bzw. Vorhersageensembles werden die Auswirkungen des Klimawandels auf den Pestizidaustrag in Kopfeinzugsgebieten untersucht. Dabei werden neben den geänderten Klimabedingungen auch potenzielle Änderungen in der Land- und Pestizidnutzung berücksichtigt.

Umweltverhalten von PFAS (Perfluorierte Alkylsubstanzen) im Labor- und Feldmaßstab

Die Gruppe der PFAS sind nicht-natürlich vorkommende Fluorverbindungen (ca. 5.000), die eine hydrophobe und gleichzeitig lipophile Kohlenstoffkette besitzen. Aufgrund der Eigenschaften werden die Verbindungen in Industrieprozessen und -produkten verwendet. Die PBT-Wirkung (persistent, bioakkumulativ, toxisch) wurde bereits einigen PFAS nachgewiesen, weshalb sie ein erhebliches Umweltrisiko darstellen. Das Verhalten der großen Anzahl verschiedener Verbindungen in der Umwelt ist jedoch noch nicht ausreichend erforscht. Im Projektverbund PROSPeCT (PFAA and Precursors Soil Plant Contamination) erforscht das Fachgebiet die Entstehung von PFAS aus Vorläufersubstanzen (Präkursoren) in Bodensäulen und simuliert im Labor- und Feldmaßstab deren Umweltver-

halten in der ungesättigten Bodenzone, d.h. potenzielle Eintragswege in die Nahrungskette (Pflanzen und Grundwasser). Anhand von Messwerten aus Labor- und Freilandversuchen werden unterschiedliche mathematische Beschreibungen des Umweltverhaltens (z.B. chemische und physikalische Prozesse der Sorption, Präkursorenabbau) getestet.

Hochaufgelöste Nitratdynamik in einem urban-ländlichen Einzugsgebiet

Nitrat steht aufgrund von Grenzwertüberschreitungen in Oberflächen- und Grundwässern regelmäßig im Fokus politischer Diskussionen. Durch die hohe Mobilität des Nährstoffes sind insbesondere Niederschlagsereignisse kritische Zeiträume für den Austrag in Richtung Gewässer. Mittels Abflussmessung und dem Einsatz von zeitlich hochauflösenden UV-Sonden (5 – 15 min) lassen sich Konzentrations-Abfluss-Beziehungen ermitteln, die Schlussfolgerungen hinsichtlich relevanter Transportprozesse über das gesamte Einzugsgebiet zulassen. Ziel des Forschungsvorhabens ist dabei die Ermittlung des Einflusses von ländlichen urbanen Strukturen (z.B. Regen- bzw. Mischwasserentlastungen und Kläranlagen) im Vergleich zur Landwirtschaft auf die Konzentrationsdynamiken in kleinen Kopfeinzugsgebieten (< 7 km²). Die experimentell gewonnenen Daten dienen als Grundlage für eine Modellerweiterung, welche hochaufgelöste Nitrat-Simulationen zulässt. Anhand des Modells wird eine Bilanz der Nitratquellen im Einzugsgebiet erstellt und potenzielle Änderungen der Bewirtschaftung und der Umweltbedingungen werden durch unterschiedliche Modellszenarien analysiert.

Zusammenhang zwischen Verweilzeit und Wasserqualität

Die stabilen Wasserisotope Deuterium und ¹⁸O können in der Hydrologie als Tracer eingesetzt werden, mit deren Hilfe die Verweilzeiten, beziehungsweise das Alter von Wasservolumina in einem hydrologischen System, festgestellt werden können. Ziel des Forschungsvorhabens ist die gemeinsame Betrachtung der Verweilzeit des Wassers und der Wasserqualität in einem landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebiet, um Informationen über die Mobilisierungsprozesse der Wasserinhaltsstoffe zu erlangen. Dafür werden ereignisbasiert Flüsse und Niederschläge beprobt, stabile Wasserisotope mit einem Picarro Cavity-Ring-Down Spektrometer gemessen und Wasserinhaltsstoffe wie Hauptionen, Nährstoffe und gelöster Kohlenstoff gemessen. Die gesammelten Daten der stabilen Isotopen-Signaturen werden weiterhin genutzt, um ein hydrologisches Modell zu kalibrieren. Es wird erwartet durch Einbeziehung der Isotopendaten die Modellunsicherheit zu verringern. Anhand des kalibrierten hydrologischen Modells wird dann die Gewässergüte, insbesondere Nitrat, simuliert.

Sozio-Hydrologie: Einfluss des Menschen auf den Wasserhaushalt in der Region Bangalore, Indien

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Landwirtschaft im Umland der schnell wachsenden Großstadt Bangalore (Bengaluru, Indien) stark verändert, um den Nahrungsmittelbedarf der zunehmenden Stadtbevölkerung zu decken. Gleichzeitig sind

viele Flussläufe nördlich von Bangalore trockengefallen. Eine Hypothese ist, dass die stark gestiegene Grundwasserentnahme zur Bewässerung dafür verantwortlich ist. Das zugrunde liegende komplexe Kluftaquifersystem stellt dabei eine besondere Herausforderung dar. Daher werden Pumpversuche durchgeführt, um die hydraulischen Gegebenheiten zu charakterisieren. Weiterhin werden aus verschiedenen tiefen Brunnen Wasserproben auf stabile Wasserisotope untersucht, um die Konnektivität zwischen Aquiferstockwerken zu untersuchen. Ein Einzugsgebietsmodell des gesamten Gebiets soll aufzeigen wie die Grundwasserneubildung in den letzten Jahren beeinflusst wurde und welche Managementmaßnahmen zur Minderung der Situation beitragen.

Lehre

Die Lehre des Fachgebiets wird in den Bachelor- und Masterstudiengängen Umweltingenieurwesen und Bauingenieurwesen angeboten. Ziel der Lehraktivitäten ist es, über eine grundlegende hydrologische Ausbildung (Lehrveranstaltungen „Grundlagen der Hydrologie“, „Tracerhydrologie“, „Regionale Hydrologie“, „Gis-Anwendungen in der Hydrologie“) die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure prozessbasiert an die Gewässergüte (Lehrveranstaltungen „Umweltverhalten von Chemikalien in aquatischen Systemen“, „Wassergütemodellierung“) heranzuführen. Hierbei soll mehr das Berufsfeld des Gewässermanagements im Fokus stehen und weniger das der Wasserchemie. Wasserinhaltsstoffe werden daher als Variablen mit Quell- und Senkenthemen behandelt. Auf eine genaue Beschreibung chemischer Reaktionen wird weitestgehend verzichtet. Auf diese Weise lassen sich chemische Prozesse vereinfacht darstellen.

Am Fachgebiet werden zahlreiche Bachelor- und Masterarbeiten betreut, die zumeist einen aktuellen Projektbezug oder einen regionalen Bezug aufweisen.

Weitere Informationen zu den Studiengängen finden Sie unter: <http://www.uni-kassel.de/fb14bau/studium/studiengaenge.html>

Universität Kassel
Fachgebiet Hydrologie und Stoffhaushalt
Prof. Dr. Matthias Gaßmann
Kurt-Wolters-Str. 3
34125 Kassel
Tel. 0561 804 3462
E-Mail: gassmann@uni-kassel.de

Das Fachgebiet ist im Internet zu finden unter: <http://www.uni-kassel.de/go/hydrology>

reconsite GmbH ist als innovatives Unternehmen vornehmlich in den Bereichen Umweltschutz und Altlastensanierung tätig. Seit über 15 Jahren arbeiten wir für unsere Kunden vornehmlich bundesweit und im benachbarten europäischen Ausland. Maßgeschneiderte Lösungen auch für komplexe Fragestellungen sind hierbei unsere besondere Spezialität.

Arbeitsfelder

Schwerpunkte unserer Tätigkeiten sind die differenzierte **Erkundung** und **Bewertung** von Umweltfragestellungen und die nachhaltige **Sanierung** von **Umweltschäden** und **Altlasten**. Hierbei setzen wir oft innovative Methoden ein, kombinieren diese mit etablierten Techniken und entwickeln neue, zuverlässige Verfahren. Ein besonderes Augenmerk legen wir hierbei auf nachhaltige Konzepte und den effizienten Einsatz von Ressourcen. Wir nutzen die Ergebnisse aus Forschungsprojekten, um auch komplexe Prozesse in Simulationen zu berechnen oder in Versuchen zu verifizieren. Auch Fragestellungen aus dem Versorgungssektor, wie zur Planung und zum Betrieb **geothermischer Speicher** oder zur Weiterentwicklung von Verfahren zur **Abwasserreinigung** lösen wir.

Zur Sanierung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen planen und realisieren wir die Sanierung für unsere Kunden. Hierbei setzen wir eigene Sanierungs- und Messtechnik ein. Einen besonderen Schwerpunkt bilden **hierbei thermische In-situ-Sanierungen** von Boden- und Grundwasserschäden. Je

nach Schadstoff dominieren Verdampfungs- oder Verflüssigungseffekte. Die Förderung von Lösemitteln und leichtflüchtigen Stoffen erfolgt bevorzugt über die Absaugung von Bodenluft, die von Ölen zumeist als Flüssigphase. Die geförderte Bodenluft und das geförderte Grundwasser werden oberirdisch gereinigt.

Thermische In-situ-Sanierung: Dampf oder feste Wärmequellen

Warum nicht beides. Denn beide können sich, je nach Standort und Aufgabenstellung, gut ergänzen. Eine Dampf- bzw. eine Dampf-Luft-Injektion ist besonders effizient bei der Erwärmung von gut durchlässigen Sanden oder geklüftetem Fels; feste Wärmequellen bieten sich zur Erhitzung wenig durchlässiger Schluffe, Lehme, Tone und Festgesteine an. Beide Verfahren wenden wir effizient im Grundwasser und in der ungesättigten Zone oberhalb des Grundwassers an.

Thermische In-situ-Sanierungen sind zur Beseitigung von Schadensherden besonders effizient und energiesparend, im Vergleich zu konventionellen Sanierungen. Hierbei machen wir uns zu Nutze, dass die Mobilität mit steigender Temperatur exponentiell zunimmt und bei höheren Temperaturen andere Prozesse den Sanierungsablauf dominieren. Die Beseitigung eines Schadensherdes dauert nur wenige Monate.

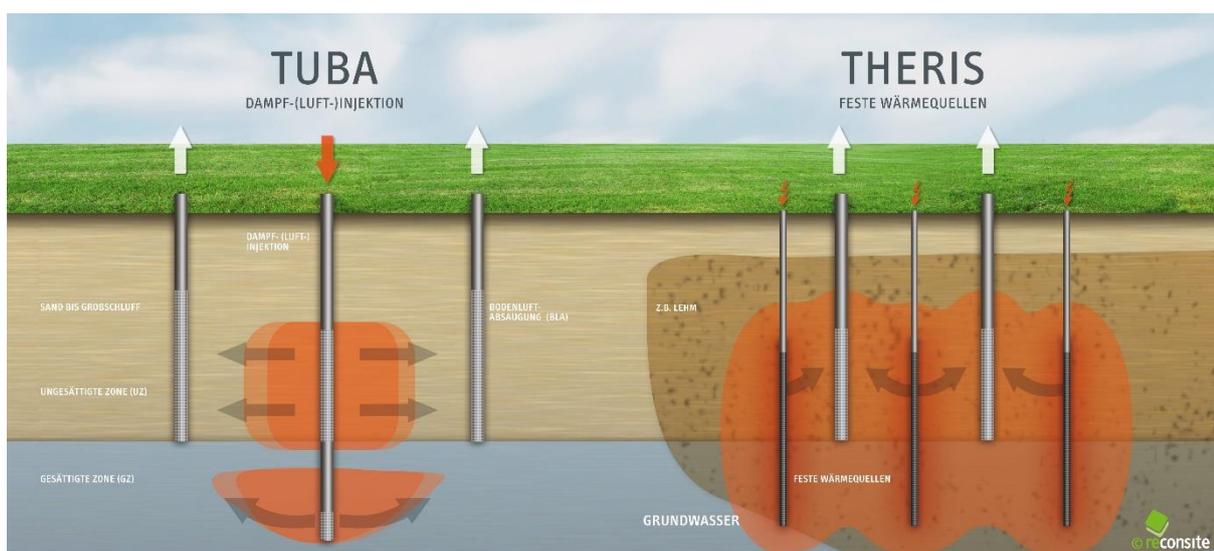


Abb. 1: Schematische Darstellung von Dampf-Luft-Injektion (TUBA-Verfahren) und festen Wärmequellen (THERIS-Verfahren)



Abb. 2: Beispiel einer Sanierungsanlage für eine thermische In-situ Sanierung von Boden und Grundwasser

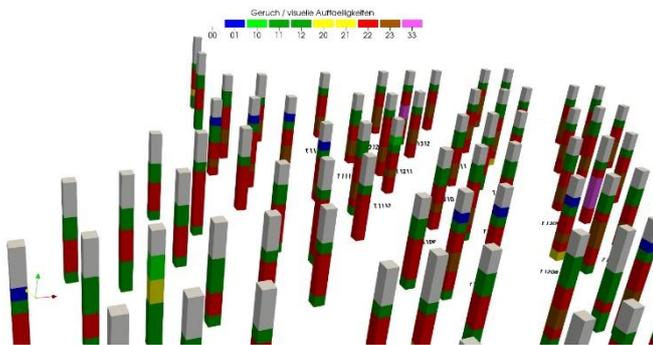


Abb. 3: Verifizierung der Schadstoffausbreitung anhand eines 3D-Modells

Forschung

Ferner haben wir Spaß an Innovationen und bearbeiten daher regelmäßig Forschungsprojekte, unter anderem für das Umweltbundesamt oder das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Hierbei arbeiten wir meist mit Partnern aus anderen Firmen, Universitäten und freien Forschungseinrichtungen wie der Fraunhofer-Gesellschaft bei nationalen und internationalen Forschungsprojekten zusammen. Häufig übernehmen wir Aufgaben in den Bereichen Analytik und Bewertung von kleinen bis sehr kleinen Schadstoffbelastungen, Abwasser- und Klärtechnik, Versuchswesen, Hydrogeologie, Geothermie und Wasserwirtschaft. Hierzu gehören u.a.

- Entwicklung von Verfahrenskombinationen zur Boden- und Grundwasserreinigung (auch für neue Stoffgruppen wie PFC / PFAS),
- Entwicklung und Umsetzung von Überwachungs- und Managementverfahren zur Effizienzsteigerung von Sanierungsanlagen,

- Entwicklung von Verfahren zur Reinigung von Pharmazeutika aus dem Abwasser (IV. Reinigungsstufe bei Kläranlagen),
- Untersuchung und Bewertung von Treibstoffschnellablässen aus Flugzeugen (Kerosin-Dumping),
- Analyse und Bewertung der Auswirkungen geothermischer Speicher in Aquiferen (Grundwasserleitern) auf die Grundwasserqualität.

Publikationen, Vorträge, Seminare

Regelmäßig publizieren wir unsere Ergebnisse aus Forschung und Praxis in Fachzeitschriften, auf Kongressen und auf Fortbildungsveranstaltungen. Auf Kundenwunsch bieten wir individuelle Seminare an, um spezifische Themen detailliert zu beleuchten und zu schulen.

Kontakt

reconsite GmbH Tel.: 0711-410 190-11
Auberlenstr. 13 Fax: 0711-410 190-19
70736 Fellbach
E-Mail: info@reconsite.com
Internet: www.reconiste.com



**Umweltberatung
und Gutachten GmbH**
Konzepte für Gewässer Altlasten Abfall

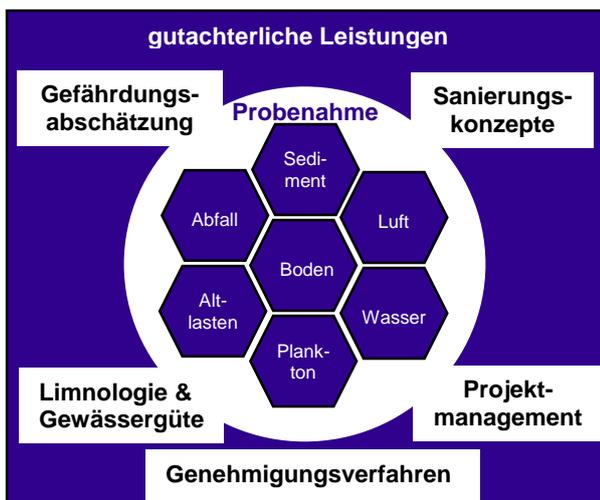
Lindenstraße 5
06749 Bitterfeld-Wolfen, OT Bitterfeld
Tel.: 03493-33774-0
info@ifua-btf.de
<http://www.ifua-btf.de>

Das Unternehmen

Die IfUA Umweltberatung und Gutachten GmbH ist ein selbstständiges Ingenieurbüro mit einer mehr als 25-jährigen Erfahrung in allen umweltrelevanten Fachbereichen.

Leistungen/Arbeitsfelder

Als anerkannte Untersuchungsstelle für Altlasten, Fließ- und Oberflächengewässer, Grund-, Trink-, und Abwässer sowie Böden, Sedimente, Schlämme, Boden- und Raumluft verbinden wir das aktuellste Wissen junger Absolventen mit der langjährigen Erfahrung erfahrener Mitarbeiter, um die jeweils fachlich und wirtschaftlich effizienteste Lösung für Ihre Aufgabenstellung zu finden.



Die IfUA Umweltberatung und Gutachten GmbH verfügt über eine Akkreditierung der DAkkS GmbH u. a. für die Probenahme von Wasser aus stehenden Gewässern, Grundwasserleitern, Fließgewässern, Boden, Schlämmen, Abfällen und Bodenluft. Unsere Mitarbeiter verfügen u. a. über folgende Nachweise:

- ▶ DGUV 101-004 (Arbeit in kontaminierten Bereichen, ehemals BGR 128)
- ▶ Arbeit als SiGeKo
- ▶ Probenahme Boden/Abfall nach PN 98
- ▶ Befähigung Probenahme Trinkwasser

Erstellung Limnologischer Prognosegutachten, Messnetzbetreiberpläne

Durch den ehemaligen Braunkohletagebau in Sachsen und Sachsen-Anhalt wurde die ursprüngliche Landschaft nachhaltig verändert. Für die neu entstandenen Tagebauseen ist in Abhängigkeit der geplanten Nachnutzung (z. B. als Badesee, Landschaftssee oder Naturschutzgebiet) die zu erwartende

Beschaffenheit des Gewässers zu prognostizieren, um frühzeitig einer ungewünschten Entwicklung (z.B. Versauerung) entgegenwirken zu können.

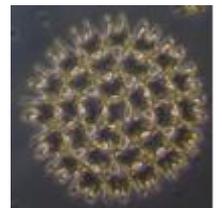
Vor Beginn einer limnologischen Prognose wird der Ist-Zustand hinsichtlich der phys.-chem. Verhältnisse der Tagebauseen, der Einleiter sowie des Grundwassers erfasst. Zur Kalibrierung des Modells (PHREEQC) ist die phys.-chem. Wasserbeschaffenheit der vergangenen Jahre zu recherchieren und die Modellergebnisse mit den realen Daten abzugleichen. Anschließend erfolgt die Modellierung für die standortspezifischen Szenarien.

Im Ergebnis der Modellierung werden die Varianten im Hinblick auf die EU-Wasserrahmenrichtlinie, das Verschlechterungsverbot sowie für die Bewirtschaftungsziele bewertet.

Ferner erstellt die IfUA GmbH Messnetzbetreiberpläne für Grund- und Oberflächengewässermonitorings, wofür eine komplexe Auswertung der zeitlichen Entwicklung der Mess- und Analysenwerte des Grund- und Oberflächenwassers sowie eine umfangreiche Kenntnis zur regionalen Geologie und zum Chemismus der Tagebauseen notwendig ist.

Seebeprobung

Neben der gutachterlichen/limnologischen Bewertung der Tagebauseen führt die IfUA GmbH die praktischen Arbeiten vor Ort aus. Für die Beprobung der Oberflächengewässer stehen diverse Boote zur Verfügung. Neben der Aufnahme phys.-chem. Parameter (Tiefenprofile) werden Proben aus festen Tiefen bzw. schichtungsorientiert entnommen und auf chemische und biologische Parameter (Zoo- und Phytoplankton) untersucht. Sedimentproben können aus Teufen bis 60 m gewonnen werden. Die Güteentwicklung der Gewässer wird in einem jährlichen Bericht bewertet.



Lindenstraße 5
 06749 Bitterfeld-Wolfen, OT Bitterfeld
 Tel.: 03493-33774-0
 info@ifua-btf.de
<http://www.ifua-btf.de>



**Umweltberatung
 und Gutachten GmbH**
 Konzepte für Gewässer Altlasten Abfall

Grundwasserprobenahme

Überwiegend in Bergbaufolgegebieten und an aktuellen und ehemaligen Chemiestandorten führt die IfUA GmbH größere Grundwassermonitoringmaßnahmen durch. Die Erfassung der Daten vor Ort erfolgt dabei elektronisch im Echtzeitbetrieb. Zur Bewertung des inneren Zustandes einer Messstelle stehen neben Multiparameter-sonden auch bildgebende Verfahren zur Verfügung. Die Grundwasserprobenahme wird nach den anerkannten Normen und Regelwerken durchgeführt. Eine Beprobung von Messstellen mit einer aufschwimmenden Produktphase (Einbau einer Schutzverrohrung) kann ebenso wie eine zonierte Beprobung bei Filterstrecken über mehrere Grundwasserleiter, mittels Packer und einer Schutzpumpe, realisiert werden.

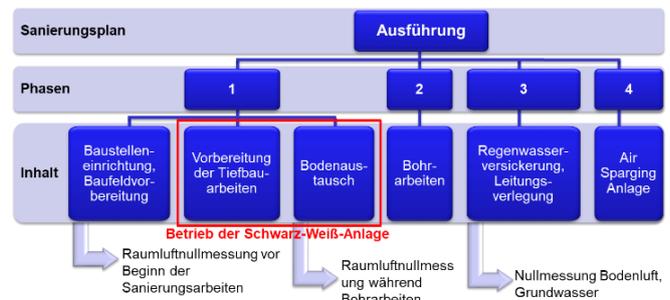
Bodenuntersuchungen/Rammkernsondierungen

Zur Abklärung von Altlastensituationen, z. B. zur Erfassung nutzungsbedingter Bodenbelastungen, führen wir u. a. im Rahmen von orientierenden Untersuchungen Rammkern-sondierungen und Bodenprobenahmen durch. Das erbohrte Material wird bodenkundlich angesprochen und ausgewählte Proben werden analytisch untersucht. Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse werden im GeoDIN erstellt.



Sanierungsbegleitung

Den Standort einer ehemaligen Chemischen Reinigung begleiten wir seit der Orientierenden Untersuchung im Jahr 2005. Nach Beendigung der Sanierungsuntersuchungen und Festlegung der Sanierungsmethodik wurde ein Sanierungsplan erarbeitet und die Ausschreibungsunterlagen für die Sanierung erstellt. Aktuell begleiten wir die Sanierung und entscheiden als Fremdüberwachung, in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den zuständigen Behörden über sanierungsoptimierende Maßnahmen.



Veranstaltungsankündigungen

Conference "Characterization and Remediation of PFAS and Other Emerging Contaminants", 23.03.2020 - 25.03.2020, Leipzig

The Scope and Topics of the Conference

The conference is intended to cover a broad range of pressing environmental issues related to characterization and remediation of PFAS and other emerging contaminants such as 1,4-dioxane, chlorinated solvents, perchlorate, and pharmaceuticals. Contaminated site management and sustainable approaches for remediation of soil and groundwater will also be covered by this conference. Related areas:

- Site Characterization of PFAS and other Emerging Contaminants
- Contaminated Site Management in Europe
- Sustainable Approaches for Remediation of Soil and Groundwater
- Advances in the analysis of PFAS and other Emerging Contaminants
- Risk Assessment of PFAS and other Emerging Contaminants
- Fate, Behavior, and Transport of PFAS and other Emerging Contaminants
- Sources of PFAS
- Forensic Considerations for PFAS
- Remediation of PFAS and other Emerging Contaminants
- Treatment of PFAS with Advanced Oxidation / Reduction Technologies
- Characterization and Remediation of emerging contaminants including 1,4-Dioxane, Chlorinated Solvents, and Chlorinated Hydrocarbons
- Contaminated Site Management
- Sustainable Remediation of Soil and Groundwater

Conference' homepage: <https://redoxtech.com/csme/scope/>



"CAMPOS International Conference 2020": Turnover of Diffuse Pollutants on the Catchment Scale, 23.-25.03.2020, Tübingen

On 23-25 March 2020 CAMPOS will host the International Conference "Turnover of Diffuse Pollutants on the Catchment Scale".

The conference contributes to the key research issues concerning pollutant transport and turnover on the catchment scale, as well as long-term water quality under changing conditions. One-hour keynote lectures by invited speakers and two intense poster sessions are scheduled.

The three-day conference covers the following major topics:

- Catchments Scale Processes & Environmental Monitoring
- (Upcoming) Pollutants, Microbial Processes & Risks
- New Modeling Concepts, Model Uncertainty & Big Data
- The conference will be organized by the Collaborative Research Center 1253 CAMPOS "Catchments as Reactors" - funded by the German Research Foundation (DFG).

Homepage:

<https://uni-tuebingen.de/forschung/forschungsschwerpunkte/sonderforschungsbereiche/sfb-1253/campos-international-conference-2020/>



Das Kolloquium Umweltforschung schlägt 2020 eine neue Richtung ein und präsentiert sich unter dem Motto **Impulse für die Umweltpolitik** in einem neuen Rahmen.

Die vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg geförderten Projekte im Bereich Umweltforschung stehen dabei mehr denn je im Fokus der Veranstaltung.

In sieben abwechslungsreichen Foren bringen sich die Forschungsprojekte aktiv ein, gestalten mit und schaffen damit einen neuen, impulsgebenden Rahmen.

- Erfahren Sie den aktuellen Stand der Umweltforschung in Baden-Württemberg
- Gehen Sie neue Wege und vernetzen Sie sich mit wichtigen Akteuren
- Definieren und identifizieren Sie mit uns Ziele und künftigen Handlungsbedarf

Weitere Informationen: <https://www.ptka.kit.edu/kolloquium-umweltforschung-baden-wuerttemberg-2020-2301.html>



analytica

**Analytica Conference,
19. - 22.10.2020,
München**

Im Rahmen der „Analytica“, Fachmesse Labortechnik, Analytik und Biotechnologie findet die „Analytica Conference“ statt, eine wissenschaftliche Konferenz rund um das Gebiet der Analytik. Das Programm gestalten die im Forum Analytik zusammengeschlossenen wissenschaftlichen Fachgesellschaften Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie (GBM) und Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL). In 45 Sessions geben rund 180 Expertinnen und Experten Einblicke in aktuelle Themen aus der Analytik. Für Besucher der „Analytica“ ist der Eintritt zur „Analytica Conference“ kostenfrei.

Zum Programm der „Analytica Conference“:

<https://www.analytica.de/de/rahmenprogramm/conference/programm/>



2nd International Conference on Contaminated Sediments, 14 – 18 June 2020, University of Bern, Switzerland

Scope of ContaSed2020

Sediments are sources and sinks of contaminants, and play an important role in mediating pollutants across compartments of ecosystems. Following ContaSed2015, ContaSed2020 will focus on organic and inorganic sediment contaminant classes including microplastics, emerging contaminants, heavy metals and persistent organic pollutants. Contributions dealing with empirical or modelling studies are invited to the following Sessions:

- Topic 1: From source to sink: transport and deposition of contaminants in sediments
- Topic 2: Assessing risks of contaminants in sediments: methodologies and ecotoxicological case studies
- Topic 3: Analytical tools and methods for assessing sediment contamination
- Topic 4: Fate of contaminants in depositional settings
- Topic 5: Sediments as archives of historical pollution

Homepage:

https://www.oeschger.unibe.ch/services/events/conferences/contased_2020/announcement/index_eng.html

**Workshop „Aktuelle Entwicklung bei der Untersuchung und Bewertung von PAK-Belastungen in urbanen Böden“,
24.-25. 06.2020, Frankfurt a. M.**



Der Arbeitskreis Boden der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie der Gesellschaft Deutscher Chemiker lädt herzlich zu einem Workshop zur aktuellen Entwicklung bei der Untersuchung und Bewertung von PAK Belastungen in urbanen Böden in Frankfurt a. M. vom 24. bis 25. Juni 2020 ein. Angesprochen sind Vertreter aus Behörden und Gutachterbüros, deren Aufgabe die Bewertung von Bodenbelastungen mit PAK ist.

Der Workshop informiert die Teilnehmer von der Entwicklung bis zum Status Quo der neuen PAK-Bewertung von Böden. Dabei werden alle relevanten Themen wie Quellen von PAK, deren Toxikologie bis hin zur Diskussion über anthropogene Einträge und erweiterte Bodenuntersuchung sowie die Herkunft und Zukunft der 16 EPA PAK angesprochen.

Am zweiten Tag wenden wir uns der Analytik inklusive der Fragen von Messunsicherheiten, Probeninhomogenität und der Resorptionsverfügbarkeit zu. Ziel des Workshops ist die Erarbeitung einer Empfehlung zur zukünftigen Untersuchung und Bewertung von PAK in der Praxis.

Weitere Informationen über:

Dr. Dieter Hennecke
Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie IME
Auf dem Aberg 1
57392 Schmallenberg
dieter.hennecke@ime.fraunhofer.de
Tel. 02972 302-209

sowie auf der [Homepage der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie & Ökotoxikologie](#).



EnvChem2020: Chemistry of the Whole Environment Research 9.-10.07.2020, York, UK

#EnvChem2020 provides a forum for early career and established researchers, working in environmental chemistry and ecotoxicology to share their latest research findings.

The meeting will combine presentations from keynote speakers with oral presentations and poster sessions.

The themes of the meeting are:

- Environmental Processes in Soil, Water and Air
- Emerging Contaminants
- Novel techniques
- Atmospheric Chemistry
- Ecotoxicology

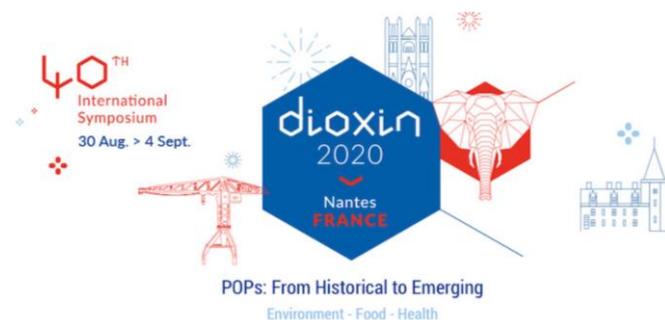
Homepage:

<https://www.rsc.org/events/detail/42767/envchem2020-chemistry-of-the-whole-environment-research>



The 32nd Annual Conference of the International Society for Environmental Epidemiology (ISEE), hosted by the George Washington University (GW), is expected to attract more than 1,200 participants from around the globe and aims to support ISEE's intent to positively impact quality research, training and policy worldwide. The program chairs selected the theme "Advancing Environmental Health in a Changing World" to heighten the importance of translating human environmental health science into action amid global changes in climate, geopolitics, and demographics.

Homepage: <https://isee2020dc.org/>



WRE 2020 August 23rd-26th, 2020 Tokyo, Japan

The 6th International Conference on Water Resource and Environment (WRE 2020) August 23rd-26th, 2020, Tokyo, Japan

International Conference on Water Resource and Environment (WRE) is an annually-held conference. It aims to provide a platform for professionals and specialists to present their latest findings, opinions and views; to provide a forum to discuss the latest thinking by some of the leading scholars and experts of the world.

Topics:

- Water Resources Management
- Water Policies and Planning
- Sustainability and Water
- Water Pollution
- Water and Wastewater Treatment
- Aquatic Ecosystems
- Sustainable Drainage
- Groundwater
- Wetland Systems

Homepage: <http://www.wreconf.org/index.html>

For this edition in Nantes, there will be a full scientific programme covering all aspects of dioxins, "Stockholm" POPs, brominated flame retardants, perfluorinated chemicals and emerging contaminants. Regarding the programme organization, we will endeavor whenever possible to put together environment, food and health related issues.

Topics will address major advances in analytical determination, the comprehensive understanding of emission, transport, fate, degradation, exposure (ecosystem and human), toxic behavior, effect, risk assessment and risk management, microplastics and e-waste.

A particular attention will be paid to chlorinated paraffins (CPs), chloronapthalenes (CNs) and any emerging contaminants both in the food web and human. Relevant analytical strategies including Non Targeted Screening (NTS) and metabolomics will be discussed.

Homepage: <https://www.dioxin2020.org/>



ISEAC41 | Regensburg 2020 | September 7 - 11 | University of Regensburg

The International Association of Environmental Analytical Chemistry hosts its 41st conference with special sessions on "hot analytical topics", "thinking outside of the box", the "World Food Forum" and organizes workshops on topics such as "food fraud" and "validation methods".

Topics

Environmental Challenges :

- Discovery of unknown contaminants, transformation products and metabolites
- Sources/routes of contamination

Food Challenges :

- Food Fraud and Food Safety in a global market
- Antimicrobial resistance

Trends/persepectives/future for Analytical Chemistry:

- Non-targeted analysis
- Rapid testing strategies
- Chemometrics and Bioinformacits
- Internet of Things
- CRM
- Risk Assessment, synergistic toxicological effects

Homepage: <http://www.iseac-conferences.org/index.php/scientific-program/topics>



Umwelt 2020

Bereichsnavigation

- Tagungsstadt Emden in Ostfriesland
- Wissenschaftliches Komitee
- Login



9. bis 11. September 2020 an der Hochschule Emden/Leer

Die 25. Jahrestagung des SETAC GLB findet unter wissenschaftlicher Beteiligung der GDCh-FG Umweltchemie und Ökotoxikologie statt.

GLB-TAGUNGEN 1996 - VERGANGENES JAHR

Hinweise zum Tagungsprogramm folgen in Heft 02/2020 der „Mitteilungen“.

Homepage: <https://www.setac-glb.de/tagung-2020.html>

Kurznachrichten



DBU-Förderinitiative

„Vermeidung und Verminderung von Pestiziden in der Umwelt“

Neue Förderinitiative der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) zum Schutz der biologischen Vielfalt

Der Rückgang der biologischen Vielfalt zählt neben dem Klimawandel zu den dringendsten Umweltproblemen der heutigen Zeit. Vor allem in intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaften schreitet der Arten- und Lebensraumverlust voran. Nach jetzigem Wissensstand zählt neben Monokulturen und Nährstoffüberschüssen der chemische Pflanzenschutz zu den Hauptverursachern. Er wirkt nicht nur auf landwirtschaftliche Schadorganismen, sondern auch auf Nützlinge wie Bienen und Hummeln, Lebewesen in Böden und Gewässern sowie ganze Ökosysteme. „Die Nachfrage nach alternativen Pflanzenschutzmaßnahmen ist hoch“, sagt Alexander Bonde, Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). „Es sind jedoch kaum praxiserprobte Alternativen verfügbar.“ Um das zu ändern, startet die Stiftung die Förderinitiative „Vermeidung und Verminderung von Pestiziden in der Umwelt“. Projektskizzen können bis 22. März eingereicht werden.

Praxistaugliche Methoden, die Pestizide vermeiden

Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel sei vielfach öffentlich in der Kritik, und der Druck zur Suche nach tragfähigen Alternativen steige. So kam es beispielsweise in Bayern und Baden-Württemberg nach Volksinitiativen zu weitreichenden Verständigungen zwischen den Landesregierungen, Landwirtschaft und Umweltverbänden. Bonde: „Solche Aufbrüche, die in von Umwelt- und Landwirtschaftsverbänden sowie Politik gemeinsam getragenen gesetzlichen Vereinbarungen münden, will die DBU mit lösungsorientierten Projekten unterstützen.“ Ziel der Förderinitiative sei es, innovative, nicht-chemische Pflanzenschutzmethoden zu entwickeln und damit Pestizidrückstände in der Umwelt gänzlich zu vermeiden. „Wenn es beispielsweise gelingt, auf dem Feld Unkräuter optisch zu erkennen und anschließend durch einen Laser zu verschmoren, kann dort auf herkömmliche Unkrautvernichtungsmittel verzichtet werden“, erklärt Bonde ein laufendes DBU-Projekt des Laser-Zentrums Hannover.

Praxistaugliche Methoden, die Pestizide vermindern

Neben solchen neuen Verfahren, die ganz ohne Chemie auskommen, sollen auch Projekte gefördert werden, die vorhandene landwirtschaftliche Technologien verbessern. Auch durch die Kombination mit neuen digitalen Modellen und Systemen, die beispielsweise Befallsrisiken durch Schadorganismen vorhersagen, gelte es, den Pestizideinsatz zu verringern. Der Pestizidverkauf ist in Deutschland in den letzten 25 Jahren mit rund 90.000 Tonnen trotz politischer Initiativen kaum zurückgegangen. Trotz strenger Auflagen werden bei

Messungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser nach wie vor Rückstände nachgewiesen. Die Förderinitiative soll helfen, die Entwicklung innovativer technologischer Maßnahmen und Methoden des Pflanzenschutzes anzustoßen, um die derzeitigen negativen Auswirkungen auf die Ökosysteme zu verringern und Alternativen für die Praxis aufzuzeigen.

Vorrangig Vorhaben von kleinen und mittleren Unternehmen förderfähig

Gemäß dem Stiftungsauftrag werden vorrangig Vorhaben von kleinen und mittleren Unternehmen sowie von Forschungseinrichtungen finanziell und fachlich unterstützt, auch Kooperationsprojekte sind förderfähig. Darüber hinaus können im Rahmen des Promotionsstipendienprogramms Anträge zu grundlegenden wissenschaftlichen Fragestellungen eingereicht werden. Weitere Informationen zur Förderinitiative finden Sie hier: <https://www.dbu.de/pestizide>.



Welcome to the Joint Transnational Call 2020 "Risks posed to human health and the environment by pollutants and pathogens present in water resources (AquaticPollutants)".

Within the framework of AquaticPollutants the Joint Programm Initiatives (JPIs) on Water, Oceans and Antimicrobial Resistance (AMR) are working closely together.

The overall goal of the proposed ERA-NET Cofund Aquatic Pollutants is to strengthen the European Research Area (ERA) in the field of clean and healthy aquatic ecosystems and to leverage untapped potential in the collaboration between the freshwater, marine and health research areas. The ERA-NET Cofund AquaticPollutants is a network of 32 ministries, authorities and funding organisations responsible for funding research and innovation projects in the field of clean and healthy aquatic ecosystems from 26 countries.

A multidisciplinary approach has been set up, which brings together the research needs of the freshwater sector, the marine sector and the health sector to carry out a Joint Transnational Call (JTC) and complementing Additional Activities. This call will make the research communities of those three research fields work together and create synergies for joint approaches.

This call comprises three main themes:

Theme 1 -Environmental behaviour of emerging pollutants, pathogens and antimicrobial resistant bacteria in aquatic ecosystems ("**Measuring**")

Theme 2 -Risk Assessment and Management of emerging pollutants, pathogens and antimicrobial resistant bacteria from aquatic ecosystems (inland and marine) to human health and environment ("**Evaluating**")

Theme 3 -Strategies to reduce emerging pollutants, pathogens and antimicrobial resistant bacteria in aquatic ecosystems (inland and marine) ("**Taking Actions**")

RULES OF PARTICIPATION

A total amount of approx. **€ 22 million** has been blocked by the 32 Funding Partners. Each participant in a funded consortium will be funded by his or her national partner organisation. In addition, researchers based in other countries are able to participate with their own resources.

Proposals need to involve eligible research partners from at least three participating countries. Projects will be funded for up to 36 months.

The **deadline for submitting proposals is 16.04.2020, 17:00 CEST**. Applications received after the deadline will not be considered.

Updates: 19 Feb 2020: national regulations of GSRT, SCOTENT, and SIDA have been updated. Please also see homepage "National Funding Regulations".



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 869178-AquaticPollutants.

Homepage: <https://aquaticpollutants.ptj.de/call1>
Contact: ptj-aquapollut.call@fz-juelich.de



Zentrum für Biodiversitätsmonitoring (ZBM)

Das Zentrum für wissenschaftliches Monitoring von Artenvielfalt und von Lebensräumen in Mitteleuropa befindet sich im Aufbau.

Es darf nicht wieder vorkommen, dass in Deutschland ein großer Anteil der Fauna lokal ausstirbt, ohne dass es bemerkt wird. Neue sensorbasierte Technologien werden im AMMOD Projekt entwickelt. Genetische Marker für Monitoring stellt das GBOL Projekt zusammen. Eine neue Professur wird diese Forschungsrichtung ausbauen.

Seit 1990 hat in Mitteleuropa die Zahl der Insekten und Vögel stark abgenommen. Dies ist mit einzelnen Untersuchungen belegt. Ein nationales, breit angelegtes Monitoringprogramm gibt es bisher aber nicht. Am Forschungsmuseum Koenig dagegen wurden bereits technische Methoden zur effizienten Langzeitbeobachtung der Artenvielfalt entwickelt.

Homepage: <https://www.zfmk.de/de/zbm#info>

Aktuelles Forschungsvorhaben:

Integrative Analysis of the influence of pesticides and land use on biodiversity in Germany (INPEDIV)



Link: <https://www.zfmk.de/de/forschung/projekte/integrative-analysis-of-the-influence-of-pesticides-and-land-use-on-biodiversity#info>

Science article: Neonicotinoids disrupt aquatic food webs and decrease fishery yields



Abstract. Invertebrate declines are widespread in terrestrial ecosystems, and pesticide use is often cited as a causal factor. Here, we report that aquatic systems are threatened by the high toxicity and persistence of neonicotinoid insecticides. These effects cascade to higher trophic levels by altering food web structure and dynamics, affecting higher-level consumers. Using data on zooplankton, water quality, and annual fishery yields of eel and smelt, we show that neonicotinoid application to watersheds since 1993 coincided with an 83% decrease in average zooplankton biomass in spring, causing the smelt harvest to collapse from 240 to 22 tons in Lake Shinji, Shimane Prefecture, Japan. This disruption likely also occurs elsewhere, as neonicotinoids are currently the most widely used class of insecticides globally.

Yamamuro, M. et al., Science 01 Nov 2019: Vol. 366, Issue 6465, pp. 620-623
doi 10.1126/science.aax3442



Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS): Entwurf der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit kann öffentlich kommentiert werden

Die Europäische Behörde hat gesundheitsbasierte Richtwerte für PFAS abgeleitet

Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) sind Industriechemikalien, die aufgrund ihrer besonderen technischen Eigenschaften jahrzehntelang in zahlreichen industriellen Prozessen und Verbraucherprodukten eingesetzt wurden. Sie sind schwer abbaubar und mittlerweile überall nachweisbar - in der Umwelt, in der Nahrungskette und im Menschen. Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) hat den Entwurf zu gesundheitlichen Risiken durch das Vorkommen von PFAS in Lebensmitteln veröffentlicht. Entsprechend den EFSA-Leitlinien für öffentliche Konsultationen kann sich dazu jeder öffentlich äußern.

Die EFSA hat in ihrem aktuellen Entwurf eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) für die Summe von vier PFAS, nämlich Perfluoroktansäure (PFOA), Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluorononansäure (PFNA) von 8 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Woche abgeleitet. Dieser Wert gibt die wöchentliche Menge an, die bei einer lebenslangen Aufnahme keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen beim Menschen erwarten lässt. Die aktuelle Ableitung basiert auf Beobachtungen in epidemiologischen Studien, die bei höheren PFAS-Konzentrationen niedrigere Konzentrationen von Impfantikörpern im Menschen gezeigt haben. Das BfR wird den Entwurf der EFSA kommentieren.

Verbraucherinnen und Verbraucher können die Aufnahme von PFAS kaum beeinflussen. Der Mensch nimmt diese in erster Linie über Lebensmittel und Trinkwasser auf. Bereits im Dezember 2018 hatte die EFSA eine Neubewertung zu gesundheitlichen Risiken durch bestimmte PFAS in Lebensmitteln veröffentlicht und deutlich niedrigere Richtwerte für zwei Verbindungen (PFOS und PFOA) abgeleitet als zuvor.

Neue gesundheitliche Richtwerte für die Industriechemikalien PFOS und PFOA:

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/neue-gesundheitsbezogene-richtwerte-fuer-dieindustriechemikalien-pfos-und-pfoa.pdf>

Mitteilung Nr. 011/2020 des BfR vom 24. Februar 2020

Nachweis schwer abbaubarer Chemikalien bis in entlegene Gebiete



Seit mittlerweile 15 Jahren überwachen das Bayerische Landesamt für Umwelt und das Umweltbundesamt Österreich gemeinsam den luftgetragenen Eintrag von schwer abbaubaren Schadstoffen in den Alpenraum. Am Sonnblick Observatorium (Hohe Tauern, 3.106 m) und an der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus (Zugspitze, 2.650 m) werden aktuell mehr als 100 Schadstoffe erfasst.

Die kontinuierliche Überwachung der Luftkonzentrationen liefert einen Baustein zur Entwicklung und Kontrolle globaler Abkommen, die den Eintrag von schwer abbaubaren Schadstoffen in die Umwelt verhindern sollen. Bereits mehr als drei Dutzend dieser Schadstoffe sind in der internationalen Stockholm-Konvention erfasst. Ein Beispiel für die Wirksamkeit der Regulierung ist das Insektenvernichtungsmittel Endosulfan. Die gemessenen Luftkonzentrationen gingen nach dem Verbot in der Europäischen Union und in der Stockholm-Konvention innerhalb der letzten 15 Jahre um 96 Prozent zurück.

35 Prozent der untersuchten Schadstoffe zeigen aktuell signifikant zurückgehende Luftkonzentrationen. Für 4 Prozent der detektierten Substanzen müssen zunehmende Luftkonzentrationen an mindestens einer Station gemeldet werden. Keine eindeutigen Trends weist unter anderem die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) auf. Obwohl PCBs seit den 1970er Jahren nicht mehr produziert werden, sind sie als Weichmacher und Flammenschutzmittel beispielsweise in Fugendichtungsmassen älterer Gebäuden enthalten. Aus diesen entweichen PCBs weiterhin und tragen so zu einer fortgesetzten Umweltbelastung durch Chemikalien auch in entlegenen Gebieten wie den Alpen bei.

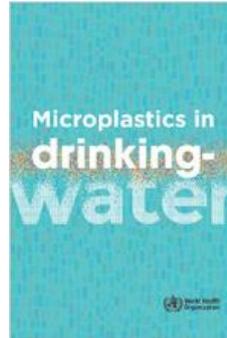
Der Eintrag von neuen, schwer abbaubaren Stoffen in den Alpenraum zeigt, dass die vorsorgende Regelung von umweltrelevanten Chemikalien noch nicht vollständig ausgereift ist. Angesichts einer weltweiten Dynamik aus Wirtschaftsentwicklung, Bevölkerungswachstum und globalen Umweltveränderungen trägt das Monitoring am Sonnblick und an der Zugspitze dazu bei, die Ökosystemleistungen und die Biodiversität der Alpen zu schützen.

Pressemitteilung (gekürzt) Nr. 06/20 vom 19. Februar 2020 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Vollständiges Dokument:

<https://www.lfu.bayern.de/pressemitteilungen/c/1315432/06-20-nachweis-schwer-abbaubarer-chemikalien-bis-in-entlegene>

WHO report: Microplastics in drinking-water



Studies reporting the presence of microplastics in treated tap and bottled water have raised questions and concerns about the impact that microplastics in drinking-water might have on human health. This report critically examines the evidence related to the occurrence of microplastics in the water cycle (including both tap and bottled drinking-water and its sources), the potential health

impacts from microplastic exposure and the removal of microplastics during wastewater and drinking-water treatment. Recommendations are made with respect to monitoring and management of microplastics and plastics in the environment, and to better assess human health risks and inform appropriate management actions, a number of key knowledge gaps are identified.

Download:

https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/microplastics-in-drinking-water/en/



Leitfaden: Anwendung des Non-Target-Screenings mittels LC-ESI-HRMS in der Wasseranalytik

Die Anwendung der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) in Kopplung mit hochauflösender Massenspektrometrie (HRMS) ermöglicht den qualitativen Nachweis und die quantitative Bestimmung von organischen Spurenstoffen. Generell wird zwischen der quantitativen Target-Analytik und dem qualitativen Non-Target Screening (NTS) unterschieden. Bei der Target-Analytik werden feste Listen an Substanzen verwendet, die in einer (Wasser-)Probe nachgewiesen und deren Konzentrationen mit Hilfe von Referenzsubstanzen bestimmt werden sollen. Mit dem Non-Target Screening sind sowohl bekannte Substanzen als auch bisher nicht erfasste und häufig unbekannte Substanzen nachweisbar. Die retrospektive Auswertung von beispielsweise neu entdeckten bzw. zuvor nicht berücksichtigten Substanzen stellt einen besonderen Vorteil der HRMS gegenüber der Verwendung von niedrig auflösenden Massenspektrometern dar.

In diesem Leitfaden werden die Voraussetzungen und die Anforderungen an die Messtechnik, Auswertung und Interpretation der Daten beschrieben.

Dieser Leitfaden wurde von den Mitgliedern des Fachausschusses 'Non-Target Screening' der Wasserchemischen Gesellschaft erarbeitet.

Download über: <https://www.wasserchemische-gesellschaft.de/de/publikationen/seiten/publikationen-der-wasserchemischen-gesellschaft>

Aktuelle Texte und Informationen aus dem Umweltbundesamt

UBA-Texte 123/2019: Bewertung des endokrinen Potenzials von Bisphenol Alternativstoffen in umweltrelevanten Verwendungen

Aufgrund seiner hormonähnlichen Wirkung im Menschen und anderen Organismen ist der Einsatz von Bisphenol A mit Umwelt- und Gesundheitsrisiken verbunden. Das Ziel des Projektes war es BPA-Substitutionskandidaten, deren Verwendungsmuster wahrscheinlich zu einem Eintrag in die Umwelt führen kann, zu recherchieren (44 Stoffe), vorhandene Literatordaten auszuwerten und für identifizierte Datenlücken Tests auf in vitro Ebene durchzuführen. So wurden 26 Substanzen auf ihre östrogene und androgene Wirkung getestet. Bei 43 Substanzen besteht nach Recherche und Tests ein Anfangsverdacht auf ED-Wirkungen (33) oder die Datenlücken konnten nicht geschlossen werden (10). Die Ergebnisse werden in den europäischen Prozess zur Regulierung der Stoffgruppe der Bisphenole eingebracht.

Download:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bewertung-des-endokrinen-potenzials-von-bisphenol>

UBA-Texte 126/2019: REACH: Improvement of guidance and methods for the identification and assessment of PMT/vPvM substances

Herein a review of substances detected in drinking water and groundwater found that 43 percent of them are registered under EU REACH Regulation (EC) No 1907/2006. In addition, a PMT/vPvM assessment was applied to all REACH registered substances (as of May 2017). Persistent, Mobile and Toxic (PMT) and very Persistent, very Mobile (vPvM) substances pose an intrinsic hazard to the sources of our drinking water. Data quality considerations are included, along with a preliminary emission assessment and cost/benefit considerations. Of the complete list of PMT/vPvM substances, 122 chemical constituents are prioritized for further investigation to assess the need for introducing risk management measures.

Download:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/reach-improvement-of-guidance-methods-for-the>

UBA-Texte 127/2019: Protecting the sources of our drinking water: The criteria for identifying persistent, mobile and toxic (PMT) substances and very persistent and very mobile (vPvM) substances under EU Regulation REACH (EC) No 1907/2006

Chemicals with a specific combination of intrinsic substance properties pose a hazard to the sources of our drinking water, including substances that are very persistent (vP) in the environment and very mobile (vM) in the aquatic environment as well as substances that are persistent (P), mobile (M), and toxic (T). This publication presents the result of the scientific and technical development of the PMT/vPvM criteria under EU REACH Regulation (EC) No 1907/2006. The scientific and regulatory considerations include (1) monitoring data, (2) simulation and model studies and (3) impact considerations. This can be considered a ready-to-use tool for industry to identify PMT/vPvM substances.

Download:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/protecting-the-sources-of-our-drinking-water-the>

UBA-Texte 144/2019: Potential SVHC in environment and articles – information collection with the aim to prepare restriction proposals for PFAS

The report covers main findings of two information collection activities that have been performed with the aim to collect information about per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). The information collections (literature research, IT-based surveys and targeted interviews with stakeholders) were performed to support the preparation of REACH restriction dossiers of long-chain perfluoroalkyl carboxylic acids and short-chain PFASs. Also included were the salts of the two groups, precursor substances and substances that contain these substances as structural element. Furthermore, the report contains some general considerations on the use of IT-based surveys in the context of information collections in regulatory activities under REACH.

Download:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/potential-svhc-in-environment-articles-information>

UBA-Texte 18/2020: Development of a method to determine the bioaccumulation of manufactured nanomaterials in filtering organisms (Bivalvia)

Next to properties like persistence and ecotoxicity, the determination of chemical substances to bioaccumulate in organisms is essential to understand potential harmful interactions with the environment. Existing methods to determine bioaccumulation are mainly addressing soluble organic chemicals. If these methods are also applicable to investigate bioaccumulation of nanomaterials remains an open issue.

Once released to surface waters, nanomaterials tend to agglomerate and sediment in dependence of their individual properties and the properties of the surrounding media. Thus, it has to be anticipated, that benthic and filtering organisms are most likely exposed by nanomaterials. Therefore, the ability of

nanomaterials to bioaccumulate in these organisms is important in view of a comprehensive evaluation of potential environmental risks.

In this project a method was developed which allows to investigate the bioaccumulation of nanomaterials in freshwater mussels. A new test system was established and necessary adaptations regarding inter alia test performance and analytics of nanomaterials in biota and aquatic media were carried out. The new method was examined using selected nanomaterials of different chemical nature and collected data were critically discussed in view of their regulatory applicability.

Download:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/development-of-a-method-to-determine-the>

UBA-Broschüre: Kunststoffe in der Umwelt

Kunststoffe sind wichtige Werkstoffe, und der Bedarf und Verbrauch steigen seit Jahren stark an. Gelangen die Kunststoffe in die Umwelt, können sie Ökosysteme und Lebewesen massiv beeinträchtigen. Inzwischen finden sie sich in Meeren, Flüssen, Seen und Böden. Eine Hauptursache weltweit ist ein unzureichendes Abfall- und Abwassermanagement, aber es gibt noch viele weitere Quellen wie Reifenabrieb, in der Landwirtschaft eingesetzte Folien oder Plastikpartikel in Kosmetika und Reinigungsmitteln. Auch durch Littering landet immer mehr Plastik in der Umwelt. Dieses Papier zeigt – bezogen auf Deutschland –, wo wir stehen, was wir tun müssen, welcher Forschungsbedarf besteht und welche Maßnahmen wir jetzt schon umsetzen können, um das Problem in den Griff zu bekommen.

Download:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kunststoffe-in-der-umwelt>



Positionspapier des BUND- Bundesarbeitskreises Umweltchemikalien und Toxikologie

Herausforderungen für eine nachhaltige Stoffpolitik

Stoffpolitik ist mehr als Chemikalienpolitik. Um die Belastungen von Menschen und Umwelt mit Chemikalien deutlich zu senken, muss es eine nachhaltige Stoffpolitik geben, denn Stoffe haben Auswirkungen auf globaler Ebene. Sie stellen ähnlich wie der Klimawandel und der Verlust an biologischer Vielfalt das ökologische Gleichgewicht des ganzen Planeten in Frage, und die Langlebigkeit von Stoffen stellt eine zentrale Gefahr dar, der konsequent begegnet werden muss. Sie verursacht ebenso langfristige Probleme wie Treibhausgase oder radioaktive Abfälle, die bei der Nutzung der Kernenergie anfallen. Wesentliche Leitprinzipien für eine nachhaltige Stoffpolitik sind das Vorsorgeprinzip und ein nachhaltiges Stoffstrommanagement mit dem Schwerpunkt auf Suffizienz. Diese Stoffpolitik muss verstärkt die Mengenströme der Stoffe von ihrem Abbau bis zur Wiederverwertung in den Fokus nehmen und sich deshalb an folgenden vier Leitsätzen orientieren:

- Stoffpolitik muss sich grundsätzlich an den Prinzipien der Vorsorge und Nachhaltigkeit ausrichten.
- Sie muss heute weltweit das Ziel haben, die planetaren Grenzen nicht zu überschreiten.
- Stoffströme sind regional und weltweit zu verlangsamen und zu verkleinern.
- Eine nachhaltige Stoffpolitik muss Chemiepolitik, Produktpolitik und Kreislaufwirtschaft miteinander verbinden.

Die Umsetzung dieser Leitsätze würde damit auch helfen, die Artenvielfalt zu schützen und den Klimawandel zu bekämpfen. Der BUND fordert eine nachhaltige Chemie sowie eine konsequente Umsetzung einer nachhaltigen Ressourcen- und Stoffpolitik unter besonderer Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips.

Eine Langfassung dieser BUND-Position mit weiteren Begründungen, detailliert ausformulierten Forderungen und Literaturangaben kann heruntergeladen werden auf:

www.bund.net/nachhaltige-stoffpolitik-herausforderungen

DEAL: Open Access-Vereinbarung für Deutschland mit Springer Nature

Als korrespondierende/r Autor/in mit Zugehörigkeit zu einer deutschen Universität oder Forschungseinrichtung können Sie Ihre Beiträge in Springer Nature-Zeitschriften für Sie kostenfrei Open Access publizieren. Die hierfür entstehenden Gebühren werden gemäß der deutschlandweiten DEAL-Vereinbarung übernommen.

Mehr als 750 deutsche Einrichtungen sind berechtigt, an der Vereinbarung zwischen Springer Nature und Projekt DEAL teilzunehmen. Das bedeutet, dass korrespondierende Autor/innen, die einer dieser Einrichtungen angehören, ihre Artikel Open Access publizieren können, ohne eine Rechnung von Springer Nature zu erhalten. Die Vereinbarung umfasst mehr als 1.900 Hybridzeitschriften aus dem Portfolio von Springer Nature (ab Januar 2020) sowie mehr als 600 reine Open Access-Zeitschriften (ab August 2020).

Wichtige Informationen für Autor/innen:

- Sie müssen der/die korrespondierende Autor/in des Artikels sein.
- Artikeltypen, die unter die Vereinbarung fallen, sind: Original Papers, Review Papers, Brief Communications, Editorial Notes, Book Reviews, Letters und Reports.
- Unter die Vereinbarung fallen Artikel, die zur Publikation in Springer Open Choice Journals (Hybridzeitschriften) angenommen sind und ein Publikationsdatum ab dem 01. Januar 2020 aufweisen sowie Artikel, die zur Publikation in Journals von BMC, SpringerOpen und Nature Open Access angenommen sind und ein Publikationsdatum ab dem 01. August 2020 aufweisen.
- Sie müssen einer berechtigten Einrichtung angehören.
- Die Einrichtung, der Sie primär angehören, muss im zu publizierenden Manuskript kenntlich sein. Die primäre Zugehörigkeit liegt bei der Einrichtung, bei der Sie den überwiegenden Teil Ihrer Forschung für das Manuskript durchgeführt haben.
- Sie müssen während des Autorenidentifikationsprozesses (dieser Schritt erfolgt, sobald Ihr Artikel zur Publikation akzeptiert wurde) Ihre Identität bestätigen. Die Einrichtung, die Sie während dieses Prozesses auswählen, sollte die Einrichtung sein, der Sie primär angehören, da diese Ihren Anspruch prüfen und eine Rechnung erhalten wird, sofern der Artikel den Anforderungen zur Open Access-Publikation entspricht.

Weitere Informationen:

<https://www.springernature.com/de/librarians/deal>

Nachruf des Vorstands der Wasserchemischen Gesellschaft auf Frau Dr. Tamara Grummt (30.12.1955 – 26.01.2020)

Am 26.01.2020 verstarb unerwartet unser Fachgruppenmitglied Frau Dr. Tamara Grummt. Sie bereicherte die Arbeit in unserer Fachgesellschaft nicht nur durch ihre große Fachkompetenz in der Toxikologie und Bewertung von Trink- und Schwimmbeckenwasser, sondern auch durch Humor und Empathie gegenüber ihren „Mitreitern“ in Fachausschüssen und Forschungsprojekten.

Tamara Grummt war studierte und promovierte Biologin, leitete von 1983 bis 1990 die Arbeitsgruppe Umweltmutagenese am Forschungsinstitut für Hygiene und Mikrobiologie in Bad Elster, absolvierte 1990 die Postgraduierung zur Fachwissenschaftlerin in der Medizin (Fachrichtung Humangenetik) und war von 1990 bis 1994 am Bundesgesundheitsamt tätig. Seit 1994 leitete sie am Umweltbundesamt das Fachgebiet für Toxikologie des Trink- und Badebeckenwassers am Dienstsitz Bad Elster im Vogtland. Frau Dr. Grummt bewegte sich in der Bewertung von anthropogenen Spurenstoffen im Trinkwasserbereich im Spannungsfeld von teil- oder nicht bewertbaren Stoffen und deren humantoxikologischen Risiken. Unter Leitung von Frau Dr. Grummt wurde im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens „Tox-Box“ ein richtungsweisender Leitfaden zum gefährdungsbasierten Risikomanagement für anthropogene Spurenstoffe entwickelt. Sie stellte die Sachverhalte aber immer in Relation zur Praxis und warnte vor Hysterie: "Das Trinkwasser hat sich im Laufe der Jahre nicht verschlechtert. Aber es kommen neue Spurenstoffe dazu wie Arzneimittelreste oder auch Mikroplastik, die wir bewerten müssen."

Damit war Frau Dr. Grummt auch seit 1999 eine angesehene Fachkollegin in der Wasserchemischen Gesellschaft. Sie brachte ihre Expertise von 2000 bis 2008 im Vorstand und seit 2003 als Obfrau des Hauptausschusses II "Stoffe und Gewässergüte" ein. Seit 2016 leitete sie den Fachausschuss "Wirkungsbasierte Bewertung von Stoffen im Wasserkreislauf" als fachkompetente und unermüdliche Mitstreiterin für die Sache der toxikologischen Bewertung in der Wasserchemie. 2009 wurde Frau Dr. Grummt für ihre herausragenden Aktivitäten in der Wasserchemischen Gesellschaft die Ehrennadel verliehen.

Wir alle werden sie als Kollegin, Forscherin und Freundin sehr vermissen und ihr ein ehrendes Andenken bewahren.

Der Vorstand der Wasserchemischen Gesellschaft

Unsere neuen Mitglieder

Neuaufnahmen in die Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie vom 26.11.2019.-09.02.2020

Allendorf, Flora, FG-Eintritt: 06.02.2020

Bednarz, Roland, FG-Eintritt: 16.01.2020

Biehunova, Mariia, FG-Eintritt: 13.12.2019

Deppe, Barbora (Dr.), FG-Eintritt: 26.11.2019

Graf, David, FG-Eintritt: 28.11.2019

Hallstein, Jasmin Sarah, FG-Eintritt: 22.01.2020

Herrmann, Felix Julian, FG-Eintritt: 27.01.2020

Knoblauch, Bernd (Dr.), FG-Eintritt: 30.12.2019

Lämmermann, Markus, FG-Eintritt: 28.01.2020

Modl, Danny, FG-Eintritt: 03.12.2019

Mutscher, Jonas, FG-Eintritt: 30.12.2019

Rocha Vogel, Angus Lysander, FG-Eintritt: 21.01.2020

Willms, Jan, FG-Eintritt: 27.01.2020

Geburtstage

Der Vorstand und die Redaktion der Mitteilungen unserer Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie gratulieren unseren Jubilaren aufs herzlichste

Geburtstagsliste April bis Juni 2020

60 Jährige

Dr. Luz Becker, Geburtstag: 14.04.1960

Dr. María Josefa Freiría Gándara, Geburtstag: 29.04.1960

Dr. Olaf Böge, Geburtstag: 13.06.1960

Prof. Dr. Gerhard Lammel, Geburtstag: 23.06.1960

- FG Beisitzer (01.01.2003 - 31.12.2003)
- stellv. FG Vorsitzender (01.01.2004 - 31.12.2006)
- FG Vorsitzender (01.01.2007 - 31.12.2010)

Prof. Dr. Thies Thiemann, Geburtstag: 27.06.1960

65 Jährige

Dr. Albrecht Paschke, Geburtstag: 03.04.1955

Prof. Dr. Andreas Schäffer, Geburtstag: 17.05.1955

- Stellv. FG Vorsitzender (01.01.2007 - 31.12.2010)
- FG Vorsitzender (01.01.2011 - 31.12.2014)
- FG Beisitzer (01.01.2015 - 31.12.2018)

70 Jährige

Dr. Bernhard Ulrici, Geburtstag: 09.04.1950

Prof. Dr. Klaus Günter Steinhäuser, Geburtstag: 04.06.1950

80 Jährige

Dr. Jens Neelsen, Geburtstag: 21.05.1940

Dr. Ulrich Schäfer, Geburtstag: 28.06.1940

85 Jährige

Prof. Dr.med. Helmut Greim, 09.05.1935