



GDCh

Mitteilungen der Fachgruppe

Umweltchemie und Ökotoxikologie

Gesellschaft Deutscher Chemiker

- Standpunkt: Verbindung von Forschungs- und Entscheidungsprozessen
- Arzneimittel und deren Metabolite im Wasserkreislauf
- Trendmonitoring von Schadstoffen
- Ferntransport organischer Substanzen im Wasser
- Aus der Fachgruppe: Protokolle von Vorstands- und Mitgliederversammlung
- Notizen von der Jahrestagung "Umwelt 2010"
- Tagungsankündigungen, Kurznachrichten und Personalien



4/2010

16. Jahrgang, Dezember 2010 ISSN 1618-3258

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 – Geografie/ Geowissenschaften –
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:

Übergabe des Publikationspreises 2010 der Fachgruppe an Frau Dr. Annetrin Dreyer durch den FG-Vorsitzenden, Prof. G. Lammel, während der Abendveranstaltung der Jahrestagung im Technikmuseum „Hugo Junkers“ (Quelle: K. Fischer)

Standpunkt

- 93 **M. Scheringer:** Verbindung von Forschung und Entscheidungsprozessen

Originalbeiträge

- 95 **M. Letzel, K. Weiß, W. Schüßler, M. Sengl:** Arzneimittel und deren Metaboliten im Wasserkreislauf
- 100 **E. Claus, J. Pelzer, P. Heining:** Trendmonitoring von Schadstoffen in Sedimenten und Schwebstoffen der Binneneelbe
- 103 **C. Zarfl, M. Scheringer, M. Matthies:** Ferntransport organischer Substanzen im Wasser

Aus der Fachgruppe

- 106 Bericht zur Wahl des Fachgruppenvorstands
- 106 Protokoll der Sitzung des FG-Vorstands am 6.09.2010
- 107 Protokoll der Fachgruppen-Mitgliederversammlung vom 7. September 2010

Kurz vorgestellt

- 109 Das Nationale Referenzlabor für Dioxine und PCB am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin

Informationen

Tagungsankündigungen

- 111 Altlastensymposium, 24.-25.03.2011, Magdeburg
- 111 Dioxin 2011, 21.-25.08., Brüssel
- 112 23rd Int. Symposium on Polycyclic Aromatic Compounds (ISPAC23), 4.-8.09.2011, Münster
- 112 EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment, 11-15 September 2011, Zurich, Switzerland
- 113 Air Pollution 2011, 19.-21.09., Malta
- 113 6. Int. Symposium Non-CO2 Greenhouse Gases (NCGG-6), 2.-4.11.2011, Amsterdam

Tagungsberichte

- 114 Notizen von der „Umwelt 2010“ Tagung in Dessau
- 116 Workshopbericht „Screeningverfahren zur Erfassung endokriner Wirkungen in der aquatischen Umwelt“

Kurznachrichten

- 117 UBA-Presseinformation: Fluorierte Treibhausgase international regeln
- 118 UBA-Bericht „Entwicklung von Kriterien und Methoden für nachhaltige Chemikalien (FKZ 3708 65 402)“ erschienen
- 118 Doktorandenstellen am RECETOX-Forschungszentrum der Masaryk Universität Brno zu vergeben
- 119 Deutscher Studienpreis der Körber-Stiftung für Leipziger Umweltjuristin

Personalia

- 120 Neue Fachgruppenmitglieder
- 121 Geburtstage 1. Quartal 2011



Wie lässt sich die Verbindung von Forschung in Umweltchemie und Ökotoxikologie und Entscheidungsprozessen in Behörden und Industrie stärken?

Martin Scheringer (scheringer@chem.ethz.ch), Zürich

Forschung in den Gebieten Umweltchemie und Ökotoxikologie hat neben dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn auch den Zweck, die Chemikalienbewertung und das Chemikalienmanagement in Industrie, Behörden und internationalen Organisationen zu unterstützen. Oftmals ist die "Anwendung" oder Umsetzung des wissenschaftlichen Wissens jedoch nicht unmittelbar möglich, und zwar aus mehreren Gründen:

- (1) der Bedarf der Anwender deckt sich nicht mit den Erkenntniszielen der Forschung, und das benötigte Wissen wird daher gar nicht entwickelt;
- (2) der Bedarf der Anwender wäre im Prinzip kompatibel mit Erkenntniszielen der Forschung, aber in der Wissenschaft ist dieser Bedarf nicht bekannt und das Wissen wird aus diesem Grund nicht erarbeitet;
- (3) Kommunikationsbarrieren: Wissenschaftlern ist nicht bewusst, dass Anwender nicht regelmäßig in hunderten von wissenschaftlichen Zeitschriften recherchieren können, um das dort publizierte Wissen abzurufen, Wissenschaftler haben jedoch umgekehrt auch nicht die Kapazität, ihre Resultate zusätzlich zur Publikation in der Primärliteratur für andere Kommunikationswege aufzuarbeiten.

Diese Schwierigkeiten im Austausch zwischen beiden Seiten, also die fehlende Passung, beruhen auf den ganz unterschiedlichen Zielen, internen Logiken und Anreizsystemen von Wissenschaft einerseits und Industrie, Behörden und internationalen Organisationen andererseits. Sie lassen sich daher nicht einfach beheben, sondern erfordern eine systematische Überbrückung der Differenzen. Dies ist die Aufgabe von "Brückeninstitutionen", welche den Eigenheiten beider Seiten Rechnung tragen und langfristig als Bindeglied zur Verfügung stehen.

Verschiedene solcher Brückeninstitutionen bestehen bereits seit längerem im Bereich der Chemikalienbewertung, z.B. das Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP, www.amap.no), das European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP, www.emep.int) oder das International Programme on Chemical Safety (IPCS, www.who.int/ipcs). Sie sind jedoch oft rein geographisch begrenzt (AMAP hat nur die acht Zirkumpolarstaaten als Mitglieder), oder aber auch in ihrer Kapazität, die Vielzahl von Substanzen, die in der Umwelt präsent sind, zu behandeln. Aus diesem Grund sollten weitere Brückeninstitutionen eingerichtet werden, und zwar nicht nur, wie bisher vor allem der Fall, auf internationaler Ebene, sondern auch auf nationaler Ebene.

Die zentralen Aufgaben solcher Brückeninstitutionen umfassen folgende Aspekte: Brückeninstitutionen sollen als Anlaufstelle für alle beteiligten Seiten, Wissenschaft einerseits und Behörden und Industrie andererseits, langfristig zur Verfügung stehen. Sie sollen einen generellen Austausch zu Chemikalienproblemen ermöglichen und auch konkrete Projekte mit Kooperation der verschiedenen Seiten durchführen (damit gehen sie über die Funktion einer Expertenkommission hinaus). Dadurch werden Kontakt und Zusammenarbeit institutionalisiert, was insbesondere auf Seiten der Wissenschaft wichtig ist. Im allgemeinen hat die Zusammenarbeit mit Behörden nämlich keinen hohen Stellenwert im Wissenschaftssystem, und für einen einzelnen Wissenschaftler sind oft Nachteile damit verbunden, solche Zusammenarbeiten aufzubauen, weil sie nicht unmittelbar zu zählbaren Publikationen in begutachteten Journalen führen. Dies ließe sich ändern, wenn die Zusammenarbeit in einem stärker institutionalisierten Rahmen stattfinden könnte, der ihr auch einen höheren Stellenwert gibt. Brückeninstitutionen sollten daher auch über ein gewisses institutionelles Gewicht und Prestige verfügen.

Ein erstes Beispiel für eine erfolgreiche Brückeninstitution ist eine OECD-Expertengruppe zur Multikompartiment-Modellierung, welche von 2002 bis 2006 aktiv war. Mitglieder dieser Expertengruppe waren Vertreter von Wissenschaft, Behörden sowie behördennahen Forschungsinstituten (Joint Research Centre der Europäischen Kommission, Nationales Institut für Gesundheit und Umwelt (RIVM) in den Niederlanden, Nationales Institut für Umweltforschung (NIES) in Japan), und die Gruppe wurde durch die OECD einberufen und koordiniert. Zudem war die Besetzung international gut gemischt (Europa, Nordamerika, Japan), und sie erfüllte die obigen Kriterien weitgehend: sie arbeitete über mehrere Jahre an konkreten eigenständigen Projekten, welche zu greifbaren Resultaten führten (zwei OECD-Berichte, zwei Publikationen in *Environmental Science & Technology* [1, 2] sowie das Einheitsmodell zur Bestimmung von Persistenz und Ferntransportpotential [3]; die Entwicklung dieses Modells wurde durch das deutsche Umweltbundesamt und das schweizerische Bundesamt für Umwelt finanziert). Die langfristige Perspektive ermöglichte den Aufbau einer vertrauensvollen und konstruktiven Atmosphäre. Wichtig war weiterhin, dass in der Gruppe ein Konsens erreicht wurde, dass man nicht auf wissenschaftsinternen Fortschritt fokussieren sollte, sondern ganz explizit die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens an Behörden und weitere Anwender zum Ziel erklärte.

Ein weiteres Beispiel ist das 2008 gegründete International Panel on Chemical Pollution, IPCP (www.ipcp.ch). Das IPCP ist ein globales Netzwerk von Wissenschaftlern, welche vielfältige Aspekte von Umwelt- und Gesundheitsproblemen durch Chemikalien untersuchen. Anders als die OECD-Expertengruppe ist das IPCP nicht symmetrisch aus Vertretern von Wissenschaft und Behörden zusammengesetzt, sondern hat überwiegend Wissenschaftler als Mitglieder. Das IPCP hat das Ziel, den Austausch zwischen Wissenschaft einerseits und Behörden und Öffentlichkeit andererseits zu stärken und wissenschaftliche Resultate zu Umweltchemikalien aufzuarbeiten und in gebündelter Form der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Es stellt einen Vorstoß von seiten der Wissenschaft dar mit dem Ziel, den Beitrag der Forschung zur Chemikalienbewertung und dem Chemikalienmanagement zu verbessern. Ein Beispiel für die Präsentation gebündelten wissenschaftlichen Wissens zu einem ausgewählten Problem-bereich ist das *San Antonio Statement on Brominated and Chlorinated Flame Retardants* [4], zu dessen Verfassern auch Vertreter des IPCP zählen. Ein weiteres wichtiges Tätigkeitsfeld des IPCP ist die Vermittlung von wissenschaftlichen Methoden aus Industrieländern in Entwicklungsländer

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Martin Scheringer
Inst. f. Chemie-/Bioingenieurwissenschaft
HCI G 127, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 10
CH-8093 Zürich
Schweiz
Tel.: +41 44 632 30 62
Fax: +41 44 632 11 89

- [1] Fenner, K., Scheringer, M., MacLeod, M., Matthies, M., McKone, T.E., Stroebe, M., Beyer, A., Bonnell, M., Le Gall, A.-C., Klasmeier, J., Mackay, D., van de Meent, D., Pennington, D.W., Scharenberg, B., Wania, F. (2005) Comparing Estimates of Persistence and Long-Range Transport Potential among Multimedia Models, *Environmental Science and Technology* 39, 1932–1942.
- [2] Klasmeier, J., Matthies, M., MacLeod, M., Fenner, K., Scheringer, M., Stroebe, M., Le Gall, A.C., McKone, T.E., van de Meent, D., Wania, F. (2006) Application of Multimedia Models for Screening Assessment of Long-range Transport Potential and Overall Persistence, *Environmental Science and Technology* 39, 53–60.
- [3] Wegmann, F., Cavin, L., MacLeod, M., Scheringer, M., Hungerbühler, K. (2009) The OECD Software Tool for Screening Chemicals for Persistence and Long-Range Transport Potential, *Environmental Modeling and Software* 24, 228–237.
- [4] DiGangi, J., Blum, A., Bergman, A., de Wit, C.A., Lucas, D., Mortimer, D., Schechter, A., Scheringer, M., Shaw, S.D., Webster, T.F. (2010) The San Antonio Statement on Brominated and Chlorinated Flame Retardants, *Environmental Health Perspectives*, Ahead of Print, <http://ehp03.niehs.nih.gov/article/info:doi/10.1289/ehp.1003089>



Arzneimittel und deren Metaboliten im Wasserkreislauf

Marion Letzel (Marion.Letzel@lfu.bayern.de), Klaus Weiß (Klaus.Weiss@lfu.bayern.de), Walter Schüßler (Walter.Schuessler@lfu.bayern.de), Manfred Sengl (Manfred.Sengl@lfu.bayern.de) [alle LfU Bayern]

Abstract

Neben Arzneimittelwirkstoffen gelangen auch deren humane Metaboliten über natürliche Ausscheidungen in kommunale Abwässer sowie Oberflächengewässer und können unter ungünstigen Umständen ins Grundwasser gelangen. Die in dieser Studie untersuchten Metaboliten wurden dabei meist in der gleichen Größenordnung wie die Wirkstoffe selbst nachgewiesen. Laborexperimente zum Abbau und zur Mobilität zeigten in gute Übereinstimmung mit Feldmessungen an Kläranlagen und uferfiltratbeeinflussten Grundwässern ein ähnliches Stoffverhalten der Wirkstoffe und deren Metaboliten. Somit ist auch bei den Arzneimittelmetaboliten von einer relevanten Umweltexposition auszugehen.

Einleitung

Der Eintrag von Arzneimittelwirkstoffen über Kläranlagen in die Gewässer ist vielfach dokumentiert und kann neben einer Bedrohung des aquatischen Lebensraums auch die Qualität von Trinkwasser beeinträchtigen. Nur in den wenigsten Fällen sind die jeweiligen Metaboliten mit untersucht worden, welche im menschlichen Körper und/oder in der Umwelt entstehen. Von vielen Arzneimitteln und besonders von deren humanen Metaboliten sind zudem die zur Bewertung wesentlichen Stoffeigenschaften wie Persistenz, Bioakkumulationspotential und Ökotoxizität nicht ausreichend bekannt. Dabei ist die Kenntnis dieser Stoffeigenschaften ein zentrales Kriterium für die Bewertung der Umweltrelevanz.

| Wirkstoffklasse | Wirkstoff | Humane Metaboliten |
|------------------|----------------------------|--|
| Antibiotika | Sulfamethoxazol (SMX) | N ⁴ -Acetylsulfamethoxazol (Ac-SMX) Sulfamethoxazol-N ¹ -Glucuronid (Glu-SMX) |
| Antiepileptika | Primidon | 2-Phenyl-2-ethylmalonamid (PEMA) |
| | Carbamazepin (CBZ) | 10,11-Dihydro-10,11-epoxycarbamazepin (CBZ-Epoxid) 10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin (CBZ-DiOH) |
| Schmerzmittel | Diclofenac (DCF) | 4-Hydroxydiclofenac (Hydroxy-DCF) |
| Sympathomimetika | Methylphenidat (Ritalin ®) | Ritalinsäure |

Tab.1: Untersuchte Wirkstoffe und deren humane Metaboliten

Um eine fundierte Bewertung der Umweltpexposition zu ermöglichen, wurden am Bayerischen Landesamt für Umwelt das Auftreten und die Elimination der in Tabelle 1 aufgeführten Wirkstoffe und deren Metaboliten in Kläranlagen, Oberflächengewässern und Uferfiltrat untersucht.

Bei der Stoffauswahl wurden die Umweltrelevanz des Wirkstoffes, die Kenntnis über Ausscheidungsraten sowie die Verfügbarkeit der Metaboliten als Analysenstandard berücksichtigt.

Ergebnisse

Das Verhalten der Arzneimittel-/Metaboliten bei der Abwasserreinigung wurde sowohl in Laborexperimenten als auch in realen Kläranlagen untersucht. Im Labor wurde unter möglichst umweltrelevanten Bedingungen in 2-4 Laborkläranlagen mehrere Wochen lang ein Arzneimittel-/Metabolit zudosiert. Die Zulaufkonzentrationen lagen mit 1 µg/l in der Größenordnung realer Abwassermessungen. Die Konzentrationen wurden einmal wöchentlich im Zulauf und zweimal pro Woche im Ablauf mittels LC-MS/MS bestimmt. Der zeitliche Verlauf der über alle Prüfanlagen gemittelten Elimination (Summe von Abbau und Sorption) ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die Simulationstests zeigen, dass die Arzneimittel-/Metaboliten in unterschiedlichem Ausmaß eliminiert werden. Dabei scheint die Eliminationsrate der einzelnen Substanzen in erster Linie von den Stoffeigenschaften bzw. den Substanzklassen abzuhängen, was der Vergleich der gut abbaubaren Sulfonamide (SMX, Ac-SMX und Glu-SMX) bzw. der schlechten Elimination von Primidon/PEMA zeigt. Ebenfalls ersichtlich wurde, dass die Metaboliten keine deutlich bessere Abbaubarkeit im Vergleich zu den Muttersubstanzen zeigen, d.h. durch die Zunahme der Polarität wird keine signifikante Verbesserung der Abbaubarkeit induziert. Hinzu kommt, dass beim biologischen Abbau manche Metaboliten (Ac-SMX, Glu-SMX) wieder zur Muttersubstanz retransformiert werden und so in Kläranlagen als zusätzliche Quelle von Arzneimitteln fungieren.

Die untersuchte reale Kläranlage (30.000 EW) besteht aus einer mechanischen Stufe und einer biologischen Stufe mit vorgeschaltetem Anaerobbecken (biologische Phosphatelimination) und intermittierender Belebung (BB). Besonderes Augenmerk wurde bei der Probenahme darauf gelegt, im Verlauf der Kläranlage immer das gleiche Wasserpaket zu untersuchen, d.h. eine korrespondierende Probenahme durchzuführen. Dazu wurden folgende Bedingungen eingehalten:

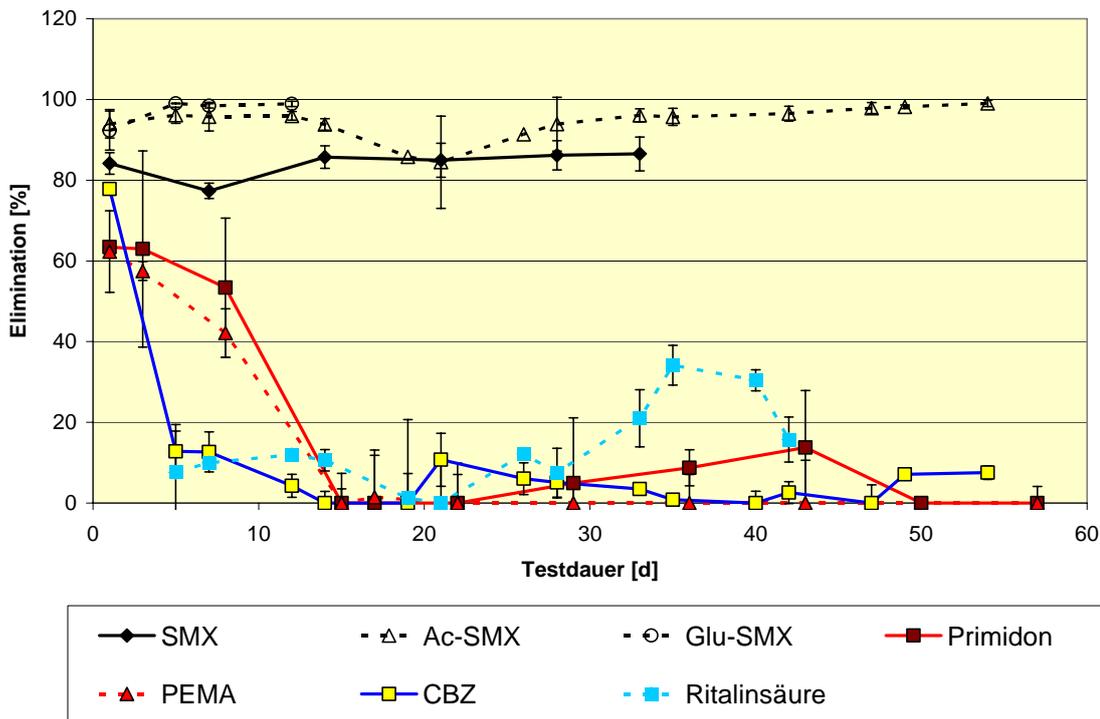


Abb. 1: Ganglinien der Elimination der Arzneimittel-/Metaboliten in Laborkläranlagen (Dosierung 1 µg/l; Mittelwert und Standardabweichung von zwei bis vier Prüfanlagen).

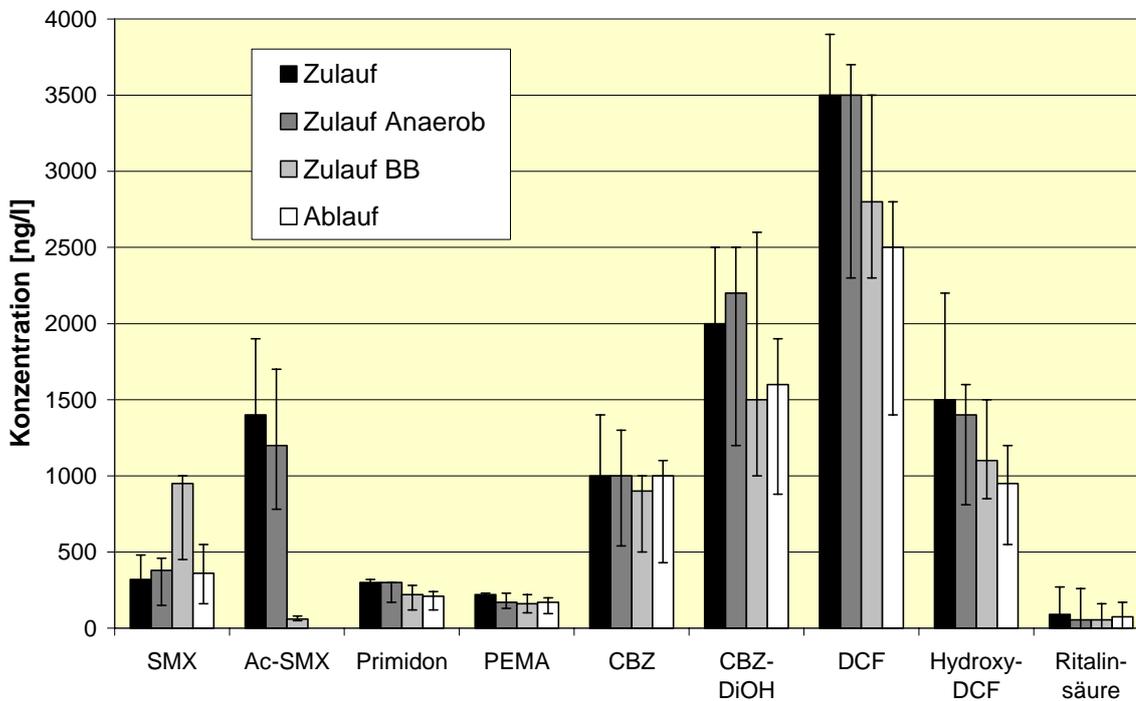


Abb. 2: Mediane (n=5) der Konzentrationen der Arzneimittel-/Metaboliten im Verlauf einer 30.000 EW-Kläranlage. Die Fehlerbalken geben die einfache Standardabweichung der Messwerte wieder.

- Es wurden zeitlich versetzt durchflussproportionale 24h-Mischproben mit automatischen Probenehmern gezogen. Diese standen am Zulauf, Ablauf Vorklärung, Ablauf der Anaerobbecken und am Endablauf.
- Der zeitliche Versatz errechnete sich aus der Aufenthaltszeit des Abwassers bei Trockenwetter, die aus den Beckengrößen ermittelt wurde.
- Bei Regen, wenn die Abflüsse zunahmen, wurden die Probenahmen abgebrochen.

Insgesamt wurden fünf Probenahmezyklen von August bis Oktober 2009 durchgeführt. Die Mediane der gemessenen Konzentrationen sind in Abbildung 2 dargestellt.

Es wird deutlich, dass die Konzentrationen der Wirkstoffe und der humanen Metaboliten jeweils in der gleichen Größenordnung liegen. Die verkaufsstarken Arzneimittelwirkstoffe wie CBZ, DCF und SMX sowie deren Metaboliten zeigen Konzentrationen im µg/l-Bereich. Primidon/PEMA und Ritalinsäure mit geringeren, einstelligen Jahrestonnagen finden sich im Konzentrationsbereich von 100-300 ng/l.

Das Abbauverhalten der Substanzen in der realen Kläranlage lässt sich anhand der in den Laborkläranlagen ermittelten Ergebnisse gut erklären. Ac-SMX wird gut und schnell abgebaut (mittlerer Abbau Laborkläranlage 94 %; mittlere Elimination Realkläranlage >95 %), so dass es im Ablauf der realen Anlage unter der Nachweisgrenze von 50 ng/l liegt. Bei diesem Abbau entsteht SMX, weshalb dieses im Verlauf der Kläranlage zunimmt, bevor es dann selbst weiter abgebaut wird (mittlerer Abbau Laborkläranlage 84 %). In der Realkläranlage ergibt sich rechnerisch für SMX eine negative Elimination (-10 %), die der SMX-Bildung im Klärverlauf Rechnung trägt.

Auch die ermittelten Konzentrationsverläufe von Primidon und PEMA sind in guter Übereinstimmung mit den Laborkläranlagen. Beide Untersuchungen deuten nicht auf eine signifikante Elimination hin. Die mittleren Eliminationen in der Realkläranlage liegen bei 31 % für Primidon und 21 % für PEMA.

CBZ verhält sich in der realen Kläranlage (mittlere Elimination 10 %) wie auch in den Laborkläranlagen inert. Die Konzentrationen des humanen Hauptmetaboliten CBZ-DiOH sind etwa doppelt so hoch wie die der Muttersubstanz. Dieser wird ebenfalls nur in geringem Umfang eliminiert; die mittlere Elimination beträgt 25 %.

Die höchsten Konzentrationen wurden für das Schmerzmittel DCF gemessen. Dabei wird DCF im Verlauf der Kläranlage im Mittel zu 32 % eliminiert; sein humaner Hauptmetabolit Hydroxy-DCF zu 40 %.

Ritalinsäure wurde in der realen Kläranlage im Konzentrationsbereich von < 50 bis 270 ng/l gefunden. In guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus den Laborkläranlagen wird auch Ritalinsäure in der realen Kläranlage mit einer mittleren Elimination von 23 % kaum abgebaut. Die Muttersubstanz, der Wirkstoff Ritalin®, konnte in keiner Probe nachgewiesen werden, da er bereits im menschlichen Körper fast vollständig zu Ritalinsäure metabolisiert wird.

Um im weiteren Verlauf des Wasserkreislaufs das Verhalten der Arzneimittelwirkstoffe/-Metaboliten im Oberflächengewässer zu simulieren, wurde mit SMX/Ac-SMX sowie mit Primidon und PEMA der Wasser-Sedimenttest durchgeführt. Während die gute Abbaubarkeit der Sulfonamide auch im Oberflächengewässer bestätigt wurde, konnte bei Primidon und PEMA nur eine geringe Elimination, die im Wesentlichen auf Sorption beruht, nachgewiesen werden. In Abbildung 3 sind die Konzentrationen der Arzneimittel/-Metaboliten in den Fließgewässern Main, Regnitz und fränkische Rezat dargestellt (Beprobung 22.4.-24.4.2009).

Es ist ersichtlich, dass die Belastung des Mains mit Arzneimitteln und deren Metaboliten geringer ist als die der Regnitz und der fränkischen Rezat. Dies lässt sich auf die unterschiedlichen Abwasseranteile zurückführen, die im Main (Schweinfurt) bei ca. 11 %, in der Regnitz (Erlangen) bei 20 % und in der fränkischen Rezat (Wassermungenau) bei 44 % liegen.

Das Transportverhalten der Substanzen während der Bodenpassage wurde in Säulen- und Lysimeterexperimenten sowie an uferfiltratbeeinflussten Brunnen untersucht. Die Versuchsansätze mit ungesättigten Bodensäulen und wassergesättigten Aquifersäulen führten hinsichtlich des Rückhaltevermögens des Bodens zu weitestgehend vergleichbaren Ergebnissen. Hiernach wurde das Antibiotikum SMX im Boden nach einer mehrwöchigen Adaptionsphase wahrscheinlich mikrobiell vollständig abgebaut. Ac-SMX wird vollständig zurückgehalten oder abgebaut. Dagegen ist das Rückhaltevermögen des Bodens gegenüber dem Antiepileptikum Primidon und seinem Metaboliten PEMA nach wenigen Monaten erschöpft. Das Antiepileptikum CBZ und sein Metabolit CBZ-Epoxid wurden in den ungestörten Boden- / Aquifersäulen sowie in den Lysimetern zum größten Teil zurückgehalten. In einem Säulenversuch wurde CBZ sogar vollständig zurückgehalten. Der Metabolit CBZ-DiOH war dagegen in den Böden sehr mobil. Die Wiederfindungsraten der Arzneimittel/-Metaboliten im Sickerwasser der Aquifersäulen sind in Abbildung 4 dargestellt.

Die Übertragbarkeit der in Säulen- und Lysimeterversuchen gewonnenen Ergebnisse auf die Umwelt wurde unter Berücksichtigung standortspezifischer Eigenschaften an Brunnen mit relevantem Uferfiltratanteil überprüft. Die Stoffkonzentrationen der von Oberflächenwasser beeinflussten Brunnen liegen weitgehend in der Größenordnung der benachbarten Fließgewässer. Dies bedeutet, dass bei einer Fließdauer von etwa 30-200 Tagen keine wesentliche Elimination der untersuchten Stoffe im Untergrund stattfindet. Da ohne weitere Trinkwasseraufbereitung ggf. auch mit entsprechenden Konzentrationen im Reinwasser zu rechnen ist, ist eine Kontamination des Trinkwassers mit Arzneimittelwirkstoffen und deren Metaboliten nicht auszuschließen.

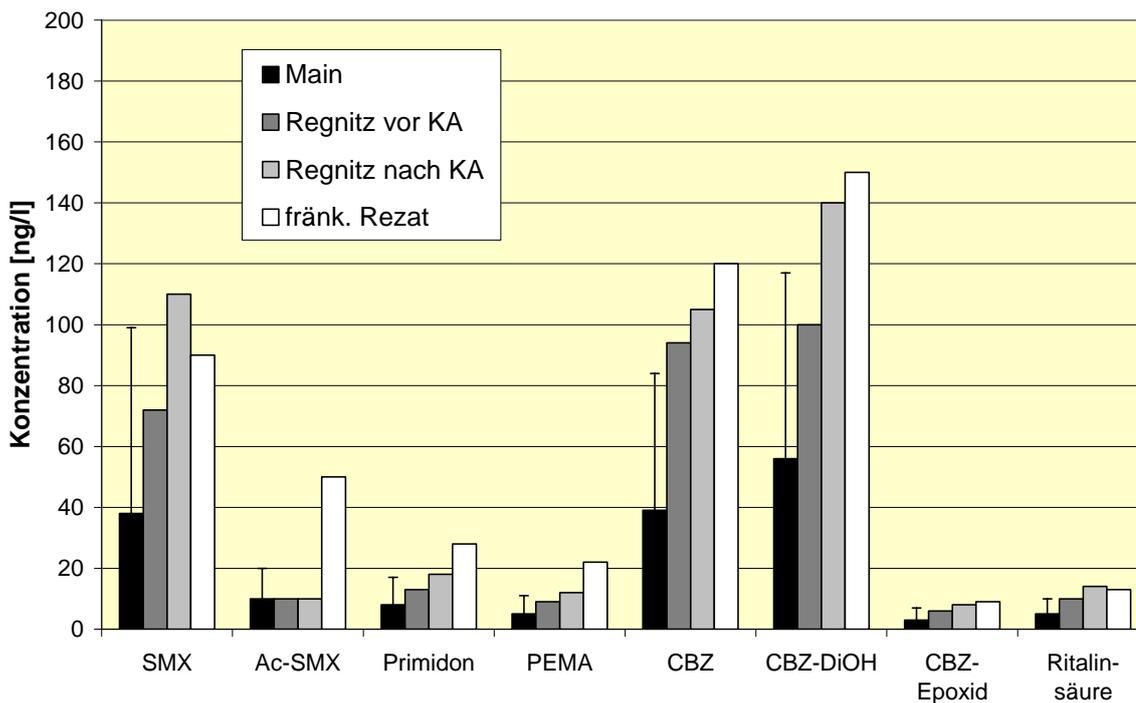


Abb. 3: Konzentrationen der Arzneimittel-/Metaboliten in oberirdischen Gewässern (Main: Medianwerte mit Maximum, n=4)

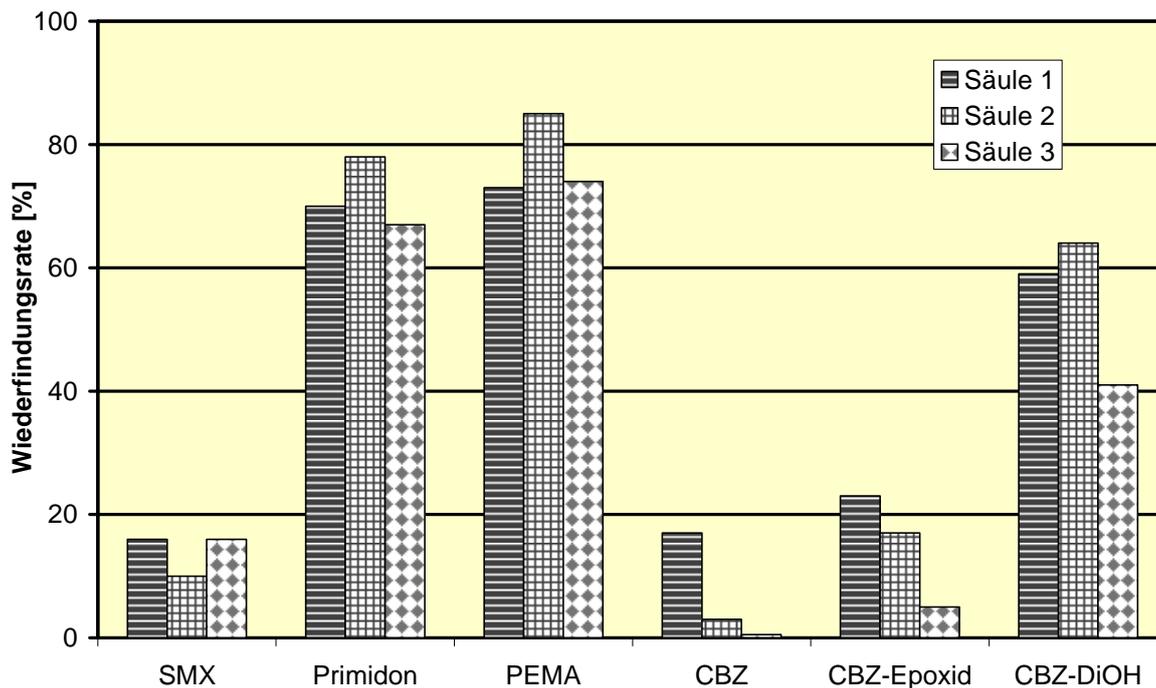


Abb. 4: Wiederfindungsraten der Arzneimittel-/metaboliten im Sickerwasser der Aquifersäulen (Zulaufmenge 1 l/d je Säule, Zulaufkonzentration 1 µg/l pro Substanz, Versuchsdauer 5 Monate)

Der geringe Rückhalt des Bodens gegenüber den untersuchten Stoffen während der Uferfiltratpassage ist wahrscheinlich auf die lange Kontaktzeit des Bodens mit den entsprechenden Substanzen zurückzuführen. So liegen Arzneimittelwirkstoffe wie z.B. CBZ schon seit über 40 Jahren

in der Umwelt vor, d. h. die Sorptionsflächen im Boden sind über diesen langen Zeitraum aufgesättigt worden. Im Gegensatz dazu wird in Säulenversuchen i. d. R. unbelasteter Boden eingesetzt, der noch die vollen Sorptionseigenschaften besitzt.



Beprobungseinrichtung am Ablauf des Anaerobbeckens

Fazit

Die vorliegenden Ergebnisse belegen ein mit den Wirkstoffen vergleichbares Auftreten und Umweltverhalten von humanen Arzneimittelmetaboliten. Wie die Gefährdung der Umwelt durch Arzneimittelmetaboliten einzuschätzen ist, kann aufgrund fehlender Daten zur Ökotoxizität (noch) nicht ausreichend bewertet werden.

Weiterführende Literatur

Letzel, M., Weiss, K., Schüssler, W., Sengl, M. (2010): Occurrence and fate of the human pharmaceutical metabolite ritalinic acid in the aquatic system. *Chemosphere*, in press (<http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.09.018>).

LfU, 2010: Arzneimittelwirkstoffe und deren Metaboliten: Belastungen des Wasserkreislaufs und Möglichkeiten der Verminderung. Projektabschlussbericht. Reihe Umwelt-Spezial des Bayerischen Landesamts für Umwelt.

Korrespondenzadresse:

Dr. Marion Letzel
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Demollstr. 31
82407 Wielenbach
Tel.: 0881/185-122



Trendmonitoring von Schadstoffen in Sedimenten und Schwebstoffen der Binnemelbe

Evelyn Claus (claus@bafg.de), Jürgen Pelzer (juegen.pelzer@bafg.de),
Peter Heininger (heininger@bafg.de) Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Zusammenfassung

Partikulär gebundene Schadstoffe spielen im Elbeinzugsgebiet eine bedeutende Rolle bei der Beurteilung der Gewässerqualität. Es sind vielfach persistente, bio- und geakkumulierbare Stoffe mit einer langen industriellen Vergangenheit. Die partikelgebundenen Schadstoffkonzentrationen sind in weiten Teilen der Elbe seit Mitte der 1990er nicht im gleichen Maße wie bei den gelösten Stoffen zurückgegangen (FGG Elbe, 2009). Ein Trendmonitoring von Schwermetallen und organischen Schadstoffen in Sedimenten und/oder Schwebstoffen führt unter bestimmten Voraussetzungen zu vergleichbaren Aussagen. Entscheidende Faktoren sind die Probenahme sowie die Untersuchung vergleichbaren Materials oder die Untersuchung einer Feinkornfraktion (Fraktion 20µm, 63µm). Ein ausreichend langer Untersuchungszeitraum bzw. eine höhere Frequenz der Probenahme bei kürzerem Zeitraum sind zwingend erforderlich.

Hintergrund

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) führt seit 1991 regelmäßig Untersuchungen von Sedimenten und Schwebstoffen im Rahmen verschiedener Messprogramme zur Erfüllung von Aufgaben des Bundes für das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) an der Elbe durch. Diese langjährigen Untersuchungen ermöglichen auch Aussagen zu Belastungstrends. Sedimenten und Schwebstoffen kommt an der Elbe eine besondere Bedeutung zu. Im „Hintergrundpapier zur Ableitung der überregionalen Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe (FGG) für den Belastungsschwerpunkt Schadstoffe“ (FGG Elbe, 2009) wurde diese wie folgt beschrieben:

1. „Das aktuelle Problem der Elbe mit einer Reihe "klassischer" Schadstoffe stammt überwiegend aus Einträgen, die in der Gegenwart nicht mehr vorkommen;
2. Es handelt sich in erheblichem Maße um ein Schwebstoff- und Sedimentproblem“.

Material und Methoden

An 22 Standorten der Binnemelbe zwischen Schmilka und Geesthacht und an wichtigen Nebenflüssen der Elbe (Saale, Mulde, Schwarze Elster, Havel) wurden in Sedimenten und Schwebstoffen die Gehalte an prioritären Stoffen bestimmt. Die Probenahme von Sedimenten erfolgte ein- oder zweimal jährlich mit Hilfe verschiedener Techniken, vorrangig mit van Veen-Greifern, in Bühnenfeldern, Hafeneinfahrten und Alt-

armen, d.h. an Orten mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit und der Möglichkeit zur Sedimentation von Schwebstoffen. Für den Zweck unserer Untersuchungen wurden schwebstoffbürtige Sedimente aus der oberen Sedimentschicht entnommen (Heininger et al., 2003). Am Standort Wittenberge, Elbe-km 454 wurden seit 1993 zusätzlich Schwebstoffe als Monatsmischprobe gesammelt.

An der Elbe hat sich das Bild in den letzten Jahren stark gewandelt. Viele Bühnenfelder in der Elbe enthalten immer mehr sand- und kieshaltiges Material. Feinkörnige Sedimente (Mudden) sind nur in ausgewählten Abschnitten anzutreffen, bilden aber die Grundlage für die Adsorption einer Vielzahl von Schadstoffen. Viele Hafeneinfahrten und mit dem Elbestrom verbundene Altarme sind bevorzugte Sedimentationsräume.

Zur Ermittlung der Schadstoffgehalte kamen Analyseverfahren wie GC/MS oder ICP/MS zum Einsatz.

Ergebnisse und Diskussion

Ein Schwerpunkt im Europäischen Gewässerschutz besteht seit Langem in der Minimierung von Schadstoffeinträgen in die Gewässer. Zur Erreichung der Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EU-WRRL, 2000 und 2008) ist es erforderlich, Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung zu ergreifen. Die Flussgebietsgemeinschaft Elbe hat im Rahmen der Erstellung des ersten Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen für das Einzugsgebiet der Elbe identifiziert. Auf der Basis der verfügbaren Daten der Messstellen der Überblicksüberwachung des deutschen Elbegebietes (Gewässergüteberichte der ARGE Elbe) wurde eine detaillierte Einschätzung der Schadstoffsituation vorgenommen. Im Ergebnis der Analyse war festzustellen, dass für eine Reihe von Stoffen, die zur Bewertung des chemischen oder ökologischen Zustandes heranzuziehen sind, der Zustand schlecht ist.

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde kann aus eigenen Untersuchungen im Bereich der Elbe zwischen Schmilka und Geesthacht für den Untersuchungszeitraum 1991-2009 die getroffenen Aussagen bestätigen. Zwar kann für die meisten Schadstoffe ein rückläufiger Trend in der Belastung festgestellt werden, aber oft liegt das Konzentrationsniveau weit über den Zielvorgaben für verschiedene Schutzgüter. Unter den untersuchten prioritären organischen Schadstoffen zeigen PAK, PCB, HCB und HCH einen rückläufigen Trend, DDT und dessen Metabolite bleiben trotz des langjährigen Einsatzverbotes in einzelnen Gewässerabschnitten der Binnemelbe ein Problemstoff. Unter den Schwermetallen sind

die Konzentrationen für Zink, Quecksilber, Cadmium, Chrom, Blei und Kupfer fallend. Nickel und Arsen zeigen keinen signifikanten Trend, die Werte erreichen die regionalen Hintergrundwerte.

Grundvoraussetzung, um Aussagen zum Belastungstrend von Schadstoffen in Sedimenten und Schwebstoffen machen zu können, sind zum einen eine regelmäßige Beprobung und zum anderen die Vergleichbarkeit des zu untersuchenden Substrats. Um dies gewährleisten zu können, sollten die ausgewählten Probenahmeorte robust gegenüber Abflussschwankungen sein. Feinkörnige Sedimente, besser noch die Untersuchung von Feinkornfraktionen ($< 20\mu\text{m}$, $< 63\mu\text{m}$), gewährleisten dies. Bei der Untersuchung von Gesamtproben ($< 2\text{mm}$) ist u. U. eine Normierung der gemessenen Gehalte auf den Feinanteil oder auf einen Kofaktor zu berücksichtigen. Für ein Trendmonitoring ist weiterhin ein ausreichend langer Untersuchungszeitraum bzw. ein kürzerer Zeitraum mit erhöhter Frequenz der Probenahme zu gewährleisten. An der Elbe gibt es eine Vielzahl eingesetzter Probenahmetechniken zur Gewinnung von Schwebstoffen. An geeigneten Messstellen kann die Sedimentbeprobung gut für die Trendermittlung eingesetzt werden und ist in diesen Fällen sehr wirtschaftlich. Eine Auswahl der Technik erfolgt auch in Abhängigkeit von der Gewässermorphologie (FGG Elbe 2010).

Im Folgenden werden stellvertretend für umfangreiche Untersuchungen von Schwermetallen und weiteren Elementen sowie organischen Schadstoffen die Ergebnisse des Trendmonitorings von Quecksilber (Sediment) und PCB 153 (Sediment und Schwebstoff im Vergleich) vorgestellt.

Die Abbildung 1 zeigt die **Quecksilberbelastung der Sedimente (Feinkornfraktion $< 20\mu\text{m}$)** an ausgewählten Probenahmestellen im Längsverlauf der Elbe. Der Untersuchungsstandort Dresden repräsentiert die Situation am deutsch-tschechischen Grenzübergang. Die Orte Elster, Dessau, Barby und Wittenberge liegen unterhalb der Mündungen der Schwarzen Elster, Mulde, Saale bzw. Havel. Hitzacker und Geesthacht charakterisieren die Belastung im weiteren Verlauf der Binnenelbe. Aus der Abbildung ist ein Rückgang der Gesamtbelastung zu erkennen. Das Konzentrationsniveau bleibt aber an einigen Standorten weiterhin hoch. Durch Stilllegung industrieller Produktionsstätten sowie durch Remobilisierung und Transport der Sedimente (Hochwasser 2002) haben sich die Belastungsschwerpunkte teilweise verändert. Die hohen Konzentrationen in Barby (orange-farbige Balken) und Hitzacker (rote Balken) im Jahr 2001 finden sich nur noch am letztgenannten Standort wieder. Hier wurden auch 2009 noch Konzentrationen von 15 mg/kg gemessen. Dessau, unterhalb der Muldemündung gelegen, weist seit 2002 konstant Quecksilbergehalte von ca. 5 mg/kg auf, 1991 wurden hier $74,5\text{ mg/kg}$ gemessen. Die Zielvorgabe der IKSE zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft liegt für Sedimente bei $0,8\text{ mg/kg}$.

Die Abbildung 2 zeigt den Belastungstrend (Jahresmittelwerte) für den Schadstoff **PCB 153 in Sedimenten (Fraktion $< 2\text{mm}$) und Schwebstoffen (Gesamtprobe)** am Probenahmeort Wittenberge, Elbe-km 454. Hier wurden seit 1992 ein- bis zweimal pro Jahr Sedimente mit einem Backengreifer entnommen und analysiert, Schwebstoffe seit 1993 als Monatsmischprobe aus einem im Elbestrom schwimmenden Sammler. Es wurden fünf bis zwölf Messwerte für PCB 153 pro Jahr ermittelt. Die beiden Trendlinien zeigen trotz erkennbarer Schwankungen der PCB-Konzentrationen über den Beobachtungszeitraum (1992-2009) ein sehr ähnliches Ergebnis bei 150 Untersuchungen in Schwebstoffen im Vergleich zu 25 Untersuchungen im Sediment. In den letzten Jahren werden am Standort Wittenberge regelmäßig Konzentrationen von ca. $10\text{ }\mu\text{g/kg}$ gemessen. Im Gewässerabschnitt zwischen Dresden und Magdeburg werden weitaus höhere Gehalte von ca. $10\text{-}50\text{ }\mu\text{g/kg}$ gemessen. Die Zielvorgabe der IKSE zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft für Sedimente beträgt $5\text{ }\mu\text{g/kg}$.

Langjährige Untersuchungsreihen an feinkörnigen Sedimenten führen wie monatliche Schwebstoffuntersuchungen zu identischen Trendaussagen. Das gilt sowohl für Schwermetalle als auch für organische Schadstoffe. Das Verteilungsmuster der Schadstoffbelastung im Elbeverlauf („hot spots“) variiert über die Standorte und Jahre. Derzeitig werden in der EU eine einmalige Beprobung bzw. Mittelwerte aus mindestens drei Beprobungen pro Jahr über lediglich sechs Jahre (Bewirtschaftungszeitraum) für ein Trendmonitoring empfohlen. Inwieweit dieser Zeitraum für eine Trendermittlung im Zusammenhang mit Aussagen zum Verschlechterungsverbot/Reduzierungsanforderungen nach Art. 4 EU-WRRL geeignet ist, bleibt zu überprüfen. Gleiches gilt für die Forderung, die Schadstoffgehalte in der Fraktion $< 63\text{ }\mu\text{m}$ zu untersuchen. Eine Diskrepanz ist offensichtlich: einerseits sollten langjährige Datenreihen fortgeführt werden können, andererseits sind die entsprechenden Guidance-Dokumente zu beachten. In Deutschland werden beispielsweise die Schwermetalle überwiegend in der $< 20\text{ }\mu\text{m}$ -Feinkornfraktion untersucht, während in anderen Staaten oft die $< 63\text{ }\mu\text{m}$ -Fraktion oder die Fraktion $< 2\text{ mm}$ verwendet wird. Zumindest mittelfristig sollte mit einer Übergangsregelung diesem Sachverhalt Rechnung getragen werden.

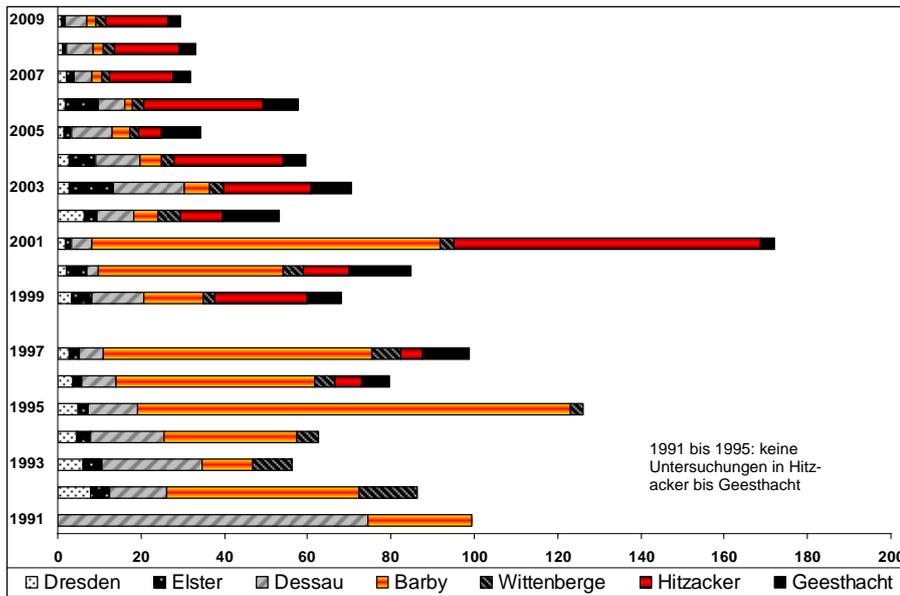


Abb.1: Quecksilberkonzentrationen (mg/kg TS) in Sedimenten (Fraktion <20µm) ausgewählter Standorte der Binnenelbe (1991-2009)

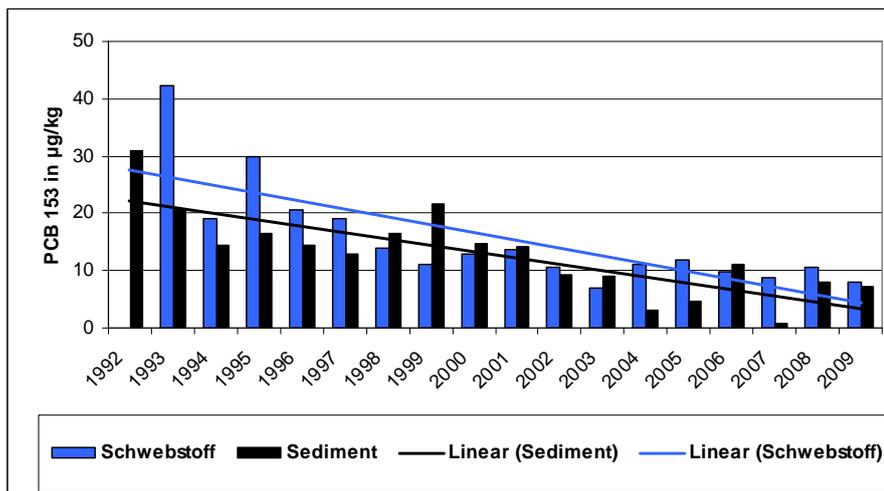


Abb.2: PCB 153 (Jahresmittelwerte) in Sedimenten (Fraktion <2 mm) und Schwebstoffen (Wittenberge, Elbe-km 454)

Literatur

- EU (2000): EU-Wasserrahmenrichtlinie Nr. 2000/60/EG, Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000
- EU (2008): RICHTLINIE 2008/105/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG, 86/280/EWG und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG
- FGG Elbe, 2009: Hintergrundpapier zur Ableitung der überregionalen Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Belastungsschwerpunkt Schadstoffe.
www.fgg-elbe.de
- FGG Elbe, 2010: Empfehlung zu Schwebstoffuntersuchungen an Überblicksmessstellen der Elbe.
- Heininger, P., Pelzer, J., Claus, E., Pfitzner, S. (2003): Results of long-term sediment quality studies on the river Elbe. Acta hydrochim. hydrobiol. 31, (4-5), 356-367

Korrespondenzadresse:

Evelyn Claus
 Bundesanstalt für Gewässerkunde
 Am Mainzer Tor 1
 56068 Koblenz, Deutschland
 E-Mail: claus@bafg.de



Ferntransport organischer Substanzen im Wasser

Christiane Zarfl¹ (czarfl@usf.uni-osnabrueck.de), Martin Scheringer² (scheringer@chem.ethz.ch), Michael Matthies¹ (matthies@usf.uni-osnabrueck.de)

¹Institut für Umweltsystemforschung, Universität Osnabrück

²Institut für Chemie- und Bioingenieurwissenschaften, ETH Zürich

Kurzfassung

Eine Bewertung des Ferntransportpotentials (LRTP) organischer Substanzen mit dem Wasser erfordert die Entwicklung von Kriterien analog zu LRTP-Kriterien für luftbürtige Schadstoffe. Dazu wurden Halbwertszeitkriterien anhand von Fließgeschwindigkeiten europäischer Flüsse und Meeresströmungen in die Arktis abgeleitet und das Konzept der Characteristic Travel Distance (CTD) zur Berücksichtigung der Umweltverteilung auf den Wassertransport übertragen. Auf globaler Ebene ergibt das für Wasser hergeleitete Halbwertszeitkriterium, dass Substanzen, die LRTP aufweisen, bereits durch die aktuellen Persistenzkriterien im Wasser erfasst sind. Perfluorooctansulfonsäure, die im Mai 2009 in die Liste der persistenten organischen Schadstoffe (POP) aufgenommen wurde, zeigt nach Modellsimulationen eine höhere CTD im Wasser als in der Luft, verändert jedoch nicht die aus den bisher ausschließlich luftbürtigen Referenz-POPs abgeleitete CTD-Grenze.

Motivation und Ziel

Zielsetzung aktueller Chemikalienverordnungen auf internationaler Ebene ist es, Umwelt und menschliche Gesundheit vor Auswirkungen durch Schadstoffe zu schützen. So bewertet die Stockholm-Konvention für persistente organische Schadstoffe (POP-Konvention) Chemikalien anhand verschiedener Substanzeigenschaften (1). Hier fällt vor allem ins Gewicht, wenn eine Substanz persistent ist, Bioakkumulationspotential aufzeigt oder nachteilige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hat. Als weiterhin besorgniserregend gilt, wenn Schadstoffe mit der Luft, dem Wasser oder wandernden Tieren über weite Strecken transportiert werden können und damit in entlegene und besonders empfindliche Ökosysteme wie z.B. die Arktis gelangen. Dieses Ferntransportpotential (long-range transport potential, LRTP) lässt sich an verschiedenen Aspekten belegen. Neben Messungen der entsprechenden Substanz in entlegenen Gebieten zählen dazu auch Eigenschaften zum Umweltverhalten sowie Modellergebnisse, die auf ein LRTP hinweisen. In der Stockholm-Konvention wird explizit festgelegt, dass Substanzen, die ein LRTP durch Transport in der Luft aufweisen, durch eine Halbwertszeit in der Luft von mehr als zwei Tagen charakterisiert sind. Damit ist zwar ein konkretes Bewertungskriterium für den Transport organischer Substanzen in der Luft vorhanden, jedoch werden viele Chemikalien vor allem in Gewässern emittiert und mit dem Wasser weitertransportiert (2).

Um diese Substanzen in die Bewertung des Ferntransports gezielt einbeziehen zu können, werden hier Ansätze für Kriterien zur Bewertung des LRTP organischer Substanzen im Wasser entwickelt und diskutiert. Dabei ist es das Ziel, über ein Halbwertszeitkriterium hinausgehend auch die Verwendung der Characteristic Travel Distance (CTD) zu überprüfen. Analog zur CTD in der Luft soll hiermit auch zur Bewertung des LRTP im Wasser das Verteilungs- und Abbauverhalten der zu bewertenden Substanzen berücksichtigt werden.

Methoden

Ein Halbwertszeitkriterium für LRTP in Wasser wurde analog zu dem Halbwertszeitkriterium von zwei Tagen für Transport von organischen Substanzen in der Luft entwickelt. Hierzu wurde mit Hilfe mittlerer Windgeschwindigkeiten auf regionaler Ebene (Windgeschwindigkeit über dem Kontinent) und auf globaler Ebene (mittlere globale Windgeschwindigkeit) die potentiell zurückgelegte Strecke auf Fließgeschwindigkeiten großer europäischer Flüsse bzw. bedeutender Meeresströmungen bezogen. Um in einem nächsten Schritt die Verteilung und das Abbauverhalten organischer Substanzen in allen Umweltkompartimenten zu berücksichtigen, wurde die Characteristic Travel Distance (CTD) betrachtet. Dabei wurden mit dem Umweltmodell ELPOS (3) hypothetische Substanzen simuliert, die durch unterschiedliche Werte für Verteilungskoeffizienten und Abbauraten in Luft, Wasser, Sediment und Boden charakterisiert waren. Aus den Modellergebnissen wurde bestimmt, für welche Parameterkombinationen der Transport mit dem Wasser eine größere Bedeutung hat als der Transport mit der Luft. Anhand der im Mai 2009 in den Anhang B der Stockholm-Konvention aufgenommenen Schadstoffe wird die Gültigkeit der für den Lufttransport definierten LRTP-Grenze für den Transport von wasserbürtigen Substanzen überprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Halbwertszeitkriterium. In der Luft bedeutet das Halbwertszeitkriterium von zwei Tagen zur Festlegung eines LRTPs, dass eine Substanz bei einer Windgeschwindigkeit von 4 m/s über dem Kontinent (4, 5) zu mindestens 50% mindestens 700 km weit transportiert wird. Analog führt dies auf globaler Ebene mit einer mittleren weltweiten Windgeschwindigkeit von 18 m/s in der freien Troposphäre (> 1 km Höhe) (6) zu einer potentiell zurückgelegten Strecke von 3000 km. Dies lässt sich mit Hilfe der Fließgeschwindigkeiten im Gewässern

auch auf den Chemikalientransport im Wasser übertragen. Auf regionaler Ebene führen mittlere Fließgeschwindigkeiten zwischen 0,7 m/s und 1,0 m/s auf ein Halbwertszeitkriterium im Fließgewässer von etwa 8 bis 12 Tagen. Dies entspricht der mittleren Fließzeit des Rheins in Deutschland (ca. 7 Tage) bzw. von der Quelle bis zur Mündung (ca. 13 Tage). Betrachtet man hingegen auf globaler Ebene Meeresströmungen, die in die Arktis führen, so ergeben die dort gemessenen Fließgeschwindigkeiten (0,28-0,9 m/s) ein Halbwertszeitkriterium zwischen 40 und 130 Tagen. Dies zeigt, dass ein LRTP-Kriterium für den Schadstofftransport im Wasser nach der räumlichen Skala unterscheiden sollte: Bei einer Emission in Fließgewässer lässt sich ein Halbwertszeitkriterium von 10 Tagen ansetzen, auf globaler Skala besitzt eine Substanz hingegen erst ein LRTP durch Transport im Wasser, wenn sie eine deutlich höhere Halbwertszeit von etwa 90 Tagen aufweist. Im regionalen Fall unterschreitet das Kriterium für LRTP im Wasser von 10 Tagen die Persistenzkriterien von 40 Tagen im Süßwasser (7) bzw. 60 Tagen im Meerwasser. Hiernach würden also auch Substanzen, die im Wasser als nicht persistent gelten, Ferntransport aufweisen können und damit eine Gefährdung entlegener Gebiete darstellen. Auf globaler Ebene würden Substanzen, die ein LRTP aufweisen, bereits durch das Persistenzkriterium im Wasser erfasst.

CTD. Die CTD beschreibt die Distanz, die eine Substanz zurücklegen kann, bis nur noch 37% ihrer Ausgangskonzentration vorhanden sind. Die entscheidende Erweiterung im Vergleich zu den Halbwertszeitkriterien ist, dass bei der Bestimmung der CTD die Verteilung und das Abbauverhalten der zu bewertenden Substanz berücksichtigt werden. Außerdem handelt es sich bei der CTD um ein relatives Maß. So wurde basierend auf POPs als Referenzchemikalien, die vor allem in der Luft vorkommen, bereits eine CTD-Grenze für den Ferntransport festgelegt, um weitere Substanzen mit hohem LRTP zu identifizieren (8, 9). Dieser modellbasierte Ansatz wird auch vom OECD-Tool verwendet (5) und zur Bewertung potentieller POPs durch das POP Review Committee der Stockholm-Konvention herangezogen. Damit ergibt sich die Frage, unter welchen Bedingungen der Wasserpfad den luftbürtigen Schadstofftransport dominiert. Anhand der Simulation mit hypothetischen Substanzen im Modell ELPOS lässt sich ablesen, dass in diesem Modell die CTD im Wasser höher ist als die CTD in der Luft, wenn $\log K_{OW} < 4$ und $\log K_{AW} < -4$. Mit steigender Persistenz in der Luft verschiebt sich dabei die $\log K_{AW}$ -Grenze weiter nach unten, da der Transport mit der Luft aufgrund der höheren Fließgeschwindigkeit deutlich schneller abläuft als im Wasser und daher eine stärkere Verschiebung der Verteilung ins Wasser erfordert, damit der Wasserpfad trotzdem noch dominant ist. Aus dieser Voraussetzung folgt gleichzeitig, dass die Halbwertszeit im Wasser deutlich größer als 60 Tage (Persistenzkriterium im Wasser) sein muss, damit es überhaupt „ $\log K_{OW}$ “-„ $\log K_{AW}$ “-Kombinationen gibt, bei denen der Transport im Wasser überwiegt (Abb. 1). Diese Grenzen können in anderen Modellen als ELPOS aufgrund der

unterschiedlichen Aufteilung der Umweltkompartimente und Definition der Austauschprozesse anders ausfallen, jedoch ist entscheidend, dass der Wassertransport für diejenigen Substanzen dominierend ist, die durch eine hohe Halbwertszeit im Wasser und einen tiefen KAW gekennzeichnet sind.

Beispiele für Ferntransport im Wasser. Simulationen der im Mai 2009 festgelegten POPs mit ELPOS zeigen, dass Lindan, Chlordecon und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) im Fließgleichgewicht zu einem deutlich höheren Anteil im Wasser als in der Luft vorkommen. Trotzdem zeigt nur PFOS eine CTD im Wasser, die diejenige in der Luft übersteigt. Zahlreiche Messwerte in Biota der Arktis weisen darauf hin, dass PFOS einem Ferntransport unterliegt (z.B. 10). Dies wird auch durch die Modellrechnung bestätigt, bei der PFOS in den Bereich der Referenz-POPs fällt. Damit gilt weiterhin die ursprünglich für den Lufttransport abgeleitete CTD-Grenze von 5200 km.

Fazit

Die abgeleiteten Halbwertszeitkriterien für das LRTP organischer Substanzen im Wasser in Abhängigkeit von der Emission ins Fließgewässer oder dem Transport mit Meeresströmungen basieren auf Annahmen zu mittleren Fließgeschwindigkeiten in der Luft und im Wasser. Sollen Emissionskompartiment, Verteilungs- und Abbauverhalten berücksichtigt werden, so lässt sich der CTD-Ansatz anwenden, der sich bereits bei der Bewertung des LRTP in der Luft bewährt hat. Beide Kriterien bedeuten aber auch, dass eine ins Fließgewässer emittierte Substanz ins Meer gelangen kann, ohne dass sie als Substanz mit LRTP identifiziert wird. Hier besteht sowohl von wissenschaftlicher als auch aus regulatorischer Sicht weiterer Klärungsbedarf.

Danksagung

Wir danken Christian Ehling für die Routine zur Erstellung der Expositionslandkarten und dem Umweltbundesamt für die finanzielle Unterstützung (FKZ 370965409).

Korrespondenzadresse:

Dr. Christiane Zarfl
Institut für Umweltsystemforschung, Universität Osnabrück
Barbarastraße 12, 49076 Osnabrück
Tel. 0541 969 2573, Fax 0541 969 2599

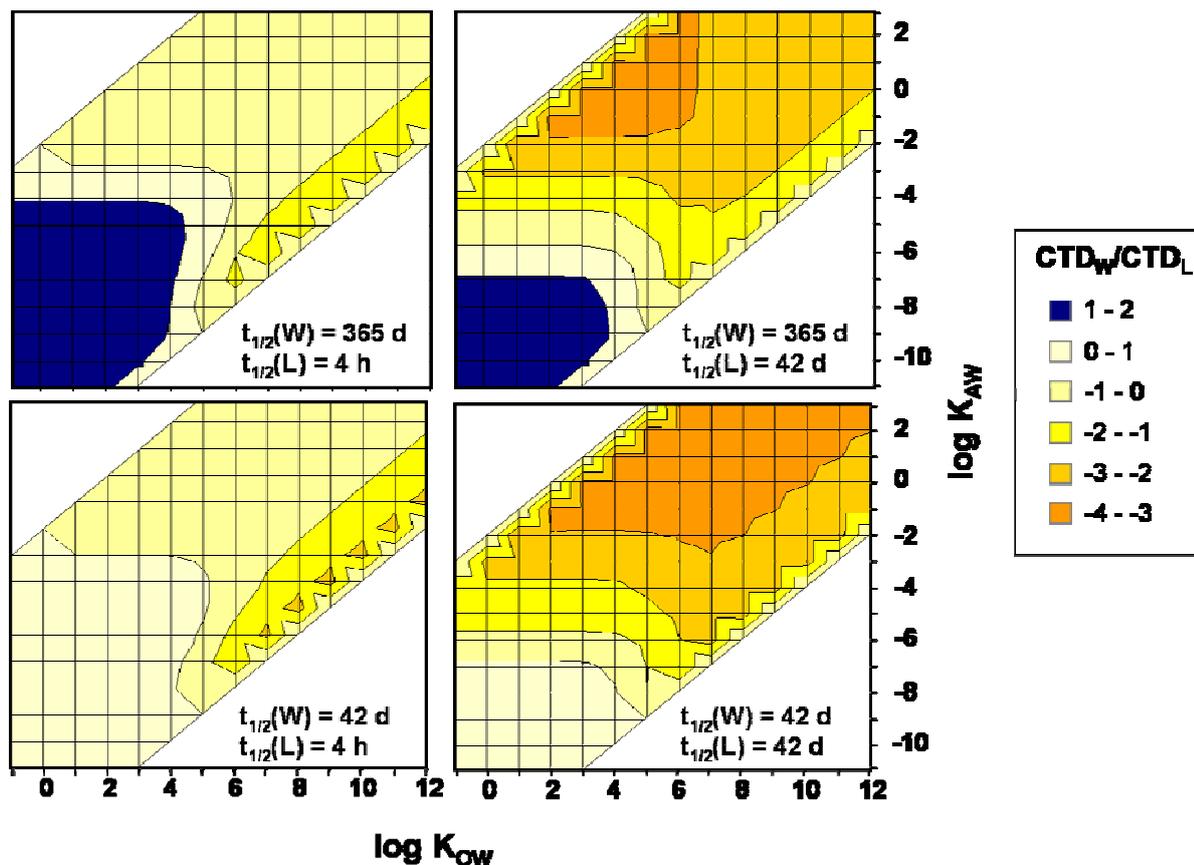


Abb. 1: Expositionslandkarten der Simulation hypothetischer Substanzen mit dem Umweltmodell ELPOS. In Abhängigkeit der Verteilungskoeffizienten zwischen Octanol und Wasser ($\log K_{OW}$) sowie Luft und Wasser ($\log K_{AW}$) bzw. der Halbwertszeiten in Luft ($t_{1/2}(L)$) und Wasser ($t_{1/2}(L)$) verschiebt sich der Bereich der Substanzen, bei denen die CTD im Wasser (CTDW) diejenige in der Luft (CTDL) dominiert ($CTDW/CTDL > 1$, blau).

Literatur

- [1] UNEP (2001): Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. online: <http://chm.pops.int>
- [2] Matthies M, Klasmeier J, Beyer A, Ehling C (2009): Assessing persistence and long-range transport potential of current-use pesticides. Environ Sci Technol 43:9223-9229
- [3] Beyer A, Matthies M (2002): Criteria for Atmospheric Long-range Transport Potential and Persistence of Pesticides and Industrial Chemicals. Bericht 7/02 des Umweltbundesamtes, E. Schmidt-Verlag, Berlin. ISBN 3-503-06685-3
- [4] Beyer A, Mackay D, Matthies M, Wania F, Webster E (2000): Assessing long-range transport potential of persistent organic pollutants. Environ Sci Technol 34:699-703
- [5] Wegmann F, Cavin L, MacLeod M, Scheringer M, Hungerbühler K (2009): The OECD software tool for screening chemicals for persistence and long-range transport potential. Environ Modell Softw 24:228-237
- [6] Archer C L, Jacobson M Z (2005): Evaluation of global wind power. J Geophys Res 110:1-20
- [7] REACH (2006): Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH). Amtsblatt der Europäischen Union L396 (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:396:0001:0851:DE:PDF>)
- [8] Klasmeier J, Matthies M, Fenner K, Scheringer M, Stroebe M, Le Gall A-C, MacLeod M, McKone T E, van de Meent D, Wania F (2006): Application of multimedia models for screening assessment of long-range transport potential and overall persistence. Environ Sci Technol 40: 53-60
- [9] Matthies M, Klasmeier J (2008): Multimediale Modellierung zur Identifizierung von persistenten Stoffen mit Ferntransportpotential. Mitt. Umweltchem. Ökotox. 14: 37-44
- [10] Butt C M, Mabury S A, Kwan M, Wang X, Muir, D C G (2008): Spatial trends of perfluoroalkyl compounds in ringed seals (*Phoca hispida*) from the Canadian Arctic. Environ Toxicol Chem 27:542-553

Ergänzende Information:

ELPOS (Environmental Long-range Transport and Persistence of Organic Substances) ist unter www.usf.uos.de/usf/arbeitsgruppen/ASW/ELPOS.de.html kostenfrei erhältlich.

Bericht über die Wahl des Vorstandes der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie für die Amtsperiode 01. Januar 2011 bis 31. Dezember 2014

Die Wahl wurde entsprechend der Geschäftsordnung durch Briefwahl mit Stichtag 6. August 2010 durchgeführt. Die Auszählung der von den Mitgliedern der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie eingesandten Stimmzettel fand am 12. August 2010 in der GDCh-Geschäftsstelle Varrentappstr. 40-42, 60486 Frankfurt/Main statt.

Bei der Auszählung waren von der GDCh-Geschäftsstelle anwesend: Ulrike Bechler, Ilse Schneider.

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Wahlberechtigte | 830 |
| Ordnungsgemäß eingesandte Stimmzettel | 228 |
| Wahlbeteiligung | 27,46 % |
| Ungültige Stimmen | 11 |

Das Ergebnis der Wahl setzt sich wie folgt zusammen:

Anzahl der Stimmen

Liste A: Hochschulen u. Forschungsinstitute

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Prof. Dr. Christine Achten, Münster | 144 |
| Prof. Dr. Elke Fries, Osnabrück | 142 |
| Dr. Heinz Rüdell, Schmallebenberg | 130 |
| Prof. Dr. Andreas Schäffer, Aachen | 146 |

Liste B: Behörden

| | |
|--|-----|
| Dr. Stefanie Jäger, Dessau-Roßlau | 106 |
| Prof. Dr. Thorsten Reemtsma, Berlin | 108 |
| Dr. Beatrice Schwarz-Schulz, Dessau-Roßlau | 92 |
| Dr. Thomas Ternes, Koblenz | 95 |

Liste C: privatwirtschaftliche Unternehmen

| | |
|---|-----|
| Dr. Rüdiger Vincent Battersby, Hannover | 114 |
| Dr. Thomas Knacker, Flörsheim | 138 |
| Dr. Andreas Willing, Düsseldorf | 115 |

Nach der Geschäftsordnung besteht der Vorstand aus 7 Mitgliedern (Vorsitzender, zwei Stellvertreter, vier Beisitzer). Die 7 gewählten Mitglieder des Fachgruppenvorstandes sind somit aufgrund der Anzahl von Stimmen (3 Kandidaten aus Listen A mit den meisten Stimmen, 2 Kandidaten aus Listen B mit den meisten Stimmen und 2 Kandidaten aus Listen C mit den meisten Stimmen in alphabetischer Reihenfolge für die Amtsperiode vom 1. Januar 2011 bis 31. Dezember 2014:

Prof. Dr. Christine Achten, Münster
Prof. Dr. Elke Fries, Osnabrück
Dr. Stefanie Jäger, Dessau-Roßlau
Dr. Thomas Knacker, Flörsheim
Prof. Dr. Thorsten Reemtsma, Berlin
Prof. Dr. Andreas Schäffer, Aachen
Dr. Andreas Willing, Düsseldorf

Protokoll der Sitzung des Vorstandes der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie (UÖ)

Ort: Dessau, NH Hotel / **Datum:** 6. September 2010 / **Dauer der Sitzung:** 16:00 – 18:30h

Teilnehmer: Gerhard Lammel (GL), Willi Lorenz (WL), Martin Scheringer (MS), Beatrice Schwarz-Schulz (BSS), Thomas Knacker (TK), Andreas Schäffer (AS; Protokoll)
Entschuldigt: Johannes Tolls (JT)

Vor Beginn der Sitzung waren drei Mitglieder des SETAC-GLB auf Einladung für ca. 30 min Gäste (Frau Coors, Herr Bruns, Herr Frische): es wurde vereinbart, am 8.9., 10:30h, im UBA ein informelles Gespräch über Kooperation, Kommunikation und gemeinsames Tagungskonzept der beiden Fachgesellschaften zu führen.

Die Tagesordnung wird verändert nach TOP1a Protokolle v. 24.6. und 25.6.10 und erweitert um TOP 6, Verschiedenes, mit 6a, Fachgruppen-relevante Beiträge in den letzten Heften der Nachrichten aus der Chemie, und 6b, Termine.

TOP 1: Tagesordnung und Protokolle der letzten Sitzung

a. Die Protokolle der letzten Sitzung, 25.06.10, und des Klausurnachmittags, 24.6.10, werden ohne Änderung verabschiedet. Das Protokoll der vorletzten Sitzung, 8.4.10, wurde zwischenzeitlich geringfügig verändert (GL), weil die Jahreszahl falsch war.

b. Protokolle der Vorstandssitzungen werden in den Mitt. Umweltchem. Ökotox. veröffentlicht, um die FG-Mitglieder über Entwicklungen und Entscheidungen zu informieren.

TOP 2: Stand der Kooperation mit UWSF/ESEU

Durch den Plan, UWSF in eine (vermutlich bald nur noch) englischsprachige open-access und e-only Zeitschrift mit neuem Namen (ESEU) und rein wissenschaftlichen Inhalten (Verlust des Magazincharakters) zu überführen, ist von den Vorteilen, einen Teil der Mitteilungen der Fachgruppenaktivitäten durch Anbindung an das Springer Journal UWSF einer breiteren Leserschaft zuzuführen, wenig übrig geblieben. Für die Kooperation mit ESEU wurde ein regelmäßiger Beitrag erbeten, dessen Höhe unbekannt ist. Ob damit ein Kontingent an freien Seiten in ESEU erkaufte werden kann, ist unsicher.

Insgesamt überwiegen offenbar die Nachteile und Risiken, sich auf eine solche Kooperation unter den jetzigen Bedingungen einzulassen. Es wurde einstimmig beschlossen, derzeit auf eine Zusammenarbeit mit Springer zu verzichten, aber die Situation weiterhin zu beobachten. GL wird den Herausgeber, Prof. Hollert, informieren.

Es wird vereinbart, mit den Kollegen des SETAC-GLB-Vorstandes zu besprechen, ob sich SETAC-GLB dem Mitteilungsblatt der Fachgruppe anschließen wolle. Ein deutschsprachiges Blatt (mit entsprechend angepasstem

Namen) der beiden wichtigsten Fachgesellschaften im Umweltbereich in Deutschland scheint Potenzial zu haben.

Der Vorschlag Herrn Fischers, sich ggf. alternativ mit anderen GDCh-Fachgruppen bzgl. eines gemeinsamen Mitteilungsblatts zu verbinden, erscheint auch attraktiv. Herr Fischer soll gebeten werden, diesen Vorschlag zu präzisieren.

TOP 3: Wahl FG-Vorstand 2011-2014; Mitgliederversammlung 2010

Durch die Neuwahl des Vorstands scheiden fünf von sieben der jetzigen Vorstandsmitglieder aus: GL, WL, BSS, MS, JT, TK und AS verbleiben im Vorstand, zusätzlich wurden Prof. Achten (Münster), Prof. Fries (Osnabrück), Dr. Jäger (Dessau), Prof. Reemtsma (Berlin) und Dr. Willing (Düsseldorf) gewählt.

Auf der Mitgliederversammlung während der Dessauer Tagung sollen angesprochen werden:

die Vorstandswahl, Aktivitäten der FG (insbesondere die Ergebnisse des Klausurnachmittags, 24.6.10), Anregungen der Mitglieder für ein gemeinsames Tagungskonzept beider Fachgesellschaften, Varia.

TOP 4: Tagung Umwelt 2010 in Dessau

Einziger Besprechungspunkt war das Gespräch mit dem Vizepräsidenten Holzmann am 7.9.2010, 09:00-09:25. Als Themen wurden benannt: Beteiligung von UBA-Mitarbeitern an GDCh-Arbeitskreisen und -veranstaltungen beibehalten; im UFO Plan Bewilligungssummen bei der Ausschreibung bekannt geben; Probleme mit kurzfristig ausgeschriebenen Gutachten wegen fehlenden bzw. verplanten Fachpersonals ansprechen; experimentelle Aktivitäten des UBA (Messnetz, Fließgewässer-Simulationsanlage, Umweltprobenbank) stärker für wissenschaftliche Kooperationen nutzen und ausbauen; um weiteres, ausführlicheres Gespräch bitten.

TOP 5: Stand Vorbereitungen von Veranstaltungen mit DBG (Landau), GDCh-AyC (Zürich) und EuChMS-DCE (Zürich) 2011

Hinweise auf die oben genannten Zürcher Tagungen werden am letzten Tagungstag der Dessauer Konferenz von GL präsentiert. Während die chemischen Tagungen aktiv und konkret vorbereitet werden, wurde für die Tagung der DBG im März 2011 (Landau) noch kein festes Programm vereinbart, so dass hier nur kurz informiert werden soll.

TOP 6: Fachgruppen-relevante Beiträge in den letzten Heften der Nachrichten aus der Chemie und Termine

a. Der in den „Nachrichten aus der Chemie“ (NCh) veröffentlichte Beitrag von Prof. Lenoir zu den (vermeintlich düsteren) Perspektiven der Umweltchemie [Editorial, NCh 58 (2010) 515] hat neben einer Debatte (Leserbriefe GL, Prof. K. Fischer) auch wegen Falschinformationen Irritationen in der Fachgruppe (Prof. Bahadir, Prof. Wiesen, Prof. Herrmann, z.T. als Leserbriefe) hervorgerufen. Die Reaktion von Prof. Herrmann bezieht sich ferner auf einen anderen, schlecht recherchierten und irreführenden Beitrag [NCh 58 (2010) 740-

743]. Im GDCh-Vorstand wurde, um solcherart künftig zu vermeiden, auf Anregung von GL erreicht, dass von Seiten des Vorsitzenden des Kuratoriums der NCh der Chefredakteur an die Notwendigkeit der Qualitätskontrolle von Beiträgen und das Gebot der Neutralität bei Auseinandersetzungen zwischen Fachgruppen erinnert wird.

b. Dies war die letzte Sitzung des gegenwärtigen FG-Vorstands. Die Mitglieder danken Herrn Lammel für seine effektive und tatkräftige Arbeit als FG-Vorsitzender, sowie die kollegiale Atmosphäre in den vier Jahren der Zusammenarbeit.

Die konstituierende Sitzung des neuen FG-Vorstand ist für den 26.1.2011, 10:30h, in der GDCh-Geschäftsstelle geplant, wobei GL als Gast und (zunächst) Vorsitzender teilnehmen wird.

Protokoll der Mitgliederversammlung 2010 der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie

Zeit und Ort: 7.9.2010, 17:40-19:00h, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 26 Anwesende

Tagesordnung:

1. Aktivitäten der Fachgruppe
 - a. Mitgliederstand (Prof. Gerhard Lammel)
 - b. Klausurnachmittag mit dem Ziel einer Standortbestimmung und gleichzeitig Identifizierung von Themen künftiger Vorstandsarbeit (Prof. Gerhard Lammel, Dr. Thomas Knacker, Prof. Andreas Schäffer, PD Martin Scheringer)
2. Stand der Kooperation mit UWSF (Prof. Gerhard Lammel)
3. Berichte der Arbeitskreise
 - 3.1: Atmosphärenchemie (Prof. Peter Wiesen)
 - 3.2: Umweltmonitoring (Dr. Heinz Rüdell)
 - 3.3: Chemikalienbewertung (Dr. Thomas Hahn)
 - 3.4 Bodenchemie und Bodenökologie (Dr. Werner Kördel)
4. Verschiedenes
 - a. Aspekte der Organisation von gemeinsamen Tagungen mit der SETAC-GLB
 - b. Ergebnisse der Wahl zum FG-Vorstand für die Periode 2011-14

TOP 1. Aktivitäten der Fachgruppe

a. Mitgliederstand:

Im letzten Jahr (Juni'09-Mai'10) ist die Anzahl der Mitglieder leicht angestiegen, von 812 auf 828. Die Anzahl studentischer und sog. Jungmitglieder beträgt nunmehr 93, wovon allein 33 in diesem Jahr hinzugekommen sind.

b. Klausurnachmittag mit dem Ziel einer Standortbestimmung und gleichzeitig Identifizierung von Themen künftiger Vorstandsarbeit: Die Ergebnisse des Klausurnachmittags des erweiterten Vorstands der Fachgruppe wurden bereits im Mitteilungsblatt veröffentlicht [Mitt. Umweltchem. Ökotox. 16

(2010) 75-78]. Als Gäste hatten mehrere Kandidaten der Wahl für den FG-Vorstand der Periode 2011-14 teilgenommen. Die Reflektion hatte auch die konkrete Planung einzelner Aktivitäten für die Fachgruppenarbeit in der nächsten Vorstandsperiode erbracht.

Selbstverständnis und Ziele werden diskutiert. Die Aussprache erbringt, dass, neben den bereits identifizierten Zielen Ausbildung, Etablierung der Disziplin und fachlicher Austausch, Impulse in die Gesellschaft ein weiteres Ziel der Fachgruppenarbeit darstellen.

TOP 2. Stand der Kooperation mit UWSF

Prof. Lammell berichtet, dass GDCh-seitig der seit langem anvisierten Erweiterung der Kooperation mit der Zeitschrift UWSF (Springer-Verlag) seit einigen Monaten zwar nichts mehr im Wege stehe, dass dieses Ziel aber aufgrund der neuesten Entwicklung bei der Zeitschrift bzw. beim Verlag aufgegeben wird. Durch den Plan, UWSF zum Ende des Jahres 2010 in eine (vermutlich bald nur noch) englischsprachige open-access- und e-only-Zeitschrift mit neuem Namen (Environ. Sci. Europe, ESEU) und rein wissenschaftlichen Inhalten (Verlust des Magazincharakters) zu überführen, ist von den Vorteilen, einen Teil der Mitteilungen der Fachgruppenaktivitäten durch Anbindung an die UWSF einer breiteren Leserschaft zuzuführen, sehr wenig übrig geblieben. Für die Kooperation mit ESEU wurde ein regelmäßiger Beitrag erbeten, dessen Höhe unbekannt ist.

TOP 3. Berichte der Arbeitskreise

AK Bodenchemie und Bodenökologie: Eine Sitzung am Rande der Jahrestagung musste kurzfristig verlegt werden und findet nun in Kürze statt.

Der *AK Chemikalienbewertung* hat etwa 30 aktive Mitglieder und führte 4 Sitzungen durch, u. a. gemeinsam mit dem *AK Umweltmonitoring*.

AK Umweltmonitoring: Der Arbeitskreis Umweltmonitoring trifft sich ca. alle vier Monate und hat derzeit etwa 20 aktive Mitglieder. Auf den Sitzungen werden Fachvorträge präsentiert und aktuelle Schwerpunkte des AK diskutiert. Mit dem Erscheinen des Positionspapiers „Substance-related environmental monitoring“ in *Environ Sci Pollut Res* (2009, 16: 486-498) wurde die Beitragsserie „Chemical and Biological Environmental Monitoring“ eingeleitet, in der bislang sechs weitere Beiträge von AK-Mitgliedern publiziert wurden. Die vor einigen Jahren erstellte Übersicht zu Arbeiten von Mitgliedern im Arbeitsfeld Monitoring neuartiger Stoffe (emerging substances) wird gerade aktualisiert. Bei der gemeinsamen Tagung in Dessau waren die AK-Mitglieder in der Session „Stoff- und Effektbezogenes Umweltmonitoring“ mit drei Vorträgen vertreten. Zur Mitgliederwerbung präsentierte der AK auch ein Poster in der Monitoring-Session.

AK Atmosphärenchemie: Der AK hat derzeit 10-15 aktive Mitglieder. Werbemaßnahmen in diesem Jahr waren die Verbreitung des Flyers und ein Anschreiben an Forschungsarbeitskreisleiter. Im Kontext des gemeinsamen, DFG-geförderten Deutsch-Französischen Programmes zur

Atmosphärenforschung, auf deutscher Seite maßgeblich durch den AK initiiert, findet 18.-19.11.10 eine Tagung in Lyon statt. Auf der diesjährigen gem. Jahrestagung von GDCh-UÖ und SETAC-GLB fanden AK-Mitglieder ihre Themen im Programm nicht wieder. Der AK war vom Organisationskomitee nicht zur Benennung von Sessionthemen oder anderweitiger Mitgestaltung aufgefordert worden. Einige AK-Mitglieder sahen sich in jüngster Zeit genötigt, auf schlecht recherchierte Beiträge in den Nachrichten aus der Chemie (Editorial von Herrn Lenoir im Mai-, Artikel zu Flugasche im Juli-Heft) zu reagieren.

TOP 4. Verschiedenes

a. Aspekte der Organisation von gemeinsamen Tagungen mit der SETAC-GLB.

Es werden Anregungen für die Detailplanung der gemeinsamen Jahrestagungen gemacht. Im Dezember werden Mitglieder der Fachgruppenvorstandes (Prof. Schäffer, Dr. Schwarz-Schulz) und des Vorstands von SETAC-GLB die Dessauer Tagung bezüglich Vorbereitung und Durchführung analysieren und den Prozess, in Zukunft gemeinsame Tagungen zu veranstalten, voran zu treiben versuchen.

b. Ergebnisse der Wahl zum FG-Vorstand für die Periode 2011-14

Prof. Lammell dankt den 11 Kandidatinnen und Kandidaten für ihre Bereitschaft für die Fachgruppenarbeit. Die Wahlbeteiligung betrug 27.5%. In den neuen Vorstand wurden von der Liste A, Hochschulen und Forschungsinstitute, Prof. Andreas Schäffer, Prof. Christine Achten und Prof. Elke Fries gewählt, von der Liste B, Behörden, Prof. Thorsten Reemtsma und Dr. Stefanie Jäger, und von der Liste C, privatwirtschaftliche Unternehmen, Dr. Thomas Knacker und Dr. Andreas Willing.



Thorsten Reemtsma (Thorsten.Reemtsma@bfr.bund.de), Berlin

Das Wort „Dioxine“ wird in der öffentlichen Wahrnehmung als Synonym für Umweltverschmutzung und Gesundheitsgefahr betrachtet. Aber gleichermaßen kann dieses Stichwort auch als ein Synonym für den Erfolg von Umwelt- und Verbraucherschutzmaßnahmen angesehen werden.

Die Emission von Dioxinen ist infolge regulatorischer Maßnahmen und technischer Neuerungen seit den 1980er Jahren stetig zurückgegangen. Seit 2001 bzw. 2004 sind Dioxine¹ und Polychlorierte Biphenyle (PCB) durch die so genannte Stockholm-Konvention gebannt. Dioxine und PCB sind aufgrund jahrzehntelanger Emissionen und ungünstiger Stoffeigenschaften heute ubiquitär bis hin in die Polarregionen verbreitet. Sie finden als Umweltkontaminanten z. B. bei der Aufnahme von Futtermitteln oder anhaftenden Bodenpartikeln durch Weidetiere Eingang in die Nahrungskette.

Lebensmittel, die vom Tier stammen, sind in westlichen Ländern die Hauptquelle der Belastung der Bevölkerung mit Dioxinen und PCB. Die direkte Aufnahme aus der Umwelt durch den Menschen ist hingegen von untergeordneter Bedeutung. Seit 2001 sind die maximal zulässigen Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in Lebensmitteln wie Milch, Eiern, Fleisch und Fisch EU-weit durch Verordnung festgelegt. In Deutschland gab es aber bereits seit 1988 Höchstmengenbegrenzungen für die Gehalte an PCB in derartigen Lebensmitteln. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) berät in diesen Fragen das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Aufgrund vieler Maßnahmen bei der Emissionsminderung, der umfangreichen Lebensmittel- und Futtermittelüberwachung sowie der Eigenkontrolle der Hersteller im Rahmen der Qualitätskontrolle von Futter- und Lebensmittel ist die Belastung der Lebensmittel mit Dioxinen und PCB deutlich zurück gegangen: Bei Milch haben sich die Gehalte an Dioxinen und Furanen in einer Dekade etwa halbiert (Abbildung 1). Dank dessen ist die durchschnittlich aufgenommene Menge an Dioxinen und PCB bis heute in den westlichen Ländern auf ein Niveau gesunken, das als lebenslang duldbar gilt. Dennoch bleibt die Überwachung von Futtermitteln und Lebensmitteln auf Dioxine und PCB weiterhin eine wichtige Aufgabe; sie wird in Deutschland von den Bundesländern wahrgenommen.

Im Jahr 2007 ist am Bundesinstitut für Risikobewertung das „Nationale Referenzlabor für Dioxine und PCB in Lebensmittel und Futtermitteln“ eingerichtet worden. Es ist ein wesentlicher „Knoten“ im Netzwerk der europäischen Lebensmittelüberwachung, das sich von der EU-Kommission über das Europäische Referenzlabor (EU-RL) und die jeweiligen nationalen

Referenzlaboratorien (NRLs) bis zu den nationalen Überwachungslaboren erstreckt. In diesem Netzwerk fungiert das NRL als Mittler zwischen dem EU-RL und den nationalen Überwachungslaboren. Es dient der Qualitätssicherung und der Vereinheitlichung der Qualitätsstandards in der EU, indem es Laborvergleichs-untersuchungen koordiniert. Es wirkt bei der Weiterentwicklung analytischer Methoden mit und unterstützt die deutschen Behörden in ihrer Arbeit.

Auch wenn die Ultraspurenanalytik auf Dioxine und PCB heute gut etabliert ist, kann sie immer noch als Königsdisziplin der organischen Spurenanalytik angesehen werden, sind doch für einzelne der nachzuweisenden Dioxin-Kongenerne lediglich Femtogramm-Mengen (= 10⁻¹⁵ g) zu analysieren. Für die Summe der Dioxine und dioxinähnlichen PCB in Lebensmitteln vom Tier ist eine Bestimmungsgrenze von 0,3 pg/g Fett zu erreichen. Durch die erfreuliche Absenkung der Kontamination von Lebensmitteln steigen zudem die Ansprüche an die Analytik weiter an. Dafür ist sehr gut ausgebildetes Personal und eine hoch spezialisierte Analytik notwendig, die ausgeklügelte, vielstufige Probenaufbereitungsverfahren verlangt und sich zur abschließenden Quantifizierung der hochauflösende Gaschromatographie mit hochauflösender Massenspektrometrie bedient.

Immer wieder kommt es aber auch zu meist unbeabsichtigten Kontaminationen von Futter- und Lebensmitteln mit Dioxinen und PCB. Ursache für solche Kontaminationen waren in der Vergangenheit etwa die Verwendung von diodibelasteten Tonen bei der Lebensmittel- oder Futtermittelherstellung, Verbrennungsprozesse in Anlagen der Futtermittel-Trocknung oder die Verwendung von recycelten Speisefetten, die mit dioxinhaltigen technischen Ölen vermischt waren.

Bei solchen Vorfällen wird das BfR auf Aufforderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz tätig und führt eine gesundheitliche Risikobewertung für die betroffenen Futter- und Lebensmittel durch. Dabei wird ermittelt, ob durch den Verzehr dieser Lebensmittel gesundheitliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Hierzu werden die in internationalen Gremien erarbeiteten toxikologischen Bewertungen von Dioxinen und PCB sowie Kenntnisse über die Verzehrsgewohnheiten der deutschen Bevölkerung herangezogen. Diese gesundheitliche Risikobewertung fließt in behördliche Maßnahmen ein. Die vom BfR vorgenommenen Risikobewertungen zu Dioxinen und PCB in Lebensmitteln sind über die Internet-Seiten des BfR verfügbar.

¹ Der Begriff „Dioxine“ wird hier stellvertretend für Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF) verwendet.

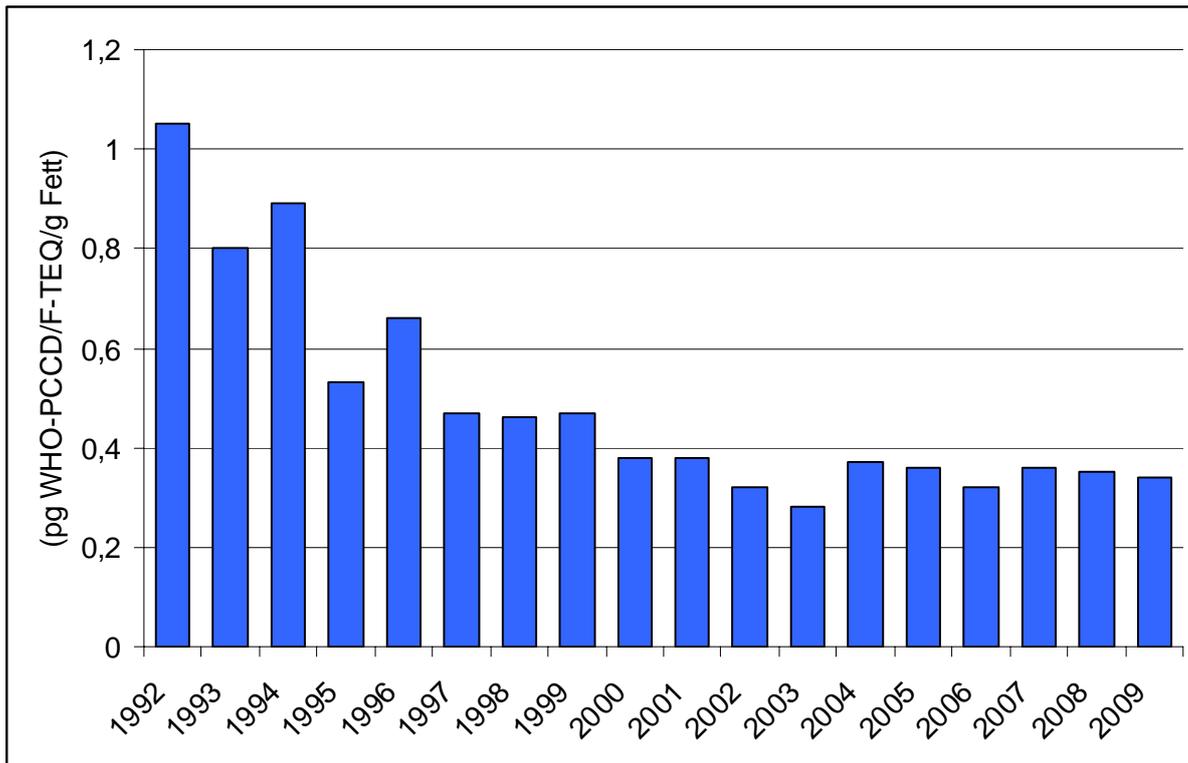


Abb. 1: Gehalte an Dioxinen und Furanen in Kuhmilch seit 1992 (bis 2003: Hofsammeilmilch, ab 2004: Rohmilch). Daten des LAVES Oldenburg, aus Jahresberichte, Verbraucherschutzberichte 2004 – 2009. Angaben in toxischen Äquivalenten nach WHO (WHO-PCCD/F-TEQ) je Gramm Fett.

Kontaktadresse:

Bundesinstitut für Risikobewertung
Nationales Referenzlabor für Dioxine und PCB in Lebens- und
Futtermitteln
Thielallee 88 - 92
14195 Berlin
E-Mail: nrl_dioxine@bfr.bund.de
Internet: <http://www.bfr.bund.de/cd/8875>

Tagungsankündigungen

Altlastensymposium 2011: 24. und 25. März 2011, Magdeburg



Der Ingenieurtechnische Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA) und die Landesanstalt für Altlastenfreistellung des Landes Sachsen-Anhalt (LAF) laden ein zum Altlastensymposium 2011.

Im Fokus des Symposiums steht das Spannungsfeld Altlasten – Nachhaltigkeit – Flächeninanspruchnahme.

Die breite Palette der Themen reicht von den Auswirkungen der Neuordnung des Wasser-, des Bodenschutz und des Abfallrechts auf das Flächenrecycling und die Altlastensanierung, dem Beitrag der freistellungsfinanzierten Altlastensanierung zur Bewältigung des Strukturwandels in Sachsen-Anhalt, den Potentialen der Umnutzung und Entwicklung alter Industrie-, Gewerbe-, und Montan- und Militärfächen in Verbindung mit der Sanierung vorhandener Altlasten im Rahmen eines nachhaltigen Flächenmanagements, dem Umgang mit CKW-Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers in urbanen Räumen bis zu den wichtigen Fragen der Honorierung und Vergabe, der Qualitätssicherung und des Arbeitsschutzes. Im Rahmen des Nachwuchsforums „Hochschule trifft Praxis“ werden von NachwuchswissenschaftlerInnen aktuelle Beiträge zur Altlastensanierung und zum Flächenrecycling aus den Hochschulen präsentiert.

Das Altlastensymposium 2011 ist die Kommunikationsplattform des Jahres für alle Entscheidungsträger, Fachleute und Sachbearbeiter aus den Bereichen Flächenrecycling und Altlastenmanagement. Die gemeinsame Tagung des ITVA und der Landesanstalt für Altlastenfreistellung des Landes Sachsen-Anhalt bietet ein bewährtes Forum für einen konstruktiven interdisziplinären Informations- und Erfahrungsaustausch.

Programmdetails und das Anmeldeformular sind über die Tagungshomepage <http://www.itv-altlasten.de/245.0.html> erhältlich.



31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants POPs' Science in the Heart of Europe

Dioxin 2011 will focus on the science of dioxins and other persistent organic pollutants following major advances in analytical determination, the understanding of emission, transport, fate, degradation, toxic behaviour, regulations, along with the growing attention in developing countries and global pollution issues. The 2011 congress will offer a high quality scientific programme, including keynote lectures, oral and poster presentations. Some 800-1000 delegates are expected to register to the congress, classically representing more than 800 abstracts presented in up to 5 parallel sessions during 4 days.

In conjunction with the Symposium, there will be an exhibition involving instrumentation, chemical products, accessories, analytical companies, scientific journals, legal entities, research centres, and others.

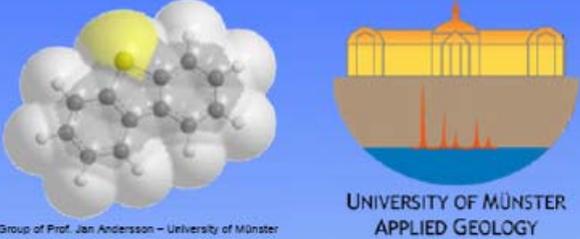
In line with the Dioxin Symposium Series, which are known for the quality of the social programme, Dioxin 2011 will feature many opportunities to enhance interactions between students, academics, and science professionals from around the world.

Contact Information

Dioxin 2011 Secretariat
c/o MCI Benelux S.A.
Avenue de Tervueren, 300
1150 Brussels, Belgium
Tel: +32 (0)2 743 1540
Fax: +32 (0)2 743 1550
E-mail: dioxin2011@mci-group.com
Homepage: <http://www.dioxin2011.org/>

23rd International Symposium on Polycyclic Aromatic Compounds (ISPAC 23)

September 4 – 8, 2011
Münster, Germany



Group of Prof. Jan Andersson – University of Münster
UNIVERSITY OF MÜNSTER
APPLIED GEOLOGY

www.ispac23.uni-muenster.de

The 23rd International Symposium on Polycyclic Aromatic Compounds (ISPAC 23) stands in a long tradition of very popular PAC meetings. The first one was held in 1976 in Columbus, Ohio, and several of the subsequent meetings were also organized in the USA. Nowadays the meeting alternates between North America and Europe.

The beauty of the symposium concept lies in the coming together of scientists who work in quite different scientific areas where polycyclic aromatic compounds play a major role. It offers a unique opportunity to learn about the latest research not only in one's own area of study. You will broaden your understanding of this many-faceted class of compounds. With in-depth coverage of both chemical and biological aspects, everybody will learn many new things about PACs. The breaks and social events will allow you to get in touch with everyone else in an informal way.

Tentative Topics

Synthesis, Analytical Technology & Methods,
Reference Materials, PACs in Petroleum Products & Coal
PACs in the Environment,
Behavior of PACs in the Environment
PACs in Food, PACs in Nanoscale Matrices
Remediation, PACs and Energy Production
Human Adducts & Metabolites, Human PAC Monitoring
PAC Toxicity & Bioavailability
Microorganisms and PACs

Contact

PD Dr. Patricia Göbel
University of Münster
Institute of Geology and Palaeontology - Applied Geology
Correnstr. 24, 48149 Münster
Germany
Tel.: +49 (0) 251-83 36173
Fax: +49 (0) 251-83 33933
E-Mail: pgoebel@uni-muenster.de
Homepage: <http://www.ispac23.uni-muenster.de>



EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment

11-15 September 2011, Zurich, Switzerland



Emerging Issue in Environmental Chemistry: From Basic Research to Implementation

Themes

Emerging Contaminants, Nanomaterials, Drinking water quality and treatment, Atmospheric chemistry and aerosols, Soil and sediment pollution, Transformation processes, Model predictions, Effect to organism and ecosystems

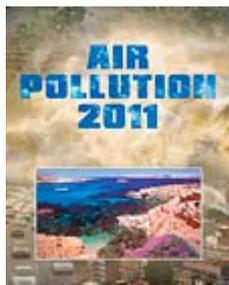
The local organizing committee cordially invites you to the International Conference on Chemistry and the Environment (ICCE 2011), the 13th biannual conference organized by the Division of Chemistry and the Environment (DCE) of the European Association of Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) which will be held from 11 to 15 September 2011 in Zurich, Switzerland and will continue in the tradition of the precedent ICCE 2009 that took place in Stockholm and was attended by approximately 500 delegates from 45 countries. ICCE provides a unique communication and discussion platform for environmental scientists with emphasis on chemistry and ecotoxicology.

The main targets of ICCE 2011 are:

- To link pioneering research with existing and up-coming environmental issues.
- To discuss fundamental and applicable aspects related to the fate of chemicals in the environment.
- To generate awareness for emerging contaminants.

ICCE 2011 will be hosted by the Swiss Chemical Society in cooperation with the Division of Ecochemistry and Ecotoxicology of the German Chemical Society (GDCh, Gesellschaft Deutscher Chemiker). Several environmental research institutes in the area of Zurich support the organization of ICCE 2011.

Detailed and updated information is available from the Conference' homepage: <http://www.icce2011.org/site/>



19th International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution

19 - 21 September 2011, Malta

Introduction

Air pollution is highly topical nowadays due to the increase in the number of emission sources and the significance that good quality air has on human health. The complexity of this topic is increased by the fact that air pollution generated locally can have an impact on a regional and in some cases even on a global scale. The contaminants emitted in one place can quickly disperse through the atmosphere and industrial activities in one country can affect the air quality in another. More accurate and reliable predictive models are necessary, which can be used to assess the influence of one or several sources of pollution on various end points. Improvements are possible through better quantification of emission rates and more accurate information on composition of pollutants of various sources. This includes improving transport models on a regional scale, which can include accurate predictions on a local scale where necessary, enhancing knowledge of chemical reactions transforming existing and creating new pollutants, deposition of particles, and understanding the impact of separate pollutants and combinations of pollutants on human health and the environment.

The goal of this conference is to bring together researchers who are active in the study of air contaminants and to exchange information through the presentation and discussion of papers dealing with the wide variety of topics described below. Case study papers are encouraged. Papers of a more theoretical nature, dealing with advanced mathematical and computational methods, will also be within the scope of the conference.

Contact

Conference Secretariat
Claire Shiell, Conference Coordinator
Air Pollution 2011
WESSEX INSTITUTE OF TECHNOLOGY
Ashurst Lodge, Ashurst
Southampton, SO40 7AA, UK
Tel: + 44 (0) 238 029 3223
Fax: + 44 (0) 238 029 2853
Email: cshiell@wessex.ac.uk
Homepage: www.wessex.ac.uk/air2011



Non-CO₂ Greenhouse Gases (NCGG-6)

Science, Policy and Integration

November 2-4, 2011, Amsterdam, the Netherlands

Introduction

In addition to CO₂, methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), fluorocarbons (CFCs, HFCs, SF₆, etc.), black carbon, aerosols and tropospheric ozone (O₃) contribute significantly to climate forcing. Reducing these emissions is often more cost-effective than reducing CO₂ emissions. This leads to an enhanced interest in, and need for significant NCGG-emission reductions. Roadmaps addressing NCGG-reduction measures from policy towards implementation are still missing or incomplete in many countries. Integrated studies at the science-policy interface, that take into account international trends will support the development of efficient NCGG policies and measures.

From November 2 to November 4, 2011, the Air Quality and Climate Change Section of the Netherlands Association of Environmental Professionals (VVM) organizes the Sixth International Symposium on science, implementation and policy aspects of non-CO₂ greenhouse gases (NCGG-6). NCGG-6 will be held in Amsterdam in The Netherlands and will address both the role of non-CO₂ greenhouse gases and aerosol in human-induced climate forcing and options for reduction in industry and society. The symposium aims to remove barriers between policy, industry and science and fosters the dialogue between scientists, engineers and officials in industry and government working in this field from different perspectives. This multidisciplinary approach is expected to yield realistic and achievable mitigation solutions that significantly lower NCGG emissions.

The conference welcomes papers on the following themes:

- Theme 1. Sources, Sinks and Inventories
- Theme 2. Atmospheric Processes
- Theme 3. Policy Implementation: Mitigation and Adaptation

Contact:

Symposium secretariat
VVM, P.O. Box 2195
NL-5202 CD Den Bosch, The Netherlands
Tel: +31 (0)73-621 5985, Fax +31 (0)73-621 6985
E-Mail: office@ncgg.info
Homepage: www.ncgg.info

Tagungsberichte

Notizen von der „Umwelt 2010“-Tagung in Dessau, 6.-9.09.2010

Klaus Fischer (fischerk@uni-trier.de), Trier

Vorbemerkung: Dieser Beitrag versteht sich nicht als umfassender Tagungsbericht, sondern er beschränkt sich auf einige Programmausschnitte und persönliche Einschätzungen.

Prof. Eisenträger vom Umweltbundesamt (UBA) hatte in der Abschlussitzung der vorangegangenen Jahrestagung bereits anklingen lassen, dass mit dem Umweltbundesamt im Jahr 2010 erstmalig eine Behörde die Tagungsorganisation übernehmen würde, die damit zu beweisen habe, dass sie dieser Aufgabe genauso gewachsen ist wie die bisherigen akademischen Organisatoren. Um es vorweg zu nehmen: Das lokale Organisationskomitee (Adolf Eisenträger, Tobias Frische, Birgit Heinicke, Carola Kussatz, Bettina Rechenberg, Beatrice Schwarz-Schulz und Stefanie Wieck) hat diesen Beweis erbracht, was angesichts von ca. 350 Teilnehmern und rund 100 Vorträgen nicht leicht gewesen sein kann. Dazu trugen nicht nur die mustergültige Organisation und das vielfältige Rahmenprogramm, sondern auch die inspirierende Atmosphäre des Tagungsgebäudes – der UBA-Dienstszitz in Dessau – bei.

Ein heikles Unterfangen bestand möglicherweise darin dafür zu sorgen, dass nicht alle interessierten UBA-Mitarbeiter in die Sessions strömen – trotz solcher Zugangsbeschränkungen waren die Tagungsräume – mit Ausnahme des Hörsaals – nicht immer dem Andrang gewachsen. Dennoch ist die Entscheidung zu begrüßen, die ursprünglich vorgesehene Limitierung der Teilnehmerzahl auf 300 fallen zu lassen.



Der UBA-Vizepräsident Dr. Thomas Holzmann während der Eröffnungsansprache



Der Stand der Umweltprobenbank des Bundes vor dem UBA-Haupteingang

Das Tagungsmotto „Von der Erkenntnis zur Entscheidung“ zollte dem Anliegen der Organisatoren, die stoffbezogene Umweltforschung auf die Stoffregulation hin zu orientieren, Tribut. Entsprechend wurde zu Tagungsbeginn im Plenarvortrag von Frau Dr. Gärtner, BMU Bonn, das Thema angegangen, wie Forschung geplant werden solle, um die Ergebnisse für regulatorische Zwecke nutzen zu können.



Hieran knüpfte Dr. Scheringer (Foto) in seinem Plenarvortrag an, der darüber hinaus die Frage aufwarf „was kann und soll die Umweltforschung bewirken?“ Er plädierte für eine engere Verknüpfung von erkenntnisfokussierter und entscheidungsfokussierter Umweltforschung und für eine intensivere Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und „Regulatoren“, die sich innerhalb von „Brückeninstitutionen“ vollziehen könne (siehe Beitrag von M. Scheringer unter „Standpunkte“ in diesem Heft). Scheringer verwies zudem auf das Potential von Multikompartimentmodellen, Daten zum „environmental fate“ von Chemikalien integrieren und daraus Expositionsabschätzungen generieren zu können. Diese Modelle könnten forschungsvereinheitlichende und – vernetzende Funktionen ausüben, da sich aus ihnen sowohl Anforderungen an Art und Struktur der einzuspeisenden Daten als auch Hinweise für weiteren Forschungsbedarf ergäben.

Im Vergleich zu dem Themenkomplex „Biologische Schadstoffwirkung, Risikobewertung, Regulation“, mit dem sich fast die Hälfte der Sessions beschäftigte, waren die Kernthemen der Umweltchemie, gebündelt in den beiden Sessions „Chemie der Umweltmedien und Stoffverhalten“ eher unterrepräsentiert. Es fiel auf, dass die Mehrzahl der Beiträge sich aquatischen Umweltmedien einschließlich Grund- und Trinkwasser widmete, während die Atmosphärenchemie in diesen Sessions nicht vertreten war. Möglicherweise ist es die Vielzahl der im Wasser vorkommenden „emerging pollutants“, die das Augenmerk der Umweltchemiker und –analytiker gerade auf dieses Medium lenkt. Daneben verschaffte der Vortrag von W. Palm, Universität Lüneburg, zum photochemischen Abbau von 9-Methylacridin einem Abbauweg, über den auf den vergangenen Jahrestagungen wenig zu erfahren war, wieder mehr Beachtung.

Das Medium Wasser stand auch im Vordergrund bei den Sessions zur Umweltanalytik und zum Umweltmonitoring. Zwei Vorträge präsentierten Multimethoden zum Nachweis von weit über 100 polaren organischen Mikroverunreinigungen (M. Ruff) bzw. von Pflanzenschutzmittelmetaboliten (T. Reemtsma), wobei extrem leistungsfähige LC-MS-Systeme zum Einsatz kamen. Stärker auf einzelne Substanzen oder Substanzgruppen fokussierten die Vorträge von I. Mihajlovic (Organophosphatester), A. Kiss (Benzotriazole), P. Rúa-Gomez (Pharmaka aus der Gruppe der tertiären Amine) und A. Guedez (TMDD). PFCs fanden sowohl im Rahmen des retrospektiven Monitorings in marinen Proben (W. Rüdell) als auch bei der Untersuchung von

Kläranlagen als mögliche Quellen für deren atmosphärisches Vorkommen (L. Vierke) Berücksichtigung.

Als Alternativen zu Tierversuchen wurden u. a. mehrere QSAR-Ansätze vorgestellt, die z. B. Strukturalarme für einzelne Schadwirkungsmechanismen identifizieren. Viele dieser Arbeiten stammten aus dem Department für Ökologische Chemie (Leiter: Prof. Dr. G. Schüürmann) des UFZ Halle-Leipzig, aber auch andere Forschungseinrichtungen wie das Analytische Laboratorium Luhnstedt (M. Nendza) und das Fraunhofer-IME-Institut (M. Müller) steuerten ihre Ergebnisse bei. In diesem Rahmen wurde von G. Schüürmann erstmals die Anwendung der Methode der atomzentrierten Fragmente (ACF), die Moleküle in unterschiedlich komplexe Fragmente zerlegt, zur quantitativen Vorhersage von Stoffeigenschaften vorgestellt.

Die Ermittlung des Ferntransportpotentials von Schadstoffen (s. Beitrag von Zarfl et al. in diesem Heft) sowie der globalen Schadstoffverteilung erwies sich als weitere Domäne der „Modellierer“. Sehr anschaulich führte I. Stemmler (MPI Mainz) mit Hilfe eines globalen Atmosphären-Ozean-Zirkulationsmodells vor, wie strukturbedingte Unterschiede in der photochemischen Reaktivität und im physikalisch-chemischen Verhalten von 4 PCB's zu unterschiedlichen globalen Verteilungsmustern führen.



Ein Blick auf die Posterausstellung im Atrium des UBA

Zu Wort kamen auch die Nachwuchspreisträgerinnen (es wurden ausschließlich Wissenschaftlerinnen prämiert), die ihre Preise im Rahmen des Gesellschaftsabends im Technikmuseum „Hugo Junkers“ entgegennehmen durften.

Von der SETAC-GLB wurden ausgezeichnet:

- Rebecca Pierstorf: „Gefährdung von Heuschrecken durch Pflanzenschutzmittel in Kulturlandschaften“ (beste Diplom-/Masterarbeit)
- Dr. Karen Tiede: „Detection and fate of engineered nanoparticles in aquatic systems“ (beste Dissertation)



Übergabe des Publikationspreises 2010 der Fachgruppe an Frau Dr. Annekatri Dreyer durch den FG-Vorsitzenden, Prof. G. Lammel, während der Abendveranstaltung der Jahrestagung im Technikmuseum „Hugo Junkers“ (Quelle: K. Fischer)

Den Publikationspreis 2010 der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie erhielten:

- Dr. Marianne Matzke: Ionic liquids in soils: Effects of different anion species of imidazolium based ionic liquids on wheat (*Triticum aestivum*) as affected by different clay minerals and clay concentrations (*Ecotoxicology* 2009, 18(2), 197-203; Coautoren: S. Stolte, J. Arning, U. Übers, J. Filser)
- Dr. Annekatri Dreyer: Polyfluorinated compounds in the atmosphere of the atlantic and southern oceans: Evidence for a global distribution (*Environ. Sci. Technol.* 2009, 43, 6507-6514; Coautoren: I. Weinberg, C. Temme, R. Ebinghaus).

Die Tagung zeichnete sich insgesamt durch eine sehr kommunikative Atmosphäre aus, die zur „Netzwerkbildung“ eingeladen hat. Es bleibt zu hoffen, dass die von ihr ausgegangenen Impulse zur besseren Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und „Regulatoren“ langfristig Wirkung zeigen werden.

Danksagung. Mein Dank gilt Frau Prof. Dr. Elke Fries, Universität Osnabrück, für die Übermittlung ihrer Tagungseindrücke.

Workshopbericht „Screeningverfahren zur Erfassung endokriner Wirkungen in der aquatischen Umwelt“

Georg Reifferscheid (reifferscheid@bafg.de), Koblenz

Organisiert von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Koblenz, Abteilung Qualitative Gewässerkunde und dem Umweltbundesamt (UBA) fand am 11. und 12. November 2010 in der BfG ein Workshop zum Thema Messung hormonähnlicher Wirkungen in der aquatischen Umwelt statt. Ca. 80 Interessenten von Universitäten, Umweltbehörden des Bundes und der Länder, öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen und der Industrie nahmen an dem Workshop teil. Ziel der Veranstaltung war es, als Basis für die Umsetzung im regulatorischen Bereich, Testverfahren herauszukristallisieren, die vor dem Hintergrund in der Umwelt vorkommender Xenohormone, deren Konzentrationen und Wirkmechanismen die Voraussetzungen einer nationalen und internationalen Standardisierung erfüllen.

Seit Jahren ist bekannt, dass hormonähnlich wirkende Stoffe anthropogenen Ursprungs in der Umwelt (Xenohormone) bereits in Spurenkonzentrationen Auswirkungen auf Wachstum, Entwicklung, Differenzierung und Fortpflanzung von aquatischen Organismen haben können. Populationsrelevante und nachfolgend ökosystemrelevante Störungen können die Folge sein. In regulatorischer Hinsicht wurden daher bereits Maßnahmen mit dem Ziel ergriffen, negative Auswirkungen von Xenohormonen auf die Umwelt zu minimieren. Es wurden Umweltqualitätsnormen (UQN) für einige prioritäre Stoffe eingeführt, die in begründetem Verdacht stehen, hormonähnlich zu wirken. Außerdem wurde der Parameter Reproduktionstoxizität als besonders besorgniserregende toxikologische Eigenschaft von Chemikalien in die Bewertung nach REACH aufgenommen.

Hormonähnlich wirkende Stoffe werden diffus und über Punktquellen in die Gewässer emittiert. Zumindest für rezeptorgekoppelte Wirkungen ist eine additive Mischungstoxizität anzunehmen. Daher stellt sich die Frage, ob die alleinige Abbildung und Kontrolle des Risikos über UQN ausreichend ist. In der europäischen Wasserrahmenrichtlinie werden endokrine Disruptoren im Anhang VIII als wichtige Schadstoffe benannt, deren Art und Ausmaß durch die Mitgliedsstaaten zu ermitteln sind. Darüber hinaus empfiehlt der Umweltrat der Europäischen Union Aktivitäten zur Erforschung von Mischungstoxizität, insbesondere hinsichtlich hormonaktiver Substanzen (EU 2009).

Zur Komplementierung der Risikobewertung und zum Monitoring von Emissionen von Chemikalien mit Kombinationswirkung wie rezeptoraktivierende Xenohormone sollten Biotestverfahren eingesetzt werden. Bisher existiert allerdings kein zertifiziertes Testverfahren für den aquatischen Bereich.

Nach der Eröffnung durch die Veranstalter mit einer kurzen Einführung in die Thematik durch Georg Reifferscheid wurde

in Referaten ein Überblick über den Stand der Forschung sowie die Sicht von Behörden und der Industrie zur regulatorischen Umsetzung der Überwachung von Emissionen auf hormonähnliche Wirkungen gegeben.

Jörg Oehlmann von der Universität Frankfurt eröffnete den wissenschaftlichen Teil des Workshops mit einem Vortrag über die Wirkung von Xenohormonen auf aquatische Organismen und stellte ausgewählte Beispiele endokriner Disruptoren vor, die je nach Wirkmechanismus unterschiedliche Fehlsteuerungen der sexuellen Differenzierung auslösen können. Ein Monitoring hessischer Fließgewässer zeigte, dass Sedimente verbreitet mit östrogenartig wirkenden Umweltchemikalien kontaminiert sind. Prof. Oehlmann betonte die Wichtigkeit biologischer Wirktests zur Identifikation kritischer Substanzen und warb dafür, der Neuentwicklung, Standardisierung und Validierung von Testverfahren eine hohe Priorität einzuräumen. Er gab allerdings auch zu bedenken, dass weiterhin mit Lücken bei der systematischen Abdeckung der verschiedenen Stämme des Tierreiches zu rechnen sei.

Sebastian Buchinger (BfG Koblenz) griff in seinem Vortrag über die Analyse und Bewertung endokriner Potenziale in Flüssen die vom Vorredner beschriebene Sedimentproblematik auf und berichtete über Versuche zur Charakterisierung der stofflichen Belastung östrogenartig wirkender Sedimente mittels Yeast Estrogen Screen (YES, rekombinantes Hefetestverfahren) und wirkungsbezogener Analytik. Am Beispiel einer signifikant kontaminierten Probe der Elbe konnten neun östrogenaktive Chemikalien identifiziert und quantifiziert werden. Die experimentellen Daten von Substanzmischungen standen mit einer angenommenen Konzentrationsadditivität in der besten Übereinstimmung. Insgesamt ließen sich ca. 70 % der östrogenen Aktivität der Probe erklären. 17 β -Östradiol, Östron und Nonylphenol wurden als Hauptverursacher der Wirkung ausgemacht. Östrogene Effekte ließen sich durch eine Substanz modulieren, die den Östrogenrezeptor selbst nicht aktiviert. Dieser überraschende Befund zeigte, dass es problematisch sein kann, Umweltproben ausschließlich auf der Grundlage von Einzelstoffbewertungen vorzunehmen. Vielmehr sollte vornehmlich eine integrative biologische Testung in Kombination mit chemischer Analytik erfolgen.

Auch Etienne Vermeirssen (EAWAG, Schweiz) nutzte den YES als biologisches Analyseverfahren zur Charakterisierung östrogenen Wirkungen. Er stellte dar, dass sich die östrogene Belastung von Fließgewässern und Abwässern der Schweiz innerhalb tolerabler Grenzen mit Hilfe des EEQ (Östrogen Äquivalenzkonzentrationen) gut bestimmen und charakterisieren ließe. Die Sicherheit der Bestimmung würde allerdings mit dem Grad der Parallelität des Wirkungsverlaufs der Probe mit der Dosis-Wirkungsbeziehung der gewählten Referenzsubstanz korrelieren. Um Matrixeffekte möglichst zu umgehen und die Sicherheit der EEQ-Werte zu erhöhen, sollte ein empfindliches und schnelles Testverfahren eingesetzt werden.

Prof. Norbert Caspers von CURRENTA in Leverkusen stellte die Sicht des VCI dar, wonach gemessen an Präsenz, Abundanz und Reproduktionsverhalten empfindlicher

Zeigerarten in aquatischen Ökosystemen, eine verbesserte Umweltsituation gegenüber den letzten Dekaden eindeutig zu erkennen sei. Dies gelte in erster Linie für vormals stark geschädigte, große Fließgewässer. Diese Beobachtung wird von der deutschen Chemischen Industrie als Indiz dafür gewertet, dass endokrin vermittelte, adverse Effekte auf natürliche, aquatische Lebensgemeinschaften grundsätzlich keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielten. Existierende lokale/regionale Belastungsschwerpunkte sollten auch lokal/regional behoben werden. Daher sei keine Notwendigkeit zur Etablierung eines Verfahrens zur Erfassung endokriner Endpunkte in Abwässern gegeben. Sollte dies dennoch gemacht werden, so müsste das (später anzuwendende) regulatorische Konzept bzw. die wasserrechtliche Verankerung frühzeitig, d.h. vor Beginn der fachlichen Normungsarbeit sichtbar werden. Darüber hinaus präsentierte Prof. Caspers ein gestuftes Konzept zur Bewertung endokriner Effekte unter Einbeziehung von in-vitro Testverfahren und einer Validierung mittels chemischer Analytik und in-vivo Systemen.

Die beiden den Workshop abschließenden Beiträge beschäftigten sich mit der Problematik endokriner Wirkung aus behördlicher Sicht. Michael Schärer vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) der Schweiz berichtete über die Konsensplattform „Hormonaktive Stoffe im Abwasser und Gewässer“ und stellte das Thema in den breiteren Kontext der Belastung der Gewässer mit organischen Spurenstoffen. Mögliche Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen, beginnend mit regulatorischen Maßnahmen (Vorschriften, Einschränkungen, Verboten) und Informationen (für Hersteller und Anwender) über organisatorische Maßnahmen (Abwassermanagement) bis hin zu dezentralen und zentralen Maßnahmen auf Emissionsseite seien geeignet, eine Reduktion der Einträge organischer Spurenstoffe (und damit auch endokriner Potenziale) in die Gewässer herbeizuführen.

Hans-Jürgen Pluta vom Umweltbundesamt stellte in seinem Vortrag „Umgang mit Xenohormonen aus gewässerregulatorischer Sicht“ die Pflichten des Gesetzgebers zur Erstellung von Konzepten, Strategien, Handlungsbedarf und -optionen sowie Instrumentarien zur Bewertung und Reduktion der von Mikroverunreinigungen ausgehenden Gefahren dar. Herr Pluta vertrat die Auffassung, dass zur Erfassung endokrin wirksamer Substanzen Screeningverfahren entwickelt und genormt werden sollten, mit denen sowohl der Erfolg erweiterter Abwasserbehandlungstechniken als auch die Belastung von Oberflächengewässern erfasst und überprüft werden können.

Dem Workshop folgte am 12. November die konstituierende Sitzung eines DIN-Arbeitskreises, der als Spiegelgremium für den ISO TC 147 „Water Quality“ fungieren und die erforderlichen Arbeiten zur internationalen Standardisierung mindestens eines Verfahrens durchführen soll.

Kurznachrichten



Fluorierte Treibhausgase international regeln

Konkrete Wege zum Ausstieg zeigt der vom Umweltbundesamt veröffentlichte Bericht (Presseinformation 55/2010)

Das Umweltbundesamt (UBA) hält klare, völkerrechtlich verbindliche Regelungen für fluorierte Treibhausgase für erforderlich, um deren weltweiten Emissionsanstieg zu verhindern. Da fluorierte Treibhausgase (F-Gase) vor allem als Ersatzstoffe für die ozonschichtschädlichen Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) entwickelt wurden, begrüßt das UBA eine Ergänzung der bisherigen Regelungen im Rahmen des Kyoto-Protokolls um Produktions- und Verbrauchsregelungen nach dem Vorbild des Montrealer Protokolls. Entsprechende Vorschläge haben die Vertragsstaaten des Montrealer Protokolls zum Schutz der Ozonschicht in Bangkok bei der 22. Vertragsstaatenkonferenz diskutiert. Diese Verhandlungen müssen im nächsten Jahr fortgesetzt und zu einem für die Ozonschicht und das Klima guten Abschluss gebracht werden.

Fluorierte Treibhausgase (F-Gase) sind 100- bis 24.000-mal schädlicher für das Klima als CO₂. So entsprechen die gut 7.300 Tonnen fluorierte Treibhausgase, die 2007 in Deutschland in die Atmosphäre emittiert wurden, etwa 17,3 Millionen Tonnen CO₂. Dies entspricht der Menge an CO₂, die 200 Millionen Pkw auf der Fahrt von Berlin nach München freisetzen. Nach Prognosen des UBA wird der weltweite Anteil der Stoffgruppe der F-Gase an den gesamten Treibhausgasemissionen von heute knapp zwei Prozent bis zum Jahr 2050 auf etwa sechs Prozent ansteigen, falls nichts weiter unternommen wird. Im Wissen um die Klimawirksamkeit und den erwarteten Emissionsanstieg der fluorierten Treibhausgase hat das UBA seinen Bericht aus dem Jahre 2004 aktualisiert. Vor dem Hintergrund, dass eine große Zahl von Unternehmen klimaschonende Alternativen entwickelt hat, schlägt der Bericht eine Vielzahl an Maßnahmen zur Vermeidung dieser Stoffe vor. Gute Beispiele aus der Praxis sind energieeffiziente Anlagen mit natürlichen Kältemitteln, die Kühlregale und Tiefkühltruhen in Supermärkten kühlen oder bei der Bahn den ICE selbst im letzten heißen Sommer – entgegen Anlagen mit F-Gasen – ohne Ausfälle angenehm klimatisierten. „Das deutsche und europäische Unternehmen energieeffiziente Anlagen ohne fluorierte Treibhausgase entwickelt haben und am Markt anbieten, ist ein wichtiger erster Schritt. Jetzt sind die Betreiber des Lebensmittel-einzelhandels bis zu den Personenverkehrsunternehmen gefragt, diese klimafreundlichen Anlagen auch breit einzusetzen“, so Jochen Flasbarth, Präsident des UBA. Der Bericht „Fluorierte Treibhausgase vermeiden – Wege zum Ausstieg“ ist eine aktuelle Informationsquelle zu technischen Möglichkeiten der Emissionsreduktion für alle Akteure im europäischen und internationalen Diskussionsprozess und steht im Internet unter der Adresse <http://www.uba.de/uba-info-medien/3962.html> als Download zur Verfügung.



UBA-Bericht „Entwicklung von Kriterien und Methoden für nachhaltige Chemikalien (FKZ 3708 65 402)“ erschienen

Im Forschungsprojekt wurde in Zusammenarbeit mit Praktikern aus Unternehmen ein Leitfaden erarbeitet, wie nachhaltige Chemie konkret in Handels- und Wertschöpfungsketten umgesetzt werden kann. Der Leitfaden ist als Anwendungskonzept aufgebaut.

Die wesentliche Aufgabe bestand hierbei darin aufzuzeigen, welche Informationen aus unterschiedlichen Quellen miteinander zu kombinieren sind, um eine umfassende Einschätzung der Nachhaltigkeit von Chemikalien und ihren Anwendungen vornehmen zu können.

Zunächst werden Konzepte nachhaltiger Chemie verglichen. Auf der Grundlage dieser Kriterien werden Nachhaltigkeitskriterien beschrieben, die sich spezifisch auf Chemikalien beziehen, und als Leitfaden für Stoffhersteller, Formulierer und Anwender zur Stoffauswahl dargestellt. Hierbei wird unterschieden zwischen stoffbezogenen Kriterien, die nur vom Stoff abhängen und anwendungsbezogenen Kriterien, die mit der Art der Verwendung des Stoffes zusammenhängen. Der Ansatz geht hierbei über die klassische Ermittlung der gefährlichen Eigenschaften hinaus und bezieht auch Gesichtspunkte wie den Ressourcenverbrauch, die CO₂-Freisetzung und die soziale Verantwortung der Unternehmen mit ein. Auch wenn für diese Themen noch keine ausgereiften, quantifizierbaren Kriterien zur Verfügung stehen, werden im Leitfaden Hilfestellungen für eine Bewertung gegeben.

Der Forschungsbericht ist über den Link http://www.reach-info.de/dokumente/Endbericht_Nachhaltige_Chemie_final.pdf kostenlos erhältlich

Doktorandenstellen am RECETOX - Forschungszentrum der Masaryk Universität Brno zu vergeben

Two early stage researcher positions are currently available

Masaryk University in Brno is offering two Ph.D. positions for three years within the European Union 7th framework 'PEOPLE' programme Initial Training Network project 'Isotope forensics meets biogeochemistry – linking sources and sinks of organic contaminants by compound specific isotope investigation' – CSI:ENVIRONMENT

PhD project 2

Title: Fate and analysis of persistent organic pollutants in the atmosphere

Required expertise: Organic chemistry, analytical chemistry or similar

Location: Research Centre for Toxic Compounds in the Environment, Masaryk University Brno, Czech Republic, www.recetox.muni.cz

Link: www.recetox.muni.cz/index-en.php?pg=education-and-training--fate-and-analysis-of-persistent-organic-pollutants-in-the-atmosphere

PhD project 5

Title: Photochemical transformations of contaminants in ice and snow, using stable isotope fractionation methods and investigating solvent kinetic isotope effects

Required expertise: Physical chemistry, physical organic chemistry or similar

Location: Research Centre for Toxic Compounds in the Environment, Masaryk University Brno, Czech Republic, www.recetox.muni.cz

Link: www.recetox.muni.cz/index-en.php?pg=education-and-training--photochemical-transformations-of-contaminants-in-ice-and-snow

For requirements, detailed information and specific deadlines for each position and for application are available in the specific links to the projects.

Deutscher Studienpreis der Körber-Stiftung für Leipziger Umweltjuristin



Dr. Katharina Kern vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) ist für ihre Dissertation "Rechtliche Regulierung der Umweltrisiken von Human- und Tierarzneimitteln" mit dem Deutschen Studienpreis 2010 der Körber-Stiftung ausgezeichnet worden. Der Schirmherr des Preises, Bundestagspräsident Norbert Lammert, wird am 23. November in Berlin die Preisurkunde an die junge Wissenschaftlerin übergeben. Ihre Dissertation, die sie im Oktober 2009 mit summa cum laude an der Juristenfakultät der Universität Leipzig verteidigte, wurde bereits mit dem Umweltpreis der Gesellschaft für Umweltrecht 2009 und dem Wissenschaftspreis der Dr. Feldbausch-Stiftung geehrt. Der mit 3.000 Euro dotierte Deutsche Studienpreis wird jährlich an die besten deutschen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aller Fachrichtungen vergeben. Für den Wettbewerb 2010 hatten fast 400 Post-Doktoranden Beiträge eingereicht.

Katharina Kern untersuchte in ihrer Forschungsarbeit, wie die bestehenden europäischen und nationalen Rechtssysteme Arzneimittel-, Chemikalien-, Gewässerschutz-, Düngemittel- und Agrarrecht reagieren, wenn bei normaler Verwendung gefährliche Arzneistoffe in die Umwelt gelangen. Augenmerk lag auch auf dem Zusammenspiel dieser unterschiedlichen Rechtsgebiete: Regelungslücken wurden identifiziert, Koordinationsmöglichkeiten der beteiligten Behörden untersucht und Möglichkeiten der Übertragbarkeit der unterschiedlichen Rechtsmaßstäbe ermittelt. Da das Recht in vielen Bereichen in Bezug auf einen effektiven Schutz vor umweltgefährlichen Arzneistoffen nicht gut aufgestellt ist, hat die Wissenschaftlerin in einem zweiten Schritt eine Vielzahl von Vorschlägen entwickelt, wie die derzeitige Rechts- und Vollzugspraxis verbessert werden kann. Die Komplexität der Materie erfordert dabei integrative Konzepte, die verschiedene Maßnahmen aus unterschiedlichen rechtlichen und gesellschaftspolitischen Bereichen miteinander kombinieren. Eine einzige Handlungsstrategie gibt es aus Kerns Sicht nicht.

Zurzeit befasst sich Katharina Kern im UFZ-Department Umwelt- und Planungsrecht unter anderem mit dem neu eingeführten Zulassungsverfahren zur Europäischen Chemikalienregulierung (REACH). In Zusammenarbeit mit Ökonomen des UFZ und Wissenschaftlern des Instituts für Infrastruktur und Ressourcenmanagement der Universität Leipzig arbeitet sie an einem Gutachten für das Umweltbundesamt (UBA) zu rechtlichen und ökonomischen Möglichkeiten der Erfassung und gegebenenfalls der Preisgestaltung bei Wasser-

nutzungen und Inanspruchnahmen aquatischer Ökosystemdienstleistungen. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass Artikel 9 der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) unter anderem eine Berücksichtigung des Grundsatzes der Kostendeckung für Wasserdienstleistungen, einschließlich von Umwelt- und Ressourcenkosten verlangt. In einem weiteren, vom Bundesforschungsministerium geförderten Projekt (InfraWass) beschäftigt sich die Umweltjuristin mit der Frage, wie in Zeiten des demografischen und Klimawandels nachhaltige, flexible, anpassungsfähige und damit zukunftsfähige Abwasser- und Trinkwasserkonzepte entwickelt werden können und welcher institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen es dafür bedarf.

Quelle: Pressemitteilung des Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ

Foto: Thomas Dashuber, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ