



Mitteilungen der Fachgruppe

# Umweltchemie und Ökotoxikologie

Gesellschaft Deutscher Chemiker

- Grußwort des FG-Vorsitzenden zur Jahrestagung "Umwelt 2010"
- Perfluorierte Verbindungen (PFCs) in Silbermöweneiern
- Bioverfügbarkeit und Bodenschutz
- PAK-Rückstände im Boden
- Aus der Fachgruppe: Protokolle von Vorstands- und Klausursitzung
- Tagungsankündigungen, Kurznachrichten und Personalien



**3/2010**



## Anstelle eines Editorials

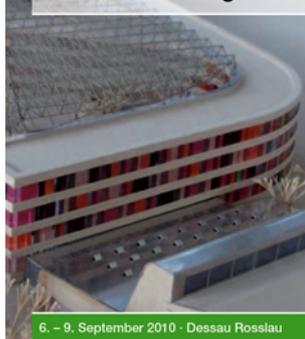
### Vorabdruck des Grußworts des FG-Vorsitzenden, Prof. Dr. Gerhard Lammel, zur Eröffnung der Tagung „Umwelt 2010“ in Dessau

G. Lammel ([gerhard.lammel@zmaw.de](mailto:gerhard.lammel@zmaw.de)), Mainz und Brno

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

#### Umwelt 2010

Von der Erkenntnis zur Entscheidung



zur gemeinsam von der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh-UÖ) und der German Language Branch der Society for Environmental Chemistry and Ecotoxicology Europe (SETAC-GLB) veranstalteten Tagung 'Umwelt 2010' begrüße ich Sie sehr herzlich in Dessau.

Es ist dies die vierte gemeinsam veranstaltete Jahrestagung und für die GDCh-UÖ

gleichzeitig die vierte von seit der Gründung insgesamt 15 Jahrestagungen, die in den neuen Bundesländern stattfindet. Die GDCh-UÖ wurde unmittelbar nach der deutschen Einheit im Herbst 1990 aus einem westdeutschen Vorläufer<sup>1</sup> hervorgehend gegründet und im darauffolgenden Jahr waren bereits zwei Drittel der Mitglieder Ostdeutsche, zumeist ehemalige Mitglieder des bereits 1974 gebildeten Fachverbands 'Chemische Toxikologie' der zu Ende 1990 aufgelösten 'Chemischen Gesellschaft'. Umweltchemie und Ökotoxikologie waren insbesondere in der Forschungsstelle für chemische Toxikologie der Akademie der Wissenschaften der DDR in Leipzig betrieben worden, deren Arbeitsgebiete die chemische Schadstoffanalyse und die Untersuchung umwelttoxikologisch relevanter Wechselwirkungsprozesse unter Einbeziehung von Ausbreitungs-, Depositions-, Havarie- und Altlastproblemen waren, sowie Waldschadensforschung an der Forstlichen Versuchsanstalt Tharandt der TH Dresden.

In den zurückliegenden 20 Jahren ist die Umwelt in den neuen Bundesländern für jeden sichtbar restauriert worden. Dies war eine der größten Herausforderungen, vor denen das vereinigte Deutschland stand, weil die Energieversorgung noch auf der Kohle basierte und Umweltbelange seit Jahrzehnten volkswirtschaftlich hintangestellt worden waren. Ein sehr fortschrittliches Umweltrecht<sup>2</sup> war kaum umgesetzt worden.

Die mit den Umweltschutzmaßnahmen einhergehenden Umweltveränderungen waren von Forschungsprojekten flankiert worden, in denen west- und ostdeutsche Wissenschaftler häufig erstmals und sehr erfolgreich kooperierten.<sup>3</sup> Stoffbezogene Umweltdiagnostik und Prozessuntersuchungen sowie terrestrische Ökosystemforschung begleiteten etwa die Sanierung von Wasser und Böden im sog. 'Chemiedreieck' Sachsen-Anhalts, der Atmosphäre in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen und grenzüberschreitend im sog. 'Schwarzen Dreieck', sowie die Rekultivierung der Bergbaufolgelandschaften in der Lausitz, im Leipziger Becken und im Erzgebirgevorland.

Heute vordringliche Umweltproblematiken sind weniger augenfällig, haben aber keineswegs geringeres Gefährdungspotenzial. Es geht dabei (u.a.) um ultrafeine Partikel in der Atemluft, das Vordringen toxischer und bioakkumulativer oder endokrin wirksamer Stoffe in Wasser und Böden, oder um den anthropogenen Klimaantrieb. Aufgrund regional und historisch spezifischer Emissionen und Umweltbedingungen können die Chemodynamik in Umweltkompartimenten und die Wirkungen von Stoffen auf Organismen und Ökosysteme historisch und regional durchaus sehr andersartig sein. Dies illustrieren Studien der letzten Jahre aus Ballungsräumen in Schwellenländern. Terrestrische Ökosystemforschung hat derzeit einen Schwerpunkt in tropischen Regenwäldern. Umweltchemie ist keineswegs nur eine Problem-getriebene, sondern gleichzeitig eine grundlagenorientierte Wissenschaft. Ihre Mission ist die Aufklärung der Verteilung und der chemischen Mechanismen anthropogener und natürlicher Stoffe in der Atmosphäre, in Meer- und Oberflächenwasser, Böden und Sedimenten in den verschiedenen Klimazonen und unter einem veränderlichen Klima. Auch setzt die Identifizierung und Quantifizierung der Effekte chemischen Stresses die Analyse des ungestörten Referenz-Zustandes voraus, ebenso die Identifizierung und Quantifizierung des Klimaeinflusses.

Ich darf Ihnen eine spannende und interessante Jahrestagung „Umwelt 2010“ in Dessau, im Herzen der immer noch so genannten ‚neuen‘ Bundesländer wünschen.

Mainz und Brno im Juli 2010  
Prof. Dr. Gerhard Lammel  
Fachgruppenvorsitzender

<sup>1</sup> der 1988 von Otto Hutzinger gebildeten Arbeitsgemeinschaft Umweltchemie und Ökotoxikologie

<sup>2</sup> Landeskulturgesetz, 1970

<sup>3</sup> Marinetz D., Lohs K.: Umweltforschung in der DDR – Gegenwärtiger Stand und Ausblick, UWSF – Z. Umweltchem. Ökotox. 2 (1990) 62; Institut für Umweltgeschichte und Regionalentwicklung e.V. (Hrsg.): Umweltschutz in der DDR, Ökom-Verlag, München 2007.

## Impressum

Mitteilungen der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie

Herausgegeben von der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie der Gesellschaft Deutscher Chemiker  
[www.gdch.de/umweltchemie](http://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](mailto:fischerk@uni-trier.de)

### Abkürzung:

Mitt Umweltchem Ökotox

### Design/ Technische Umsetzung:

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

Silbermöven (*Larus argentatus*) auf einer Probenahme­fläche (Ostseehalbinsel Darß) der Umweltprobenbank (Quelle: UPB)

## Editorial

- 62 Grußwort des FG-Vorsitzenden zur Umwelttagung in Dessau

## Originalbeiträge

- 64 **H. Rüdell, J. Müller, H. Jüring, M. Paulus, C. Schröter-Kermani:** Retrospektives Monitoring von Perfluorierten Verbindungen (PFCs) in archivierten Silbermöweneiern  
67 **K. Terytze, I. Vogel, R. Wagner:** Integration der Bioverfügbarkeit im Bodenschutz  
70 **A. Eschenbach, B. Mahro, R. Wienberg:** Bewertung der Verfügbarkeit von nicht extrahierbaren PAK-Rückständen im Boden

## Aus der Fachgruppe

- 73 Protokoll der Sitzung des Vorstandes der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie vom 8. April 2010  
75 Protokoll der Klausursitzung vom 24. Juni 2010

## Kurz vorgestellt

- 79 Analytische Chemie und Instrumentelle Analytik im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften der Fachhochschule Lübeck  
80 Forschungsschwerpunkt Umweltanalytik und Ökotoxikologie an der Fakultät Life Sciences der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

## Informationen

### Tagungsankündigungen

- 82 Umwelt 2010 - gemeinsame Tagung der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie und der SETAC-GLB, 6.-9.09.2010, Dessau  
83 DFG-SPP1315: Biogeochemical Interfaces in Soil - Symposium 2010, 4.-6.10.2010, Jena  
84 26. Jahrestagung der Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente: Transport und Bioverfügbarkeit von Elementen, 7.-9.10.2010, Leipzig  
85 BfG-Workshop „Screeningverfahren zur Erfassung endokriner Wirkungen in der aquatischen Umwelt“, 11.11.2010, Koblenz  
86 ANAKON 2011, 22.-25.03.2011, Zürich

### Kurznachrichten

- 87 Umweltchemische Arbeit gewinnt „Jugend forscht“-Preise  
87 UBA-Informationsschrift zu Bisphenol A erschienen  
88 UBA-Texte 38/2010: Leitfaden: Abbau von Bioziden in Gülle  
88 BfR-Stellungnahme zur Beschränkung von PAK's in Verbraucherprodukten

## Personalia

- 89 Annette Barthelt-Preis an Dr. Lutz Ahrens vergeben  
90 Geburtstage 4. Quartal 2010



## Retrospektives Monitoring von Perfluorierten Verbindungen (PFCs) in archivierten Silbermöweneiern

Heinz Ruedel<sup>1</sup>, Josef Müller<sup>1</sup>, Heinrich Jürling<sup>1</sup>, Martin Paulus<sup>2</sup> und Christa Schröter-Kermani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie ([heinz.ruedel@ime.fraunhofer.de](mailto:heinz.ruedel@ime.fraunhofer.de)),

<sup>2</sup>Universität Trier, FB VI - Biogeographie ([paulus@uni-trier.de](mailto:paulus@uni-trier.de)),

<sup>3</sup>Umweltbundesamt ([christa.schroeter-kermani@uba.de](mailto:christa.schroeter-kermani@uba.de))

### Kurzfassung

Zur Überprüfung möglicher Konzentrationstrends von PFCs in der marinen Umwelt wurde ein retrospektives Monitoring mit Silbermöweneiern durchgeführt. Untersucht wurden Eiprobe der Zeiträume 1988-2008 (Nordsee) und 1991-2008 (Ostsee) aus der Umweltprobenbank des Bundes. Die PFCs mit den höchsten nachgewiesenen Konzentrationen waren Perfluor-octansulfonsäure (PFOS) und Perfluor-octansäure (PFOA). Nordsee-Eier enthielten in den meisten Jahren mehr PFOS als Ostsee-Eier. Während die PFOS-Konzentrationen in den Möweneiern von der Nordsee im Beobachtungszeitraum stark variierten, wurde für PFOS in Ostsee-Eiern, die aus einem Bereich mit nur geringen anthropogenen Einflüssen stammen, ein ansteigender Trend beobachtet. Die PFOA-Gehalte in Eiern von der Ostsee-Insel waren dagegen im Vergleich zu den Möweneiern von den Nordsee-Inseln niedrig.

### Motivation der Untersuchung

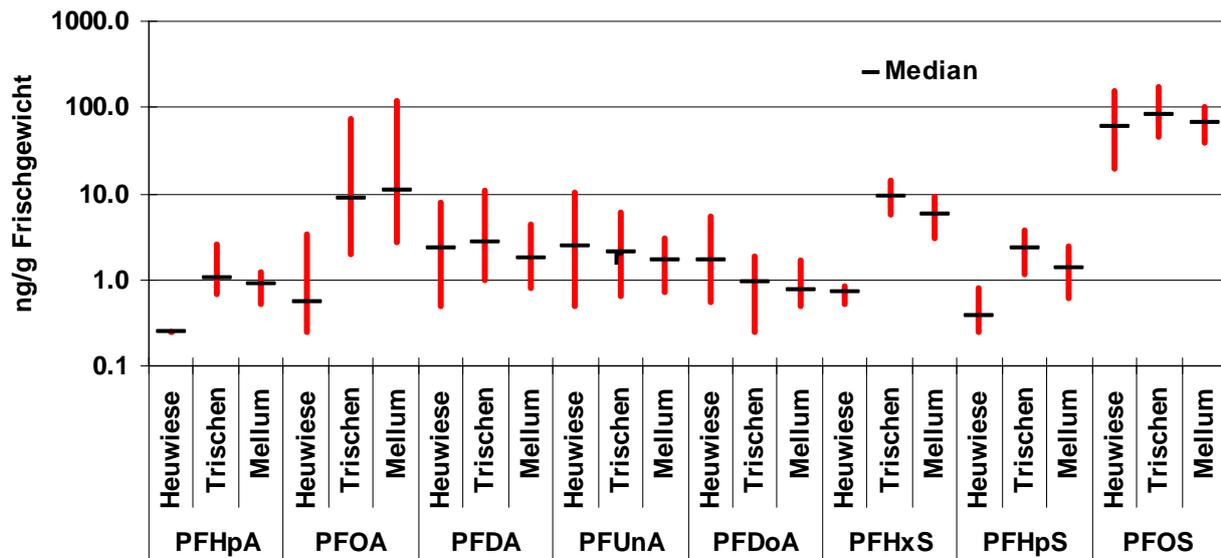
Perfluorierte Verbindungen (perfluorinated compounds, PFCs) werden beispielsweise in der Textilindustrie zur Imprägnierung, in der Paperindustrie zur Herstellung fett- und wasserabweisender Kartons oder als Netzmittel in der Galvanikindustrie eingesetzt. Obgleich PFCs seit den 1950er-Jahren verwendet werden, ist ihre Umweltrelevanz erst in den letzten Jahren offensichtlich geworden. In der Umwelt nachgewiesene PFC sind teilweise Abbauprodukte von Vorläufersubstanzen, aber sie stammen auch aus direkten Emissionen (DeSilva and Mabury 2006; Paul et al. 2009). Die seit den 1970er-Jahren global stark ansteigende Produktion spiegelt sich auch in zunehmenden PFC-Konzentrationen in Biotaprobe wider (Paul et al. 2009). Für einige PFCs wurde nachgewiesen, dass sie persistent, bioakkumulierend und toxisch sind. PFOS, ihre Salze und Perfluor-octansulfonyl-fluorid wurden im Mai 2009 in den Anhang B der Stockholm-Konvention über langlebige organische Schadstoffe (UNEP 2009) aufgenommen, so dass die Anwendung dieser Stoffe zukünftig beschränkt wird.

Für das weitere Risiko-Management von PFC im Rahmen der Chemikaliengesetzgebung werden Expositionsdaten benötigt. Um mögliche Konzentrationstrends in marinen Organismen in den letzten zwanzig Jahren aufzuzeigen, wurde ein retrospektives Monitoring mit Proben aus der Umweltprobenbank des Bundes (UPB; Umweltbundesamt 2008) durchgeführt. Da anzunehmen ist, dass die PFC-Gehalte in der Nahrungskette ansteigen, wurden hier Eier von

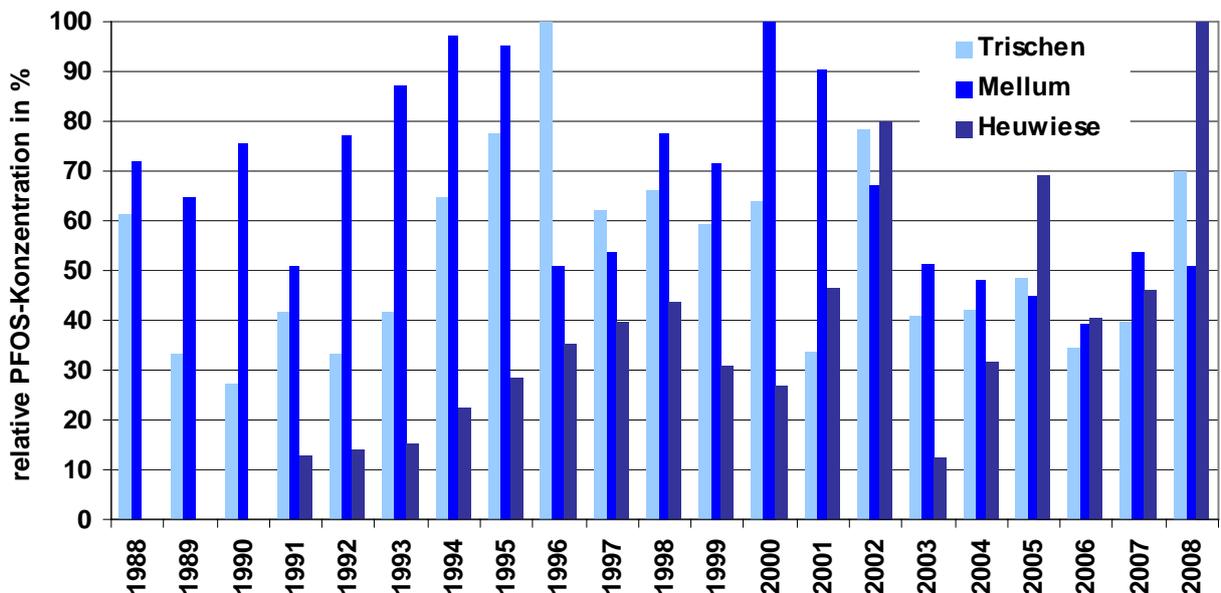
Silbermöwen (*Larus argentatus*) als Probenart gewählt. Silbermöwen zählen zu den Top-Predatoren in den deutschen Küstenregionen. Für die UPB werden Silbermöweneier jährlich auf der Ostsee-Insel Heuwiese sowie den Nordsee-Inseln Trischen und Mellum gesammelt.

### Material und Methoden

Die Probenahme der Silbermöweneier erfolgt entsprechend der Verfahrensrichtlinien der Umweltprobenbank (Paulus et al. 2003). Archivierte Jahresmischproben der Beobachtungsperioden 1988-2008 (Nordsee) und 1991-2008 (Ostsee) wurden dem UPB-Archiv entnommen und auf sieben Perfluorcarbonsäuren und fünf Perfluorsulfonsäuren untersucht. Sofern verfügbar, wurden entsprechende isotonenmarkierte PFCs als interne Standards verwendet. Untersucht wurden: Perfluorbutansäure (PFBA), Perfluorhexansäure (PFHxA), Perfluor-octansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA), Perfluordecansäure (PFDA), Perfluorundecansäure (PFUnA), Perfluordodecansäure (PFDoA), Perfluorbutansulfonsäure (PFBS), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS), Perfluor-octansulfonsäure (PFOS) und Perfluordecansulfonsäure (PFDS). Um die Verfügbarkeit von gebundenen PFCs zu erhöhen, umfasste die Extraktion alkalische und saure Bedingungen. Zur Probenvorbereitung wurden die Silbermöwenei-Proben zunächst mit Ammoniaklösung versetzt und mit Hexan extrahiert (Ultraschallbad und Schütteln). Die durch Zentrifugation abgetrennte wässrige Phase wurde dann mit Salzsäure versetzt und mit tert.-Butylmethylether extrahiert. Der Etherextrakt wurde durch Zentrifugation abgetrennt und bis zur Trockne eingengt. Der Rückstand wurde in einem Methanol/Wasser-Gemisch (1:1) gelöst und nach Filtration durch eine 0,45 µm-Membran mittels Flüssig-Chromatographie in Kopplung mit einem Triple-Quad-Massenspektrometer (LC-MS-MS) analysiert. Zur Validierung wurden Aufstockungsexperimente auf acht Konzentrationsniveaus durchgeführt (Wiederfindungen 70 - 120%). Die Blindwerte lagen unter 0,1 ng/g und die Bestimmungsgrenzen bei 0,5 ng/g Frischgewicht.



**Abb. 1:** Konzentrationsbereiche der nachgewiesenen PFCs in Möneneiern der Ostsee (Heuwiese) und Nordsee (Trischen, Mellum). Angaben als ng/g Frischgewicht, logarithmische Darstellung. Quelle: Rüdell et al. 2010.



**Abb. 2:** PFOS-Zeitserien für Silbermöneneier von der Ostsee (Heuwiese) und Nordsee (Trischen, Mellum). Die Konzentrationswerte wurden normalisiert und sind in % angegeben (Höchstwert je Standort = 100 %). Quelle: Rüdell et al. 2010.

## Ergebnisse und Diskussion

**Stoffspektrum:** Die Konzentrationen der untersuchten PFC im Untersuchungszeitraum waren an den drei Standorten teilweise sehr unterschiedlich (Abb. 1). Von allen untersuchten PFC wiesen PFOS und PFOA die höchsten Gehalte auf. PFHpA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFHxS und PFHpS wurden in deutlich niedrigeren Konzentrationen gefunden, während PFNA-, PFBA-, PFHxA-, PFBS- und PFDS-Konzentrationen in den meisten Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen (Rüdell et al. 2010).

**Regionale Unterschiede:** Möneneier von den Nordsee-Inseln wiesen höhere PFOA-Konzentrationen (Mediane 9 bzw. 11 ng/g; Abb. 1) auf als Eier von der Ostsee-Insel (< 1 ng/g). In

einzelnen Jahren wurden relativ hohe PFOA-Gehalte in den Nordsee-Eiern gefunden (bis 120 ng/g), während in den meisten anderen Jahren die Gehalte im Bereich von 3 - 20 ng/g lagen (Ostsee-Eier: < 0,5 - 3 ng/g). Auch für PFOS wiesen Nordsee-Eier fast im gesamten Zeitraum höhere Konzentrationen auf, wobei sich jedoch die Unterschiede zwischen den Eiern der Nordsee und der Ostsee in den letzten Jahren vermindert haben.

**Zeitlicher Vergleich:** Die PFOS-Konzentrationen in den Eiern von der Insel Heuwiese (Ostsee) stiegen signifikant an (Abb. 2; ca. Faktor 8 im Untersuchungszeitraum). In den Eiern von den Nordsee-Inseln wiesen die PFOS-Gehalte dagegen keinen durchgehenden zeitlichen Trend auf. In den

Möweneiern von den beiden Nordsee-Inseln wurden in den Jahren von ca. 1994 bis 2002 die höchsten PFOS-Gehalte nachgewiesen, aber auch in einigen anderen Jahren wurden hohe PFOS-Werte gefunden (Abb. 2).

Vergleich mit anderen Monitoring-Daten: Bislang gibt es nur wenige Monitoring-Studien zu PFCs in Vogeleiern aus europäischen Meeresregionen. Für Eier von Trottellummen (*Uria aalge*) von einem Standort im schwedischen Teil der Ostsee berichten Holmström et al. (2005) ebenfalls von signifikant ansteigenden PFOS-Konzentrationen im Zeitraum von 1968 bis 2003 (30facher Anstieg von 25 ng/g auf 614 ng/g Frischgewicht). Diese Belastungen liegen deutlich oberhalb der für die hier untersuchten Standorte in den deutschen Küstengewässern gemessenen PFOS-Konzentrationen. Die Ursache hierfür kann eine generell höhere Belastung im Bereich des schwedischen Standorts sein, aber auch mögliche Unterschiede im Bioakkumulationspotential der untersuchten Spezies. Auch für Silbermöweneier aus Nord-Norwegen wurden über einen Zeitraum von 1983 bis 2003 ansteigende PFOS- und PFOA-Gehalte nachgewiesen (Verreault et al. 2007). Im Jahr 2003 lagen die Gehalte bei ca. 40 ng/g PFOS und < 1 ng/g PFOA (Basis Frischgewicht). Damit sind die PFOS-Gehalte auf einem ähnlichen Niveau, wie bei den Silbermöweneiern aus der Umweltprobenbank, während die PFOA-Gehalte in den norwegischen Eiern niedriger lagen als die in den hier untersuchten Eiern aus deutschen Küstengewässern.

## Fazit

Der im Jahr 2000 von einem Hauptproduzenten (3M) erklärte freiwillige Herstellungsstopp von PFOS sowie die öffentliche Diskussion im Vorfeld der Einschränkungen der PFOS-Nutzung (EU 2006, UNEP 2009) werden im Untersuchungszeitraum nicht durch kontinuierlich sinkende Gehalte in Wildtieren widerspiegelt. Während die PFOS-Konzentrationen in den Möweneiern von der Nordsee variierten, wurde für die PFOS-Zeitreihe der Ostsee-Eier sogar über den fast zwanzigjährigen Untersuchungszeitraum ein ansteigender Trend beobachtet. Die Probenahmeinsel liegt hier in einem Bereich mit nur geringen anthropogenen Einflüssen, da es sich um eine durch Inseln von der offenen Ostsee abgetrennte Region handelt (Bodden). Dagegen waren die PFOA-Gehalte der Ostsee-Eier im Vergleich zu den Möweneiern von den Nordsee-Inseln durchgängig niedrig. Die, verglichen mit anderen Untersuchungen, insbesondere in den Nordsee-Eiern, höheren PFOA-Konzentrationen sind vermutlich auf das leistungsfähigere Extraktionsverfahren zurückzuführen. Im Gegensatz zu den zitierten Untersuchungen, bei denen entweder alkalisch oder ohne pH-Einstellung extrahiert wurde, umfasste die Extraktion hier sowohl alkalische als auch saure Bedingungen. Wir empfehlen dieses Verfahren, weil wir annehmen, dass so der bioverfügbare Anteil der PFCs besser erfasst wird (z.B. analog zur Nahrungsmittelverdauung).

## Literatur

- DeSilva A O, Mabury S A (2006): Isomer distribution of perfluorinated carboxylates in human blood - potential correlation to source. *Environ Sci Technol* 40:2903-2909
- EU, European Union (2006): Directive 2006/122/EC of the European Parliament and of the Council. *Official Journal of the European Union*, L 372/32 EN. December 27, 2006
- Holmström K E, Jönberg U, Bignert A (2005): Temporal trends of PFOS and PFOA in guillemot eggs from the Baltic Sea, 1968-2003. *Environ Sci Technol* 39:80-84
- Paul A G, Jones K C, Sweetman A J (2009): A first global production, emission, and environmental inventory for perfluorooctane sulfonate. *Environ Sci Technol* 43:386-392
- Paulus M, Bartel M, Klein R, Neitzke M, Nentwich K, Quack M, Wagner G (2003): Guideline for Sampling and Sample Treatment: Herring gull (*Larus argentatus*) [http://www.umweltprobenbank.de/upb\\_static/fck/download/SOP\\_Silbermöwe.pdf](http://www.umweltprobenbank.de/upb_static/fck/download/SOP_Silbermöwe.pdf)
- Rüdell H, Müller J, Jüriling H, Schröter-Kermani C (2010): Retrospective monitoring of perfluorinated compounds in archived herring gull eggs. In: *Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry - Environmental Specimen Bank*. Hrsg.: T. Isobe, K. Nomiyama, A. Subramanian und S. Tanabe. TERRAPUB, Matsuyama, Japan 2010 (im Druck)
- Umweltbundesamt (2008): Umweltprobenbank - Konzeption. Berlin, 2008 [http://www.umweltprobenbank.de/upb\\_static/fck/download/Konzeption\\_Okt\\_2008\\_de.pdf](http://www.umweltprobenbank.de/upb_static/fck/download/Konzeption_Okt_2008_de.pdf)
- UNEP, United Nations Environmental Programme (2009): Report of the Conference of the Parties of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants on the work of its fourth meeting. May 4-8, 2009. UNEP, Geneva <http://chm.pops.int/Portals/0/Repository/COP4/UNEP-POPS-COP.4-38.English.pdf>
- Verreault J, Berger U, Gabrielsen G W. (2007): Trends of perfluorinated alkyl substances in herring gull eggs from two coastal colonies in northern Norway 1983-2003. *Environ Sci Technol* 41:6671-6677

## Korrespondenzadresse:

Dr. Heinz Rüdell  
Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (Fraunhofer IME)  
Umweltprobenbank und Elementanalytik  
Auf dem Aberg 1  
57392 Schmallenberg  
Tel. 02972 302 301, Fax 02972 302 319  
<http://www.ime.fraunhofer.de/umweltprobenbank>



## Integration der Bioverfügbarkeit im Bodenschutz

Konstantin Terytze ([konstantin.terytze@uba.de](mailto:konstantin.terytze@uba.de)), Ines Vogel ([ines.vogel@uba.de](mailto:ines.vogel@uba.de)), Robert Wagner ([rowagner@zedat.fu-berlin.de](mailto:rowagner@zedat.fu-berlin.de))

### Abstract

Die Beurteilung kontaminierter Böden erfolgt gegenwärtig schutzgut- und pfadbezogen vorwiegend auf der Grundlage der Untersuchung von Gesamtgehalten. Eine Gefährdungsabschätzung auf der Basis von Gesamtgehalten der Schadstoffe spiegelt aufgrund der Adsorption an die Bodenmatrix sowie durch die Bildung gebundener Rückstände nicht das tatsächliche Risiko wider. Eine Gesamtbeurteilung unter Einbeziehung verfügbarer/bioverfügbarer Schadstoffgehalte ermöglicht eine realitätsnahe Risikobewertung für den einzelnen Standort.

Beginnend mit der stärkeren Einbindung der Resorptionsverfügbarkeit in die Gestaltung der Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ist zukünftig vorgesehen, die Verfügbarkeit/Bioverfügbarkeit stärker in die Bewertung von Bodenkontaminationen im Rahmen der Detailuntersuchung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen einzubeziehen, um eine schnellere Wiedernutzung von Brachflächen bei nachgewiesener geringer Verfügbarkeit der vorliegenden Kontaminationen zu fördern.

### Bioverfügbarkeit und Bodenschutz

Ziel des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG, 1998) ist es, nachhaltig die verschiedenen Funktionen der Böden zu sichern oder wiederherzustellen, da Böden die zentrale Rolle in terrestrischen Ökosystemen einnehmen.

Folgerichtig hat der Gesetzgeber die Vermeidung von Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen (wie der Funktion der Böden als Bestandteil des Naturhaushaltes, der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungsfunktion sowie der Lebensraumfunktion des Bodens) in § 1 herausgehoben. Dabei wird zwischen der Gefahrenbeurteilung in § 4 und der Vorsorge in § 7 unterschieden.

Um diesen grundlegenden Herangehensweisen ein stoffliches Maß zu geben, sind in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, der Rechtsverordnung zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes, die Wertekategorien Vorsorgewerte, Prüf- und Maßnahmenwerte mit entsprechender qualitativer und quantitativer Hinterlegung definiert worden (Abb. 1).



Abb. 1: Wertekategorien zum stofflichen Bodenschutz nach BBodSchV

Insbesondere die bodenschutzrechtliche Vorsorgepflicht trägt dem Umstand Rechnung, dass der Boden über lange Zeiträume stoffliche Einträge anreichert und dies zusammen mit weiteren nachteiligen Einwirkungen wie Versiegelung, Bodenverdichtungen, Erosion und Verlust an organischer Substanz, zum Verlust oder zur Beeinträchtigung lebenswichtiger Bodenfunktionen führen kann.

Als materielles Kriterium zur Kennzeichnung der Besorgnisschwelle für schädliche Bodenveränderungen wurden Vorsorgewerte festgelegt. Das Ziel der Anwendung von Vorsorgewerten ist der langfristiger Schutz der Böden vor zukünftigen Einwirkungen sowie der Erhalt der vielfältigen Nutzbarkeit der Böden. Sie sind der stoffliche Maßstab für gute Bodenqualität.

Die Ableitung der Vorsorgewerte auf der Grundlage von Gesamtgehalten wird auch weiterhin beibehalten, um dem Gedanken des prospektiven Schutzes der Qualität von

Böden, die keiner anthropogenen massiven Schadstoffkontamination ausgesetzt wurden, Rechnung zu tragen.

Für die Kategorie „Prüfwerte“ im Zusammenhang mit der Bewertung von Altlasten und altlastenverdächtigen Standorten soll zukünftig die Einbeziehung der Bioverfügbarkeit von Schadstoffen verstärkt werden.

Dieses gilt nicht für die Kategorie „Maßnahmewerte“, da diese einen unmittelbaren Gefahren- und damit Sofort Handlungsaspekt in sich tragen.

Die Beurteilung kontaminierter Böden erfolgt gegenwärtig schutzgut- und pfadbezogen vorwiegend auf der Grundlage der Untersuchung von Gesamtgehalten. Eine Gefährdungsabschätzung auf der Basis von Gesamtgehalten der Schadstoffe spiegelt aufgrund der Adsorption an die Bodenmatrix sowie durch die Bildung gebundener Rückstände nicht das tatsächliche Risiko wider. Eine Gesamtbeurteilung unter Einbeziehung verfügbarer/bioverfügbarer Schadstoffgehalte ermöglicht eine Harmonisierung der schutzgutbezogenen Bewertung und eine realitätsnahe Risikobewertung für den einzelnen Standort.

Die Bioverfügbarkeit wird definiert als der "Grad, bis zu dem Chemikalien im Boden durch menschliche oder ökologische Rezeptoren absorbiert oder metabolisiert werden oder für den Austausch zwischen biologischen Systemen zur Verfügung stehen". Somit ist die Bioverfügbarkeit vom spezifischen Zielorganismus sowie von spezifischen Kontaminanten abhängig und schließt folgende Aspekte ein: Expositionszeit, Transfer der Schadstoffe von Boden in Organismen, Akkumulation der Schadstoffe in Zielorganismen und die anschließende Wirkung der Schadstoffe (DIN ISO 17402, 2007-12).

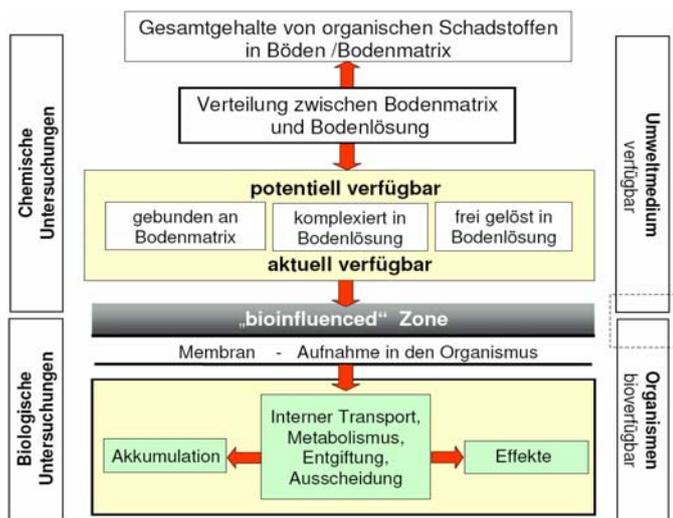


Abb. 2: Bioverfügbarkeit als Prozess im Boden

Die Verfügbarkeit/Bioverfügbarkeit von Schadstoffen in Böden kann zum einen durch biologische Tests und zum anderen durch chemische Methoden, die nur den verfügbaren/bioverfügbaren Schadstoffanteil erfassen, messtechnisch ermittelt werden (Abb. 2).

Im Rahmen der geplanten Änderungsverordnung zur BBodSchV ist bereits vorgesehen, die Norm DIN 19738 (2004-07) „Resorptionsverfügbarkeit von organischen und anorganischen Schadstoffen aus kontaminiertem Bodenmaterial“ zur Ermittlung der Resorptionsverfügbarkeit von Schadstoffen aus Böden in Anhang 1 aufzunehmen. Dieses ist ein wichtiger Schritt zur Einbeziehung der Bioverfügbarkeit in rechtlich verankerte Entscheidungsprozesse.

Die Verfügbarkeit/Bioverfügbarkeit ist ein Ansatz zur verbesserten Risikoabschätzung von kontaminierten Flächen. Als Bewertungsinstrument ist dieser Ansatz bei einer vorliegenden Überschreitung von Prüfwerten in der Detailuntersuchung einer Gefährdungsabschätzung oder in der Sanierungsuntersuchung und in die Überwachung von Sanierungsmaßnahmen neben der chemisch-stofflichen Charakterisierung integrierbar.

Detailuntersuchungen ermöglichen eine abschließende Gefährdungsabschätzung von Altlasten bzw. altlastenverdächtigen Flächen. Die Ergebnisse sind daraufhin zu bewerten, ob und für welche Teilbereiche Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind. Ziel der Bewertung ist die Feststellung, ob eine schädliche Bodenveränderung/Altlast vorliegt, von der Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Beeinträchtigungen für die verschiedenen Wirkungspfade und die Bodenfunktionen ausgehen (Abb. 3).

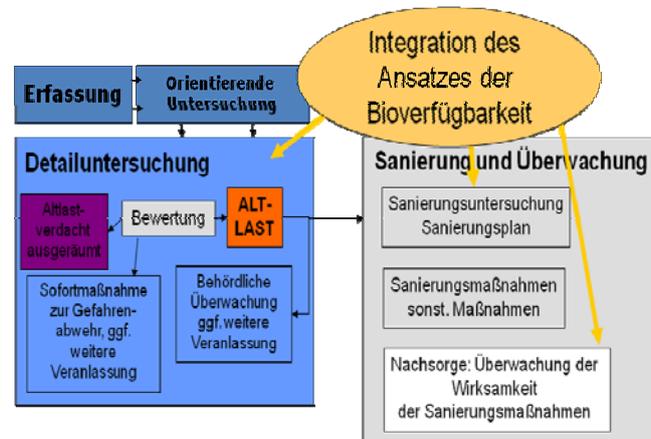


Abb. 3: Einordnung der Bewertung der Bioverfügbarkeit bei der Bewertung von Altlasten und altlastenverdächtigen Flächen

Im Rahmen des Verbundvorhabens BioRefine „Bewertung von Schadstoffen im Flächenrecycling und nachhaltigen Flächenmanagement auf der Basis der Verfügbarkeit/Bioverfügbarkeit“ wurden beispielhaft Altlastenflächen aus dem Bundesland Brandenburg im Hinblick auf die Wiedernutzung in Abhängigkeit von der Bioverfügbarkeit der vorliegenden Kontaminanten – hier vorwiegend polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Mineralölkohlenwasserstoffe - betrachtet.

Die Beurteilung der Bioverfügbarkeit erfolgte sowohl für die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Pflanze, Boden-Grundwasser als auch Boden-Bodenorganismen.

Im Ergebnis des Forschungsvorhabens soll eine Handlungsanleitung für die Praxis erstellt werden, in der die Anwendung der Bioverfügbarkeit in Bezug auf organische Schadstoffe zur Bewertung kontaminierter Flächen vollzugstauglich erläutert wird.

Erste Ergebnisse wurden bereits im Altlastenspektrum 2/2010 veröffentlicht

([http://www.altlastenspektrum-itva.de/neuheft2\\_10.html](http://www.altlastenspektrum-itva.de/neuheft2_10.html)).

## Literatur

- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) –Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten - vom 17. März 1998. BGBl. I 1998, S. 502ff
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999. BGBl. I 1999, S. 1554ff
- DIN ISO 17402, 2007-12: Bodenbeschaffenheit - Anleitung zur Auswahl und Anwendung von Verfahren für die Bewertung der Bioverfügbarkeit von Kontaminanten im Boden und in Bodenmaterialien (ISO/FDIS 17402:2007)
- BioRefine – Verbundforschungsvorhaben BMBF „Bewertung von Schadstoffen im Flächenrecycling und nachhaltigen Flächenmanagement auf der Basis der Verfügbarkeit/ Bioverfügbarkeit“. Abschlussbericht gegenwärtig in der Bearbeitung

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Konstantin Terytze  
Umweltbundesamt  
FG II 2.6 Maßnahmen des Bodenschutzes  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
Tel. und Fax: 0340/2103 3413



## Bewertung der Verfügbarkeit von nicht extrahierbaren PAK-Rückständen im Boden

Annette Eschenbach ([A.Eschenbach@ifb.uni-hamburg.de](mailto:A.Eschenbach@ifb.uni-hamburg.de)),

Bernd Mahro ([Bernd.Mahro@hs-bremen.de](mailto:Bernd.Mahro@hs-bremen.de)), Reinhard Wienberg ([lab@r-wienberg.de](mailto:lab@r-wienberg.de))

### Zusammenfassung

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) bilden im Boden nicht extrahierbare Rückstände (NER) aus. Ziel dieser Untersuchungen war es, die Verfügbarkeit von  $^{14}\text{C}$ -markierten NER nach Anwendung unterschiedlicher Stressbedingungen zu charakterisieren und somit zu einer Bewertung der Stabilität von NER unter sich verändernden Umweltbedingungen beizutragen. Sowohl biologische als auch physikalische Behandlungen führten zu keiner relevanten Freisetzung von  $^{14}\text{C}$ -Aktivität aus NER. Lediglich die chemische Destabilisierung von organischen Metallkomplexen mit EDTA zeigte einen Effekt auf die Stabilität der NER. Eine Freisetzung von  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in extrahierbarer Form fand statt. Entweder handelt es sich dabei um zuvor physikalisch eingeschlossene Moleküle oder um lösliche organische Substanz (DOM).

### Einleitung und Ziel

In zahlreichen Untersuchungen wurde der mikrobielle Abbau von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Boden untersucht und es wurde festgestellt, dass in der Regel die am kontaminierten Standort vorhandene adaptierte autochthone Mikroflora zum PAK-Abbau befähigt ist. Allerdings schränkt eine verminderte Bioverfügbarkeit der Schadstoffe die Abbauprozesse im Boden deutlich ein (Hatzinger & Alexander 1995, Semple et al. 2007, Luthy et al. 1994). PAK werden in Abhängigkeit der physikochemischen Eigenschaften der Substanzen, der Zusammensetzung des Mehrphasensystems kontaminierter Boden und der Umwandlungsprozesse im Boden sorbiert und gebunden (Eschenbach et al. 1998 und 2000). Die Bildung nicht extrahierbarer PAK-Rückstände wurde mit  $^{14}\text{C}$ -markierten PAK nachgewiesen. Exemplarisch ist dies in Abb. 1 für  $^{14}\text{C}$ -Anthracen in einem Altlastboden dargestellt.

Wesentliche Reaktionsmatrix für PAK bzw. teilmittelmetabolisierte PAK im Boden ist die organische Substanz, auch wenn Untersuchungen von Müller et al. 2007 eine Sorption an mineralischen Oberflächen zeigen konnten. In eigenen Untersuchungen lag der Hauptteil der NER-Fraktion in der durch eine Huminstofffraktionierung nicht löslichen Fraktion der Humine gebunden vor (Abb. 2).

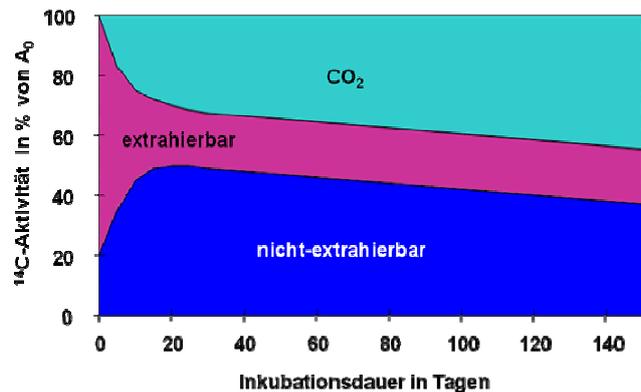


Abb. 1: Verbleib von  $^{14}\text{C}$ -Anthracen im Altlastbodenmaterial

Ziel dieser Untersuchungen war es, die Remobilisierung und Verfügbarkeit von  $^{14}\text{C}$ -markierten, nicht extrahierbaren PAK-Rückständen nach Anwendung unterschiedlicher Stressbedingungen zu untersuchen und somit zu einer Bewertung der Stabilität von NER unter sich verändernden Umweltbedingungen beizutragen.

### Methoden

Bodenmaterialien mit hohen Anteilen von NER aus PAK (über 80% der im Boden vorhandenen Radioaktivität) wurden in biologischen, physikalischen und chemischen Remobilisierungsversuchen unterschiedlichen Stressbedingungen ausgesetzt. Bodenmaterial von PAK-Altlasten wurde mindestens 6 Monate mit  $^{14}\text{C}$ -PAK inkubiert und der Verbleib der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in den unterschiedlichen Pfaden analysiert (vgl. Abb. 1). Dieses Bodenmaterial mit  $^{14}\text{C}$ -NER wurde nachfolgend in Remobilisierungsversuchen eingesetzt. Die Radioaktivität der eingesetzten  $^{14}\text{C}$ -markierten PAK wurde in allen Inkubationsversuchen und Remobilisationsversuchen bilanziert.

Die Mineralisation wurde als in Natronlauge gebundenes  $^{14}\text{CO}_2$  ermittelt. Die Extraktion der Bodenmaterialien erfolgte durch eine Lösemittelextraktion mit Ethylacetat und nachfolgende alkalische Hydrolyse nach dem Verfahren Eschenbach et al. 1994, bei speziellen Fragestellungen wurde eine besser verfügbare Fraktion durch eine wässrige Extraktion oder eine Extraktion mit Methanol-Wasser-Lösung (50Vol%: 50Vol%) ermittelt. Die im Boden vorhandene Gesamtaktivität bzw. die Fraktion der NER wurde durch Veraschung der Böden bzw. der Extraktionsrückstände und Messung des freigesetzten  $^{14}\text{CO}_2$  analysiert. Die  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in allen Extrakten und Lösungen wurde durch Flüssigszintillationsmessung erfasst.

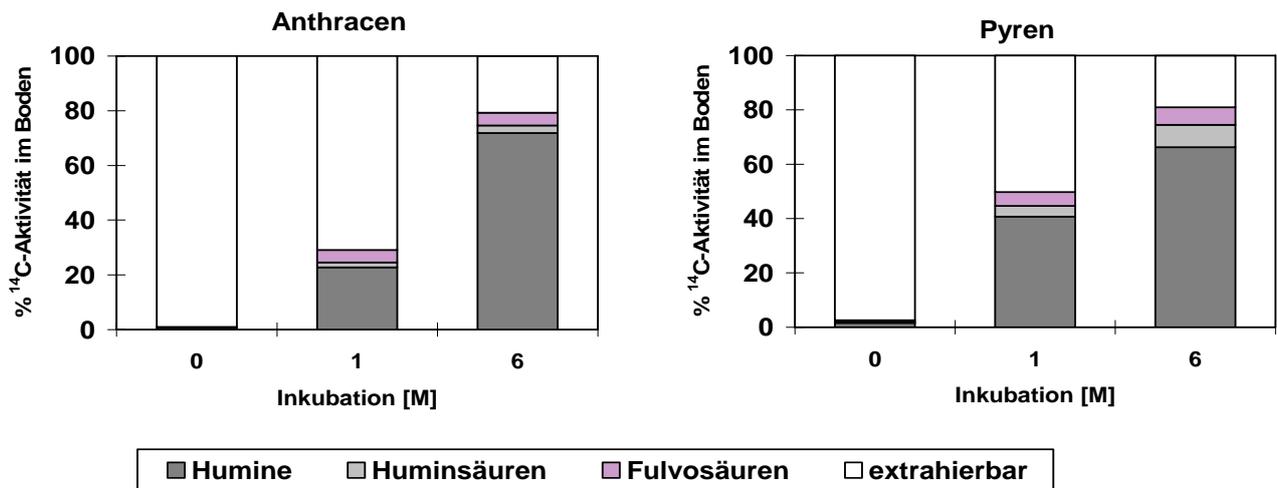


Abb. 2: Fraktionierung der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität im Boden durch Lösemittel-Extraktion und Huminstoff-Fraktionierung während einer sechsmonatigen Inkubation (verändert nach Eschenbach et al. 2000)

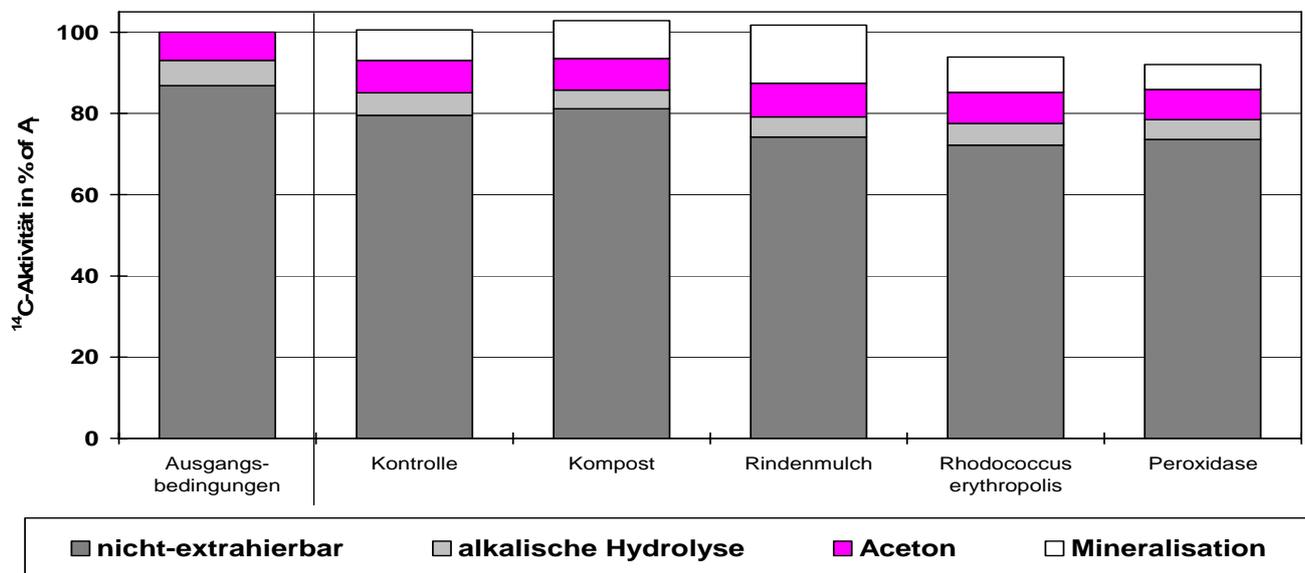


Abb. 3: Verbleib der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität im Bodenmaterial nach Zugabe von organischen Supplementen (Kompost und Rindenmulch), dem Bakterium *Rhodococcus erythropolis* und einem Peroxidase-Inokkulum nach 206-tägiger Inkubation im Vergleich zu einer unsupplementierten Kontrolle und den Ausgangsbedingungen.

Die Untersuchungen zur Stabilität der NER wurden u. a. unter Anwendung der folgenden Stressbedingungen durchgeführt:

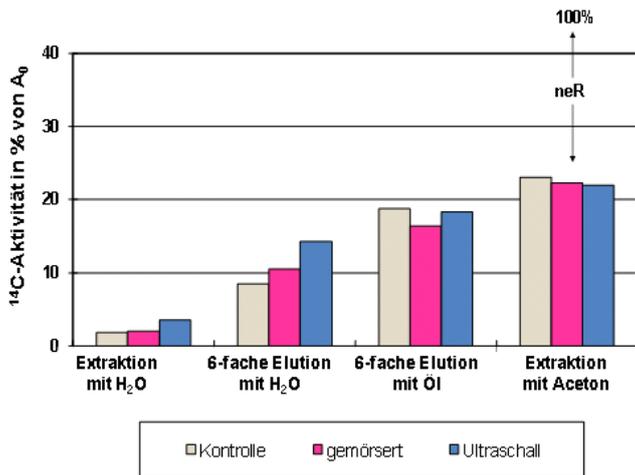
- Zusatz von humusabbauenden Mikroorganismen (*Rhodococcus erythropolis*, DSM 1069)
- Zugabe von radikalbildenden Enzymen (Peroxidase, Glucoseoxidase)
- Zugabe unspezifisch wirksamer organischer Supplemente (Kompost, Rindenmulch, Waldbodenstreu)
- Frost/Tau-Zyklen
- Mechanische Zerstörung der Aggregatstruktur (Ultraschall-Sonde, Mörsern)
- Zusatz von konkurrierenden Komplexbildnern ( $\text{Na}_2$ -Ethyldiamintetraessigsäure, EDTA)

## Ergebnisse und Diskussion

Bodenmaterial mit 87% NER aus  $^{14}\text{C}$ -Anthracen wurde nach Zugabe der Zuschlagstoffe Kompost, Rindenmulch, dem Ligninabbauenden Bakterium *Rhodococcus erythropolis* und nach Zugabe von einem *Peroxidase-Inokkulum* im Vergleich zu einem nicht beaufschlagten Boden als Kontrolle 206 Tage inkubiert und der Verbleib der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität während und nach der Inkubationsphase in den unterschiedlichen Kompartimenten bilanzierend untersucht (Abb. 3). In allen Versuchsvarianten einschließlich der unsupplementierten Kontrolle hat der Anteil der NER leicht abgenommen. Gleichzeitig wurde ein Anteil der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität zu  $^{14}\text{CO}_2$  mineralisiert. Die  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in der durch Aceton oder alkalische Hydrolyse extrahierbaren Fraktion hat in keiner der Versuchsvarianten zugenommen. Der Anteil der extrahierbaren  $^{14}\text{C}$ -Aktivität verblieb vor und nach der Inkubation in allen Versuchs-

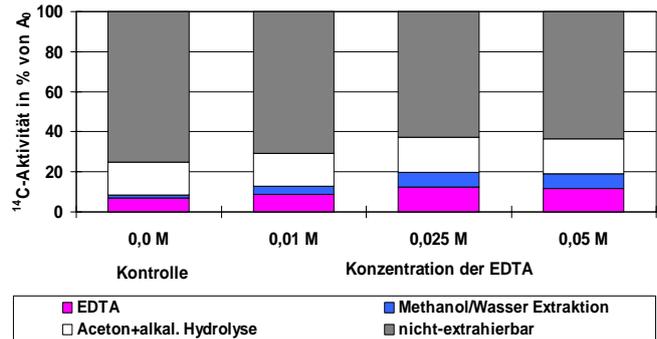
ansätzen annähernd gleich hoch (Aceton extrahierbar: 12,3-13,5 %, alkalische Hydrolyse: 4,8-6,2 % der anfänglichen Gesamtaktivität  $A_i$ ). Eine forcierte Freisetzung durch Zusatz von biologisch aktiven Supplementen oder Enzymen, wie von Wicke & Reemtsma 2010 beschrieben, fand nicht statt.

Eine mechanische Behandlung des Bodenmaterials erbrachte ebenfalls keine Freisetzung von zuvor nicht extrahierbaren Rückständen (Abbildung 4). Der Anteil der Acetonextrahierbaren Fraktion betrug im Vergleich zur Kontrolle bei Anwendung von Mörsern oder Behandlung mit der Ultraschallsonde ebenfalls zwischen 22 und 23,5% der im Boden vorhandenen Ausgangsaktivität. Die Verfügbarkeit in der wässrig eluierbaren Fraktion führte in der Tendenz zu einer Steigerung der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in dieser Fraktion mit steigendem Energie-Input. Bei einer 6-fach wiederholten Elution mit Wasser waren in der Kontrolle 8,4 %, in dem Versuchsansatz mit Mahlen 10,5% und in der Ultraschall-behandelten Variante 14,2% der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität eluierbar.



**Abb. 4:** Eluierbarkeit und Extrahierbarkeit der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität aus Bodenmaterial mit NER nach mechanischer Zerstörung der Aggregatstruktur des Bodens

Die Anwendung des konkurrierenden Komplexbildners EDTA führte zu einer deutlichen Reduktion der NER-Fraktion. Steigende Konzentrationen der EDTA-Lösung bedingten eine zunehmende  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in den EDTA Extrakten und in den methanolisch-wässrigen Extrakten bei gleichzeitiger Abnahme der NER um bis zu 15 bis maximal 20%-Punkte (Abb. 5). Allerdings kann die Desintegration der räumlichen Struktur der organischen Substanz durch die Auflösung organischer Metall-Komplexe dabei sowohl zu einer Freisetzung zuvor physikalisch eingeschlossener  $^{14}\text{C}$ -Aktivität (PAK oder deren Metabolite) als auch zu einer Freisetzung in Form von gelöster organischer Substanz mit gebundener  $^{14}\text{C}$ -Aktivität geführt haben. Eine genauere Charakterisierung der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität in diesen Extrakten wird Rückschlüsse über Bindungsformen und Gefährdungspotential sowie über Aufbau und Reaktivität der biochemischen Grenzflächen in Altlastenböden ermöglichen.



**Abb. 5:** Verbleib der  $^{14}\text{C}$ -Aktivität im Bodenmaterial nach Behandlung mit EDTA-Lösung in unterschiedlicher Konzentration im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (Behandlung mit  $\text{H}_2\text{O}$ ), (verändert nach Eschenbach et al. 2000)

## Danksagung

Wir danken Karen Johannsen, Volker Kleinschmidt, Luzia Nordlohne und Marco Silla für die Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchungen. Diese wurden durch das BMBF Projekträger UBA im Rahmen mehrerer Projekte finanziert.

## Literatur

- Eschenbach, A.; Kästner, M.; Bierl, R.; Schaefer, G.; Mahro, B. (1994) Evaluation of a new and more effective method to extract polycyclic aromatic hydrocarbons from soil samples. *Chemosphere* 28, 683-692
- Eschenbach, A.; Wienberg, R.; Mahro, B. (1998) Fate and stability of non-extractable residues of  $^{14}\text{C}$ -PAH in contaminated soils under environmental stress conditions. *Environ. Sci. Technol.* 32, 2585-2590
- Eschenbach, A.; Wienberg, R.; Mahro, B. (2000) Formation, long-term stability and fate of non-extractable  $^{14}\text{C}$ -PAH-residues in contaminated soils. In: Wise, D.L.; Trantolo, D.J.; Cichon, E.J.; Inyang, H.J.; Stottmeister, U. (eds): *Remediation Engineering of Contaminated Soils*, 2nd Edition; Marcel-Dekker, New York, S. 427-446
- Hatzinger P.B.; Alexander M. (1995) Effect of aging of chemicals in soil on their biodegradability and extractability. *Environ. Sci. Technol.* 29, 537-545
- Luthy, R.G.; Dzombak, D.A.; Peters, C.A.; Roy, S.B.; Ramaswami, A.; Nakles, D.V.; Nott, B.R. (1994) Remediating tar-contaminated soils at manufactured gas plant sites. *Environ. Sci. Technol.* 28, 266A-276A.
- Müller, S.; Totsche, K.U.; Kögel-Knaber, I. (2007) Sorption of polycyclic aromatic hydrocarbons to mineral surfaces. *Europ. J. Soil Sci.* 58, 918-931
- Semple K.T.; Doick, K.J.; Wick, L.Y.; Harms; H. (2007) Microbial interactions with organic contaminants in soil: Definitions, processes and measurement. *Environ. Pollut.* 150, 166-176
- Wicke, D.; Reemtsma, T. (2010) Mobilization of hydrophobic contaminants from soils by enzymatic depolymerization of soil organic matter. *Chemosphere* 78, 996-1003

## Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Annette Eschenbach  
 Universität Hamburg, Institut für Bodenkunde  
 Allende-Platz 2  
 20146 Hamburg

## Protokoll der Sitzung des Vorstandes der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie vom 8.4.2010

Ort: GDCh-Geschäftsstelle, Frankfurt a. M.  
Sitzungsbeginn: 11:30 h, Sitzungsende 16:00 h.

Anwesend: Gerhard Lammel (Vorsitz), Wilhelm Lorenz, Andreas Schäffer, Martin Scheringer, Johannes Tolls.

Entschuldigt: Thomas Knacker, Beatrice Schwarz-Schulz

Protokoll: Johannes Tolls

### 1. Tagesordnung, Protokoll der letzten Sitzung

Die Tagesordnung wird um TOP 5c neu – ‚Gemeinsamer Workshop des Arbeitskreises Boden und der DBG‘ ergänzt. TOP 5c alt wird TOP 5d neu.

Im Protokoll der Sitzung vom 14.1.2010 ist unter TOP 2 die Formulierung des 4. Spiegelstrichs zu ändern. Bei zukünftigen Planungen zur Jahrestagung sollte beachtet werden, dass die Finanzierung von Veranstaltungen, die nicht der Nachwuchsförderung dienen, anhand einer getrennten Kalkulation zu erfolgen hat.

*Veranlassung:* T. Knacker: Entsprechende Änderung des Protokolls der Sitzung vom 14.1.2010

### 2. Mitglieder- und Kontostand, stellvertretender Vorsitz

Die FG hat zum 1.1.2010 799 Mitglieder. Der Kontostand beträgt 14.500,- €

*Veranlassung:* G. Lammel bittet den GDCh-Webmaster um die Berichtigung des Mitgliederstandes auf der Fachgruppen-Seite unter [www.gdch.de](http://www.gdch.de).

### 3. Ausschreibung Förderpreis 2010

G. Lammel berichtet, dass der Förderpreis über diverse Verteiler ausgeschrieben ist.

*Veranlassung:* G. Lammel bittet Herrn Kudra, die Ausschreibung des Förderpreises auch auf der FG-Website (Server der TU Braunschweig) zu platzieren.

Die Jury zur Begutachtung der eingereichten Beiträge besteht aus den Herrn Dr. Ahlers, Prof. Dr. Püttmann und Prof. Dr. Matthies. Der Vorstand beschließt, Herrn Prof. Hutzinger zu bitten, sich als Namensgeber für den Förderpreis zur Verfügung zu stellen.

*Veranlassung:* M. Scheringer und J. Tolls sondieren, ob bei Prof. Hutzinger die Bereitschaft hierzu besteht.

### 4. Kooperation UWSF/Springer

Der Verlag J. Wiley als Vertragspartner der GDCh hat per 7.4.2010 noch kein Angebot für die Bereitstellung einer Mitteilungsmöglichkeit der FG unterbreitet.

*Veranlassung:* G. Lammel bittet Herrn K. Fischer den Vorgang an den GDCh-Geschäftsführer heranzutragen, falls bis zum 23.4. kein Angebot von Wiley vorliegen sollte. A. Schäffer bittet Herrn Prof. Hollert nach Informationen bzgl. dem Stand und den Plänen der UWSF-Einbindung bei Springer.

### 5. Tagungen

#### 5a: Gemeinsame GDCh und SETAC GLB-Tagung in Dessau

B. Schwarz-Schulz informiert den FG-Vorstand über den Stand der Vorbereitung. Der neue Präsident des UBA, Herr Flasbarth, wird eine Begrüßungsrede halten. Ein Treffen des FG-Vorstandes (bzw. einiger Vertreter) mit dem neuen Präsidenten im Umfeld der Tagung wird vom FG-Vorstand angestrebt. Die Abstracts der Tagungsbeiträge werden in einem Sonderheft der UWSF veröffentlicht. SETAC-GLB und die FG verleihen einen bzw. voraussichtlich fünf Preise für den besten Vortrag bzw. für die besten Poster-Präsentationen. Die Preise für die besten Poster werden mit je €150 dotiert.

#### 5b: EuCHEMS Chemiekongress in Nürnberg

Der FG-Vorstand beschließt die gesamte FG-Mitgliedschaft unter Hinweis auf umweltrelevante Sessions zur Teilnahme am 3. EuCheMS-Chemiekongress, Nürnberg 29.8.-2.9.10, einzuladen.

*Veranlassung:* G. Lammel bittet Frau Bechler eine entsprechende Benachrichtigung per E-Mail an alle Mitglieder zu senden.

#### 5c – neu: Gemeinsamer Workshop des AK Boden und der DBG

Der zunächst geplante Termin im Herbst 2010 kann nicht gehalten werden. Der Workshop soll in das Frühjahr 2011 verschoben werden.

*Veranlassung:* A. Schäffer bittet R. Kreuzig und F. Lang um eine Terminierung des Workshops im Frühjahr 2011 mit mindestens zwei Wochen zeitlichem Abstand zur ANAKON-Tagung (22.3 bis 24.3.2011). Diese Tagung stellt die Jahrestagung der FG dar.

#### 5d – Tagungen in 2011

G. Lammel informiert über weitere umweltchemische Tagungen, die in 2011 stattfinden werden:

- ICCE 2011 (EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment) in Zürich vom 12.-15.9.
- Joint Workshop zwischen ACS und EuCheMS-DCE anlässlich des 10-jährigen Bestehens der POP-Konvention, Brno im Mai, genaues Datum steht noch nicht fest.
- GDCh Wissenschaftsforum, 4.-7.9., Bremen

Ein besonderer Beitrag der FG zum Wissenschaftsforum ist nicht geplant. In 2011 wird keine gemeinsame Tagung mit der SETAC-GLB stattfinden.

*Veranlassung:* G. Lammel informiert den Vorsitzenden der SETAC-GLB offiziell von dieser Entscheidung. Er regt ein

Treffen der Vorstände am Rande der gemeinsamen Tagung 2010 an, um die weitere Zusammenarbeit zu intensivieren.

## 6. Vorbereitung Wahl Vorstand

Für die Vorstandswahl kandidieren:

- B. Schwarz-Schulz
- A. Schäffer
- R. Battersby
- A. Willing
- E. Fries
- C. Achten

Weitere Kandidaten waren angefragt. Ihre Entscheidung liegt jedoch noch nicht vor oder war abschlägig.

*Veranlassung:* J. Tolls – persönliche Rücksprache mit zwei Kandidaten. G. Lammel – Übermittlung der Kandidaten (incl. der noch ungeschlossenen) an Frau Bechler mit der Bitte die Wahl durchzuführen, so dass das Ergebnis zum Ende August vorliegt.

## 7. Vorbereitung Klausur 24.6.

Termin: Am 24.6. wird zunächst festgehalten. Der Alternativ-Termin 1.7. kann nicht gehalten werden.

Veranlassung M. Scheringer sucht einen Alternativ-Termin zum 24.6. (bis zum 15.4.). G. Lammel lädt den erweiterten Vorstand und die erklärten Kandidaten für die Vorstandswahl zur Klausurtagung ein (bis zum 1.5.).

### Inhaltliche Vorbereitung.

Zur inhaltlichen Vorbereitung der Klausur fand ein Brainstorming zur Nennung der für den FG-Vorstand wichtigen Themen / Aktivitäten statt. Diese Themen wurden nach dem Brainstorming drei Zielen zugeordnet. Außerdem fand ein Scoring der Themen / Aktivitäten im Hinblick auf die Wichtigkeit und die Machbarkeit/Beeinflussbarkeit statt. Die unten stehende Tabelle gibt den Stand der Diskussion wieder. Ein '+' bedeutet, dass eine Aktivität zur Erreichung eines Ziels beiträgt, ein '-' bedeutet, dass eine Aktivität der Erreichung eines Ziels entgegenwirkt. Ein leeres Feld bedeutet, dass ein Thema/Aktivität nicht im Bezug auf ein Ziel steht. Bei den Scores werden Zahlenwerte von 1 (gering), 2 (mittel) und 3 (hoch) vergeben.

Aktivitäten/Themen	Ziel			Score	
	Ausbildung	Etablierung d. Disziplin	Fachlicher Austausch	Wichtig	Machbar
Arbeitskreise			+	3	3
Kooperation SETAC GLB		+		3	2
Postgradualstudium Fach-Ökotoxikologie	+	+	+	2	2
Kooperation mit weiteren wiss. Gesellschaften		-		2	1 oder 2
FG-Tagung	+	+	+	3	3
Mandat für allgemeine Stellungnahmen			+	2	1
Ausbildung / Nachwuchssicherung	+	+		3	1
Kooperation UBA		+		3 oder 2	2 oder 1
Kooperation Industrie	+		+	3	1

Nächster Sitzungstermin: wird noch bekanntgegeben.

## **Protokoll vom Klausurnachmittag des erweiterten Vorstands der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie mit dem Ziel einer Standortbestimmung (Mission, Wahrnehmung und Interessen der Fachgruppe) und gleichzeitig Identifizierung von Themen künftiger Vorstandsarbeit**

Termin: 24.06.2010, 13 - 18 Uhr

Ort: GDCh-Geschäftsstelle Frankfurt a. M.

Protokoll: H. Rüdell, G. Lammel

Teilnehmer

Vorstand: Prof. Lammel, Dr. Knacker, Prof. Lorenz, Prof. Schäffer, Dr. Tolls

AK-Leiter u. Stellvertreter (soweit nicht Mitglied des Vorstands): Prof. Kreuzig, Dr. Rüdell, Prof. Wiesen

Redakteur der ‚Mitt. Umweltchem. Ökotox.‘: Prof. Fischer

Gäste: Dr. Battersby (Kandidat für neuen Vorstand), Frau Dr. Jäger (Kandidatin für neuen Vorstand), Dr. Willing (Kandidat für neuen Vorstand)

Herr Lammel begrüßt die Teilnehmer, beschreibt das Anliegen und skizziert den geplanten Ablauf der Diskussion. Mission, Wahrnehmung und Interessen der Fachgruppe bedürfen der gelegentlichen Reflexion, wären Grundlage des Tagesgeschäfts und der mittelfristigen Planung, wären aber in regulären Sitzungen des Vorstands kaum bearbeitbar. Es sollen die Arbeitsschwerpunkte des Vorstands in der laufenden Amtsperiode reflektiert und Empfehlungen für weiter zu verfolgende oder neu zu behandelnde Themen in der nächsten Amtsperiode ab 2011 gegeben werden. Die Diskussionsthemen werden durch Kurzberichte von Vorstandsmitgliedern eingeleitet.

Zur Einführung präsentiert Herr Lammel ein Schema, in dem das Umfeld der Fachgruppe skizziert ist (Abb. 1). Die Fachgruppe hat derzeit ca. 800 Mitglieder, ein deutlicher Rückgang zum Stand von 1100 vor 10 Jahren. Als tragendes Element der FG benennt Herr Lammel die Arbeitskreise (derzeit vier aktive AK: Bodenchemie und Bodenökologie, Chemikalienbewertung, Atmosphärenchemie, Umweltmonitoring).

### **Überblick über die Themen der letzten 3 Jahre**

Der Diskussionsstand im Vorstand wird entsprechend TOP 7 im voranstehenden Protokoll der Sitzung des FG-Vorstands vom 8.04.2010 vorgetragen (Tolls). Alle hierbei tabellierten und bewerteten Themen - Arbeitskreise, Kooperation SETAC-GLB, Postgradualstudiengang (PGS), Kooperation mit anderen wissenschaftlichen Gesellschaften (auch anderen GDCh-FG), jährliche FG-Tagung, Mandat für allgemeine

Stellungnahmen, Nachwuchssicherung, Kooperation UBA, Kooperation Industrie - werden als wichtig oder sehr wichtig bewertet. Allerdings ist der Grad der Beeinflussbarkeit unterschiedlich (insbesondere dort, wo Partner eigene Interessen haben oder eine Konkurrenz darstellen). In der Diskussion werden Fragen zu einzelnen Punkten geklärt. Insgesamt wird die Bewertung als zutreffend angesehen.

Herr Knacker hinterfragt den Punkt ‚Mandat für allgemeine Stellungnahmen‘. Herr Lammel listet zurückliegende Stellungnahmen und Pressemitteilungen<sup>1</sup> und präsentiert Ergebnisse einer Mitgliederbefragung (GDCh, 2008), in der Politikberatung, Stellungnahmen und Positionspapiere als zu den wichtigsten Leistungen zählend benannt worden waren. Es herrscht Einvernehmen, dass hierzu wissenschaftliche Gesellschaften besonders berufen sind. Andererseits sollten solche Stellungnahmen nur sehr sparsam und nach umfassender Abstimmung im Konsens abgegeben werden, da durchaus auch innerhalb der FG die Interessenlage widersprüchlich sein könne. Auch die Notwendigkeit einer Abstimmung mit dem GDCh-Vorstand wäre gegebenenfalls zu prüfen. Herr Lammel betont, dass die Anliegen für öffentliche Stellungnahmen aus der fachlichen Arbeit, damit also primär aus den AKs der Fachgruppe, kommen sollten.

### **Etablierung der Fächer Umweltchemie und Ökotoxikologie**

Die Ausgangslage, präsentiert von Herrn Lammel, ist charakterisiert durch:

Wissenschafts-getrieben, z.T. auch Anwendungs-getrieben differenzieren sich Fächer aus (Mittelstraß, 1987: ‚Atomisierung der Disziplinen und Fächer‘). Neue Fächer sind zunächst ‚interdisziplinär‘, d.h. sie gründen in mehreren anderen Disziplinen, sowohl Grundlagenwissenschaften (wie z.B. Physikalische Chemie) als auch in angewandten Fächern (wie z. B. Analytische Chemie oder Bodenkunde). Andererseits bedürfen sie der interdisziplinären Kooperation mit anderen Fächern um einer Zersplitterung in Sub-Communities entgegenzuwirken.

Bis neue Fächer als Disziplinen anerkannt und in der Forschungslandschaft etabliert sind vergehen Jahrzehnte. Wissenschaftler und Hochschullehrer der neuen Fächer sind gleichzeitig in den Herkunftsfächern beheimatet und diesen zugehörig. Herr Lammel weist auf die von Herrn Lenoir in den ‚Nachrichten aus der Chemie‘ angestoßene Diskussion zur zukünftigen Notwendigkeit der Umweltchemie hin, die durch die Nachhaltige Chemie überflüssig würde<sup>2</sup>. Unbeachtet der

<sup>1</sup> Stellungnahmen: Positionspapier Perspektiven der Kohle 2003, Pressemitteilungen H<sub>2</sub>-Ökonomie 2003, CO<sub>2</sub>-Sequestrierung 2004. Ein Positionspapier zum Forschungsbedarf war 2007 beschlossen worden und wurde 2009 von der Initiative ‚UFO-H‘ mit dem Fokus Stoffwirkungen und Ausbildungsbasis veröffentlicht (Schäffer et al.: An indispensable asset at risk: merits and needs of chemicals-related environmental science, Environ. Sci. Pollut. Res. 16, 410-413).

<sup>2</sup> Lenoir D.: Umweltchemie – was bleibt? Nachr. Ch. 58 (2010) 515

objektiv falschen Aussagen<sup>3</sup> wird die negative Sicht auf die Entwicklung des Faches Umweltchemie von Herrn Lenoir einhellig zurückgewiesen. Entsprechende Repliken sind bereits verfasst worden<sup>4</sup>. Herr Knacker weist darauf hin, dass der Bedarf an Umweltchemikern und Ökotoxikologen groß ist und auch die Zahl der in diesen Feldern Tätigen wächst.

DFG-Fachkollegien Umweltchemie und Ökotoxikologie gibt es nicht. Deshalb können Förderungen nur unter Vermittlung anderer, verwandter Fachkollegien beantragt werden. Diese Kollegien decken U&Ö jedoch nur unzureichend ab. Zudem sind dort keine Chemiker vertreten.

Aktivitäten der Fachgruppe in der Vergangenheit:

- Strategiedebatte 2002-04: Es war eine Stärkung der Ökotoxikologie u.a. durch eine mögliche Einbeziehung der Toxikologie auch im Namen der FG debattiert worden.
- Eine Sitzung des Vorstandes GDCh-UÖ fand am 27.6.03 bei der DFG statt, mit Diskussion der damals veränderten Förderstrukturen: Die Relevanz eines Themengebieten macht die DFG an der Anzahl seiner Nennungen in Anträgen fest. Eine Skizze zur Einrichtung einer DFG-Forschergruppe, getragen von Kollegen aus dem FG-AK Forschung & Lehre, blieb ohne Ergebnis.
- Klausurnachmittag der FG zur Verankerung der Fächer U&Ö in der Hochschullandschaft am 5.3.09: Beratung von Elementen orts- und fachübergreifender Zusammenarbeit mit den Zielen der vermehrten Zersplitterung von Foren entgegenzutreten und das Profil der FG zu schärfen. Ergebnis war u.a. eine zukünftig engere Abstimmung mit der FG Analytische Chemie.

Als mögliche Perspektiven in diesem Themenbereich listet Herr Lammel eine Verstärkung bestehender Aktivitäten bezüglich

- Methodenentwicklung, Normung und Harmonisierung, Vertretung in Ausschüssen
- Forschungsförderung (DFG, BMBF, DBU, VW-Stiftung, UBA)
- Positionspapiere u. ä.
- Curriculae
- Auszeichnungen (z.B. Namensvorlesung, Namenspreis) auf.

Generell wird zum Thema ‚Etablierung der Fächer‘ darauf hingewiesen, dass die Zuordnungen nicht immer klar sind. So können Themen an Schnittstellen zu verwandten Disziplinen (z. B. Lebensmittelchemie, Analytik) auch teilweise dort verortet werden, z.B. wenn in diesen Bereichen leichter Forschungsgelder zu akquirieren sind.

<sup>3</sup> z.B. zur vermeintlichen Umwidmung von Lehrstühlen umweltchemischer Ausrichtung

<sup>4</sup> inzwischen veröffentlicht: Fischer K., Lammel G., Nachr. Ch. 58 (2010) 800-801

Herr Schäffer hat über den Verbund umweltforschender Hochschulinstitute (UFO-H) ein Gespräch mit der DFG zu diesem Thema initiiert. Ziel ist die Einrichtung eines eigenständigen Bereichs (etwa ‚schadstoffbezogene Umweltwissenschaften‘). Zur Wahrnehmung der Umweltchemie in der Öffentlichkeit berichtet Herr Fischer, dass z. B. bei ‚Jugend forscht‘ viele eigentlich umweltchemische Themen in der Rubrik ‚Nachhaltige Chemie‘ präsentiert werden<sup>5</sup>. Um solche Effekte zu vermeiden, sei es wichtig, das Profil der Umweltchemie zu schärfen. Das Verhältnis der FG zur neuen FG Nachhaltige Chemie sei noch nicht hinreichend thematisiert.

Unter dem Aspekt der Darstellung der Umweltchemie in der Öffentlichkeit weist Herr Lammel darauf hin, dass der Förderpreis der Fachgruppe in einen Publikationspreis umgewandelt wurde. Ein passender Name für den Preis ist aber noch nicht gefunden. Ein wesentliches Element des informellen und fachlichen Austauschs in der Fachgruppe sind die ‚Mitteilungen der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie‘, die von Herrn Fischer betreut werden. Für eine Darstellung wichtiger Entwicklungen des Fachgebiets in Form eines Trendberichts Umweltchemie in den Nachr. Chem. (solche waren 2004 und 2008 erschienen<sup>6</sup>) konnten 2009 keine Autoren gewonnen werden.

Herr Tolls schlägt vor, zur Profilschärfung der Umweltforschung ein gemeinsames, langfristiges Forschungsthema zu initiieren. Dies ließe sich auch gegenüber der Öffentlichkeit gut darstellen. Herr Rüdell regt an, dass dieser Vorschlag vom neuen Vorstand diskutiert werden sollte. Herr Lammel schlägt vor, den Grundlagenforschungsanspruch der Umweltchemie stärker zu betonen, weil dieser das Ziel der Etablierung eines Faches besser begründe als Aspekte angewandter Forschung

## Fachliche Kommunikation und Tagungen

Herr Knacker stellt die Aktivitäten des amtierenden Vorstands in diesem Themenbereich anhand der Beratungen des amtierenden Vorstands UÖ vor:

### 1. Öffentliche Darstellung der FG

- Mitteilungen Umweltchemie und Ökotoxikologie in elektronischer Fassung (Betreuung durch Dr. Kudra, Leipzig)
- Gestaltung von Themenschwerpunkten in den Mitt. Umweltchem. Ökotox. durch AK; Belegung von „Pro und Contra“ Diskursen

<sup>5</sup> Die Aussage war, dass mehr Themen aus der Nachhaltigen Chemie als aus der Umweltchemie prämiert wurden (K. Fischer)

<sup>6</sup> Lammel G., Ahlf W., Bester K.: Umweltchemie 2003, Nachr. Ch. 52 (2004) 338-343.

Lammel G., Bester K., Kreuzig R., Endres F., Feichter J., Goss K.U., Knacker T., Kurtenbach R., Lamshöft M., Müller S., Palm W.U., Schäffer A., Scheringer M., Wiesen P., Zachmann D.: Umweltchemie 2007, Nachr. Ch. 56 (2008) 346-352

- künftig noch engere Kooperation mit der UWSF/Springer Verlag geplant (Vereinbarungstext liegt vor). Alternativen wurden eruiert.
- Kooperationen mit Wissenschaftsorganisationen; Benennung von Vorstandsmitgliedern als Kontaktpersonen
- Kooperationen mit Behörden (UBA)
- Mitarbeit im BUA-Nachfolgegremium 'GDCh-GT-Experten-gremium für Chemikaliensicherheit'
- Positionierung der FG in der Öffentlichkeit, Abstimmung mit der SETAC-GLB<sup>7</sup>, Rolle der Ökotoxikologie (Biologen) in der FG
- Neuer Flyer wurde erstellt; Zielgruppe für Außenwirkung und Werbung: Hochschulen, Abstimmung mit der Initiative UFO-H

## 2. Konferenzen/Tagungen/Workshops der FG

- Jahrestagungen der FG in Osnabrück (2007) und Trier (2009)
- Jahrestagungen der FG gemeinsam mit SETAC-GLB in Frankfurt/Main (2008) und Dessau (2010)
- Workshops zu Pestiziden, Bioziden und Pharmaka in Boden und Wasser gemeinsam mit zwei weiteren Fachgruppen (Teil des Wissenschaftsforums Chemie, Frankfurt/Main, 2009) und gemeinsam mit der Bodenkundlichen Gesellschaft (Landau/Pfalz, 2011)
- Ko-organisation und prominente Beteiligung der FG an der europäischen Umweltchemie-Konferenz ICCE (Veranstalter: EuCheMS-Division of Chemistry and the Environment) in Zürich (2011)
- Ko-organisation der Jahrestagung der FG Analytische Chemie in Zürich (2011)

## 3. Kommunikation zwischen Vorstand und Arbeitskreisen der FG

- Zuständigkeiten im Vorstand sind definiert; die meisten Vorstandsmitglieder sind in Personalunion in AKs aktiv

Einige Punkte wurden schon in der vorherigen Diskussion ausführlich behandelt. Ein noch nicht angesprochener Punkt zur öffentlichen Darstellung ist die geplante vertiefte Kooperation mit der UWSF, die wegen Verpflichtungen der GDCh gegenüber dem Wiley/VCH-Verlag zunächst 2009 zurück gestellt werden musste. Dieses Hindernis besteht nun aber nicht mehr. Andererseits haben aktuelle Entwicklungen bei der UWSF/Springer-Verlag neuen Diskussionsbedarf generiert.

Herr Fischer gibt einen Überblick über seine Arbeit als Redakteur der seit einigen Jahren ausschließlich im Internet publizierten ‚Mitt. Umweltchem. Ökotox.‘. Leider sei die Zahl der initiativ eingereichten Beiträge sehr gering. Im Regelfall müssten die Beiträge akquiriert werden. Ein Großteil des Inhalts wird auch von ihm selbst beigesteuert (Recherche von Pressemittlungen, Forschungsberichten, Tagungen und

dgl.). Das ‚Vereinsleben‘ der FG würde deswegen derzeit von den Mitt. Umweltchem. Ökotox. nicht hinreichend abgebildet werden. Herr Fischer bedauert, dass diese als Instrument zur Meinungsbildung, z. B. auch durch Diskussionsbeiträge des Vorstands, zu wenig genutzt wird. Er ruft dazu auf, das Angebot zu nutzen, die Zusammenfassungen von akademischen Abschlussarbeiten in den ‚Mitteilungen‘ zu publizieren. Herr Lorenz schlägt - mit Hinweis auf das Beispiel der FG Lebensmittelchemie - vor, über das Jahr verteilt Abstracts der Beiträge der Jahrestagung zu präsentieren. Herr Rüdell meint, dass diese dann eventuell auch von Zusammenfassungen der Session-Chairs ergänzt werden könnten.

Bei den Tagungen ist nach wie vor die Diskussion nicht abgeschlossen, inwieweit zukünftig die Tagungen der FG mit der SETAC-GLB generell gemeinsam ausgerichtet werden sollen statt, wie bislang, nur zweijährig. Die parallele Veranstaltung zweier ähnlich ausgerichteter, getrennter Tagungen in den anderen Jahren wird von vielen als kontraproduktiv angesehen. Für 2011 wurde eine andere Lösung gefunden. Eine längerfristige Tagungsplanung gemeinsam mit der SETAC-GLB wird angestrebt. Es werden Elemente der Tagungsorganisation diskutiert, die besonders jüngere Kollegen (z. B. hinsichtlich ihrer Karriereplanung) ansprechen könnten.

## Ausbildung und zugehörige Aktivitäten

Herr Schäffer stellt die Aktivitäten des amtierenden Vorstands in diesem Themenbereich vor, soweit sie nicht schon in den vorherigen Themenbereichen diskutiert worden waren. Der Postgradualstudiengang Ökotoxikologie (PGS) wird anhaltend sehr stark nachgefragt. Bislang haben ihn allerdings erst 5 von insgesamt etwa 200 Studierenden abgeschlossen. Herr Tolls schlägt die Ausweitung des Angebots vor.

Es wird der Anspruch der FG, bei der Planung von Curriculae auf dem Gebiet der Fächer U&Ö beraten zu können, angesprochen. Die FG hält mit einer Übersicht über deutschsprachige Studiengänge ein Beratungsangebot (auf der Website der FG) vor. Herr Lammel berichtet, dass EuCheMS-DCE eine aktualisierte Übersicht europäischer Studiengänge in den Umweltwissenschaften plant.

## Abschlussdiskussion

Welche Anregungen ergeben sich für die Arbeit des nächsten FG-Vorstandes, 2011-14 ? Die wichtigen Felder der Vorstandsarbeit sind identifiziert und werden ausgewogen bearbeitet. Eindeutige Defizite wurden nicht identifiziert.

Das neue, moderne Format der gemeinsamen Tagung mit der SETAC-GLB, in Dessau 2010 erstmals erprobt, birgt die Chance des Profilerfolgs. Die Positionierung der FG in der Kooperation mit der SETAC-GLB und die Ausgestaltung dieser Kooperation wird als sehr bedeutsam für die Identifikation mit und für das Profil der FG angesehen. Herr Rüdell hebt als positives, Profilgebendes Element der FG die

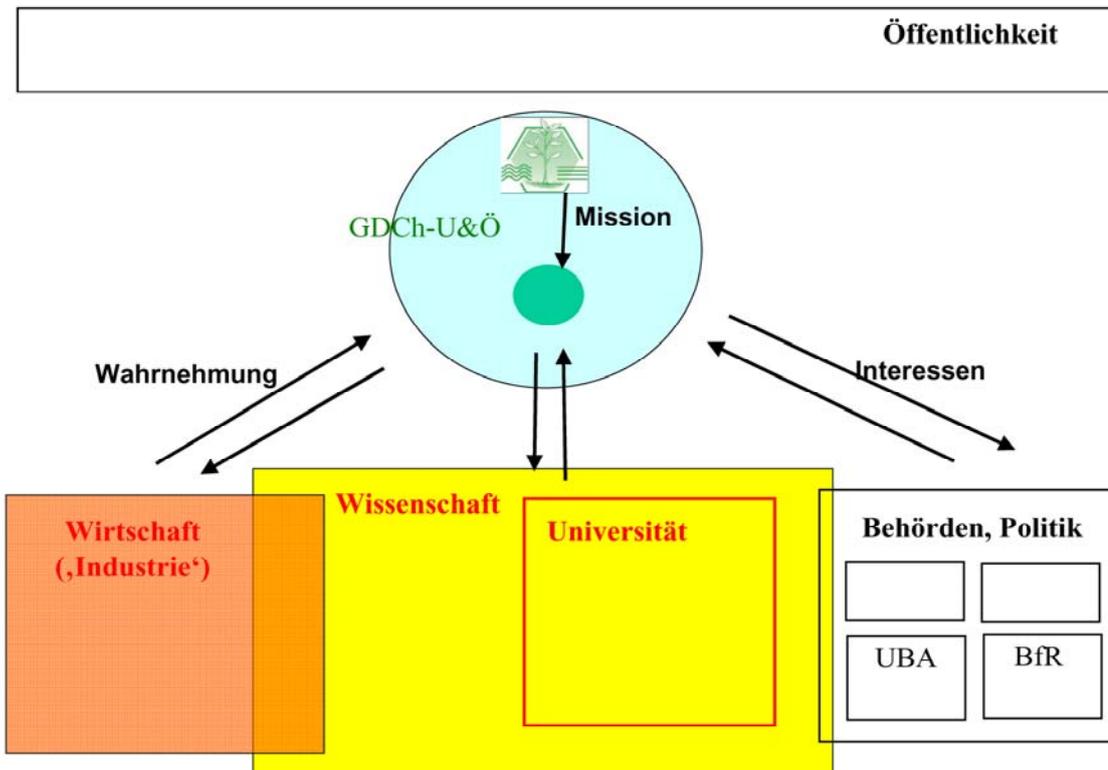
<sup>7</sup> Gemeinsame Kommission zur langfristigen Verbindung oder Zusammenlegung der Jahrestagungen seit 2009

Arbeitskreisarbeit hervor, zumal die SETAC zumindest auf nationaler Ebene keine solchen Strukturen habe.

Mit Blick auf die Nachwuchssicherung werden neben dem PGS als positive Beispiele die beiden neuen Masterstudiengänge im Fach Ökotoxikologie in Landau/Pfalz und Aachen genannt. Alle drei Studiengänge könnten in der Außendarstellung als Leuchttürme des Faches Ökotoxikologie herausgestellt werden.

Nachhaltigkeit ist in der politischen wie öffentlichen Aufmerksamkeit seit Jahren vorrangig. Inwiefern eine

Positionierung im Kontext von Nachhaltigkeit für die Anliegen der FG, etwa das Profil der Fächer, genutzt werden kann, ist aber nicht evident. Herr Fischer verweist auf das Alleinstellungsmerkmal des Faches Umweltchemie, mechanistisches Verständnis auf molekularer Ebene zu schaffen. Ein Positionspapier, so Herr Tolls, könnte hilfreich sein, das Profil der Fächer zu identifizieren und damit auch die Identifizierung mit den Fächern zu erleichtern. Herr Lammel verweist auf eine neue, ähnliche Initiative auf der europäischen Ebene (EuCheMS-DCE) bezüglich der Umweltchemie.



**Abb. 1:** Umfeld der Fachgruppe

In dem Schema wird eine Verbindung zwischen Wirtschaft und Behörden/Politik vermisst.

## Analytische Chemie und Instrumentelle Analytik im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften der Fachhochschule Lübeck

Studiengänge der Life Sciences profitieren in Lübeck von einem Umfeld, welches von Unternehmen der Biomedizintechnik sowie der Lebensmittelherstellung geprägt ist; auch die Umweltechnik ist vertreten.

Die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen an der FH Lübeck wurde genutzt, um den breit angelegten, interdisziplinären Bachelorstudiengang „Chemie- und Umweltechnik“ aus den beiden bisher getrennten Diplom-Studiengängen Chemieingenieurwesen und Umweltingenieurwesen zusammenzuführen und weiterzuentwickeln. Seit dem Wintersemester 2008/2009 werden für diesen 7-semesterigen Studiengang jährlich 48 Studienanfänger zugelassen. Schwerpunkte der Ausbildung sind Umweltschutztechnik, Chemie (u.a. Analytische Chemie und Instrumentelle Analytik), Biotechnologie und Verfahrenstechnik. Für die Absolventen ergeben sich vielfältige Arbeitsmöglichkeiten im Umweltschutz, in der Chemie, Pharmazie, Biomedizintechnik und Lebensmittelherstellung. Aspekte der Nachhaltigkeit von Prozessen und Produkten sowie die Nutzung nachwachsender Rohstoffe werden in allen diesen Bereichen zukünftig eine immer größere Rolle spielen.

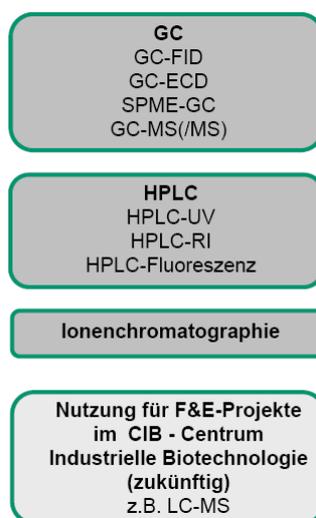
Der neue Master-Studiengang „Technische Biochemie“ schließt konsekutiv an, in dem die (stoffliche und energetische) Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen sowie die Verwendung und Bewertung von nachhaltigen Prozessen im Vordergrund stehen. Die Studierenden lernen, chemische Prozesse und Produkte auf der Basis von biotechnologischen Prozessen oder der Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu entwickeln, optimieren und beurteilen. Dieser 3-semesterige Studiengang ist im Sommersemester 2010 erstmalig gestartet, hier können bis zu 27 Studienanfänger pro Jahr aufgenommen werden. Neben Absolventen des eigenen Bachelor-Studiengangs werden Bewerberinnen und Bewerber mit einem Erststudium in Studiengängen der Chemie, Chemischen Technik, Verfahrenstechnik, Biotechnologie und Umweltechnik angesprochen.

### Lehre im Bereich Analytische Chemie und Instrumentelle Analytik

In beiden Studiengängen bietet der Lehrbereich Analytische Chemie und Instrumentelle Analytik Vorlesungen und Praktika an. Im Labor „Instrumentelle Analytik“ sind eine Vielzahl von Techniken für Umwelt- und Naturstoffanalytik vertreten (vgl. Abbildung 1).

Die Studierenden des Bachelorstudiengangs führen quantitative Analysen von bestimmten Inhaltsstoffen meist in von ihnen genommenen Proben mit verschiedenen chromato-

graphischen und spektroskopischen Methoden durch. In den Lehrveranstaltungen des Bereichs im Masterstudiengang liegt der Fokus auf der analytischen Charakterisierung von Naturstoffen. Im Rahmen eines Kurspraktikums und einer interdisziplinären Projektarbeit wenden die Teilnehmer verschiedene instrumentelle Methoden zur Beurteilung von Rohmaterialien, Zwischen- und Endprodukten, z.B. in biotechnologischen Prozessen, an. Zur Identifizierung und strukturellen Charakterisierung von oft unbekanntem niedermolekularen Substanzen auch in geringen Konzentrationen gibt es im Labor u.a. ein GC-MS/MS.



**Abb. 1:** Apparative Ausstattung im Bereich der organischen Analytik

### Forschung

Der Master-Studiengang wird in das an der FH Lübeck angesiedelte Centrum Industrielle Biotechnologie (CIB; Leitung Prof. Uwe Englisch, Biochemie/Biotechnologie) eingebunden werden. In dem derzeit im Bau befindlichen Biotechnikum wird die Infrastruktur für praxisorientierte F&E-Projekte und spezielle Dienstleistungen mit folgenden Schwerpunkten zur Verfügung stehen: Stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, Entwicklung und Nutzung nachhaltiger Produktionsprozesse sowie neuer innovativer Produkte, energetische Nutzung industrieller Reststoffe.

Fokus der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Professur Analytische Chemie und Industrielle Analytik im CIB wird auf der Isolierung und Analyse von wirtschaftlich nutzbaren (niedermolekularen) Naturstoffen liegen, die z. B. aus Reststoff-Fractionen in industriellen Prozessen erhalten werden.

Seit dem Wintersemester 2009 ist die Professur Analytische Chemie und Instrumentelle Analytik neu besetzt. Veronika Hellwig hat davor im Rahmen einer gemeinsamen Juniorprofessur für Ökologische Chemie der Universität Lüneburg und des GKSS Forschungszentrums in Geesthacht eine Nachwuchsgruppe „Analyse Schadstoff-induzierter Protein-

expression“ am Institut für Küstenforschung (IfK) der GKSS aufgebaut. Diese Gruppe entwickelt (bio)analytische Methoden zur Beurteilung des Gesundheitszustands von Seehunden der Nordsee in Zusammenarbeit mit dem Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) der Universität Kiel in Büsum. Davor war sie nach einer Promotion in Naturstoffanalytik über pilzliche Sekundärmetaboliten (bei Prof. Steglich, LMU München) einige Jahre als Laborleiterin im Pharmaforschungszentrum der Bayer (Health Care) AG in Wuppertal tätig. In dem von ihr geleiteten Forschungslabor wurden Naturstoffe für die Leitstruktursuche innerhalb der präklinischen Wirkstoffforschung isoliert, strukturell charakterisiert und chemisch modifiziert.

## Kontakt:



Prof. Dr. rer. nat. Veronika Hellwig  
FH Lübeck, Fachbereich ange-  
wandte Naturwissenschaften  
Mönkhofer Weg 239, 23562 Lübeck  
Telefon +49 451 300-5594  
Fax +49 451 300-5477  
E-Mail [hellwig.v@fh-luebeck.de](mailto:hellwig.v@fh-luebeck.de)  
[www.fh-luebeck.de](http://www.fh-luebeck.de)

## Forschungsschwerpunkt Umweltanalytik und Ökotoxikologie an der Fakultät Life Sciences der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Gesine Witt, Hamburg ([gesine.witt@haw-hamburg.de](mailto:gesine.witt@haw-hamburg.de))



## Abstract

Der Forschungsschwerpunkt Umweltanalytik und Ökotoxikologie der HAW Hamburg beschäftigt sich mit Eintrag, Transport und biologischer Verfügbarkeit organischer Schadstoffe in der marinen Umwelt sowie in Flusssystemen und deren Ästuaren. Hauptzielsetzung des Forschungsschwerpunktes ist es, neue automatisierte analytische Messverfahren zur Bestimmung der biologisch verfügbaren Fraktion von Umweltschadstoffen zu entwickeln und diese Verfahren mit ökotoxikologischen Testsystemen zu kombinieren. Durch die Verknüpfung der chemischen Messungen mit biologischen Testmethoden und der Untersuchung von im Ökosystem lebenden Organismen wird die ganzheitliche Betrachtung der biologischen Wirkung angestrebt.

Die eingesetzten Analysemethoden werden in-situ in limnischen bzw. marinen Ökosystemen angewendet, um das Risiko abzuschätzen, das von Umweltschadstoffen wie persistenten organischen Schadstoffen (POPs) ausgeht. Die Forschungsarbeiten stellen eine wesentliche Voraussetzung zur Implementierung der biologisch verfügbaren Schadstofffraktion von POPs in Risikobewertungs- und Risikomanagementstrategien dar.

## Vorstellung

Die Ermittlung der biologischen Verfügbarkeit organischer Schadstoffe nimmt in der Umweltforschung seit dem letzten Jahrzehnt eine Schlüsselposition ein. Die Frage, wie bioverfügbar ein Schadstoff in der gegebenen Situation unter den gegebenen Umweltbedingungen ist, lässt sich jedoch häufig sehr schwer beantworten. Sowohl die Methodenentwicklung zur Bestimmung der bioverfügbaren Fraktion eines Schadstoffes als auch die Implementierung dieser Fraktion in Risikobewertungs- und Risikomanagementstrategien ist zurzeit limitiert. Ursache ist vor allem ein Mangel an zeit- und kosteneffizienten Analysemethoden. Das Arbeitskonzept dieses Forschungsschwerpunktes widmet sich daher vorwiegend der Entwicklung hochsensitiver analytischer Methoden, die in der Lage sind in-situ die biologisch verfügbare Fraktion von organischen Spurenstoffen in

# Kurz vorgestellt

verschiedenen Umweltkompartimenten wie Wasser (limnisch und marin) sowie im Sediment-Porenwassersystem und in benthischen Organismen zu messen.

Es ist bekannt, dass Verunreinigungen in der Umwelt nicht durch ihre Anwesenheit allein, sondern durch ihre Wirkung ökologische Bedeutung erlangen. Biologische Wirkdaten sind allerdings nur für wenige umweltrelevante Substanzen bekannt, so dass nur bei wenigen Schadstoffen von der Konzentration auf die biologische Wirkung geschlossen werden kann. Zur Bewertung des Risikos der chemischen Kontamination sind neben der chemischen Analytik daher biologische Indikatoren notwendig, die die Wirkung der Umweltchemikalie auf die Organismen feststellen. Ein sehr wichtiger Teil der Forschungsarbeit konzentriert sich daher auf die bioanalytischen Methoden zur Charakterisierung des potentiellen Effektes der Schadstoffe. Der Erkenntnis folgend, dass einzelne biologische Wirktests das Schädigungspotenzial von komplexen Umweltproben und Sedimenten drastisch unterschätzen können, werden Biotestbatterien mit zahlreichen Endpunkten zur zelltoxischen, bakterientoxischen, embryotoxischen, mutagenen, genotoxischen, dioxinähnlichen sowie endokrinen Wirksamkeit für die Untersuchungen im Rahmen dieses Forschungsschwerpunktes verwendet.

Die Biotests geben einen wesentlichen Hinweis auf die mögliche biologische Wirkung der getesteten Spezies, widerspiegeln jedoch nicht die tatsächlichen Auswirkungen auf die im Ökosystem lebenden Organismen. Die Extrapolation der Toxizitätstest an den getesteten Organismen auf die im Freiland lebenden Organismen kann problematisch sein. Deshalb ist es über die Biotests hinaus notwendig, zur ökotoxikologischen Bewertung der Schadstoffbelastung auch Organismen heranzuziehen, die im Ökosystem leben. Als Indikatororganismen in marinen Systemen eignen sich neben Plattfischen insbesondere Ringelwürmer, da sie stabile lokale Populationen bilden und aufgrund ihrer Lebensweise die wichtigsten Schadstoffexpositionspfade erfasst werden (Partikelfresser, Aufnahme der gelösten Schadstoffkonzentration über die Körperoberfläche). Anhand derartiger benthischer Organismen wird einerseits die tatsächliche biologische Anreicherung (Bioakkumulation) der Schadstoffe aus dem Lebensraum und andererseits anhand der Untersuchung charakteristischer Biomarker die biologische Wirkung auf den Organismus erfasst.

Durch die Verknüpfung aller 3 genannten Komponenten streben wir eine umfassende Betrachtung der biologischen Wirkung an, um so eine möglichst wirklichkeitsgetreue Einschätzung der Gefährdung eines Ökosystems zu gewährleisten. Die Forschungsarbeiten sollen außerdem zur

Implementierung der biologisch verfügbaren Schadstofffraktion von organischen Spurenstoffen in Risikobewertungs- und Risikomanagementstrategien beitragen.

Um die genannten Fragestellungen zu beantworten, werden folgende Schwerpunkte im FSP bearbeitet:

- Spuren- und Ultraspurenanalytik organischer Fremdstoffe (PAH, PCB, PCDD/F, PBDE) in limnischen und marinen Gewässern (Wassersäule, Sediment und Biota)
- Entwicklung, Kalibrierung und Evaluierung von Passiv- und Gleichgewichtssammlern zur analytischen in-situ Messung von polaren und unpolaren organischen Spurenstoffen im Meerwasser und Sediment (chemische Aktivitäts- und Fugazitätsmessungen)
- Entwicklung sensitiver und präziser analytischer Methoden (z.B. auf Basis der Solid Phase Micro Extraction) zur direkten Messung des bioverfügbaren Anteils von organischen Schadstoffen in verschiedenen Umweltkompartimenten (Wasser, Sediment, Klärschlamm, Biota)
- Entwicklung von anwendungsoptimierten Biotestbatterien (Risk Assessment) zur Untersuchung der biologischen und ökotoxikologischen Wirkung von Schadstoffen auf Organismen

Die in dem Forschungsgebiet gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen sowie die analytischen Neuentwicklungen werden regelmäßig in den Lehrveranstaltungen wie Umwelttoxikologie sowie instrumentelle Analytik eingebracht und den Studierenden der Fakultät Life Sciences vermittelt. Es ist darüber hinaus unser Ziel, schon Schülerinnen und Schüler in die Forschung einzubeziehen. So betreuen wir seit mehreren Jahren mit großem Erfolg „Jugend forscht“ Arbeiten. Höhepunkt war dieses Jahr der 3. Preis im Bundesfinale in der Sparte Chemie.

Darüber hinaus besteht eine enge Kooperation mit in- und ausländischen Partnern, so beispielsweise mit dem National Environmental Research Institute (NERI) in Roskilde, Dänemark (Prof. Dr. Philipp Mayer) und dem Institute of Environmental Toxicology and Chemistry (EnTox) in Brisbane, Australien (Prof. Beate Escher und Prof. Jochen Müller).

Weitere Informationen unter

<http://www.haw-hamburg.de/11404.html>

## Tagungsankündigungen

### Umwelt 2010

#### 4. Gemeinsame Jahrestagung der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie Ökotoxikologie und der SETAC-GLB



Andreas Schäffer, RWTH Aachen ([andreas.schaeffer@bio5.rwth-aachen.de](mailto:andreas.schaeffer@bio5.rwth-aachen.de)); Tobias Frische, UBA ([tobias.frische@uba.de](mailto:tobias.frische@uba.de)), Beatrice Schwarz-Schulz, UBA ([beatrice.schwarz-schulz@uba.de](mailto:beatrice.schwarz-schulz@uba.de))

Umweltchemie und Ökotoxikologie als interdisziplinäre Wissenschaften tragen aktiv und synergistisch zum Schutz der Umwelt vor stoffbedingten Gefahren und Risiken bei, indem sie wissenschaftliche Erkenntnisse für die prospektive Risikobewertung der zahlreichen synthetischen Stoffe (Chemikalien, Pflanzenschutzmittel, Biozide, Arzneimittel...) erarbeiten, die bewusst oder unbewusst in die Umwelt gelangen. Vor diesem Hintergrund sind Tagungen der beiden wichtigsten deutschsprachigen Fachgesellschaften GDCh (Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie) und Society of Environmental Toxicology and Chemistry SETAC (deutschsprachiger Zweig GLB) ein wichtiges Signal an unsere Gesellschaft, dass die stoffbezogene Umweltforschung auf breiter wissenschaftlicher Basis erfolgen muss und zu präsentieren ist.

In diesem Jahr ist als weiteres wichtiges Signal zu werten, dass die von beiden Fachgesellschaften gemeinsam getragene Tagung vom Umweltbundesamt in Dessau organisiert wird, das in Deutschland die führende Funktion bei der Umweltrisikobewertung von Stoffen und der Stoffregulation einnimmt. Mit dieser Organisationsstruktur wird

dem Ziel, die Umweltwissenschaften von akademischer, industrieller und behördlicher Perspektive zu beleuchten, in idealer Weise entsprochen.

Wie auch bisher werden auf der Dessauer Tagung Umwelt 2010 Exposition und Wirkung von Chemikalien in allen Umweltkompartimenten behandelt. Etablierte Ansätze, aber auch methodische Entwicklungen im Bereich der zellulären und molekularen Untersuchungsmethoden, neue Ansätze zur Modellierung von Stoffverhalten und sowie expandierende Themen wie die Umweltverträglichkeit synthetischer Nanomaterialien sind vorgesehen in einer breiten Themenpalette:

- Neue Entwicklungen in der Umweltanalytik
- Nanomaterialien und Umwelt(risiken)
- Multiple Exposition und Kombinationswirkungen
- Expositions- und Fatemodellierung
- Stoff- und Effektbezogenes Umweltmonitoring
- "Omics" in der Ökotoxikologie
- Chemie der Umweltmedien und Stoffverhalten
- Green Chemistry
- Metabolismus und Bioakkumulation
- Neue Entwicklungen in Risikobewertung und –management (Chemikalien)
- Neue Entwicklungen in Risikobewertung und –management (Pflanzenschutzmittel)
- Bioverfügbarkeit - Zusammenhang von Fate und Effekt
- Biotestung und wirkungsbezogene
- Analytik
- Alternativen zu Tierversuchen (QSAR, in-vitro)
- Stoffbezogenes Umweltrecht
- Endokrine Disruption: Erfassung,
- Bewertung, Regulation
- Biodiversität als Schutzziel: Erfassung und Bewertung

Auch die Plenarvorträge, für die jeweils ein Vertreter der Wissenschaft, der Industrie und der Behörden gewonnen werden konnte, spiegeln das Motto der Tagung „Von der Erkenntnis zur Entscheidung“ wider. Es werden lebhaft Diskussionen zur Frage erwartet, welche Bedeutung die präsentierten wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Risikobewertung und die Entscheidung in der Regulierung haben.

Mit der Tagung soll insbesondere Nachwuchswissenschaftlern ein Forum für die Vorstellung ihrer Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern eröffnet werden. Die besten Vorträge und Poster von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern werden während der Tagung mit Preisgeldern beider Fachgesellschaften prämiert.

Die beiden Fachgesellschaften von GDCh und SETAC haben besprochen, die Dessauer Tagung im Hinblick auf ein gemeinsames und nachhaltiges Tagungskonzept zu analysieren, das vorsieht, in Zukunft möglichst regelmäßig und gleichgewichtig die deutschsprachigen Tagungen Umwelt

20xx zusammen in Deutschland, Österreich und der Schweiz durchzuführen. Es war in den vergangenen Jahren oft bemängelt worden, dass in Jahren, in denen es keine gemeinsame GDCh/SETAC Tagungen gibt, zwei attraktive Umweltkonferenzen durchgeführt wurden, die zwar jeweils vor allem die eigenen Mitglieder der Gesellschaften anziehen, aber dennoch mit einem sich großenteils überlappenden Angebot an ökochemischen, umweltchemischen und öko-toxikologischen Themen in Konkurrenz zueinander stehen. Kaum ein Wissenschaftler sieht vor, innerhalb weniger Wochen im September und Oktober zwei Tagungen ähnlichen Inhalts zu besuchen und Beiträge dafür bereit zu stellen, zumal in dieser Jahreszeit ein großes Angebot an weiteren umweltbezogenen Tagungen außerhalb Deutschlands angeboten werden. Um dieses Konzept langfristig zu realisieren, ist eine ausgeglichene Kommunikation beider Gesellschaften Voraussetzung: so wollen die Vorstandsmitglieder auch gemeinsame Sitzungen durchführen, um Tagungsort, -inhalt und -organisation zu besprechen sowie eine paritätische Sichtbarkeit beider Fachgesellschaften zu gewährleisten.

Der Erfolg der Dessauer Tagung wird daher auch daran zu messen sein, inwieweit die Planungen für gemeinsame Tagungen der GDCh-Fachgruppe Ökochemie und Ökotoxikologie und der SETAC-GLB in Zukunft realisiert werden.

Ausführliche Informationen zur Tagung mit dem ausführlichen wissenschaftlichen Tagungsprogramm (auch als PDF-Download) finden Sie unter: <http://www.gdch.de/umwelt2010>



Das Gebäude des Umweltbundesamtes in Dessau-Rosslau, Ort der Jahrestagung 2010, Foto: M. Kudra



SPP 1315 Biogeochemical Interfaces in Soil

## Advanced spectroscopic and microscopic characterisation techniques - Tools to enlighten biogeochemical interfaces in soil



**Date:**  
4.10. (1.00 pm) to  
5.10.2010 (7.00 pm)

**Venue:**  
The meeting will take place  
at Altes Schloss Dornburg  
near Jena, Germany

[www.schloss.uni-jena.de](http://www.schloss.uni-jena.de)

### Conference topics:

Several interacting organic, inorganic, and biological soil constituents build up extremely heterogeneous, hierarchically structured and large biogeochemical interfaces in soil. These interfaces affect a variety of processes, such as interactions and bioavailability of organic and inorganic compounds, formation and stability of aggregates, and movement and spatial distribution of solutes and gases in soil. The large progress in experimental techniques in recent years has distinctly increased the soil scientific community's knowledge on formation and architecture of biogeochemical interfaces as well as on the processes occurring on their surfaces including adsorption, degradation, precipitation and redox transformation of both nutrients and contaminants.

The symposium will focus on the application of a broad range of spectroscopic and microscopic techniques to study biogeochemical interfaces in soil. We invite contributions from all fields of soil science as well as nanogeoscience and environmental mineralogy, in which spectroscopic and/or microscopic characterization methods (e.g., AFM, FTIR, NMR, SEM, SIMS, TEM, XAS, XPS) have been developed or applied.

### Invited speakers:

Ruben Kretzschmar (ETH Zürich)  
Juraj Majzlan (FSU Jena)  
Per Persson (Univ. Umea)  
Donald L. Sparks (Univ. Delaware)  
Hans-Jörg Vogel (UFZ Halle)

### Contact:

Thilo Rennert, Institut für Geowissenschaften  
Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Burgweg 11, 07749 Jena  
03641/948642, E-Mail: [Thilo.Rennert@uni-jena.de](mailto:Thilo.Rennert@uni-jena.de)

Further details will be available at the conference web site  
[www.spp1315.uni-jena.de/symposium\\_2010.html](http://www.spp1315.uni-jena.de/symposium_2010.html)



## 26. Jahrestagung der Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente: Transport und Bioverfügbarkeit von Elementen

7.-9. Oktober 2010 in Leipzig

Die Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente e.V. (GMS) ([www.gmsev.org](http://www.gmsev.org)) fördert die Forschung über Mineralstoffe und Spurenelemente an der Schnittstelle zwischen Medizin, Ernährung, Biologie, Chemie, Umweltwissenschaften und verwandter naturwissenschaftlicher Disziplinen und bietet eine interdisziplinäre Plattform für den Gedankenaustausch zwischen Grundlagenforschung und Praxis. Die GMS ist Mitglied der Europäischen Vereinigung für Spurenelemente und Mineralstoffe FESTEM ([www.festem.eu](http://www.festem.eu)) und vertritt dort den deutschsprachigen Raum.

Die 26. Jahrestagung der Gesellschaft für Mineralstoffe und Spurenelemente mit dem übergreifenden Thema **"Transport und Bioverfügbarkeit von Elementen: Boden-Pflanze-Interaktion, Biogeochemie und Toxizität"** findet vom 7.-9. Oktober am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ in Leipzig statt.

Den Eröffnungsvortrag am Abend des 7. Oktober wird Jörg Feldmann von der University of Aberdeen (Trace Element Speciation Laboratory – tesla) zum Thema "Arsen in der Umwelt – Spezies und biologische Prozesse" halten. Auch Nicht-Tagungsteilnehmer sind dazu herzlich eingeladen.

### Die Schwerpunktthemen der Tagung:

- Boden-Pflanze-Wechselwirkungen
- Umwelttoxizität von Spurenelementen (einschließlich Ökotoxizität von Nanopartikeln)
- Elementanalytik in Umweltproben
- Transport und Bioverfügbarkeit: biogeochemische Aspekte.

### Programm Komitee:

- Esther Humann-Ziehank, Tierärztliche Hochschule Hannover
- Josef Köhrle, Charité Universitätsmedizin Berlin
- Bernhard Michalke, Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
- Andrea Richarz, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Leipzig
- York Schmitt, Klinikum Darmstadt
- Klaus Schümann, Technische Universität München
- Tanja Schwerdtle, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Sibylle Bremer-Streck, Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Wilhelm Windisch, BOKU - Universität für Bodenkultur, Wien

### Keynote Sprecher:

- Helinä Hartikainen, Universität Helsinki, Angewandte Chemie und Mikrobiologie
- Uwe Karst, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Anorganische und Analytische Chemie
- Eva Krupp, University of Aberdeen, School of Biological Sciences
- Roberto Lucchini, Universität Brescia, Department Angewandte und Experimentelle Medizin
- Markus Puschenreiter, BOKU – Universität für Bodenkultur, Wien, Rhizosphärenökologie & Biogeochemie der Spurenelemente
- Omowunmi Sadik, State University of New York at Binghamton, Center for Advanced Sensors & Environmental Systems (CASE)
- Ewald Schnug, Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde.

Weitere Informationen zur Tagung, Anmeldung, Abstracteinreichung und Anreise sind auf der Tagungshomepage [www.ufz.de/gms2010](http://www.ufz.de/gms2010) zu finden.

Die Autoren der angenommenen Konferenzbeiträge werden eingeladen, einen Beitrag für den Tagungsband einzureichen, der als nächster Band der Serie der GMS-Publikationen erscheinen wird.

### Kontakt

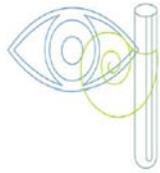
Tagungspräsidentin:

Andrea Richarz  
Department Ökologische Chemie  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ  
Permoserstraße 15 | 04318 Leipzig  
E-Mail: [andrea.richarz@ufz.de](mailto:andrea.richarz@ufz.de)

### Tagungsbüro:

F&U confirm  
Permoserstraße 15 | 04318 Leipzig  
Telefon: +49 341 235 2264 | Fax: +49 341 235 2782

## Workshop



### Screeningverfahren zur Erfassung endokriner Wirkungen in der aquatischen Umwelt

11. November 2010 in Koblenz

## Bildung des DIN-Arbeitskreises

### „Endokrine Wirkungen“

12. November 2010 in Koblenz

Hormonähnlich wirkende Stoffe anthropogenen Ursprungs in der Umwelt (Xenohormone) können den natürlichen Hormonhaushalt von Lebewesen derart beeinträchtigen, dass deren Reproduktion negativ beeinflusst wird. Populations-relevante Störungen können die Folge sein. Aus dieser Problematik ergaben sich in den letzten beiden Dekaden eine Fülle von Forschungsprojekten.

In regulatorischer Hinsicht wurden bereits Maßnahmen mit dem Ziel ergriffen, negative Auswirkungen von Xenohormonen auf die Umwelt zu minimieren. Es wurden beispielsweise Umweltqualitätsnormen (UQN) für prioritäre Stoffe eingeführt, von denen einige 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 ist die alleinige Abbildung und Kontrolle des Risikos über UQN nicht ausreichend. 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.

Der Workshop soll anhand von Impulsreferaten einen Überblick geben über den Stand der Forschung, sowie die Sicht der Behörden und der Industrie zur regulatorischen Umsetzung der Überwachung von Emissionen auf hormonähnliche Wirkungen. Ziel der Veranstaltung ist es, als Basis für die Umsetzung im regulatorischen Bereich, Testverfahren herauszukristallisieren, welche vor dem Hintergrund der in der Umwelt vorkommenden Xenohormone, deren Konzentrationen und Wirkmechanismen die Voraussetzungen einer nationalen und internationalen Standardisierung erfüllen. Dem Workshop soll die konstituierende Sitzung eines DIN-Arbeitskreises folgen. Der Arbeitskreis wurde bereits vom DIN, Normenausschuss Wasserwesen (NA 119-01-03 AA), ausgeschrieben. Die Veranstaltung wird gemeinsam von der

Bundesanstalt für Gewässerkunde und dem Umweltbundesamt durchgeführt.

Angesprochen sind Umweltwissenschaftler, Umweltbehörden des Bundes und der Länder, Studierende der Umwelttoxikologie und ökologischen Folgenforschung sowie einschlägige Fachgremien und Arbeitsgruppen.

Ausführliche Informationen mit dem kompletten Programm und einem Anmeldeformular finden Sie im Workshop-Flyer unter:

[www.setac-qlb.de/fileadmin/setac/redakteure/Veranstaltungshinise/2010/ProgrammEndokrineWirk\\_Nov2010.pdf](http://www.setac-qlb.de/fileadmin/setac/redakteure/Veranstaltungshinise/2010/ProgrammEndokrineWirk_Nov2010.pdf)

### Kontakt:

Herr Dr. Georg Reifferscheid (Inhalt)

Tel.: 0261/ 1306-5176

E-Mail: [reifferscheid@bafg.de](mailto:reifferscheid@bafg.de)

Frau Yvonne Strunck (Organisation)

Tel.: 0261/ 1306-5361, Fax: 0261/ 1306-5333

E-Mail: [strunck@bafg.de](mailto:strunck@bafg.de)

Die Veranstaltung findet im Hauptgebäude der Bundesanstalt für Gewässerkunde Am Mainzer Tor 1 statt. Der Haupteingang befindet sich in der Julius-Wegeler-Straße nahe der Rhein-Mosel-Halle. Sie erreichen die BfG nach ca. 10 Minuten Fußweg vom Hauptbahnhof Koblenz. Parkplätze stehen nur sehr eingeschränkt zur Verfügung.



## ANAKON 2011

22. – 25. März 2011 · Zürich/CH

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker, Fachgruppe Analytische Chemie, die Österreichische Gesellschaft für Analytische Chemie in der Gesellschaft Österreichischer Chemiker und die Division Analytische Chemie der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft laden ein zur

### ANAKON 2011

22. – 25. März 2011 in Zürich

Die ANAKON ist die wichtigste Konferenz in Deutschland, Österreich und der Schweiz für den Wissensaustausch in allen Bereichen der Analytischen Chemie und verwandten Gebieten. Die moderne Analytische Chemie hat den engeren Bereich der Chemie längst verlassen und trägt heute – oft ohne bewusste Wahrnehmung durch die Öffentlichkeit – wesentlich zur Qualität unseres Lebens bei. Sie wird eingesetzt bei der Herstellung von chemischen, metallurgischen und pharmazeutischen Produkten, von Haushaltprodukten, bei der Herstellung und Kontrolle von Nahrungsmitteln, bei der Diagnose im Gesundheitswesen, im Umweltschutz, und in der Qualitätssicherung. Analytik ist ein wesentliches Element der Erkenntnisfindung in allen Bereichen der Naturwissenschaften, der Technik und des öffentlichen Lebens. Sie ist ein integraler Bestandteil der technischen Innovation, der Produktion und beim Schutz der Öffentlichkeit.

2011 wird die ANAKON erstmals in der Schweiz, an der ETH Zürich stattfinden. Die Schweiz ist ein Land mit einer sehr hohen Dichte von Anbietern und Abnehmern analytisch-chemischer Messungen und Methoden. Die ETH Zürich hat als eine der wenigen Hochschulen im deutschsprachigen Raum die chemische Analytik und verwandte Gebiete in der jüngeren Vergangenheit systematisch ausgebaut und bietet heute eine Ausbildung sowie Forschungsbedingungen auf Weltklasse-Niveau auf diesem Gebiet an. An der ANAKON 2011 werden Firmen der Geräteindustrie und Verlage die Möglichkeit haben, ihre Produkte in Form von Broschüren, Demo-Geräten, Prospekten, Postern, Büchern und weiterem Informationsmaterial anzubieten und Fachgespräche mit den erwarteten 300-350 Tagungsteilnehmer zu führen. Während der ANAKON 2011 werden die Arbeitskreise Chemo- und Biosensoren, Mikro- und Spurenanalyse der Elemente und Elementspezies A.M.S.El., Separation Science und Prozessanalytik der Fachgruppe Analytische Chemie der GDCh, die Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie des GDCh, die Österreichische Gesellschaft für Analytische Chemie in der Gesellschaft Österreichischer Chemiker, und die Division Analytische Chemie der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft das Programm aktiv mitgestalten. Dies geschieht in Form eigener Sessionen oder der Integration von Arbeitskreisveranstaltungen wie z. B. von Jahrestagungen.

### Themen

Aus der Breite und Vielfalt der Analytik werden aktuelle Schwerpunkte ausgewählt:

- Analytische Trennmethode und Kopplungen mit Massenspektrometrie/ Analytical Separations & Hyphenation with Mass Spectrometry
- Miniaturisierung / Miniaturization
- Bildgebung & Spektroskopie / Imaging & Spectroscopy
- Nano-Analytik / Nanoscale Analysis
- Instrumentierung / Instrumentation
- Bio- und Chemosensoren / Biosensors & Chemical Sensors
- Bioanalytik, Akutdiagnostik / Bioanalytics, Point of Care Testing
- Element- und Isotopen-Analyse / Elemental and Isotope Analysis
- Prozessanalytik / Process Analysis
- Umweltanalytik / Environmental Analysis

Die Fachgruppe fordert insbesondere Nachwuchswissenschaftler auf, aktuelle Forschungsergebnisse zu den genannten Schwerpunktthemen als Diskussionsvorträge oder Posterbeiträge anzumelden. Die Redezeit bei Diskussionsvorträgen beträgt 15 Minuten + 5 Minuten Diskussionszeit. Das wissenschaftliche Komitee wird an Hand aussagekräftiger Abstracts über die Eingruppierung in Vortrag/ Posterbeitrag entscheiden. Bitte beschreiben Sie insbesondere den Neuheitsgrad der Arbeit und deren Einordnung in den gegenwärtigen Stand der Forschung.

Bitte reichen Sie Titel und Abstract online ein:

[www.gdch.de/anakon2011](http://www.gdch.de/anakon2011)

Kurzfassungen von allen Beiträgen erscheinen in einem Kurzreferateband, den die Teilnehmer zu Beginn der Veranstaltung erhalten. Außerdem ist eine Publikation referierter Originalarbeiten in einem Sonderheft der Zeitschrift *Analytical and Bioanalytical Chemistry* vorgesehen.

### Kontakt:

Prof. Renato Zenobi (wiss. Programm und Organisation)  
ETH Zürich, HCI E 329  
Department of Chemistry and Applied Biosciences  
CH-8093 Zürich, Schweiz  
Telefon: +41 44 632 4376  
Fax: +41 44 632 1292  
E-Mail: [zenobi@org.chem.ethz.ch](mailto:zenobi@org.chem.ethz.ch)

GDCh-Tagungsteam / ANAKON 2011

Postfach 90 04 40

60444 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 7917-366 (Claudia Birkner)

E-Mail: [tg@gdch.de](mailto:tg@gdch.de)

Internet: [www.gdch.de/anakon2011](http://www.gdch.de/anakon2011)

## Kurznachrichten

### Preise bei "Jugend forscht" für eine Arbeit zur in-situ-Anreicherung von Schadstoffen aus Sedimentporenwässern mittels Passivsammlern

Die Schülerinnen Gotja Schaffrath und Dagny Ullmann vom Hansa Gymnasium Bergedorf haben mit einer Arbeit zur in-situ-Anreicherung von Schadstoffen (u. a. PAK's) aus Sedimentporenwässern mittels Glasfasern den ersten Preis im Landeswettbewerb Hamburg und den 3. Preis im Bundeswettbewerb "Jugend forscht 2010" in der Disziplin „Chemie“ gewonnen. Zudem wurden die Schülerinnen als nationale Vertreter für die Teilnahme am Wettbewerb "Stockholm Junior Water Prize", der im September zur Austragung ansteht, ausgewählt. Fachlich betreut wurden die Schülerinnen von Frau Prof. Gesine Witt von der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (Selbstportrait in dieser Ausgabe).

Die in-situ-Festphasenextraktion erlaubt Rückschlüsse auf die Schadstoffkonzentrationen im Sedimentporenwasser und Sediment und damit auch auf die Schadstoffexposition von Benthosorganismen. Ebenfalls sind Abschätzungen über das Eindringen sedimentbürtiger Schadstoffe in aquatische Nahrungsketten möglich.



Die Preisträgerinnen Dagny Anna Ullmann (links) und Gotja Schaffrath

Quelle:

<https://www.jugend-forscht.de/index.php/projectsearch/detail/6038.4320>

Die Forschungsergebnisse werden am Dienstag, den 7. September, im Rahmen der Session "Neue Entwicklungen in der Umweltanalytik" auf der Umweltchemietagung in Dessau vorgestellt werden.

### UBA-Informationsschrift zu Bisphenol A erschienen



Unter dem Titel „Bisphenol A – Massenchemikalien mit unerwünschten Nebenwirkungen“ hat das Umweltbundesamt den aktuellen Wissenstand zur Umweltbelastung und potentiellen Gesundheitsgefährdung durch diese Chemikalie zusammengefasst.

Zu den möglichen Risiken für die menschliche Gesundheit heißt es dort u. a.:

Die Gesamtschau der bisher vorliegenden Studien über die Wirkungen und die Exposition von Bisphenol A offenbart Hinweise auf mögliche Risiken für die menschliche Gesundheit. Bei einigen Aspekten der Risikobewertung bestehen zurzeit noch deutliche Wissenslücken und Unsicherheiten. Aus Sicht des Umweltbundesamtes ist es deshalb gerechtfertigt, Vorsorgemaßnahmen zur gezielten Minderung der Exposition für solche Bevölkerungsgruppen zu erwägen, die aufgrund ihrer Empfindlichkeit und Exposition am ehesten gefährdet sind.

Der vom Umweltbundesamt im März 2009 durchgeführte Workshop zur Bewertung von Bisphenol A riet dazu, alle vorliegenden Daten zur Bewertung des Stoffes durch die Behörden heranzuziehen. Die zahlreichen Studien, die in renommierten Journalen publiziert wurden, ergeben ein konsistentes Bild. Ihre Ergebnisse sollten angemessen berücksichtigt werden, zusätzlich zu den wenigen nach den Richtlinien der Guten Laborpraxis durchgeführten Untersuchungen.

Die Aufnahme von Bisphenol A liegt in diesen Studien deutlich unterhalb der Menge, die die EFSA als gesundheitlich bedenklich bewertet, trotzdem sind diese Mengen in der Lage in Tierversuchen ernsthafte Wirkungen hervorzurufen.

Wenngleich bei der Risikobewertung und der Expositionshöhe noch Wissenslücken bestehen, ergibt sich aus unserer fachlichen Sicht somit ein ausreichendes Besorgnispotenzial. Das UBA spricht sich deshalb dafür aus, vorsorgend tätig zu werden und die Verwendung bestimmter Produkte, die Bisphenol A enthalten, zu beschränken. Dies gilt insbesondere für Produkte im Kontakt mit Lebensmitteln. Für diese ergeben sich außerhalb des Stoffrechts (REACH) zusätzliche Regelungsoptionen.

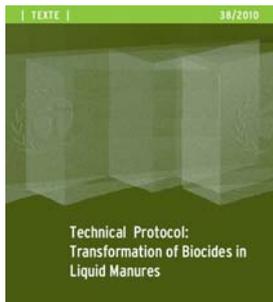
Das Papier ist im Internet unter erhältlich unter:

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3782.pdf> .

## UBA-Texte 38/2010: Leitfaden: Abbau von Bioziden in Gülle

Die Ergebnisse des von Prof. Kreuzig, TU Braunschweig, geleiteten „Biozid-Projektes“ (UFOPLAN 3707 67 403) liegen seit Juli 2010 als „UBA-Texte 38/2010“ veröffentlicht vor und sind über die UBA-Homepage (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3993.pdf>) zugänglich.

### Zusammenfassung.



Das Referenzgülle-Konzept, das bereits für Labortests zum Rückstandsverhalten von Veterinärpharmaka in Gülle und güllegedüngtem Boden entwickelt wurde, wurde erfolgreich für in Tierstallungen zur Desinfektion bzw. zur Kontrolle von Insekten applizierten Bioziden angewendet. Da eine repräsentative und reproduzierbare Entnahme von Gülleproben aus großvolumigen Tanks

bzw. Silos kaum möglich ist, wurden Exkrementproben von Kühen und Schweinen gesammelt, die einzeln im Versuchstall gehalten wurden. Diese Proben wurden einer ausführlichen Matrixcharakterisierung unterzogen. Durch die Zugabe von Wasser wurden daraus Referenzgülleproben mit definierten Trockensubstanzgehalten hergestellt, die dann in Langzeittests zum Abbau der <sup>14</sup>C-markierten Biozide Imazalil und Cyanamid eingesetzt wurden. Auf Grundlage dieser Abbautests wurden darüber hinaus Testgülleproben mit 7 Tage gealterten Biozidrückständen hergestellt und für Tests zu Abbau und Sorption in güllegedüngten Böden appliziert. Mittels dieses experimentellen Ansatzes kann bereits unter Laborbedingungen das Rückstandsverhalten von Bioziden in Böden unter Berücksichtigung von Alterungsprozessen während der Güllelagerung und Gülle bedingten Matrixeffekten untersucht werden. Diese Labortests sind damit auf die landwirtschaftliche Praxis sowie die analytische Machbarkeit und Qualitätssicherung ausgelegt. Schließlich wurden die methodischen Aspekte in einem Leitfaden (Technical Protocol; Final Draft Version) zusammengestellt.



**Krebserzeugende polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Verbraucherprodukten sollen EU-weit reguliert werden. Risikobewertung des BfR im Rahmen eines Beschränkungs-vorschlages unter REACH**

### Stellungnahme Nr. 032/2010 des BfR vom 26. Juli 2010

Krebserregende Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) werden noch immer in in verschiedenen verbrauchernahen Produkten wie in Spielzeug, Werkzeug- oder Fahrradgriffen, Schuhen oder Sportartikeln nachgewiesen, obwohl die Gesundheitsgefahr dieser Substanzen seit langem bekannt ist. PAK können in Kunststoffen, Elastomer oder Gummimaterialien, Lacken, Farben oder anderen Beschichtungen vorkommen. Deshalb setzt Deutschland sich derzeit auf EU-Ebene dafür ein, dass die Verwendung dieser gesundheitsschädlichen Substanzen in einer Vielzahl von Produkten beschränkt oder verboten wird. Solche Beschränkungen für Stoffe können Mitgliedsstaaten nach dem europäischen Chemikaliengesetz (REACH) vorschlagen, wenn sie der Auffassung sind, dass ein Stoff ein gesundheitliches Risiko birgt, das gemeinschaftlich behandelt werden muss.

Für dieses sogenannte Beschränkungsverfahren hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) eine Risikobewertung zu PAK in Verbraucherprodukten erstellt. Schwerpunkt der Bewertung liegt dabei auf den krebserzeugenden Eigenschaften durch die Aufnahme über die Haut. Das BfR hat Analysedaten zum PAK-Gehalt von mehr als 5300 Verbrauchproben - darunter Griffe, Spielzeug, Sportgeräte - ausgewertet, die von verschiedenen Laboren, Verbraucherschutzorganisationen oder dem BfR stammen. Bei über 90% der Proben wurden keine PAK nachgewiesen. Dieses Ergebnis zeigt, dass es technisch durchaus möglich ist, den Einsatz von PAK in Verbraucherprodukten zu vermeiden. Allerdings waren deutliche Unterschiede zwischen den Produktgruppen zu erkennen. Vor allem Produkte, mit denen Verbraucher und insbesondere Kinder täglich in Kontakt kommen, wiesen teilweise sehr hohe PAK-Gehalte auf.

Die BfR-Risikobewertung zu PAK ist Bestandteil eines Beschränkungs-dossiers, das verschiedene deutsche Behörden zusammengestellt haben. Das Dossier wurde im Juni 2010 der Europäischen Union übergeben. Es enthält die Empfehlung, den Gehalt der krebserregenden PAK in Verbraucherprodukten auf maximal 0,2 Milligramm je Kilogramm zu beschränken. Dieser Wert orientiert sich an der derzeitigen Nachweisgrenze der Analysemethode des deutschen ‚GS‘-Gütesiegels („Geprüfte Sicherheit“). Der technische Fortschritt sollte zudem verfolgt und ggf. die Grenzwerte an die analytische Nachweisgrenze angepasst werden.

Das Papier ist im Internet unter erhältlich unter:

[http://www.bfr.bund.de/cm/216/krebserzeugende\\_polyzyklische\\_ aromatische\\_kohlenwasserstoffe\\_pak\\_in\\_verbraucherprodukten\\_sollen\\_eu\\_weit\\_reguliert\\_werden.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/216/krebserzeugende_polyzyklische_ aromatische_kohlenwasserstoffe_pak_in_verbraucherprodukten_sollen_eu_weit_reguliert_werden.pdf)

## Annette Barthelt-Preis an Dr. Lutz Ahrens für seine Doktorarbeit zum Vorkommen polyfluorierter organischer Substanzen in der marinen Umwelt verliehen



Dr. Lutz Ahrens, der 2009 an der Leuphana Universität Lüneburg mit einer Arbeit über "polyfluorierte organische Substanzen in der marinen Umwelt - Untersuchungen zur Verteilung in der Nordsee und dem Atlantischen Ozean und zeitliche Trends in Seehunden (*Phoca vitulina*)" promovierte, die er bei Prof. Ralf Ebinghaus in der Abteilung Umweltchemie des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht angefertigt hatte, erhielt am 28. Mai in Kiel den Annette Barthelt-Preis, der mit einem vom BMBF finanzierten Forschungsstipendium in Höhe von 5100 Euro verbunden ist. Der Preis wird jährlich an 2 Arbeiten von Nachwuchswissenschaftlern auf dem Gebiet der Meeresforschung verliehen. Die Auszeichnung wird durch die Annette Barthelt-Stiftung e. V. zum Gedenken an die Terroropfer von Djibouti, Annette Barthelt, Marco Buchalla, Hans-Wilhelm Halbeisen und Daniel Reinschmidt, vergeben ([www.annette-barthelt-stiftung.de](http://www.annette-barthelt-stiftung.de)).

Die Ergebnisse seiner preisgekrönten Arbeit fasst L. Ahrens wie folgt zusammen:

Polyfluorierte organische Substanzen (PFCs) gehören zu den neuartigen Problemstoffen in der marinen Umwelt. PFCs zeichnen sich durch ihre Persistenz, Toxizität und ihr Potential zur Bioakkumulation aus, zudem besitzen einige flüchtige PFCs das Potential zum Ferntransport in der Atmosphäre. Aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften finden sie seit ca. 50 Jahren vielfältige Anwendung in industriellen und kommerziellen Produkten, vor allem als Hilfsmittel für die Herstellung von Polymeren für z.B. Antihafbeschichtungen und atmungsaktive Textilien, oder aber für die Herstellung wasser-, schmutz- und fettabweisender Beschichtungen für Lebensmittelverpackungen und in Imprägnierstoffen. Die

bekanntesten Vertreter der PFCs sind das Perfluoroktansulfonat (PFOS) und die Perfluoroktansäure (PFOA), die bereits ubiquitär in der Umwelt gefunden wurden. Aufgrund jener Eigenschaften wurde PFOS in die Liste der persistenten organischen Schadstoffe (POPs) der Stockholm-Konvention aufgenommen.

In dieser Arbeit wurden das Vorkommen, die Verteilung und der Transportmechanismus von PFCs in der marinen Umwelt untersucht. Hierfür wurden Wasserproben aus unterschiedlichen aquatischen Systemen genommen. Begonnen wurde mit der Untersuchung von Kläranlagenausläufen, die Eintragswege für PFCs in die aquatische Umwelt sein können, und den weiterführenden Transport in Flüssen (u.a. Elbe und Rhein). Des Weiteren wurde Proben in der Nordsee, Ostsee und Norwegischen See und im Atlantischen Ozean genommen um den küstennahen und weiträumigen Transport zu untersuchen. Für die Untersuchung wurden 1–5 Liter Wasserproben mittels Festphasenanreicherung extrahiert und anschließend auf PFCs analysiert. Hierbei zeigte sich, dass die Flusseinträge einen großen Einfluss auf die Verteilung von PFCs in küstennahem Wasser in der Deutschen Bucht haben, wobei die Konzentrationen mit zunehmender Entfernung zur Küste abfallen. Des Weiteren wurde die Verteilung von PFCs im Atlantischen Ozean untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Strömungen des Atlantischen Ozeans im Wesentlichen für den fallenden Konzentrationsgradienten vom Golf von Biscaya zum südatlantischen Ozean und den Konzentrationsabfall in der Labrador-See verantwortlich sind. Die Ergebnisse liefern wichtige Daten für u.a. globale Schadstoff-Transportmodelle, wobei die industriellen Gebiete als Quellen und der Ozean als Senke identifiziert werden konnten.

Im Weiteren wurden die Aufnahmewege und der Verteilung von PFCs in Seehunden (*Phoca vitulina*) untersucht und ihre zeitliche Belastung rekonstruiert. Die gestrandeten Seehunde wurden am Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) tiermedizinisch untersucht und obduziert. Exemplarisch wurden von vier Seehunden von allen relevanten Gewebearten (i.E., Muskel, Lunge, Niere, Fett, Herz, Gehirn, Thymus, Schilddrüse) Teilproben entnommen und auf PFCs untersucht, um eine Gesamtbilanz der aktuellen Körperbelastung aufstellen zu können. Des Weiteren wurden Leberproben von Seehunden aus den vergangenen 20 Jahren untersucht, um einen zeitlichen Trend von PFCs in der marinen Umwelt zu rekonstruieren. Es konnte eine Gesamtbelastung von 2665 µg PFCs pro Tier abgeschätzt werden, wobei PFOS mit über 95% den größten Anteil hatte. Auf die einzelnen Organe verteilen sich die PFCs zu drei Viertel im Blut und der Leber, welches darauf zurückzuführen ist, dass PFCs an Blutproteine binden und sich darüber in den unterschiedlichen Organen anreichern. Die Rekonstruktion der zeitlichen Belas-

Die Konzentrationen von Seehunden aus der Deutschen Bucht zeigen signifikant fallende Konzentrationen für zahlreiche PFCs im Zeitraum von 1999 bis 2008. Die Ursachen für diesen abfallenden Trend könnten in der Produktionsumstellung auf kürzerkettige PFCs liegen, die generell ein geringeres Bioakkumulationspotential haben. Die Auswirkungen der zukünftigen Verminderung von PFOA Emissionen und der Restriktion von PFOS in der Europäischen Union muss durch weitere zeitliche Trend-Studien untersucht werden.

Diese Arbeit leistet einen wissenschaftlichen Beitrag zur Begründung und Erfolgskontrolle von politischen Maßnahmen und könnte einen Anstoß in Deutschland und auch auf europäischer Ebene geben, einen Handlungsplan für PFCs zu erstellen.

Wesentliche Ergebnisse seiner Doktorarbeit wurden bereits in Heft 01/2009 der Mitt. Umweltchem. Ökotox. publiziert (Ahrens, L., Siebert, U., Ebinghaus, R.: Rekonstruktion der Belastung der Deutschen Bucht mit polyfluorierten organischen Substanzen anhand von Robbengewebeproben, S. 2-5).

Dr. Ahrens ist seit Dezember 2009 als Post-Doc bei "Environment Canada", Toronto, tätig.

Seine Kontaktadresse lautet:

Lutz Ahrens, Ph.D.  
Air Quality Research Division  
Science and Technology Branch  
Environment Canada  
4905 Dufferin Street  
Downsview, Ontario M3H 5T4 Canada  
Tel.: +1 416 739 4473, FAX: +1 416 739 4179  
E-Mail: [Lutz.Ahrens@ec.gc.ca](mailto:Lutz.Ahrens@ec.gc.ca)