

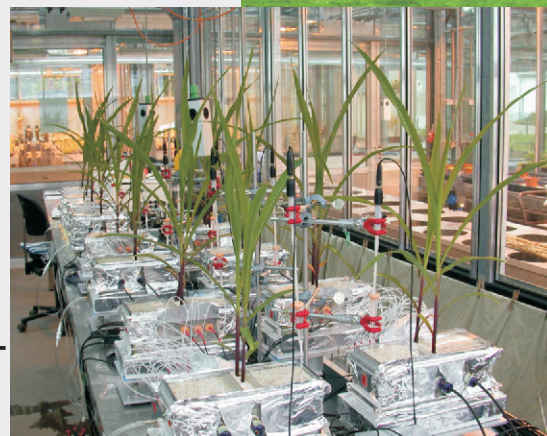


Mitteilungen der Fachgruppe

Umweltchemie und Ökotoxikologie

Gesellschaft Deutscher Chemiker

- Stand und Aktivitäten der Fachgruppe
- Ursachenermittlung und Erfassung von Luftbelastungen
- Arsenspezies und Pflanzen-transfer
- Ausschreibung des Fachgruppenpreises "Young Scientist Award"
- Tagungsankündigungen und Kurznachrichten
- Personalien
- GDCh-Fortbildungskurse 2009



2/2009

15. Jahrgang, Juni 2009 ISSN 1618-3258

Impressum

Mitteilungen der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie

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

Redaktion:

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

Abkürzung:

Mitt Umweltchem Ökotox

Design/ Technische Umsetzung:

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

ISSN: 1618-3258

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

Titelbild:

Kompartimentsysteme zur Untersuchung des Arsenit-Austauschs durch Pflanzenwurzeln, installiert am UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, Quelle: D. Vetterlein

Mitteilung der Redaktion:

Durch ein bedauerliches Versehen der Redaktion ist im Heft 1/09 im 1. Originalbeitrag die Abbildung 6 nicht enthalten. Auf der Homepage der Fachgruppe unter <http://rzv085.rz.tu-bs.de/ak-umweltchemie/mblatt.php?topic=heft109>

finden Sie das vervollständigte PDF-File des Beitrages

Editorial

- 31 **Lammel, G.:** Aktueller Überblick über Stand und Aktivitäten unserer Fachgruppe

Originalbeiträge

- 33 **J. Theloke et al.:** Emissionsinventare als Grundlage der Ursachenermittlung und Erfassung von Luftbelastungen
- 36 **D. Vetterlein und J. Mattusch:** Arsenspezies und Pflanzentransfer - Arsenit Austausch durch Pflanzenwurzeln: Vergleich von in Hydrokultur und im Boden gewachsenen Pflanzen

Aus der Fachgruppe

- 41 Ausschreibung des Fachgruppenpreises "Young Scientist Award"

Kurz vorgestellt

- 42 Zeitschrift "Umweltmedizin in Forschung und Praxis"

Informationen

Tagungsankündigungen

- 43 2nd Conference on Transport, Atmosphere and Climate (TAC)
- 44 Umweltprobenbank-Workshop in Schmallenberg
- 45 10th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements (ICOBTE)
- 46 Short Course "Environmental Chemistry of Heavy Metals"
- 46 Workshop "In-Vitro Exposure Studies for Toxicity Testing of Engineered Nanoparticles",
- 47 3rd International Congress "Biotechniques for Air Pollution Control"

Kurznachrichten

- 48 Neues Ökotoxzentrum der EAWAG und der Universität Lausanne eröffnet
- 49 Bestimmung von Arzneimittel-Wirkstoffen in hessischen Fließgewässern im Rahmen des Pflanzenschutzmittel-Monitorings
- 50 Weitere persistente organische Schadstoffe verboten
- 50 EU verbietet Dimethylfumarat in Produkten
- 51 Neue VDI-Richtlinie zur Messung von Flamm-schutzmitteln und Weichmachern
- ### GDCh-Informationen
- 55 GDCh-Fortbildungskurse 2009, Umweltchemie/ Ökotoxikologie und Analyt. Chem.

Personalia

- 52 Ehrendoktorwürde an Frau Dr. Heidelore Fiedler verliehen
- 52 Geburtstage 3. Quartal 2009
- 53 Neue Fachgruppenmitglieder



Aktueller Überblick über Stand und Aktivitäten unserer Fachgruppe

G. Lammel (gerhard.lammel@zmaw.de), Mainz und Brno

Liebe Mitglieder,

in diesem Editorial möchte ich Ihnen einen aktuellen Überblick über den Stand und die Aktivitäten unserer Fachgruppe geben.

Aus der Vorstandsarbeit

Laut Beschluss nach den Vorstandswahlen 2006 schied Dr. Rüdiger Battersby zum neuen Jahr aus dem Vorstand aus und wurde durch Herrn Dr. Thomas Knacker ersetzt. Herr Knacker übernimmt neben Herrn Prof. Schäffer den stellvertretenden Vorsitz der Fachgruppe.

Die Stuserhebung der Forschungsaktivität auf den Gebieten Umweltchemie und Ökotoxikologie erbrachte, dass deutsche Umweltwissenschaftler heute etwa in dreimal so viel Fachartikeln ihre Ergebnisse publizieren als sie dies 15 Jahre zuvor getan haben. Wegen des weltweit starken Wachstums wissenschaftlicher Publikationstätigkeit und wissenschaftlicher Forschung insgesamt lässt sich allein daraus jedoch nicht schlussfolgern, dass die deutsche Umweltchemie und Ökotoxikologie ihren guten Platz behauptet. Unsere bibliometrische Studie ist zur Veröffentlichung im Fachgruppen-corner der UWSF, Heft 4/2009, vorgesehen.

In einer Klausurtagung zum Thema „Derzeitiger Stand der Verankerung der Fächer Umweltchemie und Ökotoxikologie in der Hochschullandschaft“, zu der sich Mitglieder des Vorstands und des AK Forschung und Lehre der Fachgruppe, sowie Prof. Klaus-Peter Jäckel (Ludwigshafen, Vorsitzender der FG Analytische Chemie) als Gast am 5.3.09 beim Institut für Atmosphäre und Umwelt der Universität Frankfurt (Prof. Wilhelm Püttmann) zusammenfanden, wurden Elemente orts- und fachübergreifender Zusammenarbeit beraten, mit dem Ziel, die Fächer Umweltchemie und Ökotoxikologie in der Hochschul- und Forschungslandschaft zu fördern. Dabei ging es auch darum, der zunehmenden Zersplitterung in abgegrenzte Fachforen und Veranstaltungen, basierend auf eng focussierten Angeboten und Inhalten, entgegenzutreten. Ergebnis war u. a. die Vereinbarung einer zukünftig engeren Abstimmung mit der FG Analytische Chemie.

Zu Beginn des vergangenen Jahres bildete sich unter Mitwirkung von Fachgruppenmitgliedern eine Initiative umweltforschender Hochschulinstitute (UFoH) (Kontakt: Prof. Andreas Schäffer). Diese hat große und positive Resonanz im gesamten deutschsprachigen Raum gefunden. Ziel ist es, bei forschungsunterstützenden Organisationen wie DFG und BMBF und bei politischen Entscheidungsträgern auf die knapper werdenden Finanz- und Ausbildungsressourcen im Bereich der chemikalienbasierten Umweltforschung hinzu-

weisen, Standards für Ausbildungsprogramme zu entwerfen und die Möglichkeiten zur Lobbyarbeit zu verbessern.

Nach einer gemeinsamen Sitzung des Vorstandes der Fachgruppe mit Vertretern des Vorstandes der SETAC-GLB am 6. März 2009, unter anderem zum Thema gemeinsame Jahrestagung der Fachgruppe mit der SETAC-GLB, wurde die Einrichtung einer Kommission zur Optimierung der Organisation der gemeinsamen Jahrestagung vorgeschlagen. Die Kommission soll so arbeiten, dass die gefundenen Verbesserungsvorschläge auf der gemeinsamen Jahrestagung 2010 in Dessau umgesetzt werden können. Zusätzlich soll die Kommission organisatorische Modelle erarbeiten, die eine bessere zeitliche Koordinierung der Jahrestagungen der Fachgruppe und SETAC-GLB ermöglichen. Die Kommission besteht aus je zwei Vertretern der SETAC GLB und der Fachgruppe. Als Vertreter der Fachgruppe wurden vom Vorstand Andreas Schäffer und Beatrice Schwarz-Schulz benannt.

Nachwuchs

Der Mitgliederstand der Fachgruppe hat im vergangenen Jahr geringfügig abgenommen. Er beträgt nunmehr 782 in Folge von 48 Austritten und Sterbefällen gegenüber 27 Eintritten. Hinter diesen gering scheinenden Veränderungen verbirgt sich ein Nachwuchsproblem: Der Saldo bei den jüngeren Mitgliedern ist mit 13 Eintritten bei 10 Austritten sehr gering. Eine Befragung der jüngeren Mitglieder (d.h. studentische und bis 3 Jahre nach Promotion bzw. Berufseintritt) nach deren Erwartungen, Zufriedenheit und ggf. Anregungen für die Fachgruppenarbeit erbrachte eine überwiegend positive Bewertung und enthielt unter anderem die Anregung, das umweltchemische Weiterbildungsangebot, ähnlich dem Postgradualstudiengang Ökotoxikologie, auszuweiten.

Postgradualstudiengang Ökotoxikologie

Die Fachgruppe trägt in Zusammenarbeit mit der SETAC German Language Branch den Postgradualstudiengang Ökotoxikologie (PGS). Erfolgreiche Absolventen des Gesamtprogramms absolvieren das acht Kurse umfassende Mindestkurriculum des PGS-Programms und fertigen eine wissenschaftliche Abschlussarbeit an. Damit erwerben sie den Titel ‚Fachökotoxikologin/Fachökotoxikologe (GDCh / SETAC GLB)‘ (<http://www.fachoeokotoxikologie.de>). Daneben besteht natürlich auch die Möglichkeit zur punktuellen Weiterbildung durch Belegung einzelner Kurse.

Wie die mehr als 95-prozentige Ausbuchung des Kursangebots in 2009 bezeugt, ist der PGS ein großer Erfolg. In den 3 Jahren seines Bestehens haben bislang mehr als 170 Teilnehmer zumindest einen Kurs dieses Programms

belegt. Jeweils ca. 25% rekrutieren sich aus Behördenmitarbeitern und Universitätsangehörigen, ca. 45% der Teilnehmerschaft kommt aus der Privatwirtschaft und ca. 5% nehmen an den Kursen im Rahmen von Fördermaßnahmen der Bundesagentur für Arbeit teil.

Bislang haben drei Teilnehmer das komplette Kursangebot absolviert. Sie werden voraussichtlich in diesem Jahr die PGS-Ausbildung abschließen. Somit werden wir in 2009 dem ersten Fachökotoxikologen gratulieren können.

Veranstaltungen 2009

Jahrestagung der Fachgruppe

Unter dem Titel "Stoffverhalten und -wirkungen in Umweltkompartimenten" findet vom 23.-25. September 2009 die Jahrestagung der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie an der Universität Trier statt. Einen fast perfekt interdisziplinären Kristallisationspunkt für diese Veranstaltung bilden vor Ort Prof. Fischer (Analytische und Ökologische Chemie), Prof. Blömeke (Ökotoxikologie), Prof. Thiele-Bruhn (Bodenkunde), Dr. Bierl (Hydrologie), und Prof. Paulus (Umweltprobenbank). Die bewährte Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt spiegelt sich bei dieser Jahrestagung insbesondere in Sessions zu Umweltmonitoring und Umweltprobenbanken sowie durch einen Plenarvortrag von Dr. Ginzky, UBA, zu stoffbezogenen Regelungen im Umweltrecht wider. Das Thema Umweltrecht wird auch durch einen Abendvortrag von Prof. Hendler (Universität Trier, Institut für Umwelt- und Technikrecht) beleuchtet. Das Institut für Umwelt- und Technikrecht der Universität Trier und der Arbeitskreis Bodenchemie der Dt. Bodenkundlichen Gesellschaft sind Mitveranstalter der Tagung. Weitere Plenarvorträge werden von Prof. Ebinghaus (GKSS Forschungszentrum, Geesthacht) und Prof. Zhipeng Bai (Nankai University, Tianjin) zu Verteilung und Verhalten organischer und anorganischer Spurenstoffe in unseren Breiten, in China, sowie in unbesiedelten, sog. Reinluftgebieten gegeben. Nicht nur hat „wie China mit seiner Umwelt umgeht, (...) Konsequenzen für die ganze Welt“, wie die ehemalige EU-Umweltkommissarin Wallström schon vor Jahren bemerkte, sondern unter den Bedingungen sich rasch entwickelnder Volkswirtschaften werden in anderen Klimazonen bislang unbekannte Chemodynamiken vorgefunden. Neben Chemie in der Atmosphäre, in Wasser und in Böden, neben Ökotoxikologie, Umweltmonitoring und Meßnetze, sowie Umweltrecht und Umweltgesetzgebung sind mit den Themen Umweltbelastung in Schwellenländern und in Megacities, Arznei- und Körperpflegemitteln (PPCP) und mit Passivprobenahmemethoden einige derzeit in der Umweltforschung besonders aktuelle Themen als Sessionsthemen geplant. Um allen Beiträgen gerecht werden zu können, werden wie im Vorjahr die Sessionsthemen jedoch erst nach Einreichungsschluss, 15.6.09, benannt werden. Alle Informationen finden Sie unter www.gdch.de/umweltchemie2009.

Bitte bringen Sie Ihre Themen und Beiträge ein und sprechen Sie gegebenenfalls Kollegen an. Erfreulicherweise haben die letzten Jahre gezeigt, dass unsere Jahrestagung vor allem in gemeinsam mit SETAC-GLB organisierter Form als die wichtigste deutschsprachige Veranstaltung auf den Gebieten Umweltchemie und Ökotoxikologie etabliert ist. Sie ist vor allem auch für Nichtmitglieder sehr attraktiv. Um diese positive Entwicklung insbesondere für jüngere Kollegen zu verstärken, wird dieses Jahr der Postersession wieder ausreichend Zeit eingeräumt werden. Es werden wie gewohnt Poster prämiert und es sind Reisestipendien erhältlich. Weitere Informationen hierzu finden Sie u. a. auf der Tagungshomepage.

Wissenschaftsforum Chemie

Beim nächsten Wissenschaftsforum Chemie, 29.8.-1.9.09 in Frankfurt am Main, werden von der Fachgruppe ein Symposium „Prospektive Chemikalien- und Reststoffbewertung: Ein Beitrag der Chemie zur nachhaltigen Wasser- und Bodenqualität“ zum Themenbereich Pestizide und Pharmaka in Boden und Wasser gemeinsam mit den Fachgruppen Analytische Chemie und Wasserchemie (federführend AK Bodenchemie und Bodenökologie) behandelt wird. Zusätzlich wird ein Symposium „Feinstaub“ (federführend AK Atmosphärenchemie) stattfinden..

Europäische Umweltchemiekonferenz

Die europäische Umweltchemiekonferenz findet dieses Jahr, wie bereits in den "Mitteilungen" angekündigt, vom 14. - 17. Juni in Stockholm statt (www.chemsoc.se/sidor/KK/icce2009stk.htm)

Preis der Fachgruppe / Young Scientist Award for Environmental Chemistry and Ecotoxicology

Am Rande der Jahrestagung soll ferner erstmals der neue, mit € 3000 je Ausschreibung dotierte Veröffentlichungspreis der Fachgruppe im Sinne eines Young Scientist's Outstanding Paper Award vergeben werden: Statt wie früher Qualifizierungsarbeiten sollen künftig wissenschaftliche Veröffentlichungen prämiert werden. Publikationen können von Erstautoren, die bei Erscheinen längstens 2 Jahre nach der Promotion standen und maximal 35 Jahre alt sind, eingereicht werden (weitere Informationen in der Rubrik "Aus der Fachgruppe" in diesem Heft). Es soll mindestens eine Publikation prämiert werden.

Prof. Dr. Gerhard Lammel
Fachgruppenvorsitzender



Emissionsinventare als Grundlage der Ursachenermittlung und Erfassung von Luftbelastungen

Jochen Theloke (jt@ier.uni-stuttgart.de), Balendra Thiruchittampalam (bt@ier.uni-stuttgart.de), Tatjana Geftler (tg@ier.uni-stuttgart.de), Ulrike Kummer (uk@ier.uni-stuttgart.de), Melinda Uzbasich (mu@ier.uni-stuttgart.de), Susanne Wagner (uw@ier.uni-stuttgart.de) und Rainer Friedrich (rf@ier.uni-stuttgart.de), alle Stuttgart und Renate Köble (renate.koeble@jrc.it), JRC Ispra, Italien

Zusammenfassung

Unter anderem um die Vorgaben der neuen Luftqualitätsrichtlinie (EU 2008/50/EC) zu erreichen, ist es notwendig, die Ursachen der Luftbelastungen zu ermitteln. Dazu sind zum einen Messungen erforderlich, zudem aber auch die Quantifizierung in Emissionsinventaren und deren räumliche Auflösung, um mit Hilfe von Chemie-Transport-Modellen (CTM) immissionsseitige Konzentrationen modellieren zu können. Dazu werden in der Fachgruppe Luftreinhaltung am Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart Methoden entwickelt. In dem Artikel werden beispielhaft Ergebnisse der Arbeiten vorgestellt.

Einleitung

Die Analyse der Ursachen und Mengen von Luftschadstoffen aus anthropogenen und natürlichen Quellen ist ein erster und wichtiger Schritt zum Verständnis der aktuellen Luftqualität. Auf dieser Grundlage können Strategien zur Verminderung der Belastung von Bevölkerung, Gebäuden, Pflanzen, Gewässern und Böden durch Luftschadstoffe, wie z. B. Feinstäube (PPM_{2.5}, PPM₁₀ sowie sekundäre Aerosole), Ozon, NO₂, versauernde (z. B. NO_x, SO₂) und eutrophierende (z. B. NH₃) Substanzen entwickelt werden. Dies ist insbesondere auch wichtig, um die Vorgaben der neuen Luftqualitätsrichtlinie (EU 2008/50/EC) erreichen zu können.

Zunächst ist es dazu notwendig, die Quellen der Luftschadstoffe bzw. ihrer Vorläufersubstanzen zu identifizieren. Auf dieser Grundlage können dann die quellspezifischen Emissionsmengen quantifiziert werden. Dazu gehört auch eine möglichst quantitative Abschätzung der Unsicherheiten. In einem nächsten Schritt werden die Emissionen räumlich verteilt.

Das Ergebnis sind räumlich hoch aufgelöste Emissionsinventare, die insbesondere als Eingangsdatensätze für Chemie-Transport-Modelle verwendet werden, um die immissionsseitige Belastung der Rezeptoren (Bevölkerung, Gebäude, Pflanzen, Tiere) zu modellieren. Darüber hinaus tragen die Modellierungsergebnisse erheblich zum Verständnis von Luftschadstoffmessungen bei. Umgekehrt dienen Luftschadstoffmessungen der Validierung der Emissionsmodelle, aber auch der CTM.

Methodische Aspekte

Im Allgemeinen werden Emissionen mit Hilfe des Emissionsfaktorsansatzes modelliert. Dabei werden die Aktivitäten (z. B. jährliche Fahrleistung, Jahresproduktionsmenge Aluminium) einer identifizierten Quelle (z. B. Lkw [EURO IV-Norm, Autobahn], Sekundäraluminiumproduktion) mit einem quellspezifischen Emissionsfaktor verknüpft:

$$E = EF * A$$

Dabei ist

E: Emission [t]

EF: Emissionsfaktor in g pro Aktivität

A: Aktivität in verschiedenen Einheiten (t, km, etc.)

Das Ergebnis sind schadstoffspezifische Emissionsinventare auf unterschiedlichen räumlichen Skalen. Die Vielzahl an verschiedenen Quellen wird im Allgemeinen zu folgenden Hauptgruppen zusammengefasst:

Energiegewinnung (z. B. Großfeuerungsanlagen), Nicht-industrielle Verbrennungsprozesse (z. B. Kleinfeuerungsanlagen in Landwirtschaft, Haushalten, Militärischen Einrichtungen, etc.), Verbrennungsprozesse im verarbeitenden Gewerbe (z. B. Zement- oder Glasindustrie), Produktionsprozesse (z. B. Herstellung von Aluminium, Eisen, Papier oder Nahrungsmitteln), Extraktion- und Verteilung von Brennstoffen (z. B. Tankstellen), Lösemittel- und andere Produktanwendungen (z. B. Farben und Lacke, Klebstoffe, etc.), Straßenverkehr (z. B. Pkw [Diesel], Bremsen- und Reifenabrieb), andere mobile Quellen (Binnenschiffe, Flugverkehr [national], Baumaschinen, landwirtschaftliche Fahrzeuge und Rasenmäher), Müllbehandlung (Deponierung und Verbrennung), Landwirtschaft (insbesondere Einsatz von Wirtschafts- und Mineraldüngern), natürliche Quellen (Wälder und andere Landnutzung, Böden, Blitze, Ozeane [Seesalz], Vulkane usw.).

Um die Emissionen in einem weiteren Schritt räumlich hoch aufzulösen und damit für die Modellierung verfügbar zu machen, werden die berechneten Emissionen Punkt-, Linien- und Flächenquellen zugeordnet. Punktquellen sind z. B. Großfeuerungsanlagen oder Flughäfen. Linienquellen bezeichnen Autobahnen, Bundesstrassen und Wasserstrassen. Alle anderen Quellen (z. B. städtischer Verkehr, Kleinfeuerungsanlagen, etc) werden als Flächenquellen betrachtet. Punktquellen lassen sich spezifischen Koordinaten

zuordnen. Linien und Flächenquellen werden zunächst regionalisiert, d. h. administrativen Einheiten zugeordnet. In einem weiteren Schritt werden Linienquellen dann auf Grundlage von Straßennetzkarten oder Wasserstraßennetzkarten verteilt. Dabei werden die Emissionen zusätzlich auf Grundlage von Verkehrszählungen für den Straßenverkehr sowie Tonnenkilometern für die Binnenschifffahrt gewichtet. Regionalisierte Emissionen aus Flächenquellen werden hauptsächlich mit Hilfe von Beschäftigtenzahlen, Bevölkerung und Landnutzungsdaten verteilt.

In Abbildung 1 ist die Methode zur räumlichen Verteilung schematisch dargestellt.

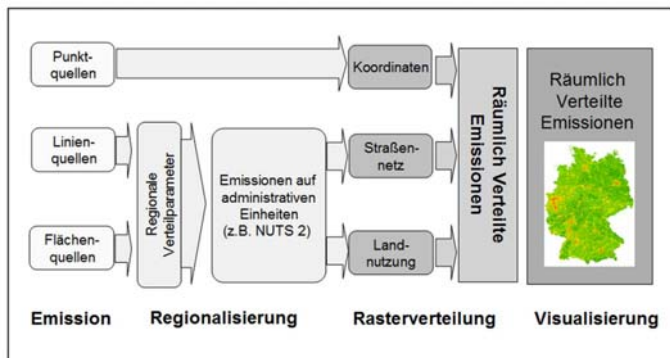


Abb.1: Schematische Darstellung der Methode zur Verteilung von Emissionen

Ergebnisse und Diskussion

Die beschriebenen Methoden zur Berechnung von Emissionsinventaren sowie deren räumliche Auflösung wurden und werden in einer Anzahl verschiedener Forschungsprojekte angewendet. Im Folgenden werden exemplarische Ergebnisse dargestellt.

In Abbildung 2 sind die Emissionen von primären Feinstäuben (PPM10 und PPM2.5) in Deutschland 2005 [PAREST, 2008] dargestellt. (siehe nächste Seite)

Abbildung 2 zeigt die Emissionen primärer Feinstäube aufgelöst nach Quellgruppen. Etwa 40 % der primären PPM2.5-Feinstäube entstammen verkehrlichen Aktivitäten, d. h. insbesondere Dieselfahrzeugen, Bremsen- und Reifenabriebsprozessen, Wiederaufwirbelung sowie Offroad-Fahrzeugen (Baumaschinen, Traktoren), bei denen hauptsächlich Dieseltreibstoff eingesetzt wird. Etwa 20 % der PPM 2.5 Emissionen in Deutschland wurden von nichtindustriellen Verbrennungsprozessen verursacht. Dabei ist Abbildung 3 (siehe nächste Seite) zu entnehmen, dass über 80% der PPM2.5-Emissionen Holzfeuerungen entstammten.

In Abbildung 4 sind die berechneten PPM 2.5 Emissionen aus allen Quellgruppen in Deutschland für das Jahr 2005 in einer Auflösung von 1'x1' (WGS 84) dargestellt. Dies entspricht ungefähr einer Auflösung von 1,2 km OW x 1,8 km NS.

Mit Hilfe der angewendeten Methoden und Modelle werden z.B. zur Zeit im Rahmen eines vom Umweltbundesamt geförderten Projektes Strategien zur Reduktion der Feinstaubbelastung in Deutschland entwickelt (<http://www.parest.de>). Dabei ist es insbesondere Ziel Strategien zu entwickeln, die die Einhaltung der Vorgaben der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie (EU, 2008) ermöglichen. Darüber hinaus werden die entwickelten Methoden auch verwendet, um hoch aufgelöste Emissionskataster für einzelne Bundesländer, z.B. Bayern (<http://www.lfu.bayern.de/luft/fachinformationen/emissionskataster/index.htm>), zu generieren. Sie bilden auch in verschiedenen EU-Forschungsprojekten die Datengrundlage, um immissionsseitige Konzentrationen für Europa zu modellieren.

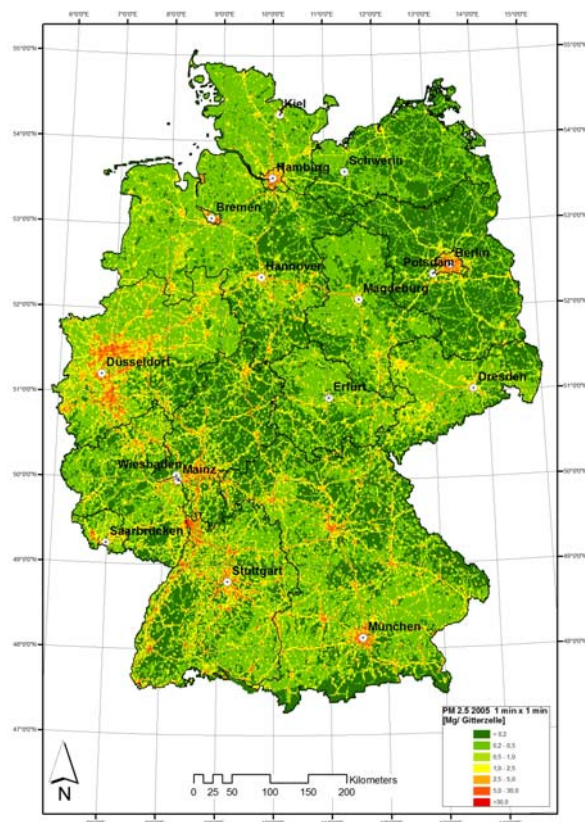


Abb. 4: Räumlich hoch aufgelöste (1'x1') PPM2.5 Emissionen aus allen Quellgruppen in Deutschland für das Jahr 2005

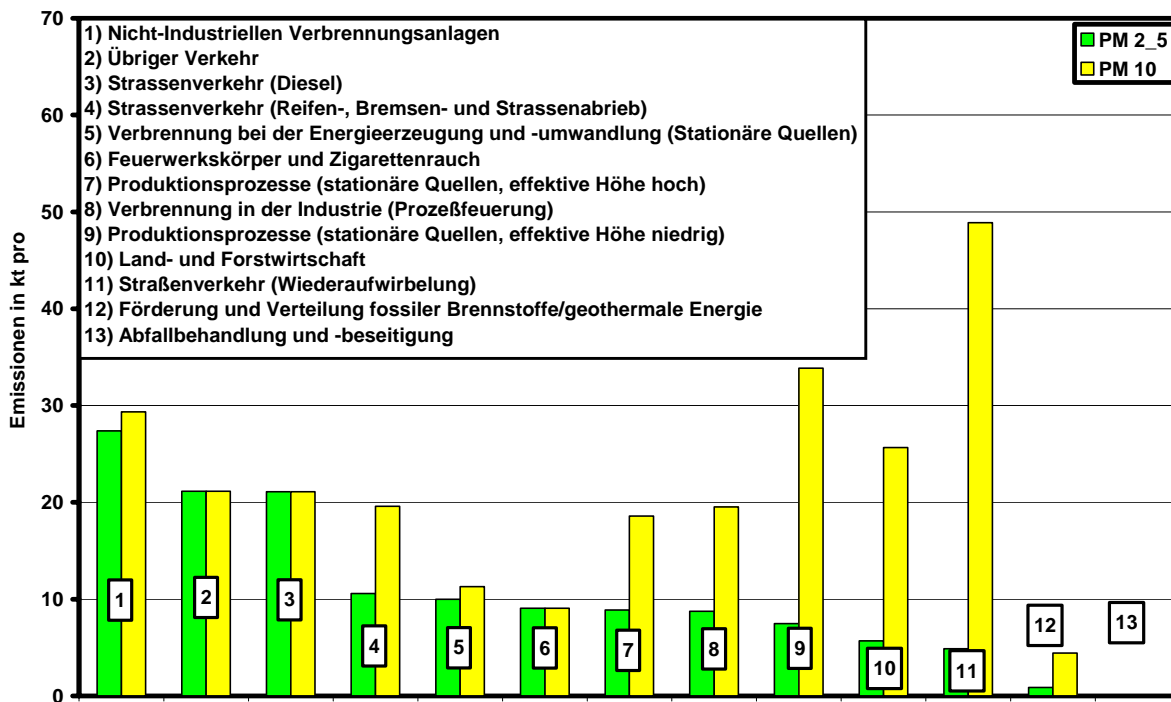


Abb. 2: Emissionen von Primären Feinstäuben (PPM10 und PPM2.5) in Deutschland 2005 (Summen: PPM2.5: 136 kt, PPM10: 262 kt)

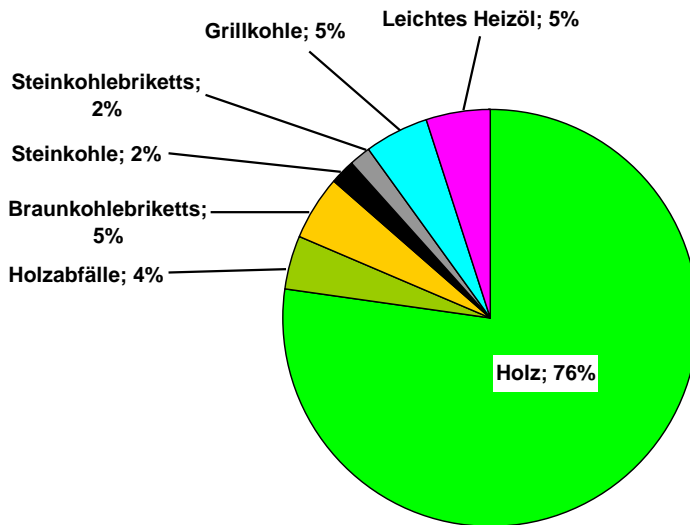


Abb. 3: Anteil der eingesetzten Brennstoffe an den PPM2.5 Emissionen aus nicht-industriellen Verbrennungsprozessen in Deutschland 2005 (Summe: 27,4 kt). Dabei wurden nur Brennstoffe berücksichtigt, deren Anteil zu den Emissionen mehr als 0,5 % beiträgt. (<http://www.parest.de>) auf Basis des Zentralen Systems Emissionen des Umweltbundesamtes)

Die Autoren danken dem Umweltbundesamt für die finanzielle Unterstützung der in diesem Artikel dargestellten Arbeiten.

Korrespondenzadresse

Dr.-Ing. Jochen Theloke
 Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart
 Heßbrühlstrasse 49a
 D-70565 Stuttgart
 Tel.: 0711/685-87856
 Fax: 0711/685-87873



Arsenspezies und Pflanzentransfer

Arsenit Austausch durch Pflanzenwurzeln: Vergleich von in Hydrokultur und im Boden gewachsenen Pflanzen

Doris Vetterlein¹ (doris.vetterlein@ufz.de), Jürgen Mattusch¹ (juergen.mattusch@ufz.de), Reinhold Jahn² (reinhold.jahn@landw.uni-halle.de)

¹UFZ – Helmholtz - Zentrum für Umweltforschung GmbH, Departments Bodenphysik (D. Vetterlein) und Analytische Chemie (J. Mattusch), Theodor – Lieser - Str. 4, 06120 Halle (DV) bzw. Permoserstr. 15, 04318 Leipzig (JM)

²Martin- Luther-Universität Halle, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Professur Bodenwissenschaften und Bodenschutz, Weidenplan 14, 06108 Halle

Zusammenfassung

Der Efflux von Arsenit aus Pflanzenwurzeln wurde untersucht, wobei das Verhalten eines Bodensystems mit einer Hydrokultur verglichen wurde. In beiden Systemen steigt die Konzentration von Arsenit in Abhängigkeit von der Zeit an und korreliert mit der Arsen-Konzentration im Wurzelgewebe. Während bei Verwendung der Hydrokultur eine komplette Reduktion von Arsenat zu Arsenit im Medium innerhalb von 1–3 Tagen durch den As(III) – Wurzelaustausch stattfindet, wird bei Anwendung des Bodensystems nur ein kleiner Teil des Gesamtarsens in As(III) umgewandelt. Dieser Anteil befindet sich dann auch nur in der unmittelbaren Nähe der Wurzeln.

Die Unterschiede zwischen Hydrokultur und bodenbasiertem System können durch die Entstehung eines steilen As(III) – Konzentrationsgradienten mit abnehmender Distanz zur Wurzeloberfläche erklärt werden, die durch die geringen Diffusionskoeffizienten im Boden zustande kommen. Die hohen As(III) – Konzentrationen an der Wurzeloberfläche begrenzen den durch chemische Gradienten getriebenen diffusiven Austausch von As(III) durch unlängst identifizierte bidirektionale Aquaporine. Die steilen Gradienten um die Wurzel im Bodensystem, gemessen durch Bodenlösungsentnahme im Kompartimentsystem mit hoher räumlicher Auflösung, können auch durch die Verwendung von Bioreporter - Bakterien veranschaulicht werden.

Einleitung

Arsenige Säure (Arsenit) und Dihydrogenarsenat (Arsenat) sind die dominierenden As-Spezies in Böden. Es ist bekannt, dass Arsenat in Analogie zu Phosphat durch „high affinity“ P-Transporter von Pflanzen aufgenommen wird. Dagegen wurde die Aufnahme von Arsenit erst vor kurzem beschrieben. Es konnte gezeigt werden, dass die neutrale arsenige Säure durch Aquaporine, von denen einige als Silizium – Transporter bekannt sind, transportiert wird. Diese wurden in den distalen Plasmamembranen von Endo- und Exodermis lokalisiert /1, 2/. Diese Transporter wirken normalerweise bidirektional, haben aber durchaus auch bevorzugte Transportrichtungen. Bei Pflanzen, die mit As(V) versorgt werden, wird i.d.R. in den vitalen Pflanzengeweben

Arsenit gefunden, das durch die Wirkung der Arsenat - Reduktase gebildet wird. Höhere Pflanzen können das Arsenit mittels Phytochelatinen komplexieren und in Vakuolen ablagern. Damit wird die Komplexbildung von As(III) mit den SH-Gruppen von Enzymen minimiert /3/. Algen dagegen reduzieren und methylieren das aufgenommene Arsenat und speichern es als Dimethylarsinoyl- bzw. Trimethylarsonioriboside (Arsenzucker) /4-6/.

Xu et al. /7/ haben eine massive und schnelle Umwandlung von As(V) zu As(III) im Medium bei Tomaten- und Reis-pflanzen beobachten können, die in Hydrokultur gezogen worden waren. Sie führten diese Reduktion auf den Wurzeinfluss und nicht auf eine mikrobielle Aktivität bzw. die Veränderungen des Redoxpotentials zurück. Für bodenbasierte Systeme ist die Arsenspeziation in der Rhizosphäre, d.h. in dem von der Pflanze beeinflussten Bereich des Bodens, noch weitgehend unbekannt. Vetterlein et al. /8/ haben in Kompartimentsystemen mit Quarz als Substrat und Arsenat als Arsenquelle ansteigende Konzentrationen an Arsenit mit der Zeit in der Rhizosphärenbodenlösung beobachten können. Im Vergleich zur eingesetzten Arsenatkonzentration konnten nur relativ geringe Arsenitkonzentration und auch nur in der Nähe der Wurzelmatte analysiert werden. Um den scheinbaren Widerspruch zwischen Hydrokultur und Bodensystem bezüglich des Austausches an Arsen aufzuklären, wurden die Randbedingungen für einen diffusionsgetriebenen As(III) - Austausch verglichen: Dabei wurden die in Hydrokultur gewonnenen Ergebnisse von Xu et al. /7/ mit denen aus zwei bodenbasierten Kompartimentversuchen verglichen. Zum einen ein As-kontaminierter Auenlehm (342 mg As kg⁻¹), zum anderen ein Quarzsubstrat (5 mg As kg⁻¹) dem steigende Mengen an Goethit als Sorbens für As zugesetzt worden waren. Zur selektiven und empfindlichen Bestimmung der Arsenspezies wurde eine online - Kopplung zwischen Ionenchromatograph und induktiv gekoppeltem Massenspektrometer (IC-ICPMS) eingesetzt /9-11/.

Instrumentelles

Pflanzenexperimente

Im Gegensatz zu den bodenbasierten Experimenten wurden bei den Hydrokultur – Experimenten von Xu et al. /7/ die Pflanzen (Tomate, *Lycopersicon esculentum*) 15 Tage vorkultiviert, bevor sie mit As(V) Lösung (belüftet, 1 L) versetzt wurden. Für den Vergleich wird der berechnete Mittelwert für die verschiedenen Behandlungen und für eine 1-Tages-Exposition herangezogen. Die experimentellen Details der Versuche basierend auf Quarz als Substrat mit Maispflanzen (*Zea mays*) werden in /8/ ausführlich beschrieben. Die Experimente mit As-kontaminiertem Auenboden erfolgten unter den gleichen Bedingungen, wobei hier Deutsches Weidegras (*Lolium perenne*) eingesetzt wurde. Das Kompartimentsystem besitzt ein Gesamtvolumen von 1954 cm³ (Abb. 1). Die Bodenlösungen wurden in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wurzelmatte, die sich entlang eines Nylonnetzes bildet, mit Hilfe von Mikroaugkerzen entnommen. Die geernteten Wurzeln wurden ebenfalls auf As-Spezies untersucht.

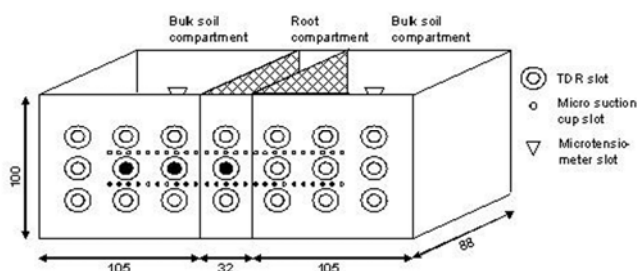


Abb. 1. Kompartimentsystem zur Untersuchung von chemischen Gradienten im Rhizosphärenraum (Angaben in mm)

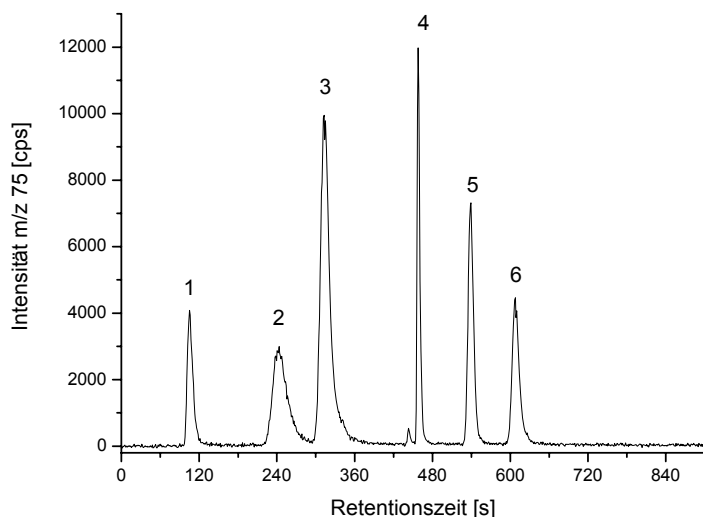


Abb. 2. IC-ICPMS Chromatogramm eines Standardgemisches aus 6 As-Spezies.

1: Arsenit, 2: Dimethylarsinsäure (DMA), 3: Monomethylarsonsäure (MMA), 4: Arsenat, 5: Arsenobetain (AsB), 6: Trimethylarsinoxid (TMAO)

Elementspeziesanalytik

Mit Hilfe einer Anionenaustauschsäule (Ion Pac AS7 /AG7, Dionex) kombiniert mit einer Gradientenelution (A: 0.4 mM HNO₃; B: 50 mM HNO₃) können die anorganischen [As(III); As(V)] und die methylierten As-Spezies (Methylarsonsäure, Dimethylarsinsäure, Arsenobetain und Trimethylarsinoxid) chromatographisch getrennt werden (Abb.2). Die selektive Detektion erfolgte mit einem ICPMS – Detektor auf der Massenspur 75 (As). Die Nachweisgrenze für Arsen liegt bei < 1 µg L⁻¹.

Resultate und Diskussion

Um abzuschätzen, ob der As(III)-Austausch diffusionskontrolliert abläuft, sind sowohl die As(III) – Konzentrationen an der Wurzeloberfläche als auch im Zytoplasma erforderlich. Bei belüfteten hydroponischen Systemen kann davon ausgegangen werden, dass identische Konzentrationen in der Lösung und in unmittelbarer Nähe der Wurzeln vorliegen. Für bodenbasierte Systeme ist dies keineswegs der Fall, da der Diffusionskoeffizient im Boden eine Größenordnung kleiner ist, als der im Wasser. Darüber hinaus spielen Faktoren wie Bodenwassergehalt, Tortuosität und Sorptionskapazität eine entscheidende Rolle. Ein steiler As(III) – Konzentrationsgradient wurde in den bodenbasierten Systemen beobachtet, wie aus Abb. 9 in /8/ hervorgeht. Unter Verwendung des Quarzsubstrates wird As(III) nur bis zu einem Abstand von der Wurzelmatte von 36 mm detektiert. Zwischen der Wurzelmatte und dem 36 mm-Abstand wurden As(III) – Konzentrationen analysiert, die um den Faktor 10 bis 100 differierten. Die direkte Analyse des As(III) – Gehaltes im Zytoplasma ist z. Z. noch nicht möglich und muss daher aus dem gemessenen Arsengehalt im Wurzelgewebe abgeschätzt werden. Wie auch die Untersuchungen von Xu et al. /7/ ergaben, konnten auch in dem hier getesteten bodenbasierten System 93 -99 % des Gesamtarsens als Arsenit bestimmt werden. Ausgehend von einem Phytochelantin-SH zu Arsenit Verhältnis $\geq 3:1$, wie von Sneller et al. /3/ im Wurzelgewebe gefunden, und einer Koordination von 3 SH-Gruppen pro As(III), nehmen wir an, dass 99% des As(III) komplexiert in der Vakuole vorliegt. Diese Hypothese wird unterstützt durch röntgenabsorptionsspektroskopische Analysen (XAS), die belegen, dass ein Großteil des Arsens im Pflanzengewebe an Thiolen gebunden vorliegt /12/. Des Weiteren wurde angenommen, dass sich die Volumina von Vakuole und Zytoplasma im Verhältnis von 1:1 verhalten. Basierend darauf kann die As(III) – Konzentration im Zytoplasma berechnet werden. Wenn sich dieses Verhältnis zugunsten der Vakuolen verschiebt, würde daraus eine höhere Zytoplasmakonzentration resultieren. Das wahre Verhältnis wird abhängen vom Anteil an meristematischem Gewebe in Relation zum ausdifferenzierten Wurzelgewebe.

Tabelle 1 zeigt für das hydroponische System (Hydrokultur), dass die Diffusion bei einer As(III) – Konzentration in der Bodenlösung von 8 µM aufhören sollte, da dann der chemische Gradient ausgeglichen wäre. Dieser Wert stimmt sehr gut mit dem von Xu et al. /7/ gemessenen überein. Gleichermaßen sollte sich für das Quarzsubstrat die Diffusion bei Rhizosphärenkonzentrationen, die nahe der in Rhizosphärenbodenlösung gemessenen liegen, verringern. Der größte Unterschied zwischen Zytoplasmakonzentration und der Konzentration in der Rhizosphäre wurde für den Auenlehm gefunden. Im Gegensatz zum Quarzsubstrat hat der Auenboden eine hohe Sorptionskapazität für As aufgrund der hohen Konzentration an schwach - kristallinen Metalloxiden (Fe 7550 mg kg⁻¹, Mn 672 mg kg⁻¹), was dazu führt, dass ein Teil des abgegebenen As(III) wahrscheinlich adsorbiert wird und nicht in der Lösung verbleibt. Darüber hinaus unterliegt der Auenboden wechselnden Redoxpotentialen und besitzt aktive Mikrobengemeinschaften, die gut an die verschiedenen As-Spezies angepasst sind. Abiotische und biotische Prozesse können somit unter aeroben Bedingungen zur Oxidation von As(III) führen. Letztere sind im Quarzsubstratsystem weniger wahrscheinlich, da keine Mikroben inokuliert wurden.

Die As(III) Konzentrationsgradienten, die sich um die Wurzel bilden, sind steil genug, die beobachteten Differenzen im As(III) Austausch zwischen hydroponischem und bodenbasiertem System zu erklären. Um detailliertere Informationen über Gradienten um eine Einzelwurzel zu erhalten im Gegensatz zur Wurzelmatte (veränderte Geometrie), können bildverarbeitende Techniken (Imaging) basierend auf Bioreportern angewendet werden /12,13/. Auch die Nutzung von Rhizosphären – Modellen (RhizoMath) /14/ unter Einbeziehung der chemischen Speziation kann helfen, das Verständnis von As – Aufnahme und - abgabe zu verbessern. Wie aus Abb. 3 ersichtlich, treten neben den anorganischen Arsenspezies in den untersuchten Pflanzen noch weitere Arsenverbindungen auf, die auf Grund ihrer geringen Konzentrationen noch nicht massenspektroskopisch identifiziert werden konnten. Bezüglich der instrumentellen Analytik kann die weitere Miniaturisierung der Probenahme und –verarbeitung dazu beitragen, die Rhizosphärenprozesse in – vivo und hochaufgelöst verfolgen zu können sowie zu einer detaillierteren Aufklärung der Kompartimentierung innerhalb der Pflanze zu kommen. Mit der Verbesserung der Identifizierung von intermediär - auftretenden Elementspezies wären exaktere Aussagen über die Prozessführung denkbar.

	Lösung As ^V am Tag 0	Lösung As ^V zur Ernte	Rhizosphäre-Boden- Lsg. As ^{III} zur Ernte	As ^{III} in Wurzelzytoplasma ⁴	As in Wurzeln zur Ernte	Variante
			µM		nM g ⁻¹ FG	
¹ Hydrokultur	10.0	0.23	6.75	8.23	433	
² Boden basiertes System Quartz substrate	156	50.0	9.48	11.0	580	G-0
	43.0	30.0	10.3	5.76	303	G-1
	11.0	10.0	0.15	0.95	50	G-4
³ Boden basiertes System Auenboden	0.36	0.35	0.04	0.87	46	P 0
	0.80	0.24	0.20	1.16	61	P 100
	1.75	0.56	0.20	1.37	72	P 200

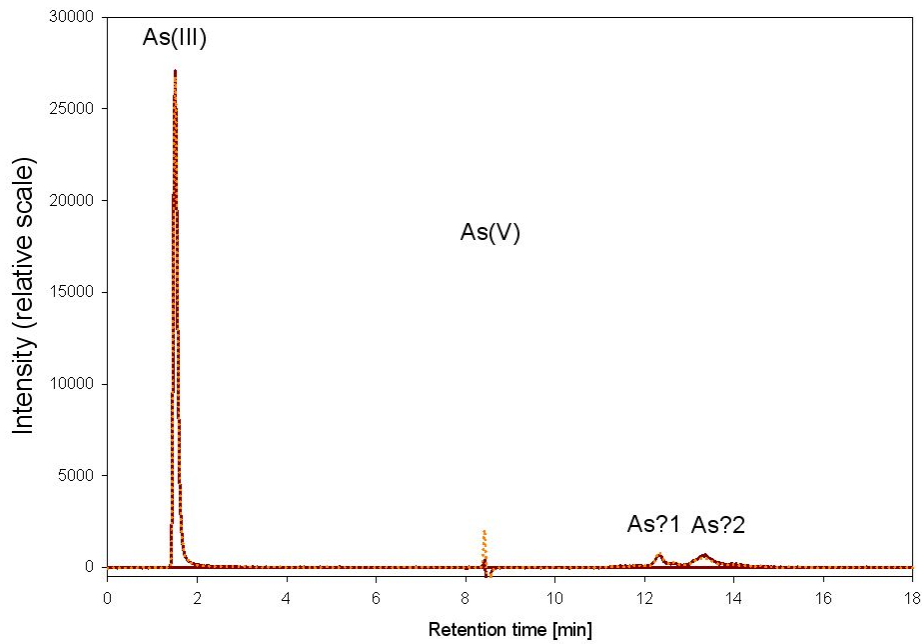
Tab. 1 Konzentrationen von As(V) und As(III) in der Lösung, in der Rhizosphärenbodenlösung, in Wurzeln und im Wurzelzytoplasma zu Beginn und nach der Ernte für das hydroponische und zwei bodenbasierte Systeme

¹ Daten abgeleitet aus Xu et al./7/, Experiment 1, 1 Tag Exposition von *Lycopersicon esculentum* mit 10µM As(V)

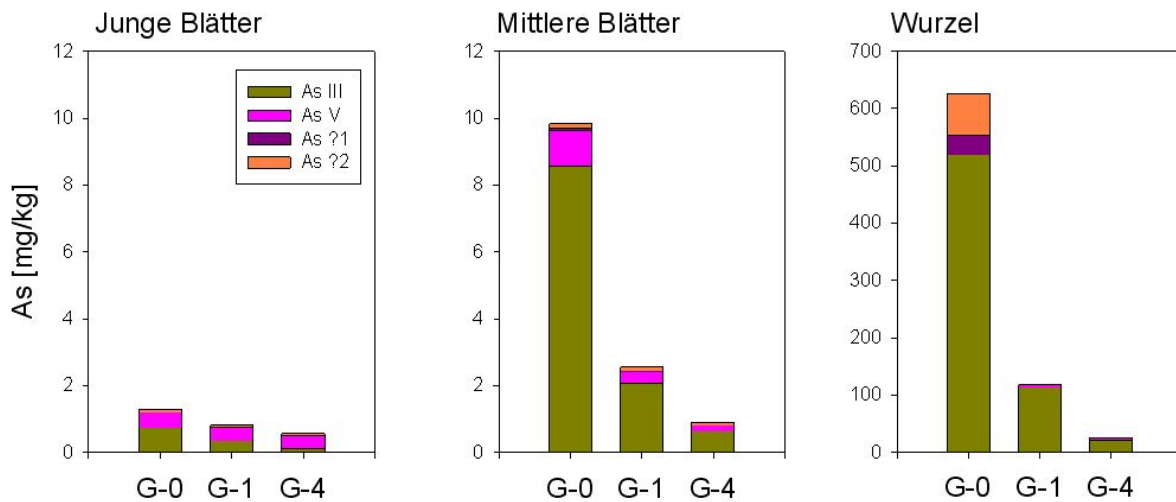
² Daten abgeleitet aus Vetterlein et al. 2007, Kompartimentsystem, Experiment Quartz-Substrat mit ansteigender Goethit-Menge (G-0, G-1, G-4) als Sorbens für As(V), Experiment mit *Zea mays* durchgeführt (31 Tage)

³ Daten vom Kompartimentsystem, Experiment mit kontaminiertem Aueboden (Mulde), ansteigende As-Konzentrationen der Bodenlösungen wurden durch ansteigende Mengen an P-Dünger induziert (P 0, P 100, P 200), Experiment wurde mit *Lolium perenne* durchgeführt (63 Tage)

⁴ Berechnungen siehe Text



(A)



(B)

Abb. 3. IC-ICPMS Chromatogramm eines Wurzelextraktes (G-0) (A) und Arsenspeziesverteilung in jungen Blättern, mittleren Blättern und in der Wurzel (B)

Danksagung

Diese Forschungsarbeit wurde von der Helmholtz – Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren unterstützt.

Literatur

- [1] G. P. Bienert, M. Thorsen, M. D. Schüssler, H. R. Nilsson, A. Wagner, M. J. Tamás, and Th. P. Jahn. A subgroup of plant aquaporins facilitate the bi-directional diffusion of $\text{As}(\text{OH})_3$ and $\text{Sb}(\text{OH})_3$ across membranes. *BMC Biology* 2008, 6, 26
- [2] J. F. Ma, N. Yamaji, N. Mitani, X.-Y. Xu, Y.-H. Su, St. P. McGrath, and F.-J. Zhao. Transporters of arsenite in rice and their role in arsenic accumulation in rice grain. *PNAS* 2008, 105, 9931-9935
- [3] F. E. Sneller, L. M. van Heerwaarden, F. J. L. Kraaijeveld-Smit, W. M. Ten Bookum, P. L. M. Koevoets, H. Schat, and J. A. C. Verkleij. Toxicity of arsenate in *Silene vulgaris*, accumulation and degradation of arsenate-induced phytochelatins. *New Phytologist* 1999, 144, 223-232
- [4] L. Leemakers, W. Baeyens, M. De Gieter, B. Smedts, C. Meert, H.C. De Bisschop, R. Morabito, and Ph. Quevauviller. Toxic arsenic compounds in environmental samples: Speciation and validation. *TRAC* 2006, 25, 1-10
- [5] M. Miguens-Rodriguez, R. Pickford, J. E. Thomas-Oates, and S. A. Pergantis. Arsenosugar identification in seaweed extracts using high-performance liquid chromatography/electrospray ion trap mass spectrometry. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 2002, 16, 323-331
- [6] V.K. Sharma and M. Sohn. Aquatic arsenic: Toxicity, speciation, transformation, and remediation. *Environment International* 2009, 35, 743-759
- [7] X. Y. Xu, S. P. McGrath, and F. J. Zhao. Rapid reduction of arsenate in the medium mediated by plants roots. *New Phytologist* 2007, 176, 590-599
- [8] D. Vetterlein, K. Szegedi, J. Ackermann, J. Mattusch, and H.-U. Neue. Competitive mobilisation of phosphate and arsenate associated with goethite by root activity. *J. Environ. Qual.* 2007, 36, 1811-1820
- [9] S. Londesborough, J. Mattusch, and R. Wennrich. Separation of organic and inorganic arsenic species by HPLC-ICP-MS. *Fresen. J. Anal. Chem.* 1999, 363, 577-581
- [10] J. Mattusch, R. Wennrich, A. C. Schmidt, and W. Reißer. Determination of arsenic species in water, soils and plants. *Fresen. J. Anal. Chem.* 2000, 366, 200-203
- [11] A. C. Schmidt, W. Reißer, J. Mattusch, P. Popp, and R. Wennrich. Evaluation of extraction procedures for the ion chromatographic determination of arsenic species in plant materials. *J. Chromatogr. A* 2000, 889, 83-91
- [12] A. Kuppardt, D. Vetterlein, H. Harms, and A. Chatzinotas. Bioreporter detection of As gradients in the rhizosphere. *New Phytologist*, eingereicht
- [13] I. J. Pickering, R. C. Prince, M. J. George, R. D. Smith, G. N. George, and D. E. Salt. Reduction and Coordination of Arsenic in Indian Mustard. *Plant Physiology* 2000, 122, 1171-1177
- [14] K. Szegedi, D. Vetterlein, H. Nietfeld, R. Jahn, and H.-U. Neue. New tool Rhizomath for modeling coupled transport and speciation in the rhizosphere. *Vadose Zone J.* 2008, 7, 712-720

Korrespondenzadresse

Dr. habil. Jürgen Mattusch
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ
Department Analytik
Permoserstr. 15
D-04318 Leipzig
Tel.: 0341 235 1432
Fax: 0341 235 1443



Preis der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie



Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie Preis der Fachgruppe

Young Scientist Award of the GDCh Division for Environmental Chemistry and Ecotoxicology

Die GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie verleiht einen Preis für eine herausragende wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Umweltchemie und Ökotoxikologie. Eingereicht werden können – von den Autoren selbst oder von Dritten – wissenschaftliche Veröffentlichungen, deren Erst- bzw. Hauptautoren bei Erscheinen nicht mehr als zwei Jahre nach der Promotion standen. Die Autorin bzw. der Autor sollte nicht älter als 35 Jahre sein.

The GDCh Division for Environmental Chemistry and Ecotoxicology announces an award for the first or the main author of excellent scientific publications in the fields of environmental chemistry and ecotoxicology.

Mit der Auszeichnung verbunden sind eine Verleihungsurkunde sowie ein von der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie gestiftetes Preisgeld in Höhe von 3.000 €, über das der Preisträger frei verfügen kann. Ein vom Vorstand der Fachgruppe benanntes Gutachtergremium entscheidet über die Preisvergabe. Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen der Jahrestagung der Fachgruppe, die vom 23. bis 25. September 2009 in Trier stattfindet.

Authors or third parties may submit proposals. Eligible for the award are publications that have been published within two years after the author's doctoral graduation. The author should be not older than 35 years.

The award encompasses a certificate and a prize of € 3000 donated by the Division for Environmental Chemistry and Ecotoxicology of the German Chemical Society (GDCh). The board of the Division appoints a jury who will select the awardee. The award will be handed out at this year's annual meeting of the GDCh Division for Environmental Chemistry and Ecotoxicology, which will be held from September 23 to 25 in Trier.

Anträge können bis zum 1. Juni 2009 bei der GDCh-Geschäftsstelle, Ulrike Bechler, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt am Main, U.Bechler@gdch.de, eingereicht werden. Dem formlosen Antrag, der eine kurze Begründung für den Vorschlag enthalten soll, sind ein Lebenslauf, eine Publikationsliste sowie die Veröffentlichung selbst in elektronischer Form (pdf-Dokument) beizufügen.

Proposals can be sent to Ms. Ulrike Bechler, GDCh-Geschäftsstelle, Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt, U.Bechler@gdch.de, Germany. The submission deadline is June 1, 2009. The proposals should contain a brief justification for proposing the publication, the first author's curriculum vitae and bibliography, and a copy of the publication itself as pdf document.



UMWELTMEDIZIN IN FORSCHUNG UND PRAXIS

Zeitschrift Umweltmedizin in Forschung und Praxis

"Umweltmedizin in Forschung und Praxis", das offizielle Publikationsorgan der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP), ist eine unabhängige, wissenschaftliche Zeitschrift für den Gesamtbereich der Umweltmedizin und ihrer Grenzgebiete. Sie ist ein interdisziplinäres Publikationsorgan für Forschung, Klinik, Praxis, Bewertung, Prävention und Weiterbildung im deutschsprachigen Bereich.

Das Herausbergremium umfasst in der Umweltmedizin führende Persönlichkeiten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Sie vertreten den Gesamtbereich der Umweltmedizin und ihrer Grenzgebiete und Schnittstellen insbesondere zur Ökologie. Im Gremium sind Experten aus Umweltmedizin, Arbeitsmedizin, Innere Medizin, Pädiatrie, Immunologie, Allergologie, Neurologie, Psychiatrie, Epidemiologie und Sozialwissenschaften vertreten.

"Umweltmedizin in Forschung und Praxis" veröffentlicht Originalbeiträge, Übersichtsbeiträge, Literaturstudien und Statusberichte. Die Zeitschrift berücksichtigt dabei sowohl theoretische Arbeiten als auch Ergebnisse von experimentellen bzw. klinischen Projekten. Thematisch decken die Beiträge das Gesamtgebiet der Umweltmedizin ab, d.h. sowohl die Präventive als auch die Klinische Umweltmedizin. Sie beschäftigen sich auch mit der Präventiven Ökologie.

Die wissenschaftlichen Beiträge werden ergänzt durch Leserbriefe, Nachrichten aus den öffentlichen Institutionen, Tagungsberichte, Buchankündigungen und -rezensionen, Informationen zur Weiterbildung usw.

Alle Fachbeiträge unterliegen einem Gutachterverfahren.

Die Zeitschrift wendet sich an Umweltmediziner, Arbeitsmediziner, Toxikologen, Epidemiologen, Hygieniker und Umweltwissenschaftler allgemein.

Von der gedruckten Ausgabe der Zeitschrift erscheinen 6 Hefte pro Jahr. Die Zeitschrift ist auch online verfügbar unter der Internetadresse

<http://www.ecomed-medizin.de/sj/ufp/startseite>

Organ der [Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin GHUP / Society of Hygiene, Environmental and Public Health Sciences](#)

Abkürzung des Titels: Umweltmed Forsch Prax

Herausgeber: Thomas Eikmann

Mitherausgeber: J. Angerer, C. Herr, K. E. v. Mühlendahl, H.-E. Wichmann, M. Wilhelm

14. Jahrgang 2009

ISSN 1430-8681

Erscheinungsweise: 6 x jährlich

Tagungsankündigungen



2nd Conference on Transport, Atmosphere and Climate Aachen, Germany and Maastricht, The Netherlands 22-25 June 2009

The TAC-2 international scientific conference will be held at Eurogress conference centre in Aachen, with a one-day session for policy makers and the media in Maastricht on 24 June. The TAC-2 is a follow-on of TAC 2006. It is jointly organised by the Institute of Atmospheric Physics at the German Aerospace Center (DLR) and the Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI).

The scope of the conference covers all aspects of the impact of the different modes of transport (aviation, road transport, shipping etc.) on atmospheric chemistry, microphysics, radiation and climate. In light of the global relevance of the conference themes, participants from all over the world are welcome to attend.

Papers on the following topics are welcome:

- engine emissions (gaseous and particulate),
- emission scenarios and emission data bases for transport,
- near-field and plume processes, effective emissions,
- transport impact on the chemical composition of the atmosphere,
- transport impact on aerosols,
- contrails, contrail cirrus, ship tracks,
- indirect cloud effects (e.g., aerosol-cloud interaction),
- radiative forcing,
- impact on climate,
- metrics for measuring climate change and damage,
- mitigation of transport impacts by technological changes in vehicles and engines (e.g., low-NOx engines, alternative fuels),
- mitigation of transport impacts by operational means (e.g., air traffic management, environmental flight and ship routing).

Observational, experimental, remote sensing and modelling studies are encouraged.

Further information, abstract submission and registration are available on the TAC website <http://www.pa.op.dlr.de/tac/>. After registration, you will automatically receive updated information on the conference.

On the TAC website <http://www.pa.op.dlr.de/tac/>, information is available on:

- Scientific topics covered by the conference
- An on-line registration form
- An on-line abstract submission form
- Details of fees
- The social calendar for the conference
- Details of the venue
- Details of the accommodation
- Information on the venue
- Organisational details and contacts
- Links to relevant projects and previous events

There were about 100 pre-registrations, and binding registration is now open. Please register soon, as the number of block reservations in hotels is limited. There is an 'early bird' incentive (before 20 May) on fees, along with a student discount for registration for the event. Payment can be made by money transfer or cash on-site.

Please note that there will be an additional levy for on-site registration and payment, as well as for a possible ePayment by credit card.

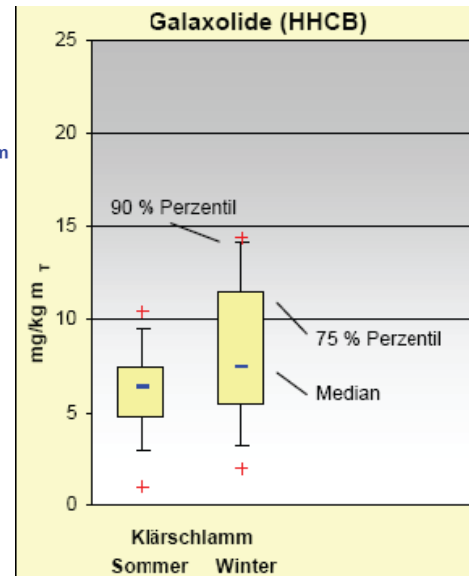
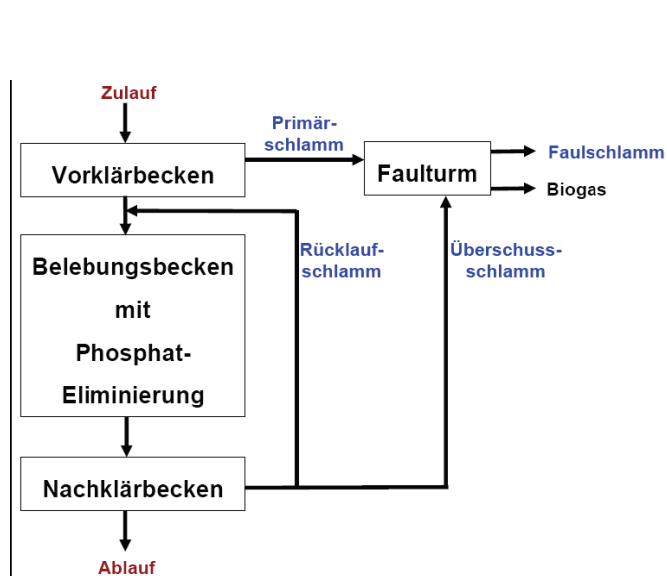
TAC-2 Organisers:

Prof. Dr. Robert Sausen
DLR, Institut für Physik der
Atmosphäre
Oberpfaffenhofen
D-82234 Wessling
Germany
Tel.: +49-8153-28-2500
Fax: +49-8153-28-1841
Email: robert.sausen@dlr.de

Dr. Peter van Velthoven
Royal Netherlands Meteorological
Institute
Wilhelminalaan 10
NL- 3730 AE De Bilt
The Netherlands
Tel.: +31-30-2206419
Fax.: +31-30-2210407
Email: velthove@knmi.nl



Umweltprobenbank-Workshop am 24./25. Juni 2009 in Schmallenberg Monitoring prioritärer Stoffe und „emerging pollutants“ in Klärschlämmen



Ein Großteil der heutigen Umweltbelastungen erfolgt über den Abwasserpfad und somit über Kläranlagen. Ein Klärschlamm-Monitoring ermöglicht insbesondere, die Vielfalt der Stoffe zu erfassen, die potentiell in die Umwelt gelangen können. Quellen der Stoffbelastungen sind vielfach diffuse Einträge aus Alltags- sowie Industrieprodukten. Aber auch Punktbelastungen können eine Rolle spielen. Jedes Monitoring untersucht immer nur einen Ausschnitt der Stoffbelastung, es ist meist eine begrenzte Anzahl aktueller Stoffe. Idealerweise folgt auf ein Monitoring die Archivierung der Proben. Das ermöglicht ein retrospektives Monitoring von solchen Stoffen, deren Relevanz bei der Planung des Monitoring nicht bekannt war oder für die keine validen Analyseverfahren vorlagen.

Die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) hat den Auftrag, regelmäßig und nach standardisierten Verfahren Proben der Umwelt und des Menschen zu sammeln und für spätere Untersuchungen zu archivieren. Beispiele für retrospektive Monitoring-Untersuchungen und die Umsetzung der Ergebnisse in Stoffbewertung und regulatorisches Handeln liegen für Biota- sowie menschliche Proben vor. Fachleute und auch Umweltverwaltungen wenden der stofflichen Belastung der Klärschlämme immer mehr Aufmerksamkeit zu. Das macht die Matrix auch für die Umweltprobenbank interessant.

Dieser Umweltprobenbank-Workshop soll die Erfahrungen der Fachleute aus Monitoring-Programmen präsentieren, den Stand von Wissenschaft und Technik bilanzieren und den behördlichen Bedarf für standardisierte Klärschlammuntersuchungen diskutieren.

Arbeitsgruppenthemen:

A: Probennahme von Klärschlämmen

Auswahl der Kläranlagen (wo, welche Größe), wo in der Kläranlage beproben, zu welchem/n Zeitpunkt/Zeitpunkten, Konservierung der Probe vor Ort, Normen...

B: Probenaufbereitung- und lagerung

Vorbereitung für die Analytik Aufarbeitung von Klärschlammproben für Analyse und Lagerung; Gefriertrocknung zur Proben-vorbereitung, relevante Stoffgruppen zur Analyse für eine Grundcharakterisierung...

C: Anforderungen an ein (retrospektives) Klärschlamm-Monitoring

Klärschlamm als Indikator für Einträge aus Kläranlagen in Gewässer; Aufbau eines Archivs von Klärschlamm-Proben, besondere Anforderungen an Archivproben (Repräsentativität)...

Tagungsort

Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie (Fraunhofer IME), Auf dem Aberg 1, 57392 Schmallenberg-Grafschaft (Hochsauerlandkreis)

Organisationsteam

Karlheinz Weinfurter

(karlheinz.weinfurter@ime.fraunhofer.de)

Heinz Rüdel (heinz.ruedel@ime.fraunhofer.de)

Fraunhofer IME, Schmallenberg

Jan Koschorreck (jan.koschorreck@uba.de)

Umweltbundesamt FG II 1.2, Berlin

Das vollständige Programm sowie die verbindliche Anmeldung finden Sie unter:

http://www.ime.fraunhofer.de/fhg/Images/Workshop_Klaer_schlamm_Monitoring_24-25_06_2009_tcm213-145325.pdf



10th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements (ICOBTE)

Chihuahua, Chih., Mexico, July 13-16, 2009

The ICOBTE Conference organizing committee cordially invites you to participate in the scientific and social programs of the 10th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements. This Conference is a continuation of the very successful ICOBTE series. Recent ICOBTE conferences were held in Austria(1999), Canada (2001), Sweden (2003), Australia (2005) and China (2007).

The 10th ICOBTE Mexico will be organized by:

- The International Society of Trace Element Biogeochemistry (ISTEB)
- The Advanced Materials Research Center (CIMAV)

Under the direction of:

- Conference Chair: Professor Ma. Teresa Alarcon Herrera, (CIMAV)
- Co-Chairperson for Mexico: Professor Jesus Gonzalez Hernandez, (CIMAV)
- ISTEB President: Professor Gary Pierzynski, Kansas State University

Main Themes of the Conference

- Trace element biogeochemistry and environmental sustainability
- Trace element contamination, environmental and human health impacts
- Advances in toxicology and risk assessment
- Regulatory and policy dimensions of trace element contamination
- Advances in remediation technologies for trace element contaminated sites
- New techniques to study the fate of trace elements in the environment
- Arsenic and fluoride in the environment

Structure of the conference

The Conference will be comprised of plenary lectures, technical sessions and special symposia. The official conference language will be English.

Inquiries

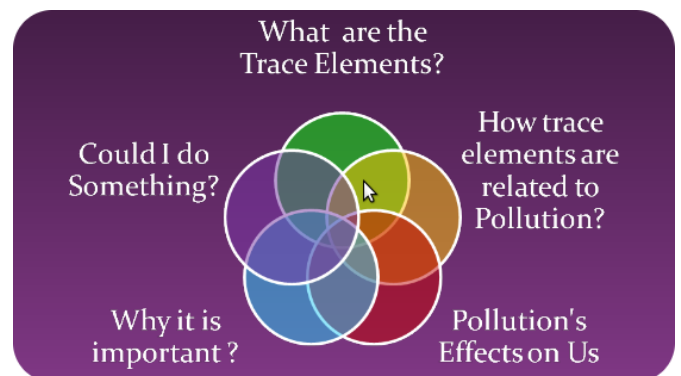
Scientists and professionals interested in the 10th ICOBTE conference please address your inquiries to icobte2009@cimav.edu.mx

Special symposia

The organizing committee invites proposals from scientists, engineers, policy makers and others wishing to organize special symposia during the ICOBTE Conference. Criteria for Selection of special symposia are available on the web. Successful proposals will be notified by March 2008.

Conference-Homepage:

<http://icobte2009.cimav.edu.mx/index.php/contents/en>





University of Heidelberg
Institute of Earth Sciences

Short Course Environmental Chemistry of Heavy Metals Goals

13 - 16. July 2009, Heidelberg

This four-day short course is designed to expose participants to unifying concepts and critical issues in our understanding of the chemical behaviour of heavy metals in the environment. It will cover the basic chemistry and biochemistry of heavy metals in the environment and the influence of metal speciation on risk assessment and risk management. The lectures are in English and will be given by leading experts in these fields and will be complemented by hands-on laboratory experience on how to minimize sample contamination during collection, processing and analysis.

A preconference field trip to the Harz Mountains is planned for people interested in a case study of the chemical behaviour of heavy metals around mining sites.

The four-day intensive course is aimed at graduate students, senior undergraduate students with strong background in chemistry and scientists in government agencies, industries and academia interested in recent advancements in the field.

Enrollment

Limited to 30 participants; early registration is strongly encouraged.

Venue

Institute of Earth Sciences, University of Heidelberg,
Im Neuenheimer Feld 236,
D - 69120, Heidelberg, Germany

Working language: English

Deadline for registration: June 30, 2009

Contact

Dr. Basem Shomar
Email: bshomar@ugc.uni-heidelberg.de
Phone: +49 6221 546009
Fax : +49 6221 545228

Course fees: 150 Euro.

Covers lectures and course materials; participants are responsible for their transportation, accommodation, and meals.

Field Trip: 100 Euro

Covers transportation, one night, one meal

More Information (Program and Registration form):

www.uni-heidelberg.de/imperia/md/content/fakultaeten/chemgeo/geowissenschaften/environmental_chemistry_of_metals_heidelberg_short_coursebrochure_1.5.09_.pdf



Gesellschaft für Aerosolforschung e. V.
Association for Aerosol Research
Association pour la Recherche des
Aérosols
www.gaef.de

In-Vitro Exposure Studies for Toxicity Testing of Engineered Nanoparticles

A dialogue between Aerosol Science and Biology
5 – 6 September 2009
Karlsruhe, Germany

Subject

In the wake of rapid developments in nanotechnology numerous types of novel nanoparticles are being produced for widespread application in industrial and consumer products. Workers' safety and consumer health concerns require new approaches to toxicity testing of these nanoparticles. This workshop will present the state of the art on nanoparticle exposure and toxicity and it will offer perspectives for approaching this highly interdisciplinary field of active research. Key note presentations on nanoparticle exposure, the biological response mechanisms due to nanoparticle exposure, and the available in-vitro exposure methods will provide an overview of the state of the art in nanoparticle toxicity. The poster session on topics such as agglomeration/deagglomeration of nanoparticles in air and liquids, in-vitro exposure systems, modelling of exposure, linking of in-vivo and in-vitro toxicity and standardization will further stress the interdisciplinary aspect of the research field. Finally, crucial knowledge gaps and urgent research needs with respect to standardization, measurement tools, particle generation, legislation, and toxicological testing will be identified in working groups. The social, industrial and legislative perspectives of nanoparticle toxicity will be addressed in a final panel discussion. The meeting is scientifically hosted by the Gesellschaft für Aerosolforschung e. V. (GAeF) and the Karlsruhe Institute of Technology, Center for Advanced Technological and Environmental Training.

Members of the Scientific Committee are:

Flemming Cassee, Gerhard Kasper, Hanns-Rudolf Paur, Otmar Schmid

We wish to direct your attention to this workshop and would be happy to receive your poster presentations on this topic.

Call for Posters (Deadline: 1 July 2009)

Please submit your one-page abstract before 1 July 2009 to:
Sibylle Mann, Forschungszentrum Karlsruhe – FTU
P.O. Box 36 40, 76021 Karlsruhe, Germany
E-Mail: sibylle.mann@ftu.fzk.de

For further information on this meeting please visit the GAeF homepage: http://www.gaef.de/frames/pdfilyer/In-vitro_20_exposure_20studies.pdf

3rd International Congress Biotechniques for Air Pollution Control



The 3rd International Congress on Biotechniques for Air Pollution Control will overview innovative biotechnology based processes for treatment of waste gasses. This congress will represent an opportunity for discussion about various innovative research aspects of environmental chemistry, environmental engineering and bioprocess technology amongst

professionals as well as young researchers and Ph.D. students.

Scope of the Congress

In recent years, energy and feedstock materials for the chemical industry are in increasing demand. With constraints related to availability and use of oil, the energy and chemical industry is undergoing considerable changes. The need for the use of cheaper and widely available feedstocks, and the development of sustainable and environmentally friendly chemical processes is rapidly growing under both economical and public pressure.

Therefore, waste gas treatment has gradually been integrated into process design. Instead of discharging their waste gases into the atmosphere, industries increasingly attempt to become self-sufficient and recover compounds from their own wastestreams or use (upgraded) wastestreams of neighbouring industries as raw material.

Sustainable gas treatment concepts are under development, and can lead to the recovery of useful by-products like energy in the form of biogas, hydrogen or electricity and chemicals in the form of e.g. fertilizers (ammonia, phosphates) or raw materials (elemental sulfur, sulphuric acid, ...) Obviously, adding value to waste gas by upgrading the recovered compounds will only be a reality if it is demonstrated that there is a fundamental basis and a tangible advantage in using the recovered compounds rather than buying raw materials and feedstock.

The 3rd International Symposium on Biotechniques for Air Pollution Control will overview innovative biotechnology based processes for treatment of waste gasses. This symposium will represent an opportunity for discussion about various innovative research aspects of environmental chemistry, environmental engineering and bioprocess technology amongst professionals as well as young researchers and Ph.D. students.

Topics of the Congress

Analytics

- Novel analytic techniques to study bioconversions of gaseous pollutants, e.g. NMR.
- Biomarkers for air pollution
- Modelling, monitoring and control.

Waste gas treatment-process fundamentals

- Chemistry of gaseous pollutants, including gas hydrate formation, atmospheric chemistry and gas-solid interactions.
- Biodegradation of volatile compounds and air pollutants including organic and inorganic pollutants, odours N and S compounds.
- Microbiological aspects of wastegas treatments: physiology and metabolism, new species, microbial populations in bioreactors, application of novel microbiology approaches.

Waste gas-treatment-process engineering

- Biotechniques to treat emerging pollutants, e.g. NO_x, SO_x, CO, siloxanes, and selenium.
- Development of new biocatalysts and innovative operating strategies.
- Phytoremediation and wetlands for air pollution, e.g. plants to absorb nitrogen compounds or CO₂.
- Integration of non-biological processes
- Performance and optimization of conventional and innovative bioreactors, including biofilters, biotrickling filters, biosubstrates, membrane bioreactors, rotating biological contactors, air diffusion into suspended growth reactors, as well as alternative bioreactor configurations like microbial fuel cells.
- Industrial pilot and full-scale applications

Biofuels

- Biological gas purification and upgrading of gas quality, e.g. fuels and biogas biodesulfurisation and synthesis gas purification.
- Biofuels, e.g. hydrogen production by anaerobic or nonsulfur bacteria; and biodiesel production.
- LNG production and transport.

Emerging areas

- Odour and corrosion measurement and control
- Indoor air treatment in buildings and space crafts.
- Landfill emissions, landfill gas capture and methane oxidation in covers.
- Climate change and emission trading.

Contact information

Jan Bartacek

Phone: +31 (0) 152 151 880, Fax: +31 (0) 152 122 921

E-Mail: biotechniques09@unesco-ihe.org

Homepage: www.unesco-ihe.org/Biotechniques2009

Kurznachrichten

Ökotoxzentrum der schweizerischen EAWAG und der Universität Lausanne hat am 30.10.2008 den Betrieb aufgenommen

Mit einer Fachveranstaltung zum Thema Nanopartikel in der Umwelt ist in Dübendorf das schweizerische Zentrum für angewandte Ökotoxikologie am 30.10.2008 eingeweiht worden. Die vom Wasserforschungsinstitut Eawag und der ETH-Lausanne getragene Institution stärkt im Auftrag des Bundes die unabhängige Forschung, Beratung und Weiterbildung im Bereich Ökotoxikologie

Forschen, beraten, vernetzen



„Wir wollen Probleme mit Chemikalien in der Umwelt früh erkennen und zu deren Lösung beitragen“ sagt die Biologin Almut Gerhardt, welche das Zentrum leitet. Gerhardt ist Expertin für Umwelttests. Unter anderem hat sie

Verfahren entwickelt zur integralen Überwachung der Wasserqualität in Flüssen und Bächen. Wo Lücken sind, werden am Ökotoxzentrum eigene Tests und Auswertungsmethoden aufgebaut. Bestehende Ansätze werden weiterentwickelt, zum Beispiel für die Messung hormonaktiver Substanzen in Gewässern oder für die Bewertung von verseuchten Böden. Ebenso wichtig wie die eigene Forschung, so Gerhardt, sei die Drehscheibenfunktion des Ökotoxzentrums. Ein Netz zwischen Praxis und Wissenschaft sowie Herstellern und Anwendern soll national und international den Dialog über die aktuellen Erkenntnisse in der Ökotoxikologie fördern. Dazu tragen auch eine Experten-datenbank bei oder die Mitarbeit in Fachgremien. Besonderes Gewicht legt Gerhardt auf die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten. Eine Seminarreihe ist bereits angelaufen.

Erste Projekte gestartet

Erste Projekte hat das Ökotoxzentrum schon aufgenommen. So wird zurzeit ein Test für hormonaktive Substanzen in Fließgewässern optimiert. Zusammen mit dem Bundesamt für Umwelt wird dabei ermittelt, wie erfolgreich eine zusätzliche Reinigungsstufe in Kläranlagen solche Stoffe entfernt oder ihr toxisches Potential verringert. In Kooperation mit kantonalen Labors, Behörden und Fachstellen prüft das Ökotoxzentrum, welche Stoffe aus Epoxidharzen freigesetzt werden und ob diese toxisch wirken. Epoxidharze werden zur Innenbeschichtung von undichten Leitungen eingesetzt. Im Bereich Bodenökotoxikologie leistet das Ökotoxzentrum wichtige Aufbauarbeit. Die bisher von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD validierten Tests mit Regenwürmern oder Springschwänzen

sind häufig noch zeitaufwändig und teuer, so dass sie in der Praxis kaum genutzt werden.

Nanopartikel im Fokus

Schwerpunkt des Fachteils am Eröffnungsanlass für das Ökotoxzentrum bildeten die Nanopartikel. So werden z.B. Silbernanopartikel in Fassadenfarben eingebaut, um die Flächen vor Algen- und Pilzbefall zu schützen. Diese Partikel werden aber mit dem Regen ausgewaschen. Ihre in den Materialien erwünschte antimikrobielle Wirkung kann dann in der Umwelt zur Belastung werden: Eine in der Fachzeitschrift Environmental Science and Technology publizierte Studie der Eawag

(<http://www.oekotoxzentrum.ch/ueberuns/medien/20081030/silver-nanoparticles-es801785m.pdf>, 3 MB) weist nach, dass Silbernanopartikel auf Algen sogar toxischer wirken als gelöste Silberionen, und zwar schon in sehr geringen Konzentrationen. Das ist möglicherweise nicht nur in natürlichen Gewässern problematisch, sondern auch in Kläranlagen, wo Nanosilber die mikrobiellen Abbauvorgänge und damit die Reinigungsleistung hemmen könnte. „Wir werden die Forschung zur Toxizität von Nanopartikeln intensiv verfolgen und zielgerichtet mit eigenen Untersuchungen ergänzen“, sagt daher die Leiterin des Ökotoxzentrums Almut Gerhardt.

Das Ökotoxzentrum



Der Hauptsitz des Ökotoxzentrums befindet sich an der Eawag, dem Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, in Dübendorf. Der zweite Standort, mit Schwerpunkt terrestrische Ökotoxikologie, ist an der EPF in Lausanne angesiedelt. Namentlich für spezielle Forschungsaufgaben und Laboranalytik arbeitet das Zentrum eng mit diesen zwei Trägerorganisationen zusammen. Die Geschäftsleitung besteht aus der Leiterin Almut Gerhardt, sowie je einem Delegierten der Eawag-Direktion und des EPFL-Präsidiums.

Gekürzte EAWAG-Pressemitteilung; weitere Informationen unter <http://www.eawag.ch/media/20081030/index>

Bestimmung von Arzneimittel-Wirkstoffen in hessischen Fließgewässern im Rahmen des Pflanzenschutzmittel-Monitorings – Messergebnisse von 2007 und 2008

Die Belastung hessischer Gewässer mit Arzneimitteln ist durch Forschungsprogramme Mitte der 90er Jahre bekannt geworden. Im Zusammenhang mit der Europäischen Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) wurden nun in den Jahren 2007 und 2008 bei insgesamt 74 Gewässermessstellen Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittel gemäß den Vorgaben der WRRL durchgeführt; weitere Gewässer werden 2009 beprobt. Kriterium für die Auswahl der Messstellen war die Abschätzung eines erhöhten Risikos, dass es dort zu Überschreitungen der durch die WRRL festgelegten Umweltqualitätsnormen (UQN) für Pflanzenschutzmittel kommt. Eine Reihe von Arzneimittelwirkstoffen kann ohne wesentlichen Mehraufwand bei der Untersuchung bestimmter Pflanzenschutzmittelwirkstoffe mit erfasst werden. Dabei wurden folgende 12 Arzneimittelwirkstoffe bestimmt:

Carbamazepin, Metoprolol, Phenazon, Propranolol, Sulfamethaxazol, Trimethoprim, Bezafibrat, Clofibrinsäure, Diclofenac, Ibuprofen, Ketoprofen und Naproxen.

Welche Umweltrisiken gehen von Arzneimitteln aus?

Für einzelne Arzneimittel liegen seit einigen Jahren ökotoxikologische Untersuchungsergebnisse und daraus im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) nach den Vorgaben der WRRL hergeleitete Vorschläge für zukünftige UQN vor. Mit diesen vorgeschlagenen, aber noch nicht rechtlich umgesetzten „Grenzwerten“ können die hessischen Messergebnisse verglichen werden.

Als Beispiel soll hier die Gewässerbelastung mit dem Antirheumatikum Diclofenac bewertet werden: Diclofenac kann, wie bayerische Studien ergeben haben, schon bei geringsten Konzentrationen im Wasser zu Nierenschäden bei Forellen führen. Aus diesen Ergebnissen wurde gemäß den EU-Vorschriften ein UQN-Vorschlag von 0,1 µg/l als Jahresmittelwert hergeleitet. Die Diclofenac-Karte zeigt zusammengefasst die bisher vorliegenden Ergebnisse; in die Karte sind auch einige Ergebnisse aufgenommen worden, die zur Kostenbegrenzung nicht die EU-Anforderungen einer ganzjährigen äquidistanten Messung erfüllen, sondern nur auf Messungen von März bis Juli basieren. Solche Ergebnisse zeigen aber dennoch recht gut die Belastungssituation der entsprechenden Gewässer, da die Arzneimittel aufgrund ihrer Anwendung relativ kontinuierlich in die Gewässer eingetragen werden und Konzentrationsunterschiede im Gewässer hauptsächlich auf die unterschiedliche „Verdünnung“ durch unterschiedliche Wasserführungen zurückzuführen sind. Insofern spiegeln die Ergebnisse auch die unterschiedliche Bevölkerungsdichte in Hessen und die relativen Anteile an kommunalen Abwässern an den jeweiligen Messstellen

wieder. Der UQN-Vorschlag wird in den dichter besiedelten Gebieten Südhessens häufig deutlich überschritten.

Die detaillierteren Ergebnisse, sowie die genaue Lage der Messstellen der Arzneimitteluntersuchungen sind getrennt nach den Messstellen in Nord- und Südhessen tabellarisch zusammengefasst.

Was kann getan werden?

Da viele Medikamente aus medizinischen Gründen unverzichtbar und umweltverträglichere Alternativstoffe nicht verfügbar sind, lässt sich ein Eintrag dieser Stoffe in die Abwasserkanalisation z. Zt. nicht vermeiden. Dieser Sachstand entlastet die Pharmaindustrie trotzdem nicht aus ihrer Verantwortung, bei der Suche und der Entwicklung neuer Arzneimittelwirkstoffe auch deren Auswirkungen auf die Umwelt zu untersuchen und zu berücksichtigen. Daneben muss eine sachgerechte Altmedikamenten-Entsorgung entweder durch Rückgabe in den Apotheken oder mit dem Hausmüll, ggf. im Rahmen der kommunalen Schadstoffsammlung, sichergestellt werden. Dabei muss die Entsorgungssicherheit gegenüber einem unbefugten Zugriff, beispielsweise durch Kinder, gewährleistet sein.

Gleichwohl werden diese Maßnahmen allein das Problem nicht lösen. In der Praxis müssen daher ergänzende Strategien gesucht und mit dem Ziel erprobt werden, Arzneimittelwirkstoffe im Zuge der Abwasserreinigung in den Kläranlagen zu eliminieren.

Der Zugriff auf die angegebenen Datensätze ist möglich unter:

<http://www.hlug.de/medien/wasser/arzneimittel/index.htm>



Mitteilung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG)

Ansprechpartner(in):

Herr Dr. P. Seel und Frau Gabriel

Weitere persistente organische Schadstoffe auf der 4. Vertragsstaatenkonferenz der Stockholm Konvention in Genf verboten

Vom 4. bis 8. Mai 2009 trafen sich in Genf Vertreter der über 160 Mitgliedstaaten der Stockholm Konvention zur vierten Vertragsstaatenkonferenz. Die Konvention verbietet weltweit die Herstellung und Verwendung von persistenten organischen Schadstoffen (Persistent Organic Pollutants, POPs). Wichtigstes Ergebnis war die Aufnahme neuer POPs in die Verbotlisten der Konvention.

Das Stockholmer Übereinkommen stellt sicher, dass die weltweite Gefährdung durch die zwölf alten POPs weitgehend vermieden wird. Der weitere Erfolg des Übereinkommens hängt davon ab, dass zusätzliche neue POPs durch Aufnahme in das Übereinkommen auch weltweit verboten werden. Dabei geht es um Stoffe, die bereits in der Europäischen Gemeinschaft und damit in Deutschland verboten worden sind.

Hier hat das Expertenkomitee der Konvention, POPS Review Committee (POPsRC), unter dem Vorsitz von Dr. Reiner Arndt, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, neun Stoffe als POPs identifiziert, bewertet und zum weltweiten Verbot vorgeschlagen. Dabei handelt es sich um die Pflanzenschutzmittel Lindan mit zwei weiteren POPs als Verunreinigungen, Chlordecon und Pentachlorbenzol, die drei Flammschutzmittel Hexabrombiphenyl, Pentabromdiphenyläther (PentaBDE) und Octabromdiphenyläther (OctaBDE) sowie eine ganze Gruppe von Chemikalien, die in der Umwelt Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) freisetzen.

Die Vertragsstaatenkonferenz beschloss, die Herstellung und die Verwendung von Chlordecon, Pentachlorbenzol und die drei Flammschutzmittel Hexabrombiphenyl, PentaBDE und OctaBDE vollständig zu verbieten. Ein grundsätzliches Verbot für Herstellung und Verwendung sprach die Konferenz für Lindan und seine Verunreinigungen aus. Erlaubt bleibt lediglich eine spezielle Verwendung von Lindan im Gesundheitsschutz, um Kopfläuse und Krätze zu bekämpfen. Vertragsstaaten müssen diese auf fünf Jahre begrenzte Ausnahme jedoch beantragen.

Weitergehende Ausnahmen von einem totalen Herstellungs- und Verwendungsverbot erhalten die ungefähr 200 Chemikalien, die PFOS enthalten. Auch hier sind einige Ausnahmen für Verwendungen auf fünf Jahre begrenzt. Andere Verwendungen in der Herstellung von Halbleitern und LCD, bei der Herstellung von Fotomaterialien, als Hydraulikflüssigkeit für Flugzeuge und in Medizingeräten für die noch keine Alternativen verfügbar sind, werden alle 4 Jahre überprüft, ob sie noch erforderlich sind. Die Verbote der neuen POPs gelten ab Mai 2010.

(Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin www.baua.de, gekürzt)

EU verbietet Dimethylfumarat in Produkten



Die Europäische Union hat den Einsatz des Fungizids Dimethylfumarat (DMF)* in Produkten offiziell verboten. Ab 1. Mai 2009 müssen die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) sicherstellen, dass DMF-haltige Produkte nicht in den Verkehr gebracht oder auf dem Markt bereitgestellt werden dürfen. Entsprechende Produkte, die sich bereits auf dem Markt befinden, müssen ebenfalls vom Markt genommen und bei den Verbrauchern zurückgerufen werden.

Im Januar 2009 billigten die Mitgliedsstaaten der EU ein Verbot des Fungizids / Biozids Dimethylfumarat (DMF, CAS-Nr. 624-49-7) in Konsumgütern. Hierzu hat die EU-Kommission mit Datum vom 17. März 2009 die unmittelbar in den EU-Mitgliedstaaten geltende Entscheidung 2009/251/EG erlassen (EU-ABl. L 74/32). Danach dürfen ab dem 1. Mai 2009 DMF-haltige Produkte oder Produktteile nicht mehr in Verkehr gebracht oder auf dem Markt bereitgestellt werden. "DMF-haltig" sind Produkte oder Produktteile, bei denen DMF als Bestandteil angegeben ist, oder die - auch ohne Bezeichnung - DMF in einer höheren Konzentration als 0,1 mg/kg enthalten. Darüber hinaus müssen die Mitgliedsstaaten sicherstellen, dass DMF-haltige Produkte, die bereits in Verkehr gebracht oder auf dem Markt bereitgestellt worden sind, vom Markt genommen und bei den Verbrauchern zurückgerufen werden.

Zumeist war Dimethylfumarat abgepackt in kleinen Beuteln / Säckchen in Möbeln befestigt bzw. in Schuhkartons beigelegt. Durch Verdunstung und anschließende Imprägnierung des Produkts schützt die Chemikalie dieses vor Schimmelpilzbefall.

Die Chemikalie verursachte jedoch auch Nebenwirkungen bei Verbrauchern, die mit den Produkten in Kontakt kamen. Dimethylfumarat gelangte durch die Kleidung auf die Haut der Verbraucher, wo es eine schmerzvolle Kontaktdermatitis mit Juckreiz, Entzündung, Rötung, Brennen und akuten Atembeschwerden verursachen konnte.

Seit 2008 wurden für folgende Länder insgesamt 25 RAPEX-Meldungen für DMF-haltige Produkte veröffentlicht (RAPEX ist das Schnellwarnsystem der EU für alle gefährlichen Konsumgüter, mit Ausnahme von Nahrungs- und Arzneimitteln sowie medizinischen Geräten): Spanien mit 16 Meldungen, Frankreich mit 7 Meldungen, Finnland und Polen mit jeweils einer Meldung. Am 23. März 2009 veröffentlichte das französische Gesundheitsministerium einen Bericht über Hautreizungen, die mit einer möglichen Belastung durch Dimethylfumarat in Verbindung stehen. Zwischen dem 1. Januar 2008 und dem 10. Januar 2009 wurden bei den

französischen Giftzentren 134 Hautreizungen gemeldet. Bei 97 dieser Warnungen wurde eine Belastung mit Dimethylfumarat als mögliche Ursache für die Symptome festgestellt. In 28 Fällen wurde Dimethylfumarat mit Sicherheit als Ursache bestätigt.

Belgien, Frankreich und Spanien sind die einzigen Mitgliedsstaaten, die besondere rechtliche Bestimmungen im Hinblick auf Dimethylfumarat erlassen haben. Frankreich erließ im Dezember 2008 ein Dekret, das den Import und die Vermarktung von DMF-haltigen Sitzmöbeln und Schuhen für die Dauer von einem Jahr verbietet. Das französische Dekret schreibt außerdem den Rückruf sämtlicher Sitzmöbel und Schuhe vor, die entweder selbst oder in ihrer Verpackung sichtbar DMF enthalten. Belgien hat im Januar 2009 ein Dekret erlassen, das die Vermarktung aller DMF-haltigen Artikel verbietet. Im Januar 2009 verkündete Spanien offiziell ein Verbot von DMF in Schuhen, Sofas und allen Gegenständen, die mit der Haut in Kontakt kommen. Deutschland wird sich diesen Regelungen, auch aufgrund der EU-Vorgaben, in Kürze anschließen.

** Da die Abkürzung DMF in der Chemie auch für Dimethylformamid (CAS-Nr. 68-12-2) verwendet wird, weisen wir darauf hin, dass die Substanzen in keinem Zusammenhang stehen.*

Quelle: SGS Institut Fresenius
<http://www.institut-fresenius.de>

Neue VDI-Richtlinie zur Messung von Flamm- schutzmitteln und Weichmachern auf Basis phosphororganischer Verbindungen in Innen- räumen



Phosphororganische Verbindungen - kurz auch nur POV - werden meist als Weichmacher und Flamm-
schutzmittel in Kunststoffen einge-
setzt. Diese Verbindungen sind
auch in der Luft und im Staub von
Innenräumen nachweisbar, bei-
spielsweise wenn die Quellen
erhöhten Temperaturen ausgesetzt
sind, wie bei Bildschirmen oder
Schutzrollos.

Die toxischen Effekte zum Beispiel von Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP) und seine in der Fachwelt umstrittene Kanzerogenität haben in der Öffentlichkeit große Besorgnis hervorgerufen. Die neue Richtlinie VDI 4301 Blatt 5 beschreibt die Messung der POV-Konzentrationen im Innenraum mittels Gaschromatographie/ Massenspektrometrie und ermöglicht das Überprüfen des Einhaltens der veröffentlichten Richtwerte.

Herausgeber ist die Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN. Die Richtlinie VDI 4301 Blatt 5 erscheint in deutsch/englischer Fassung und ist ab April 2009 in der Druckversion beim Beuth Verlag in Berlin erhältlich. Sie ersetzt den Entwurf vom Mai 2007.

Onlinebestellungen sind unter www.vdi.de/richtlinien oder www.beuth.de möglich.

Quelle: VDI (Verein Deutscher Ingenieure e.V.)
<http://www.vdi.de>

Örebro Universität in Schweden verleiht dem Fachgruppenmitglied Dr. Heidelore Fiedler die Ehrendoktorwürde



Die Örebro Universität, Schweden, verlieh am 14. 02.2009 Frau Dr. Heidelore Fiedler die Ehrendoktorwürde für ihre wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Umweltchemie, verbunden mit ihrer maßgebenden Rolle bei der inter-

nationalen Verbreitung, Anerkennung und Umsetzung der im Jahre 2001 formulierten Stockholmer Konvention über Persistente Organische Schadstoffe (POP's).

Die Fachgruppe Umweltchemie Ökotoxikologie gratuliert ihrem Mitglied Frau Dr. h. c. Heidelore Fiedler ganz herzlich zur Verleihung der Ehrendoktorwürde.

Die Universität würdigt Frau Dr. Fiedler wie folgt:

Dr. Heidelore Fiedler is Scientific Affairs Officer at the United Nations Program (UNEP) at the Division of Technology, Industry and Economics (DTIE), Chemical Branch in Geneva. In her function as scientific officer she has been responsible for the signing and ratification of the Stockholm convention on Persistent Organic Pollutants (POPs), which was adopted in 2001 and entered into force 2004. Currently 152 nations have signed the treaty which requires the countries to take measures to eliminate or reduce the release of POPs into the environment. The Stockholm convention also requires an effectiveness evaluation of the signatories which includes analytical measurements of the 17 compounds covered by the convention including dioxins, PCBs and several pesticides. Following the implementation of the convention, Dr. Fiedler's has played crucial role in the assessment of existing capacity and identifying the needs in developing countries for capacity building.

Within this program the MTM Research Center at the Örebro University has been selected as one of two reference laboratories conducting inspections, training and quality control for UNEP. MTM is working closely together with Dr. Fiedler to enhance the capacity worldwide to measure the POPs regulated by the Stockholm convention. The more than 150 publications in the field of environmental chemistry by Dr. Fiedler include key papers on global inventories on POPs including dioxins, source identification and best available techniques (BAT) to reduce the release of these compounds in the environment. Another major achievement of Dr. Fiedler is the development of a tool kit for national inventories for dioxin emissions to the environment, creating both scientific and political awareness at a national and international level for important dioxin sources. MTM is delighted to welcome Dr. Fiedler as honorary doctor at Örebro University.

Quelle:

http://www.oru.se/templates/oruExtNormal_55417.aspx