



GDCh

Mitteilungen der Fachgruppe

Umweltchemie und Ökotoxikologie

Gesellschaft Deutscher Chemiker

- LC-MS Screening Methode zur Identifizierung von Spurenstoffen
- Pestizide im System Wasser-Boden-Pflanzen
- Aktuelle Informationen zur 6. gemeinsamen SETAC-GLB und GDCh-FG-Jahrestagung
- Kurz vorgestellt:
Siedlungswasserwirtschaft der TU München
Bauhausinstitut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme,
GBA Laborgruppe
Institut Alpha - Wasser- und Umweltanalytik
- Veranstaltungsankündigungen,
Kurznachrichten und Personalialia



3/2014

20. Jahrgang, September 2014 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 –Raum- und Umweltwissenschaften–
Universität Trier
Campus II, Behringstr. 21, D-54296 Trier
Tel. und Fax: 0651/ 201-3617
Sekretariat: 0651/ 201-2243
E-Mail: fischerk@uni-trier.de

Abkürzung:

Mitt Umweltchem Ökotox

Design/ Technische Umsetzung:

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

ISSN: 1618-3258

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

Titelbild:

Physik-Hörsaalgebäude der Justus-Liebig-Universität Gießen, Austragungsort der diesjährigen gemeinsamen SETAC-GLB und GDCh-Umwelttagung.

Originalbeiträge

- 60 **F. Wode et al.:** Anwendung einer LC-MS Screening Methode zur Identifizierung historischer und aktueller Spurenstoffe in Grund- und Oberflächenwasser eines ehemaligen Rieselfeldes
- 65 **A. Fuhrmann et al.:** Verhalten ausgewählter Pestizide im System Wasser-Boden-Pflanzen in den Lysimetern der Forschungsstation Wagna

Aus der Fachgruppe

- 68 Protokoll der Fachgruppenvorstandssitzung am 23. Mai 2014
- 69 Einladung zur FG-Mitgliederversammlung am 8. September 2014
- 70 Aktuelle Programminformationen zur 6. gemeinsamen SETAC-GLB und GDCh-FG-Jahrestagung

Kurz vorgestellt

- 71 Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Siedlungswasserwirtschaft der Technischen Universität München
- 73 Ein Institut mit Biss – Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme
- 75 GBA Laborgruppe
- 77 Institut Alpha – Wasser- und Umweltanalytik

Informationen

Veranstaltungsankündigungen

- 79 Mülheimer Wasseranalytisches Seminar, 11.-12.09.2014, Mühlheim a.d.R.
- 79 Fachtagung "Mikroplastik in der Umwelt", 15.09.2014, Mainz
- 80 NORMAN-SOLUTIONS Workshop on Non-Target Screening, 16.-17.09.2014, Dübendorf, Schweiz
- 80 NORMAN MassBank Workshop, 17.-18.09.2014, Dübendorf, Schweiz
- 81 Fachtagung „Anthropogene Spurenstoffe zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und praktischem Handlungsbedarf“, 9.-10.10.2014, Augsburg
- 81 Int. Conference "Occupational Exposure to Pesticides", 28.-29.10.2014, Maisons-Alfort, France
- 82 1st VDI-Expert Forum on Atmospheric Chemistry, 19.-20.11.2014, Bonn
- 83 EDAR 3 – 3rd Int. Symposium on Environmental Dimension of Antibiotic Resistance, 17.-21.05.2015, Wernigerode
- 84 Air Pollution 2015, 1.-3.06.2015, Valencia

Kurznachrichten

- 84 Helsingør Statement on poly- and perfluorinated alkyl substances
- 85 Öffentliche Beratung des EFSA-Gutachtenentwurfs zu Acrylamid in Lebensmitteln
- 85 EC-JRC-report: Considerations on information needs for nanomaterials in consumer products
- 86 UBA-Texte 65/2014: Mixtures in the Environment – Development of Assessment Strategies for the Regulation of Chemicals under REACH
- 87 UBA-Texte 64/2014: From Theory to Reality – Evaluation of Suitable Organisms and Test Systems for the Biomonitoring of Pharmaceuticals
- 88 UBA-Texte 50/2014: Carcinogenicity and Mutagenicity of Nanoparticles
- 88 UBA-Texte 41/2014: Identification of Relevant Emission Pathways to the Environment and Quantification of Environmental Exposure for Bisphenol A
- 89 Ergebnisse des Grundwassermonitorings Rheinland-Pfalz 2011/12

Personalia

- 90 Eintritte in die FG 19.05.2014-13.08.2014
- 90 Geburtstage 4. Quartal 2014



Anwendung einer LC-MS Screening Methode zur Identifizierung historischer und aktueller Spurenstoffe in Grund- und Oberflächenwasser eines ehemaligen Rieselfeldes

Florian Wode¹ (florian.wode@bwb.de), Patricia Van Baar¹ (patricia.vanbaar@bwb.de), Uwe Dünnbier¹ (uwe.duennbier@bwb.de), Regina Gnirss¹ (regina.gnirss@bwb.de), Fabian Hecht² (fabian.hecht@fu-berlin.de), Thomas Taute² (taute@zedat.fu-berlin.de), Martin Jekel³ (martin.jekel@tu-berlin.de), Thorsten Reemtsma⁴ (thorsten.reemtsma@ufz.de)

¹ Berliner Wasserbetriebe, Labor/FE, Motardstraße 35, 13629 Berlin,

² Freie Universität Berlin, Hydrogeologie, Malteserstraße 74-100, 12249 Berlin

³ Technische Universität Berlin, Institut für Technischen Umweltschutz, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin

⁴ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Department Analytik, Permoserstrasse 15, 04318 Leipzig

Zusammenfassung

Die steigende Bedeutung organischer Spurenstoffe im Wasserkreislauf stellt besondere Anforderungen an die Analytik: Neben herkömmlichen Multimethoden werden umfassende Screening Methoden benötigt. In dieser Arbeit wurde eine LC MS Screening Methode für über 2100 Spurenstoffe entwickelt, die Arzneistoffe, Pestizide, Industriechemikalien und Metaboliten dieser Klassen umfasste. Die Methode wurde auf ein bis 1985 genutztes Rieselfeld, auf dem seit 2005 gereinigtes Abwasser aufgeleitet wird, angewendet. Insgesamt wurden 160 organische Spurenstoffe in Grund- und Oberflächenwasser detektiert. Dabei konnten historische Spurenstoffe, die über die Infiltration von Rohabwasser vor 1985 ins Gebiet gelangten, von aktuellen Spurenstoffen unterschieden werden, deren Quelle das seit 2005 infiltrierte gereinigte Abwasser war.

Einführung

Seit Ende des 19. Jahrhunderts wurden in Ländern wie Deutschland, England, Frankreich und Mexiko Rieselfelder zur Abwasserbehandlung genutzt (ASANO & LEVINE 1996). Die im Abwasser enthaltenen Schadstoffe gelangten jedoch ins Grundwasser und werden häufig noch Jahrzehnte nach Einstellung der Verrieselung detektiert (HASS ET AL. 2012). Mit zunehmender Wasserknappheit gewinnt die Verwendung von gereinigtem Abwasser zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes, zur Grundwasseranreicherung und sogar zur Trinkwassergewinnung weltweit an Bedeutung. Die darin enthaltenen Kontaminanten wie Bakterien, Schwermetalle und organische Spurenstoffe legen dabei das mögliche Anwendungsspektrum fest. Unter diesen Wasserkontaminanten gewinnen die organischen Spurenstoffe zunehmend an Bedeutung. Die Anzahl in der aquatischen Umwelt detektierter organischer Spurenstoffe stieg während der letzten Jahre stetig an, weshalb sie auch als emerging contaminants bezeichnet werden (DAUGHTON & TERNES 1999). Die zunehmende Verschmutzung des Wasserkreislaufs mit Spurenstoffen stellt ein ernstzunehmendes Problem dar, ihr Gefährdungspotential für Mensch und Umwelt ist noch weitgehend

unbekannt. Haupteintragsquelle von Spurenstoffen in den Wasserkreislauf sind die Kläranlagen, die Klarwasser in die Vorfluter einleiten. Durch eine Nutzung des Klarwassers könnte diese Eintragsquelle reduziert werden.

Für den analytischen Nachweis von Spurenstoffen im Wasserkreislauf wird die Flüssigchromatographie gekoppelt mit Massenspektrometrie (LC-MS) eingesetzt. Es werden vorwiegend Multimethoden verwendet, die jedoch meist nur bis zu 100 Stoffe enthalten (WODE ET AL. 2012). Da jedoch allein im Rahmen der europäischen Chemikalienverordnung REACH über 100.000 Chemikalien registriert sind, decken Multimethoden nur einen Bruchteil der potentiell im Wasserkreislauf vorhandenen Verbindungen ab. Um die Belastung mit Spurenstoffen besser bewerten zu können, sind daher umfassendere Screening Methoden notwendig (KRAUSS ET AL. 2010).

Die vorliegende Arbeit wurde innerhalb des ELaN Projektes angefertigt, in dem die Verwendung von gereinigtem Abwasser (Klarwasser) zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes eines ehemaligen Rieselfeldes untersucht wurde. Zunächst wurde eine LC-MS Screening Methode für über 2100 Spurenstoffe entwickelt. Diese wurde dann angewendet, um organische Spurenstoffe in Grund- und Oberflächenwasser des Projektgebietes nachzuweisen. Es sollte einerseits geprüft werden, ob 30 Jahre nach Ende des Rieselfeldbetriebes noch historische Spurenstoffe (Altlasten) aus dieser Zeit im Gebiet vorlagen. Andererseits sollte die Verteilung der im seit 2005 aufgeleiteten Klarwasser enthaltenen aktuellen Spurenstoffe im Projektgebiet untersucht werden.

Methodik

LC gekoppelt mit hochauflösender MS

Für die Detektion der Spurenstoffe mittels der Screening Methode wurde die LC gekoppelt mit hochauflösender Massenspektrometrie (LC-HRMS) verwendet. Die LC-Methode ist in WODE ET AL. 2012 detailliert be-

schrieben. 1 mL der Wasserprobe wurden ohne weitere Probenvorbereitung injiziert, online auf einer Vorsäule angereichert und im Anschluss auf einer analytischen Säule getrennt. Dazu wurde der Methanolanteil kontinuierlich von 5% auf 95% erhöht (Gradientenelution). Die Detektion der Analyten erfolgte mittels HRMS, wobei ein Exactive PlusTM (Thermo Fisher Scientific, Bremen) verwendet wurde. Die Ionisierung der Analyte erfolgte dabei mittels Elektrospray-Ionisation (ESI).

Zur Detektion im MS wurden Full Scan Spektren bei einer Auflösung von 70.000 aufgenommen. Simultan wurde eine Fragmentierung in einer Kollisionszelle durchgeführt. Der Massenbereich der Methode lag bei 103-900 m/z für den Full Scan und 60-840 m/z für den Fragmentierungsscan. Um Empfindlichkeitsverluste zu minimieren, wurde jede Probe jeweils im negativen und positiven Modus gemessen. Die Datenauswertung erfolgte mittels der Screening Software Trace Finder 3.1 (Thermo Fisher Scientific).

Screening Methode

Für das Screening wurde eine Datenbank mit 2188 umweltrelevanten Verbindungen mit Name, Summenformel und falls bekannt Fragmentmassen zusammengestellt. Die Verbindungen wurden Datenbanken (EFS Liste Thermo Fisher Scientific, DAIOS-online) sowie der Literatur aus dem Umweltbereich entnommen. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Vorkommen im Wasserkreislauf. Erfasst wurden Substanzklassen wie Arzneistoffe, Pestizide, Industriechemikalien und Metaboliten dieser Klassen. Das Prinzip des Screenings ist in Abbildung 1 dargestellt.

Nach Vermessung der Wasserprobe mittels LC-HRMS findet zunächst die Peakdetektion statt. Die dabei detektierten Peaks sind charakterisiert durch Retentionszeit, akkurate Masse und Intensität. Die akkuraten Massen der Peaks werden mit der Datenbank abgeglichen. Ist die Massenabweichung gegenüber einem Stoff der Datenbank <5 ppm, werden weitere Kriterien zur Verifizierung herangezogen. Anhand der Summenformel des Stoffes wird ein Isotopenmuster berechnet, wobei die Übereinstimmung mit dem gemessenen Isotopenmuster >80% sein muss. Diese beiden ersten Kriterien sichern die Summenformel des möglichen Kandidatenstoffes ab. Um auch die Strukturformel abzusichern, wurde die Detektion mindestens eines Fragments der Verbindung als weiteres Kriterium festgelegt. Zusätzlich wurde noch die Zulassung des Stoffes in Deutschland als Plausibilitätskriterium verwendet.

Bei Erfüllung aller dieser Kriterien wurde die entsprechende Verbindung als wahrscheinlicher Kandidatenstoff bezeichnet. Diese Stoffe waren mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Probe enthalten. Der letzte Schritt im Screening ist stets die endgültige Verifizierung mittels Referenzstandard; so bestätigte Verbindungen wurden als identifizierte Kandidatenstoffe bezeichnet.

Anwendung der Methode im ehemaligen Rieselfeldgebiet Untersuchungsgebiet

Das Projektgebiet nördlich von Berlin wurde von 1898-1985 zur Reinigung des Berliner Abwassers als Rieselfeld genutzt. Das Abwasser wurde über Infiltrationsbecken aufgeleitet, enthaltene Schadstoffe durch Sorption an Bodenpartikel und mikrobiellen Abbau entfernt oder ihre Konzentration verringert. Dadurch wurden Boden und Grundwasser mit zahlreichen Schadstoffen kontaminiert, darunter neben Schwermetallen auch anthropogene Spurenstoffe. Da nach Ende der Rieselfeldnutzung das Gebiet trocken fiel, was negative Auswirkungen auf Flora und Fauna nach sich zog, wird seit 2005 Klarwasser zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes aufgeleitet. Dadurch wurde eine Anhebung des Grundwasserspiegels erreicht, das Grundwasser war somit wieder pflanzenverfügbar (WODE ET AL. 2013). Die Verteilung der etwa 7.000 m³ Klarwasser pro Tag erfolgt über angelegte Reinigungsteiche und ein Grabensystem (Abbildung 2).

Zur Untersuchung des Verhaltens der im Klarwasser enthaltenen Spurenstoffe während der Infiltration ins Grundwasser wurden im Abstrom der Reinigungsteiche Grundwassertransekte angelegt.

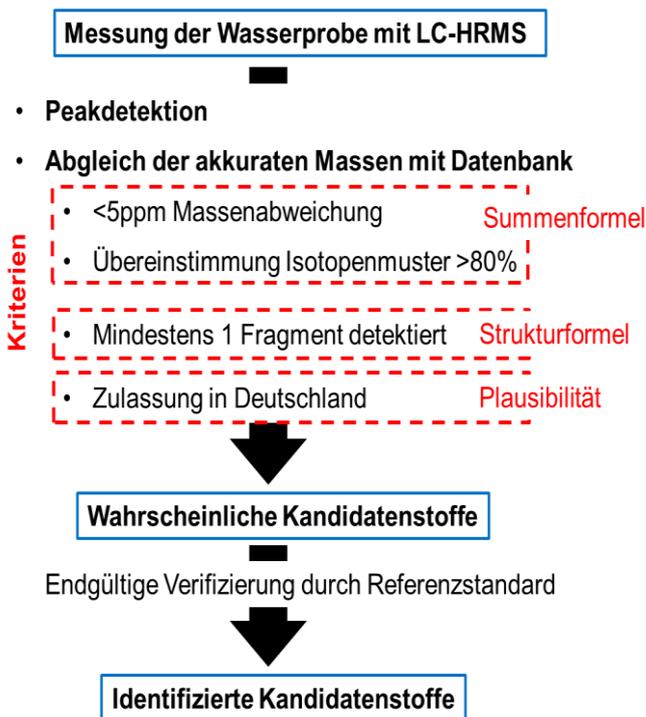


Abb.1: Prinzip des Screenings.

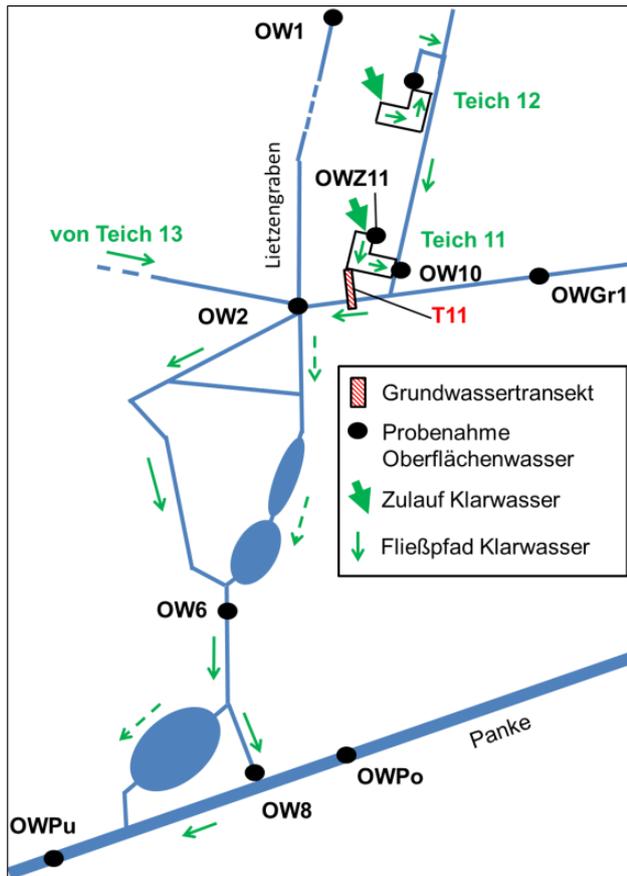


Abb. 2: Übersichtskarte des Projektgebietes. Klarwasser wird über Reinigungsteiche aufgeleitet und über ein Grabensystem im Gebiet verteilt. Gezeigt sind auch Probenahmestellen im Oberflächenwasser sowie ein Transekt zur Grundwasserprobung.

Zur Untersuchung des Verhaltens der im Klarwasser enthaltenen Spurenstoffe während der Infiltration ins Grundwasser wurden im Abstrom der Reinigungsteiche Grundwassertransekte angelegt.

Ergebnisse und Diskussion

Durch das Screening wurden in Grund- und Oberflächenwasser insgesamt 160 wahrscheinliche Kandidatenstoffe detektiert. Für 32 dieser Stoffe existierten bereits Standards in unserem Labor, für 24 weitere ausgewählte Stoffe wurden Standards käuflich erworben. Die Auswahl der Stoffe erfolgte anhand der Detektionsfrequenz im Screening und der in der Literatur beschriebenen Relevanz für den Wasserkreislauf.

55 dieser 56 Stoffe konnten mittels Standard endgültig bestätigt werden (identifizierte Kandidatenstoffe). Diese hohe Bestätigungsrate (98%) stellt eine Validierung der entwickelten Screening Methode dar. 118 der 160 wahrscheinlichen Kandidatenstoffe wurden erstmalig im Projektgebiet detektiert, für 12 Stoffe wurde das Vorkommen im Wasserkreislauf bisher nicht in der Literatur beschrieben. Dies unterstreicht die Effizienz der Screening Methode zur Ermittlung bisher unbekannter Spurenstoffe. 71% dieser Stoffe waren

Pharmaka und deren Metaboliten (Abbildung 3). Diese Verbindungsklasse stellt wegen ihrer biologischen Wirksamkeit ein Gefährdungspotential dar.

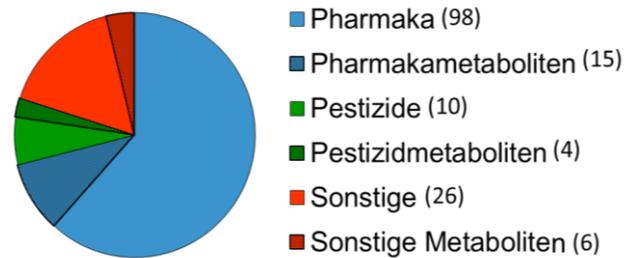


Abb. 3: Klassen wahrscheinlicher Kandidatenstoffe, die mit der Screening Methode in Grund- und Oberflächenwasser des ehemaligen Rieselfelds detektiert wurden.

Peakflächen mehrfach detektierter Verbindungen wurden entlang des Fließpfads des Klarwassers im Grundwasser des Gebiets aufgetragen, um Informationen über das Transportverhalten der Stoffe zu gewinnen. Peakflächen sind proportional zu Konzentrationen, wobei jedoch Matrixeffekte in den Proben berücksichtigt werden müssen. Es wurden zwei typische Verteilungsmuster erhalten (Abbildung 4).

Die erste Stoffgruppe zeigte die höchsten Signalintensitäten im Zulauf des Reinigungsteiches (OWZ12), im Grundwasser nahm die Intensität mit zunehmender Entfernung vom Teich ab. Insgesamt zeigten 80 Stoffe dieses Muster, vier sind beispielhaft gezeigt. Diclofenac ist ein bekanntes Schmerzmittel, Bisnortilidin ein Schmerzmittelmetabolit und Flecainid ein Antiarrhythmikum. Dagegen handelt es sich bei 2-Methylthiothiazol (2-MTBT) um den Metabolit eines Vulkanisationsbeschleunigers. Die Stoffe dieser Gruppe, für die die Bezeichnung aktuelle Spurenstoffe eingeführt wurde, stammen aus dem aktuell aufgeleiteten Klarwasser. Nah am Teich war ihre Signalintensität am größten, da dort der höchste Klarwasseranteil vorlag. Während der Infiltration nahmen die Intensitäten dann aufgrund von Verdünnung durch Grundwasser, Sorption und Abbau deutlich ab.

Die zweite Gruppe Spurenstoffe zeigte das inverse Verteilungsmuster: In den Messstellen mit der größten Entfernung zu den Teichen wiesen sie die höchsten Signalintensitäten auf. Insgesamt wurden 18 Stoffe dieser Gruppe zugeordnet, vier sind beispielhaft gezeigt. Sulfacloimid und Sulfisomidin sind Sulfonamidantibiotika, Carbutamid ein Epileptikum der ersten Generation, welches nicht mehr eingesetzt wird. Auch das Schmerzmittel Phenylbutazon findet heute keine Verwendung mehr. Vor Beginn der aktuellen Klarwasserinfiltration lagen diese Stoffe im Grundwasser entlang des später angelegten Transekts vermutlich in vergleichbaren Konzentrationen vor. Durch Infiltration von Klarwasser, welches die historischen Stoffe nicht enthält, fand eine Verdünnung statt. Da die Verdünnung in der Nähe der Teiche am stärksten war, wurden dort die geringsten Signalintensitäten erhalten. Auch im Oberflächenwasser zeigten aktuelle und historische Spurenstoffe jeweils typische Verteilungsmuster (Abbildung 5).

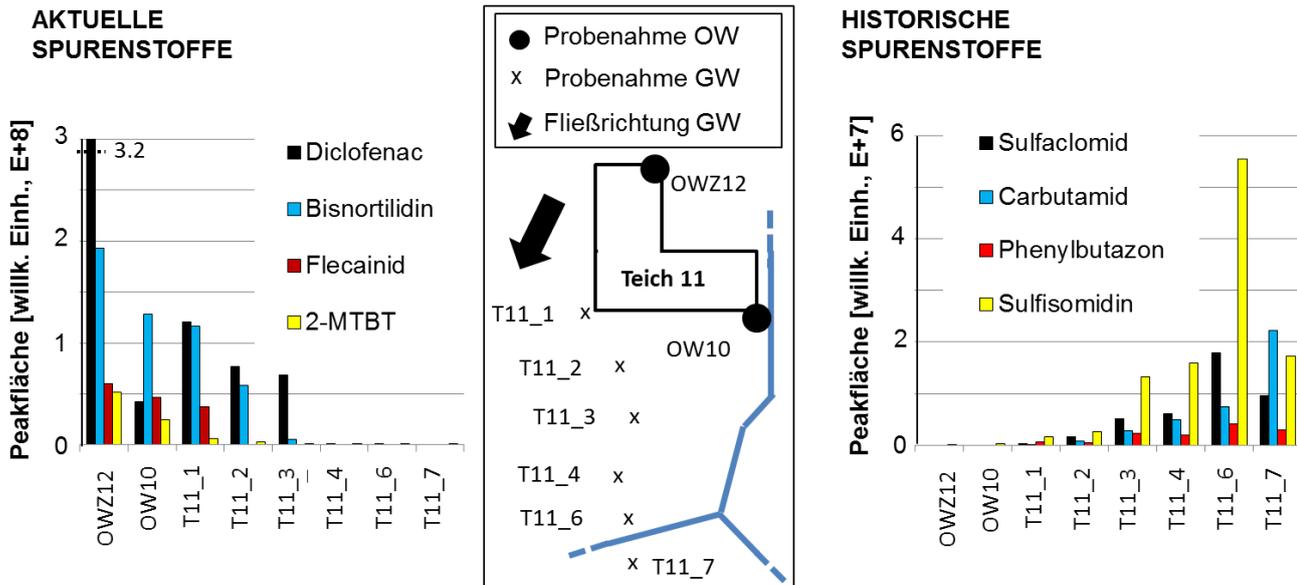


Abb. 4: Verteilungsmuster aktueller und historischer Spurenstoffe im Grundwasserabstrom eines Reinigungsteiches, über den Klarwasser aufgeleitet wurde. 2-MTBT: 2-Methylthiothiazol, OW: Oberflächenwasser, GW: Grundwasser.

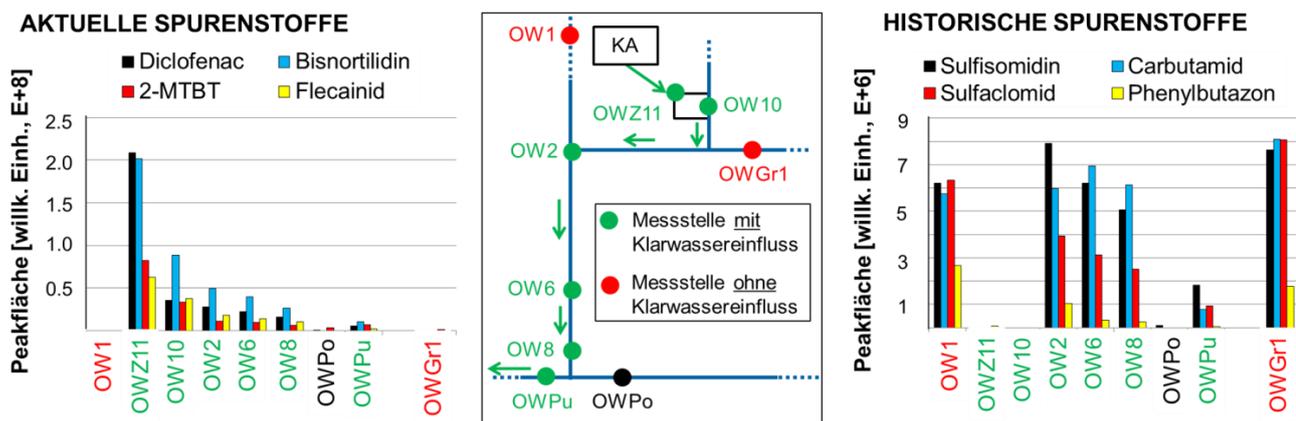


Abb. 5: Verteilungsmuster aktueller und historischer Spurenstoffe im Oberflächenwasser des Versuchsgebiets. 2-MTBT: 2-Methylthiothiazol, KA: Kläranlage.

Die aktuellen Spurenstoffe zeigten höchste Peakintensitäten im Zulauf des Teiches, wo das Klarwasser aufgeleitet wurde. Entlang des Fließpfades des Klarwassers nahmen die Intensitäten dann kontinuierlich ab. Im Gegensatz dazu wiesen die historischen Spurenstoffe hohe Konzentrationen in den Messstellen auf, die nicht von Klarwasser erreicht wurden. Zusätzlich waren diese Stoffe auch in OW2, OW6 und OW8 nachweisbar, was die Exfiltration von historischem Rieselfeldgrundwasser in diesen Gräben beweist.

Fazit und Ausblick

Die entwickelte LC-HRMS Screening Methode erwies sich als hocheffizient und hervorragend geeignet zur Charakterisierung der Spurenstoffbelastung im Wasserkreislauf. In Grund- und Oberflächenwasser des Gebiets konnte zwischen aktuellen Spurenstoffen unterschieden werden, deren Quelle das seit 2005 aufgebraute Klarwasser war, und historischen Spurenstoffen, die aus dem vor 1985 infiltrierten Abwasser stammten. Die historischen Stoffe waren dabei noch Jahrzehnte nach Ende der Rieselfeldwirtschaft im Grundwasser

nachweisbar und gelangten durch Exfiltration ins Oberflächenwasser. Um zu prüfen, ob von der Vielzahl an detektierten Spurenstoffen eine Gefährdung ausgeht, sind eine Quantifizierung sowie eine ökotoxikologische Bewertung der Stoffe unerlässlich.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Finanzierung des ELaN-Projektes (Förderkennzeichen 033L025A – L).

Literatur

- Asano, T.; Levine, A.D. (1996). Wastewater reclamation, recycling and reuse: Past, present, and future. *Water Science and Technology* 33 (10-11): 1-14.
- Daughton, C.G.; Ternes, T.A. (1999). Pharmaceuticals and personal care products in the environment: Agents of subtle change? *Environmental Health Perspectives* 107: 907-938.
- Hass, U.; Dünnbier, U.; Massmann, G. (2012). Occurrence of psychoactive compounds and their metabolites in groundwater downgradient of a decommissioned sewage farm in Berlin (Germany). *Environmental Science and Pollution Research* 19 (6): 2096-2106.
- Krauss, M.; Singer, H.; Hollender, J. (2010). LC-high resolution MS in environmental analysis: from target screening to the identification of unknowns. *Anal. Bioanal. Chem.* 397 (3): 943-951.
- Wode, F.; Reilich, C.; van Baar, P.; Duennbier, U.; Jekel, M.; Reemtsma, T. (2012). Multiresidue analytical method for the simultaneous determination of 72 micropollutants in aqueous samples with ultra high performance liquid chromatography - high resolution mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* 1270: 118-126.
- Wode, F.; Gnirss, R.; Dünnbier, U.; Möller, K.; Hecht, F.; Taute, T. (2013). Non-potable water reuse for landscape irrigation in Berlin, Germany. *Tagungsband Re-Water Braunschweig 2013*, Institut für Siedlungswasserwirtschaft, TU Braunschweig.

Korrespondenzadresse:



Florian Wode
Berliner Wasserbetriebe, Motardstraße 35, 13629 Berlin,
E-Mail: florian.wode@gmx.de



Verhalten ausgewählter Pestizide im System Wasser-Boden-Pflanzen in den Lysimetern der Forschungsstation Wagna

Andrea Fuhrmann¹ (andrea.fuhrmann@umweltbundesamt.at),

Oliver Gans¹ (oliver.gans@umweltbundesamt.at), Stefan Weiss¹ (stefan.weiss@umweltbundesamt.at),

Martin H. Gerzabek² (martin.gerzabek@boku.ac.at)

¹ Umweltbundesamt, Organische Analysen, Wien

² Universität für Bodenkultur, Institut für Bodenforschung, Wien

Zusammenfassung

Die Aufbringung von Pestiziden verursacht Probleme in Umweltmedien wie Boden und Wasser. Das Ziel dieser Arbeit ist es, das Verhalten von ausgewählten Pestiziden und deren Metaboliten im komplexen System Wasser-Boden-Pflanzen zu untersuchen. Von besonderem Interesse sind, neben dem Verhalten der Pestizidwirkstoffe im Boden, die Aufnahme in Pflanzen, sowie die Versickerung und Verlagerung ins Grundwasser. Die Pestizide Bentazon, Chloridazon und Terbutylazin und deren Metaboliten Bentazon-methyl, Chloridazon-desphenyl, Chloridazon-methyl-desphenyl, Terbutylazin-desethyl und Terbutylazin-2-hydroxy wurden für die Untersuchungen ausgewählt, da die Abbauprodukte bereits im Grundwasser nachgewiesen wurden. Zu diesem Zwecke wurden Lysimeterversuche an der Forschungsstation Wagna durchgeführt. Ergebnisse der Sickerwasser-, Boden- und Pflanzenuntersuchungen zeigen die Bildung von Pestizidmetaboliten sowie die Verlagerung der ausgewählten Pestizidwirkstoffe und ihrer Metaboliten.

Einleitung

Durch den steigenden Nahrungsmittelbedarf ist der Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft nicht mehr weg zu denken. Rückstände von Pestiziden beeinträchtigen die Umwelt. Die Metaboliten werden zumeist durch ihre erhöhte Wasserlöslichkeit und Persistenz in noch größerem Maße als die Wirkstoffe im Grundwasser nachgewiesen. Hohe Fundhäufigkeiten von Pestizidwirkstoffen und deren Abbauprodukten im Grundwasser zeigen bereits, dass der Bedarf an vermehrten Untersuchungen auf diese persistenten Stoffgruppen gegeben ist. Lysimeterversuche werden oft eingesetzt, um das Verhalten von Wirkstoffen in der Umwelt zu untersuchen (Buraueland Führ, 2000, Renaud et al., 2004). So erhält man realitätsgerechte Stoffdaten zur Pflanzenaufnahme, zum Verbleib im Boden und einer Verlagerung Richtung Grundwasser.

Die Pestizide Bentazon, Chloridazon und Terbutylazin und deren Metaboliten Bentazon-methyl, Chloridazon-desphenyl, Chloridazon-methyl-desphenyl, Terbutylazin-desethyl und Terbutylazin-2-hydroxy wurden für die Untersuchungen ausgewählt, da eine Verunreinigung des Grundwassers in Österreich bereits nachgewiesen wurde (Loss et al., 2010).

Der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff Bentazon wurde als selektives Nachauflauf-Herbizid gegen zweikeimblättrige Unkräuter

weltweit auf den Markt gebracht. Die herbizide Wirkung basiert auf einer Hemmung der Photosynthese (Häfner, 2002). In der Landwirtschaft sind bentazonhaltige Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung der Unkräuter in Sommerweizen, Sommergerste, Hafer, Sojabohne und Rotklee zugelassen. Kombinationspräparate im Handel enthalten neben Bentazon oft Terbutylazin oder Dichlorprop-P. Abbauprodukte von Bentazon im Boden sind Bentazon-8-hydroxy, Bentazon-6-hydroxy und Bentazon-methyl (Wagner et al., 1996). Das Herbizid Chloridazon wird überwiegend im Frühjahr zur Unkrautbekämpfung im Rübenanbau vor allem bei der Zuckerrübe eingesetzt. Die Pflanzen nehmen das Herbizid über die Wurzel auf. Bekannte Abbauprodukte des Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffs Chloridazon sind Chloridazon-desphenyl und Chloridazon-methyl-desphenyl (EPA, 2005, Buttiglieri et al., 2009). Terbutylazin ist ein selektives und systemisch wirkendes Herbizid und gehört zur Gruppe der Triazine. Vom chemischen Aufbau ist Terbutylazin dem bekannten Triazin Atrazin sehr ähnlich. Haupteinsatzgebiet von Terbutylazin ist die Bekämpfung von Unkraut beim Anbau von Mais. Terbutylazin-desethyl, Terbutylazin-2-hydroxy und Terbutylazin-desethyl-2-hydroxy sind die bekannten Abbauprodukte von Terbutylazin (Gerstl et al., 1997).

Ziel dieser Arbeit war, die Aufnahme der Pestizide vom Boden in die Pflanze, das Verhalten von Pestiziden im Boden und die Verlagerung ins Grundwasser unter Freilandbedingungen zu untersuchen.

Methoden

Ein wägbarer monolithischer Feldlysimeter und zwei Gefäßlysimeter, die vom Joanneum Research in der Südsteiermark (Wagna) betrieben werden, wurden für die Versuche eingesetzt.

Das im Jahr 2004 gestochene Feldlysimeter reicht bis zu einer Tiefe von 2 m (Abb. 1). Das Lysimeter ist mit einem Präzisionswiegesystem und verschiedensten Sensoren ausgestattet, wodurch Änderung des Wasserhaushalts im Lysimeterkörper (Bestandsniederschlag, Verdunstung, Sickerasserabfluss) bestimmt werden können. Das wägbare monolithische Feldlysimeter wird maschinell bewirtschaftet. Dabei werden die Wiegezellen abgesenkt und der Aussetzring des Lysimeters demontiert. Nach der maschinell und ortsüblich durchgeführten Bearbeitung wird der Aufsetzring am Lysi-

meterkörper wieder aufgesetzt. Die Wiegezellen werden angehoben und die Wiegetechnik des Lysimeters wieder in Betrieb genommen. Die Unterseite des Lysimeters ist durch einen Filterboden mittels gewaschenen Sand-Kiesmaterials in abgestufter Korngrößenverteilung realisiert. An der Unterseite des natürlich gelagerten Bodens wurden nahezu flächig großvolumige Saugkerzen eingebaut. An diese Saugkerzen wird mittels einer Steueranlage und daran gekoppelter Vakuumpumpe das im bodenhydrologischen Messprofil in 190 cm Tiefe erfasste Potential als Saugspannung angelegt, anfallendes Sickerwasser in Sammelgefäße im Lysimeterkeller transportiert und die Sickerwassermenge über Wippen-systeme automatisch registriert.

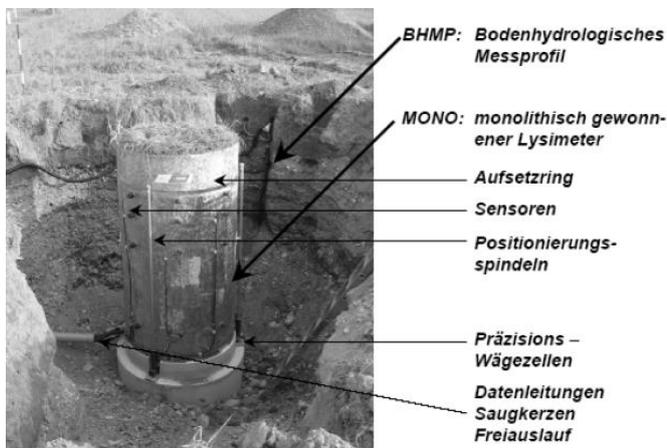


Abb.1: Monolithischer Feldlysimeter und bodenhydrologisches Messprofil (Fank und Unhold, 2005)

Die zwei Gefäßlysimeter wurden im Jahr 1991 erbaut. Die Lysimeter haben eine quadratische Oberfläche von 1 m² und weisen eine Tiefe von 1.5 m auf (Abb. 2). Beide Lysimeter wurden mit einer Schotterschicht von 0.5 m und darüber einer Lockersediment-Braunerde (Tab. 1) aus dem nahegelegenen Areal einer Fahrgasse zwischen zwei bewirtschafteten Versuchspartzellen in einer Mächtigkeit von 1 m befüllt. Die Bodenbearbeitung wird händisch durchgeführt. Beide Lysimeter sind mit einer hydrologischen Wippe zur automatischen Registrierung des Sickerwasserflusses ausgestattet und vollständig vom natürlichen Grundwassersystem getrennt. In einem Behälter wird das Sickerwasser für die Probenahme gesammelt und je nach Niederschlag entleert. Aus diesen Sammelproben werden auch die Proben für die Analytik der ausgewählten Pestizide gezogen. Das technische Konzept der Lysimeteranlage wurde bereits in Fank (1999), Fank und Unold (2005) und Fank (2008) dokumentiert.

Auf allen Lysimetern sowie auch auf den angrenzenden Versuchsfeldern wurde Mais angebaut. Nach der Aussaat wurde ein Gefäßlysimeter und der wägbare monolithische Feldlysimeter mit Pyramin WG, das den Wirkstoff Chloridazon enthält, behandelt. Das Pflanzenschutzmittel wurde direkt auf den Boden ausgebracht. Das Pflanzenschutzmittel Artett mit den Wirkstoffen Bentazon und Terbutylazin wurde im Mai 2010 im Nachauflauf (Blattstadium Mais) auf den zweiten

Gefäßlysimeter und den wägbaren monolithischen Feldlysimeter aufgebracht. Die Maispflanzen wurden mit Plastiksäcken abgedeckt, da die Aufnahme von Pestiziden vom Boden in die Pflanze untersucht werden soll. Bei jeder Aufbringung am monolithischen Feldlysimeter wurde zusätzlich eine definierte Fläche um den Lysimeter herum mit den Pflanzenschutzmitteln behandelt. Die Pflanzenschutzmittel wurden in Zusammenarbeit mit der BASF aufgebracht. Die Aufbringung der Pflanzenschutzmittel erfolgte in Konzentrationen, die mit der landwirtschaftlichen Praxis übereinstimmen.

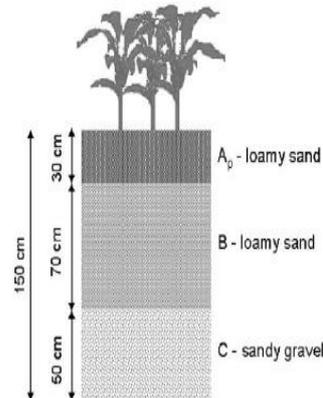


Abb.2: Aufbau der Gefäßlysimeter (Stumpp et al., 2009)

Bodenart	pH (CaCl ₂)	Ton Schluff Sand Humus			
		(%)			
Braunerde	6.6	15	34	52	2.7

Tab. 1: Untersuchungsergebnisse der Bodenproben

Im Laufe der Lysimeterstudie wurden Sickerwasser-, Boden-, und Pflanzenproben entnommen. Sickerwasserproben wurden abhängig vom Niederschlag wöchentlich für die Analysen gesammelt. Bodenproben wurden vor der Aufbringung des Pflanzenschutzmittels und unmittelbar nach der Aufbringung sowie 12, 30, 80 und 150 Tage nach der Aufbringung aus unterschiedlichen Tiefen (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm) entnommen. Am gesamten Versuchsfeld wurde Mais angebaut. Zu den unterschiedlichen Vegetationsstufen Blattstadium, Rispschieben, Milch- und Teigreife und Ernte wurden Maispflanzen entnommen und getrennt nach Grünteilen, Wurzelmaterial und Maiskörnern auf die ausgewählten Wirkstoffe analysiert. Die Analytik der Pestizide erfolgte mittels Flüssigchromatographie-Tandemmassenspektrometrie (LC-MS/MS), wodurch Konzentrationen in Bereichen, die üblicherweise in der Umwelt vorkommen, nachgewiesen werden können. Bei Wasserproben ist keine Probenvorbereitung erforderlich, da die Proben mittels Direktinjektion analysiert werden. Die Aufbereitung der Boden- und Pflanzenproben wurde von einer Multimethode zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen in Lebensmitteln, basierend auf einer Acetonitril-Extraktion und Aufreinigung mittels dispersiver SPE (QuEChERS), abgeleitet (Fuhrmann et al., 2014).

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 369 Sickerwasserproben in einem Zeitraum von über drei Jahren bei den zwei Gefäßlysimetern und den wägbaren monolithischen Feldlysimeter entnommen. Die gesammelten Sickerwasserproben wurden auf die Wirkstoffe Bentazon, Bentazon-methyl, Chloridazon, Chloridazon-desphenyl, Chloridazon-methyl-desphenyl, Terbutylazin, Terbutylazin-desethyl und Terbutylazin-2-hydroxy untersucht. Regenereignisse sowie Grobporenabfluss sind neben Eigenschaften des Bodens und der eingesetzten Substanzen die Hauptgründe für Verlagerungen von Pestiziden ins Grundwasser. Die Ergebnisse der Lysimeterstudie zeigen eine Verlagerung der eingesetzten Pestizide in das Sickerwasser vor allem beim Wirkstoff Chloridazon und dessen Metaboliten. Chloridazon-desphenyl wies die höchsten Konzentrationen im Sickerwasser auf, gefolgt von Chloridazon-methyl-desphenyl und der Muttersubstanz Chloridazon. Chloridazon und beide Metaboliten wurden in 92% der gesammelten Sickerwasserproben nachgewiesen. Von den Wirkstoffen Bentazon und Terbutylazin sowie deren Metaboliten wurden nur vereinzelt geringe Spuren im Sickerwasser gefunden.

Die Bildung der ausgewählten Metaboliten wurde in den unterschiedlichen Bodenschichten nachgewiesen. Es kommt zu einer Verlagerung nach unten, wobei eine Abnahme der Muttersubstanzen Bentazon, Chloridazon und Terbutylazin und ein Anstieg der dazugehörigen Metaboliten zu den unterschiedlichen Zeiten und Tiefen nach der Aufbringung festgestellt wurden. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass der Abbau der Wirkstoffe in den oberen Bodenschichten (0-10 cm) stattfindet.

In den geernteten Maispflanzen wurden Rückstände der Wirkstoffe festgestellt. In den Grünteilen der Pflanze ist ein deutlicher Anstieg bei dem Metaboliten Chloridazon-desphenyl zu den unterschiedlichen Vegetationsstufen zu beobachten. Konzentrationen von Chloridazon-desphenyl wurden auch im Wurzelmaterial und in den Maiskörnern gefunden.

Schlussfolgerung

Der Versuch zeigt deutlich, dass eine Metabolitenbildung sowie eine Verlagerung der ausgewählten Pestizide und von Metaboliten stattfindet. Auffallend ist vor allem, dass unter den gegebenen Rahmenbedingungen ein relativ hohes Austragsrisiko von Chloridazon und dessen Metaboliten über das Sickerwasser gegeben ist. Anzumerken ist, dass Regenereignisse neben den Eigenschaften des Bodens und der eingesetzten Substanzen bedeutend für die Verlagerung von Pestiziden sind. Die Laufzeit des Versuchs spielt eine entscheidende Rolle, denn die Auswirkungen der einmaligen Aufbringung von Pyramin WG sind auch nach mehr als drei Jahren noch nicht geklärt.

Danksagung

Die Arbeit wurde im Zuge des grenzüberschreitenden Projektes MURMAN (4300-762/2010/7) durchgeführt und aus

den Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und nationalen öffentlichen Finanzierungsquellen gefördert.

Literatur

- BURAUER, P.; FÜHR, F.: Formation and long term fate of non-extractable residues in outdoor lysimeter studies, *Environ. Pollut.* 108: 45-52, 2000.
- BUTTIGLIERI, E.; PESCHKA, M.; FRÖMEL, T.; MÜLLER, J.; MALPEI, F.; SEEL, P.; KNEPPER, T.P.: Environmental occurrence and degradation of the herbicide n-chloridazon, *Water Res.* 43: 2865-2873, 2009.
- EPA: Registration Eligibility Decision (RED) Document for Pyrazon, USEPA, 2005.
- FANK, J.: Die Bedeutung der ungesättigten Zone für Grundwasserneubildung und Nitratbefruchtung des Grundwassers in quartären Lockersediment – Aquiferen am Beispiel des Leibnitzer Feldes (Steiermark, Österreich), *Beiträge der Hydrogeologie* 49/50: 101-388, 1999.
- FANK, J.; UNOLD, G. V.: Wägbare monolithische Lysimeter unter maschineller Freilandbewirtschaftung (Wagna-Austria), 11. Gumpensteiner Lysimetertagung, "Lysimetrie im Netzwerk der Dynamik von Ökosystemen", Gumpenstein, Vienna, 5.-6. April, Tagungsband S. 55-60, 2005
- FANK, J.: Monolithic field lysimeter – a precise tool to close the gap between laboratory and field scaled investigations, *Geophys. Res. Abstr.*, Vol. 10, 5th EGU General Assembly 2008.
- FUHRMANN, A.; GANS, O.; WEISS, S.; HABERHAUER, G.; GERZABEK, M.H.: Determination of bentazone, chloridazon and terbutylazine and some of their metabolites in complex environmental matrices by liquid chromatography-electrospray ionization-tandem mass spectrometry using a modified QuEChERS method: An optimization and validation study, *Water Air Soil Pollut.* 225:1944, 2014.
- GERSTL, Z.; SLUSZNY, C.; ALAYOF, A.; GRABER, E.R.: The fate of terbutylazine in test microcosms, *Sci. Tot. Environ.* 196: 119-129, 1997.
- HÄFNER, M.: Strategien zur Bewertung des Grundwassergefährdungspotenzials bentazonhaltiger Pflanzenschutzmittel, *Gesunde Pflanzen* 54: 153-169, 2002.
- LOSS, R.; LOCORO, G.; COMERO, S.; CONTINI, S.; SCHWESIG, D.; WERRES, F.; BALSOU, P.; GANS, O.; WEISS, S.; BLAHA, L.; BOLCHI, M.; GAWLIK, B. M.: Pan-European survey on the occurrence of selected polar organic persistent pollutants in ground water, *Water Res.* 44: 4115-4126, 2010.
- RENAUD, F.G.; BROWN, C.D.; FRYER, C.J.; WALKER, A.: A lysimeter experiment to investigate temporal changes in the availability of pesticide residues for leaching, *Environ. Pollut.* 131: 81-91, 2004.
- STUMPP, C.; MALOSZEWSKI, P.; STICHLER, W.; FANK, J.: Environmental isotope ($\delta^{18}\text{O}$) and hydrological data to assess water flow in unsaturated soils planted with different crops: Case study lysimeter station "Wagna" (Austria), *J. Hydrol.* 369: 198-208, 2009.

Korrespondenzadresse

DI Andrea Fuhrmann
Organische Analysen, Umweltbundesamt
Spittelauer Lände 5 1090 Wien Österreich
Tel.: +43-(0)1-313 04/5117
E-Mail: andrea.fuhrmann@umweltbundesamt.at

Protokoll der Fachgruppenvorstandssitzung am 23. Mai 2014 in der GDCh-Geschäftsstelle

Anwesend: C. Achten, S. Jäger, T. Reemtsma, A. Schäffer, A. Willing

TOP 1: Protokollführung

Stefanie Jäger übernimmt die Protokollführung.

TOP 2: Tagesordnung

Die Tagesordnung, die vorab verschickt worden war, wurde um einige Punkte ergänzt.

TOP 3: Protokoll der letzten Sitzung

Das Protokoll der Sitzung vom 14. Februar 2014 in Dübendorf wurde ohne Änderungen verabschiedet.

TOP 4: Finanzstatus

Gegenüber 2012 ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen, da 2013 kein Gewinn aus der Jahrestagung eingegangen ist.

TOP 5 a: FG Tagung mit SETAC-GLB (Gießen, 7.-10.09.2014); Bewertungsbogen bester Vortrag bzw. Poster

Status:

Die aktuelle Anzahl der Beitragsanmeldungen liegt bei ca. 50 Vorträgen und 50 Postern (aktuelle Information von Herrn Düring am 2.6.). Erfahrungsgemäß werden die meisten Beiträge erst kurz vor Ende der Einreichfrist eingereicht.

Die Frist für die Beitragseinreichung ist der 31.05.2014. (Kommentar: Eine Verlängerung ist bereits erfolgt. Neue Frist ist der 15.06.2014.) Die Vorbereitungen sind in vollem Gange. Das UBA wird z.B. einen Tieflader mit Teilen der Fließgewässersimulationsanlage schicken.

Bewertungsbogen bester Vortrag/Poster:

Für die gemeinsamen Tagungen der SETAC GLB und GDCh FG U&Ö steht ein Bewertungsbogen zur Verfügung, der Teil des gemeinsamen Tagungskonzeptes ist. Da während der letzten gemeinsamen Tagung einige Schwierigkeiten bei der Anwendung der Bewertungskriterien auf alle Poster auftraten, wurden kleine Änderungen vorgenommen und dem SETAC GLB Vorstand als Vorschlag zugeschickt. Die Änderungen betreffen die folgenden Punkte:

- Klarheit der Fragestellung (Relevanz wird gestrichen)
- Strukturierung des Vortrags statt Klarheit der Gliederung/Struktur
- Einfügen einer Spaltenzahl (Gesamtpunktzahl)

Die Bewertung der Ergebnisse soll bestehen bleiben, auch wenn sie nicht auf Poster anzuwenden ist, die den Start einer Arbeit/eines Projektes vorstellen. Poster/Vorträgen mit Ergebnissen soll ein Vorteil gegenüber den anderen gegeben werden, um die geleistete Arbeit zu würdigen.

Schülertag:

Im Anschluss an die Tagung findet ein Schülertag in Homberg statt. Peter Ebke und Rolf Düring haben angefragt, ob die GDCh FG U&Ö sich hier auch vorstellen möchte, um Werbung für die Umweltwissenschaften zu machen. Der Vorstand der FG bietet an, am geplanten World Café die Veranstaltung durch Besetzung einiger Tische mit Kollegen zu unterstützen, die sowieso während der Tagung anwesend sind.

TOP 5 b: Follow-up der Vorstandssitzung mit SETAC GLB in Dübendorf

Der Vorstand bedauert nach wie vor die Entscheidung des Vorstands der SETAC GLB, gemeinsame Tagungen nur alle zwei Jahre durchführen zu wollen.

Als positives Ergebnis der gemeinsamen Sitzung wird der Vorschlag gesehen, statt einer eigenen Fachtagung im Zweijahresrhythmus eine Spezialtagung für einen kleineren Teilnehmerkreis zu veranstalten. Das Thema muss rechtzeitig festgelegt werden und wird vorab mit dem Vorstand der SETAC GLB besprochen werden.

Für eine jährliche Fachtagung der GDCh FG U&Ö scheinen der Mitgliederkreis und die wiss. Community zu klein zu sein. Auch wesentlich größere Fachgruppen wie die Analytische Chemie veranstalten Jahrestagungen nur alle 2 Jahre. Allerdings soll auch die alle 2 Jahre stattfindende ICCE Tagung nicht als Ersatz für ein nationales Tagungskonzept dienen.

Eventuell kann die Spezialtagung direkt an das Doktorandenseminar in Blomberg angegliedert werden, das nächstes Jahr vom 22.-24.06.2015 stattfinden wird.

Ein erstes mögliches Themengebiet für ein Symposium könnte sein:

„Physiko-chemische Daten von Substanzen – Datenlücken und Zulassungsrelevanz, Modellierung und Experimentalansätze, Einzelsubstanzen und Stoffmischungen“ (Arbeitstitel).

Der Vorstand geht davon aus, dass dieses Thema sowohl auf Interesse von Seiten der Behörden und der Industrie, aber auch von Seiten der Unis/Forschungseinrichtungen treffen wird. Die max. Teilnehmergröße sollte 50 Personen nicht überschreiten.

Andreas Schäffer spricht Herrn Prof. Dr. Eisenträger als Leiter des AKs Chemikalienbewertung an (bereits am 26.05. geschehen), um eine Einschätzung aus den Reihen des AKs zu erhalten. Vielleicht findet sich in den Reihen der AK-Mitglieder auch jemand, der die Organisation hauptverantwortlich in die Hand nehmen möchte.

TOP 5 c: Stand ICCE 2015

Aus steuerlichen Gründen findet keine Kooperation des UFZ mit der GDCh statt. Das UFZ tritt als alleiniger Veranstalter auf (und trägt auch das Risiko). Bei einem Gewinn wird die Fachgruppe davon profitieren. Thorsten Reemtsma hat im Februar ein Gespräch mit dem Vorsitzenden der Division „Chemistry and the Environment“ (DCE) der EuCheMS, Walter Giger geführt, die die ICCE ins Leben gerufen hat.

Als nächste Schritte (nach Vertragsunterzeichnung) stehen die Ansprache möglicher Organisatoren von speziellen Sessions und die Zusammenstellung des organisatorischen und wiss. Komitees an. Im Herbst müssen Sponsoren akquiriert werden.

Thorsten Reemtsma plant außerdem eine Exkursion zur Industrie im Raum Leipzig/Bitterfeld.

TOP 6: Wahlen des FG Vorstands

Leider haben sich bisher keine weiteren Kandidaten gefunden. Neben den bisherigen Vorstandsmitgliedern Thorsten Reemtsma, Christine Achten, Andreas Willing und Stefanie Jäger gibt es aktuell nur einen weiteren Kandidaten für die Liste der Industrie.

Frau Bechler wird voraussichtlich Mitte Juni zur Bewerbung aufrufen.

TOP 7 a: Reaktionen auf das Positionspapier

Kein Vorstandsmitglied kann über Reaktionen berichten.

TOP 7 b: Reflexion über die bisherige Amtsperiode/neue Ideen

Das Doktorandenseminar wird als wichtiger Fortschritt zur Unterstützung des Nachwuchses und die Sichtbarkeit der Fachgruppe gesehen.

Der Vorstand strebt eine weitere Veranstaltung für Nachwuchswissenschaftler, insbesondere Doktoranden an, ähnlich den Junganalytiker-Treffen der Fachgruppe Analytische Chemie. Ein bis zweimal pro Jahr sollen Treffen bei Industrie und Behörden/Forschungseinrichtungen organisiert werden, um den Nachwuchswissenschaftlern die Möglichkeit zu geben, potentielle Arbeitgeber und Arbeitsfelder kennenzulernen. Für die Verwirklichung wird finanzielle Unterstützung aus dem Sonderfond der GDCh benötigt. Stefanie Jäger erklärt sich bereit, die Hauptorganisation zu übernehmen und bei Herrn Karger wegen finanzieller Unterstützung anzufragen.

TOP 8: Verschiedenes

TOP 8 a: Interview Zellner in Nachrichten der Chemie

Wurde vertagt.

TOP 8 b: PSG-Kurs

Der Vorstand begrüßt den Vorschlag von SETAC GLB, den bisher zweimal durchgeführten 1-Wochen-Kurs von Prof. Matthies, Osnabrück, in das PGS Kursangebot zu integrieren. Thema dieses Kurses: Expositionsmodellierung.

TOP 8 c: Blaubeuren

Die nächste Sitzung der Vorstandsvorsitzenden mit der GDCh-Geschäftsstelle und dem GDCh-Vorstand findet vom 21.-22.11. in Blaubeuren statt. Andreas Schäffer wird durch Stefanie Jäger vertreten.

TOP 9 Termin nächste Sitzung

Telefonkonferenz am 4.8.2014, 14:00.

Einladung zur Mitgliederversammlung der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie

Die Mitgliederversammlung findet in Verbindung mit der gemeinsamen Tagung von SETAC GLB und der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie statt.

Termin: Montag, den 8. September 2014, 17.40 bis 18.15 Uhr, Justus-Liebig-Universität Gießen, Hörsaal IV des Hörsaalgebäude Physik (Tagungsgebäude), Heinrich-Buff-Ring 14, 35392 Gießen

Tagesordnung

1. Aktivitäten der Fachgruppe (Andreas Schäffer)
2. Berichte aus den Arbeitskreisen
 - a. Atmosphärenchemie (Hartmut Herrmann)
 - b. Bodenchemie und Bodenökologie (Dieter Hennecke)
 - c. Chemikalienbewertung (Adolf Eisenträger)
 - d. Umweltmonitoring (Heinz Rüdell)
3. Verschiedenes

Programm der 6. gemeinsamen Jahrestagung von SETAC-GLB und GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie, 7.-10.09.2014, Gießen, erstellt

Grundlagen erforschen, Erkenntnisse anwenden, Wissen vermitteln

Die 6. Gemeinsame Jahrestagung der SETAC GLB und der GDCh-Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie 2014 in Gießen und Homberg (Ohm) steht im Zeichen der Zusammenführung von grundlagenorientierter und angewandter Forschung im Hinblick auf die Risikobewertung von Schadstoffen. Es werden Einblicke in aktuelle umweltchemische, ökotoxikologische und regulatorische Themen gewährt: vom theoretischen Modell, über den Laborversuch, bis hin zu komplexen Ökosystemstudien. Im gegenseitigen Austausch werden Erkenntnisse nicht nur im Hörsaal, sondern auch direkt am Objekt im Freiland diskutiert. So werden die besonderen Herausforderungen z. B. von Higher Tier Studien oder der on-site Analytik unmittelbar vermittelt.

Traditionell für diese seit 2002 stattfindenden gemeinsamen Tagungen ist die Auseinandersetzung innerhalb des Spannungsfeldes von Industrie, Behörden und Forschung. Hier wollen wir insbesondere junge NachwuchswissenschaftlerInnen motivieren, sich aktiv an diesem Geschehen zu beteiligen.

Mit Ihrer Teilnahme können Sie an der Lösung aktueller Fragen mitarbeiten sowie Ihre Forschungsansätze und -ergebnisse einem breiten Fachpublikum, zusammengesetzt aus etwa 300 Teilnehmern und Teilnehmerinnen, vorstellen.

Wir freuen uns über Ihre aktive Teilnahme und laden Sie herzlich ein, am Erkenntnisfortschritt in der Umweltchemie, der Umweltanalytik und der Ökotoxikologie mitzuwirken!

Das vollständige Programm ist abrufbar unter:
<http://www.setac-glb.de/Programm.262.0.html>

Eine Besonderheit der diesjährigen Tagung ist der sogenannte Praxis- oder Freilandtag am Dienstag, dem 09. September, im nahegelegenen Forschungszentrum Neu-Ulrichstein (Bus-shuttle). An diesem Tag finden u.a. viele praktische Demonstrationen von Probenahmetechniken in der Umwelt sowie von umweltchemischen und ökotoxikologischen Testverfahren statt.

Alle weiteren Informationen zur Tagung sind zu finden unter:
<http://www.setac-glb.de/Tagung-2014.248.0.html>





Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Siedlungswasserwirtschaft der Technischen Universität München

Jörg E. Drewes (jdrewes@tum.de)

Der Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft beschäftigt sich bereits seit einigen Jahren mit dem Thema der Identifizierung von anthropogenen Spurenstoffen in der aquatischen Umwelt sowie mit Behandlungsverfahren zu deren Entfernung durch biologische, physikalische und oxidative Techniken. Mit der Übernahme des Lehrstuhls im August 2013 durch Herrn Prof. Drewes ist das Thema zu einem Forschungsschwerpunkt am Lehrstuhl geworden. Die Forschung des Lehrstuhls ist generell in sechs Arbeitsgruppen organisiert: Analytische Forschungsgruppe, Mikrobiologische Forschungsgruppe, Niederschlagswasser, Anaerobverfahren und Energierückgewinnung, Natürliche Aufbereitungsverfahren und Weitergehende Abwasserbehandlung und Recycling.

Im Vordergrund des chemisch-mikrobiologischen Forschungsschwerpunktes des Lehrstuhls stehen Arbeiten zu verfahrenstechnischen Optionen der weitergehenden Wasseraufbereitung insbesondere die Entfernung von organischen Spurenstoffen und pathogenen Keimen im Rahmen der vierten Reinigungsstufe und Trinkwasseraufbereitung. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt ist die Entwicklung und Implementierung energetisch optimierter, nachhaltiger Verfahren des Wasser-Recyclings. Die messtechnische Prozessüberwachung dieser Installationen durch modernste Sensorik und angepasste Monitoringstrategien insbesondere für dezentrale Anwendungen mit neuen Messverfahren ist eine gemeinsame übergreifende Thematik aller Arbeitsgebiete am Lehrstuhl.

Die Arbeitsgruppe einschließlich externer Doktoranden umfasst derzeit ca. 45 Mitarbeiter. Drittmittelprojekte wurden und werden gefördert von DFG, EU, BMBF, DBU, Water Research Foundation, Landesministerien und AiF/BMWi. Darüber hinaus arbeitet der Lehrstuhl im Rahmen der TUM Wasserinitiative (www.wasser.tum.de) eng mit anderen Lehrstühlen sowie anderen Forschungseinrichtungen in München (Helmholtz) zusammen.

Der Fokus der analytischen Forschungsgruppe mit ihrer sehr guten apparativen Ausstattung (GC/MS, LC-TOF-MS, LC/MS-MS), die von Herrn Prof. Thomas Letzel und Frau PD Dr. Johanna Graßmann geleitet wird, liegt bei der chemischen Analyse bei gleichzeitiger Funktionsanalyse sowie der Quantifizierung von Spurenstoffen durch massenspektrometrische Detektion (einschliesslich target- wie auch non-target-Analysen). Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Softwareentwicklung von modularen Bausteinen zur Auswertung analytischer Daten („Achroma“ und „openMASP“). Neben der verfahrenstechnischen Entwicklung und Umsetzung ist zudem die Risikobewertung von Spurenstoffen – auch hinsichtlich der Metabolitenbildung und der Trinkwasser- und Gewässerrelevanz – ein Schwerpunkt am Lehrstuhl. Darüber hinaus wurden am Lehrstuhl verschiedene weiter-

gehende Methoden zur Charakterisierung des gelösten organischen Kohlenstoffs etabliert (3-D Fluoreszenz Spektroskopie).

Der Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe Niederschlagswasser, der von Frau PD Dr. Brigitte Helmreich geleitet wird, ist die Erfassung bzw. das Monitoring von Schadstoffen der Abflüsse befestigter Flächen, wie beispielsweise Kupfer und Zink von Metaldachflächen sowie organische und anorganische Verunreinigungen in Verkehrs- und Siedlungsflächenabflüssen (z.B. MTBE, ETBE oder Pestizide aus Fassadenanstrichen).

Die Arbeitsgruppe Mikrobiologische Systeme unter der Leitung von Frau Dr. Elisabeth Müller befasst sich mit der Identifizierung und der Funktion von mikrobiellen Biozöosen in aquatischen und technischen Systemen (z. B. in biologisch aktiven Filtern der Trinkwasseraufbereitung oder in biologischen Abwasserreinigungsanlagen). Relevante Forschungsschwerpunkte sind der Nachweis bestimmter funktioneller Bakteriengruppen und die Erfassung ihrer spezifischen Aktivität in den verschiedenen Biozöosen. Hierfür werden klassische mikrobiologische Kultivierungstechniken und modernste molekularbiologische Verfahren (Fluoreszenz in situ Hybridisierung FISH, Polymerase-Kettenreaktion kombiniert mit der Denaturierenden Gradienten-Gelelektrophorese (PCR-DGGE) sowie next-generation sequencing wie Metagenomics und Transcriptomics) eingesetzt. Der Fokus liegt dabei auf der Stickstoffumsetzung (Nitrifikanten und ANAMMOX Bakterien), den anaeroben Abbauprozessen (sulfatreduzierende Bakterien, Methanbakterien), der mikrobiell induzierten Korrosion (sulfid- und schwefeloxidierende Bakterien, biogene Schwefelsäurekorrosion) sowie dem Verbleib und Abbau von organischen Spurenstoffen in Kläranlagen und der aquatischen Umwelt. Der Nachweis von fäkalen Indikatororganismen (*E. coli* und Enterokokken) bzw. spezifischen pathogenen Mikroorganismen (wie z. B. *Pseudomonas* spp. und *Legionellen* spp.) ist als Routineanalytik ebenfalls etabliert.

Der Schwerpunkt der Arbeitsgruppe Natürliche Aufbereitungsverfahren, die von Dr. Uwe Hübner geleitet wird, greift Prinzipien der Langsamsandfiltration oder Uferfiltration auf, die seit über 100 Jahren technologisch etabliert sind. Durch die Kopplung mit anderen ingenieurtechnischen Prozessen, neuen Trägermaterialien und den Einsatz von chemisch-analytischen und modernsten biomolekularen Methoden werden diese passiven Behandlungsverfahren verfahrenstechnisch so optimiert, dass sich die Leistungsfähigkeit für die Entfernung organischer Spurenstoffe deutlich steigert und sie damit potentielle Alternativen zu energetisch intensive Aufbereitungsverfahren (wie Ozon) bieten können. Darüber hinaus werden diese Konzepte auf biologisch aktive

Kurz vorgestellt

technische Filter der Trinkwasseraufbereitung und der weitergehenden Abwasserbehandlung übertragen.

Die Arbeitsgruppe Weitergehende Wasserbehandlung und Wasser Recycling leiten Professor Drewes und Frau Dr. Helmreich gemeinsam. Im Vordergrund stehen hier energieeffiziente Hybridverfahren einschließlich modifizierte biologisch-technische Filter, weitergehende Oxidationsverfahren (UV/Peroxid; nanomodifizierte Diamantelektroden; Ozon), Aktivkohlefiltration sowie Membranverfahren (Ultrafiltration, Nanofiltration), die sowohl zentral wie dezentral eingesetzt werden können. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt sind energetisch optimierte Verfahren des Wasserrecyclings zur Stützung der Trinkwasserversorgung sowie für die Betriebs- und Prozesswasserbereitstellung in industriellen Anwendungen.

Der Lehrstuhl bietet Vorlesungen für die Bachelorstudiengänge Umweltingenieurwesen und Bauingenieurwesen sowie für die Masterstudiengänge Environmental

Engineering, Civil Engineering, Environmental Planning and Engineering sowie Sustainable Resource Management an der TUM an. Im Bachelor Studiengang handelt es sich dabei um Vorlesungen im Bereich Umweltanalytik, Ökologie/Mikrobiologie, Verfahrenstechnik, sowie den Grundkurs und Ergänzungskurs Siedlungswasserwirtschaft. Im Master Studiengang Environmental/Civil Engineering bietet der Lehrstuhl Vorlesungen im Bereich Hydrochemistry, Water and Wastewater Treatment Engineering, Advanced Water Treatment Engineering and Reuse, sowie Aquatic Systems Modeling an. Darüberhinaus organisiert die Analytische Forschungsgruppe im Rahmen eines EU Vorhabens den Aufbau der „europäischen Ausbildung zum Chemielaboranten“ im dualen Ausbildungsmodus in den Ländern Georgien, Griechenland, Polen, Tschechische Republik und der Türkei.



Photo: MitarbeiterInnen am Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft

Weitere Informationen finden Sie unter:

<http://www.sww.bgu.tum.de/>, <http://www.wasser.tum.de/>

Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft
Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes
Technischen Universität München
Am Coulombwall 8, D 85748 Garching
Tel: +49 (0)89 289 13713
E-Mail: jdrewes@tum.de

Ein Institut mit Biss – Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme

Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme – oder kurz „b.is“: So lautet der Name des an der Fakultät Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität Weimar neu gegründeten Instituts. Es verfolgt das Ziel, die Kooperation der beteiligten Professuren Siedlungswasserwirtschaft, Biotechnologie in der Ressourcenwirtschaft und Urban Energy Systems zu intensivieren, um Lehr-, Forschungs- und Beratungsaufgaben auszubauen.

Durch die enge Verzahnung der Professuren im b.is sowie Kooperationen innerhalb der Universität, durch die Internationalität der Studiengänge, einer Vielzahl von nationalen und internationalen Forschungsprojekten sowie aktiver internationaler Beziehungen trägt das b.is in besonderer Weise zum Profil der Bauhaus-Universität Weimar im Bereich der Infrastrukturforschung bei. Forschung und Lehre im Bereich der Entwicklung von Infrastruktursystemen fußen am Institut auf der nachhaltigen Gestaltung von Stoff- und Energieflüssen.

So liegt der Schwerpunkt der Professur Biotechnologie in der Ressourcenwirtschaft unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Eckhard Kraft im Stoffstrommanagement und der Biotechnologie für organische Feststoffe. Die Aktivitäten zielen auf den weltweit vorausschauenden Umgang mit Ressourcen durch die Anwendung intelligenter und angepasster Technologie ab. Theoretische, experimentelle und praktische Fragestellungen aus dem Bereich der Abwassertechnik sind Forschungsgegenstand der von Prof. Dr.-Ing. Jörg Londong geführten Professur Siedlungswasserwirtschaft. Die Professur bringt Kompetenzen in das b.is ein, mit denen Anpassungsstrategien für den demografischen Wandel und Klimawandel entwickelt sowie Abwasserbehandlungstechniken zur Energie und Stoffnutzung erforscht werden. Die Juniorprofessur Urban Energy Systems befasst sich schwerpunktmäßig mit energiewirtschaftlichen Fragestellungen im Kontext der Stadtplanung. Prof. Dr. Mark Jentsch bringt seine langjährigen Erfahrungen im Bereich Klimawandel und Anpassung ein. Lehre und Forschung werden am Institut als Einheit verstanden. Die vier Masterstudiengänge Umweltingenieurwissenschaften, Wasser und Umwelt, Environmental Engineering and Management sowie Bauphysik und energetische Gebäudeoptimierung sind im neuen Institut beheimatet. Honorarprofessor Prof. Dr. Uwe Arnold ist Partner aus der Praxis im Institut. Als Strategieberater in der Standortentwicklung und Vermarktung für öffentliche Auftraggeber bringt er Kenntnisse in der konkreten Verwal-

tungsumsetzung ein. Dies hilft bei der Verwirklichung transdisziplinärer Forschung.

Neben einer Vielzahl von Fachprojekten verkörpern insbesondere die Projekte „KREIS – Kopplung Regenerativer Energie mit Innovativer Stadtentwässerung“ (<http://www.kreis-jenfeld.de/projekt.html>) und „TestReal – Techniken und Strukturen zur Realisierung von Energieeffizienz in der Stadt“ (<http://www.testreal.org/>) den interdisziplinären und integrativen Charakter des Forschungsschwerpunktes.

Ziel der Forschergruppe TestReal ist die Erarbeitung von Grundlagen für ein Planungsinstrument zur Steigerung der Energieeffizienz in der Stadt. Untersucht werden die städtische Infrastruktur und alle städtebaulichen Strukturen in Bezug auf ihre Energieflüsse (Erzeugung, Umwandlung, Verbrauch) sowie ihre energierelevanten Stoffströme (Abfall und Abwasser). Das eigenständige Analyse- und Planungsinstrument soll einen Beitrag zur Auswahl von geeigneten Effizienzmaßnahmen für die kommunale Stadtentwicklung leisten.

Im Forschungsprojekt KREIS im STADTQUARTIER JENFELDER AU(Hamburg) soll neben modernsten Wärmedämm- und Lüftungsstandards auch ein innovatives, ganzheitliches Entwässerungs- und Energiegewinnungskonzept als Demonstrations- und Forschungsvorhaben umgesetzt werden. Basis für das technische Konzept ist der HAMBURG WATER Cycle®. Er sieht eine getrennte Ableitung von Toilettenwasser (Schwarzwasser) und sonstigem häuslichen Abwasser (Grauwasser). Unter anderem ist ein Ziel der durchzuführenden Arbeiten festzustellen, wie sich mit Urin und Fäzes ausgeschiedene Arzneimittel bei der anaeroben Behandlung in der Schwarzwasservergärungsanlage verhalten. Hierfür sollen für zwei unterschiedliche Reaktortypen optimale Betriebsbedingungen zum Arzneimittelabbau ermittelt werden. Bei den Reaktortypen handelt es sich um CSTR- (Continuous stirred tank reactor) und UASB- (Upflow anaerobic sludge blanket) Reaktoren, welche im kommunalen Abwasserbereich zur Klärschlammbehandlung verwendet werden. Eine Zusammenführung der Fachdisziplinen Ressourcen- und Siedlungswasserwirtschaft ist dabei absolutes Muss. Das Bauprojekt ist in seiner Größe bislang einmalig und ein wertvoller Praxistest, der wichtige Impulse für die Weiterentwicklung von städtischen Infrastrukturen geben wird.



Mitglieder des Institutes nach der Gründungsvollversammlung, Foto: Bauhaus-Universität Weimar

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Kraft

Es ist meine Grundüberzeugung, dass sich die Universität gesellschaftlich bedeutsamer Themen annehmen muss. Die Fragestellungen im Bereich der Infrastruktur sind komplex. Ein einfach „weiter so“ kann es objektiv nicht geben. Das Institut muss dem Rechnung tragen. Lehren, Forschen und Studieren muss interdisziplinär erfolgen. Ich stelle mir das Institut als leistungsfähigen Organismus vor, der aus starken, fachkompetenten Partnern besteht, deren Zusammenwirken einen deutlichen Mehrwert erbringt. Eins plus Eins muss mindestens Drei sein. Dies betrifft die gemeinsame Nutzung von Technika und Laboren, die vernetzte Betreuung von Fernstudienangeboten, symbiotische Lehrveranstaltungen für Präsenzstudenten und die fachübergreifende Qualifikation des wissenschaftlichen Nachwuchses. Nicht zu Letzt sollte das Institut transdisziplinär erfolgreich sein, d.h. der vornehmsten Aufgabe von Wissenschaft nachkommen, indem es Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit zugänglich und verständlich macht.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Londong

Die im Bereich der Infrastruktur zu lösenden Aufgaben sind komplex. Meine Erkenntnis aus vielen Jahren Berufspraxis ist, dass sie fragmentiert und disziplinär nicht effizient zu lösen sind. Um zumindest im Ingenieurbereich mit gemeinsam entwickelten, übergreifenden Ansätzen zu arbeiten, bedarf es guter Kooperation. Die werden wir im b.is nun intensivieren und nach außen darstellen. Der Begriff „Bauhaus“ steht für Experimentierfreudigkeit, Offenheit, Kreativität, Nähe zur industriellen Praxis und Internationalität. Mit unseren Forschungsprojekten wollen wir einen Beitrag zur nachhaltigen Weiterentwicklung der Infrastruktur leisten. Hier geht es um die Anwendung neuer Technologien, um die Ausgestaltung von Transformationsphasen und -prozessen sowie um Effizienzsteigerung. In Projekten im Ausland

bearbeiten wir ähnliche Fragestellungen, aber unter anderen Randbedingungen wie urbane Entwicklung, Sozialstruktur, Kultur und Klima.

Jun. Prof. Dr. Mark Jentsch

Der Bedarf an Energie für den Betrieb von Gebäuden sowie für industrielle Prozesse entsteht ganz wesentlich in urbanen Räumen. In der traditionellen Energie-wirtschaft sind die Bereitstellung und Nutzung von Energie in der Regel jedoch räumlich stark voneinander entkoppelt, was einen hohen Aufwand für den Bau und Unterhalt der entsprechenden Versorgungsinfrastrukturen zur Folge hat. Wenn die Energiewende dauerhaft gelingen soll, wird es in der Zukunft auch zu einer besseren lokalen Verzahnung zwischen Energiebereitstellung, Energiespeicherung und ihrer Nutzung beim Endverbraucher kommen müssen. Hinzu kommt, dass Städte und ihre Infrastruktursysteme an zukünftige Klimaentwicklungen angepasst werden müssen, um unter wärmeren Sommerbedingungen und unter häufigeren Starkregenereignissen funktionsfähig bleiben zu können. Dies kann nur im Zusammenspiel von Stadt- und Gebäudeplanung mit den dazugehörigen Infrastruktursystemen geschehen.

Prof. Dr. Uwe Jörg Arnold

Infrastruktur ist kein Selbstzweck sondern Prämisse und integrativer Bestandteil nachhaltiger Entwicklung von Siedlungs- und Wirtschaftsräumen. Design und Management der an die Bedürfnisse von Regionen und Standorten angepassten Infrastruktur sind keine einmaligen und auf einen Teilfunktionssektor beschränkte Aktionen sondern ein permanenter ganzheitlicher Prozess, in dem die komplexen Leistungsfunktionen und Aufwands-/Nutzen-Beziehungen ständig wie in einem dynamischen Regelkreis beobachtet, bewertet und nachgesteuert werden müssen. Neben technischer Machbarkeit und Zweckmäßigkeit sind hierbei

Organisation, rechtliche Gestaltung und Finanzierung ebenso entscheidend für Erfolg. Abgesehen von Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz müssen dabei auch Prognoseunsicherheiten, Risiko und Resilienz von Infrastruktursystemen beachtet werden.

Das „b.is“ im Überblick:

Bauhaus-Institut für zukunftsweisende Infrastruktursysteme, b.is
(englische Bezeichnung: Bauhaus-Institute for Infrastructure Solutions)

<http://www.uni-weimar.de/de/bauingenieurwesen/institute/bis/>

Vorsitz:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Londong, joerg.londong@uni-weimar.de

Vorstand:

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Kraft, (eckhard.kraft@uni-weimar.de)

Prof. Dr. Mark Jentsch, (mark.jentsch@uni-weimar.de)

Dr.-Ing. Ralf Englert, Dipl.-Ing. Daniel Meyer-Kohlstock, M.Sc.

Bauhaus-Universität Weimar

Fakultät Bauingenieurwesen

99423 Weimar

Coudraystr. 7

Tel.: 03643-584614

Fax: 03643-584639



KURZVORSTELLUNG

Die GBA Laborgruppe ist einer der führenden Labor- und Beratungsdienstleister in Deutschland. Das Analysespektrum umfasst die Bereiche der Umwelt-, Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Pharmaanalytik. Derzeit ist das international tätige Unternehmen an 10 Standorten in Deutschland vertreten und beschäftigt über 400 Mitarbeiter auf 15.000 m² Laborfläche.

UMWELTANALYTIK AUF HÖCHSTEM NIVEAU

Unsere Labore für Umweltanalytik verbinden zeitnahe Beratungskompetenz mit der kompletten Leistungsvielfalt der modernen Umweltanalytik. Das GBA Beratungs- und Service-spektrum ist den jeweiligen Gegebenheiten in den Metropolregionen angepasst.

Ergänzend zur „klassischen“ Umweltanalytik sind u. a. die Untersuchung von PCDD/F, bromierten Flammschutzmitteln, Arzneimittelwirkstoffen, PSM, PFT, prioritären Stoffen gem. EU-WRRL, zinnorganischen Verbindungen in verschiedenen Matrices wie z.B. Boden, Wasser, Sedimenten, Biota in den Routinebetrieb der GBA Labore integriert. Der Aktualisierung und Erweiterung dieses Arbeitsfeldes fühlen wir uns verpflichtet.

Eine zusätzliche Serviceleistung der GBA besteht in der Übernahme der Aufgaben von Betriebslaboren.

Wissen, was drin ist.

FOLGENDE PROBEN KÖNNEN IM BEREICH DER UMWELTANALYTIK UNTERSUCHT WERDEN:

- Abfall- und Wertstoff-Analytik:
z.B. Altöl, Holz, Klärschlamm und sonstige Schlämme, Sedimente, Stäube, Elektronikschrott
- Gas- und Luft-Analytik:
z.B. Bodenluft, Deponiegas, Abluft, Rohgas, Produktgas, Biogas, Raumluft
- Wasser-Analytik:
z.B. Trinkwasser, Abwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser, Prozesswasser, Sickerwasser,

Kurz vorgestellt

private Brunnen, Untersuchung von Bade- bzw. Schwimmbadwasser gem. DIN 16443

- Kompost-Analytik:
z.B. Fertigkompost, Gärprodukte
- Boden- und Bauschutt-Analytik:
z.B. Altlasten
- Brennstoff-Analytik:
z.B. Sekundärbrennstoffe, Biobrennstoffe
- Analytik von Mineralölzeugnissen:
z.B. Isolieröl, Altöl



Abbildung 1: Messraum mit GC-Geräten

Unsere technische und personelle Laborausstattung ermöglicht es uns, Ihre Proben jederzeit umfassend, qualitativ hochwertig und termingetreu zu bearbeiten. Diese Leistungen werden gemäß der DIN EN ISO/ICE 17025:2005 erbracht (DAkK Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH).

TECHNIK DER GBA LABORGRUPPE

Moderne und leistungsfähige Analyse-Technik in unseren bundesweiten Laboren zeichnet die GBA als professionellen Partner im Bereich der Analytik aus. Diese technische Ausstattung ermöglicht das Angebot eines umfassenden Portfolios an Analyse-Methoden.

Um die hochwertige Qualität dauerhaft gewährleisten zu können, ist unsere technische Ausstattung stets auf dem aktuellsten Stand. Instrumentell bedeutet dies zur Zeit:

- 10 LC-MS/MS Systeme
- 1 LC-TOF System
- 4 GC-MS/MS Systeme
- 4 ICP-MS Systeme
- Über 50 GCs mit unterschiedlichen Detektionssystemen
- Über 20 HPLC mit unterschiedlichen Detektionssystemen
- Sowie alle weiteren für qualitativ hochwertige Analysen notwendigen Gerätesysteme.



Abbildung 2: LCMS-Geräte

QUALITÄTSSICHERUNG DER GBA LABORGRUPPE

Qualitätsmanagement ist für uns nicht nur ein Wort:

- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- Eine Vielzahl an Zulassungen
- Teilnahme an Facharbeitskreisen
- Mitwirkung in Normenausschüssen

UMWELTSTANDORTE DER GBA LABORGRUPPE

Pinneberg, Schleswig-Holstein
Hildesheim, Niedersachsen
Gelsenkirchen, Nordrhein-Westfalen
Freiberg, Sachsen

Kontakt Umweltstandort Pinneberg:
GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Dipl.-Bioing. Ralf Murzen
Flensburger Straße 15
25421 Pinneberg
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de
Internet: www.gba-laborgruppe.de



Institut Alpha
Wasser- und Umweltanalytik



PROBENNAHME UND ANALYTIK

Wasser
Lebensmittel
Boden, Feststoffe
Baustoffe, Holz
Luftschadstoffe

Prozessanalytik
Arbeitsplatzmessung

Das **Institut Alpha** wurde im Februar 1985 gegründet. Unter der Leitung der beiden Dipl. Chemiker Dr. Dieter Heilemann und Sabine Mayer arbeiten technische und wissenschaftliche Angestellte (Dipl. Chemiker, B. Sc., Laboranten, chemisch technische Assistenten, Dipl. Biologen, Dipl. Geographen).

Langjährige Erfahrung, modern eingerichtete Laborräume und intensive Schulungs- und Fortbildungsmaßnahmen machen das Institut Alpha zu einem kompetenten Full-Service-Partner für die sachkundige Probennahme, Untersuchung und Beurteilung von Wasser, Boden, Abfall, Baustoffen, Luft, Lebensmittel und Prozessanalytik. Das Institut Alpha ist Gründungsmitglied im Arbeitskreis freier Untersuchungslaboratorien in Baden-Württemberg. Der Geschäftsführer Herr Dr. Heilemann ist zudem Mitglied in DAW, DVGW und VDI. Dadurch bestehen Kontakte zu zuverlässigen Partnern zum fachspezifischen Austausch. Dies ermöglicht auch in Fällen größerer Komplexität eine kompetente Bearbeitung.



Leistungsspektrum

Wasser

- Trinkwasser, Mineral- und Heilwasser
- Grundwasser
(Zubehör zur Probennahme bis 80 m Tiefe)
- Brauchwasser
- Badewasser
- Oberflächenwasser
- Prozesswasser
- Abwasser

Luft

- Innenraumluft
- Außenluft
- Bodenluft
- Abgase
- Prozessgase
- Arbeitsplatzgrenzwerte AGW
- Isocyante mit ASSET™ Air Sampler

Raumluftmessungen nach den Kriterien der DGNB

- TVOC / mikrobiologische Situation / Formaldehyd als Baustein zur Zertifizierung
- Gutachterliche Stellungnahme zu den Messergebnissen nach DGNB-Kriterien
- Messbegleitung des Auditors auf dem Weg zur Zertifizierung

Für den Spurennachweis von ausgewählten Luftschadstoffen (VOC, MVOC, SVOC) steht das neue Shimadzu TDS MS System im Laboratorium zur Verfügung. Mit Hilfe der Thermo-desorption ist der Nachweis geringster Spuren an Schadstoffen in Neubauten, oder zu zertifizierenden Bestandsgebäuden möglich.

Kurz vorgestellt

Baustoffe

- PCB
- PCP und Lindan
- Holzschutzmittel auf Schwermetallbasis (z.B. Bor / Quecksilber)
- Flammschutzmittel
- Weichmacher
- Schimmelpilze und Sporen
- Asbest
- KMF
- PAK



Boden und Abfälle

Die Untersuchung erfolgt matrixbedingt nach einschlägigen Verordnungen wie z.B.:

- Deponieverordnung
- LAGA
- VwV Baden-Württemberg
- Eckpunktepapier Bayern
- Klärschlammverordnung

Lebensmittel

- Obst
- Gemüse
- Getreide



Prozessanalytik

- Badanalysen (Ätzbäder, galvanische Bäder, ...)
- Wareneingangskontrollen
- Wassergehaltsbestimmungen
- Bestimmung der Oberflächenspannung
- Bestimmung der Restverschmutzung
- Qualitätskontrollen
- Abwasserüberwachung

Qualitätssicherung

Um richtige Messwerte zu erhalten, sind in einem analytischen Labor umfangreiche interne und externe Qualitätssicherungsmaßnahmen nötig. Wir arbeiten nach den Vorgaben der DIN, EN, ISO, VDI und vergleichbarer Normen. Das Qualitätssicherungssystem mit einem unabhängigen Qualitätssicherungsbeauftragten entspricht den Forderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2005. Die Verfahren werden mittels kontinuierlich geführter Kontrollkarten überwacht, deren regelmäßige statistische Auswertung das Auftreten systematischer Fehler bei den Messungen verhindert. Die erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen ist eine seit Jahren bewährte und von den Überwachungsbehörden geforderte Praxis zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit unseres Labors.

Die Kompetenz unseres Labors im Bereich der Probenahme und der Durchführung von analytischen Aufgaben spiegelt sich in der umfangreichen Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 wieder (DAPPL3641.99). Die regelmäßige Wartung und Überprüfung der Messinstrumente sowie die routinemäßige Erneuerung der Messgeräte gewährleisten einen stets den aktuellen Anforderungen entsprechenden Stand des Geräteparks. Das Analysenspektrum wird entsprechend den Wünschen unserer Kunden regelmäßig erweitert.

Kontakt

Institut Alpha GmbH & Co. KG

Dipl. Chemiker Dr. Dieter Heilemann, VDI
Dipl. Chemikerin Sabine Mayer
Dornstadter Weg 15
89081 Jungingen
Telefon 0731 66088
info@alpha-uhl.de

Weitere Informationen finden Sie unter
www.alpha-uhl.de



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Veranstaltungsankündigungen

Mülheimer Wasseranalytisches Seminar, 10.-11. September 2014, Mühlheim a.d.R.



IWW RHEINISCH-WESTFÄLISCHES
INSTITUT FÜR WASSERFORSCHUNG
GEMEINNÜTZIGE GMBH



AN-INSTITUT DER
UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

Probenvorbereitung, Chromatographie, Identifizierung und Quantifizierung, Gesetzliche Anforderungen

In den letzten Jahren hat die Wasseranalytik von zahlreichen Innovationen in der Gerätetechnik profitiert. Neue Methoden der Anreicherung und Detektion und die Kopplung bekannter Verfahren erweitern das Stoffspektrum, vor allem im Bereich der polaren Substanzen, und ermöglichen bislang unerreichbare Nachweisgrenzen. Gleichzeitig sind die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit wasseranalytischer Verfahren z. B. durch erweiterte regulatorische Vorgaben erheblich gestiegen, so dass weiterhin Bedarf für innovative Entwicklungen besteht. In diesem Kontext berichten Wissenschaftler, Anwender und Hersteller aus ihren Arbeitsgebieten.

Das diesjährige Mülheimer Wasseranalytisches Seminar richtet sich an Fachleute und Praktiker aus der Wasseranalytik, die in der Forschung oder Routine tätig sind.

Weitere Informationen unter:

<http://iww-online.de/veranstaltung/muelheimer-wasseranalytisches-seminar/>

Fachtagung „Mikroplastik in der Umwelt“, 15. September 2014, Mainz (12. Mainzer Arbeitstage)

Die Verschmutzung der Gewässer durch Mikroplastik nimmt aktuell an Bedeutung zu. Eine der Hauptursachen ist Plastikmüll, der über die Zeit in immer kleinere Plastikteilchen zerfällt. Aber auch Kosmetik- und Reinigungsprodukte, die industriell hergestellte Kunststoffgranulate enthalten, und Kunststofffasern aus der Kleidung, die beim Waschen herausgelöst werden, tragen zur Gewässerbelastung bei. Diese Mikrokunststoffteilchen können über die Kläranlagen sowohl in Binnengewässer als auch über Flüsse in die Meere gelangen. Mit der Aufnahme durch die dort lebenden Organismen reichern sie sich in der Nahrungskette an und stellen somit eine unsichtbare Gefahr für Mensch und Umwelt dar.

Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht greift im Rahmen seiner 12. Mainzer Arbeitstage am 15. September 2014 im Kurfürstlichen Schloss Mainz die Problematik auf. Referenten aus den Bereichen Umwelt- und Verbraucherschutz, Industrie und Handel sowie Forschung und Wissenschaft stellen ihre Sichtweisen und Lösungsansätze in Vorträgen und Diskussionsrunden dar.

Die rheinland-pfälzische Umweltministerin Ulrike Höfken wird sich in einer Podiumsdiskussion mit Vertretern unterschiedlicher Institutionen über die verschiedenen Aspekte der Thematik auseinandersetzen. Weitere Höhepunkte der Veranstaltung sind Vorträge zur Darstellung der Problemlage, zu möglichen Messmethoden und Vermeidungsstrategien sowie letztlich zu den Auswirkungen für das Land Rheinland-Pfalz.



Die Anmeldung zur Tagung ist kostenlos und erfolgt per Mail an

mainzer-arbeitstage@luwg.rlp.de

NORMAN-SOLUTIONS Workshop on Non-Target Screening, 16-17 Sept. 2014, Dübendorf, Switzerland



Towards the harmonisation of methods for non-target screening of environmental samples

Background & Objectives

The identification of emerging organic substances and their transformation products in the environment are of great interest to determine SOLUTIONS for present and future emerging pollutants in land and water resources management. Furthermore, NORMAN Association members rated non-target screening activities as the highest priority activities in 2014. Within this workshop, the aims of the EU FP7 project SOLUTIONS are joined with those of NORMAN and we welcome you to participate in a workshop to move towards the harmonisation of methods for non-target screening.

This workshop aims to give participants an overview on the current trends and future developments of non-target screening, before initiating discussions on how to best harmonise methods, while allowing sufficient flexibility for laboratories to pursue their own methods. The results of the NORMAN collaborative non-target screening trial, where a single, well-defined sample was sent to many laboratories across Europe will be presented. The outcomes of this joint NORMAN-SOLUTIONS workshop will be the basis for the preparation of further NORMAN action and an opinion paper on the harmonisation of methods for non-target screening of environmental samples.

This workshop will be followed by a NORMAN MassBank Workshop to enhance the exchange of mass spectra (17-18 Sept. 2014).

Further information on:

<http://www.ufz.de/index.php?en=32863>

NORMAN MassBank Workshop, 17.-18. Sept. 2014, Dübendorf, Switzerland



Background & Objectives

The identification of polar organic compounds and their transformation products in the environment and their potential adverse effects are of great interest for the prioritisation of emerging pollutants. While LC-MS techniques are useful for the identification of polar contaminants, the bottleneck in identification remains due to the lack of comprehensive mass spectral libraries. Greater contributions to open spectral libraries will speed up the success of suspect and non-target screening efforts immensely.

In 2011, the NORMAN Association joined the MassBank consortium and established NORMAN MassBank, hosted at the UFZ and now acting as the main European MassBank server. Over 7,100 spectra of standard compounds have been added by NORMAN members to date, as well as literature and tentative/unknown spectra for the exchange of data.

This workshop is a dual purpose event. The first afternoon is a general information and discussion session about NORMAN MassBank, where attendees will be updated on the activities over the last two years and have the opportunity to discuss the future plans and potential contributions to NORMAN MassBank. Participants of all backgrounds and interests are welcome to attend. On the second day, those wishing to contribute data to NORMAN MassBank will have the opportunity to bring their own data, create and upload MassBank records of their own substances, with support provided by the team developing RMassBank. Institutes/Participants interested in contributing data during this workshop are kindly requested to contact us in advance to assist in planning.



Program information at:

<http://www.ufz.de/index.php?en=32699>

Fachtagung „Anthropogene Spurenstoffe zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und praktischem Handlungsbedarf“, 9.-10.10.2014, Augsburg



**RISK
IDENT**

Medikamente, Reinigungsmittel, Duftstoffe – diese und viele andere Chemikalien gelangen tagtäglich mit dem Abwasser in die Kläranlagen. Da dort viele Substanzen nicht oder nur teilweise abgebaut oder zurückgehalten werden, enthält geklärtes Abwasser mehr Spurenstoffe als man denkt – viele davon sind noch unbekannt.

Auch die Wirkungen vieler Spurenstoffe sind noch unbekannt; möglicherweise schädigen einige von ihnen die in den nachfolgenden Gewässern lebenden Pflanzen und Tiere. Man weiß auch noch wenig darüber, wie stabil oder mobil einzelne Substanzen sind und ob sie ins Grundwasser oder gar Trinkwasser gelangen können. Wie die von einzelnen Spurenstoffen ausgehenden Risiken zu bewerten sind, ist daher kaum bekannt. Ökotoxikologische Wirktests geben aber einen ersten Hinweis, ob Substanzen Gewässertieren oder -pflanzen schaden.

Solange die Fakten nicht geklärt sind, ist es sinnvoll, vorbeugend die Risiken zu minimieren. Doch was kann oder sollte man tun? Was ist über einzelne Stoffe bekannt? Gibt es bereits Gesetze und Verordnungen? Diese Fachtagung zeigt, dass es sinnvoll ist, an verschiedenen Stellen anzusetzen. Sie präsentiert die Ergebnisse des Projektes „RISK-IDENT“ und diskutiert die Konsequenzen für den praktischen Umgang mit den vom Menschen in die Umwelt gebrachten Spurenstoffen. Dabei wird deutlich: Nicht nur Wissenschaftler, Kläranlagen- und Wasserwerksbetreiber können die Belastung der Bäche, Flüsse und Seen mit Chemikalien minimieren – auch jeder Einzelne kann durch rücksichtsvolles Verhalten den Eintrag neuer Spurenstoffe vermeiden.

Die Veranstaltung richtet sich deutschlandweit an Personen mit wissenschaftlichem Grundverständnis und dem Blick auf die Praxis, wie Landesumweltämter, Wasserwirtschaftsämter, Landratsämter, Abwasserzweckverbände, Kläranlagenbetreiber sowie Ingenieurbüros und Umweltberater. Willkommen sind aber auch Entscheider aus der Politik und Forscher aus der Wissenschaft.

Unter www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/risk_ident/fachtagungen/ sind Links zu Programm und Anmeldeformular zu finden.



International Conference – Occupational exposure to pesticides: challenges for research, evaluation and prevention, Maisons-Alfort, France, 28.-29. 10. 2014

Epidemiological studies carried out on farmers show a connection between repeated exposure to pesticides and specific chronic illnesses. In these studies it is made very clear that, in many cases, it is not easy to make a direct link between the consequences and the exposure. For many substances used in the past, which were subsequently banned, there are no longitudinal data on the exposure of farmers to pesticides.

Scientific experts and risk managers have responded to the issue by supporting research programmes as well as developing and improving new methodologies for risk assessment. Moreover, EU regulations govern pesticide use and their authorisation. Prior to market entry, pesticides have to undergo an assessment of the substance's effectiveness and risk not only to users and particularly to farm workers, but also to consumers, natural environments and living organisms.

Despite all that, the health ramifications around this issue extend to a large number of actors, far beyond the scientific community.

With this backdrop, ANSES, in collaboration with EFSA, has decided to organise a conference to reflect the state of play in research into the risks of exposure for people working with pesticides. The conference will bring together French researchers and scientists, and some of their European and international peers to discuss scientific progress in the field of evaluating exposure to pesticides and to encourage an exchange of practices and knowledge at the scientific community level. The aim is to report on scientific and technical progress in the whole area of exposure to pesticides and to discuss the various approaches and outlooks on assessment, prevention and protection in the matter of pesticide exposure.

The conference will focus on the following topics:

- The contribution of epidemiology into understanding the effects of pesticides on health
- Enhancing our knowledge of pesticide exposure and of assessment methodologies
- The impact of technical and human factors on levels of exposure to pesticides

Conference homepage:

<http://www.efsa.europa.eu/en/events/event/141028a.htm>



1st VDI-Expert Forum on Atmospheric Chemistry, 19.-20.11.2014, Bonn:

NMVOCs, NO_x, O₃, and the EU Thematic Strategy on Air Pollution, jointly organized by “the Kommission Reinhaltung der Luft im VDI“ and by the “DIN – Normenausschuss KRdL”



Photo: Werner Fehlinger

Since the adoption of the Thematic Strategy on Air Pollution (TSAP) in 2005, the European Union has developed an extensive body of legislation that is defined in the Air Quality Directives. Here, Directive 2008/50/EC merged the Air Quality Framework Directive and its first three Daughter Directives to set limit values for airborne particulate matter, nitrogen dioxide, and other pollutants which are not to be exceeded throughout the EU territory. The fourth Daughter Directive 2004/107/EC remains as a separate legislation and enforces obligations for some heavy metals and persistent organic pollutants.

Another legislative pillar of the TSAP is the National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC establishing emission ceilings for sulphur dioxide, nitrogen oxides, ammonia, and non-methane volatile organic compounds (NMVOCs) to limit the trans-boundary transport of air pollutants and thus to mitigate the acidification, the eutrophication, and the ozone impacts. Ozone, which is known to exhibit adverse effects on the human health and the environment, is not emitted directly but is formed through the photochemical degradation of volatile organic compounds in the presence of nitrogen oxides.

Many volatile organic compounds and their oxygenated degradation products present in ambient air are toxic or carcinogenic and might cause respiratory and cardiovascular diseases. To assess the effects of air pollution by NMVOCs and to derive mitigation strategies, a detailed understanding and mechanistic representation of the physico-chemical atmospheric degradation processes is required.

Recently, the European Commission carried out a thorough review of the TSAP to shape a new strategy for improving air quality in the EU. The comprehensive review revealed that a significant percentage of European citizens is living in zones that are not complying with limit values and target values. It has been estimated that air pollution caused 420.000 people to die prematurely in the EU in 2010.

At the end of 2013 a Clean Air Policy Package has been adopted comprising a new Clean Air Programme for Europe with measures to ensure that existing targets are met in the short term and with new air quality objectives for the period up to 2030. The package also includes support measures to help cut air pollution, with a focus on improving air quality in cities, supporting research and innovation, and promoting international cooperation.

This expert forum is focused on the atmospheric gas phase processes of NMVOCs, nitrogen oxides, and ozone as well as on the dedicated atmospheric measurement techniques. The presentations will:

- Summarise the recent advances in atmospheric measurement techniques for NMVOCs and nitrogen oxides,
- Provide an overview of problems in assessing non-compliance with the TSAP and their potential causes like, e.g.:
 - measurement interferences,
 - uncertainties of chemical transport models and emission inventories,
 - insufficient implementation of abatement strategies,
- Identify future needs for harmonisation and standardisation with special regard to measurement methods for NO, NO₂, and volatile organic compounds
- The VDI-Expert Forum will be held on 19/20 November 2014 at the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, Bonn.

More information is available from:

<http://www.vdi.de/technik/fachthemen/reinhaltung-der-luft/expertenforen-und-tagungen/1st-vdi-expert-forum-on-atmospheric-chemistry/>



17-21 May 2015
WERNIGERODE • GERMANY



The increasing problems with multiple resistant pathogens has led to a critical discussion of the anthropogenic use of antibiotics worldwide.

The widespread and continued global growth in antibiotics consumption is the driver of antibiotic resistance, and identification of the factors fostering the dissemination of transferable antibiotic resistances is needed to determine effective interventions. The 3rd symposium on the Environmental Dimension of Antibiotic Resistance (EDAR-3) will focus on effects of anthropogenic use of antibiotics on the microbiomes in various ecosystems and the implications for human health.

Recent discoveries using omics technologies have provided not only new insights into the natural reservoirs of antibiotic resistances but also into their broader roles in an organism and for community function. The fate of antibiotics in environmental compartments such as aquatic or agro-ecosystems will be discussed regarding short- and long-term effects, in particular on resistance development and dissemination.

The aim is an improved qualitative and quantitative understanding of the processes involved, such as antibiotic selection, co-selection by metals or other agents, and the role of the bacterial mobilome to provide a basis for the discussion of regulatory considerations and management options and to identify possible limitations and research needs. The development of technologies and management options to reduce environmental pollution by antibiotics and resistance

determinants from, e.g. sewage or production sites might contribute to avoid negative impacts on the environment.

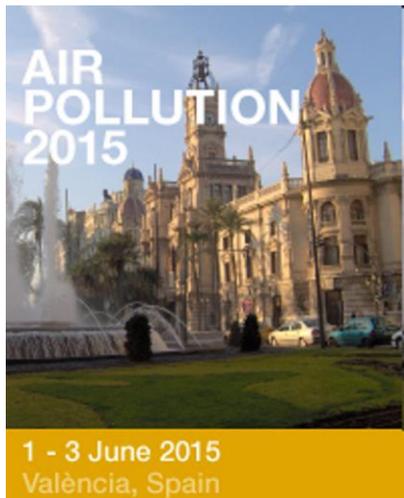
We hope that you will join EDAR-3 to discuss the most recent research results and their implications for human health and look forward to welcoming you in Wernigerode, 17–21 May 2015

Topics

- Evolution of antibiotic resistance
- Mobilizing antibiotic resistance genes through anthropogenic use of antibiotics
- Fate and effects of antibiotics in agro-ecosystems:
 - terrestrial crop production systems
 - use of antibiotics in crop production
 - land application of manures, digestates, sewage sludge
- Dissemination of antibiotics and antibiotic resistance genes through aquatic ecosystems/sewage treatment plants:
 - aquatic fish and shellfish production systems
 - rivers
 - estuarine systems
 - sewage treatment plants
 - antibiotic production facilities
- Mitigation strategies and how to evaluate them

An international review panel will evaluate all abstracts according to scientific content and suitability for EDAR. A limited number will be accepted for oral or poster presentations.

Conference' website: www.antibiotic-resistance.de



23rd International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution

Air Pollution 2015 is the 23rd Annual Meeting in the successful series of international conferences organised by the Wessex Institute dealing with Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution.

These meetings have attracted outstanding contributions from leading researchers from around the world. The papers selected for presentation and included in the Conference Proceedings have been permanently stored in the WIT eLibrary as Transactions of the Wessex Institute (see <http://library.witpress.com>). These collected papers provide an invaluable record of the development of science and policy pertaining to air pollution.

Conference topics:

- Air pollution modelling
- Monitoring and measuring
- Air quality management
- Indoor air pollution
- Aerosols and particles
- Emission studies
- Air Pollution chemistry
- Source identification
- Global and regional studies
- Exposure and health effects
- Economics of air pollution control
- Policy and legislation
- Case studies
- Innovative technologies

Conference homepage:

<http://www.wessex.ac.uk/15-conferences/air-pollution-2015.html>

Kurznachrichten

Helsingør Statement on poly- and perfluorinated alkyl substances (PFASs)



Recently seven environmental researchers published a statement on concerns about human health and environmental effects of fluorinated compounds used as substitutes for PFASs (Chemosphere 114 [2014] 337-339).

Abstract: In this discussion paper, the transition from long-chain poly- and perfluorinated alkyl substances (PFASs) to fluorinated alternatives is addressed. Long-chain PFASs include perfluoroalkyl carboxylic acids (PFCAs) with 7 or more perfluorinated carbons, perfluoroalkyl sulfonic acids (PFASAs) with 6 or more perfluorinated carbons, and their precursors. Because long-chain PFASs have been found to be persistent, bioaccumulative and toxic, they are being replaced by a wide range of fluorinated alternatives. We summarize key concerns about the potential impacts of fluorinated alternatives on human health and the environment in order to provide concise information for different stakeholders and the public. These concerns include, amongst others, the likelihood of fluorinated alternatives or their transformation products becoming ubiquitously present in the global environment; the need for more information on uses, properties and effects of fluorinated alternatives; the formation of persistent terminal transformation products including PFCAs and PFASAs; increasing environmental and human exposure and potential of adverse effects as a consequence of the high ultimate persistence and increasing usage of fluorinated alternatives; the high societal costs that would be caused if the uses, environmental fate, and adverse effects of fluorinated alternatives had to be investigated by publicly funded research; and the lack of consideration of non-persistent alternatives to long-chain PFASs.

Öffentliche Beratung des EFSA-Gutachtenentwurfs zu Acrylamid in Lebensmitteln



Die EFSA (European Food Safety Authority) hat frühere Bewertungen bestätigt, nach denen Acrylamid in Lebensmitteln, ausgehend von Tierversuchen, das Risiko der Krebsentwicklung bei Verbrauchern aller Altersgruppen erhöhen könnte. Acrylamid in Lebensmitteln entsteht bei der Zubereitung unter hohen Temperaturen (+150°C). Wichtige Acrylamid-Quellen in der Ernährung sind Kaffee, Röstkartoffelerzeugnisse, Kekse, Kräcker und Knäckebrot, Toastbrot und bestimmte Baby-nahrungsmittel. Im Verhältnis zum Körpergewicht sind Kinder die am stärksten exponierte Altersgruppe. Behörden auf europäischer und nationaler Ebene empfehlen bereits die größtmögliche Verringerung von Acrylamid in Lebensmitteln und beraten Verbraucher und Lebensmittelhersteller im Hinblick auf eine entsprechende Ernährung und Lebensmittelzubereitung.

Die EFSA startet eine öffentliche Beratung zum Entwurf ihres wissenschaftlichen Gutachtens zu Acrylamid in Lebensmitteln, das vom EFSA-Gremium für Belastungsstoffe in der Lebensmittelkette (CONTAM) erstellt wird. Noch bis zum 15. September können Wissenschaftler und Interessengruppen im Rahmen einer öffentlichen Beratung online zum Gutachtenentwurf Stellung nehmen. Vor Fertigstellung des Gutachtens werden die Mitglieder des CONTAM-Gremiums diese Rückmeldungen gemeinsam mit denjenigen, die sich an der öffentlichen Online-Konsultation beteiligt haben, bei einer öffentlichen Sitzung, die für Ende des Jahres vorgesehen ist, erörtern.

Oral aufgenommenes Acrylamid wird aus dem Magen-Darm-Trakt resorbiert, in alle Organe verteilt und in hohem Maße verstoffwechselt. Glycidamid, eines der Hauptstoffwechselprodukte dieses Prozesses, ist die wahrscheinlichste Ursache der in Tierversuchen beobachteten Genmutationen und Tumoren. Neben Krebs berücksichtigte das Gremium auch mögliche schädliche Wirkungen von Acrylamid auf das Nervensystem, die vor- und nachgeburtliche Entwicklung sowie die Fortpflanzungsfähigkeit bei Männern. Diese Wirkungen wurden ausgehend von der aktuellen ernährungsbedingten Exposition als nicht bedenklich eingestuft.

Der Gutachtenentwurf enthält vorläufige Empfehlungen für die zukünftige Erforschung von Acrylamid beim Menschen sowie Nachweis- und Risikobewertungsmethoden für Keimzellmutationen. Die Aktivitäten im Bereich der Datenerhebung können ebenfalls verbessert werden, insbesondere um genauere Angaben über Acrylamidgehalte in Lebensmitteln, die zu Hause zubereitet und verzehrt werden, zu erhalten.

Die Frist für die endgültige Verabschiedung des Gutachtens ist auf Juni 2015 angesetzt. Nach der Fertigstellung soll die wissenschaftliche Beratung der EFSA europäische und nationale Entscheidungsträger dabei unterstützen, mögliche Maßnahmen zur weiteren Reduktion der Verbraucherexposition gegenüber dieser Substanz in Lebensmitteln zu erwägen.

Der Entwurf des EFSA-Gutachtens ist zugänglich unter: <http://www.efsa.europa.eu/de/consultations/call/140701.pdf>

Hinweise zur Abgabe einer Stellungnahme sind hinterlegt unter: <http://www.efsa.europa.eu/de/consultations/call/140701.htm>



EC-JRC-report: Considerations on information needs for nanomaterials in consumer products

In April 2014 the Institute for Health and Consumer Protection of the Joint Research Centre of the European Commission published a report to foster discussion of a labelling and reporting scheme for nanomaterials in consumer products in the EU.

Executive Summary:

This report recapitulates issues relevant for the on-going discussion on transparency and requests for more information regarding the use of nanomaterials (NMs) in consumer products. It reviews content related labelling of products containing NMs and the establishment of product registers for such products and contributes to the debate on the need for such measures and their possible impact. The addressees of the report include policy makers, EU Member State authorities, industry, NGOs, research institutes and consumers.

The number and amount of consumer products and applications using nanotechnology on the market are rapidly increasing. Technological innovations at the nanoscale are exploited in novel products, but may at the same time involve unknown risks. The safety of products containing NMs is regulated by several EU legal acts that address chemicals and products in general including the Chemicals Regulation REACH, the Classification and Labelling of Products Regulation, General Products Safety Directive and others. In addition, NMs are explicitly addressed in a number of recently revised sector specific legislations (e.g. the Regulations for Biocidal Products, Cosmetic Products, Provision of Food Information to Consumers, Active and Intelligent Materials and Articles, and Plastic Food Contact Materials). However, several stakeholders, for example the European Parliament, some EU Member States and non-governmental organi-

sations, have requested more transparency and traceability concerning the use of NMs in consumer products on the market. The report summarises EU legislation and how it addresses NMs.

Labelling consumer products containing NMs and/or making information on NM content available in product registers or inventories are measures to provide information and traceability of their use. Labelling provides information to the consumer at the time of purchase, while a product register may give a better overview of the overall application of NMs and potential exposure of humans and the environment. Mandatory labelling requirements regarding the content of NMs (in an ingredients list) are already part of EU legislation on food, cosmetics and biocides. Mandatory reporting to the European Commission (EC) is required for cosmetic products containing NMs and some EU Member States are introducing mandatory reporting schemes for a wider range of consumer products (France, Belgium and Denmark). Labelling and/or registration of NMs in consumer products should be understood as a "risk-independent" description of the composition of the product, since the presence of NMs does not automatically imply a risk. Any information provided needs to be adequate and proportionate to the knowledge of the consumers and should not lead to any discrimination of products. Any means to increase information and transparency should preferably be harmonised at least within the EU or even at an international level to avoid trade barriers and unfair commercial practices. The report discusses the different options and their influence both on labelling and creation of registers.

Identification of products containing NMs and market transparency requires a harmonised definition of the term "nanomaterial". Several definitions are available, including a Recommendation by the European Commission. A claim of the presence (or absence) of NMs in products should be enforceable and possible to monitor. Currently available methods allow in principle the detection and quantification of NMs, also when they are embedded in simple matrices, but these methods are not yet standardised nor generally agreed upon. Routine application of detection methods in complex matrices, such as in cosmetics or food, still needs considerable development. The report gives an overview of the state of the art of verification methods.

The report is available for download at:

<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/11/31575>

UBA-Texte 65/2014: Mixtures in the Environment – Development of Assessment Strategies for the Regulation of Chemicals under REACH

Abstract. This report describes and discusses approaches for the environmental risk assessment (aquatic compartment) of mixtures under REACH. Different types of mixtures are defined. The focus lies on technical mixtures and discharge mixtures. Cumulative and aggregated exposures are considered. Interfaces to other regulations (e.g. Water Framework Directive) and consideration of substances not regulated under REACH (e.g. biocides) are briefly discussed. A tiered component based approach for the risk assessment of technical mixtures is proposed. It links the state of the art in mixture risk assessment methodology with data requirements and the assessment philosophy according to REACH. Therefore the use of REACH generated data, necessary amendments, and feasibility constraints under REACH in order to perform such a mixture risk assessment are analysed. The tiered approach has been tested on real technical mixtures from a tannery. As possible supplemental elements, mixture assessment factors and whole mixture testing are considered.

Current limitations for risk assessment of technical mixtures under REACH are identified and acknowledged. Those are, inter alia, the generic and very crude substance exposure levels (PECs) generated by REACH risk assessment tools, the disparity in the availability of suitable data across the supply chain limiting the possibilities of different actors to assess mixture risks and the missing link between the responsibilities of the single REACH actor (producing or using technical and discharge mixtures and the components (quantitatively and qualitatively) of the actual local coincidental mixture in the receiving water volume which, however, determine the real environmental risk."

Priority setting is essential for the risk assessment of mixtures. For this purpose, "Mixture Assessment Triggering Substances (MATS)" are proposed. MATS are selected based on single substances' risk related data indicating a relevant contribution to mixture effects according to concentration additivity assumptions, if they are present in a specific technical mixture. Further approaches for the identification of priority mixtures refer to critical components in mixtures, critical composition and critical uses of mixtures. End-users of technical mixtures can focus on aggregated exposures due to the parallel use of the same substance in more than one technical mixture.

Options to assess technical mixtures under REACH have been developed for industry and for authorities. The feasibility of these options is analysed. Possible next steps for validating and refining the proposed mixture risk assessment strategy and for implementation are described. The text is available at http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_65_2014_aust_hassold_mixtures_in_the_environment.pdf

UBA-Texte 64/2014: From theory to reality – Evaluation of suitable organisms and test systems for the biomonitoring of pharmaceuticals (Part I: Literature review)

Kurzbeschreibung

Mit dem Ziel, sensitive Organismen und organismische Endpunkte sowie geeignete in vitro-Testsysteme für ein Biomonitoring von Arzneimitteln zu identifizieren, wurde eine zweiteilige Literaturstudie durchgeführt.

Im ersten Teil wurde die von Bergmann et al. (2011) [1] erstellte Datenbank OEKOTOX um Wirkdaten für 90 Arzneimittel von hoher Priorität bis 2013 erweitert. Von allen verfügbaren Daten wurden die niedrigsten Effektwerte identifiziert und die sensitivsten Organismen bzw. Effektpunkte bestimmt. Darüber hinaus wurden die Effektkonzentrationen zu gemessenen Umweltkonzentrationen in Deutschen Oberflächengewässern (MECs) in Beziehung gestellt und Risikoquotienten MECmax/LOECmin berechnet. Diejenigen Publikationen, in denen die empfindlichsten Endpunkte bzw. Organismen enthalten waren, wurden auf der Basis der von Wright-Walters et al. (2011) [2] genannten Kriterien auf Reliabilität geprüft. Von 72 auf Reliabilität überprüften Publikationen wurden 9 als „reliabel“, 49 als „bedingt reliabel“ und 14 als „nicht reliabel“ (von denen 4 in Teilen bedingt reliabel waren) klassifiziert.

Vor der Reliabilitätsprüfung wurden in der vorliegenden Literaturstudie als Pharmazeutika mit höchster Umweltrelevanz die Schmerzmittel Paracetamol, Diclofenac und Ibuprofen, der β -Blocker Propranolol, die Antibiotika Sulfamethoxazol und Erythromycin und der Lipidsenker Gemfibrozil identifiziert. Die Umweltrelevanz wurde auf der Basis eines Risikoquotienten (MECmax/LOECmin) >0.1 für mindestens 3 Organismengruppen definiert. Nach erfolgter Reliabilitätsprüfung zeigten sich MECmax/LOECmin-Werte >0.1 bei mehr als 3 Organismengruppen jedoch nur noch für Diclofenac. Als weitere wichtige Pharmazeutika wurden Propranolol, Sulfamethoxazol, Bezafibrat, 17α -Ethinylestradiol, 17β -Estradiol und Oxytetracyclin mit MECmax/LOECmin-Werten >0.1 bei 2 Organismengruppen identifiziert.

Als sensitivste Organismen für Arzneimittel hatten sich vor der Reliabilitätsprüfung der Ciliat *Tetrahymena pyriformis*, der Zebraquarienfisch (*Danio rerio*), die Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), Medaka (*Oryzias latipes*), die Muschel *Elliptio complanata* und die Zwergdeckelschnecke *Potamoxyrgus antipodarum* erwiesen. Die sensitivsten Effektpunkte waren Chemotaxis, Verhalten, Vitellogeninsynthese, Wachstum, Reproduktion, histopathologische Veränderungen, molekulare und oxidative Stressmarker, Genexpression und Rezeptorbindung. Alle extrem niedrigen LOECs (im Bereich

von pg/L) für die Beeinflussung der Chemotaxis bei *Tetrahymena pyriformis* stammen allerdings von einer einzigen Publikation von Lang & Köhidai (2012) [3], die sich in der durchgeführten Reliabilitätsprüfung als „nicht reliabel“ erwies, so dass der Zebraquarienfisch als bedeutendster Testorganismus und das Verhalten als sensitivster Wirkendpunkt nachrückt.

Im zweiten Teil der Studie wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, die zum Ziel hatte, den Wissensstand im Bereich von in vitro-Verfahren zum Nachweis von Arzneimittel-Effekten zu beleuchten, Vor- und Nachteile von biochemischen und zellbasierten Assays herauszuarbeiten und Möglichkeiten für die Realisierung von in vitro Testsystemen für ein Wirkmechanismus-basiertes Biomonitoring von Arzneimitteln vorzuschlagen. Am Ende dieses Teils werden vielversprechende Wege zur Etablierung solcher Testsysteme für den Nachweis der Wirkungen von β -Blockern und Cyclooxygenase-Hemmern (Schmerzmitteln) dargestellt.

Für ein künftiges Biomonitoring von Arzneimitteln wird empfohlen, Wirkstoffklassen-spezifische in vitro-Testsysteme für β -Blocker und Schmerzmittel zu entwickeln. Durch parallel durchzuführende in vivo Untersuchungen soll überprüft werden, inwieweit diese Testsysteme geeignet sind, in vivo-Reaktionen von Organismen abzubilden, die in Teil 1 der vorliegenden Studie als sensitiv für Arzneimittel identifiziert wurden, oder die als relevant für deutsche Fließgewässer bekannt sind.

Report-Download unter:

http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/37/8/publikationen/texte_64_2014_from_theory_to_reality_biomonitoring_pharmaceuticals.pdf

Literatur

- [1] Bergmann, A., Fohrmann, R., Weber, F.A. (2011): Zusammenstellung von Monitoringdaten zu Umweltkonzentrationen von Arzneimitteln. UBA Texte 66, 2011.
- [2] Wright-Walters, M., Volz, C., Talbott, E., Davis, D. (2011): An updated weight of evidence approach to the aquatic hazard assessment of Bisphenol A and the derivation a new predicted no effect concentration (Pnec) using a non-parametric methodology. *Sci. Tot. Env.* 409: 676–685.
- [3] Lang, J., Köhidai, L. (2012): Effects of the aquatic contaminant human pharmaceuticals and their mixtures on the proliferation and migratory responses of the bioindicator freshwater ciliate *Tetrahymena* *Chemosphere* 89, 592 - 601.



UBA-Texte 50/2014: Carcinogenicity and Mutagenicity of Nanoparticles – Assessment of Current Knowledge as Basis for Regulation

Abstract

Carcinogenicity studies with several types of respirable particles and fibres indicate a carcinogenic potential from inhalation and there is concern that the carcinogenic potency of nanomaterials is higher than for the corresponding micromaterials. In this research project, long term studies with nanomaterials were used to identify relevant indicators of toxicity of nanomaterials including possible precursors of carcinogenicity. Due to the heterogeneous characteristics of the materials and the different study types, a structured and systematic data analysis was performed by means of a relational database (PaFtox). More than 100 inhalation studies and instillation studies with rodents with Carbon Black, silicon dioxide, metals or metal oxides, and carbonnanotubes were analysed. Effects like neutrophil number, total protein and LDH content in the bronchioalveolar lavage fluid (BALF) are frequently measured and are sensitive indicators of toxicity of all particles investigated. In addition, infiltration of inflammatory cells in the lung and increased lung weights are often observed. The LOELs of nano-objects are generally lower than the LOELs of the corresponding larger objects and they differ by several orders of magnitude between analysed substances: Silver was identified as the most toxic nanomaterial within our selection of nanomaterials. Sustained inflammation can be seen as one possible early event in the sequence of cancer development and nanomaterials can be grouped on basis of their potential to generate inflammation. A preliminary LOEL (based on inflammatory parameters) of 0.1 mg/m³ (exposure 24 h/d, 7 d/wk) is proposed to distinguish the so called “inert” nanomaterials (e.g. Carbon Black) from nanomaterials with specific toxicity. Our data further support to have nanotubes in a separate group.

The report is available at:

http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_50_2014_carcinogenicity_and_mutagenicity_of_nanoparticles_1.pdf



UBA-Texte 41/2014: Identification of relevant emission pathways to the environment and quantification of environmental exposure for Bisphenol A

Abstract

The aim of the project was to fill knowledge gaps as regards mass flow and uses of bisphenol A (BPA). Information about unknown emission sources had to be collected and evaluated. The first step of the project aimed at evaluation of registration dossiers for BPA submitted to the European Chemicals Agency (ECHA). Information about production and use of BPA in the EU was collected and the chemical safety assessment (CSA) performed by registrants was evaluated. In a second step, literature information and data from industry was collected to identify relevant life cycle steps not included in the CSR and to evaluate whether these uses result in relevant emissions of BPA to the environment. The third part of the project focused on collection and evaluation of up-to-date data on environmental concentrations of BPA in different environmental compartments.

Source:

http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_41_2014_identification_of_relevant_emission_pathways_of_bisphenol_a_0.pdf



Ergebnisse des Grundwassermonitorings Rheinland-Pfalz 2011/12 auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, relevante und „nicht relevante“ Metaboliten, Arzneimittelrückstände sowie perfluorierte Tenside

Zusammenfassung

In Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden für die chemische Zustandsbewertung des Grundwassers in Rheinland-Pfalz (RP) in den Jahren 2011 und 2012 insgesamt 120 ausgewählte WRRL-Messstellen, die das oberflächennahe Grundwasser unter landwirtschaftlicher Nutzfläche erfassen, beprobt und auf 187 verschiedene Pflanzenschutzmittelwirkstoffe sowie deren Hauptabbauprodukte (PSM) untersucht. Insgesamt neun PSM überstiegen an 16 der untersuchten Messstellen (13 %) die EU-Qualitätsnorm (QN) für Grundwasser von 0,1 µg/L. Betroffen war insbesondere die Flächennutzungsart „Ackerland“. Auffallendster Wirkstoff war Bentazon, bei dem QN-Überschreitungen an insgesamt sieben Messstellen auftraten.

Bei 18 untersuchten „nicht relevanten Metaboliten“ (nrM) waren an jeder vierten Messstelle Konzentrationen über dem stoffspezifisch festgelegten gesundheitlichen Orientierungswert für Trinkwasser (GOW) nachzuweisen. Betroffen war insbesondere die Flächennutzungsart „Sonder-/Dauerkultur“. Nationale nrM-Schwellenwerte liegen für das Grundwasser nicht vor. Auffallendste Substanzen waren Dimethylsulfamid (DMS) und Desphenyl-Chloridazon, bei denen der GOW in 14 bzw. 8 % der Fälle überschritten wurde. Für DMS waren in der Spitze 24,4 µg/L zu messen, für das Chloridazonderivat 16,8 µg/L.

Von insgesamt 13 untersuchten Human- und Tierarzneimittelwirkstoffen waren lediglich drei Substanzen an sechs Messstellen (5 %) nachweisbar, auffallend dabei allein das Antiepileptikum Carbamazepin, das an drei Messstellen in Konzentrationen über 0,1 µg/L festzustellen war. Diclofenac und Clofibrinsäure überschritten nur bei jeweils einer Messstelle 0,1 µg/L.

Perfluorierte Tenside (PFOA, PFOS) konnten nur an drei von 120 Messstellen (2,5 %) in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. In zwei Fällen wurde der GOW von 0,1 µg/L überschritten.

Vor dem Hintergrund bestehender Regelwerke besitzen die untersuchten organischen Spurenstoffe in RP damit keine Relevanz für die Chemische Zustandsbeschreibung der Grundwasserkörper nach der WRRL, auch wenn aus Sicht des LUWG ein nationaler Schwellenwert für die nrM im Sinne eines vorsorgenden Grundwasserschutzes geboten wäre.

Der Bericht ist erhältlich unter: <http://www.luwg.rlp.de/Aktuell/>

Unsere neuen Mitglieder

Neuaufnahmen Umweltchemie und Ökotoxikologie vom
19.05.2014 bis 13.08.2014

Bieber, Stefan

Eintrittsdatum FG: 09.07.2014

Heinz, Daniel (Dipl. Ing.)

Eintrittsdatum FG: 03.07.2014

Hindersmann, Ben

Eintrittsdatum FG: 20.05.2014

Kaltner, Florian

Eintrittsdatum FG: 03.07.2014

Landgraf, Ramona (Dipl. Biol.)

Eintrittsdatum FG: 11.06.2014

Retzlaff, Katharina

Eintrittsdatum FG: 02.06.2014

Riemenschneider, Christina

Eintrittsdatum FG: 26.07.2014

Schaarschmidt, Sara (Dr.)

Eintrittsdatum FG: 03.06.2014

Schmidt, Kathrin (Dr.)

Eintrittsdatum FG: 30.07.2014

Zecevic, Josip

Eintrittsdatum FG: 30.05.2014

Geburtstage

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

Geburtstagsliste September bis Dezember 2014

60 Jährige

Dr. Marlies Sander

Paderborn, Geburtstag: 06.10.1954

Dr. Guido Schleifer

Fürth, Geburtstag: 14.10.1954

Dr. Reiner Kiefer

Pforzheim, Geburtstag: 24.11.1954

Dr. Richard Öhlinger

Linz, Geburtstag: 24.12.1954

Heinz Hein

Chemnitz, Geburtstag: 27.12.1954

65 Jährige

Dr. Mathias Hahn

Potsdam, Geburtstag: 03.10.1949

Dr. Hansjörg Herden

Frankfurt, Geburtstag: 15.10.1949

Dr. Oskar Friedrich Beck

München, Geburtstag: 19.11.1949

Dr. Rolf Keck

Rust, Geburtstag: 05.12.1949

Prof. Dr. Josef Feckl

Obertaufkirchen, Geburtstag: 26.12.1949

Dr. Bernd Loewer

Hamburg, Geburtstag: 29.12.1949

70 Jährige

Dr. Rainer Langenstraßen

Berlin, Geburtstag: 23.10.1944

Prof. Dr. Reinhard Zellner

Essen, Geburtstag: 06.11.1944

Dr. Rainer Wetzel

Berlin, Geburtstag: 11.11.1944

Dr. Werner Lilienblum

Hemmingen, Geburtstag: 12.11.1944

Dr. Rosemarie Pöthig

Berlin, Geburtstag: 15.11.1944

Dr. Michael Matthias Schaal

München, Geburtstag: 16.12.1944

75 Jährige

Dr. Klaus Otto Günther

Caputh, Geburtstag: 04.11.1939

- Gast im FG-Vorstand vom 01.01.1991 bis 31.12.1994
- Beisitzer im FG-Vorstand vom 01.01.1995 bis 31.12.1998
- AK-Vorsitzender Öffentlichkeitsarbeit vom 30.11.1994 bis 31.12.1996

80 Jährige

Prof. Dr. Herbert Spindler

Halle, Geburtstag: 12.10.1934