

oekotoxzentrum news

3. Ausgabe November 2011

Schweizerisches Zentrum für angewandte Oekotoxikologie | Eawag-EPFL



Qualitätskriterien für Pflanzenschutzmittel _____	3
Wichtige Zertifizierung von Biotests _____	6
Oekotoxzentrum als Drehscheibe zu EU-Gremien _____	9
Potenter Test mit Fischembryonen _____	10
Kurzmeldungen aus dem Oekotoxzentrum _____	11
Ökotoxikologie anderswo _____	14

Editorial

Beurteilung der Umweltqualität



Dr. Inge Werner,
Leiterin des Oekotoxentrums

Herzlich willkommen zu unserer dritten Oekotoxzentrum News! Die Beiträge in diesem Heft sollen Ihnen Einblick in einige unserer wichtigsten Tätigkeitsgebiete geben: Die Erarbeitung von effektbasierten Qualitätskriterien, die Etablierung und Standardisierung von Biotests für die Praxis, und den Austausch in internationalen Gremien, in denen wir die Interessen der Schweiz wahren. Dies alles dient dem Ziel, die Qualität unserer Umwelt in Zukunft besser bewerten zu können.

Wie bei unserem Weiterbildungskurs zu Mikroverunreinigungen deutlich wurde, spielen in Oberflächengewässern auch andere Stoffe als die zuletzt behandelten hormonaktiven Substanzen aus Abwasserreinigungsanlagen (siehe Oekotoxzentrum News Mai 2011) eine wichtige Rolle. Von weltweiter Bedeutung sind Pflanzenschutzmittel, die durch Regenfälle oder künstliche Bewässerung diffus in die Gewässer eingetragen werden. Schon in den 90er Jahren hatte die US-Behörde US Geological Survey in einer grossangelegten Studie entdeckt, dass fast alle der über 4000 untersuchten Oberflächenwasserproben mehrere Pestizide enthielten. Aktuelle

Daten aus Deutschland zeigen, dass die giftigsten nachgewiesenen Substanzen in norddeutschen Flüssen über einen Zeitraum von 10 Jahren allesamt Pestizide waren (siehe Seite 14). Diese Studien belegen, wie wichtig es ist, für Pestizide Qualitätskriterien zu etablieren, um ihre Risiken für die Umwelt besser abschätzen zu können. In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt und anderen Partnern hat das Oekotoxzentrum einen Methodenvorschlag zur Ableitung von effektbasierten Qualitätskriterien für Pflanzenschutzmittel erarbeitet (S.3). Die Methode wird jetzt auf die relevantesten Pflanzenschutzmittel der Schweiz angewendet (S. 11). Auch bei der Diskussion um Umweltqualitätsnormen im Rahmen der EU bringt sich das Oekotoxzentrum in die Fachgremien ein (S. 9). Ein solcher internationaler Austausch spielt besonders dort eine Rolle, wo Flüsse und Seen an mehrere Länder grenzen. Er ist aber auch deshalb wichtig, weil die Expertenmeinung die abgeleiteten Werte entscheidend beeinflusst.

Die Risikobewertung einzelner Stoffe mit Hilfe der Analytik und effektbasierter Qualitätskriterien ist nicht die einzige Methode, die Behörden zur Umweltqualitätsbewertung zur Verfügung steht. Für die Bewertung von Schadstoffmischungen oder Umweltproben sind Biotests besonders geeignet. Moderne Methoden machen es möglich, Endpunkte zu kombinieren und dadurch die Aussagekraft der Tests zu erhöhen (S. 10). Zur Überwachung der Umweltqualität brauchen Behörden standardisierte Testsysteme, damit Ergebnisse regional und über längere Zeiträume vergleichbar sind. Wie lang

und aufwändig der Weg zu einem solchen Standardtest ist, zeigt Ihnen unser Artikel auf Seite 6. Das Oekotoxzentrum nimmt an diesem Prozess für den YES-Test zur Messung östrogenen Wirkung und für weitere Biotests aktiv teil. Auch über seine Rolle als Nationaler Koordinator für Biotests in der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) trägt das Oekotoxzentrum dazu bei, dass die Schweiz bei der Standardisierung von Biotests aktiv mitwirkt und so am Puls der Zeit bleibt (S. 12).

Wir hoffen, wir waren auch im vergangenen Halbjahr ein wertvoller Ansprechpartner für Ihre Fragen zur Ökotoxikologie. Vielleicht haben Ihnen die Informationen auf unserer Homepage (www.oekotoxzentrum.ch) weitergeholfen, oder Sie haben uns persönlich bei einem unserer Weiterbildungskurse kennengelernt. Wir freuen uns, wenn dem so ist, und werden weiterhin unser Bestes tun, unsere Kompetenzen zur Verfügung zu stellen und auszubauen.

Freundliche Grüsse,



Qualitätskriterien für Pflanzenschutzmittel

Um Oberflächengewässer ökotoxikologisch zu bewerten, werden wirkungsbasierte Grenzwerte für Pflanzenschutzmittel gebraucht. Das Oekotoxzentrum schlägt eine Methode zur Ableitung dieser Qualitätskriterien vor, die den Zielen der Schweizer Gewässerschutzgesetzgebung entspricht. Mit der empfohlenen Methode sollen die Qualitätskriterien für zahlreiche Pflanzenschutzmittel abgeleitet werden.

Pflanzenschutzmittel sind aus der modernen Landwirtschaft nicht wegzudenken und werden regelmässig eingesetzt, um schädliche Insekten, Pilze oder Unkräuter zu bekämpfen. Nur ein Teil der Spritzmittel erreicht dabei allerdings sein Ziel. Der Rest dringt in den Boden ein und gelangt durch Auswaschung in Oberflächengewässer – dort werden diese potenten Stoffe regelmässig nachgewiesen (siehe auch S. 14). Pflanzenschutzmittelkontrollieren jedoch nicht nur unerwünschte Pflanzen oder Schädlinge, sondern schädigen auch Wasserorganismen: schon in Konzentrationen von einem Millionstel Gramm können die Substanzen für Wasserlebewesen wie Fische, Krebse und Algen tödlich sein.

Um den Schutz der Oberflächengewässer zu sichern, muss daher regelmässig überprüft werden, ob das Wasser keine Schadstoffe in ökotoxikologisch wirksamen Mengen enthält. Aber um welche Konzentrationen handelt es sich? Als Basis für die Beurteilung der Wasserqualität von Oberflächengewässern in der Schweiz dienen das Schweizer Gewässerschutzgesetz von 1991 und die Gewässerschutzverordnung von 1998. Dort ist für organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel) in Fliessgewässern eine generelle Anforderung an die Wasserqualität von 0.1 µg/L je Einzelstoff festgesetzt. Vorbehalten bleiben jedoch andere Werte aufgrund von Einzelstoffbeurteilungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Zur Zeit gibt es in der Schweiz noch keine gesetzlich verbindlichen effektbasierten Werte für die Anforderungen an die Wasserqualität bezüglich Pflanzenschutzmittel.

Um die Gewässerqualität zu beurteilen, wäre es sinnvoll, ökotoxikologisch basierte Grenzwerte zu verwenden, sogenannte Qualitätskriterien. Darunter versteht man Konzentrationsgrenzen, unterhalb derer Wasserorganismen nicht geschädigt werden sollten. Um Qualitätskriterien für Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässern zu bestimmen, gibt es in Europa zur Zeit unterschiedliche Methoden, die zum Teil aufeinander aufbauen aber auf verschiedenen Richtlinien und Schutzziele basieren. Unter der Leitung des Oekotoxzentrums wurde anhand von Fallstudien untersucht, wie gross die Unterschiede zwischen den einzelnen Methoden sind und wie sie mit den Schutzziele der Schweizer Gewässerschutzgesetzgebung im Einklang stehen. Das Projekt wurde im Auftrag des Bundesamts für

Umwelt (BAFU) und in Zusammenarbeit mit zahlreichen nationalen und internationalen Experten durchgeführt.

Blick auf die Nachbarn

Welche Methoden stehen zur Ableitung von Qualitätskriterien zur Verfügung? Da es in der Schweiz noch keine rechtlich bindenden Methoden gibt, richtete das Oekotoxzentrum seinen Blick auf die Nachbarländer der Europäischen Union, in denen der Gewässerschutz durch die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) geregelt wird. Eine Umfrage in Deutschland, Österreich, Frankreich, Italien und der Niederlande zeigte, dass dort vor allem drei Methoden angewendet werden: der neueste Entwurf der technischen Vorschrift für die Ableitung von Umweltqualitätsnormen unter der WRRL [1], die etwas ältere Methode nach Lepper [2] und die niederländische technische Vorschrift zur Umsetzung der WRRL [3]. Das Oekotoxzentrum hat diese drei Methoden weiter untersucht.

Experten und Expertinnen in Behörden bestimmen Qualitätskriterien meist auf der Basis von akuten und chronischen Toxizitätsdaten von Algen, wirbellosen Tieren (vorzugsweise Wasserflöhen) und Fischen. Sie verwenden dazu ausschliesslich relevante Ökotoxizitätsdaten, die strengen Kriterien der Qualitätskontrolle genügen. Da jeweils nur eine begrenzte Zahl an Toxizitätsdaten existiert, ist es nicht möglich, ein Risiko für jeden einzelnen Wasserorganismus zu beurteilen. Abhängig davon, wie viele Tests für unterschiedliche Organismenarten vorliegen, wird darum bei der Festsetzung von Qualitätskriterien ein Sicherheitsfaktor zwischen eins und 1000 verwendet. Während der Sicherheitsfaktor für beschränkte Datenlagen festgelegt ist (10, 50, 100 oder 1000), muss ihn die Expertin oder der Experte für gute Datenlagen, die komplexere Auswertungen zulassen, in einem vorgegebenen Rahmen (1–10) selbst bestimmen. Ausserdem muss sie oder er entscheiden, welche Toxizitätsdaten relevant und verlässlich sind und somit bei der Festsetzung berücksichtigt werden sollen. Die Expertenmeinung spielt also bei der Ableitung von Qualitätskriterien eine entscheidende Rolle.

Expertenmeinung entscheidet mit

Unter der Leitung des Oekotoxzentrums hat die Universität Lausanne Qualitätskriterien für sechs verschiedene Aktivsubstanzen



aus Pflanzenschutzmitteln abgeleitet, die in der Schweiz regelmässig angewendet werden. Fallbeispiele waren die Herbizide Diuron, Mecoprop-(P) und Terbutylazin, das Fungizid Carbendazim und die Insektizide Imidacloprid und Diazinon. Die Expertenentscheidung, welche Toxizitätsstudien für die Ableitung akzeptiert wurden und welche Sicherheitsfaktoren zum Einsatz kamen, beeinflusste die Qualitätskriterien stark: je nach Entscheidung resultierten Unterschiede bis zu einem Faktor von 20. Daher ist es sinnvoll, abgeleitete Qualitätskriterien stets von zusätzlichen Experten überprüfen zu lassen. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Methoden, die unter der WRRL angewendet werden, waren weniger entscheidend: die Methoden ergaben vergleichbare Qualitätskriterien, die sich höchstens um einen Faktor von drei unterschieden.

Risikobewertung bei der Zulassung

Das Risiko von Pflanzenschutzmitteln wird in der Schweiz und in der EU nicht erst im Zusammenhang mit dem Gewässerschutz, sondern bereits im Rahmen der Pflanzenschutzmittelzulassung bewertet. Bei der Zulassung wird als Risikoindikator allerdings kein Qualitätskriterium definiert, sondern der Toxicity Exposure Ratio (TER). Dieser gibt das Verhältnis zwischen der erwarteten Toxizität – sie wird auf der Basis von akuten und chronischen Toxizitätsdaten aus standardisierten Biotests bestimmt – und den erwarteten Umweltkonzentrationen an. Der Wert entscheidet über die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels: liegt er unterhalb eines Triggerwerts, so ist das Risiko inakzeptabel. Der Triggerwert entspricht dem Sicherheitsfaktor und wird wie dieser mit komplexeren Auswertungen kleiner. Wenn der Triggerwert unterschritten wird, müssen daher zusätzliche Tests durchgeführt oder Auflagen für die Anwendung verfügt werden – oder ein geprüftes Mittel kann nicht zugelassen werden. Aus den verwendeten Toxizitätsdaten und dem Triggerwert können auch ökotoxikologisch basierte Grenzwerte (RACs = regulatory acceptable concentrations) errechnet werden. Es konnten jedoch nur für zwei der sechs untersuchten Pflanzenschutzmittel die abgeleiteten Qualitätskriterien mit den RACs verglichen werden. In beiden Fällen lagen die RACs höher als die entsprechenden Qualitätskriterien: der Unterschied reichte bis zu einem Faktor von 230.

Schutzziele nur teilweise kompatibel

Ein weiteres Ziel des Projektes war es zu vergleichen, wie die Methoden zur Ableitung der ökotoxikologischen Grenzwerte mit den Schutzzielen der Schweizerischen Gewässerschutzgesetzgebung in Einklang stehen. Das Schweizer Gewässerschutzgesetz und die Schweizer Gewässerschutzverordnung schützen wie auch die WRRL alle Tier- und Pflanzenarten, die in Gewässern leben: daher wollen sie Einflüsse verhindern, die den Bestand jeder Art gefährden. Die Schweizerische Gewässerschutzgesetzgebung schützt zusätzlich auch die Gesundheit der Tiere und Pflanzen, auch wenn ihr Fortleben nicht direkt gefährdet wird. Dies betrifft zum Beispiel Substanzen, die einzelne Stoffwechselvorgänge wie die Photosynthese der Pflanzen oder die Geruchsorientierung der Fische stören. Um die Schweizerische Gewässerschutzgesetzgebung vollständig zu erfüllen, müssen daher zusätzlich zu den Toxizitätsstudien, die unter der WRRL für die Ableitung von Qualitätskriterien verwendet werden, auch Studien berücksichtigt werden, in denen die Gesundheit der Tiere oder Pflanzen beeinflusst wird, ohne ihre Fortpflanzung oder ihr Überleben direkt zu beeinträchtigen.

Die Schweizer Pflanzenschutzmittelverordnung – sie regelt die Zulassung der Pflanzenschutzmittel – schützt ähnlich wie die WRRL den Bestand der Tier- und Pflanzenarten. Im Unterschied zur WRRL, dem Gewässerschutzgesetz und der Gewässerschutzverordnung toleriert die Pflanzenschutzmittelverordnung aber kurzzeitige Effekte auf Tier- und Pflanzengemeinschaften, wenn diese nicht langfristig geschädigt werden und keine Fische sterben. Der Grund dafür ist, dass für die Pflanzenschutzmittelzulassung kleinere Gewässer am Feldrand im Fokus stehen, die in der Regel nur direkt nach dem Spritzen mit dem Pflanzenschutzmittel belastet werden. Diese Berücksichtigung der möglichen Erholung ist auch der Grund dafür, dass die RACs für unsere Testsubstanzen, die mit den Methoden der Pflanzenschutzmittelzulassung bestimmt wurden, stets höher als die Qualitätskriterien lagen. Die Gewässerschutzverordnung und die WRRL akzeptieren keine Schädigung einer Population, auch wenn sich diese wieder erholt.



Methodenvorschlag zur Ableitung von Qualitätskriterien

Die Anwendung der Methoden der WRRL ergab Qualitätskriterien für die ausgewählten Pflanzenschutzmittel, die zwischen 0.01 µg/l und 1000 µg/l lagen. Offensichtlich sind die Qualitätskriterien für einige Wirkstoffe signifikant höher und für andere signifikant tiefer als der derzeit gültige Wert von 0.1 µg/L, der auch den vorsorglichen Aspekt der Trinkwasserressourcen beinhaltet. Dieses Ergebnis bestätigt, dass für eine umfassende ökotoxikologische Bewertung der Gewässerqualität effektbasierte Grenzwerte benötigt werden.

Die technische Vorschrift für die Ableitung von Umweltqualitätsnormen unter der WRRL wird mittelfristig in allen EU Ländern angewendet werden und die älteren Methoden ersetzen. Daher empfiehlt das Oekotoxzentrum, diese Methode auch in der Schweiz zur Herleitung von Qualitätskriterien zu verwenden. Dabei sollten allerdings zusätzlich Toxizitätsdaten berücksichtigt werden, die eine Wirkung auf die Gesundheit der Lebewesen zeigen, ohne ihren Bestand direkt zu gefährden. Die Daten aus der Pflanzenschutzmittelzulassung sollten für die Ableitung von Qualitätskriterien berücksichtigt werden. Da die Schutzziele der Schweizer Pflanzenschutzmittelverordnung zur Risikobeurteilung nur teilweise mit den Zielen der Schweizerischen Gewässerschutzgesetzgebung vereinbar sind, kann nicht die gesamte Methode für die Risikoableitung aus der Pflanzenschutzmittelzulassung übernommen werden. In einem neuen Projekt wendet das Oekotoxzentrum die empfohlene Methode an, um für das BAFU Qualitätskriterien für zahlreiche Pflanzenschutzmittel abzuleiten (siehe Seite 11).

Das Oekotoxzentrum schlägt weiterhin ein Vorgehen zur Herleitung von Qualitätskriterien vor, das den Einfluss von «Expertenentscheidungen» auf Qualitätskriterien bei der Wahl der Toxizitätsdaten oder des Sicherheitsfaktors ausgleichen soll: Die Experten sollten ihr Wissen regelmässig mit den wichtigen internationalen Gremien austauschen, und abgeleitete Qualitätskriterien sollten stets durch unabhängige externe Experten kontrolliert werden. Darüber hinaus empfiehlt das Oekotoxzentrum zu überprüfen, wie die Toxizität von Gemischen bei der Ableitung von Qualitätskriterien berücksichtigt

werden kann. Internationale Entwicklungen deuten nämlich darauf hin, dass die Berücksichtigung von Gemischtoxizität auch in der Regulatorik wichtig werden wird.

Mehr Details finden Sie im Projektbericht unter www.oekotoxzentrum.ch/dokumentation/berichte/doc/psm.

Kontakt: Marion Junghans, marion.junghans@oekotoxzentrum.ch,
Robert Kase, robert.kase@oekotoxzentrum.ch

Literatur

- [1] Commission of the European Communities (2010). Chemicals and the Water Framework Directive: Technical guidance for deriving environmental quality standards Draft 2010 (29/01/2010).
- [2] Lepper, P. (2005). Manual on the Methodological Framework to Derive Environmental Quality Standards for Priority Substances in accordance with Article 16 of the Water Framework Directive (2000/60/EC). Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology. Schmallenberg, Germany.
- [3] van Vlaardingen, P.L.A. and E.M.J. Verbruggen (2007). Guidance for the Derivation of Environmental Risk Limits within the Framework of 'International and National Environmental Quality Standards for Substances in the Netherlands' (INS). National Institute for Public Health and the Environment, RIVM report 601782001/2007. Bilthoven, the Netherlands.



Wichtige Standardisierung von Biotests

Die Standardisierung von Biotests ist aufwändig und beschäftigt viele Fachleute über einen langen Zeitraum, schafft aber grossen Nutzen für alle Anwender. Zur Standardisierung stehen verschiedene Organisationen zur Verfügung. Das Oekotoxzentrum unterstützt die Standardisierungsverfahren mehrerer Biotests, indem es an Ringversuchen teilnimmt, in denen die Zuverlässigkeit, Aussagekraft und Übertragbarkeit der Tests bestimmt wird.

Viele Umweltgesetze schreiben direkt oder indirekt die Anwendung bestimmter Messverfahren vor – zum Beispiel chemischer Analysemethoden oder Biotests. So sind verschiedene Analysemethoden zur Überwachung der Gewässerqualität im Zusammenhang mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie festgelegt. Auch die Schweizerische Verordnung über Belastungen des Bodens ist mit Empfehlungen für chemische Analysemethoden zur Schadstoffbestimmung verknüpft. Die Erwähnung von Biotests fehlt in der Schweizerischen Gesetzgebung, obwohl Wissenschaftler und Vollzugsbehörden immer häufiger ihre Anwendung fordern. Sind doch immer mehr Biotests verfügbar und bieten vielversprechende neue Möglichkeiten für die Analyse von Wasser- und Bodenproben. Zum Beispiel können Biotests hormonaktive Substanzen in deutlich tieferen Konzentrationen nachweisen als die chemische Analytik und gleichzeitig Mischungswirkungen von mehreren Substanzen erfassen. Damit ökotoxikologische Tests in der Regulatik verankert werden können, müssen sie allerdings zunächst standardisiert sein.

Anwender gewinnen Vorteile

Die langwierige Standardisierung von Testverfahren – auch Normierung genannt – erscheint zunächst als Hindernis für die Anwendung innovativer Methoden. Beim genaueren Hinsehen bietet sie allerdings zahlreiche Vorteile: Nur so können die Anwender sicher sein, dass verwendete Analysemethoden auf andere Labors übertragbar und valide sind. Standardisierte Testmethoden erzeugen vergleichbare und gericht-

sfeste Ergebnisse. Die Standardisierung bietet die Sicherheit, dass die Tests für den Verwendungszweck optimal angepasst wurden, und die Anwender vermeiden überflüssige Arbeit bei Optimierung der Verfahren. Schliesslich ziehen normierte Testverfahren mehr Aufmerksamkeit an, und die Beteiligten schaffen bei der Normierung nützliche Netzwerke. Für eine Standardisierung müssen Testverfahren jedoch einige Grundvoraussetzungen erfüllen: Sie müssen gut anwendbar sein und in verschiedenen Labors reproduzierbare Ergebnisse liefern. Ausserdem muss zwischen den verursachenden Substanzen und dem Effekt auf Organismen oder *in vitro* ein klarer Bezug bestehen.

Gremienvielfalt für die Standardisierung

Wie funktioniert die Standardisierung von ökotoxikologischen Tests, und welche unterschiedlichen Standardisierungen gibt es? Biotests werden in Europa durch zwei Arten von Organen normiert: Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) standardisiert Tests für die Chemikalienprüfung im Rahmen der Zulassung. Diese Tests können teilweise auch für die Umweltprüfung interessant sein. Tests für die Prüfung von Umweltproben werden von der Internationalen Organisation für Normung (ISO), dem europäischen Komitee für Normung (CEN) und den nationalen Normungsinstituten wie der Schweizerischen Normen-Vereinigung (SNV) oder dem Deutschen Institut für Normung (DIN) normiert.

Der Prozess der Standardisierung von Biotests bei den einzelnen Gremien verläuft vergleichbar. Zentral für alle Standardisie-

rungsverfahren ist es, dass die Reproduzierbarkeit und Übertragbarkeit eines Tests bewiesen wird. Dafür werden in Ringversuchen identische Proben in einer grossen Zahl von Labors gemessen, die Analyseergebnisse verglichen und anschliessend statistisch ausgewertet. Das Oekotoxzentrum trägt zur Standardisierung neuer Testverfahren bei, indem es sich aktuell an Ringversuchen mit Biotests zur Bestimmung von hormonaktiven Substanzen, an Ringversuchen für einen Sediment-Biotest und an Ringversuchen für einen Boden-Biotest beteiligt (siehe Kasten).

Grund dafür, eine neue Testrichtlinie zu entwickeln oder eine alte zu revidieren, kann es sein, veränderte regulatorische Bedürfnisse zu befriedigen oder den wissenschaftlichen Fortschritt zu berücksichtigen, aber auch die Wirtschaftlichkeit der Tests zu verbessern oder den Einsatz von Versuchstieren zu reduzieren. Dabei können Richtlinien entweder neu entwickelt werden oder auf existierenden nationalen oder internationalen Standards basieren. Zur Veranschaulichung wird im Folgenden der Standardisierungsprozess bei OECD und ISO verglichen (siehe Abbildung S. 8). In beiden Gremien sind Mitgliedsländer, Wissenschaftler, Industrie und Nichtregierungsorganisationen als wichtige Stakeholder vertreten und beteiligen sich an der Standardisierungsarbeit.

Standardisierung bei der OECD

Bei der OECD geben die Mitgliedsländer ihre Vorschläge für neue Testverfahren über die Nationalen Koordinatoren der Mitgliedstaaten ein, die im Verfahren eine zentrale



Rolle spielen. Die Nationalen Koordinatoren prüfen und kommentieren die eingereichten Vorschläge und sorgen dafür, dass ein konsensfähiger Testrichtlinien-Entwurf erarbeitet wird wo immer möglich. Die Anträge müssen zeigen, dass eine neue Richtlinie notwendig und die vorgeschlagene Methode robust und gut definiert ist. Die Nationalen Koordinatoren lassen das vorgeschlagene Projekt von Experten begutachten und stellen sicher, dass die Reproduzierbarkeit der Methode durch Ringtests nachgewiesen wurde.

Basierend auf dem Projektvorschlag erarbeiten sie einen Entwurf für eine neue Testrichtlinie. Diese wird erneut durch Experten begutachtet und die Kommentare in einen endgültigen Entwurf für eine neue Richtlinie eingebracht, über dessen Annahme das Joint Meeting entscheidet. Anschliessend müssen über den Entwurf noch das Environment Policy Committee und der OECD-Rat abstimmen, bevor die neue Methode endgültig standardisiert ist und publiziert werden kann. Für die Schweiz dient das Oekotoxzentrum als Nationaler Koordinator für den Bereich Ökotoxikologie (siehe S. 12), unterstützt vom Bundesamt für Gesundheit für den Bereich Humantoxikologie. Das Bundesamt für Umwelt vertritt die Schweiz am Joint Meeting. Die Standardisierung eines Testverfahrens bei der OECD dauert üblicherweise acht bis zehn Jahre.

Standardisierung bei der ISO

Die ISO ist ein Netzwerk der nationalen Normungsinstitute von 157 Ländern mit Sitz in Genf. Die nationalen Normungsinstitute wie

Oekotoxzentrum macht sich für Standardisierung stark

Ein zentrales Element der Standardisierung von Biotests sind Ringversuche, in denen die Reproduzierbarkeit von Methoden in zahlreichen Labors verglichen und statistisch ausgewertet wird. Das Oekotoxzentrum nimmt derzeit an mehreren Ringtests teil und unterstützt so aktiv die Standardisierungsverfahren von Biotests.

Hormonaktive Substanzen

Das Oekotoxzentrum ist Gründungsmitglied des neuen DIN-Arbeitskreises «Hormonelle Wirkungen/Xenohormone» (Federführung: Bundesanstalt für Gewässerkunde in Deutschland). Ziel des Arbeitskreises ist es herauszufinden, welche Biotests sich am besten für die Routinemessung von hormonellen Wirkungen eignen, und die ISO-Standardisierung dieser Tests voranzutreiben. In einem ersten Ringtest wird die Leistung verschiedener Varianten des Hefezell-Östrogentests, des E-Screen (menschliche Krebszelllinie MCF7) und des ER-Calux (menschliche Zelllinie) verglichen, um Estradiol, Ethinylestradiol und Bisphenol A nachzuweisen. Die Leistung der geeigneten Tests soll in zusätzlichen Ringversuchen detaillierter untersucht werden und die Tests bei der ISO zur Standardisierung vorgeschlagen werden.

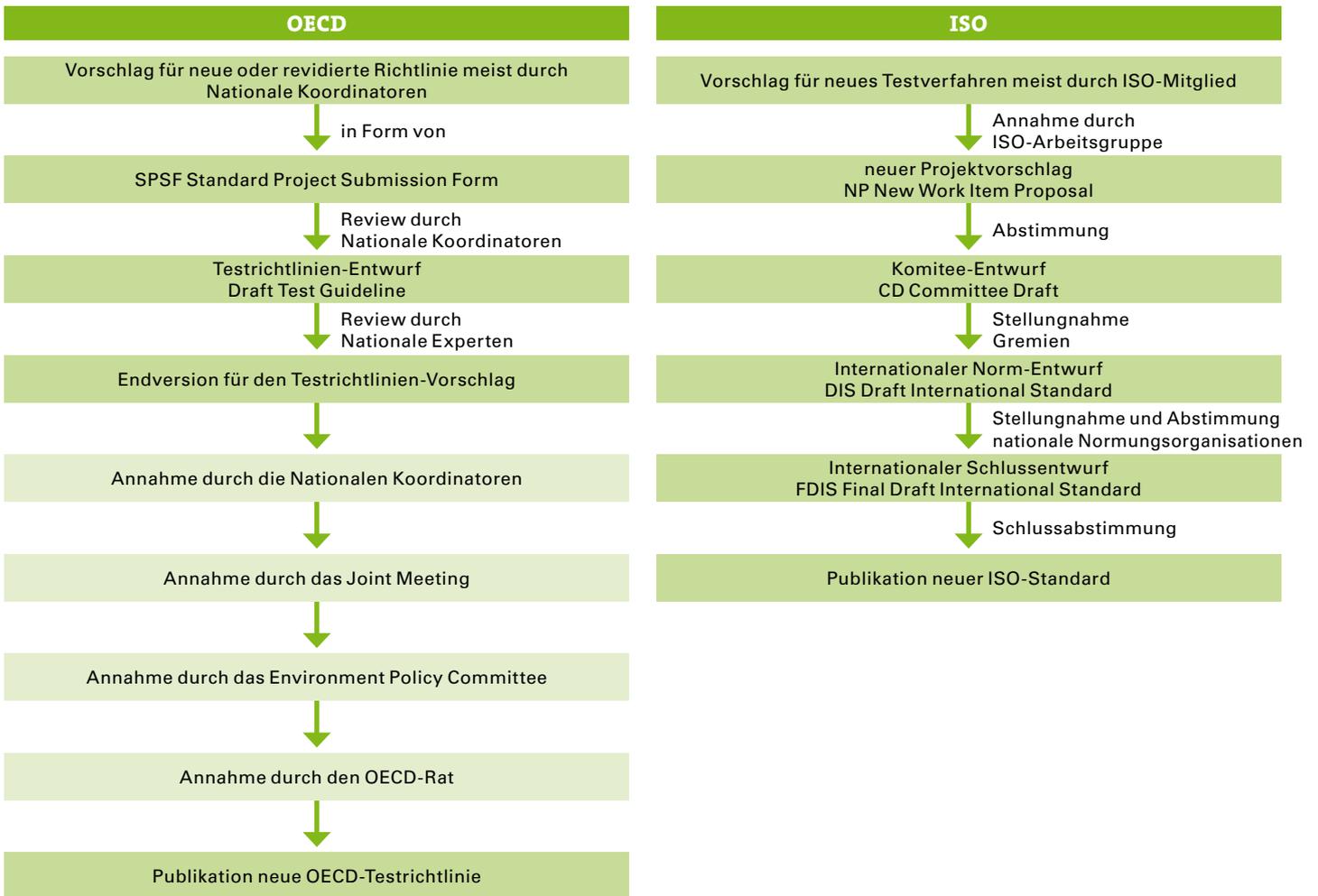
Sedimentkontakt-Biotest mit *Myriophyllum aquaticum*

Das Oekotoxzentrum beteiligt sich an Ringtests zur ISO-Standardisierung des Sedimenttests mit *Myriophyllum aquaticum* (Papageienfeder), einer sensitiven Unterwasserpflanze. Dieser neue Pflanzentest mit direktem Sedimentkontakt soll standardisiert werden, da noch keine standardisierten Biotests mit Makrophyten existieren, die im Sediment wurzeln. Makrophyten spielen eine wichtige Rolle in Süsswasser-Ökosystemen. Federführend bei der Standardisierung ist die Bundesanstalt für Gewässerkunde (D).

Phytotoxkit Microbiotest

Das Oekotoxzentrum beteiligt sich an Ringversuchen zur Validierung des Phytotoxkit Microbiotests, der die Toxizität von Böden oder Sedimenten auf höhere Pflanzen bestimmt. Die Keimung und das Wurzel- und Keimwachstum von Zuckerhirse (*Sorghum saccharatum*), Gartenkresse (*Lepidium sativum*) und Weissem Senf (*Sinapis alba*) werden in speziellen Standardtestgefässen untersucht, in denen die Keimlinge direkt mittels Bildanalyse gemessen werden können. Ist der Ringversuch erfolgreich, so soll der Phytotoxkit zur ISO-Standardisierung vorgeschlagen werden.

Vergleich der Standardisierungsverfahren bei OECD und ISO



SNV oder DIN wahren bei der ISO die nationalen Interessen und übernehmen internationale Normen für ihre Länder wo immer angemessen. Anträge für die Standardisierung neuer Testverfahren für Umweltproben werden meist bei den nationalen Normungsinstituten eingereicht. Diese klären, ob der Antrag auf nationaler, europäischer oder internationaler Ebene bearbeitet werden soll. Wenn möglich, wird eine Standardisierung auf europäischer oder internationaler Ebene angestrebt, da die Methode so auch von anderen Ländern übernommen werden kann. Teils werden nationale Normen allerdings auch als Vorarbeit für eine internationale Normung erarbeitet, da die Zeit für die Erarbeitung von internationalen Normen auf 4 Jahre begrenzt ist und für die nationalen Normen kein Limit gilt.

Stimmt eine Mehrheit der nationalen Normungsinstitutionen dem Vorschlag zu und verpflichtet sich eine ausreichende Anzahl der Mitglieder zur aktiven Mitarbeit, so wird der Vorschlag ins Arbeitsprogramm der ISO aufgenommen. Eine Arbeitsgruppe erarbeitet einen Komitee-Entwurf, zu dem die zuständigen Gremien der beteiligten nationalen Normungsorganisationen schriftlich Stellung nehmen. Auf Basis der Kommenta-

re bereitet die Arbeitsgruppe einen Internationalen Norm-Entwurf vor, zu dem alle ISO-Mitglieder ihre nationalen Stellungnahmen abgeben. Über die Annahme des resultierenden Internationalen Schlussentwurfs als Internationale Norm entscheiden die ISO-Mitglieder in einer Schlussabstimmung.

Für zahlreiche ökotoxikologische Tests gibt es zwei Versionen, die nach OECD und nach ISO standardisiert wurden [1]. Die OECD Richtlinien sind meist allgemeiner gehalten und lassen mehr Wahlmöglichkeiten, z.B. beim Testorganismus, während die ISO Normen stärker festgelegt sind. Ausserdem ist die Probenvorbereitung bei den ISO Normen mehr auf Umweltproben ausgerichtet als bei den OECD Richtlinien. Die momentan unter OECD oder ISO standardisierten Biotests finden sich unter [2], [3] und [4]. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Standardisierung von Biotests sehr zeit- und arbeitsaufwändig ist, jedoch überwiegen langfristig die Vorteile: die Anwender erhalten optimierte und allgemein anerkannte Tests für ihre Messungen und somit reproduzierbare und valide Ergebnisse.

Kontakt:
Petra Kunz, petra.kunz@oekotoxzentrum.ch

Literatur

- [1] Comparison between OECD Test Guidelines and ISO Standards in the areas of ecotoxicology and health effect (2008). OECD, Guidelines, Series on testing and assessment number 99. ENV/JM/MONO(2008)28
- [2] OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: Effects on Biotic Systems. ISSN :2074-5761 (online). www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-2-effects-on-biotic-systems_20745761.
- [3] ISO TC 147/SC 5: Biotests zur Bestimmung der Wasserqualität www.iso.org/iso/iso_catalogue
- [4] ISO TC 190/SC 4: Biotests zur Bestimmung der Bodenqualität www.iso.org/iso/iso_catalogue



Oekotoxzentrum als Drehscheibe zu EU-Gremien

Das Oekotoxzentrum bringt sein Expertenwissen in wichtige EU-Gremien ein und gibt Informationen aus den Gremien an die Akteure in der Schweiz weiter. So trägt es zur technischen Zusammenarbeit der Schweiz mit der EU im Bereich Ökotoxikologie bei.

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Union (EU) regelt den Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers in Europa. Seit 2001 bemühen sich die EU-Mitgliedstaaten um ihre Umsetzung. Dabei arbeiten Vertreter der Europäischen Kommission (Generaldirektion Umwelt, Europäische Umweltagentur und Joint Research Centre) eng mit Vertretern der EU-Mitgliedstaaten und der EFTA-Staaten, Stakeholdergruppen und Nichtregierungsorganisationen zusammen. Die Umsetzungsstrategie der WRRL wird von den Wasserdirektoren der EU-Mitgliedstaaten geleitet und ist in mehreren Arbeitsgruppen organisiert, von denen sich eine (Working Group E = WG E) mit den chemischen Aspekten der Umsetzung der WRRL beteiligt. Das Bundesamt für Umwelt vertritt die Schweiz in diesen beiden politischen Gremien.

Erarbeitung von Qualitätskriterien

Das Oekotoxzentrum leitet für die Schweiz Vorschläge für Qualitätskriterien oder numerische Anforderungen an die Wasserqualität ab. Dabei wendet es die Leitfäden der WRRL an und kooperiert eng mit den relevanten Experten und Gremien der EU. In der Untergruppe Review der WG E arbeiten Mitarbeitende des Oekotoxzentrums aktiv an der Priorisierung von potentiell gefährlichen Substanzen und am Festsetzen von Grenzwerten (EQS = Umweltqualitätsstandards) für diese Stoffe mit. So tragen sie dazu bei, dass in der EU harmonische und breit abgestützte Grenzwerte erarbeitet werden, die auch der Schweiz nützlich sind.

Empfehlungen für Monitoringmethoden

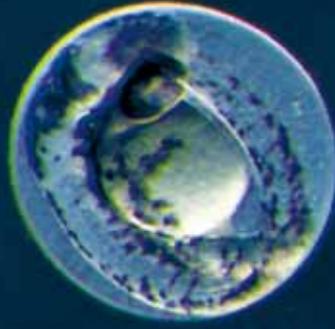
Eine weitere Untergruppe der WG E – Chemical monitoring and emerging pollutants (CMEP) – ist eng mit dem Norman-Netzwerk (Network of reference laboratories for monitoring of emerging environmental pollutants) verknüpft. Unter anderem verfolgt die Untergruppe das Ziel, Empfehlungen für die Analyse und das (Bio)monitoring von aktuellen Schadstoffen abzugeben. Hier arbeitet das Oekotoxzentrum an einem technischen Bericht über effektbasierte Monitoringstrategien mit mehreren Nationen zusammen, ein erstes Treffen fand im November am Oekotoxzentrum statt. In den Bericht bringt das Oekotoxzentrum vor allem seine Erfahrungen mit Bio-tests zur Analyse von hormonaktiven und reproduktionstoxischen Substanzen ein. Der Bericht wird als Grundlage für Empfehlungen

für Monitoring-Methoden in der EU dienen. Er soll Ende 2012 abgeschlossen werden.

Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik

Robert Kase vom Oekotoxzentrum ist ausserdem seit März 2011 Forschungskorrespondent der WG E. In dieser Funktion evaluiert er die Forschungsbedürfnisse und den Forschungsstand der Arbeitsgruppenmitglieder mit Hilfe von Umfragen für das Science-Policy-Interface (SPI). Ziel dieser Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik ist es, die Forschungsbedürfnisse der Regulatoren mit den Forschungsergebnissen der Wissenschaftler zusammenzubringen und die Zusammenarbeit zwischen Regulatorik und Forschung zu fördern. Auch soll der Zugang zu Forschungsergebnissen erhöht und so redundante Projekte verhindert und eine internationale Forschungspriorisierung ermöglicht werden. Die Forschungsbedürfnisse der Regulatoren werden in einem SPI Workshop im Mai 2012 zusammengetragen und werden ihren Eingang in die Forschungsförderung der EU finden. So soll sichergestellt werden, dass Wissenslücken zielorientiert gefüllt werden und die WRRL erfolgreich umgesetzt werden kann.

Kontakt: Robert Kase, robert.kase@oekotoxzentrum.ch,
Marion Junghans, marion.junghans@oekotoxzentrum.ch



Potenter Test mit Fischembryonen

Tests mit Fischembryonen können dazu beitragen, langwierige Tests mit ausgewachsenen Fischen zu vermeiden. Die Belastung der Fische wird so verringert. Eine Kombination von morphologischen Endpunkten mit molekularen und Verhaltensendpunkten kann die Empfindlichkeit erhöhen und Informationen über Wirkmechanismen liefern.

Embryonalstadien von Fischen werden schon länger verwendet, um das toxische Potential von Chemikalien und Umweltproben zu bestimmen. Dabei werden die Fischembryos gelösten Chemikalien oder Umweltproben ausgesetzt. Frühe Lebensstadien sind sehr empfindlich für eine Belastung mit Schadstoffen: Viele Substanzen wirken nämlich während der sensiblen Phase der Organdifferenzierung besonders toxisch. Die Wirkung auf die Fische kann verzögert sein und erst einige Zeit nach der Belastung stattfinden.

Besonders empfindliche Lebensstadien

Die Embryotests bieten gegenüber konventionellen Tierversuchen zahlreiche Vorteile: Die Toxizität wird an weniger entwickelten Lebensformen getestet, und es können weniger belastende Endpunkte als die Sterblichkeit betrachtet werden. Ausserdem werden die Versuchstiere kürzer belastet, und die Tests sind zeit-, raum-, personal- und kostengünstiger als Biotests mit ausgewachsenen Fischen. Viele Wissenschaftler sind überzeugt, dass Fischembryotests akute Toxizitätstests mit erwachsenen Fischen ersetzen können. Die Tests haben aber noch ein höheres Potential.

In den Fischembryotests, die in der Regulatorik verankert sind, werden morphologische Endpunkte und die Sterblichkeit evaluiert. Das Oekotoxzentrum untersucht, ob eine Kombination von morphologischen mit molekularen (Genexpression) und Verhaltensendpunkten die Sensitivität und die Aussagekraft des Fischembryotests erhöht – so sollen umweltrelevante Schadstoffkonzentrationen besser nachgewiesen werden können.

Die Genexpression kann zusätzlich Hinweise auf den Wirkmechanismus der toxischen Substanzen geben. Als Versuchstiere dienen Zebraquärlinge, die mit PCB 126, einer Dioxin-ähnlichen Modellverbindung belastet werden. Projektpartner ist die Abteilung Umwelttoxikologie der Eawag.

Zusätzliche Endpunkte sind vielversprechend

In ersten Versuchen wurden die Fischembryonen von Tag 0 bis Tag 5 nach der Befruchtung mehreren Konzentrationen von PCB126 ausgesetzt und die verschiedenen Endpunkte am Tag 5 untersucht. Als morphologische Endpunkte wurden eine reduzierte Pigmentierung der Schwimmblase und ein reduziertes Schwimmblasenvolumen, Ödeme im Herz und im Dotter, ein reduzierter Herzschlag und Deformationen an Herz, Kopf, Dotter oder Wirbelsäule beobachtet. Als zusätzliche Verhaltensendpunkte dienten ein reduziertes Aufschwimm-Verhalten und eine verringerte Bewegungsaktivität. Ausserdem wurden die Genexpressionsprofile von 3 Genen bestimmt, die mit der toxischen Wirkung von Dioxinen, der Bildung von Ödemen und dem Volumen der Schwimmblase in Verbindung gebracht werden.

Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend. Die morphologischen Auffälligkeiten korrelierten gut mit einem auffallendem Schwimmverhalten und Änderungen in der Expression der untersuchten Gene: Alle drei Gene wurden in den Fischextrakten ab einer Exposition von 100 ng PCB126/l überexprimiert.

Dies deutet darauf hin, dass das Gen, das für die Schwimmblasenfüllung verantwortlich ist, schon bei Schadstoffkonzentrationen eine Störung anzeigt, bei denen noch keine Effekte auf die Schwimmblase sichtbar sind. Ist die Schwimmblasenentwicklung der Larven gestört, so beeinträchtigt dies auch ihr Überleben, da die Schwimmblase für die Schwimmfähigkeit entscheidend ist. Die kombinierte Anwendung verschiedener Endpunkten im Fischembryotest mit Zebraquärlingen soll sensitive Indikatoren anzeigen, die toxische Effekte schon zu einem früheren Zeitpunkt vorhersagen können als die morphologischen Endpunkte. Genexpressionsprofile geben ausserdem Auskunft über den beteiligten Wirkmechanismus. Im weiteren Verlauf des Projekts wird zunächst die Expression zusätzlicher relevanter Gene und Verhaltensendpunkte untersucht. Später sollen die Fische länger beobachtet werden, um zu überprüfen, ob die Genexpression Effekte vorhersagt, die weit später als die Exposition auftreten.

Kontakt: Carolina Di Paolo,
carolina.dipaolo@oekotoxzentrum.ch

Kurzmeldungen aus dem Oekotoxzentrum



Neue Biotests für hormonaktive Substanzen am Oekotoxzentrum

Das Oekotoxzentrum hat sein Spektrum an Biotests zum Nachweis hormonaktiver Substanzen erweitert. Diese Tests sind für den Nachweis zahlreicher Umweltgifte aus Alltagsprodukten geeignet, zum Beispiel Bestandteile von Antibabypillen (17 α -Ethinylestradiol) und Kunststoffen (Bisphenol A, Phthalate), Pestizide (Methoxychlor) und nichtionischer Tenside (Alkylphenole). Neu steht im Labor des Oekotoxentrums zusätzlich zum Hefezell-Östrogentest (YES), der östrogen wirksame Substanzen nachweist, auch der Hefezell-Androgentest (YAS) zum Nachweis androgener Stoffe zur Verfügung. Die Tests reagieren auf die Aktivierung von menschlichen Östrogen- bzw. Androgenrezeptoren. Eine Hemmung dieser Rezeptoren weist das Oekotoxzentrum mit denselben Zelllinien mithilfe des Anti-YES bzw. des Anti-YAS nach.

Besonders empfindlich bei der Detektion östrogenen Wirkungen reagiert der ER-Calux Test, der jetzt auch am Oekotoxzentrum etabliert wird. In diesem Test wird die Aktivierung des Östrogenrezeptors in einer menschlichen Zelllinie untersucht. Das Oekotoxzentrum arbeitet an der ISO-Zertifizierung des Tests mit und beteiligt sich an vorbereitenden Ringversuchen (siehe S. 7). Zusätzlich zum ER-Calux etabliert das Oekotoxzentrum auch Zelllinien, die andere Rezeptoren enthalten und daher andere Umweltgifte nachweisen können, nämlich den AR-Calux (Nachweis von Androgenen), den PR-Calux (Nachweis von Progesterinen), den GR-Calux (Nachweis von Glucocorticoiden) den PPAR γ 1 Calux (Nachweis von Substanzen, die den Fettstoffwechsel beeinflussen) und den P21-Calux (Nachweis von genotoxischen Substanzen). Mit allen Zelllinien können auch Substanzen nachgewiesen werden, die auf den jeweiligen Rezeptor hemmend wirken. Das Oekotoxzentrum wird die neuen Tests in seinen kommenden Projekten anwenden.

Kontakt: Petra Kunz, petra.kunz@oekotoxzentrum.ch



Qualitätskriterien für Mikroverunreinigungen aus diffusen Quellen

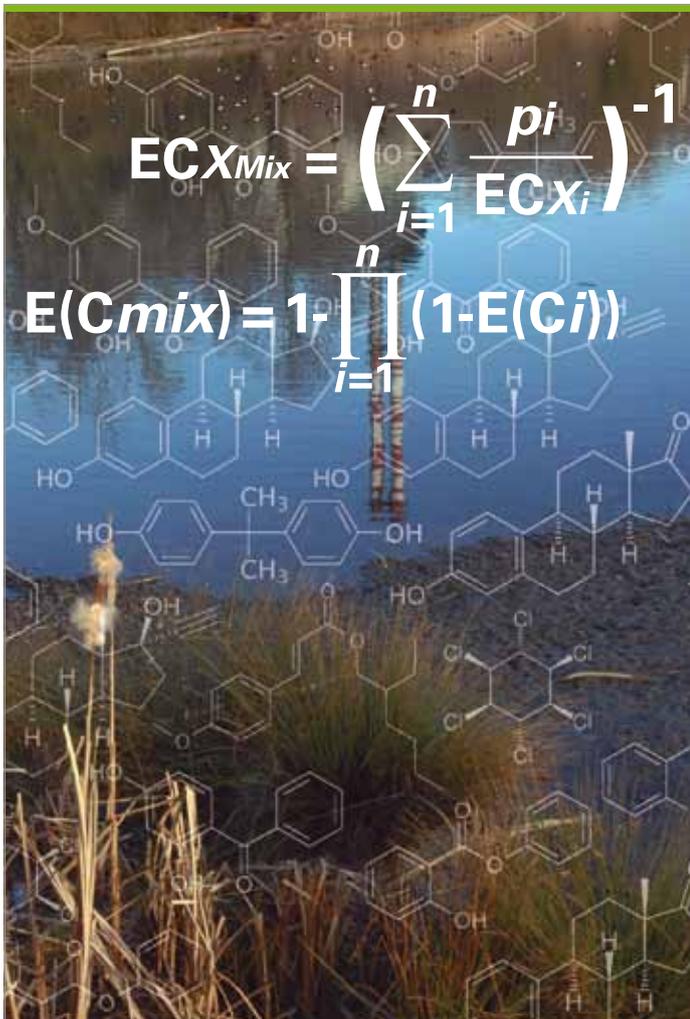
Mikroverunreinigungen aus diffusen Quellen wie zum Beispiel Landwirtschaft, Verkehrsinfrastruktur oder Regenkanälen können besonders kleinere Oberflächengewässer stark beeinträchtigen. Das Bundesamt für Umwelt lässt ein neues Beurteilungskonzept für Mikroverunreinigungen aus diffusen Quellen erarbeiten. Im Rahmen dieses Projekts leitet das Oekotoxzentrum Qualitätskriterien für ungefähr 40 ausgewählte Mikroverunreinigungen ab – zum grössten Teil handelt es sich dabei um Pflanzenschutzmittel, aber auch Biozide und Tiermedikamente werden berücksichtigt. Die Abteilung Umweltchemie der Eawag ist ein wichtiger Projektpartner und bearbeitet die Expositionscharakterisierung und -priorisierung.

Kontakt:

Marion Junghans, marion.junghans@oekotoxzentrum.ch,

Sarah von Arb, sarah.vonarb@oekotoxzentrum.ch,

Robert Kase, robert.kase@oekotoxzentrum.ch



Mischungstoxizität rückt näher zur Anwendung

Das Oekotoxzentrum engagiert sich weiterhin dafür, dass die Mischungstoxizität – also die Kombinationswirkung verschiedener Chemikalien – ihren Weg in die Regulatorik findet. So war das Oekotoxzentrum am Workshop des European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC) am 11.–12. Juli in Berlin vertreten. Dort diskutierten über 80 Toxikologen und Ökotoxikologen aus Industrie, Wissenschaft und Regulatorik darüber, wie Mischungstoxizität in der Risikobewertung berücksichtigt werden kann.

In den vergangenen Monaten wurden drei verschiedene Konzepte zur Bewertung der Risiken von Chemikalienmischungen publiziert, die alle auf einem gestuften Ansatz basieren: ein Konzept vom Internationalen Programm für Chemikaliensicherheit (ICPS) der Weltgesundheitsorganisation, ein Konzept des Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER) der Europäischen Kommission und ein Konzept vom Verband der Europäischen chemischen Industrie (Cefic). Ziel der Konzepte ist es, möglichst effizient die problematischen Mischungen herauszufiltern, bei denen eine Einzelstoffbewertung die Toxizität unterschätzen würde. Noch fehlen allerdings Fallstudien, besonders aus dem Bereich der Ökotoxikologie. Das Oekotoxzentrum untersucht in einem neuen Projekt unter der Leitung von Dow Chemical, wie sich der Cefic-Ansatz auf Umweltproben anwenden lässt – für humantoxikologische Fallbeispiele wurde er bereits erfolgreich angewendet. Weitere Projektpartner sind Chris Watts Associates Ltd., die Universität Lausanne und die Eawag.

Kontakt: Marion Junghans,
marion.junghans@oekotoxzentrum.ch



Oekotoxzentrum wird Nationaler Koordinator der OECD für den Bereich Ökotoxikologie

Das Oekotoxzentrum ist in der Schweiz neu die zentrale Kontakt- und Anlaufstelle der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) für Biotests zur Umweltverträglichkeit von Chemikalien. Das Oekotoxzentrum koordiniert die Schweizer Interessen bei den Abstimmungen der Nationalen Koordinatoren der Mitgliedsstaaten der OECD und der mitwirkenden Industrie- und Tierschutzverbände. Jedes Mitgliedsland der OECD hat die Möglichkeit, neue Prüfverfahren zur Standardisierung vorzuschlagen, internationale Vorschläge zu kommentieren und darüber zu entscheiden, ob eingereichte Vorschläge den eigenen Sicherheitsansprüchen entsprechen. Dafür wurde von der OECD die Position des nationalen Koordinators geschaffen, der das Bindeglied zu den einzelnen Ländern darstellt. In der Schweiz nimmt das Oekotoxzentrum diese Position für Biotests zur Umweltwirkung wahr. Das Oekotoxzentrum benennt auch die nationalen Experten, die eingereichte Entwürfe in ihrem Fachgebiet begutachten. Das Bundesamt für Gesundheit ist für Tests im Bereich Human-toxikologie verantwortlich.

Kontakt: Petra Kunz, petra.kunz@oekotoxzentrum.ch



Mehr Ökotoxikologie für Schulen und Vereine

Was sind Umwelthormone? Wie kann man sie nachweisen? Antwort auf diese und andere Fragen erhielten Schüler und Schülerinnen der Kantonsschule Frauenfeld im Rahmen des TecDay am 3. November 2011. Das Oekotoxzentrum brachte den Jugendlichen dort Themen aus der Ökotoxikologie näher. Partner des Auftritts waren das Amt für Umwelt des Kantons Thurgau und die Eawag. Der TecDay wird von der Schweizerischen Akademie für Technische Wissenschaften organisiert, um den Schülerinnen und Schülern interaktive Einblicke in Themen aus Naturwissenschaften und Technik zu bieten. Das Oekotoxzentrum hat ausserdem in mehreren Vorträgen bei Vereinen und an Mittelschulen aktuelle ökotoxikologische Themen vorgestellt und so die Öffentlichkeit auf diesem Gebiet weitergebildet. Die Vorträge fanden im Rahmen des 75-jährigen Jubiläums der Eawag statt.

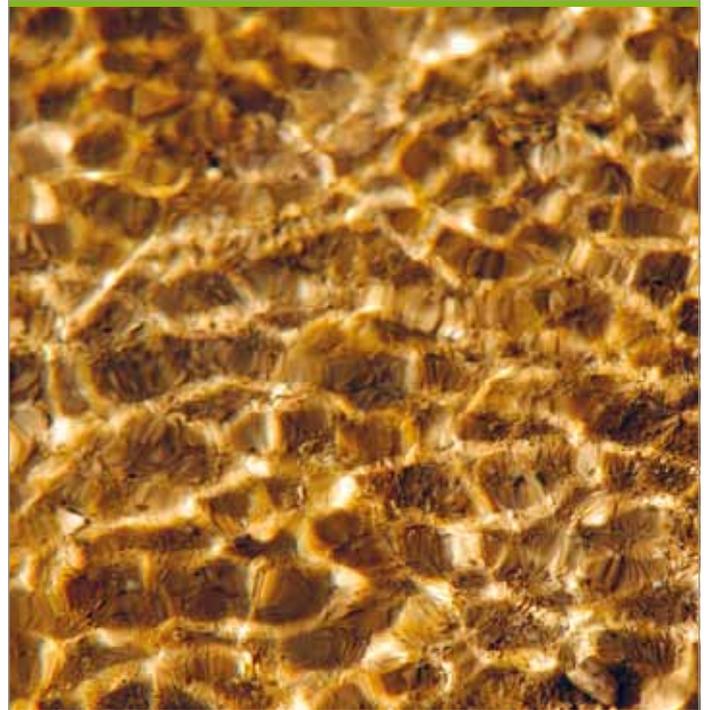
www.kanti-frauenfeld.ch/index.php?id=1178
www.eawag.ch/about/75jahre/index



Kurs zu hormonaktiven Substanzen in Gewässern

Am 29. und 30. September 2011 nutzten zahlreiche Fachleute aus Praxis, Industrie und Forschung die Chance, sich über hormonaktive Stoffe in Gewässern zu informieren. Der Kurs des Oekotoxizentrums präsentierte die aktuelle Problematik der Mikroverunreinigungen, insbesondere der hormonaktiven Substanzen in Gewässern, und stellte zahlreiche praxisrelevante Projekte aus diesem Fachgebiet vor. Neben ökotoxikologischen Themen wurden auch die humantoxikologischen Aspekte von Mikroverunreinigungen im Trinkwasser behandelt.

www.oekotoxzentrum.ch/weiterbildung/2011



Wie beurteilen die Kantone Sedimentqualität?

Das Oekotoxizentrum hat eine Situationsanalyse zur Bestimmung der Sedimentqualität in der Schweiz durchgeführt (siehe auch Oekotoxizentrum News Mai 2011). Die Situationsanalyse stellt eine Grundlage für zukünftige Empfehlungen des Oekotoxizentrums zur Bestimmung der Sedimenttoxizität dar und kann nun im Detail auf unserer Webseite eingesehen werden.

www.oekotoxzentrum.ch/dokumentation/berichte
Kontakt: Rébecca Flück, rebecca.flueck@oekotoxzentrum.ch
Sophie Campiche, sophie.campiche@oekotoxzentrum.ch



Introduction à l'écotoxicologie

Am 28. und 29. März 2012 findet unser nächster Einführungskurs in die Ökotoxikologie statt – diesmal wieder auf Französisch in Lausanne. Neben einer allgemeinen Einführung in die Ökotoxikologie wird es Beiträge zum Ursprung und Verhalten von Schadstoffen in der Umwelt geben. Die Wirkung von Schadstoffen auf aquatische und terrestrische Ökosysteme wird diskutiert und geeignete Testsysteme für Labor und Feld vorgestellt werden. Auch auf die Risikoabschätzung von Umweltchemikalien und die Gesetzgebung wird eingegangen. In einem praktischen Teil wird ein Labor für Bodenökotoxikologie besichtigt und ausgewählte Tests und Testorganismen vorgestellt. Der Kurs richtet sich an Fachleute aus Industrie, Behörden und Wissenschaft.

www.oekotoxzentrum.ch/weiterbildung/2012



Neuer Bericht zur Entfernung von Mikroverunreinigungen

Das Oekotoxizentrum untersuchte, welche Toxizitätstests sich eignen, um die Reinigungsleistung einer Kläranlage in Bezug auf Mikroverunreinigungen zu überprüfen. Der detaillierte Projektbericht «Evaluation of bioassays and wastewater quality. *In vitro* and *in vivo* bioassays for the performance review in the Project Strategy MicroPoll» kann nun auf unserer Webseite heruntergeladen werden. Weiterführende Informationen zu Mikroverunreinigungen finden Sie auch auf der Webseite des Bundesamts für Umwelt.

www.oekotoxzentrum.ch/dokumentation/berichte
www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/03716/index

Ökotoxikologie anderswo

In dieser Rubrik informiert das Oekotoxzentrum über interessante internationale Neuigkeiten aus der Ökotoxikologie in den Bereichen Forschung und Regulatorik. Die Auswahl von Beiträgen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Inhalte in den einzelnen Beiträgen spiegeln nicht in jedem Fall die Standpunkte des Oekotoxentrums wider.

Einzelsubstanzen dominieren oft Mischungstoxizität

Die Risikobewertung für Chemikalienmischungen ist sehr aufwändig. Daher werden Werkzeuge gebraucht, um aus den unzähligen Chemikalienkombinationen diejenigen herauszufiltern, bei denen die Mischungstoxizität eine Rolle spielt. Als Werkzeug wird der Maximum Cumulative Ratio vorgeschlagen, der das Verhältnis zwischen der Gesamtoxizität einer Chemikalienmischung und der Toxizität der giftigsten Einzelsubstanz angibt. Erste Fallstudien deuten darauf hin, dass die Mischungstoxizität oft von wenigen Substanzen dominiert wird.

Price, P.S., Han X. (2011) Maximum Cumulative Ratio (MCR) as a Tool for Assessing the Value of Performing a Cumulative Risk Assessment. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 8, 2212–2225

Arzneimittelabfall schädigt Fische

Der Ablauf von pharmazeutischen Fabriken kann Arzneimittel in Flüsse eintragen und so lokale Fischpopulationen schädigen. Forscher in Frankreich fanden heraus, dass flussabwärts eines grossen Arzneimittelherstellers 60–80 % der Gründlinge als Intersex ausgebildet waren, also männliche und weibliche Merkmale gleichzeitig aufwiesen. Flussaufwärts waren es nur 5 %. Dies ist der erste Hinweis, dass Medikamentenhersteller auch in Europa direkt zur Gewässerbelastung mit Arzneimitteln beitragen können; ähnliche Berichte kamen zuvor schon aus Indien und den USA. Die Europäische Kommission plant, Arzneimittel in Oberflächengewässern in Zukunft strenger zu regulieren.

Sanchez, W., Sremski, W., Piccini, B., Palluel, O., Maillot-Maréchal, E., Betoulle, S., Jaffal, A., Aït-Aïssa, S., Brion, F., Thybaud, E., Hinfray, N., Porcher, J.-M. (2011) Adverse effects in wild fish living downstream from pharmaceutical manufacture discharges. *Environ. Int.* 37, 1342–1348

Erhebliche Wasserverschmutzung durch Biozide aus Städten

Eine neue Studie zeigt, dass aus städtischen Gebieten gleichviel Biozide und Pestizide in Oberflächengewässer eingetragen werden können wie Pestizide aus der Landwirtschaft. In Städten werden Biozide zum Beispiel angewendet, um Fassaden und Hausdächer vor Pilz- und Algenbewuchs zu schützen. Während die Pestizide aus der Landwirtschaft nur während ein bis zwei Monaten nach dem Spritzen ausgewaschen wurden, gelangten die Biozide kontinuierlich in die Gewässer. Da die Muster der Wasserverschmutzung aus städtischen Gebieten anders sind als die aus der Landwirtschaft, müssen andere Massnahmen zu ihrer Verminderung verwendet werden.

Wittmer, I.K.; Scheidegger, R.; Stamm, C.; Gujer, W.; Bader, H.P. (2011) Loss rates of urban biocides can exceed those of agricultural pesticides. *Sci. Total Environ.*, 409, 920–932

Pestizide dominieren Toxizität in deutschen Flüssen

Eine Langzeitstudie in den vier grössten norddeutschen Flüssen untersuchte das Vorkommen von 331 organischen Substanzen und ihre Toxizität auf Grünalgen, Wasserflöhe und Fische. Die Pestizide waren die chemische Gruppe, die am giftigsten auf die Testorganismen wirkte. Die meisten der akut toxischen Substanzen werden in der Europäischen Union momentan nicht als prioritär angesehen. Nur 2 der 25 untersuchten prioritären Substanzen kamen in Konzentrationen vor, die für die Testorganismen bedenklich sind. Pestizide spielen also eine wichtigere Rolle für die Fließgewässergesundheit als bisher angenommen.

Schäfer, R.B., von der Ohe, P.C., Kühne, R., Schüürmann, G., Liess, M. (2011) Occurrence and Toxicity of 331 Organic Pollutants in Large Rivers of North Germany over a Decade (1994 to 2004). *Environ. Sci. Technol.*, 45, 6167–6174

U.S. EPA will Toxizitätstests modernisieren

Die U.S. Environmental Protection Agency (EPA) will in Zukunft für die Risikoabschätzung im Rahmen der Pflanzenschutzmittel-Zulassung mehr Daten aus hochdurchsatzfähigen Screeningtests benutzen. Der neue integrierte Testansatz der EPA wird existierende Toxizitäts- und Expositionsdaten mit Expositionsmodellen, Modellen aus der Computer-Toxikologie und hochdurchsatzfähigen *In-vitro*-Tests kombinieren, um die Zahl von Chemikalien zu reduzieren, die weitere Tests durchlaufen. Eine Schwierigkeit bei der Interpretation von hochdurchsatzfähigen Methoden ist es immer noch, die Verbindung zwischen molekularen Effekten und der Wirkung auf ganze Organismen herzustellen. Hier sollen Omics-Methoden wie Proteomics und Metabolomics helfen, die Stoffwechselwege zu finden, die von einer zellulären Wechselwirkung zu Schädigungen der Gesundheit führen. Mit ihrer neuen Vision will die EPA mittelfristig deutlich weniger Tierversuche benötigen, um Risiken auf Natur und Mensch vorherzusagen.

Erickson, B.E. (2011) Modernizing Toxicity Tests: EPA inches toward high-throughput in vitro assays to reduce cost, time of chemical safety assessments. *C&EN News*, 89, 25–26

Villeneuve, D.L. und Garcia-Reyero, N. (2011) Vision and Strategy: Predictive Ecotoxicology in the 21st Century. *Environ. Toxicol. & Chem.* 30, 1–8

Impressum

Herausgeber: Oekotoxzentrum

Eawag/EPFL

Überlandstrasse 133

8600 Dübendorf

Schweiz

Tel. +41 58 765 5562

Fax +41 58 765 5863

www.oekotoxzentrum.ch

EPFL-ENAC-IIE-GE

Station 2

1015 Lausanne

Schweiz

Tel. +41 21 693 6258

Fax +41 21 693 8035

www.centreecotox.ch

Redaktion und nicht gezeichnete Texte: Anke Schäfer, Oekotoxzentrum

Copyright: Nachdruck möglich nach Absprache mit der Redaktion

Copyright der Fotos: Oekotoxzentrum, Eawag (S. 3, 5, 11)

Erscheinungsweise: zweimal jährlich

Gestaltungskonzept, Satz und Layout: visu' l AG, Zürich

Druck: Mattenbach AG, Winterthur

Gedruckt: auf Recyclingpapier

Abonnement und Adressänderung: Neuabonnentinnen und Neuabonnenten willkommen, info@oekotoxzentrum.ch