

Grenzenlose Beobachtung?

Übergreifende Nutzung von Monitoringdaten als umweltpolitische Entscheidungsgrundlage

Jakob Frommer

Umweltbundesamt

Dessau-Roßlau



Heinz Rüdell

**Fraunhofer Institut für Molekularbiologie
und Angewandte Oekologie (IME)**

Schmallenberg



- „Indikatoren beruhen immer auf Daten“ -

The screenshot displays the 'Daten' (Data) section of the Umwelt Bundesamt website. The header includes the logo and navigation menu with options like 'Start', 'Service', 'Sitemap', 'Datenschutz', and 'English'. A search bar is also present. The main content area features a large green bar chart titled 'Daten zur Umwelt' (Data for the Environment). Below the chart, there is a section for 'Aktuelle Daten, Trends und Bewertungen zur Umweltsituation in Deutschland' (Current data, trends and evaluations of the environmental situation in Germany), which includes a brief introduction and a 'Welterlesen' (Read more) button. A sidebar on the right lists various environmental indicators such as 'Klimawandel', 'Luftbelastung', 'Bodenbelastung und Land-Ökosysteme', 'Gewässerbelastung', 'Chemikalien in der Umwelt', 'Umwelt und Gesundheit', 'Rohstoffe als Ressource', 'Energie als Ressource', 'Wasser als Ressource', 'Flächennutzung', 'Verkehr', 'Energiebereitstellung und -verbrauch', 'Wasserwirtschaft', 'Land- und Forstwirtschaft', and 'Abfall- und Kreislaufwirtschaft'. The bottom of the page features the logos of the Umwelt Bundesamt and Fraunhofer IME.

Umwelt Bundesamt

Start Service Sitemap Datenschutz English

Das UBA Themen Presse Publikationen Daten

Daten

Klimawandel

Luftbelastung

Bodenbelastung und Land-Ökosysteme

Gewässerbelastung

Chemikalien in der Umwelt

Umwelt und Gesundheit

Rohstoffe als Ressource

Energie als Ressource

Wasser als Ressource

Flächennutzung

Verkehr

Energiebereitstellung und -verbrauch

Wasserwirtschaft

Land- und Forstwirtschaft

Abfall- und Kreislaufwirtschaft

Daten

Daten zur Umwelt

Aktuelle Daten, Trends und Bewertungen zur Umweltsituation in Deutschland

Wie sauber ist unsere Atemluft? Wie verschmutzt sind Deutschlands Flüsse und Seen? Belastet der Verkehr die Umwelt immer noch so wie vor zehn Jahren? Wie gehen wir mit den knapper werdenden Rohstoffen um? Wir informieren über den Umweltzustand in Deutschland. Zahlreiche Diagramme und Tabellen zeigen den Rückgang der Treibhausgase oder die negativen Effekte des Verkehrslärms auf den Menschen.

Welterlesen

Energie als Ressource

Energieproduktivität und -intensität

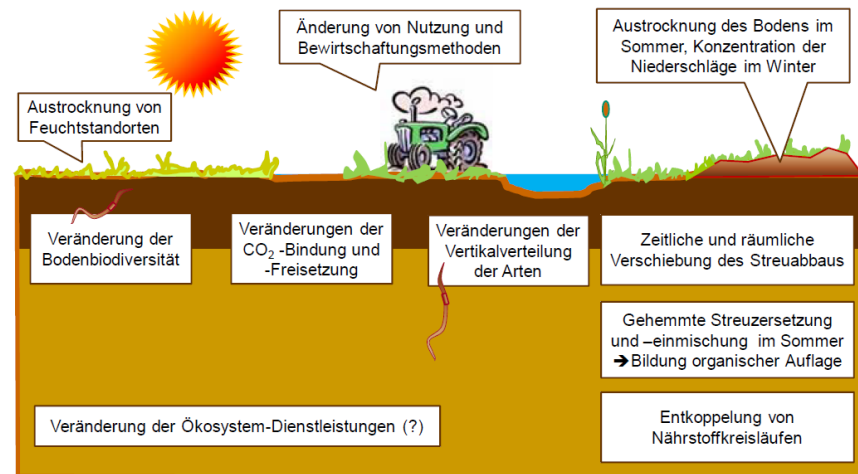
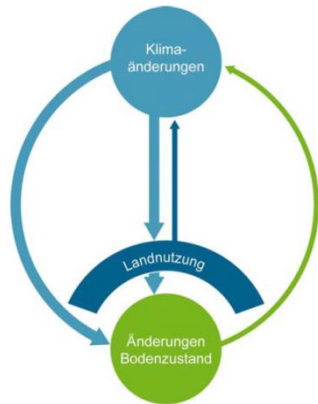
Die Energieproduktivität gibt das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt und Energieverbrauch wieder. Sie kann als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit Energieressourcen dienen. Die deutsche Energieproduktivität ist seit 1990 um rund 40 Prozent gestiegen. Ihr Kehrwert, also das Verhältnis von Energieverbrauch zu Bruttoinlandsprodukt, ist die Energieintensität. [welterlesen](#)

Umwelt Bundesamt

Fraunhofer IME

Boden ist eines von 14 Handlungsfeldern der deutschen Anpassungsstrategie (DAS)

Ziel: Die bundesweite Erfassung, Überwachung und Dokumentation des IST-Zustands der Böden in Deutschland sowie der aus dem Klimawandel resultierenden Veränderungen des Bodenzustands und der Bodenqualität.



Beylich & Graefe, 2011

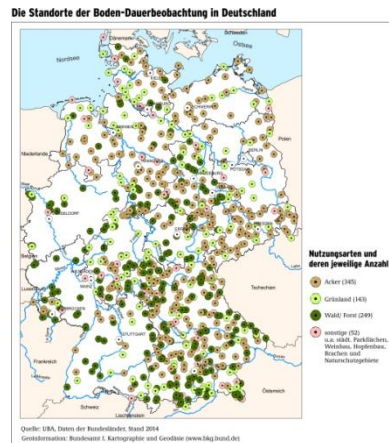
Themenfelder: Wasserhaushalt, Org. Substanz, Bodenerosion und Bodenbiologie.

➡ Zusammenführung vorhandener Messnetze

Mögliches Design des Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbundes - Bodenbiodiversität



Europ. Atlas of Soil Biodiversity



Bodenzoologische Referenzwerte

Acker pH > 4,5	Grünland pH > 4,5	Laubwald pH < 4,5	Nadelwald pH < 3,6
<i>A. caliginosa</i>	<i>A. chlorotica</i>	<i>D. octaedra</i>	<i>D. octaedra</i>
<i>A. rosea</i>	<i>A. caliginosa</i>	<i>L. rubellus</i>	<i>D. rubidus</i>
<i>L. terrestris</i>	<i>A. rosea</i>		<i>L. rubellus</i>
	<i>L. rubellus</i>		
	<i>L. terrestris</i>		
50 Ind./m²	110 Ind./m²	40 Ind./m²	30 Ind./m²
3,6 Arten	6,6 Arten	4,5 Arten	3,9 Arten

Römbke et al., 2012

- geeignete biologische Indikatoren (d. h. Organismengruppen)
- Zielvorgaben / Referenzwerte ermitteln
- Vorschläge für Ausweitung des bodenbiologischen Monitoring

Motivation

- **Es gibt eine Reihe von Umweltbeobachtungsprogrammen (mit spezifischem Erhebungskontext)**
- **Für regulatorische und umweltpolitische Entscheidungen sind Daten erforderlich - aber nicht immer passende Umweltbeobachtungsprogramme vorhanden**

REACH, Stockholm-Konvention, CLRTAP, HELCOM,...

- **Lassen sich Daten vorhandener Programme über ihren Erhebungskontext hinaus nutzen?**
- **Welche potentiellen Nutzer für übergreifende Auswertungen gibt es?**
- **Methodischen Voraussetzungen? Aussagen? Weiterentwicklungen?**

Nutzung von Monitoringdaten im Rahmen der Stoffbewertung

Nutzung von Monitoringdaten im Rahmen der Stoffbewertung

- was ist möglich?
- Beispiel: Beleg des Bioakkumulations-/Biomagnifikationspotentials von Stoffen
- wo besteht Optimierungsbedarf?

Monitoringdaten werden bereits im Rahmen der Stoffbewertung genutzt oder können prinzipiell genutzt werden

- **Stockholm-Konvention**: weltweites Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe - POPs
- **EU REACH-Verordnung** zum Chemikalienmanagement (EG 1907/2006)
- **Nachzulassungsmonitoring** (z.B. Grundwasser) im Rahmen der Pflanzenschutzmittel-Verordnung (EG) Nr. 1107/2009

Nutzung von Monitoringdaten im Rahmen der Stoffbewertung

Beispiel Stockholm-Konvention (Übereinkommen über **persistente organische Schadstoffe** - POPs)



Das Bioakkumulationspotential eines Stoffes kann belegt werden durch:

- Daten wie **Biokonzentrationsfaktoren (Fisch, $BCF > 5000$)** oder Verteilungskoeffizienten Octanol/Wasser (**$\log Kow > 5$**), oder durch
- **Monitoringdaten in Biota**

Es wurden bereits Stoffe als „bioakkumulierend“ bewertet, die einen niedrigeren BCF als 5000 aufweisen (UNEP 2011 / M. Kitano):

- Perfluoroktansulfonat (PFOS; war Bestandteil von Imprägniermitteln und Feuerlöschschaum): BCF nur 240 - 1300, aber andere **Belege für eine Biomagnifikation** (in terrestrischen und marinen Säugetieren)
- Lindan (γ -HCH; früheres Insektizid): BCF nur 13 - 4240, aber **Monitoringdaten** zu Biota-Belastungen in der Arktis

Nutzung von Monitoringdaten im Rahmen der Stoffbewertung

Beispiel Stockholm-Konvention (Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe - POPs)



Aktuelles Projekt des Umweltbundesamtes: **POP-IDENT**

- Identifikation von neuen POPs, FKZ 3713 63 418 -

Ein Schwerpunkt liegt auf der **Recherche von Monitoringdaten**, um Persistenz und Bioakkumulationspotenzial von POP-Kandidaten -stoffen zu belegen

Bearbeitet werden z.B.

- **1,2,4,5-Tetrachlorbenzol** Synthese-Zwischenprodukt
- **8:2-Fluortelomeralkohol** Bestandteil von Imprägniermitteln
- **Pentachlorthiophenol** Kautschukproduktion
- **1,3,6,8-Tetrabrompyren** Produktion von Flüssigkristallanzeigen

REACH und Monitoring

REACH PBT-Kriterien mit Bezug zu Monitoring (Annex XIII 2011)

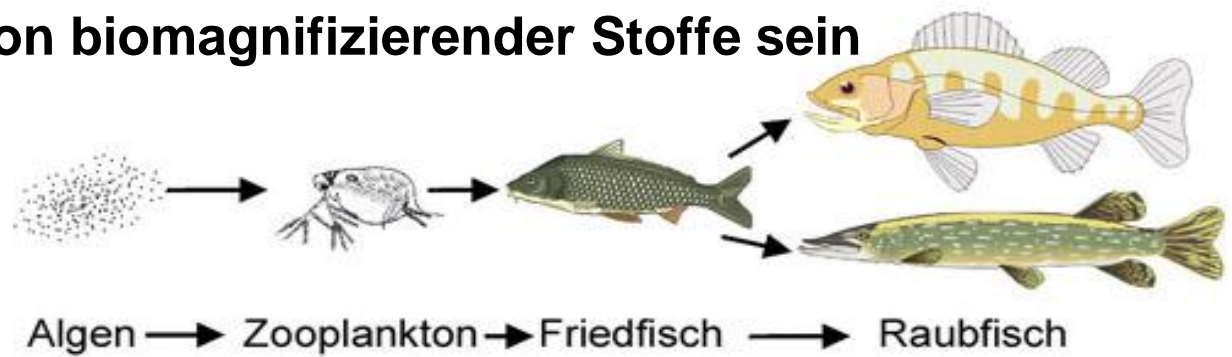
- Die Ermittlung der Beweiskraft bedeutet, dass **alle verfügbaren Informationen**, die Einfluss auf die Identifizierung eines PBT- oder eines vPvB-Stoffs haben, im Zusammenhang betrachtet werden, beispielsweise die **Ergebnisse von Monitoring** und Modellierung.....
- 3.2.2 Beurteilung von B- oder vB-Eigenschaften
...
(b) **sonstige Informationen zum Bioakkumulationspotenzial**, wie...Nachweis erhöhter Werte in Biota, insbesondere bei gefährdeten Arten und in gefährdeten Populationen, im Vergleich zu den Werten in ihrer Umgebung;
(c) Informationen über die Fähigkeit des Stoffs zur **Biomagnifikation in der Nahrungskette**, ausgedrückt möglichst durch **Biomagnifikationsfaktoren** oder **trophische Magnifikationsfaktoren**

Nutzung von Daten der Umweltprobenbank des Bundes im Rahmen der Stoffbewertung

Beispiel:

Bestimmung von **Biomagnifikationsfaktoren (BMF)** für marine Nahrungsnetze

Biomagnifikation beschreibt die **Anreicherung von Chemikalien** in Organismen über die Nahrung; je höher die **trophische Position** eines Organismus im Nahrungsnetz ist, desto höher kann die **Gewebekonzentration biomagnifizierender Stoffe** sein



Source: www.lake-jewel.net/de/biologie/allgemein/index.html

Miesmuscheln (*Mytilus edulis*)



Aalmutter - Leber, Filet (*Zoarces viviparus*)

Silbermöwen - Eier (*Larus argentatus*)

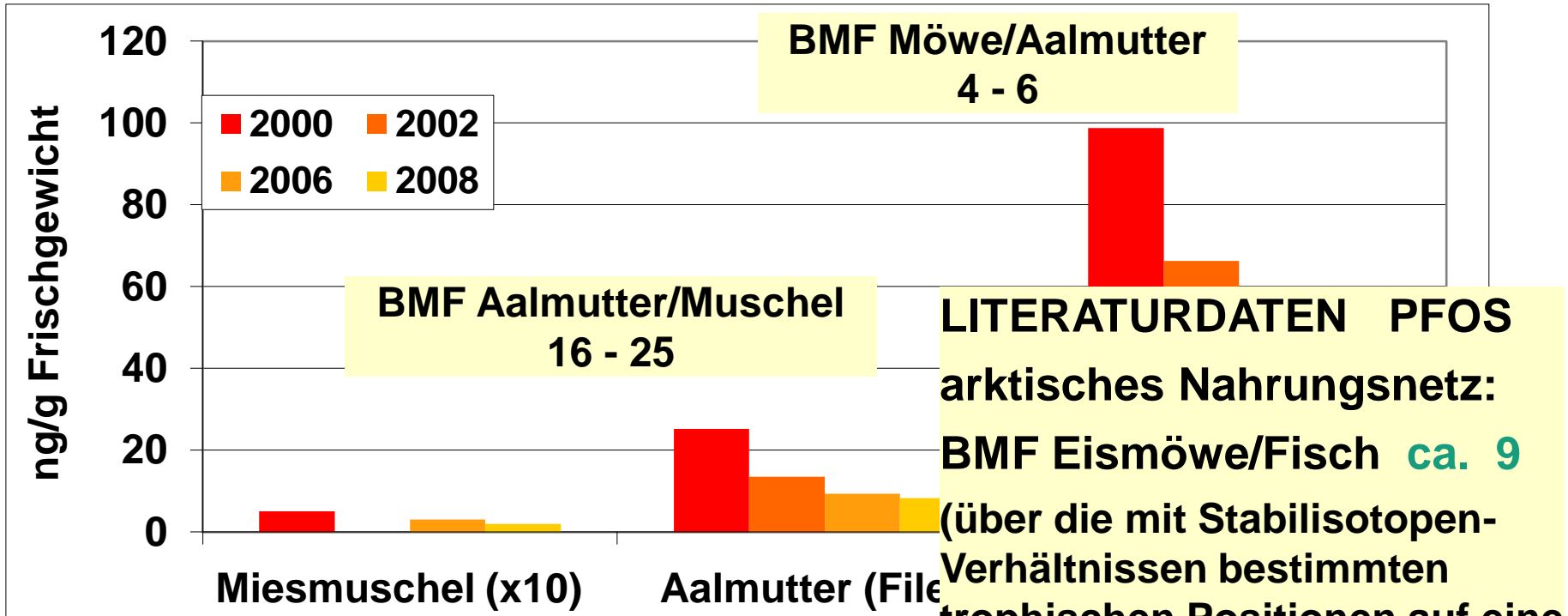


Probenahmeeflächen der UPB in Nord- und Ostsee



UPB-Monitoringdaten:
Nordsee (Jadebusen/Mellum)

$$BMF = C_{\text{Räuber}} / C_{\text{Beute}}$$



Keine Korrektur auf die exakten Positionen im Nahrungsnetz (zu verifizieren z.B. durch Analysen der C/N-Stabilisotopen-Verhältnisse)

(über die mit Stabilisotopen-Verhältnissen bestimmten trophischen Positionen auf eine Trophiestufe von 1 normiert)
Tomy et al. 2004, Environ Sci Technol 38, 6475

Daten aus: Rüdell et al. 2011, Environ. Sci. Pollut. Res. 18, 1457–1470

Nutzung von Monitoringdaten im Rahmen der Stoffbewertung

Terrestrische Biota werden in Deutschland nur selten untersucht -

Positives Beispiel: Wanderfalkeneimonitorings der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

Langzeitprogramm, jährliche Beprobung abgestorbener Resteier

Wanderfalken stehen als Beutegreifer am Ende der Nahrungskette.

Funde von Schadstoffe in Eiern geben Hinweise auf die Persistenz und das Bioakkumulationspotenzial der entsprechenden Stoffe

Langjährig untersucht wurden bisher polybromierte Diphenylether, PCB, HBCDD, DDT-Metabolite, Dioxine und Furane. Von 2009 bis 2011 wurde das Programm auf über 130 Einzelstoffe erweitert

Nachgewiesen wurden hierbei insbesondere POP gemäß Stockholm-Konvention (Organochlorpestizide, HBCDD und PFOS); in Zukunft könnten weitere POP-Verdachtsstoffe im Monitoring berücksichtigt werden und deren Relevanz überprüft werden

- **Im Rahmen der Stoffbewertung können Monitoringdaten (zumindest als Zusatzinformation) genutzt werden**
- **Geeignete Monitoringdaten können Hinweise auf Persistenz und Bioakkumulations- bzw. Biomagnifikationspotenzial von Stoffen liefern**
- **Wichtig ist dafür, dass die Monitoringdaten (inklusive möglichst aller Metadaten) bekannt und verfügbar sind - veröffentlicht oder zumindest für Fachnutzer zugänglich**
- **Da bislang vorwiegend bereits bewertete und häufig schon geregelte Stoffe im Monitoring berücksichtigt werden, wurde dieses Vorgehen bislang nur wenig genutzt**

Ausblick - Wo besteht Optimierungsbedarf?

- **Allgemein**
 - **Bekanntheitsgrad steigern (z.B. Broschüren, Internet)**
 - **Vernetzung der Messnetzprogramme**
- **Datenerhebung**
 - **Abstimmung von Methoden und Standardparametern**
 - **Mehrfachnutzung der Monitoringstandorte**
- **Datenverfügbarkeit**
 - **Datenportale, Metadatenbereitstellung**
 - **EU-INSPIRE**
- **Weitere „Werkzeuge“**
 - **Screeningverfahren, Modellierung**
 - **Multivariate Methoden (z.B. Henrys et al., 2011)**
- **Regelmäßiger Austausch zwischen möglichen Nutzern (z.B. Stoffbewertung) und Einrichtungen, die das Umweltmonitoring umsetzen**

Danksagung

an alle Kolleginnen und Kollegen des Teams der
Umweltprobenbank des Bundes (UPB)

Umweltbundesamt

Universität Trier

Eurofins GfA GmbH

Fraunhofer IME



an alle Beteiligten des vom Umweltbundesamt initiiertem und
gefördertem NUMoRi Projekts (FKZ 3710 63 420):

*Nutzung des Umweltmonitorings für das Risikomanagement
bedenklicher Stoffe unter besonderer Berücksichtigung von PBT-
Stoffen*

Umweltbundesamt

Bundesanstalt für Gewässerkunde

ECT Oekotoxikologie GmbH

Fraunhofer IME

Folien zum Bodenmonitoring: **J. Mathews, F. Glante**

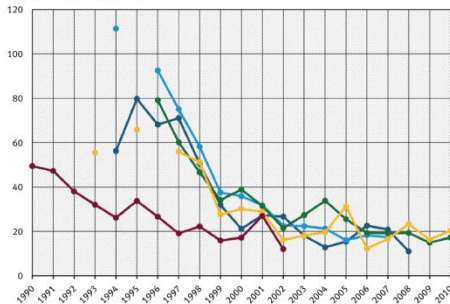
Organische Schadstoffe in terrestrischen Ökosystemen

Datenbedarf / Motivation:

- Daten für Risikoregulierung erforderlich
- Öffentliches Interesse (v.a. in Bezug auf Nahrungsmittel: Dioxine, PCB, Perchlorate, Mikroplastik)
- Integrität terrestrischer Ökosysteme
- Monitoring sehr aufwändig – enges Spektrum

Kaum längere Messreihen

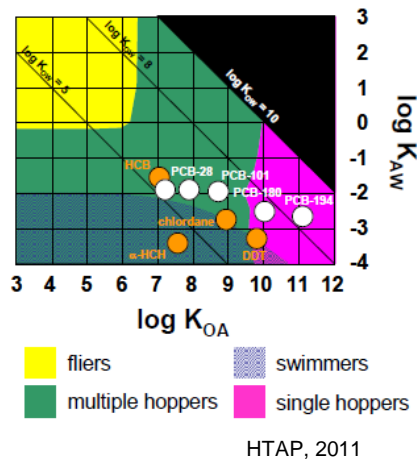
Entwicklung der Dioxin-/Furan-Konzentration in der Außenluft (Angabe als WHO-TEQ am Beispiel einiger Stationen, für die über mehrere Jahre hinweg Daten vorliegen (in fg/m^3 -WHO-TEQ2005))



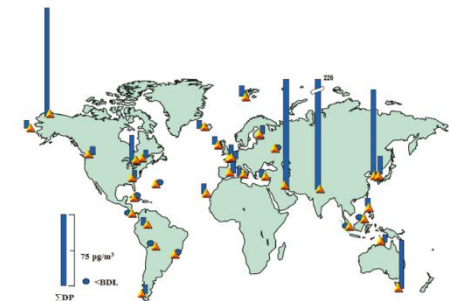
UBA, 2014



Globale Herausforderung



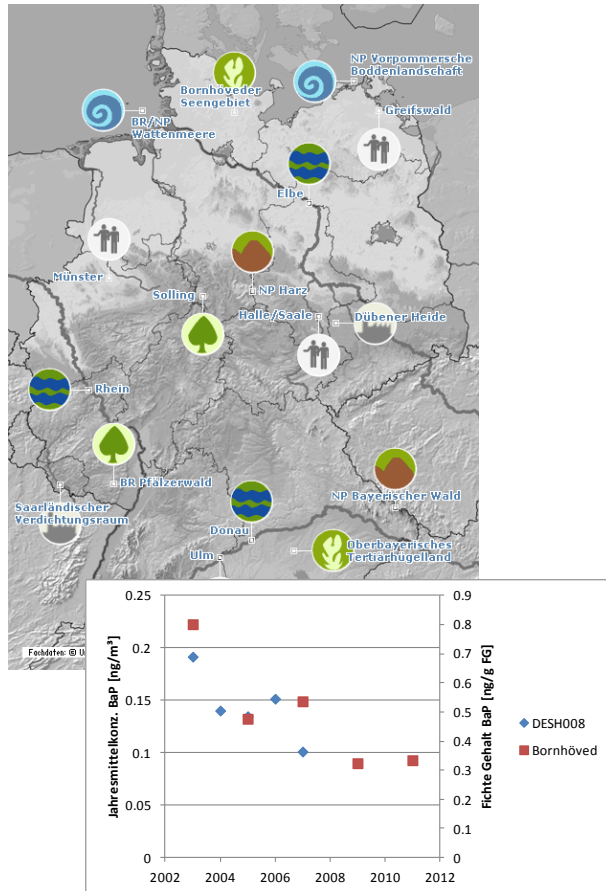
„Neue“ Stoffe



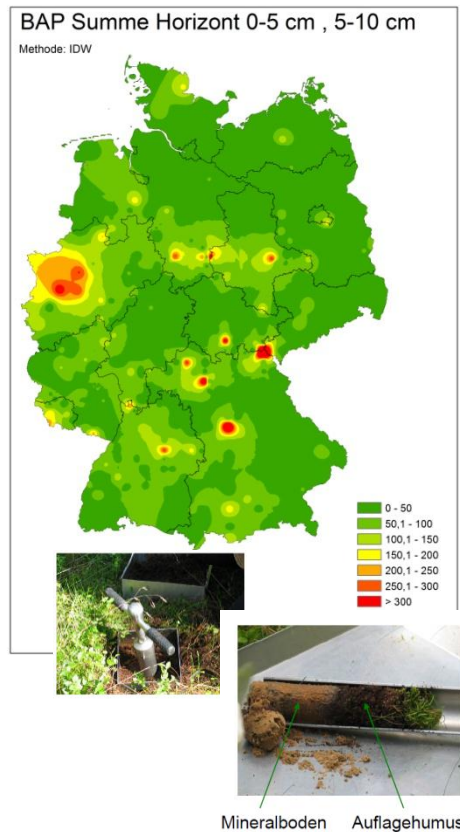
Sverko et al, 2011

Organische Schadstoffe in terrestrischen Ökosystemen

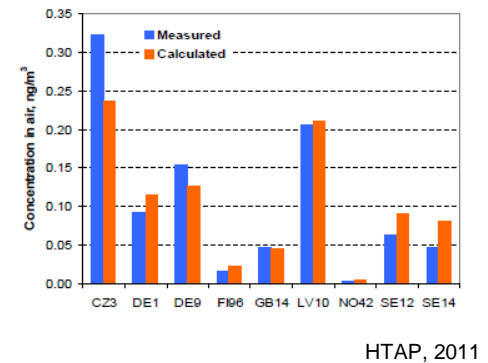
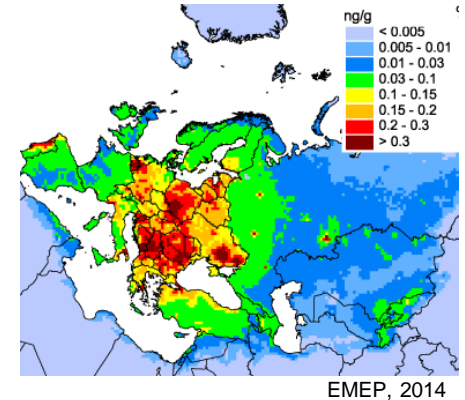
Biomonitoring (UPB, Moose)



Survey (BZE II)



Modellierung



➔ Modelle verbessern, Screening entwickeln, Monitoringspektrum prüfen