



Anforderung der medienübergreifenden Umweltbeobachtung an komplexe Informationssysteme





- ➔ Nach Art. 38, BayNatSchG erfasst das LfU den Zustand des Naturhaushaltes und seine Veränderungen
- ➔ Umweltprobleme bisher unter medialer Betrachtung, monokausale Lösungsansätze
- ➔ Umweltbeobachtung bisher medial organisiert
Luft, Boden, Wasser, Flora und Fauna
- ➔ Umweltinformationssysteme medial konzipiert
BIS, InfoWas, Immoek-DB
- ➔ Mediale UIS wollen das Medium in seiner kompletten Datentiefe abbilden



- „Umwelt“ ist ein komplexes System, das mit sektoralen Ansätzen nur unzureichend beschrieben werden kann
- SRU fordert räumlich und inhaltlich miteinander vernetzte Umweltbeobachtung (SRU 1987, 1991, 2004)
- Eine Vernetzung der Umweltbeobachtung erfordert auch eine integrierte Datenhaltung und einen standardisierbaren Datenaustausch



2005: Zusammenführung der Landesämter LfW, GLA, LfU

2006: Gründung der AG Monitoring

Aufgaben:

- ➔ Koordinierung der Umweltbeobachtungsprogramme
- ➔ Identifizierung von Synergien
- ➔ Integration der medialen Programme in ein medienübergreifendes Beobachtungssystem



Erste Ergebnisse der AG Monitoring



Viele Programme erfassen dieselben Umweltmedien

Untersuchtes Umweltmedium	Anzahl Programme	Anzahl Messstellen
Luft und Atmosphäre	9	783
Grundwasser	7	1217
Oberflächenwasser	15	1764
Boden	3	73
Pflanzen und Tiere	7	438
sonstige	3	503
Gesamt	44	4778



➔ Viele Programme erfassen dieselben Parameter

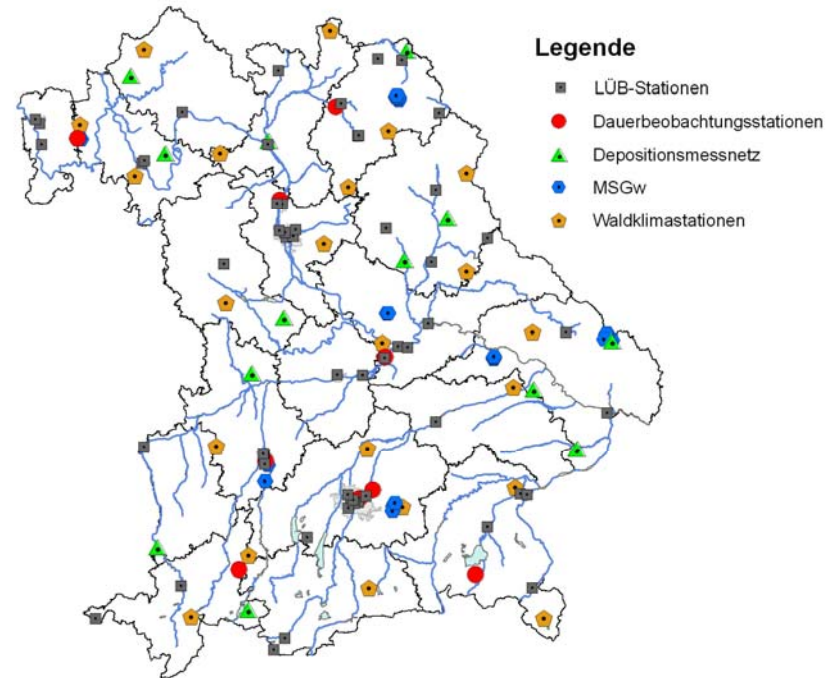
Problemstoffe	Schwermetalle	Dioxine	PAK	PSM	Radioaktivität
Anzahl Programme	19	3	5	5	8

➔ Viele Programme weisen inhaltliche Schnittstellen auf Datenpools enthalten ähnliche Daten

44 Umweltbeobachtungsprogramme Ca. 4.800 Messstellen



LfU-Messstellen in Bayern



Depositionsmessstellen in Bayern



Beispiele für sich ergänzende Datenpools in Bayern

Datenpool	Programme	Methode	Parameter	Datenbank
Stoffeinträge	LÜB	Bergerhoff, DIN	Schwermetalle	Excel (lokal)
	DBS	Bergerhoff, DIN	Schwermetalle	Immoek-DB
	MSGw	Bergerhoff, LfW	Schwermetalle	dBase (lokal), wiski
	Depomessnetz	Bulk, temp. Bulk, Wet-Only	NH4, NO3, SO4, NO2, PO4, Cl, Mg, K, Ca, Na	Immoek-DB
	MSGw	Bulk	pH, LF, T, SNK (pH 4,3), Ca, Mg, Na, K, NH4-N, SO4, NO3, NO2-N, Cl, PO4-P, TOC, SPAK	dBase (local), wiski
	Waldklimastationen	Bulk	DOC, DIC, pH, Lf, P, Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Al, NH4, NO3, Ntot, SO4, Cl	Access (local)
	Depomessnetz Organik	Bulk	PSM	lokal
Bodenzustand	LfU-BDF	BDF-Richtlinie	Bodeneigenschaften	BIS
	MSGw	BDF-Richtlinie	Bodeneigenschaften	BIS
	WKS, LWF-BDF		Bodeneigenschaften	BIS
	LfL-BDF	BDF-Richtlinie	Bodeneigenschaften	BIS
Vegetation	GBD	Pflanzensoz. Aufnahmen	Pflanzensoz. Aufnahmen	Access (lokal)
	BDF	Pflanzensoz. Aufnahmen	Pflanzensoz. Aufnahmen	lokal
	MSGw	Pflanzensoz. Aufnahmen	Pflanzensoz. Aufnahmen	lokal



Inhaltliche Querverbindungen verschiedener Monitoringprogramme in Bayern

Programm	Messgrößen (Beisp.)	Querverbindung zu Programm	Datensystem
Luftüberwachung (1)	Luftbelastung, Deposition	(2), (3),	UBIS, DMU, Excel (lokal)
Depo-Messnetz, DBS (2)	Deposition, biotische Wirkung	(1), (3), (5)	Immoek-Datenbank
Stoffeintrag Grundwasser (3)	Deposition, Veget., Boden, Grundw.	(1), (2), (4)	InfoWas/Wiski
Bodendauerbeobachtung (4)	Boden, Vegetation	(1), (2), (3)	BIS
Geobot. Dauerbeob. (5)	Vegetation	(2), (3)	Access-Datenb. (lokal)

(1)
Ozonkonz.



(2)
Tabakschädigung

(1), (2), (3)
SM-Eintrag



(4)
SM-Bodengehalte

(2), (3)
Nährstoffeintrag



(5)
Pflanzensoziologie





LÜB-Daten:

- Export aus LIMS
- Verarbeitung in Excel
- Elemente als Zeilen
- keine Koordinaten
- kein exaktes Probenahmedatum

Januar 2007

Beprobung		Jan. 07	Jan. 07	Jan. 07	Jan. 07
externe Probennr.		1	10	11	12
BGH-Standorte		München	Naila	Augsburg	Arzberg b. Wunsiedel
		Luise-Kiesselbach-Platz	Sebitzer Berg	Königsplatz	Egerstrasse
LIMS-Nr.		1	2	3	4
Al	µg/m ² d	216	180	354	212
As	µg/m ² d	0,193	0,098	0,469	0,261
Ba	µg/m ² d	7,14	1,56	18,5	3,85
Bi	µg/m ² d	0,217	0,041	0,223	0,051
Cd	µg/m ² d	0,031	0,014	0,058	0,038
Ce	µg/m ² d	0,492	0,349	0,695	0,543
Co	µg/m ² d	0,136	0,124	0,384	0,177
Cr	µg/m ² d	2,19	0,795	24,3	0,883
Cu	µg/m ² d	24,6	2,31	36,7	4,39



Cadmium

- LÜB-Daten:
- Zur Auswertung
Transformation
- Pro Element 1 Tabelle

			Jan	Feb
Oberbayern	Andechs	Rothenfeld	0,02	0,02
	Burghausen	Marktlerstraße	0,06	0,03
	Ingolstadt	Rechbergstraße	0,03	0,02
	München	Johanneskirchen	0,02	0,02
	München	Luise-Kiesselbach-Platz	0,03	0,05
	München	Moosach	0,03	0,03
	München	Pullach	0,03	0,01
	München	Stachus	0,08	0,17
Niederbayern	Kelheim	Regensburger Straße	0,05	0,03
	Landshut	Podewilsstraße	0,04	0,11
	Passau	Stelzhamerstraße	0,05	0,05
	Saal a.d.Donau	Auf dem Gries	0,02	0,02



Immoek-Datenbank:

- Export aus LIMS
- Elemente als Spalten
- Datum als Zeilen
- exaktes Probenahmedatum
- Mehrere Koordinaten

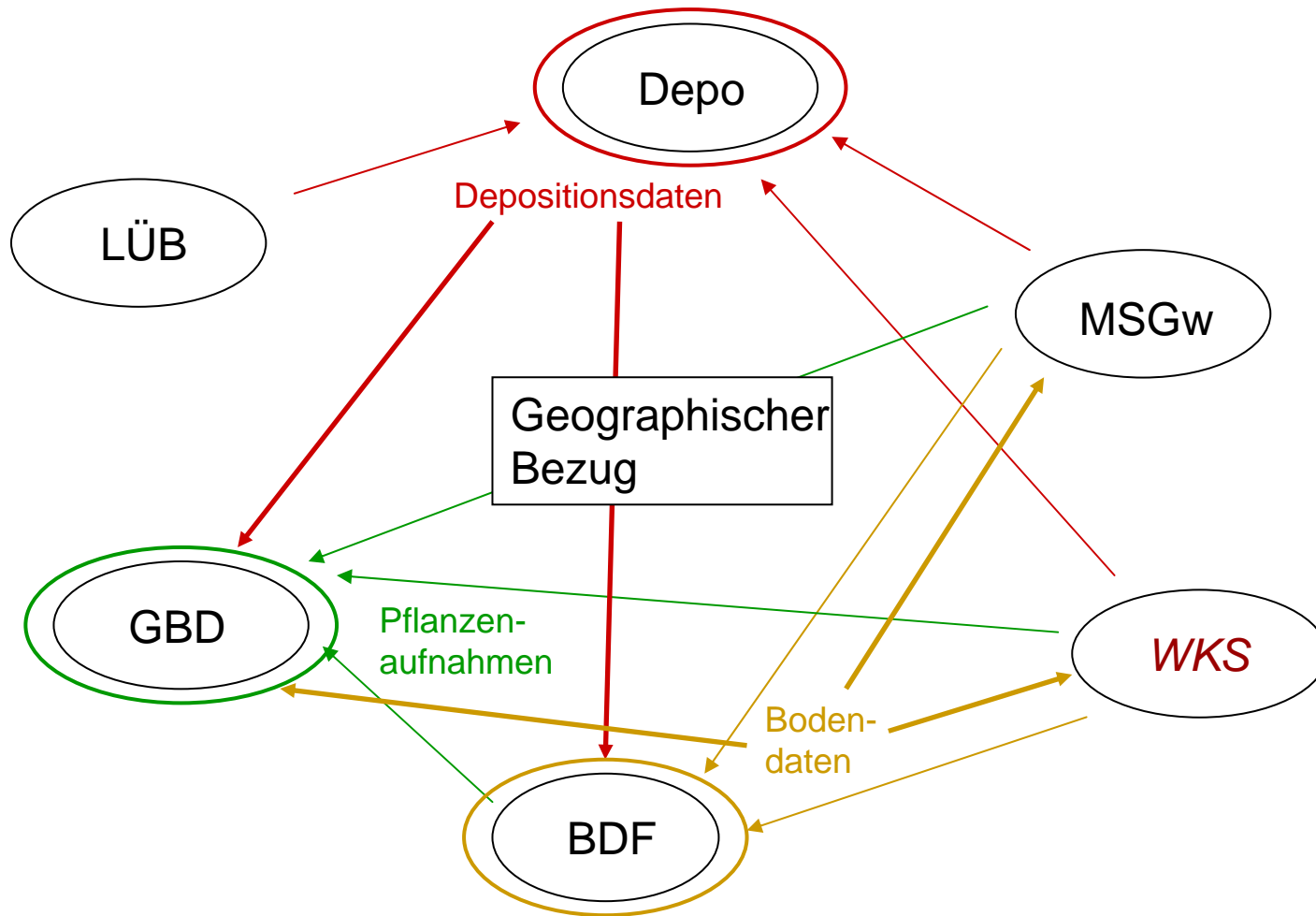
EDV-Nr	Datum	Standort	Rwert_M4 (echt)	Hwert_M4 (echt)	Rwert_M4 (ideal)	Hwert_M4 (ideal)	NWG (Al)	Al [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$]	NWG (Ti)	Ti [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$]
44300	23.01.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		32,8		1,95
46115	20.02.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		57		1,84
46124	19.03.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		73,1		2,14
46133	16.04.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		81,2		3,73
46142	14.05.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		89,4		2,95
46151	11.06.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		335		6,93
46160	09.07.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		349		8,45
46169	06.08.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		106		3,59
46178	03.09.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		95		2,85
46187	01.10.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		202		4,49
46196	29.10.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		97,1		2,68
46205	26.11.2008	09677-10	4316533	5533034	4316533	5533034		31,5		1,5



MSGw:

- Export aus LIS
- Migration von lokaler d-Base DB nach wiski
- keine Koordinaten
- korrespondierende Stammdaten (R,H-Werte) in InfoWas
- Exaktes Probenahmedatum

WISKI-Explorer						
Probenahme						
Messprogramm	Station	Datum	Param.-Kurzname	Einheit	Messwert	VZ
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	BaDep	µg/(m2 d)	1,52	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	BiDep	µg/(m2 d)	0,05	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	CdDep	µg/(m2 d)	0,05	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	CeDep	µg/(m2 d)	0,5	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	CoDep	µg/(m2 d)	0,074	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	CrDep	µg/(m2 d)	0,5	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	CuDep	µg/(m2 d)	2,77	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	FeDep	µg/(m2 d)	159	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	LaDep	µg/(m2 d)	0,127	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	MbDep	µg/(m2 d)	0,1	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	MnDep	µg/(m2 d)	5,28	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	NiDep	µg/(m2 d)	0,956	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	PbDep	µg/(m2 d)	1,58	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	SbDep	µg/(m2 d)	0,197	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	SnDep	µg/(m2 d)	0,461	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	Staubmenge	mg/(m2 d)	9,43	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	TiDep	µg/(m2 d)	3,6	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	TiDep	µg/(m2 d)	0,05	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	VDep	µg/(m2 d)	0,438	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	07.08.2008 12:0	ZnDep	µg/(m2 d)	15	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	AlDep	µg/(m2 d)	149	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	AsDep	µg/(m2 d)	0,077	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	BaDep	µg/(m2 d)	1	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	BiDep	µg/(m2 d)	0,057	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	CdDep	µg/(m2 d)	0,05	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	CeDep	µg/(m2 d)	0,5	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	CoDep	µg/(m2 d)	0,068	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	CrDep	µg/(m2 d)	0,5	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	CuDep	µg/(m2 d)	1,74	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	FeDep	µg/(m2 d)	207	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	LaDep	µg/(m2 d)	0,171	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	MbDep	µg/(m2 d)	0,1	<
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	MnDep	µg/(m2 d)	6,01	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	NiDep	µg/(m2 d)	1,55	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	PbDep	µg/(m2 d)	1,11	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	SbDep	µg/(m2 d)	0,133	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	SnDep	µg/(m2 d)	0,363	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	Staubmenge	mg/(m2 d)	11,4	
Deposition Spurenmetalle	Bayerischer Wald	04.09.2008 12:0	TiDep	µg/(m2 d)	4,55	





Datenharmonisierung und -verknüpfung

- ➔ Daten mit ähnlichen Inhalten sollten harmonisiert werden
(*Datenstruktur, Methoden, Erfassungszeiträume*)
- ➔ Daten mit ähnlichen Inhalten sollten an einer Stelle
zusammengeführt werden
- ➔ Für die Verknüpfung von Umweltbeobachtungsprogrammen
müssen Daten austauschbar gemacht werden.



Probleme

- ➔ Im Umweltbereich häufig je nach Fragestellung unterschiedliche Datenstrukturen, methodische Ansätze und Erfassungszeiträume
- ➔ Häufige Änderung der Datenstruktur notwendig
- ➔ Datenhaltungssysteme häufig medial und individuell strukturiert
- ➔ Unterschiedliche Laborinformationssysteme
- ➔ Geringe Akzeptanz von Zentralsystemen bei usern
„was hab ich davon?“
- ➔ Unterschiedliche Visualisierung- und Auswertungswünsche
- ➔ Lange Entwicklungsdauer bei Zentralsystemen mit hoher Komplexität



Anforderungen an Datensysteme

- ➔ Definition von Mindeststandards für die Datenerfassung
- ➔ Formulierung von Mindestparametern für Querschnittsfragestellungen
- ➔ Bereitstellung einer flexiblen medienübergreifenden Datenplattform zum Datenaustausch
- ➔ Bereitstellung einfacher Visualisierung- und Auswertungstools



Perspektive

- ➔ Weiterbetrieb der Primärsysteme
- ➔ Aufbau eines Sekundärsystems mit Minimaldatenbestand
„Data Warehouse“
- ➔ Schaffung von Schnittstellen zur Datenintegration und zum Austausch von Daten
- ➔ Bereitstellung von Visualisierungs- und Auswertungstools