



Untersuchung der Grundwasserfauna- Ansätze für ein verbessertes GW- Monitoring? Erfahrungen und Ergebnisse der Bestandsaufnahme aus Sachsen-Anhalt

Mathias Weiland



LHW

**Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)**
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Schwerpunkte des Vortrages

- Ausgangspunkt und Zielstellung
- Grundlagen
- Auftragnehmer/Finanzierung
- Methodik (Messstellen, Untersuchungsräume, Untersuchungshäufigkeit, Probennahme)
- Ergebnisse der Fauna- Untersuchungen
- Vergleich Hydrochemie und GW-Fauna
- Zusammenfassung und Ausblick

- Zunehmende Bedeutung von grundwasserökologischen Untersuchungen
- Für Sachsen-Anhalt bisher keine bzw. ungenügende Kenntnisse
- Ergänzung zu den physikalisch- chemischen Parametern im GÜSA nach WRRL
- Durchführung von Erstuntersuchungen 2008 und 2009 zur landesweiten Bestandsaufnahme

Weitere Ziele (längerfristig)



- Grundlage für erste Ansätze zur Feststellung hydraulischer Interaktionen zwischen OW und GW
- Aufzeigen von Referenzmessstellen im Zusammenhang mit standorttypischer Geologie und Geochemie
- Erkennen von gegenseitigen Qualitätsbeeinflussungen OW und GW
- Baustein Grundwasserökologie als Bewertungsmaßstab für Ressourcenschutz und vorsorgenden Trinkwasserschutz

EG- Wasserrahmenrichtlinie

GW-Richtlinie 2006/118/EG v.12.Dez.2006 empfiehlt:

Untersuchungen zur Schaffung von besseren Kriterien für die Qualität und den Schutz des Ökosystems über Forschungsarbeiten

UBA-/ LAWA-Forschungsprojekt „Biologische Bewertung Von Grundwasserökosystemen“

WG LSA §112 Gewässerkundlicher Landesdienst

u.a. ...“die Ökosysteme einschließlich Wechselwirkungen zwischen Gewässern und den Landökosystemen sowie den ökologischen Zustand der oberirdischen Gewässer integriert zu bewerten...

- **Institut für Grundwasser Ökologie Landau**
- IGÖ- Ausgründung aus Universität Koblenz-Landau
- Mit Aufgabenschwerpunkten im Bereich der angewandten ökologischen Grundwasserforschung
- Bundesweite Spezialisten bezüglich GW-Fauna
- Gute fachliche Zusammenarbeit



Jahr	Anzahl Messstellen	Anzahl Fauna- proben	Finanzmittel €
2008	34	56	22.372
2009	44	75	36.414
2010	8	16	7.925
gesamt	86	147	66.711

Untersuchungen im Landesmessnetz GW-Güte

2008 an 34 GW-Messstellen

2009 an 44 GW-Messstellen

2010 Fortführung an 8 Messstellen (Referenz)

Vorrangig im Festgestein

Lockergestein jedoch auch berücksichtigt

Messungen in 12 repräsentativen Hydrogeologischen
Bezugseinheiten (BZE)

Methodik

Auswahl Messstellen

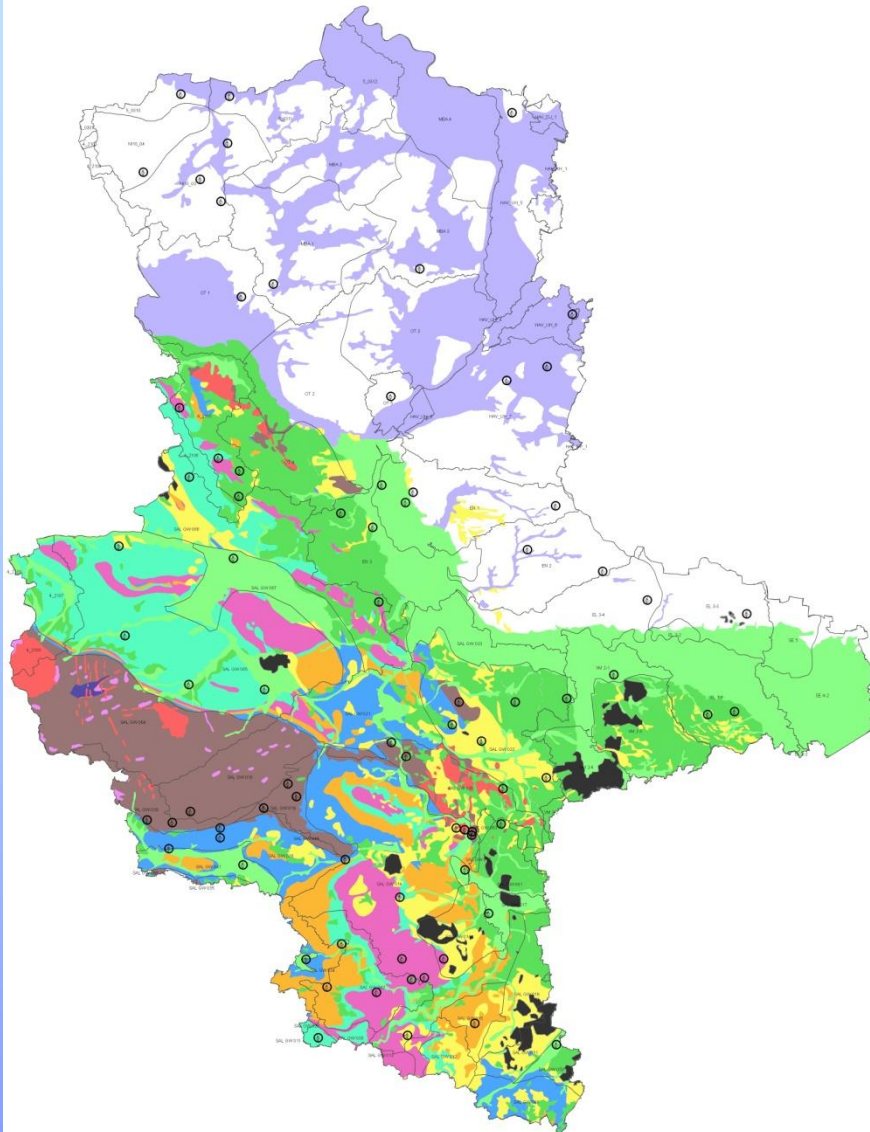


- Grundlage: Verteilung Messstellen in den BZE
- Auswahl potentieller Messstellen aus dem GW-Gütemessnetz
- Ggf. Ergänzung aus dem GW-Standsmessnetz
- Keine Berücksichtigung von Quellen (eigenständige Fauna)
- Problem Messstellen in BZE, die vorrangig mit Quellen als Gütemessstellen besetzt sind

- Messstellen oberflächennah (möglichst $< 30\text{m}$)
- Weitestgehend unbelastetes Grundwasser
- Sauerstoffgehalte $> 1\text{mg/l}$
- Ausbauzustand (Durchmesser, Verfilterung)



Übersichtskarte BZE



○ Fauna-Messstellen

□ Grundwasserkörper

hydrogeologische Bezugseinheiten

quartäre GWL im Nordraum (undifferenziert)

weichselzeitliche und holozäne fluviatile GWL außerhalb des Nordraumes

elster- und saalezeitliche Terrassenbildungen außerhalb des Nordraumes

tertiäre GWL außerhalb des Nordraumes

unterer und oberer Muschelkalk

Unterer und mittlerer Buntsandstein

Sandsteine und silikatische Wechselfolgen

karbonatische Wechselfolgen Grundgebirge

silikatische Wechselfolgen Grundgebirge (Schiefer)

karbonatische Sedimente Grundgebirge

saure Magmatite

basische Magmatite

anthropogene Aufschüttungen (Tagebaue / Kippen)

BZE Sachsen-Anhalt (Untersuchungsräume)



	Hydrogeol. Bezugseinheit	Einzugs- gebiet	Anzahl MST 2008	Anzahl MST 2009	Gesamt
1-3*	Quartärer Nordraum	Elbe,Havel	7	18	25
4	Niederterrasse	Saale	5		5
5	Glaziflufiatile Sande und Kiese	Saale,Elbe	5	2	7
6	Tertiär	Saale	3	2	5
7	Muschelkalk	Saale,Weser	6	4	10
8	Buntsandstein	Saale	5		5
9	Silikat.Wechselfolgen	Saale,Weser	3	3	6
10	Karbonat.Wechselfolgen	Saale		4	4
11	Sediment/Grundgebirge silikatisch	Saale		6	6
12	Saure Magmatite	Saale		5	5
Ges.			34	44	78

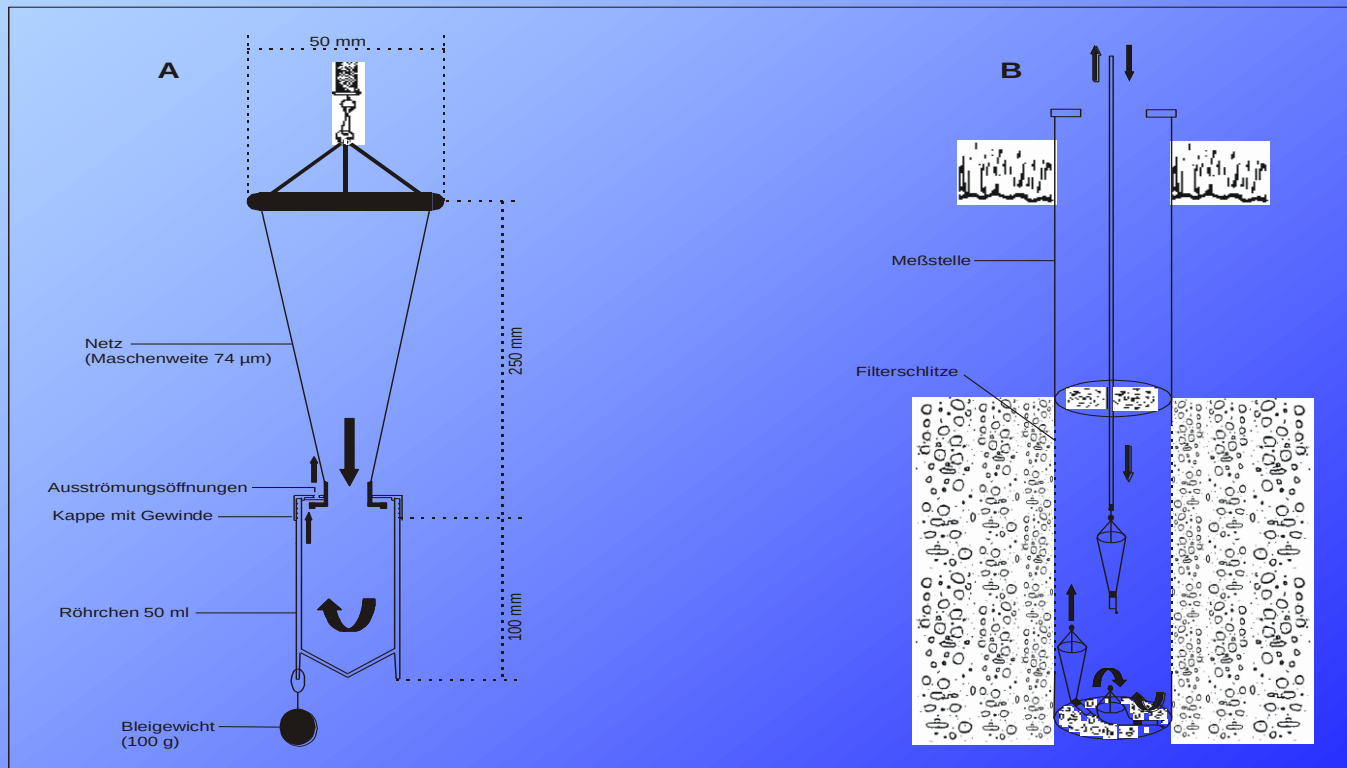
*untergliedert in drei Teufenbereiche

- Berücksichtigung jahreszeitlicher Unterschiede bzw. Schwankungen
- Messungen jeweils im Frühjahr und Herbst
- Bei nn- Funden im Frühjahr auch Austausch von Messstellen (insbesondere im Bereich Quartär und Tertiär) für Herbstbeprobung

- Durchführung der Probennahme mittels Netzsammler
- Absinken des Netzes (mit Gewicht) an Angel bis zum Grund
- Im Anschluss 10-maliges Anheben und Absenken des Netzes (ruckartig)
- Nach Herausholen des Netzes Umfüllen der Fauna bzw. Detritus
- Spülen, Umfüllen in Probenflasche und Fixierung (37%iges Formol und Bengalrosa) oder Aufbewahrung als Lebendprobe in Kühlbox

Systemskizze des Netzsammlers

Abbildung A zeigt den systematischen Aufbau und die Funktionsweise, Abbildung B deutet den funktionellen Ablauf während des 10-maligen Hebens und Senkens innerhalb der Messstelle an.



Probennahme an einer Grundwassermessstelle



Probenbehandlung vor Ort



- Aussortierung mittels Binokular auf Niveau faunistischer Großgruppen (Familie, Gattung)
- Weitere Bearbeitung im IGÖ Landau
- Bestimmung der Crustacea (Krebstiere) und Oligochaeta (Wenigborster) auf Artniveau
- Unterstützung durch Universität Wien

- Ergebnis der Untersuchungen an 78 GW-Messstellen: Fang von insgesamt **1296 Tieren**
- Verteilung der Arten und Taxa in den einzelnen BZE stark differenziert
- Anteil der **Crustacea** (Krebstiere) an Gesamt-abundanz betrug **52,9%** (686 Tiere)
- Abundantestes Taxon waren die Cyclopoida mit 29,7%



Weitere häufige Fundtiere

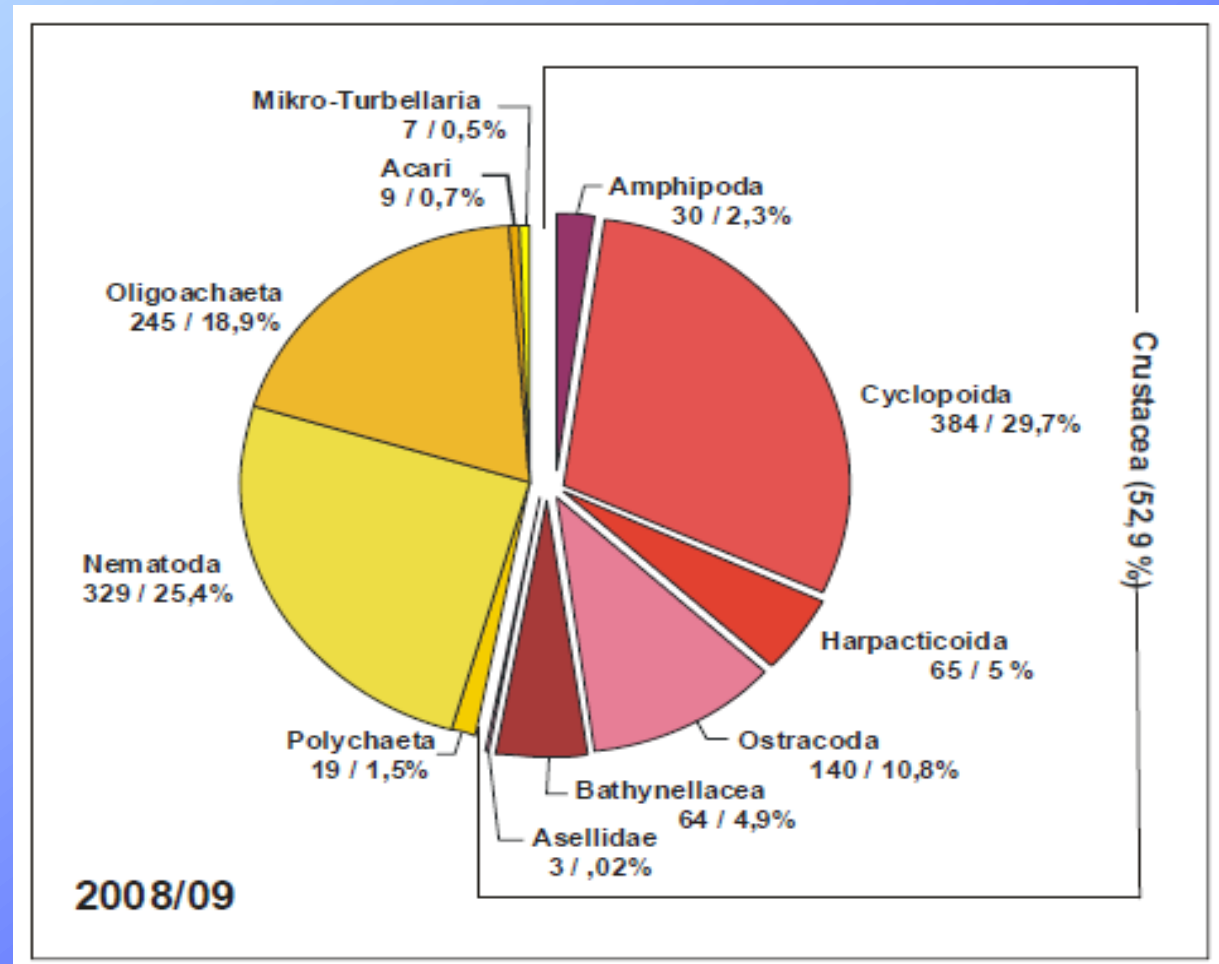
Nemotada (Fadenwürmer) mit 18,9%

Oligochaeta (Wenigborster) mit 18,9%



Aussage zu Besiedlung

Überblick zur Besiedlung auf dem Niveau faunistischer Großgruppen. Die Angaben beziehen sich auf die Abundanz bzw. den prozentualen Anteil des jeweiligen Taxons zur Gesamtabundanz



Quartärer Nordraum

Habitate gelten aus faunistischer Sicht als **verarmt**

3 MST schwach besiedelt, 1 MST stetig besiedelt

Insgesamt 76 Tiere in 7 Arten und Taxa

Niederterrasse

geringe Abundanzen

34 Tiere, darunter **24 Crustacea**

häufigstes Taxon mit 12 Exemplaren: **Bathynella natans**

(Brunnenkrebse)

Glazifluviatile Sande und Kiese

stetige und diverse Besiedelung an allen (7) MST

96 Tiere, Anteil Crustacea mit 50%

Abundantestes Taxon: Oligochaeta (Wenigborster)
mit 37 Tieren

Tertiär

sehr gering besiedelt

einzigster Fund: 134 Oligochaeten an einer Messstelle

Tertiär am schwächsten besiedelte BZE

Muschelkalk

trotz geringer Abundanzen weitere Arten identifiziert
z.B. 10 Amphipoda der Spezies *Niphargus aquilex* (Flohkrebse)
Muschelkalk eine der am schwächsten besiedelten BZE

Buntsandstein

insgesamt nur schwach besiedelt
Nachweis von Cyclopoida (Hüpferlinge) mit 17 Tieren
gleichzeitig häufigstes Taxon
Überwiegend nur Funde von Crustacea

Silikatische Wechselfolgen

stetig und divers besiedelt

mit 124 Tieren höchste Besiedlungsdichte aller BZE

häufigste Taxa: Cyclopide (Hüpferlinge) mit 46 Tieren und Harpacticoide (Raupenhüpferlinge) mit 12 Tieren

Karbonatische Wechselfolgen

stetig und divers besiedelt mit 128 Tieren

Anteil Crustacea (Krebse) sehr hoch

einzig Fund einer Grundwasserassel im Projekt

Roßla ist die Messstelle mit den meisten Tieren (100) und Arten

Bemerkenswert für die BZE ist der Fund von 61 Ostracoda (Muschelkrebse)

Sedimente Grundgebirge silikatisch

gleichfalls stetig besiedelt mit Dominanz der Crustacea
häufigstes Taxon: Hüpferling *Diacyclops languidus* (18 Exemplare)

interessant sind die 71 bestimmten Ostracoda (Muschelkrebse)
der Gattung *Cryptocandona* sp. (MST Haselbach/ MST Tromsdorf)

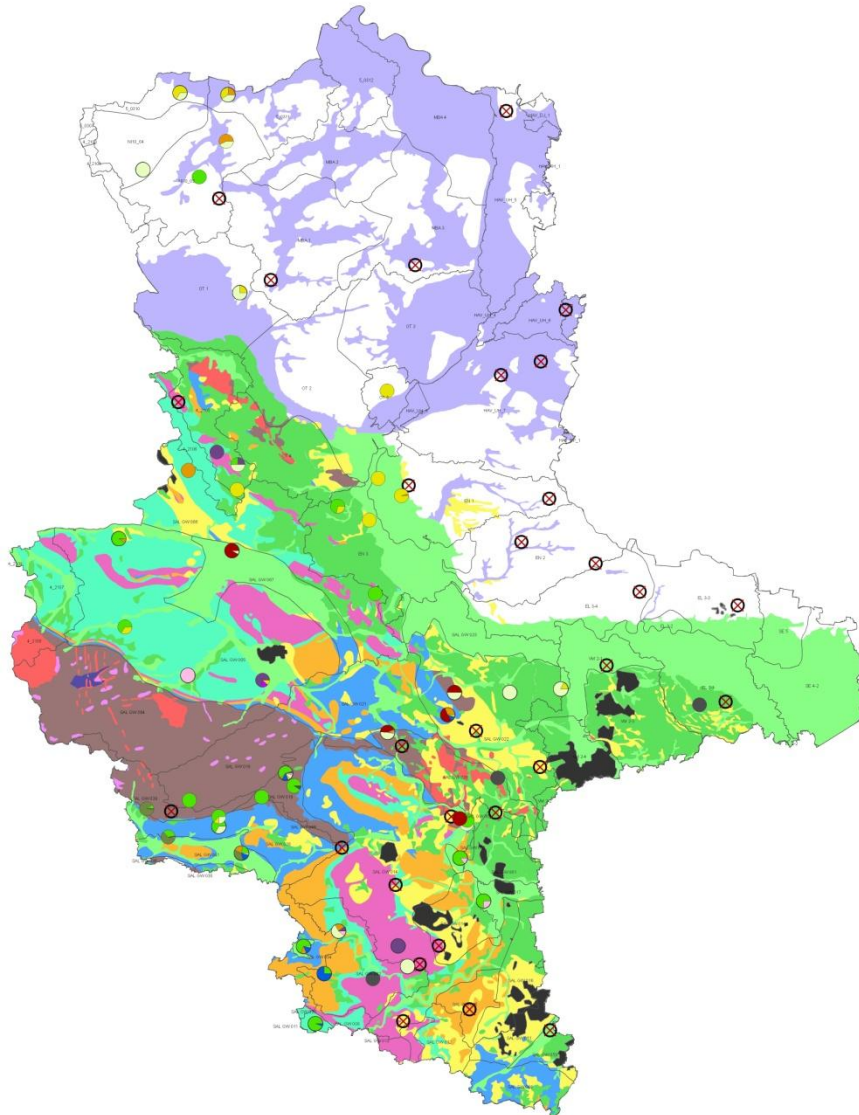
Artbestimmung der Krebse auf Grund fehlender männlicher Tiere hier nicht möglich

Saure Magmatite

sehr schwach besiedelt

Häufigste Taxa: *Bathynella natans* (Brunnenkrebse) mit 15 Tieren und der Oligochaet *Dorydrilus michaelsoni* (Wenigborster) mit 8 Tieren

Faunaverteilung Sachsen-Anhalts in den BZE



Gliederfüßler (Arthropoda)

Crustacea (Krebse)

Amphipoda

Höhlenflohkrebse

Cyclopoida

Hüpfertinge

Harpacticoida

Raupenhüpfertinge

Bathynellacea

Brunnenkrebse

Ostracoda

Muschelkrebse

Isopoda

Grundwasserasseln

Arachnida (Spinnentiere)

Acari (Milben)

Insecta

Insekten

Plathelminthes (Plattwürmer)

Microturbellaria

Strudelwürmer

Nemathelminthes (Rundwürmer)

Nematoda

Fadenwürmer

Annelida (Ringelwürmer)

Oligochaeta

Wenigborster

Polychaeta

Vielborster (Troglochaetus)



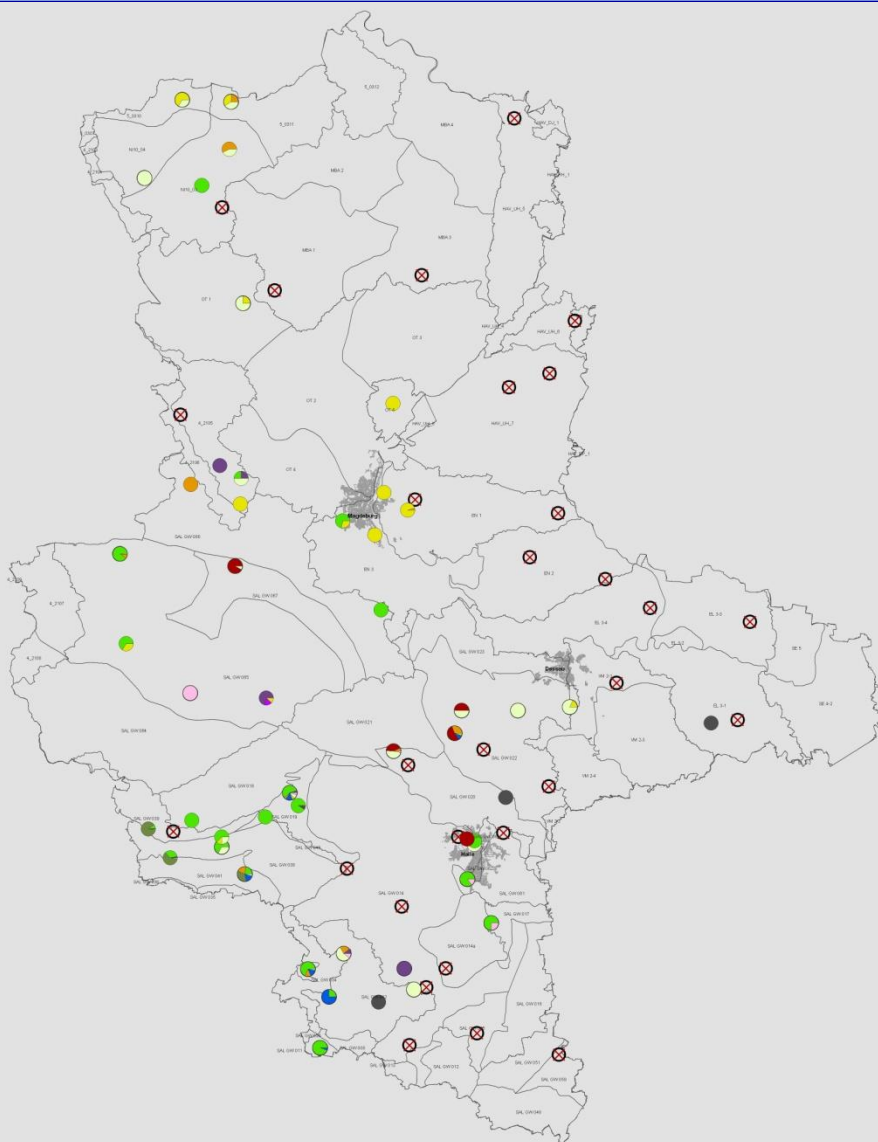
unbesiedelte Messstellen



Grundwasserkörper

12 von 13 BZE im
Projekt berücksichtigt

Verschneidung mit den 77 Grundwasserkörpern nach WRRL



Gliederfüßler (Arthropoda)

Crustacea (Krebse)

Amphipoda

Höhlenflohkrebse

Cyclopoida

Hüpfertinge

Harpacticoida

Raupenhüpfertinge

Bathynellacea

Brunnenkrebse

Ostracoda

Muschelkrebse

Isopoda

Grundwasserasseln

Arachnida (Spinnentiere)

Acari (Milben)

Insecta

Insekten

Plathelminthes (Plattwürmer)

Microturbellaria

Strudelwürmer

Nemathelminthes (Rundwürmer)

Nematoda

Fadenwürmer

Annelida (Ringelwürmer)

Oligochaeta

Wenigborster

Polychaeta

Vielborster (Troglochaetus)



unbesiedelte Messstellen

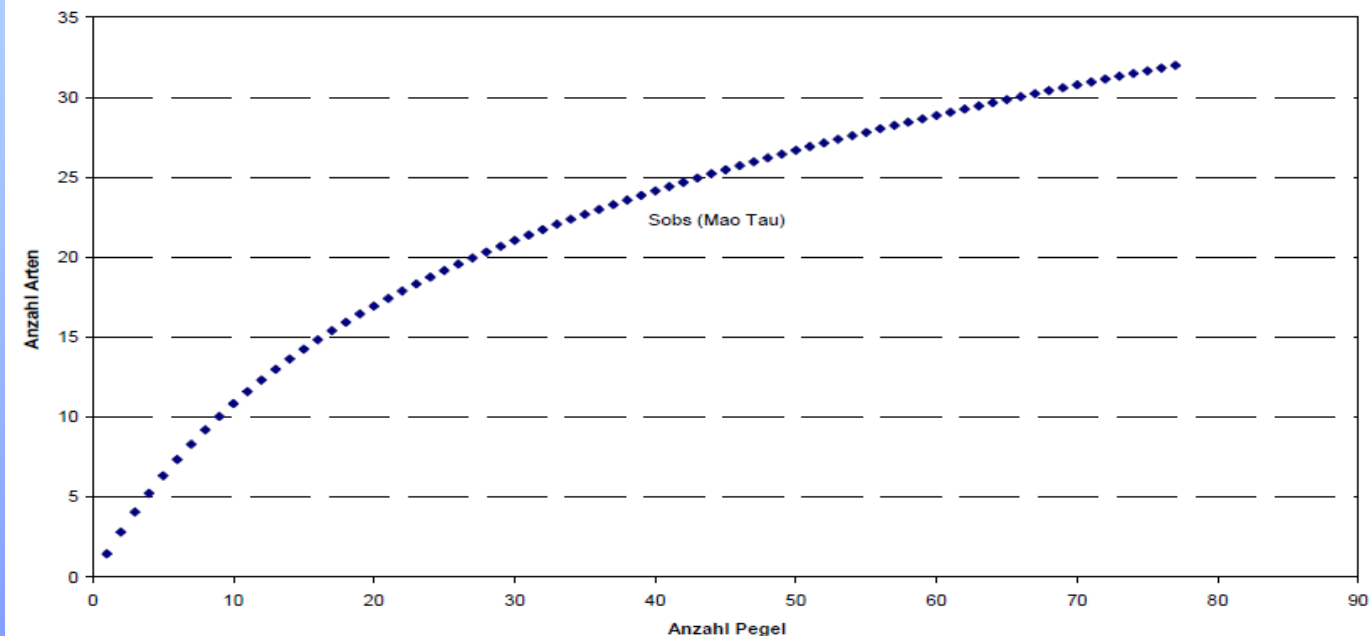


Grundwasserkörper

Aussagen für GWK schwierig,
da mitunter mehrere BZE einen
GWK berühren

Artenspektrum noch nicht ausgeschöpft

- Das gesamte Artenspektrum der Grundwasserfauna Sachsen-Anhalts damit noch längst nicht erfasst
- Bestätigung durch Berechnung nach Sobs (Mao Tau)-Funktion = kumulative Zunahme der Arten mit zunehmender MST-Anzahl



Vergleich Hydrochemie und GW-Fauna



- Zwischen abiotischen Parametern und der Fauna noch keine sinnvolle direkte Korrelation erkennbar
- Korrelation mit Detritus und Sauerstoff
- Abhängigkeit der faunistischen Besiedlung und dem Sauerstoffgehalt (Grenze ca. 1 mg/l)
- Positive Korrelationen zwischen Nitrat und den Abundanzen werden in anderen Studien häufig gefunden
- Direkte Korrelation zwischen Nitrat und Fauna jedoch in keiner Studie belegt
- Negative Korrelationen mit Ammonium, Eisen, Mangan und Redoxpotential zeigen keine negativen Auswirkungen auf die Besiedlung

- Erste Übersicht über die Grundwasserfauna auf der Grundlage von 12 Hydrogeologische Bezugseinheiten
- Insgesamt positive Bilanz
- 131 faunistische Proben mit 1296 Tieren
→ dabei 29 Arten (20 Crustacea, 1 Polyacheta, 9 Oligochaeta)
- Erwartungsgemäß Nordraum weniger besiedelt als der südliche Landesteil (Mittelgebirge/ Hoch- und Niederterrassen mit geringer eiszeitlicher Überprägung)

- Ähnlich anderer faunistischer Studien dürfte auch in Sachsen-Anhalt die tatsächliche Zahl der Grundwasserarten wesentlich höher liegen als in diesen Untersuchungen erbracht
- Verhältnisse in Sachsen-Anhalt vergleichbar mit Untersuchungen bspw. in Baden-Württemberg
- Für Sachsen-Anhalt ergeben sich ähnliche Anwendungsmöglichkeiten grundwasserökologischer Forschungen wie in anderen Regionen (Schweiz, Baden-Württemberg...)

- Die Ergebnisse zur GW-Fauna in Sachsen-Anhalt zeigen, dass grundwasserökologisches Wissen vor allem im Bereich der Mittelgebirge sowie der Hoch- und Niederterrassen pragmatisch und handlungsorientiert eingesetzt werden kann
→ Bewertung von Oberflächen-Grundwasser-Wechselwirkungen im Bereich von TW-Gewinnungsanlagen und Infiltrationseinflüssen
Projekt mit der Trinkwasserversorgung Magdeburg in Vorbereitung
- Dauerbeobachtung von 8 ausgewählten GW-Messstellen (Referenzstatus)
- Landesweite Erfassung der GW-Fauna mit mehr Messstellen als Grundlage für weitergehende anwendungsbezogene grundwasserökologische Untersuchungen und Bewertungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

