

**ERHEBUNG UND BEWERTUNG DER GRUNDWASSERFAUNA
SACHSEN-ANHALTS**
Monitoring Referenzmessstellen Grundwasserfauna 2010- 2012
Untersuchungsbericht



**ERHEBUNG UND BEWERTUNG DER GRUNDWASSERFAUNA
SACHSEN-ANHALTS
Monitoring Referenzmessstellen Grundwasserfauna 2010- 2012**

Untersuchungsbericht

IM AUFTRAG DES LANDESBETRIEBES FÜR HOCHWASSERSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT SACHSEN-ANHALT

VERGABENUMMER: 12/511/01

Bearbeitung:

DR. DIRK MATZKE
DR. ANDREAS FUCHS
DR. SVEN BERKHOFF
PD DR. HANS JÜRGEN HAHN

Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH, Landau
Im Niederfeld 15
D-76829 Landau/Pfalz

Landau, im Dezember 2012

Inhalt

1	ZUSAMMENFASSUNG	1
2	VERANLASSUNG / ZIELSETZUNG	2
3	MESSSTELLEN	3
4	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	5
4.1	ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE 2010-2011	5
4.2	ERGEBNISSE DES DAUERMONITORINGS 2012.....	6
4.3	VERTEILUNG DER FAUNA IN DEN AQUIFERTYPEN	12
4.4	SAMMELEFFIZIENZ UND REPRÄSENTATIVITÄT DER FÄNGE.....	14
4.5	STABILITÄT UND VULNERABILITÄT DER STANDORTE	15
5	AUSBLICK / HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	19
5.1	IDENTIFIZIERUNG UND BESCHREIBUNG VON REFERENZBIOZÖNOSEN	19
5.2	GRUNDWASSERÜBERWACHUNG	20
5.3	QUALITÄTSSICHERUNG IM BEREICH VON TRINKWASSERGEWINNUNGSANLAGEN.....	21
6	LITERATUR	22
	ANHANG - STECKBRIEFE DER EINZELNEN MESSSTELLEN	23

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS & AKRONYME

BZE	Hydrogeologische Bezugseinheit(en)
IGÖ	Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH, Landau in der Pfalz
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
MST	Messstelle(n)
WRRL	EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
WW	Wasserwerk

Hydrogeologische Bezugseinheiten

BST	Buntsandstein
gfSK	Glazi-fluviatile Sande und Kiese (ehemals Hauptterrasse)
kWF	Karbonatische Wechselfolgen
MK	Muschelkalk
NT	Niederterrasse
SedGGsil	Sedimente/Grundgebirge silikatisch
sMag	saure Magmatite
sWF	Silikatische Wechselfolgen
TER	Tertiär
QN	Quartärer Nordraum

Faunistische Termini

acari	Acari (Milben)
amphi	Amphipoda (Flohkrebse)
bathy	Bathynellacea (Brunnenkrebse)
cyclo	Cyclopoida (Hüpferlinge)
harpa	Harpacticoida (Raupenhüpferlinge)
naupl	Nauplii (frühes Entwicklungsstadium der Cyclopoida und Harpacticoida)
nemat	Nematoda (Fadenwürmer)
oligo	Oligochaeta (Wenigborster)
ostra	Ostracoda (Muschelkrebse)
paras	Parastenocaridae (eine Familie der Harpacticoida)
troglo	<i>Troglochaetus beranecki</i> (Archiannelida, Polychaeta [Vielborster])
turb	Turbellaria (Strudelwürmer)

Ökologische Präferenzen

sb	stygobiont	sp	stygophil
sx	stygoxen	eö	euryök

1 Zusammenfassung

Nach dem Abschluss des Sonderuntersuchungsprogramms zur Erhebung und Bewertung der Grundwasserfauna Sachsen-Anhalts im Jahre 2009 werden seit 2010 im Rahmen eines ökologischen Dauermonitorings 8 ausgewählte Grundwassermessstellen faunistisch beprobt. Seit dem Jahr 2011 wurde das Dauermonitoring um 2 weitere Messstellen ergänzt. 5 der Messstellen liegen in sandig-kiesigen Lockergesteinsleitern, während 5 Messstellen die Kluffleiter repräsentieren. Als weitere Messstelle wurde Berga 98/1 einbezogen; ihre Beprobung bleibt aber auf das Jahr 2012 beschränkt.

Der diesjährige Bericht beschreibt die Ergebnisse des faunistischen Dauermonitorings im zurück liegenden Jahr. 8 Grundwassermessstellen werden nunmehr seit viereinhalb Jahren beprobt. Die zweimalige Beprobung der Messstellen erfolgte Mitte Mai sowie in der dritten Septemberwoche 2012. Für die Probenentnahmen wurde ein Netzsammler mit einer Maschenweite von 74 µm verwendet. Die Gruppen der Annelida (Ringelwürmer) und Crustacea (Krebstiere) wurden bis auf Artniveau bestimmt.

In den 22 Proben dieses Jahres konnten insgesamt 223 Tiere gefunden werden, wobei die Krebstiere einen hohen Anteil von über 72,6 % aufwiesen. Auch in diesem Jahr wurden mehrere Funde von Taxa gemacht, die als Erstnachweis für Sachsen-Anhalt einzustufen sind. Hervorzuheben sind hierbei der Ostracode (Muschelkrebse) *Pseudocandona compressa*, die Oligochaeten (Wenigborster) *Rhyacodrilus subterraneus*, *Marionina viride*, *Marionina argentea* und der Cyclopoide (Ruderfußkrebs) *Tropocyclops prasinus*. Seit Beginn des Sonderuntersuchungsprogramms wurden inzwischen 2.146 Tiere erfasst, die sich 41 Arten zuordnen ließen, darunter 27 Krebstiere, 13 Wenigborster und 1 Vielborster. Zur übersichtlicheren Darstellung ist die Besiedlung jeder Messstelle im Verlauf des gesamten Beprobungsprogramms in Form eines Steckbriefs dokumentiert (Anhang).

Mit Blick auf den Untersuchungszeitraum von 2010-12 zeigt sich mit zunehmender Deutlichkeit eine Abgrenzung der von einzelnen Arten und Taxa bevorzugten Lebensräume. Großräumig lassen sich ganz klar die Stygoregionen Norddeutsches Tiefland und Zentrale Mittelgebirge unterscheiden, mit einer sehr armen Fauna im Tiefland und einer diversen in den Mittelgebirgen, die sich dann nach den Leitertypen weiter untergliedern lässt: In den Lockergesteinsleitern finden sich vor allem Arten und Taxa, die über eine ausgeprägte morphologische Anpassung an die sandig-kiesigen Substrate verfügen. Dies sind vor allem die Nematoda (Fadenwürmer), Oligochaeta (Wenigborster), Parastenocaridae (eine Familie der Harpacticoida), sowie interessanterweise der Brunnenkrebs *Bathynella natans*. Hingegen konzentrieren sich in den Kluffleitern schwerpunktmäßig die Krebstiere. Insbesondere die Gruppen mit einer größeren Körpergröße, Ostracoda (Muschelkrebse) und Amphipoda (Flohkrebse) wurden überwiegend in den Proben des Kluffgrundwassers vorgefunden. Auch die eher kleinen Cyclopoida (Hüpfertlinge) treten mit wenigen Ausnahmen in den Kluffleitern auf, wobei *Diacyclops languidus* als individuenreichstes Taxon in Vergesellschaftung mit weiteren Taxa eine (grundwasser-) typische Lebensgemeinschaft bildet.

Voraussetzung für jeden bioindikationsorientierten Ansatz ist die Kenntnis des Arteninventars in Abhängigkeit von saisonalen Effekten. Bei vier Standorten (Klein Chüden, Gnölbzig, Tromsdorf und Dedeleben) konnte ermittelt werden, dass dort bereits 95 % oder mehr aller potenziell zu erwartenden Arten gefunden wurden. Auch für die anderen Standorte, mit Ausnahme von Colbitz 03/07, kann davon ausgegangen werden, dass die Gemeinschaften gut erfasst sind. Die Reduzierung der Probenentnahmen auf eine Frühjahrsbeprobung dürfte daher ohne signifikanten Informationsverlust möglich sein.

Die Beispiele der Messstellen Tromsdorf und Klosterrohrbach zeigen, dass Variabilitäten in der Abiotik sich auch in faunistischer Varianz niederschlägt und dass dahinter oft Oberflächenwasser-Grundwasser-Wechselwirkungen stehen. Dies weist darauf hin, dass faunistische Stabilität im Grundwasser intrinsische Vulnerabilität widerspiegelt. Grundwasserfauna könnte daher das Potential haben, das Gefährdungspotential z.B. für anthropogene Stickstoffeinträge ins Grundwasser zu indizieren.

2 Veranlassung / Zielsetzung

Im Rahmen des in den Jahren 2008 und 2009 an insgesamt 78 Messstellen durchgeführten **Sonderuntersuchungsprogramms zur Erhebung und Bewertung der Grundwasserfauna Sachsen-Anhalts** konnten Messstellen identifiziert werden, die artenreich und grundwassertypisch besiedelt sind und die gleichzeitig auch bestimmte Naturräume, hydrologische Bezugseinheiten oder Georegs (Kombination aus Aquifertyp und naturräumlicher Haupteinheit) repräsentieren (MATZKE et al. 2009). Insgesamt 8 dieser Messstellen, 3 aus Lockergesteinsleitern und 5 aus Kluffleitern, wurden seit dem Jahr 2010 in ein **grundwasserfaunistisches Dauermonitoring** überführt und seit dem vergangenen Jahr um 2 weitere Messstellen erweitert.

Grundsätzlich ist das Untersuchungsprogramm so angelegt, dass in der langfristigen Perspektive anwendungsorientierte Ansätze verfolgt und umgesetzt werden, was eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Zielsetzungen erfordert.

Die Beprobungen werden an 8 Messstellen seit nunmehr viereinhalb Jahren durchgeführt und dienen primär der Ermittlung und Beschreibung des typischen Arteninventars, dass wie folgt definiert war:

- Definition regionaler Referenzen: weitere Datenerhebung zur Grundwasserfauna für die jeweilige Bezugseinheit (in Abhängigkeit von ihrer Geologie und Geochemie).
- Ermittlung der Unterschiede im Auftreten der Fauna und ihrer Verteilung auf standörtlicher, landschaftlicher (Aquifertyp) und biogeographischer Ebene.

Es ist daher nun zu prüfen inwieweit diese Ziele erreicht sind, d.h. zu untersuchen, ob die bisher gesammelten Proben belastbare Aussagen über die Qualität der erhobenen Daten und die Repräsentativität der Fänge erlauben.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen ist eine der zentralen Aspekte dieser Studie die Frage nach der

- Bewertung der Stabilität bzw. Vulnerabilität der untersuchten Messstellen als Grundlage für eine zukünftige Grundwasserüberwachung.

Hierbei soll geklärt werden, ob und ggf. wie sich die Verhältnisse in den untersuchten Grundwassermessstellen (z.B. der hydrologische Austausch, die Hydrochemie und saisonale Einflüsse) durch die Grundwasserfauna indizieren lassen. Diese Aussagen bilden das Fundament für das langfristig angelegte Ziel der

- Erarbeiten von Ansätzen für ein grundwasserfaunistisch begründetes Monitoring (z.B. hydraulische Interaktionen zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser), die dem langfristigen Ziel dienen sollen, die laufenden grundwasserchemischen Untersuchungen des LHW nach WRRL zu unterstützen und zu ergänzen.

3 Messstellen

Im Jahr 2011 wurden 2 neue Messstellen (Vorfeldmessstellen 03/07 und V 05 des Wasserwerkes Colbitz) in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. Mit diesen nunmehr 10 Messstellen fand das Untersuchungsprogramm seine diesjährige Fortsetzung, wie in Tabelle 1 ersichtlich.

Zur Überprüfung des Arteninventars im Rahmen eines faunistisch basierten Monitorings wurde die MST Berga 98/1 (BZE gfSK) zusätzlich in die Untersuchungen einbezogen. Ihre zweimalige Beprobung bleibt auf das Jahr 2012 beschränkt.

Tabelle 1: In das grundwasserfaunistische Dauermonitoring einbezogene Messstellen.

Nr.	MST	BZE	Tiefe (m)	Aquifertyp	Landkreis
1	Klein Chüden	QN	10,63	Locker	Altmarkkreis
2	Colbitz 03/07	QN	33,0		Bördekreis
3	Colbitz V 05	QN	40,0		Bördekreis
4	Gnölbzig	gfSK	13,91		Salzlandkreis
5	Klosterrohrbach	gfSK	9,0		Mansfeld-Südharz
6	Berga*	gfSK	20,8		Mansfeld-Südharz
7	Dedeleben	sWF	8,0	Kluft	Harz
8	Vatterode	sWF	30,0		Mansfeld-Südharz
9	Tromsdorf	SedGGsil	30,0		Burgenlandkreis
10	Haselbach	SedGGsil	18,6		Mansfeld-Südharz
11	Roßla	kWF	21,95		Mansfeld-Südharz

* - Mst Berga: Beprobung bleibt auf das Jahr 2012 beschränkt

Die **Untersuchungshäufigkeit** betrug 2 Proben je Messstelle unter Berücksichtigung jahreszeitlicher Unterschiede. Dabei kam wie in den vorigen Untersuchungen der Netzsammler mit einer Maschenweite von 74 µm zum Einsatz.

Der 1. Probenahmezyklus des Jahres 2012 wurde im Zeitraum vom 11.-16. Mai durchgeführt, der 2. Probenahmezyklus am 07. September (MST Klein Chüden) und am 17./19. September 2012.

Die nachfolgende Abbildung (**Abb. 1**) zeigt die ausgewählten Dauermonitoringmessstellen innerhalb der jeweiligen BZE.

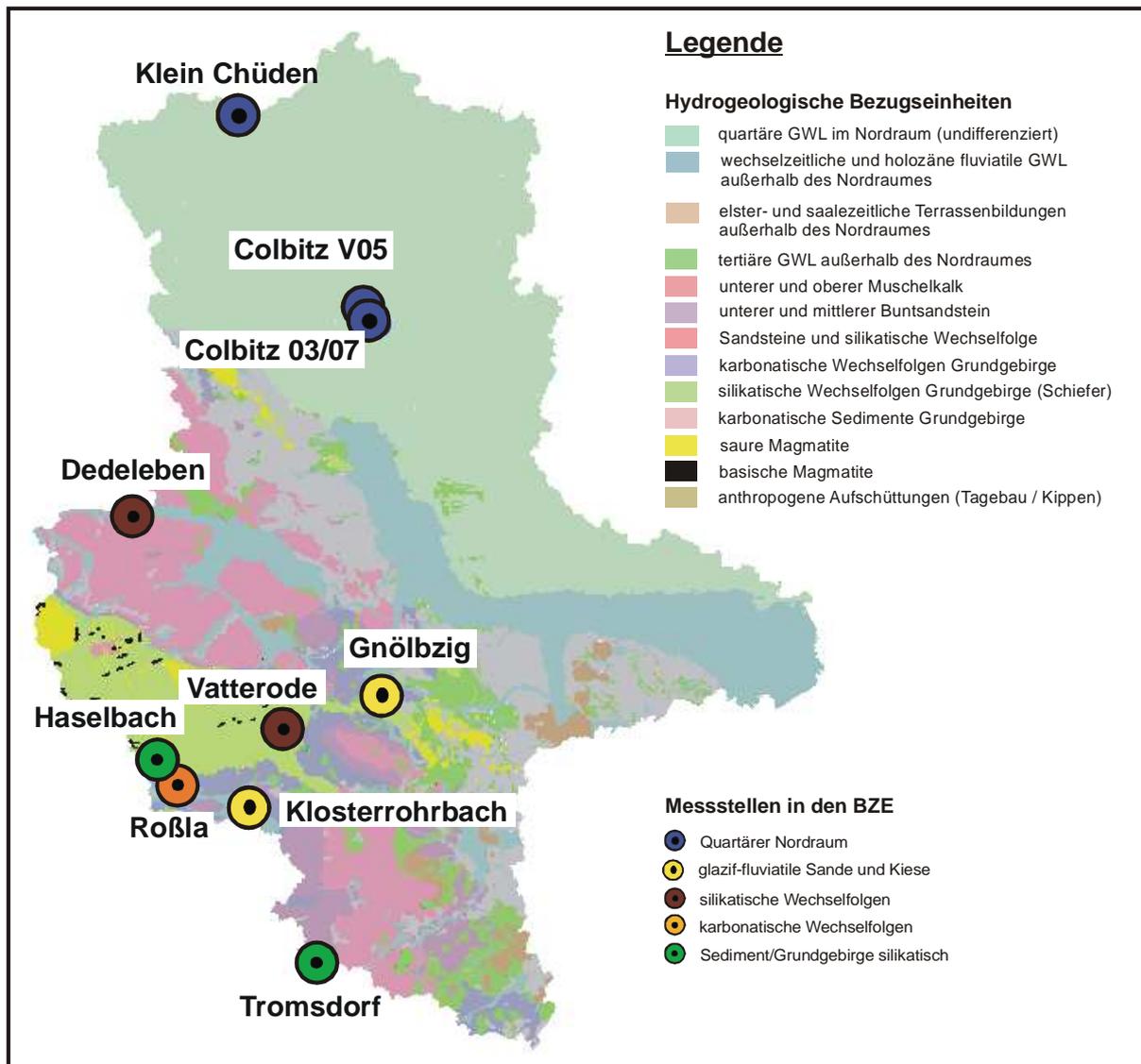


Abbildung 1: Verteilung der 10 in die Untersuchung einbezogenen Messstellen in den hydrogeologischen Bezugseinheiten des Landes Sachsen-Anhalt. Die zusätzlich einbezogene Messstelle in Berga ist nicht dargestellt, da ihre Beprobung auf das Jahr 2012 beschränkt bleibt.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse 2010-2011

Der Präsentation der Ergebnisse dieses Jahres soll eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Zeitraums 2010-2011 voran gestellt werden.

Aus den 8 im Rahmen des Dauermonitorings 2010 beprobten Grundwassermessstellen wurden insgesamt 236 Tiere (132 im Frühjahr, 104 im Herbst) gefangen. Im Jahr 2011 konnte mit 391 Tieren (238 im Frühjahr, 153 im Herbst) eine deutlich höhere Anzahl gefangen werden, allerdings wurden 10 Messstellen untersucht.

Die Zusammensetzung auf Niveau faunistischer Großgruppen und deren prozentuale Anteile an der Gesamtabundanz sind in folgender **Abbildung 2** dargestellt. Demnach betrug der Anteil der Crustacea (Krebstiere) an der Gesamtabundanz im Jahre 2010 86,1 %, und im Jahr 2011 68,5 %. Etwa die Hälfte aller gefangenen Tiere waren Cyclopoida (Ruderfußkrebse).

Im Jahr 2010 war das Taxon mit der höchsten Individuendichte der stygophile Cyclopoide *Diacyclops languidus* mit 48 Tieren der ausschließlich in den Messstellen der Kluffleiter auftrat.

Im Jahr 2011 entfiel die höchste Individuendichte auf folgende Taxa: 122 juvenile Cyclopoida (Jugendstadien), 57 Nematoda (alle aus dem Quartären Nordraum), sowie 41 Exemplare des ubiquitären Cyclopoiden *Paracyclops fimbriatus* mit 41 Tieren der ebenfalls ausschließlich in den Messstellen der Kluffleiter auftrat.

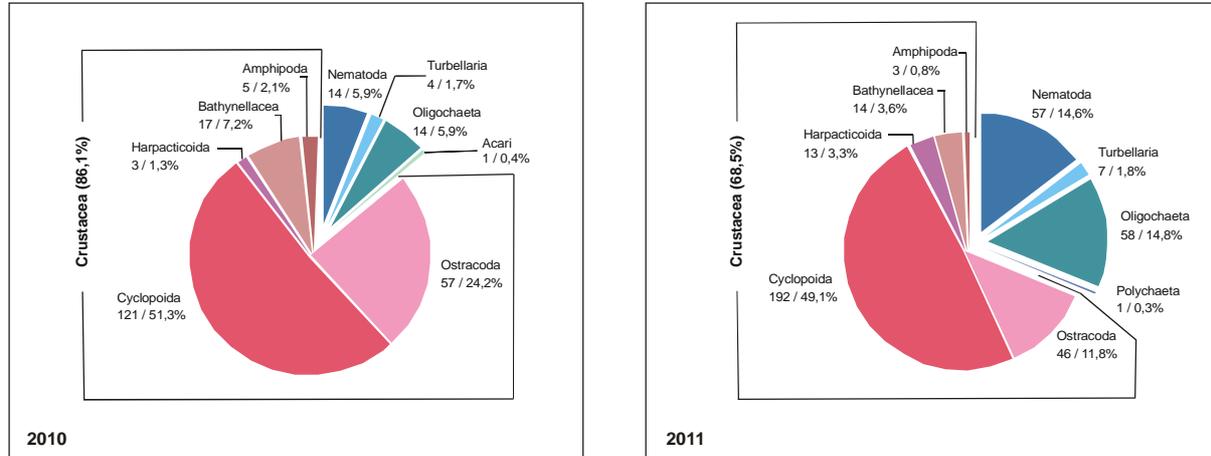


Abbildung 2: Diagramm der Faunenverteilung in den Jahren 2010 und 2011. Die Angaben beziehen sich auf die Abundanz bzw. den prozentualen Anteil des jeweiligen Taxons zur Gesamtabundanz.

Durch den Fund von 4 weiteren Arten und Taxa (die Oligochaeta *Propappus volki* und *Amphichaeta leydigi*, der Ostracode *Fabaeformiscondona breuili* und Vertreter der „compressa“-Gruppe) erhöhte sich die Zahl der gefundenen Arten im Jahr 2010 auf 29, darunter 20 Crustacea, 8 Oligochaeta und 1 Polychaet.

Im Jahr 2011 kamen wiederum 4 neue Arten und Taxa hinzu. Darunter waren mit *Schellencandona belgica*, *Pseudocandona albicans* und *Pseudocandona sucki* 3 Vertreter der Muschelkrebse (Ostracoda), sowie der Oligochaet *Spirosperma ferox*. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich damit die bisher geringe Anzahl an Arten der Ostracoda (Muschelkrebse) auf 5 Arten erhöht.

Weitere Arten, die aus früheren Untersuchungen bereits bekannt sind, in den laufenden Untersuchungen aber erstmals nachgewiesen werden konnten (Wiederholungsfunde), sind der Ostracode *Cavernocypris subterranea*, der Harpacticoide *Attheyella crassa*, und der Oligochaet *Tubifex tubifex*. Damit erhöhte sich die Zahl der gefundenen Arten auf 36, darunter 25 Crustacea, 10 Oligochaeta und 1 Polychaet (*Troglochaetus beranecki*).

Hinsichtlich der Besiedlungsstruktur zeigten sich in den Messstellen der Kluft-, bzw. Locker-gesteins-leiter Unterschiede, die mit Fortdauer des Untersuchungsprogramms deutlicher werden. Während die Crustacea (Krebstiere) vorwiegend in den Kluftleitern zu finden waren, beschränkten sich die Funde in den Lockergesteinsleitern weitgehend auf die Nematoda (Fadenwürmer), Oligochaeta (Wenigborster) und den Batheniliden *B. natans*. Diese Faunenverteilung ist Ausdruck einer Anpassung an die jeweils spezifischen Lebensraumbedingungen.

4.2 Ergebnisse des Dauermonitorings 2012

Aus den 11 im Rahmen des Dauermonitorings 2012 beprobten Grundwassermessstellen wurden insgesamt 223 Tiere gefangen. Die saisonale Verteilung war mit 112 Tieren im Frühjahr und 111 Tieren im Herbst sehr ausgeglichen. Nachfolgend werden die Funde kurz charakterisiert; die genaue Arten- und Taxazusammensetzung geht aus der nachfolgenden Tabelle 2 hervor.

Der Anteil der Crustacea (Krebstiere) an der Gesamtabundanz beträgt 72,6 %, entsprechend 162 von 223 Tieren und damit wenig höher im Vergleich mit dem Jahr 2011 (68,5 %). Die Art mit der höchsten Individuendichte war *Diacyclops languidus* (Cyclopoida) mit 47 Exemplaren. Weitere Taxa mit relativ hohen Abundanzen waren 27 bzw. 26 juvenile Tiere (Jugendstadien) der Cyclopoida bzw. Ostracoda sowie 19 Nematoda (alle aus dem Quartären Nordraum).

Im Rahmen der Untersuchungen wurden insgesamt 5 Taxa (2011: 4 Taxa) gefunden, die bisher in der Fachliteratur für Sachsen-Anhalt nicht erwähnt wurden. Es sind dies die Oligochaeta *Aelosoma viride* (MST Colbitz 03/07), *Marionina argentea* (MST Colbitz V 05) und *Rhyacodrilus subterraneus* sowie *Pseudocandona compressa* (Ostracoda) und *Tropocyclops prasinus* (Cyclopoida) (alle MST Roßla).

Damit erhöht sich die Zahl der gefundenen Arten auf 41, darunter 27 Crustacea, 13 Oligochaeta und 1 Polychaeta (*Troglochaetus beranecki*).

Weitere Informationen zu den Arten und Taxa finden sich nachfolgend bei der Beschreibung der jeweiligen Messstellen und hydrogeologischen Bezugseinheiten.

Tabelle 2: Ergebnisse des Dauermonitorings im Jahr 2012.

Nr.	Messstelle	BZE	Gruppe	Art	Anzahl	
					11.-16.05.	07.-19.09.
1	Klein Chüden - Güte	QN	CRUSTACEA (Parastenocarida)	<i>Parastenocaris phreatica</i>		14
			NEMATODA		6	7
			OLIGOCHAETA	<i>Cernovsvitoviella atrata</i>	8	
				<i>Achaeta spec.</i>		11
			14	32		
2	Colbitz 03/07		OLIGOCHAETA	<i>Aelosoma viride</i> NEU!		1
				<i>Aelosoma spec.</i> ¹		2
			NEMATODA			4
					0	7
3	Colbitz V 05		OLIGOCHAETA	<i>Cernovsvitoviella atrata</i>	2	2
			<i>Aelosoma hyalinum</i>		1	
			<i>Marionina argentea</i> NEU!		1	
		NEMATODA		1	1	
				3	5	
4	Klosterrohrbach OP	gfSK	CRUSTACEA (Harpacticoida)	<i>Chappuisius singeri</i>	3	1
			CRUSTACEA (Cyclopoida)	Juvenile Tiere (Jugendstadien)	3	1
			CRUSTACEA (Ostracoda)	Juvenile Tiere (Jugendstadien)	19	1
			25	3		
5	Gnölbzig		OLIGOCHAETA	<i>Propappus volki</i>	0	2
					0	2
6	Berga		CRUSTACEA (Cyclopoida)	Juvenile Tiere (Jugendstadien)	1	
			OLIGOCHAETA	<i>Potamotrix/Tubifex</i>	1	
					2	0
7	Dedeleben		sWF	CRUSTACEA (Cyclopoida)	<i>Diacyclops languidus</i>	25
				Juvenile Tiere (Jugendstadien)	4	8
		CRUSTACEA (Amphipoda)		<i>Crangonyx subterraneus</i>	1	
				<i>Niphargus aquilex</i>		1
		30		31		
8	Vatterode	CRUSTACEA (Cyclopoida)		<i>Diacyclops languidoides</i>	5	
				<i>Diacyclops languidus</i>		2
				Juvenile Tiere (Jugendstadien)	1	3
		CRUSTACEA (Amphipoda)		<i>Crangonyx subterraneus</i>	1	
		7		5		
9	Haselbach	SedGGsil	CRUSTACEA (Amphipoda)	<i>Crangonyx subterraneus</i>	6	1
				<i>Niphargus aquilex</i>	1	
			CRUSTACEA (Cyclopoida)	<i>Diacyclops languidoides</i>		3
				Juvenile Tiere (Jugendstadien)		1
CRUSTACEA (Ostracoda)	Juvenile Tiere (Jugendstadien)		1	3		
			8	8		
10	Tromsdorf		CRUSTACEA (Cyclopoida)	<i>Diacyclops languidus</i>	3	3
				Juvenile Tiere (Jugendstadien)		2
			CRUSTACEA (Amphipoda)	<i>Niphargus aquilex</i>	1	
			4	5		
11	Roßla	kWF	CRUSTACEA (Cyclopoida)	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	6	2
				<i>Tropocyclops prasinus</i> NEU!		1
				Juvenile Tiere (Jugendstadien)	2	1
			CRUSTACEA (Amphipoda)	<i>Niphargellus nollii</i>		1
			CRUSTACEA (Ostracoda)	<i>Pseudocandona compressa</i> NEU!	6	
				Juvenile Tiere (<i>P. compressa</i> -Gruppe) ²		2
			OLIGOCHAETA	<i>Rhyacodrilus subterraneus</i> NEU!		6
	<i>Potamotrix/Tubifex</i>		5			
			19	13		
Gesamt					112	111

¹⁾ - *Aelosoma viride* Embryos?

²⁾ - unreife Individuen der *Pseudocandona compressa*-Gruppe (*P. insculpta*, *P. compressa*, *P. sucki*, *P. pratensis* oder *P. albicans*).

Quartärer Nordraum (Messstellen Klein Chüden, Colbitz 03/07 und V 05)

Die Messstelle Klein Chüden wies mit 14 Tieren im Frühjahr und 32 Tieren im Herbst eine geringere Besiedlung verglichen mit dem Vorjahr (69 Tiere) auf. Das Arteninventar blieb hingegen nahezu identisch. Es wurden 13 Nematoda (Fadenwürmer) und 8 Oligochaeta (Wenigborster) der Art *Cernovsvitoviella atrata* und 11 Tiere der Gattung *Achaeta* gefangen. Der Harpacticoide (Raupenhüpferling) *Parastenocaris phreatica* wurde mit 14 Exemplaren nach dem Fund 2008 erneut nachgewiesen. Beide Arten, *C. atrata* wie auch *P. phreatica*, gelten als echte Grundwasserbewohner.

Die Messstelle Colbitz 03/07 wies bei der Herbstbeprobung des vergangenen Jahres keine Besiedlung auf, was auch im Frühjahr 2012 der Fall war. Im Herbst konnten 7 Tiere erfaßt werden, 4 Nematoda und 3 Oligochaeta. Mit einem Exemplar der Art *Aelosoma viride* STEPHENSON 1911 gelang der erstmalige Nachweis dieser Art im Rahmen des Untersuchungsprogramms. *A. viride* gilt als stygophil.

Die Messstelle Colbitz V 05 steht am Abstrom der Oberflächenwasserinfiltrationsanlage des Wasserwerkes Colbitz. Während beider Beprobungstermine war die Infiltrationsanlage nicht in Funktion. Beide Proben wiesen wie auch im Vorjahr eine starke Verockerung auf, die als besiedlungsfeindlich gilt. Während der Beprobung im Jahr 2011 wurden trotz der Verockerung Exemplare des stygobionten Oligochaeten *Cernovsvitoviella atrata* (vgl. MST Klein Chüden) sowie Nematoda gefunden. Diese Funde konnten im Jahr 2012 mit 2 Nematoden bestätigt werden.

Überaus interessant stellt sich das Arteninventar der Oligochaeta dar. Neben *C. atrata* (4 Tiere), konnten erstmals *Aelosoma hyalinum* und *Marionina argentea* (MICHAELSEN 1889) mit jeweils einem Exemplar nachgewiesen werden. Bei *M. argentea* handelt es sich ebenfalls um einen **Erstfund** im Rahmen des Untersuchungsprogramms.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Nematoda das Taxon ist, das in allen Messstellen gefunden wurde. Mit *C. atrata* ist eine typische Grundwasserart präsent, die in 2 der 3 beprobten MST auftrat, weitere stygophile Vertreter wie *A. hyalinum* und *M. argentea* deuten auf ausgesprochene Grundwasserlebensgemeinschaften hin.

Glazi-fluvatile Sande und Kiese (Messstellen Gnölbzig, Klosterrohrbach und Berga)

Seit Aufnahme der Grundwasserfaunauntersuchungen im Jahr 2008 sind die Messstellen Gnölbzig und Klosterrohrbach regelmäßig besiedelt, was auch auf die Beprobungen im Jahre 2012 zutrifft. Allerdings wurden für die MST Gnölbzig Veränderungen der Hydrochemie beobachtet, die eine Weiterführung der faunistischen Beprobung in Frage stellt.

Aus der Messstelle Gnölbzig konnten im Jahresverlauf nur 2 Oligochaeta der Art *Propappus volki* erfaßt werden. Die sonst stetig auftretende Bathynella-Art *B. natans* konnte nicht mehr nachgewiesen werden, ebenso fehlten alle weiteren zuvor gefundenen Taxa. Dieser rapide Rückgang der Besiedlung steht vermutlich im Zusammenhang mit der seit dem Dezember 2011 stark angestiegenen Versalzung der Messstelle. Zu diesem Zeitpunkt wurde durch das hydrochemische Monitoring des LHW ein Anstieg der Leitfähigkeit von ca. 1.700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf 2.550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ festgestellt (05.12.2011). Beim nächsten Monitoring am 22.10.2012 wurde ein Wert von 13.200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen. Die Versalzung an der Messstelle wird vermutlich durch Verbrauch alter Entwässerungstollen des ehemaligen Kupferschieferbergbaus verursacht. Das betrifft den Naundorfer Stollen und den Heinitzstollen. Beide Stollen befinden sich ca. 500 bis 800 m westlich der MST Gnölbzig und werden derzeit saniert, so dass von einer Normalisierung der beeinflussten GW-Verhältnisse in absehbarer Zeit ausgegangen werden kann.

Die Besiedlung der Messstelle Klosterrohrbach bestand wiederum ausschließlich aus Krebstieren. Insgesamt konnten 28 Tiere erfaßt werden, darunter allerdings überwiegend juvenile Tiere der Crustacea (Cyclopoida, Ostracoda). Der bereits nachgewiesene Harpacticoide (Rauenhüpferling) *Chap-pusius singeri* konnte bei beiden Probenahmen erneut mit jeweils 2 Exemplaren gefunden werden.

Die auf das Jahr 2012 beschränkte Beprobung der Messstelle Berga führte zu minimalen Funden sowohl der Taxa als auch der Individuenzahl. Bei der Frühjahrsbeprobung wurden insgesamt zwei Tiere gefangen, ein juveniler Cyclopoide sowie ein Oligochaet der Gattung *Tubifex/Pothamotrix*. Hinweise im Sinne einer Bioindikation lassen sich daraus nicht ableiten.

Die MST Gnölbzig und Klosterrohrbach haben sich in der Vergangenheit durch eine hohe Dynamik des Arteninventars ausgezeichnet. Dies trifft für die Messstelle Klosterrohrbach nach wie vor zu, auch wenn in diesem Jahr überwiegend juvenile Tiere erfaßt wurden. Hingegen bedarf es für die Messstelle Gnölbzig aufgrund der veränderten Situation einer Klärung über die weitere Vorgehensweise.

Silikatische Wechselfolgen (Messstellen Dedeleben und Vatterode)

Seit Aufnahme des Untersuchungsprogramms im Jahr 2008 waren die Messstellen der silikatischen Wechselfolgen abundant und artenreich besiedelt. Wie bereits für das vergangene Jahr dargestellt, zeichnet sich zunehmend eine Stabilisierung des Arteninventars ab. Charakteristisches Taxon ist der Cyclopoide *Diacyclops languidus/languidoides*, der jeweils mit einer entsprechenden Anzahl an juvenilen Tieren angetroffen wird.

Wie in den vergangenen Jahren sind die Crustacea die dominierende Tiergruppe. Im Jahr 2012 bestanden die Grundwasserlebensgemeinschaften in beiden Messstellen **ausschließlich** aus Crustacea. Dies trifft aber auch für die Messstellen der hydrogeologischen Bezugseinheit „silikatische Sedimente / Grundgebirge zu.

Im Jahr 2012 wurden aus der MST Dedeleben 47 *D. languidus* und 12 juvenile Tiere, aus der MST Vatterode 2 *D. languidus*, 5 *D. languidoides* und 4 juvenile Exemplare gefangen. In beiden genannten MST war *D. languidus* mit dem Amphipoda *Crangonyx subterraneus* (je 1 Exemplar) vergesellschaftet. Für die MST Dedeleben konnte erstmals ein Exemplar des Amphipoda *Niphargus aquilex* nachgewiesen werden.

Trotz des erstmaligen Funds von *N. aquilex* in der MST Dedeleben scheint das potentielle Arteninventar nach nunmehr 9 Beprobungen erfaßt zu sein. Dies trifft auch auf MST Vatterode zu, allerdings unterscheidet sich diese MST durch ein variables Artenspektrum unter anderem durch den Nachweis von 3 Exemplaren der Reliktart *Troglochaetus beranecki* (Polychaeta). Alle genannten Arten gelten als ausgesprochenene Grundwasserbewohner mit Ausnahme von *D. languidus* selbst. Diese Art gilt als stygophil.

Sedimente / Grundgebirge silikatisch (Messstellen Haselbach (Ufrungen) und Tromsdorf)

Wie bei den beiden zuvor beschriebenen MST deuten sich auch für die beiden MST der hydrogeologischen Bezugseinheit „silikatische Sedimente / Grundgebirge“ grundwasserlebensraum-spezifische Arteninventare bzw. eine entsprechende Faunerverteilung an. Diese sind, besonders im Fall der MST Tromsdorf, denen der BZE „silikatische Wechselfolgen“ ähnlich. Dies trifft auch auf die MST Haselbach zu, die aber erst seit 2009 beprobt wird (Tromsdorf seit 2008). Allerdings werden in der MST Haselbach regelmäßig Ostracoda (Muschelkrebse) angetroffen, die in der MST Tromsdorf bisher vollständig fehlen.

In der Messstelle Tromsdorf wurden im Jahr 2012 drei Exemplare von *D. languidus* und fünf juvenile Cyclopoida gefunden. Vergesellschaftet waren diese mit dem Amphipoda *Niphargus aquilex* (vgl. MST Dedeleben). Abgesehen vom Fund zweier Exemplare der Reliktart *Troglochaetus beranecki* (Polychaeta) im Jahr 2008 konnte keine weitere Fauna nachgewiesen werden.

Wie im Fall der Messstelle Dedeleben scheint das Arteninventar hier weitgehend erfaßt zu sein.

Die Messstelle Haselbach war im Vergleich zur MST Tromsdorf auch in diesem Jahr diverser besiedelt. Insgesamt wurden 16 Tiere gefangen, darunter 3 Individuen der Art *Diacyclops languidoides* und juvenile Cyclopoida bzw. Ostracoda. *D. languidoides* war mit dem Amphipoda *Crangonyx subterraneus* (7 Exemplare) bzw *Niphargus aquilex* (1 Exemplar) vergesellschaftet.

Auf die Ähnlichkeiten in der Zusammensetzung der Grundwasserlebensgemeinschaften zwischen den MST der BZE „silikatische Wechselfolgen“ (MST Dedeleben und Vatterode) zu den MST „silikatische Sedimente / Grundgebirge“ (MST Tromsdorf und Haselbach) wurde eingangs bereits hingewiesen.

Auch in den MST Tromsdorf und Haselbach scheint *D. languidus* / *D. languidoides* das charakteristische Taxon zu sein. Beide Arten traten in den vergangenen Jahren regelmäßig und teils abundant auf. Hierbei waren sie mit den folgenden Arten vergesellschaftet: dem Polychaet *T. beranecki* (beide MST) und den Amphipoda *C. subterraneus* und/oder *N. aquilex*. Eine weitere Gemeinsamkeit besteht im weitgehenden Fehlen der Oligochaeta bis auf wenige Exemplare von *Dorydrilus michaelsoni*. Bei den genannten Arten und Taxa handelt es sich um echte Grundwasserbewohner.

Karbonatische Wechselfolgen (Messstelle Roßla)

Sowohl hinsichtlich der Anzahl der Arten und Taxa sowie den absoluten Individuenzahlen (Abundanzen) ist die MST Roßla herausragend.

Allerdings unterliegen die Abundanzen wie auch die Artenzusammensetzung starken Schwankungen. Als Beleg hierfür sei angeführt, dass im Jahr 2011 von den insgesamt 391 gefangenen Tieren 179 aus der Messstelle Roßla stammten, hingegen wurden im Jahr 2012 nur 32 Tiere erfaßt. Als Grund hierfür kann eine zumindest zeitweilige Beeinflussung der Messstelle durch Oberflächenwasser vermutet werden. Dem Fund von ubiquitären Arten wie *Paracyclops fimbriatus* (Crustacea, Cyclopoida) stehen dabei regelmäßig ausgesprochene Vertreter des Lebensraums Grundwasser gegenüber.

Ein weiteres charakteristisches Merkmal dieser Messstelle ist der Fund von für Sachsen-Anhalt neuen Arten. Im Jahr 2012 konnten 3 weitere, neue Arten nachgewiesen werden, nach ebenfalls 3 neuen Arten im zurück liegenden Jahr.

Das Artenspektrum im Jahr 2012 umfasste 8 *Paracyclops fimbriatus* (Cyclopoida) zuzüglich 3 juvenile Tiere. Als weitere Taxa wurde 1 Tier des Amphipoda *Niphargellus nollii*, sowie 5 Oligochaeta der Gattung *Tubifex/Pothamotrix* gefangen.

Erstmals erfasst wurden 6 Exemplare des Muschelkrebsses *Pseudocandona compressa* KOCH 1838, sowie 2 juvenile Tiere die wahrscheinlich der *P. compressa*-Gruppe angehören. Neben den Arten *P. albicans* und *P. sucki* ist *P. compressa* bereits die 3. Art der Gattung *Pseudocandona*, die in der MST Roßla nachgewiesen wurde.

Ebenso **erstmals** für Sachsen-Anhalt konnte der Cyclopoide *Tropocyclops prasinus* FISCHER 1860 mit 1 Exemplar nachgewiesen werden. Trotz seiner nahezu holarktischen Verbreitung (EINSLE 1993) lagen von dieser Art bisher keine Nachweise über eine Besiedlung von Grundwasserlebensräumen in Sachsen-Anhalt vor. Er tritt regelmäßig in Teichen, sowie in der Litoralzone von Seen auf.

Eine weitere neue Art für das Gebiet ist der Oligochaet *Rhyacodrilus subterraneus* HRABE 1963, von dem im Herbst 6 Exemplare erfasst werden konnten.

Die Art ist aus Nordamerika bekannt, ebenso liegen Nachweise aus dem deutschen Tiefland vor (SCHMINKE & GAD 2007). Der Lebensraum umfaßt Quellen und das hyporheische Interstitial. Nach GAVIRIA (pers. Mitteilung) kommt die Art auch subterrann vor und ist als stygophil zu betrachten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass jede bisherige Beprobung der MST Roßla sich sowohl durch die Funde neuer Arten oder den erneuten Nachweis von Arten aus früheren Untersuchungen auszeichnet. Bedauerlicherweise gibt es für diese BZE keine weitere MST, die vergleichende Untersuchungen ermöglichen würde.

4.3 Verteilung der Fauna in den Aquifertypen

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, deuten sich mit Fortdauer des Untersuchungsprogramms in einigen BZE charakteristische Lebensgemeinschaften an. Darüber hinaus lassen sich für einige Arten streng abgegrenzte Verteilungsmuster erkennen. Während die MST Klein Chüden, Colbitz 03/07, Colbitz V 05, Gnölbzig und Klosterrohrbach in Lockergesteinsleitern liegen, repräsentieren die MST Vatterode, Dedeleben, Roßla, Tromsdorf und Haselbach die Kluftleiter. Diese Auswahl erfolgte zu Beginn des Sonderuntersuchungsprogramms 2008-2009 (MST Colbitz seit 2011) anhand der geographischen Lage innerhalb der jeweiligen hydrogeologischen Bezugseinheit. Mit Fortdauer des Programms läßt sich zunehmend über die Auswahl der Messstellen die Verteilung der Grundwasserlebensgemeinschaften in einer Abtrennung der Aquifertypen abbilden. Dies ist ein wichtiger Teilschritt zur Beschreibung von charakteristischen Lebensgemeinschaften im Sinne der Entwicklung eines grundwasserfaunistisch begründeten Monitorings.

Im Ergebnis der Untersuchungen der Jahre 2008-2009 war eine statistisch belastbare Unterscheidung der Lockergesteins- und Kluftleiter anhand der Fauna nicht möglich. Grund hierfür waren die Zugehörigkeit zu zwei unterschiedlichen Bioregionen, die sehr heterogenen Messstellen und die geringe Anzahl der Standorte. Im Mittelgebirgsbereich war die Unterscheidung allerdings etwas deutlicher, und es ließen sich einige Eigenheiten in der Besiedlung der beiden Leitertypen erkennen.

Mit der Fortdauer des Untersuchungsprogramms bis zum heutigen Tage und unter ausschließlicher Betrachtung der MST des Dauermonitorings sowie dem Fund weiterer Arten und Taxa grenzen sich die Lebensräume deutlicher voneinander ab, was in **Tabelle 3** dargestellt ist. Eine Darstellung der Befunde für jede Messstelle und jeden Probennahmetermin seit 2008 wird im Anhang gegeben.

Lockergesteinsleiter: Hier finden sich vor allem Arten und Taxa die über eine ausgeprägte morphologische Anpassung an die sandig-kiesigen Substrate verfügen. Dies sind die Nematoda (Fadenwürmer), Oligochaeta (Wenigborster), die Parastenocaridae (eine Familie der Harpacticoida), sowie der Brunnenkrebs *Bathynella natans*.

Im Falle der Nematoda läßt sich das Vorkommen innerhalb der Lockergesteinsleiter weiter auf die MST des Quartären Nordraums eingrenzen. Das Auftreten der Parastenocariden (*Parastenocaris phyllura*, *P. phreatica*) bleibt auf die MST Kl. Chüden beschränkt. Ebenso verhält es sich mit *Bathynella natans*, die bisher ausschließlich in der MST Gnölbzig gefunden wurde. Ein deutliches Übergewicht sowohl bei der Anzahl der Arten als auch der Individuenhäufigkeit zeigten ebenfalls die Oligochaeta.

Kluftleiter: Hier konzentrieren sich schwerpunktmäßig die Crustacea. Insbesondere die Gruppen mit einer größeren Körpergröße wie Amphipoda (Flohkrebse) wurden überwiegend in den Proben des Kluftgrundwassers vorgefunden. Dies trifft auch zunehmend auf die Ostracoda (Muschelkrebse) zu.

Die Cyclopoida treten mit wenigen Ausnahmen in den Kluftleitern auf, wobei *Diacyclops languidus* als individuenreichstes Taxon in drei der fünf MST zu finden war. Ein ähnliches Bild, wenn auch mit einer deutlich geringeren Individuenzahl, zeigt sich für die Amphipoda. Hier konnten im Verlauf der Untersuchungsperiode fünf Arten in den Kluftleitern nachgewiesen werden, während die Ausbeute in den Lockergesteinsleitern auf eine Art (*Niphargus aquilex*) beschränkt blieb. Im Falle der Ostracoda wurden binnen im Zeitraum 2011-2012 fünf neue Arten identifiziert, vier davon traten bisher ausschließlich in den Kluftleitern auf. Die anderen Arten waren auf die MST Klosterrohrbach beschränkt, auf deren besondere Situation bereits in den letztjährigen Berichten hingewiesen wurde.

Hervorzuheben sind aber auch einige Arten und Taxa, die in beiden Aquifertypen präsent sind. Es sind dies der Raupenhüpferling *Chappuisius singeri* und der Oligochaet *Dorydilus michaelsoni*. Bei beiden Arten handelt es sich um echte Grundwasserarten.

Tabelle 3: Verteilung der Fauna in den Aquifertypen Lockergestein und Kluffgestein während des Untersuchungszeitraums 2008-2012. Die ökologischen Präferenzen wurden wie folgt abgekürzt: sb = stygobiont, sp = stygophil, sx = stygoxen, eö = euryök (weitere Abkürzungen siehe Abkürzungsverzeichnis). Zur Darstellung der Fänge für jede einzelne Messstelle siehe Anhang.

Taxa / Messstellen	Ökologische Präferenz	Kl. Chuden	Colbitz 03/07	Colbitz V 05	Grölzig	Klosterrohbach	Vatterode	Dedeleben	Rößla	Tromsdorf	Hasebach
Hydrogeologische Bezugseinheit		Lockergesteinsleiter					Kluffteiler				
Summe Cyclopoida		0	0	0	0	11	63	289	177	60	22
<i>Diacyclops crassicaudis</i> SARS 1863	eö	---	---	---	---	---	---	---	5	---	---
<i>Diacyclops languidoides</i> LILLJEBORG 1901	sb	---	---	---	---	2	12	---	---	---	11
<i>Diacyclops languidus</i> SARS 1863	sp	---	---	---	---	1	25	146	---	29	---
<i>Graeteriella unisetigera</i> GRAETER 1910	sb	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paracyclops fimbriatus</i> FISCHER 1863	eö	---	---	---	---	---	---	---	91	---	---
<i>Paracyclops poppei</i> REHBERG 1880	eö	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---
<i>Tropocyclops prasinus</i> FISCHER 1860	eö	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---
<i>Diacyclops spec.</i>		---	---	---	---	2	---	2	---	1	2
Juvenil		---	---	---	---	6	26	141	79	30	9
Summe Harpacticoida		30	0	0	4	14	1	11	10	0	0
<i>Attheyella crassa</i> SARS 1863	sx	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---
<i>Chappuisius singeri</i> CHAPPUIS 1940	sb	1	---	---	---	14	1	11	---	---	---
<i>Bryocamptus minutus</i> CLAUS 1863	eö	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Parastenocaris phyllura</i> KIEFER 1938	sb	---	---	---	4	---	---	---	---	---	---
<i>Parastenocaris phreatica</i> CHAPPUIS 1936	sb	29	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Juvenil		---	---	---	---	---	---	---	4	---	---
Summe Ostracoda		0	0	0	0	58	0	0	116	0	101
<i>Cryptocandona spec.</i>	sb?	---	---	---	---	4	---	---	36	---	27
<i>Cavernocypris subterranea</i> WOLF 1920	sp	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1
<i>Fabaeformiscandona breuilli</i> PARIS 1920		---	---	---	---	1	---	---	1	---	---
<i>Pseudocandona albicans</i> BRADY 1864		---	---	---	---	---	---	---	28	---	---
<i>Pseudocandona sucki</i> HARTWIG 1901	?	---	---	---	---	---	---	---	5	---	---
<i>Pseudocandona compressa</i> KOCH 1838	sp	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---
<i>Pseudocandona, compressa group</i>	sb?	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---
<i>Schellencandona belgica</i> KLIE 1937	sb	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---
Cypridoidea g. sp.		---	---	---	---	20	---	---	---	---	6
Juvenil		---	---	---	---	30	---	---	34	---	67
Summe Amphipoda		0	0	0	0	2	3	3	5	3	11
<i>Bogidiella albertimagni</i> HERTZOG 1933	sb	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Crangonyx subterraneus</i> BATE 1858	sb	---	---	---	---	---	2	2	---	---	9
<i>Microniphargus leruthi</i> SCHELLENBERG 1934	sb	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---
<i>Niphargellus nolli</i> SCHELLENBERG 1938	sb	---	---	---	---	---	---	---	1	---	1
<i>Niphargus aquilex</i> SCHIOEDTE 1855	sb	---	---	---	---	2	---	1	---	3	1
<i>Niphargus cf. fontanus</i> BATE 1859	sb	---	---	---	---	---	---	---	4	---	---
Summe Bathynellacea		0	0	0	56	0	0	0	0	0	0
<i>Bathynella natans</i> VEJDOVSKY 1882	sb	---	---	---	56	---	---	---	---	---	---
Summe Oligochaeta		66	3	12	45	1	4	1	39	0	1
<i>Achaeta spec.</i>		12	---	---	2	---	---	---	---	---	---
<i>Aelosoma hyalinum</i> BUNKE 1967	sb	---	---	1	---	---	---	---	---	---	---
<i>Aelosoma viride</i> STEPHENSON 1911	sp	---	1	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Aelosoma spec.</i>		1	2	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Amphichaeta leydigi</i> TAUBER 1879		---	---	---	2	---	---	---	---	---	---
<i>Cermovsitiaviella atrata</i> BRETSCHER 1903	sp	49	---	10	---	---	---	---	---	---	---
<i>Dorydrius michaelsoni</i> PIGUET 1913	sb	2	---	---	14	---	2	1	---	---	1
<i>Marionina argentea</i> MICHAELSEN 1889	sp	---	---	1	---	---	---	---	---	---	---
<i>Marionina riparia</i> BRETSCHER 1899	sp	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---
<i>Mesenchytraeus armatus</i> LEVINSON 1883	sp	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---
<i>Potamoithrix/Tubifex spec.</i>		---	---	---	---	---	---	---	15	---	---
<i>Pristina proboscidea</i> BEDARD 1869	eö	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Propappus volki</i> MICHAELSEN 1905	sx	---	---	---	8	---	---	---	---	---	---
<i>Rhyacodrilus subterraneus</i> HRABE 1963	sb	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---
<i>Spirosperma ferox</i> EISEN 1879	sp	---	---	---	---	---	---	---	15	---	---
<i>Tubifex tubifex</i> MÜLLER 1774	eö	---	---	---	---	---	---	---	2	---	---
<i>Tubifex spec.</i>		---	---	---	2	---	---	---	---	---	---
Juvenil		2	---	---	17	---	2	---	---	---	---
Summe Polychaeta		0	0	0	0	4	3	0	0	2	1
<i>Troglochaetus beranecki</i> DELACHAUX 1921	sb	---	---	---	---	4	3	---	---	2	1
Taxa		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Summe Nematoda		96	6	8	0	0	1	2	0	0	1
Summe Acari		1	0	0	2	0	1	0	1	0	0
Summe Mikroturbellaria		0	7	0	0	0	0	0	4	0	0
Summe Insecta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gesamtsumme		193	16	20	107	90	76	306	352	65	138

4.4 Sammeleffizienz und Repräsentativität der Fänge

Die bisher gesammelten Proben erlauben mittlerweile belastbare Aussagen über die Qualität der erhobenen Daten und die Repräsentativität der Fänge. Bei vier Standorten (Klein Chüden, Gnölbzig, Tromsdorf und Dedeleben) konnte mit Hilfe der FN-Methode (Falsch-Negativ) ermittelt werden, dass dort bereits 95 % oder mehr aller potentiell zu erwartenden Arten gefunden wurden (**Abb. 3**). An allen anderen Messstellen, mit Ausnahme von Colbitz 03/07, wurden immerhin schon 80 – 92 % des Artenspektrums erfasst. Nur in Colbitz 03/07 waren es lediglich 58 % der zu erwartenden Arten.

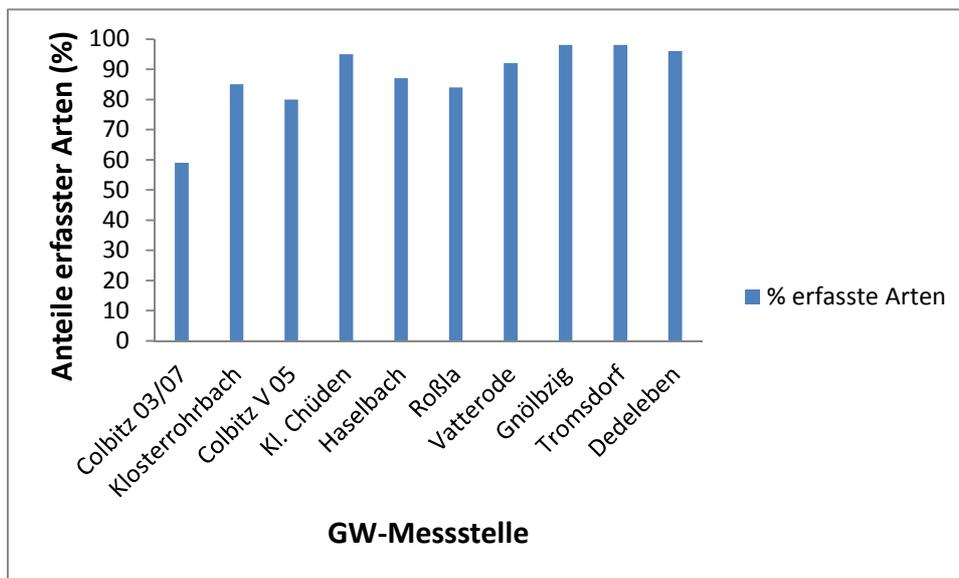


Abbildung 3: Sammeleffizienz nach der FN_Methode. Anteile der seit dem Jahre 2007 erfassten Arten in Prozent der Gesamtzahl des potentiellen Artenspektrums an den jeweiligen Untersuchungsstellen.

Umgekehrt zeigt die **Abbildung 4** dass, mit Ausnahme von Colbitz 03/07, nur noch 1 bis 3 Beprobungen erforderlich sind, um an allen Messstellen mindestens 95 % des zu erwartenden Artenspektrums erfasst zu haben.

Insgesamt lässt sich sagen, dass bereits sehr große Teile des zu erwartenden Artenspektrums ermittelt wurde. Es ist daher davon auszugehen, dass die Befunde weiterer Beprobungen am Gesamteindruck der Besiedelung kaum noch etwas ändern dürften: alle Standorte, mit Ausnahme von Colbitz 03/07, dürfen als faunistisch gut charakterisiert gelten.

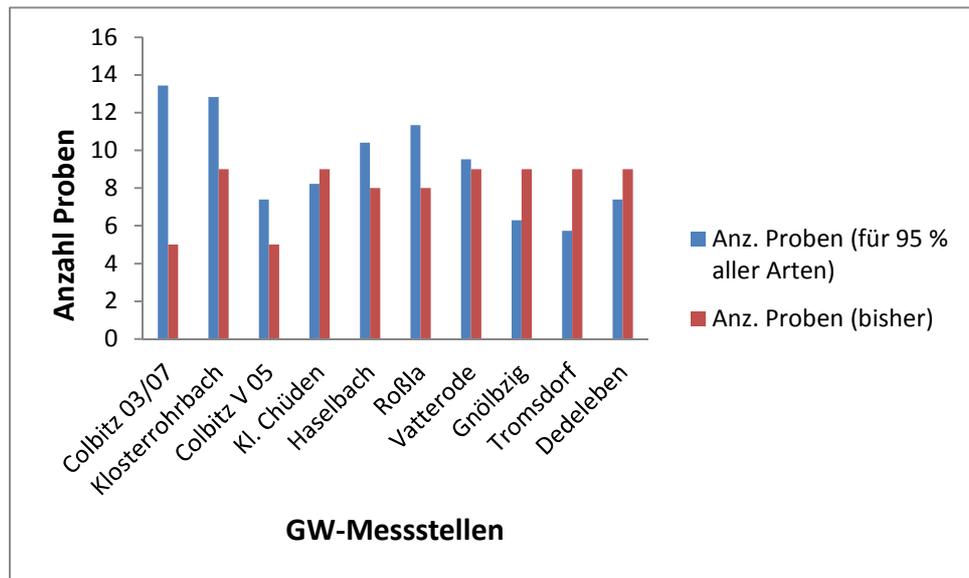


Abbildung 4: Anzahl der erforderlichen Proben, um 95 % der an einem Standort zu erwartenden Arten zu erfassen. Die roten Balken geben die bisher durchgeführten Probennahmehzahlen an.

4.5 Stabilität und Vulnerabilität der Standorte

Einer der zentralen Aspekte dieser Studie ist die Frage nach der Stabilität und Vulnerabilität der untersuchten Grundwasserstandorte und ob/wie sich diese Verhältnisse durch die Grundwasserfauna indizieren lassen. Zugrunde liegen folgende Annahmen:

- (1) Gut gegen Oberflächenwassereintrag abgeschirmte Standorte sind hydrochemisch und hydrologisch stabil und weisen eine geringe intrinsische Vulnerabilität auf – und umgekehrt.
- (2) Grundwasserlebensgemeinschaften werden in erster Linie durch den hydrologischen Austausch zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser geprägt.
- (3) Daher sollten Variabilitäten in den Lebensgemeinschaften Instabilitäten der Standorte, also eine erhöhte Vulnerabilität, anzeigen - und umgekehrt.

Die Beprobungen der vergangenen fünf Jahre (siehe Anhang) erlauben bereits belastbare Aussagen über die Stabilität der Gemeinschaften (siehe auch oben). Für die Auswertung wurden jeweils alle Daten, dann nur die Frühjahrs- und nur die Herbstdaten für jeden Standort einzeln betrachtet. Mit Hilfe des Verfahrens SIMPER wurde die faunistische Ähnlichkeit zwischen den Proben eines jeden Standortes berechnet. Die dabei ermittelten faunistischen Ähnlichkeiten werden in Prozent angegeben und schwanken zwischen 100 % (identische Gemeinschaften in allen Proben) und 0 % für Standorte, an denen die Einzelproben entweder keine Gemeinsamkeiten miteinander haben oder unbesiedelt sind.

Abbildung 5 lässt aufgrund dieser Auswertung zwei Gruppen von Messstellen erkennen: (1) die erste Gruppe (Colbitz 03/07, Colbitz V 05 und Klein Chüden) zeichnet sich dadurch aus, dass die Ähnlichkeiten über alle Daten recht niedrig, vor allem aber, dass die Frühjahrsproben faunistisch sehr viel stabiler sind als die Herbstproben (2). Bei der zweiten Gruppe, die alle anderen Messstellen

umfasst, sind die Ähnlichkeiten zwischen allen Daten und den Herbstproben fast identisch, während sie für die Frühjahrsproben geringfügig niedriger ist. Die Ähnlichkeiten innerhalb dieser Gruppen liegen zwischen 30 und 40 %, bzw. sogar bei etwa 70 % für die Messstelle Dedeleben.

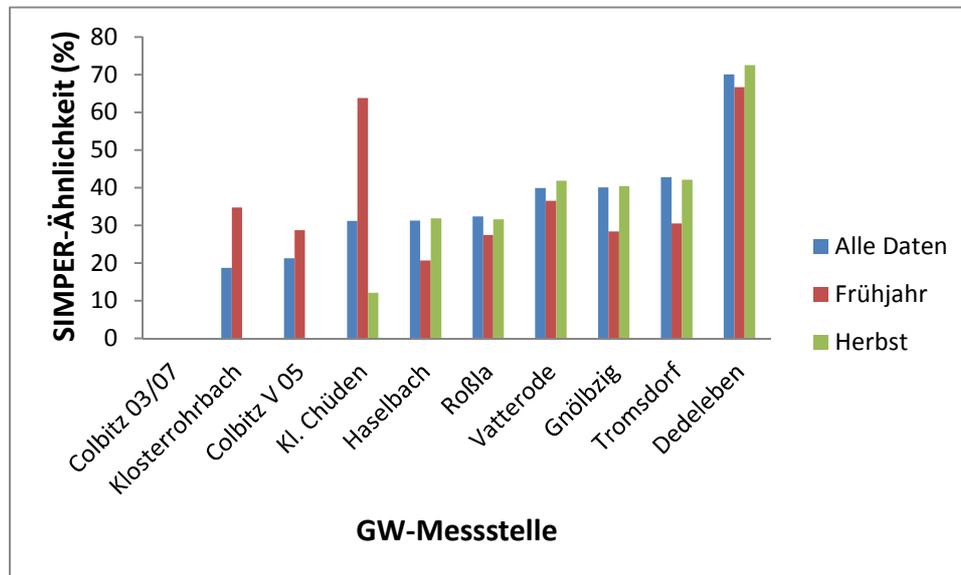


Abbildung 5: Faunistische Ähnlichkeiten zwischen den Einzelproben eines jeden Standortes, angegeben als SIMPER-Ähnlichkeiten in Prozent. Die blauen Balken stehen für alle Daten, die roten für die Frühjahrs- und die grünen für die Herbstbeprobungen.

Dies bedeutet, dass die Besiedlung der Messstellen der Gruppe 1 erhebliche Unterschiede zwischen Frühjahr und Herbst aufweist. Insbesondere im Herbst schwanken die Gemeinschaften dieser Gruppe sehr stark, während sie im Frühjahr deutlich stabiler sind. Bei der Gruppe 2 ist die Besiedlung übers Jahr gesehen weit weniger variabel, insbesondere auch hinsichtlich jahreszeitlicher Effekte.

Sollte die Hypothese zutreffen, dass die Lebensgemeinschaften die abiotischen Standortverhältnisse widerspiegeln, wären für die Messstellen der Gruppe 1 deutliche Unterschiede in der Hydrochemie zwischen Frühjahr und Herbst zu erwarten, für die Messstellen der Gruppe 2 dagegen nicht. Ebenso wären für den Herbst bei den Proben der Gruppe 1 stärkere Schwankungen der abiotischen Parameter zu erwarten als für die Frühjahrsproben.

Da nicht für jede Tierprobe hydrochemische Daten verfügbar sind, sollen am Beispiel zweier Messstellen mit vergleichsweise guter Datenlage, Klosterrohrbach und Tromsdorf, jeweils eine faunistisch variable und eine stabile Messstelle bezüglich zweier robuster Umweltparameter, der Wassertemperatur (**Abbildung 6 a**) und der elektrischen Leitfähigkeit (**Abbildung 6 b**), dargestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der geringen Stichprobenzahlen keine statistische Auswertung möglich ist. Die Wassertemperatur ist in der Messstelle Klosterrohrbach, im Frühjahr deutlich niedriger als im Herbst. In der Messstelle Tromsdorf dagegen lassen sich zwischen Frühjahrs- und Herbstproben keine Temperaturunterschiede feststellen. Die elektrische Leitfähigkeit in der Messstelle Klosterrohrbach ist im Frühjahr sehr gleichmäßig, schwankt dagegen im Herbst, trotz ähnlichen Medianwertes deutlich nach unten. Auch in der Messstelle Tromsdorf schwankt die Leitfähigkeit im Herbst etwas stärker als im Frühjahr, jedoch liegen die Werte beider Jahreszeiten etwa im gleichen Bereich. Bei beiden Messstellen, insbesondere in Tromsdorf, ist die Leitfähigkeit sehr hoch.

Besonders die Temperatur lässt vermuten, dass die Messstelle Klosterrohrbach im Frühjahr deutlich stärker durch oberflächennahes Wasser beeinflusst wird, als die Messstelle Tromsdorf. Vor allem aber ist festzuhalten, dass die Unterschiede zwischen Frühjahr und Herbst sowohl bezüglich der Temperatur wie auch der Leitfähigkeit in Klosterrohrbach sehr viel ausgeprägter sind als in Tromsdorf – was sich auch in der Fauna widerspiegelt.

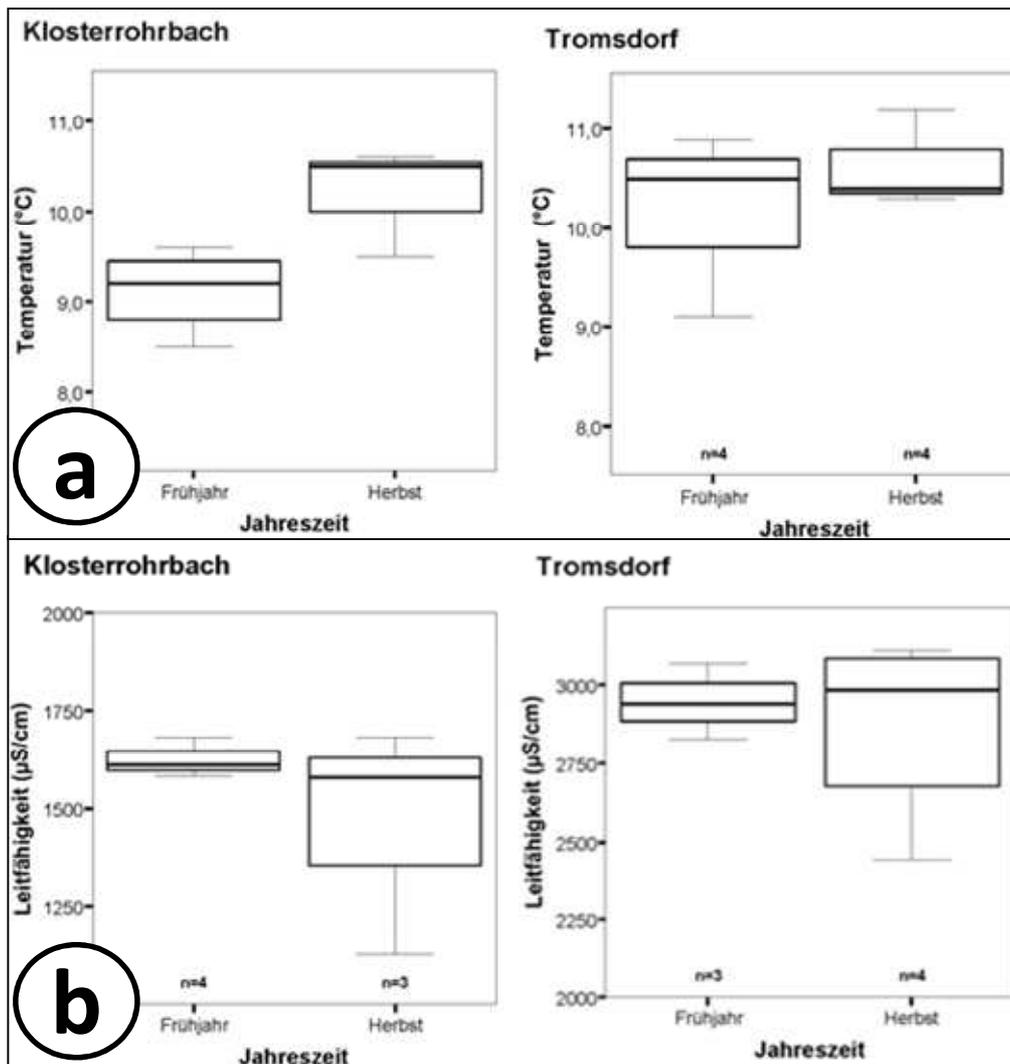


Abbildung 6: a: Boxplots der Temperatur in Frühjahr und Herbst 2007-2012 an den Messstellen Klosterrohrbach und Tromsdorf.

b: Boxplots der elektrischen Leitfähigkeit in Frühjahr und Herbst 2007-2012 an den Messstellen Klosterrohrbach und Tromsdorf.

Faunistisch sind die Unterschiede zwischen Frühling und Herbst in der Messstelle Klosterrohrbach ebenfalls sehr deutlich: im Frühjahr dominiert *Chappuisius singeri*, ein sehr ursprünglicher Ruderfußkrebs, der vor allem als Art des fließgewässernahen Grundwassers beschrieben wird. Möglicherweise ist *Chappuisius singeri* ein Indikator für einen etwas stärkeren

Oberflächenwassereinfluss im Frühjahr, ebenso wie die leicht erhöhten DOC-Konzentrationen im Frühjahr (1,0-1,2 mg/l, nicht dargestellt). In der Messstelle Tromsdorf lässt sich dagegen kein faunistischer Unterschied zwischen Frühjahr und Herbst feststellen. Hier kommt als dominierende Art, sowohl im Frühjahr wie im Herbst, *Diacyclops languidus* vor, übrigens eine stygophile Art, die auf Oberflächenwassereinfluss hinweist. Die DOC-Konzentrationen in der Messstelle Tromsdorf sind deutlich erhöht (2,2 - 2,6 mg/l), und Frühjahr und Herbst unterschieden sich kaum (nicht dargestellt).

In ihren Grundzügen sind die faunistischen und die hydrochemischen Befunde recht gut vergleichbar und fügen sich zu einem kohärenten Bild. Jedoch sei nochmals darauf verwiesen, dass die Datengrundlage, insbesondere im Sinne einer zeitnahen Erfassung hydrochemischer und faunistischer Daten, noch nicht ausreichend ist und die Ergebnisse statistisch folglich noch nicht abgesichert sind.

5 Ausblick / Handlungsempfehlungen

Die im Jahr 2008-2009 durchgeführten grundwasserfaunistischen Untersuchungen (MATZKE et al. 2009, 2008) gaben erstmalig eine Gesamtübersicht über die Grundwasserfauna im Bundesland Sachsen-Anhalt. Sie bestätigten vor allem, dass sich die Verbreitungsmuster der Grundwasserfauna und ökologische Zusammenhänge im Grundwasser Sachsens-Anhalts weitgehend mit den Befunden aus anderen Bundesländern, aber auch anderen Regionen der Welt, decken.

Dem längerfristigen Ziel folgend, pragmatische und anwendungsorientierte Ansätze zu entwickeln, erfährt das Sonderuntersuchungsprogramm nun eine stärkere Orientierung das gewonnene grundwasserökologische Wissen auch in Sachsen-Anhalt in die Praxis umzusetzen. Grundlage hierfür ist die seit nunmehr viereinhalb Jahren durchgeführte 2-malige grundwasserfaunistische Beprobung der Messstellen in Klein Chüden, Klosterrohbach, Ufftrungen (Haselbach), Tromsdorf, Roßla, Dedeleben, Vatterode und Gnölbzig. Für die beiden Messstellen im Vorfeld des Wasserwerkes Colbitz (Messstellen 03/07 und V 05) die erst seit dem vergangenen Jahr regelmäßig beprobt werden, steht zunächst weiterhin die Ermittlung des Arteninventars im Vordergrund.

Im Sinne der Weiterentwicklung des Sonderuntersuchungsprogramms sollen folgende Anwendungsmöglichkeiten zur Nutzung der Grundwasserfauna weiter konkretisiert werden:

- Identifizierung und Beschreibung von Referenzbiozönosen
Erarbeitung von für die jeweilige hydrogeologische Bezugseinheit charakteristischen oder typischen Grundwasserlebensgemeinschaften („Referenzbiozönosen“), die sich Bioindikativ im Sinne eines „Frühwarnsystems“ eignen.
- Grundwasserüberwachung
Ermittlung der Stabilität und Vulnerabilität der ausgewählten Messstellen: dieser Ansatz ließe sich im Rahmen der Grundwasserüberwachung auch auf weitere Messstellen übertragen.
- Qualitätssicherung im Bereich von Trinkwassergewinnungsanlagen
Erarbeitung von Ansätzen bei der Bewertung von hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnissen oder von Oberflächenwasser-Grundwasser-Wechselwirkungen im Bereich von Trinkwassergewinnungsanlagen.

5.1 Identifizierung und Beschreibung von Referenzbiozönosen

Die bisher festgestellte Verteilung der Arten und Gemeinschaften im Grundwasser Sachsens-Anhalts lässt klare Muster erkennen. Großräumig lassen sich die Stygoregionen Norddeutsches Tiefland und Zentrale Mittelgebirge unterscheiden, mit einer sehr armen Fauna im Norden und einer diversen in den Mittelgebirgen, die sich dann nach den Grundwasserleitertypen weiter untergliedern lässt - im Untersuchungsgebiet vor allem in Lockergesteins- und in Kluffleiter. Diese Befunde decken sich mit denen vergleichbarer Studien aus anderen Regionen (HAHN & FUCHS 2009, STEIN et al. 2012). Damit können die groben Muster der Grundwasserfaunazönosen Sachsens-Anhalts als bekannt angenommen werden. Eine weitere, kleinskaligere Differenzierung dürfte schwierig werden, würde aber in jedem Falle eine größere Anzahl zusätzlicher Messstellen erfordern.

5.2 Grundwasserüberwachung

Die vorgestellten Befunde weisen darauf hin, dass die Lebensgemeinschaften im Grundwasser die Variabilität der abiotischen Verhältnisse widerspiegeln und daher als zusätzliches Werkzeug für die Grundwasserüberwachung genutzt werden können.

Mittlerweile liegen an den meisten der untersuchten Standorte faunistische Daten über fünf Jahre vor, die wesentlichen Charakteristika der Messstellen sind bekannt. Eine weitere regelmäßige Beprobung dieser Messstellen wird daher empfohlen. Da jedoch, mit Ausnahme der schlecht besiedelten Messstelle Colbitz 03/07, die Fauna der Standorte weitgehend erfasst ist, erscheint eine einmalige anstelle einer zweimaligen Beprobung jährlich, wie bisher, ausreichend. Diese sollte im Frühjahr stattfinden, wo die Standorte der Gruppe 1 (Klein Chüden, Colbitz 03/07 Colbitz V 05) wesentlich stabilere Verhältnisse aufweisen, als im Herbst. Für die Gruppe 2 (alle anderen Messstellen) dürfte dagegen, wegen der ähnlichen Verhältnisse in Frühjahr und Herbst, der Zeitraum der Probenahme von zweitrangiger Bedeutung sein.

Trotz erhöhter Salzbelastung an der Messstelle Gnölbzig - vermutlich durch den Abbruch zweier Entwässerungsstollen des ehemaligen Kupferschieferbergbaus im Raum Strenznaundorf verursacht - und der in diesem Zusammenhang beobachtete Rückgang der Fauna sei empfohlen, gerade vor dem Hintergrund der aufscheinenden Salzproblematik an der Beprobung der Messstelle Gnölbzig festzuhalten.

Der empfohlene Beprobungszyklus unter Berücksichtigung der bisher gewonnenen Ergebnisse ist in der folgenden **Tabelle 4** zusammengefasst.

Tabelle 4: Vorschlag zur weiteren Beprobung der Messstellen des Sonderuntersuchungsprogramms.

Nr.	Messstelle	BZE	Arten erfaßt	Beprobung 2013	
				Frühjahr	Herbst
			%		
1	Klein Chüden	QN	min. 95	X	
2	Colbitz 03/07	QN	58	X	
3	Colbitz V 05	QN	80	X	
4	Gnölbzig	gfSK	min. 95	X ¹	
5	Klosterrohrbach	gfSK	85	X	
6	Dedeleben	sWF	min. 95	X	
7	Vatterode	sWF	92	X	
8	Tromsdorf	SedGGsil	min. 95	X	
9	Haselbach	SedGGsil	86	X	
10	Roßla	kWF	82	X	
Gesamt				10	0

¹ – weitere Beprobung vor dem Hintergrund der weiteren Versalzung der Messstelle

Die dadurch eingesparten 10 Proben könnten für Messstellen anderer Gebiete, z.B. im Bereich der Querfurter Platte, genutzt werden. Möglicherweise ergeben sich hier Synergieeffekte mit vorgesehenen Projekten zu Nitrat- bzw. Ammonium.. Da die faunistische Stabilität im Grundwasser offensichtlich dessen intrinsische Vulnerabilität widerspiegelt, könnte die Grundwasserfauna das Potential haben, das Gefährdungspotential z.B. für anthropogene Stickstoffeinträge ins Grundwasser zu indizieren.

5.3 Qualitätssicherung im Bereich von Trinkwassergewinnungsanlagen

In Trinkwassergewinnungsanlagen kommt es immer wieder zu Verkeimungen, meist ein Indiz für den Kontakt mit Oberflächenwasser und ein Problem für die Qualitätssicherung. Häufigste Ursache dafür sind hydraulische Kurzschlüsse zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser im Bereich der Brunnen, die mit den gängigen Methoden zunächst oft nicht erkannt werden.

Hingegen spiegeln Grundwasserlebensgemeinschaften das örtliche Grundwassersystem wieder und liefern - mit hoher raum-zeitlicher Auflösung - wichtige Informationen über hydrologische Bedingungen und ihre Veränderungen. Die Grundwassertierte können so wichtige Informationen über die Wasserherkunft und mögliche Gefahren für die Qualität des Trinkwassers liefern.

Für die praktische Umsetzung des Punktes 5.3 „Qualitätssicherung im Bereich von Trinkwassergewinnungsanlagen“ konnte seit dem vergangenen Jahr eine enge Zusammenarbeit mit dem größten Wasserversorger Sachsen-Anhalts der TWM Magdeburg GmbH, dem LHW und dem IGÖ GmbH begründet werden. Dies umfaßt die Untersuchung der beiden erwähnten Vorfeldmesstellen 03/07 und V 05 des Wasserwerkes Colbitz.

Diese 2 Messstellen werden seit dem vergangenen Jahr grundwasserfaunistisch beprobt. Hierbei ist die Messstelle Colbitz V 05 von besonderer Bedeutung. Bei der Auswahl der Messstelle V 05 wurde dem besonderen Umstand Rechnung getragen, dass diese Messstelle im Abstrom der Oberflächenwasserinfiltrationsanlage (nord-westlich des Wasserwerks) steht. Die Positionierung dieser Messstelle eignet sich daher besonders, um Oberflächenwasser-Grundwasser-Wechselwirkungen auf die Fauna zu untersuchen. Während Perioden mit (zeitweilig) aktiver Infiltrierung durch die Überleitung von Oberflächenwasser aus der Ohre (Einzugsgebiet der mittleren Elbe) in die Infiltrationsanlage kommt es zu einem erhöhten Eintrag gelösten Kohlenstoffs und Sauerstoffs ins Grundwasser. Die höhere Verfügbarkeit an Nahrung (in Form von gelöstem Kohlenstoff) und Sauerstoff führt dabei zur Veränderung der Grundwasserlebensgemeinschaft. Grundwassertypische Arten werden verdrängt und durch tolerantere Arten ersetzt. Es wird erwartet, dass sich mit dem Monitoring der MST V 05 dieser Prozess und dessen Umkehr beschreiben lässt. Von besonderem Interesse ist dabei das jeweilige Arteninventar, aber auch Erkenntnisse über die Geschwindigkeit der Änderungen.

6 Literatur

- BORK, J., BERKHOFF, S. E. & H. J. HAHN (2009): Bioindikation im Grundwasser: Metazoen. In: HUPFER, M., CALMANO, W., KLAPPER, H. & R.-D. WILKEN (Hrsg.): Handbuch Angewandte Limnologie, 26 Erg.Lfg., VIII-7.5.2 (Bewertungen), S. 1-20, Wiley-VCH, Weinheim.
- EINSLE, U. (1993): Süßwasserfauna von Mitteleuropa - Crustacea: Copepoda: Calanoida und Cyclopoida; (=Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8 [4-1]); Stuttgart
- HAHN, H. J. & A. FUCHS (2009): Distribution patterns of groundwater communities across aquifer types in southwestern Germany. – *Freshwater Biology*, 54, 848-860, doi:10.1111/j.1365-2427.2008.02132.x.
- MATZKE, D., FUCHS, A., BERKHOFF, S. E., BORG, J. & H. J. HAHN (2009): Erhebung und Bewertung der Grundwasserfauna Sachsen-Anhalts. – Untersuchung im Auftrag des LHW Sachsen-Anhalt; Vergabenummer 09/511/02
- MATZKE, D., FUCHS, A. & H. J. HAHN (2008): Erhebung und Bewertung der Grundwasserfauna Sachsen-Anhalts. – Untersuchung im Auftrag des LHW Sachsen-Anhalt Vergabenummer 08/511/01
- SCHMINKE, K. & G. GAD (2007) (Hrsg.): Grundwasserfauna Deutschlands – Ein Bestimmungswerk. Hennef.
- STEIN, H., GRIEBLER, C., BERKHOFF, S. E., MATZKE, D., FUCHS, A. & HAHN, H. J. (2012): Stygoregions – a promising approach to a bioregional classification of groundwater systems. - *Nature Scientific Reports* 2, 673, DOI: 10.1038/srep00673.

Anhang - Steckbriefe der einzelnen Messstellen

Messstelle Kl. Chüden

Messstelle: Klein Chüden										Nr. 9
BZE: QN-2										
MKZ: 31330072										
KOR: Mittlere Elbe										
NW: 125										
GWK: NI 10 01										
Tiefe der Messstelle [m]: 10,63										
Aquifertyp: Locker										
Landkreis: Altmarkkreis										
Faunistische Ergebnisse										
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Art / Datum	9. Jun. 08	12. Sep. 08	2. Sep. 09	25. Apr. 10	24. Sep. 10	12. Mai. 11	16. Sep. 11	14. Mai. 12	7. Sep. 12	
<i>Parastenocaris phreatica</i>	9	6								14
<i>Chappuisius singeri</i>						1				
<i>Cernovsivoviella atrata</i>	15	6		2		15	3	8		
<i>Achaeta spec.</i>		1								11
<i>Dorydnius michaelsoni</i>			2							
<i>Aeolsoma spec</i>	1					1				
Höhere Taxa										
Oligochaeta juvenil			2							
Acari					1					
Nematoda	1	18	3	7	5	23	26	6	3	
Tierzahl gesamt	26	31	7	9	6	40	29	14	28	
Anzahl Taxa	4	4	3	2	2	4	2	2	3	
Anzahl Arten	3	3	1	1	0	3	1	1	2	
Stygobionte Arten										
Anzahl stygobionte Arten	2	2		1		2	1	1	1	
Anzahl stygobionte Individuen	24	12		2		16	3	8	14	
Ubiquistische Arten										
Anzahl ubiquistischer Arten						1				
Anzahl ubiquistischer Individuen						1				

Messtelle Colbitz 03/07

Messtelle: Colbitz 03/07

Nr. 79

BZE: QN-3

MKZ:

KOR: Mittlere Elbe

NW: 65

GWK: OT 2

Tiefe der Messstelle [m]: 33,0

Aquifertyp: Locker

Landkreis: Bördekreis

Faunistische Ergebnisse

Proberunde	1	2	3	4	5
Art / Datum	8. Mrz. 11	12. Mai. 11	21. Sep. 11	15. Mai. 12	19. Sep. 12
<i>Catenula spec.</i>		7			
<i>Aeolsoma viride</i>					1
<i>Aeolosoma spec</i>					2
Höhere Taxa					
Mikroturbellaria		7	1		
Nematoda	1	2			5
Tierzahl gesamt	1	16	1		8
Anzahl Taxa	1	3	1		3
Anzahl Arten		1			2
Stygobionte Arten					
Anzahl stygobionte Arten					
Anzahl stygobionte Individuen					
Ubiquistische Arten					
Anzahl ubiquistischer Arten					
Anzahl ubiquistischer Individuen					

Messstelle Colbitz V 05

Messstelle: Colbitz V05

Nr. 80

BZE: QN-3

MKZ: 31330072

KOR: Mittlere Elbe

NW: 100

GWK: OT 2

Tiefe der Messstelle [m]: 40,00

Aquifertyp: Locker

Landkreis: Bördekreis

Faunistische Ergebnisse

Proberunde	1	2	3	4	5
Art / Datum	8. Mrz. 11	12. Mai. 11	21. Mai. 11	15. Mai. 12	19. Sep. 12
<i>Cernovsivoviella atrata</i>		6		2	2
<i>Marionina argentea</i>					1
<i>Aeolsoma hyalinum</i>					1
Höhere Taxa					
Nematoda	5	6		1	1
Tierzahl gesamt	5	12		3	5
Anzahl Taxa	1	2		2	4
Anzahl Arten	3	3	1	1	0
Stygobionte Arten					
Anzahl stygobionte Arten		1		1	2
Anzahl stygobionte Individuen		6		2	3
Ubiquistische Arten					
Anzahl ubiquistischer Arten					1
Anzahl ubiquistischer Individuen					1

Messstelle Klosterrohrbach

Messstelle: Klosterrohrbach										Nr. 35
BZE: gfSK										
MKZ: 45330101										
KOR: Saale										
NW: 125										
GWK: SAL GW 041										
Tiefe der Messstelle [m]: 9,00										
Aquiferart: Locker										
Landkreis: Mansfeld-Südharz										
Faunistische Ergebnisse										
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Art / Datum	11. Jun. 08	15. Sep. 08	1. Sep. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12	
<i>Niphargus aquilex</i>					1	1				
<i>Diacyclops languidoides</i>	2							3		
<i>Diacyclops languidus</i>			1							
<i>Diacyclops spec.</i>		2								
<i>Chappuisius singeri</i>	5			3		2		3	1	
<i>Fabaeformiscandona breuili</i>					1					
<i>Schellencandona belgica</i>							3			
<i>Cryptocandona spec.</i>			4							
<i>Cypridoidea g spec.</i>				12		8				
<i>Troglochaetus beranecki</i>	3	1								
<i>Mesenchytreus armatus</i>		1								
Höhere Taxa										
Copepoda juvenil					1		1			1
Ostracoda juvenil	4				6			19		1
Turbellaria juvenil										
Tierzahl gesamt	14	4	5	15	9	11	4	25	3	
Anzahl Taxa	4	5	2	2	3	3	1		1	
Anzahl Arten	4	4	2	2	3	2	1		1	
Stygobionte Arten										
Anzahl stygobionte Arten	3	1		1	1	1	1	2	1	
Anzahl stygobionte Individuen	13	1		3	1	2	3	6	1	
Ubiquistische Arten										
Anzahl ubiquistischer Arten		1	1							
Anzahl ubiquistischer Individuen		1	1							

Messstelle Haselbach

Messstelle: Haselbach

Nr. 71

BZE: SedGGsII

MKZ: 4430302

KOR: Saale

NW: 115

GWK: SAL GW 039

Tiefe der Messstelle [m]: 18,60

Aquifertyp: Kluft

Landkreis: Mansfeld-Südharz

Faunistische Ergebnisse

Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8
Art / Datum	29. Mai. 09	31. Aug. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12
<i>Crangonyx subterraneus</i>				1	1		6	1
<i>Niphargellus noli</i>		1						
<i>Niphargus aquilex</i>							1	
<i>Diacyclops languidoides</i>	3	1	2	2				3
<i>Diacyclops spec.</i>			1			1		
<i>Cavernocyparis subterranea</i>						1		
<i>Cryptocandona spec.</i>	7	10	10					
<i>Cypridoidea g spec.</i>				5	1		1	3
<i>Troglochaetus beranecki</i>						1		
<i>Dorydnius michaelseni</i>			1					
Höhere Taxa								
Copepoda juvenil		3				5		1
Ostracoda juvenil	26	28	9					
Hexapoda	1							
Nematoda			1					
Tierzahl gesamt	37	43	24	8	2	8	8	8
Anzahl Taxa	3	3	5	3	2	3	3	3
Anzahl Arten	2	3	4	3	2	3	3	3
Stygobionte Arten								
Anzahl stygobionte Arten	1	2	2	2		1	2	2
Anzahl stygobionte Individuen	3	2	3	3		1	7	4
Ubiquistische Arten								
Anzahl ubiquistischer Arten						1		
Anzahl ubiquistischer Individuen						1		

Messstelle Roßla

Messstelle: Roßla									Nr. 65
BZE: kWF									
MKZ: 45320602									
KOR: Saale									
NW: 115									
GWK: SAL GW 038									
Tiefe der Messstelle [m]: 30,00									
Aquifertyp: Kluft									
Landkreis: Mansfeld-Südharz									
Faunistische Ergebnisse									
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	
Art / Datum	29. Mai. 09	31. Aug. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12	
<i>Niphargellus noli</i>									1
<i>Niphargus cf. fontanus</i>	2	1	1						
<i>Diacyclops crassicaudis</i>		3	1		1				
<i>Paracyclops limbratus</i>	6	19		17	16	25	6		2
<i>Paracyclops poppei</i>	1								
<i>Tropocyclops prasinus</i>									1
<i>Attheyella crassa</i>						6			
<i>Pseudocandona albicans</i>					27	1			
<i>Pseudocandona sucki</i>						5			
<i>Pseudocandona compressa</i> -Gruppe							6		2
<i>Pseudocandona spec.</i>			6						
<i>Fabaeformiscandona breuli</i>				1					
<i>Cryptocandona spec.</i>	9	27							
<i>Marionina riparia</i>	1								
<i>Spirosperma ferox</i>						15			
<i>Tubifex tubifex</i>					2				
<i>Rhyacodrilus subterraneus</i>									6
<i>Potamothenrix/Tubifex</i>	1				9		5		
Höhere Taxa									
Copepoda juvenil	5		2	1	66	6	2	1	
Ostracoda juvenil	25		2	5					
Mikroturbellaria			3	1					
Nematoda				1					
Tierzahl gesamt	50	50	15	26	121	58	19	13	
Anzahl Taxa	6	4	4	4	5	5	3	5	
Anzahl Arten	6	4	3	2	5	5	3	5	
Stygobionte Arten									
Anzahl stygobionte Arten	1	1	1					2	
Anzahl stygobionte Individuen	2	1	1					7	
Ubiquistische Arten									
Anzahl ubiquistischer Arten	4	2	1	1	3	3	1	2	
Anzahl ubiquistischer Individuen	9	22	1	17	19	46	6	3	

Messstelle Vatterode

Messstelle: Vatterode										Nr. 58
BZE: sWF										
MKZ: 44341596										
KOR: Saale										
NW: 125										
GWK: SAL GW 019										
Tiefe der Messstelle [m]: 30,00										
Aquifertyp: Kluff										
Landkreis: Mansfeld-Südharz										
Faunistische Ergebnisse										
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Art / Datum	11. Jun. 08	12. Sep. 08	31. Aug. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12	
<i>Crangonyx subterraneus</i>						1		1		
<i>Microniphargus leruthi</i>		1								
<i>Diacyclops languidoides</i>	3		1	3						
<i>Diacyclops languidus</i>		4		3	9	4	3	5	2	
<i>Chappuisius singeri</i>	1									
<i>Troglochaetus beranecki</i>	1	2								
<i>Dorydnius michaelseni</i>				2						
Höhere Taxa										
Copepoda juvenil	1	2	1	10	6	1	1	1	3	
Oligochaeta juvenil		2								
Acarü	1									
Nematoda			1							
Tierzahl gesamt	7	11	3	18	15	6	4	7	5	
Anzahl Taxa	4	4	2	3	1	2	1	2	1	
Anzahl Arten	3	3	1	3	1	2	1	2	1	
Stygobionte Arten										
Anzahl stygobionte Arten	3	2	1	2		1		1		
Anzahl stygobionte Individuen	5	3	1	5		1		1		
Ubiquistische Arten										
Anzahl ubiquistischer Arten		1		1	1	1	1	1	1	
Anzahl ubiquistischer Individuen		4		3	9	4	3	5	2	

Messstelle Gnölbzig

Messstelle: Gnölbzig										Nr. 33
BZE: grSK										
MKZ: 42371497										
KOR: Saale										
NW: 125										
GWK: SAL GW 020										
Tiefe der Messstelle [m]: 13,91										
Aquifertyp: Locker										
Landkreis: Salzlandkreis										
Faunistische Ergebnisse										
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Art / Datum	12. Jun. 08	15. Sep. 08	1. Sep. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12	
<i>Parastenocaris phyllura</i>	3	1								
<i>Bathynella natans</i>	10	4	11	8	9	5	9			
<i>Propappus volki</i>				6					2	
<i>Achaeta spec.</i>	1	1								
<i>Dorydnius michaelseni</i>	4	3	2		4	1				
<i>Amphichaeta leydigii</i>					2					
Höhere Taxa										
Oligochaeta juvenil	17									
Acarü		2								
Turbellaria juvenil						2				
Tierzahl gesamt	35	11	13	14	15	8	9	0	2	
Anzahl Taxa	4	5	2	2	3	3	1		1	
Anzahl Arten	4	4	2	2	3	2	1		1	
Stygobionte Arten										
Anzahl stygobionte Arten	3	3	1	1	2	2	1			
Anzahl stygobionte Individuen	17	8	11	8	13	6	9			
Ubiquistische Arten										
Anzahl ubiquistischer Arten				1						1
Anzahl ubiquistischer Individuen				6						2

Messstelle Tromsdorf

Messstelle: Tromsdorf										Nr. 67
BZE: SedGGSil										
MKZ: 48350602										
KOR: Saale										
NW: 125										
GWK: SAL GW 011										
Tiefe der Messstelle [m]: 30,00										
Aquiferart: Kluff										
Landkreis: Burgenlandkreis										
Faunistische Ergebnisse										
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Art / Datum	10. Jun. 08	16. Sep. 08	31. Aug. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12	
<i>Niphargus aquilex</i>					2			1		
<i>Diacyclops languidus</i>	7	6	5		3	2		3	3	
<i>Diacyclops spec.</i>							1			
<i>Troglochaetus beranecki</i>	1	1								
Höhere Taxa										
Copepoda juvenil	9	4	5	2	3	2	3		2	
Tierzahl gesamt	17	11	10	2	8	4	4	4	5	
Anzahl Taxa	2	2	1		2	1	1	2	1	
Anzahl Arten	2	2	1		2	1	1	2	1	
Stygobionte Arten										
Anzahl stygobionte Arten	1	1			1			1		
Anzahl stygobionte Individuen	1	1			2			1		
Ubiquistische Arten										
Anzahl ubiquistischer Arten	1	1	1		1	1		1	1	
Anzahl ubiquistischer Individuen	7	6	5		3	2		3	3	

Messstelle Dedeleben

Messstelle: Dedeleben										Nr. 59
BZE: sWF										
MKZ: 39310016										
KOR: Saale										
NW: 125										
GWK: SAL GW 065										
Tiefe der Messstelle [m]: 8,00										
Aquiferart: Kluff										
Landkreis: Harz										
Faunistische Ergebnisse										
Proberunde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Art / Datum	9. Jun. 08	12. Sep. 08	31. Aug. 09	26. Apr. 10	1. Okt. 10	11. Mai. 11	19. Sep. 11	16. Mai. 12	17. Sep. 12	
<i>Crangonyx subterraneus</i>	1							1		
<i>Niphargus aquilex</i>									1	
<i>Diacyclops languidus</i>	7	22	20	20	13	13	4	25	22	
<i>Diacyclops spec.</i>				2						
<i>Chappuisius singeri</i>	1	10								
<i>Dorydnius michaelseni</i>				1						
Höhere Taxa										
Copepoda juvenil		35	33	12	8	9	32	4	8	
Nematoda	2									
Tierzahl gesamt	11	67	53	35	21	22	36	30	31	
Anzahl Taxa	4	5	2	2	3	3	1		1	
Anzahl Arten	4	4	2	2	3	2	1		1	
Stygobionte Arten										
Anzahl stygobionte Arten	2	1		1				1	1	
Anzahl stygobionte Individuen	2	10		1				1	1	
Ubiquistische Arten										
Anzahl ubiquistischer Arten	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Anzahl ubiquistischer Individuen	7	22	20	20	13	13	4	25	22	

Messstelle Berga

Messstelle: Berga 1/98

BZE: **gfSK**

MKZ: **45320198**

KOR: **Saale**

NW: **125**

GWK: **SAL GW041**

Tiefe der Messstelle [m]: **20,80**

Aquifertyp: **Locker**

Landkreis: **Mansfeld-Südharz**

Faunistische Ergebnisse

Proberunde	1	2
Art / Datum	16. Mai. 12	17. Sep. 12
<i>Tubifex/Pothamotrix spec.</i>	1	
Höhere Taxa		
Copepoda juvenil	1	
Tierzahl gesamt	2	

Anzahl Taxa

Anzahl Arten

Stygobionte Arten

Anzahl stygobionte Arten

Anzahl stygobionte Individuen

Ubiquistische Arten

Anzahl ubiquistischer Arten

Anzahl ubiquistischer Individuen