

GCI-Rohrpassivsammler

**Eine Innovation zur zeitintegralen Überwachung
von Wasserinhaltsstoffen**

**Vortrag von
Dipl.-Geoökol. Jörg-Helge Hein
in Zusammenarbeit mit den Berliner Wasserbetrieben**

GCI GmbH

**Bahnhofstr. 19, 15711 Königs Wusterhausen
Tel: 03375-294785, E-Mail: mail@gci-kw.de**

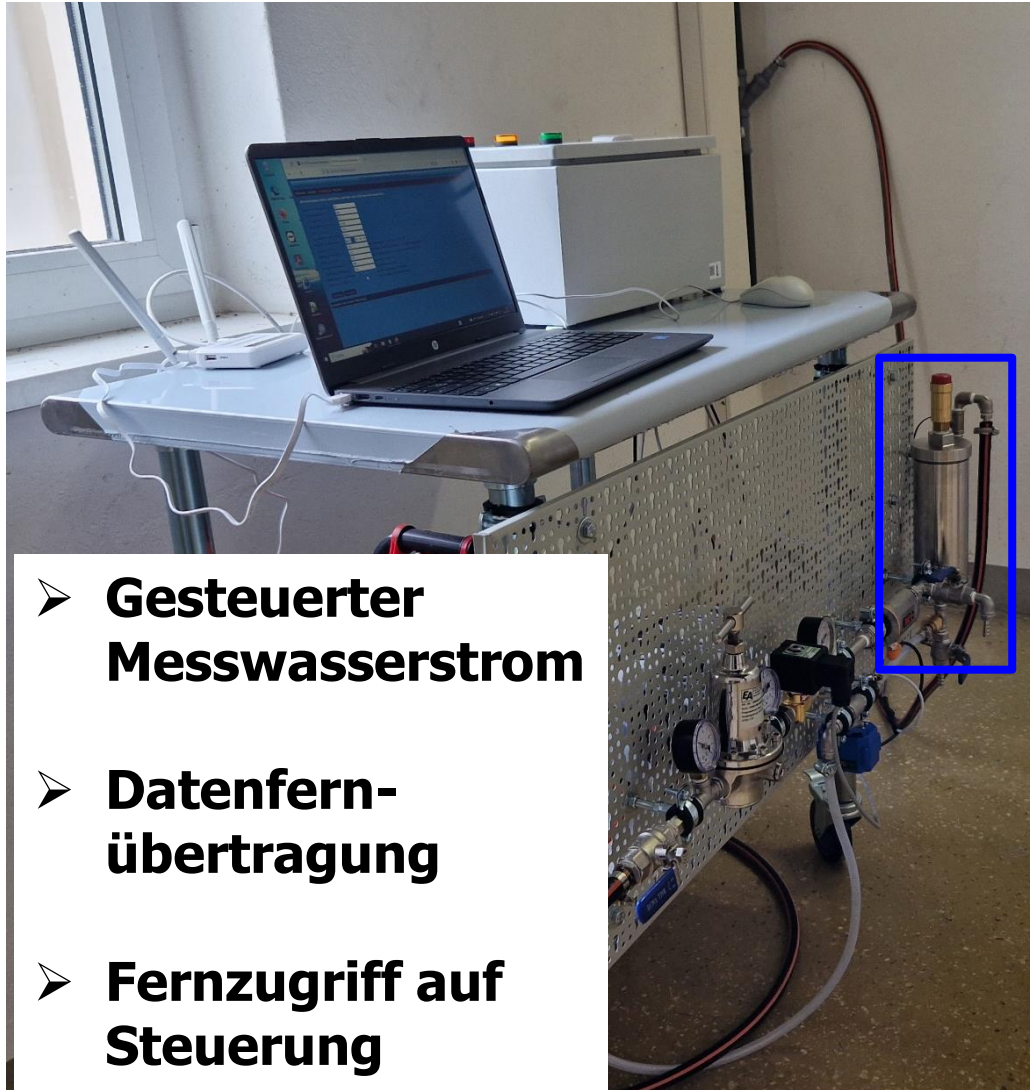
FH-DGGV-Tagung 2024

21.03.2024

I. Rohrpassivsammler Technik und Kalibrierung

II. Rohrpassivsammler PFAS-Untersuchung im WW

I. Rohrpassivsammler – Versuchsanlage Wasserwerk



➤ **Gesteuerter
Messwasserstrom**

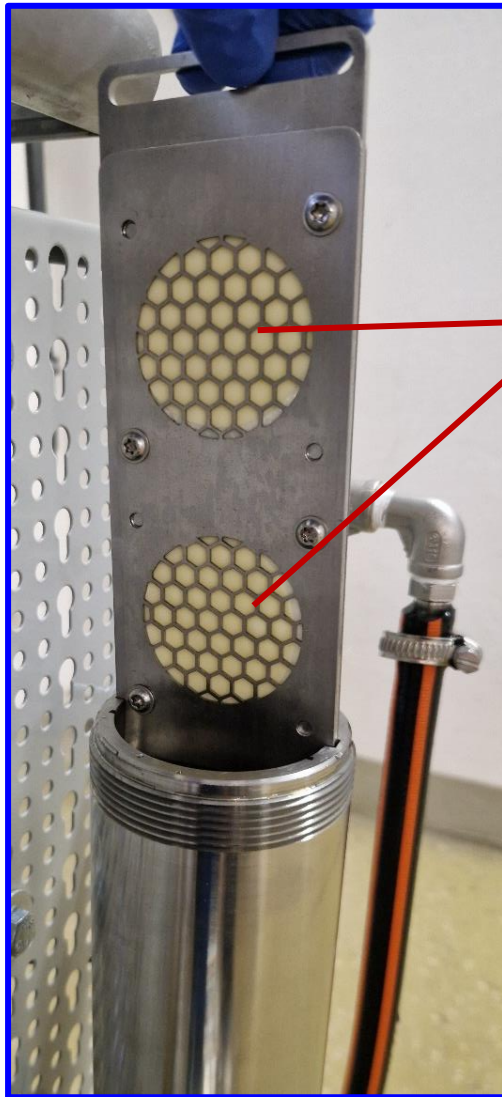
➤ **Datenfern-
übertragung**

➤ **Fernzugriff auf
Steuerung**



**Messwasserstrom
aus WW-Brunnen
mit PFAS-Belastung**

I. Rohrpassivsammler – Funktionsprinzip



Passivsammler



→ Anreicherung der Zielsubstanzen über den Einsatzzeitraum in Abhängigkeit von der Konzentration

→ kumulative Erfassung variabler Gehalte und Rückhalt am Sorbens

→ Optimierte Kollektion am Passivsammler unter definierten Bedingungen

→ Quantitative Auswertung der Kollektionsbefunde über Kalibrierfunktion

→ Nachweis oder Ausschluss von Belastungen

→ Einsatz an druckbelasteten Systemen

→ Messeinsatz Stunden, Tage, Wochen

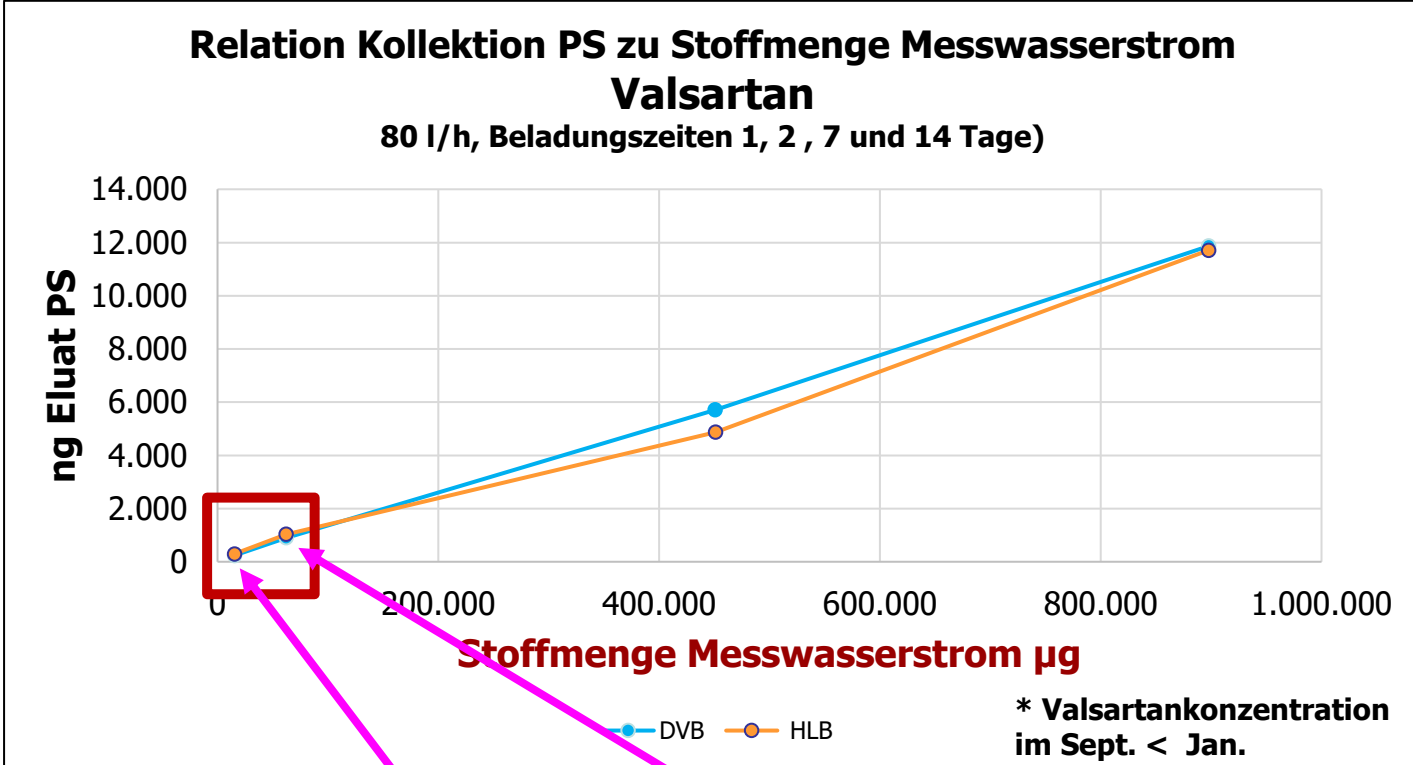
→ Patentiertes System der GCI



Patent-Nr. 10 2016 003 8430

I. Rohrpassivsammler – Stoffmengenkalibrierung

Bsp. in situ - Kalibrierung im Klärwerksablauf



Parameter/ Versuch	2 Tage*	1 Tag*	7 Tage	14 Tage
Stoffmenge WA [µg]	15.203	62.013	450.952	897.794
DVB [ng Eluat]	235	903	5.707	11.871
HLB [ng Eluat]	298	1.038	4.874	11.710

Kollektionsbefunde proportional zur Stoffmenge im Messwasserstrom unabhängig von der Versuchsdauer

I. Rohrpassivsammler Technik und Kalibrierung

II. Rohrpassivsammler PFAS-Untersuchung im WW

II. Rohrpassivsammler zur PFAS – Untersuchung im WW

Vorauswahl & Kalibrierung geeigneter Passivsammler

Einzel- verbindung PFAS-20 PFAS-4	Wasser	
	Br.	RW
	[ng/l]	
PFBA	16,3	2,6
PFPeA	39,1	7,2
PFBS	4,6	1,9
PFHxA	32,1	6,4
PFPeS	7,5	2,1
PFHpA	6,8	1,8
PFHxS	99,1	32,0
PFOA	13,4	3,3
PFHpS	2,4	1,1
PFOS	17,3	7,8
PFNA	4,2	<1,0
PFT _r DA	4,3	<1,0
Σ	247	66

- **Schritt 1:**
Vorauswahl PS Labor (2 von 5) und
in situ Kalibrierung mit Brunnenwasser
 - **Schritt 2:**
in situ Kalibrierung im Reinwasser
- **Ziel: Dauerüberwachung Reinwasser
Erfolgskontrolle Maßnahmen**

im Reinwasser des WW nachweisbar

 PFAS-20

II. Rohrpassivsammler zur PFAS – Untersuchung im WW

Vorauswahl geeigneter Passivsammler im Labor

→ Wiederfindung und Auswahl für weitere Untersuchungen

Einzel- verbindung PFAS-20 PFAS-4	Wasser	Passivsammler	
	Br. [ng/l]	PS-A	PS-B
		Wiederfindung [%]	
PFBA	16,3	70	23
PFPeA	39,1	86	78
PFBS	4,6	90	81
PFHxA	32,1	75	73
PFPeS	7,5	109	85
PFHpA	6,8	84	86
PFHxS	99,1	93	88
PFOA	13,4	40	97
PFHpS	2,4	77	67
PFOS	17,3	106	108
PFNA	4,2	0	5
PFT _r DA	4,3	0	43
Σ	247	83	79

jeweils höhere Wiederfindung

im Reinwasser des WW nachweisbar

 PFAS-20

II. Rohrpassivsammler zur PFAS – Untersuchung im WW

in situ Kalibrierung mit Brunnenwasser

Einzel- verbindung PFAS-20 PFAS-4	Wasser		
	Br.*	RW	Verhältnis RW/Br.
	[ng/l]		
PFBA	21,7	2,9	7
PFPeA	83,6	8,8	12
PFBS	11,3	2,9	5
PFHxA	67,9	6,4	10
PFPeS	18,7	2,4	12
PFHpA	16,0	1,7	9
PFHxS	380,1	40,2	13
PFOA	30,8	3,2	11
PFHpS	8,1	<1	16
PFOS	81,0	6,6	13
PFNA	2,6	<1	5
PFTrDA	6,7	<1	13
Σ	729	75	

- Speisung Versuchsanlage aus Brunnen
- Beladungsversuche über 7 Tage
- tägliche Wasserproben am Brunnen

Relation Konzentration Brunnen (Hauptbelastung) zu Reinwasser Faktor ~ 5 bis 13

* Mittelwert aus täglichen Proben

im Reinwasser des WW nachweisbar

 PFAS-20

II. Rohrpassivsammler zur PFAS – Untersuchung im WW

in situ Kalibrierung mit Brunnenwasser

Einzel- verbindung PFAS-20 PFAS-4	Wasser			Passivsammler		Passivsammler	
	Br.*	RW	Verhältnis RW/Br.	PS-A	PS-B	PS-A	PS-B
	[ng/l]			Beladung [ng]		Faktor Anreicherung aus Brunnen	
PFBA	21,7	2,9	7	3.317	4.706	153	217
PFPeA	83,6	8,8	12	14.837	31.343	177	375
PFBS	11,3	2,9	5	3.080	5.413	273	479
PFHxA	67,9	6,4	10	15.035	33.804	221	498
PFPeS	18,7	2,4	12	4.921	13.062	263	699
PFHpA	16,0	1,7	9	3.858	10.349	241	647
PFHxS	380,1	40,2	13	104.250	256.934	274	676
PFOA	30,8	3,2	11	6.763	18.742	220	609
PFHpS	8,1	<1	16	2.152	5.681	266	701
PFOS	81,0	6,6	13	23.714	59.322	293	732
PFNA	2,6	<1	5	111	244	43	94
PFTTrDA	6,7	<1	13	83	87	12	13
Σ	729	75		182.122	439.686	250	604

jeweils höherer Nachweis

**Relation Konzentration Brunnen (Hauptbelastung)
zu Reinwasser Faktor ~ 5 bis 13**

* Mittelwert aus täglichen Proben

im Reinwasser des WW nachweisbar

 PFAS-20

Ausblick und Empfehlungen

Ausblick

- **Fortsetzung der Kalibrierung mit Brunnen-/Reinwasser**
- **Bestimmung untere Sensitivitätsgrenze & maximalen Beladungskapazität**
- **Installation der Langzeitüberwachung**

Empfehlungen

- **Wenden Sie sich mit vergleichbaren Fragestellungen gerne an GCI !**
- **Weitere Infos unter www.gci-kw.de**

Fördermittelgeber und Partner

gefördert durch:



in Zusammenarbeit mit:

Berliner Wasserbetriebe

Fraunhofer IZI-BB

WILDAU

LANDESBETRIEB BAU- UND LIEGENSCHAFTS-MANAGEMENT SACHSEN-ANHALT
Verantwortung gestalten.

BRUN I SERVICE

MÖLLER-ELEKTRONIK
BERATUNG - ENTWICKLUNG - FERTIGUNG

BAM

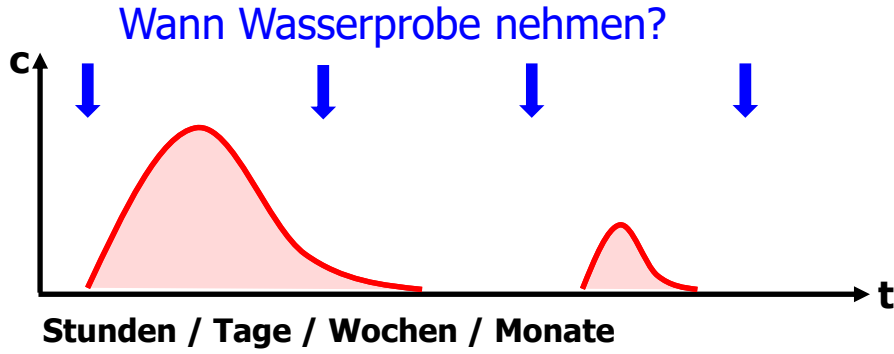
STEINGROSS FEINMECHANIK

ifba Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik e.V.

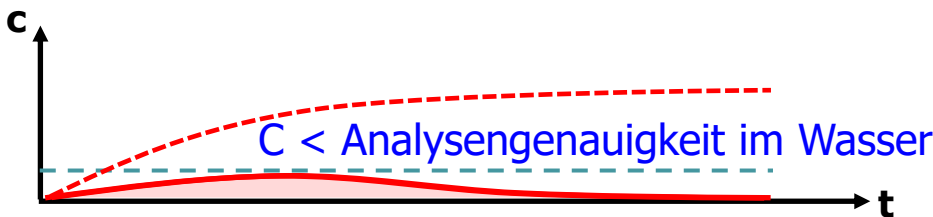
**Vielen Dank
für
Ihre Aufmerksamkeit !**

I. Rohrpassivsammler – Anwendungsfälle

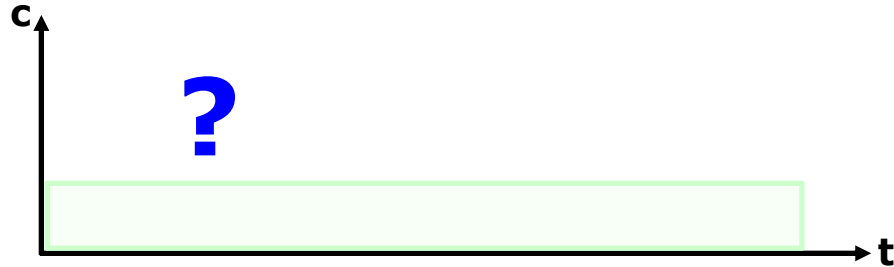
1. Sporadische / variierende Belastungen



2. Nachweis von Spurengehalten



3. Ausschluss von Belastungen



- **Repräsentative Erfassung unklarer Belastungssituationen**
- **Anwendung im:**
 - Grundwasser
 - Oberflächenwasser
 - Abwasser (Klarwasser)

- Untersuchte Stoff(-gruppen)**
- Sprengstofftypische Verb.
 - Industriechemikalien
 - Arzneistoffe
 - Monochlorbenzol
 - Schwermetalle
 - **PFAS**



GCI GmbH

Grundwasser Consulting
Ingenieurgesellschaft

Bahnhofstr. 19
15711 Königs Wusterhausen
Tel: 03375-2947-85
mail@gci-kw.de
www.gci-kw.de

Geschäftsführung
Silvia Dinse, Gesellschafter-Geschäftsführerin
Jörg-Helge Hein, Prokurist
Team: 20 Geowissenschaftler und Ingenieure

ExpertInnen für Grundwasser,
Risikomanagement,
Klimafolgenanpassung
und
Stoffüberwachung des Wassers
mit dem GCI-Rohrpassivsammler

GW-Erkundung
GW-Erschließung

Planung Bau u.
Regenerierung
von Br. / GWMS

Grundwasser-
modellierung

Altlasten und
Sanierung

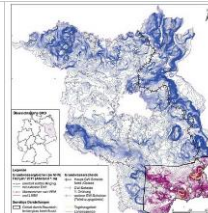
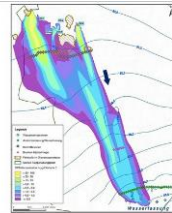
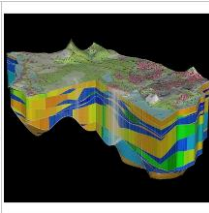
Grundwasser-
Monitoring

Rohrpassiv-
sammler

Bauen im
Grundwasser

Risiko-
management

Geodaten-
banken
Software



	1	4	9	16	25
1	1	4	9	16	25
2	2	8	18	32	50
3	3	12	27	48	75
4	4	16	36	64	100
5	5	20	45	80	125



Beratung • Planung • Gutachten • Überwachung • IT • Messtechnik



GCI GmbH

Grundwasser Consulting Ingenieurgesellschaft

Geschäftsführung:

Silvia Dinse, Gesellschafter-Geschäftsführerin
Jörg-Helge Hein, Prokurist

Team:

20 Geowissenschaftler und Ingenieure



FLUGHAFEN
BERLIN
BRANDENBURG



Refresco



Technische
Hochschule
Wildau
Technical University
of Applied Sciences



Institut für
Bioprocess- und
Analysemesstechnik e.V.



Umweltvorhaben
Berlin-Brandenburg

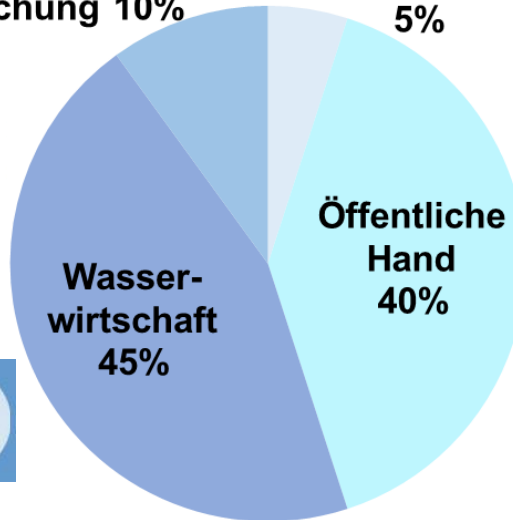


IZI-BB

Eigenbetrieb WABAU

Sonstige, u.a.
Forschung 10%

Ingenieurbüros
5%



GCI-Umsatz ca. 1,6 Mio. €



LANDKREIS
PRIGNITZ



Landkreis
DAHME-SPREEWALD
Einzigartige Natur. Starke Wirtschaft.



sachsen.de