

Wasserversorgung Hemishofen  
Unterdorf 6  
8261 Hemishofen

Schaffhausen, 4. Oktober 2023

Peter Wäspi  
T +41 52 632 75 40 direkt  
peter.waespi@sh.ch

## UNTERSUCHUNGSBERICHT 23-2016

### Sachverhalt

Die Grund- und Quellwasserproben wurden im amtlichen Auftrag entnommen und auf verschiedene Spurenstoffe untersucht. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) / Polychlorierte Biphenyle (PCB), der Kohlenwasserstoff-Index (KW-Index) sowie flüchtige organische Substanzen (VOC) wurden mittels Gaschromatographie gekoppelt an die Massenspektrometrie (GC-MS) gemessen. Spurenstoffe aus der Siedlung (Arzneimittel, Industriechemikalien) und aus der Landwirtschaft (Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte), Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) sowie Trifluoressigsäure (TFA) wurden mittels Flüssigchromatographie gekoppelt an die Massenspektrometrie (LC-MS) gemessen. Radon wurde in einem externen Labor analysiert. Informationen zu den untersuchten Substanz-Klassen und die rechtliche Situation im Grund- und Trinkwasser sind unter Hinweise zu finden.

### Probenahme

Probenahmeort: (10236) Wasserversorgung Hemishofen  
Probenahmedatum: 21.08.2023  
Probeneingang: 21.08.2023  
Untersuchungszeit: 21.08.2023 - 28.09.2023  
Probenehmer: Peter Wäspi  
Grund/Auftraggeber: Grundwasserprojekt Schaffhausen 2023 (verschiedene Spurenstoffe)

### Proben

Nummer	Bezeichnung	Probenahmestelle	T in °C
N4637	Grundwasser	GW PW Seewadel Schacht 1 (1975)	12.9
N4638	Grundwasser	GW PW Seewadel Schacht 2 (1951)	13.5
N4639	Quellwasser	QW Reservoir Signal Einlauf	13.9

## Auszug aus den Untersuchungsergebnissen

### Chromatographie

Parameter	Einheit	HW	N4637	N4638	N4639
Screening PAK/PCB	µg/L		n.n.	n.n.	n.n.
KW-Index (C10-C40)	mg/L	0.020	n.n.	n.n.	n.n.
Screening VOC	µg/L				n.n.
Screening PFAS	µg/L				n.n.
Trifluoressigsäure (TFA)	µg/L				0.88
Bentazon	µg/L	0.10	0.022		
Chlorothalonil Metabolit R417888	µg/L	0.10	<0.020		
Chlorothalonil Metabolit R471811	µg/L	0.10	0.12	0.19	
Dimethachlor CGA 369873	µg/L		<0.020		
Metolachlor-ESA	µg/L		0.032	0.047	
Nicosulfuron UCSN	µg/L		0.032	0.038	
Terbutylazin CGA 324007	µg/L		0.021	0.025	
Atrazin	µg/L	0.10	<0.005	0.008	
Atrazin-desethyl	µg/L	0.10	0.019	0.023	
Chloridazon-desphenyl	µg/L		0.16	0.13	
Chloridazon-methyl-desphenyl	µg/L		0.011	0.011	
Desaminometamitron	µg/L			<0.005	
Simazin	µg/L	0.10	<0.005	<0.005	
Chloroform	µg/L		<0.032	<0.032	

### Externe Untersuchungen\*

Parameter	Einheit	HW	N4637	N4639
Radon	Bq/L	100.0	11.4	2.7

n.n.: nicht nachweisbar; n.a.: nicht auswertbar; n.b.: nicht bestimmt; < x: die Substanz konnte nachgewiesen werden;

■ nicht gute Praxis ■ Beanstandung

\* Diese Untersuchungen wurden durch ein externes Labor durchgeführt.

HW: Höchstwert

### Beurteilung

Probe N4637 GW PW Seewadel Schacht 1 (1975):

In der Probe konnten keine PAK/PCB und keine Kohlenwasserstoffe nachgewiesen werden. In der Probe wurde die VOC-Substanz Chloroform in tiefen Konzentrationen nachgewiesen. Die Konzentrationen der in der Probe nachgewiesenen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und -Abbauprodukte sind vergleichbar mit früheren Untersuchungen. Radon konnte in sehr tiefen Konzentrationen nachgewiesen werden. PFAS und TFA wurden in dieser Probe nicht untersucht.

Probe N4638 GW PW Seewadel Schacht 2 (1951):

In der Probe konnten keine PAK/PCB und keine Kohlenwasserstoffe nachgewiesen werden. In der Probe wurde die VOC-Substanz Chloroform in tiefen Konzentrationen nachgewiesen. Die Konzentrationen der zwei in den höchsten Konzentrationen nachgewiesenen Pflanzenschutzmittel-Abbauprodukte sind verglichen mit früheren Untersuchungen angestiegen (Chlorothalonil Metabolit R471811, Chloridazon-desphenyl). PFAS, TFA und Radon wurden in dieser Probe nicht untersucht.

Probe N4639 QW Reservoir Signaal Einlauf:

In der Probe konnten keine PAK/PCB, keine VOC und keine Kohlenwasserstoffe nachgewiesen werden. In der Probe konnten auch keine PFAS nachgewiesen werden. Die gemessene Konzentration von TFA ist vergleichbar mit anderen Grundwasserproben im Kanton Schaffhausen. Radon konnte in sehr tiefen Konzentrationen nachgewiesen werden. Spurenstoffe aus Siedlung und Landwirtschaft wurden in dieser Probe nicht untersucht.

## Hinweise

### PAK/PCB:

PAK entstehen bei unvollständigen Verbrennungsprozessen von organischem Material (z.B. Kohle, Heizöl, Treibstoff, Holz). Obwohl PAK sehr gut an Bodenpartikeln haften, können sie auch ins Grundwasser eingetragen werden. Einige PAK sind krebserregend. Gemäss Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) gilt in der Schweiz im Trinkwasser ein Höchstwert von 0.1 µg/L für die Summe von vier Einzelstoffen, weiter sind verschiedene Einzelstoffe geregelt. Gemäss Gewässerschutzverordnung (GschV) gilt im Grundwasser ein Anforderungswert von 0.1 µg/L pro Einzelstoff. Untersucht wurden 18 verschiedene PAK. In keiner in dieser Kampagne gemessenen Proben konnten PAK nachgewiesen werden.

PCB wurden bis zu ihrem Totalverbot im Jahr 1986 für zahlreiche technische Zwecke eingesetzt. Ein Teil dieser PCB ist in die Umwelt gelangt, wo sie sich wegen ihrer hohen Stabilität teilweise heute noch befinden. Dank den getroffenen Massnahmen sind die PCB-Konzentrationen in der Umwelt zurückgegangen. Da PCB sehr schlecht wassergängig sind, ist eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu erwarten. PCB sind demnach weder in der TBDV noch in der GschV geregelt. Untersucht wurden 6 verschiedene PCB. In keiner in dieser Kampagne gemessenen Proben konnten PCB nachgewiesen werden.

### KW-Index:

Der KW-Index (C10-C40) ist ein Summenparameter aller Kohlenwasserstoffe mit Kohlenstoff-Kettenlängen 10-40. Dazu gehören Bestandteile aus dem Benzin, Heizöl, Kerosin, Diesel sowie Schmier- und Getriebeöle. Beim Eintrag dieser Mineralöle (z.B. Verkehrsunfälle, Tanküberfüllungen) kann das Grundwasser mit Kohlenwasserstoffen verunreinigt werden. Gemäss TBDV gilt in der Schweiz ein Höchstwert im Trinkwasser von 20 µg/L. In keiner in dieser Kampagne gemessenen Proben konnten Kohlenwasserstoffe nachgewiesen werden.

### VOC:

Eine Vielzahl an flüchtigen, organischen Verbindungen wird als VOC bezeichnet. Einige davon sind chloriert oder bromiert. Die Substanzen können über den Verkehr, die Industrie oder Altlasten ins Grundwasser eingetragen werden. In den letzten Jahren sind die Konzentrationen im Grundwasser deutlich zurückgegangen. In der TBDV sind Höchstwerte für das Trinkwasser für diverse Einzelstoffe geregelt. Für das Grundwasser ist in der GSchV ein Anforderungswert von 1 µg/L für diverse Einzelstoffe geregelt. Untersucht wurden 63 verschiedene VOC. In allen in dieser Kampagne gemessenen Proben lagen Konzentrationen der nachgewiesenen VOC deutlich unter den Höchst- bzw. Anforderungswerten.

### Spurenstoffe aus der Landwirtschaft und der Siedlung:

Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte können über landwirtschaftliche Felder ins Grundwasser eingetragen werden. Der Eintrag von Arzneimitteln und Industriechemikalien ins Grundwasser kann z.B. über die Infiltration von mit gereinigtem Abwasser belastetem Oberflächenwasser erfolgen. Untersucht wurden 76 verschiedene Spurenstoffe.

Gemäss TBDV gilt in der Schweiz für Pestizide sowie deren relevanten Abbauprodukte der Höchstwert von 0.1 µg/L im Trinkwasser. Gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV) muss die Wasserqualität so beschaffen sein, dass das Wasser nach Anwendung einfacher Aufbereitungsverfahren die Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung einhält. Folglich gilt in der Schweiz der Höchstwert fürs Trinkwasser auch im Grundwasser. Für Arzneimittel, Industriechemikalien und nicht relevante Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln existiert kein Höchstwert im Trink- und Grundwasser. Bei den Untersuchungsergebnissen ist für jede Substanz vermerkt, ob ein Höchstwert existiert oder nicht. Überschreitungen von Höchstwerten sind im Bericht schwarz hinterlegt, Überschreitungen der

Konzentration von 0.1 µg/L sind im Bericht grau hinterlegt.

Ein Spezialfall bildet das Pflanzenschutzmittel Chlorothalonil. Dieses Pilzbekämpfungsmittel (Fungizid) wurde über mehrere Jahrzehnte in der Schweiz in hohen Mengen eingesetzt. Studien des VKCS und der Eawag im Jahr 2019 haben gezeigt, dass gewisse Abbauprodukte von Chlorothalonil in Grund- und Trinkwasser im Schweizer Mittelland in hohen Konzentrationen vorkommen. Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) hat die Zulassung für Chlorothalonil auf den 1. Januar 2020 entzogen. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit (BLV) hat im Dezember 2019 alle Abbauprodukte von Chlorothalonil als relevant erklärt. Die Syngenta Agro AG (Hersteller von Chlorothalonil) hat diese Einstufung beim Bundesverwaltungsgericht (BVG) angefochten. Das BVG hat in einer Zwischenverfügung vom 15.02.2021 den Antrag der Syngenta Agro AG gutgeheissen, so dass bis zum Hauptentscheid keine Aussagen zur Relevanz der Abbauprodukte mehr gemacht werden dürfen. Der Hauptentscheid wurde noch immer nicht getroffen. Es ist deshalb weiterhin unklar, ob der Höchstwert für die Abbauprodukte von Chlorothalonil angewendet werden darf. Überschreitungen der Konzentration von 0.1 µg/L sind im Bericht deshalb grau hinterlegt.

Wir haben bereits mehrfach über die Situation von Pflanzenschutzmittel-Rückständen - insbesondere Chlorothalonil-Abbauprodukten - im Grund- und Trinkwasser des Kantons Schaffhausen informiert (letztes Update im Jahresbericht 2022 vom April 2023). Die Resultate dieser Kampagne zeigen keine Veränderung der Situation.

#### **PFAS:**

Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind eine Gruppe künstlich hergestellter chemischer Verbindungen, die in einer Vielzahl von Branchen auf der ganzen Welt hergestellt und verwendet werden (z. B. Textilien, Haushaltswaren, Brandbekämpfung, Autoindustrie, Lebensmittelverarbeitung, Bauwesen, Elektronik, Skiwachs). Die Stoffgruppe umfasst mehr als 5000 verschiedene Verbindungen. PFAS können z.B. aus Altlasten oder über die Infiltration von mit gereinigtem Abwasser belastetem Oberflächenwasser ins Grundwasser eingetragen werden. Untersucht wurden 24 verschiedene PFAS. In der TBDV sind zurzeit Höchstwerte von drei PFAS gelistet: Perfluorooctansulfonsäure (PFOS): 0.3 µg/L; Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS): 0.3 µg/L; Perfluorooctansäure (PFOA): 0.5 µg/L. Neue Studien haben gezeigt, dass PFAS kritischer sind als ursprünglich angenommen und dass die Höchstwerte in der TBDV zu hoch angesetzt sind. Die EU hat am 16. Dezember 2020 in der Trinkwasserrichtlinie einen neuen Höchstwert für die Summe von 20 PFAS-Verbindungen von 0.1 µg/L festgelegt. Es ist davon auszugehen, dass die Schweiz die Höchstwerte für PFAS in der TBDV in Zukunft anpassen wird.

Auch über das Vorkommen von PFAS im Grund- und Trinkwasser im Kanton Schaffhausen haben wir mehrfach öffentlich informiert (s. Jahresberichte 2021 und 2022).

#### **TFA:**

Trifluoressigsäure (TFA) ist ein Abbauprodukt von zahlreichen Produkten (z.B. Kältemittel, Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel, Industriechemikalien). Die Substanz ist sehr gut wasserlöslich und sehr stabil in der Umwelt. Messungen aus Deutschland und aus der Schweiz haben gezeigt, dass Konzentrationen im Grund- und Oberflächenwasser oft deutlich über 0.1 µg/L liegen. TFA kann auch regelmässig im Regenwasser nachgewiesen werden. Dies ist ein wichtiger Eintragungsweg ins Grundwasser. Messungen haben bestätigt, dass TFA auch in abgelegenen Gebieten ohne Einfluss der Siedlung und Landwirtschaft im Grund- und Trinkwasser nachweisbar ist. Zusätzlich kann TFA als Abbauprodukt von zahlreichen Pflanzenschutzmitteln über landwirtschaftliche Felder oder über die Siedlung oder Altlasten ins Grundwasser eingetragen werden. TFA wurde in Deutschland und in der Schweiz als nicht relevantes Abbauprodukt beurteilt, nach bisheriger Kenntnislage ist die Substanz nicht krebserregend (genotoxisch). Das Umweltbundesamt in Deutschland hat einen Leitwert von 60 µg/L vorgeschlagen, basierend auf toxikologischen Überlegungen. In der TBDV existiert kein Höchstwert für TFA. In allen in dieser Kampagne gemessenen Proben lag die TFA-Konzentration deutlich unter dem oben erwähnten Richtwert.

#### **Radon:**

Radon ist ein im Boden entstehendes natürliches, radioaktives Edelgas. In gewissen Gebieten in der Schweiz (Alpen, Jura) ist die Radonkonzentration natürlicherweise erhöht. Radon ist leicht in Wasser löslich und kann über Wasserleitungen auch in Gebäude gelangen. Gemäss TBDV gilt für Radon ein Richtwert von 100 Bq/l. In allen in dieser Kampagne gemessenen Proben lag die Radon-Konzentration im Kanton Schaffhausen deutlich unter dem Richtwert.

Haben Sie Fragen? Rufen Sie uns an.

Freundliche Grüsse

Peter Wäspi  
Fachbereichsleiter Trinkwasser, Gewässerschutz

Dr. Christoph Moschet  
Stv. Abteilungsleiter Analytik und  
Lebensmittelüberwachung

Kopie an: [kanzlei@hemishofen.ch](mailto:kanzlei@hemishofen.ch)  
[alex-ehrat@shinternet.ch](mailto:alex-ehrat@shinternet.ch)  
[p.huerlimann@hemishofen.ch](mailto:p.huerlimann@hemishofen.ch)

Kenndaten zu den Messresultaten und den verwendeten Untersuchungsmethoden stehen auf Anfrage zur Verfügung. Informationen zum Messprinzip und zur Entscheidungsregel finden Sie unter [www.interkantlab.ch](http://www.interkantlab.ch). Die Ergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte(n) Probe(n). Die auszugweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung des Amtes.