



ÖVA Newsletter

November 2022

INHALT

VORWORT

1. ÜBERWACHUNG DER GRUNDWASSERQUALITÄT (GZÜV)

2 „HALDE SCHREMES“ – DIE VIELLEICHT ÄLTESTE ALTLAST ÖSTERREICHS

3 ABSCHLUSS DES FORSCHUNGSPROJEKTES STIMBAK

4. ERFOLGSNACHWEIS BEI IMMOBILISIERTEN MINERALÖL-KONTAMINATIONEN

5. RÜCKBLICK ÖVA-WORKSHOPS

6. VERANSTALTUNGSHINWEISE

7 WEB-LINKS

Sehr geehrtes ÖVA-Mitglied, Liebe Kollegin, Lieber Kollege,

Ein ereignisreiches Jahr neigt sich dem Ende zu und wir wollen Ihnen noch etwas Lesestoff für die nun kommenden langen, dunklen Abende bieten. Nach zwei Jahren Pause konnten wir heuer im September endlich wieder zwei schon lange geplante Veranstaltungen gemeinsam mit dem Umweltbundesamt abhalten: Den ÖVA/[u]-Schadstoffworkshop „PFC-Kontaminationen im österreichischen Altlastenmanagement“ und den ÖVA-Technologieworkshop „Direct-Push Verfahren zur Erkundung von kontaminierten Standorten“. Die große Teilnehmerzahl, sowie die zahlreichen positiven Rückmeldungen, die wir dazu erhalten haben, waren sehr erfreulich.

Im vorliegenden Newsletter berichten wir über den Abschluss von zwei Forschungsprojekten, die auch bei der Recy&DepotTech vorgestellt wurden. Im Projekt PHCrete wurde gezeigt, dass die Immobilisierung von Mineralölkohlenwasserstoffen mit Hilfe des Düsenstrahlverfahrens (DSV) durch Beimischung Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel verbessert werden kann. Im Projekt STIMBAK wurden Mikrokosmosexperimente und ein Pilot-Versuch zum Abbau von Perchlorethen durchgeführt. Im Projekt konnte eine Stimulation des reduktiven mikrobiellen Abbaus durch Zugabe einer Eisensuspension gezeigt werden.

Weiters finden Sie einen Bericht über die Sanierung der vermutlich ältesten Altlast in Österreich – der „Halde Schrems“ (ST32) – eine Bergbauhalde, deren Ablagerung bereits am Ende des 13. Jahrhundert begann. Zu Beginn des Newsletters erhalten Sie eine ausgezeichnete Einführung in die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung GZÜV als Basis der Überwachung der Grundwasserqualität in Österreich.

Ich hoffe, dass wir wieder einen interessanten ÖVA-Newsletter für Sie gestalten konnten, und ich freue mich Sie bald auf einer unserer kommenden Veranstaltungen, oder bei einem ÖVA/[u]-Mittagstisch begrüßen zu dürfen. In diesem Sinne, eine spannende Lektüre des ÖVA-Newsletters und einen entspannten Jahresausklang.

Thomas G. Reichenauer (Präsident des ÖVA)

1. Überwachung der Grundwasserqualität in Österreich im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV)

Die Qualität der Grundwasservorkommen Österreichs wird bereits seit 30 Jahren nach einheitlichen Kriterien überwacht, die erhobenen Daten sind öffentlich verfügbar. Ein Überblick über Grundwassermessnetz, Überwachungsumfang und Datenzugang sowie relevante Projekte und aktuelle Entwicklungen.

Gesetzliche Grundlagen

Die Überwachung der Grundwasserqualität in Österreich erfolgt gemäß Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG; BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.) und Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV, BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.). Sie setzen die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) und der Grundwasserrichtlinie (GWRL, 2006/118/EG) in nationales Recht um. Die entsprechenden Qualitätsnormen sind in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW, BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.) verankert.

Ziele der Grundwasserüberwachung

Grundlegende Ziele der Überwachung sind die Erfassung des chemischen Zustands des Grundwassers auf einer fundierten Datenbasis und das frühzeitige Erkennen von Trends langfristiger Schadstoffeinträge, um gegebenenfalls Grundwasserschutz- und Sanierungsmaßnahmen einleiten zu können.

Grundwassermessnetz

Einheitliche bundesweite Erhebungen zur Grundwasserqualität finden bereits seit 1991 statt. Die gesetzliche Grundlage für die Erhebung der Wassergüte in Österreich bildet die Novelle des Hydrographiegesetzes im Zuge der Novelle des Wasserrechtsgesetzes im Jahr 1990. Das Messnetz wurde bis zum Jahr 1996 flächendeckend ausgebaut.

Im Rahmen der Arbeiten zur nationalen Umsetzung der WRRL in Österreich erfolgte die flächendeckende Ausweisung von Grundwasserkörpern bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern entsprechend dem Strategiepapier „Lage und Abgrenzung von Grundwasserkörpern“ (BMLFUW, 2002). Danach wurde das bestehende Messnetz auf seine Repräsentativität für die Grundwasserkörper als neue Überwachungseinheiten geprüft und angepasst.

Gemäß GZÜV umfasst das Grundwassermessnetz 2016 Messstellen, aufgrund von Ausfällen oder technischen Gebrechen liegt die Anzahl der tatsächlich untersuchten Messstellen i.d.R. knapp unter diesem Wert. Auf oberflächennahe Grundwasserkörper entfallen 1990 Messstellen, davon ca. 82 % zur Überwachung von Porengrundwasservorkommen und ca. 18 % für das Monitoring von Karst- und Kluftgrundwässern. Die Beobachtung von Tiefengrundwässern erfolgt über 26 Messstellen.

Im Messnetz sind unterschiedliche Arten von Messstellen berücksichtigt, um den Anforderungen an die Überwachung gerecht zu werden. Rund ein Viertel der Messstellen dient ausschließlich der Überwachung von Qualität und Quantität des Grundwassers. Ein weiteres Viertel umfasst zentrale Wasserversorgungsanlagen, wobei es sich überwiegend um kleinere kommunale Versorgungsanlagen handelt. Auch Hausbrunnen bzw. -quellen, Wärmepumpenbrunnen sowie Brunnen von Gewerbe- und Industriebetrieben sind Bestandteil des Messnetzes.

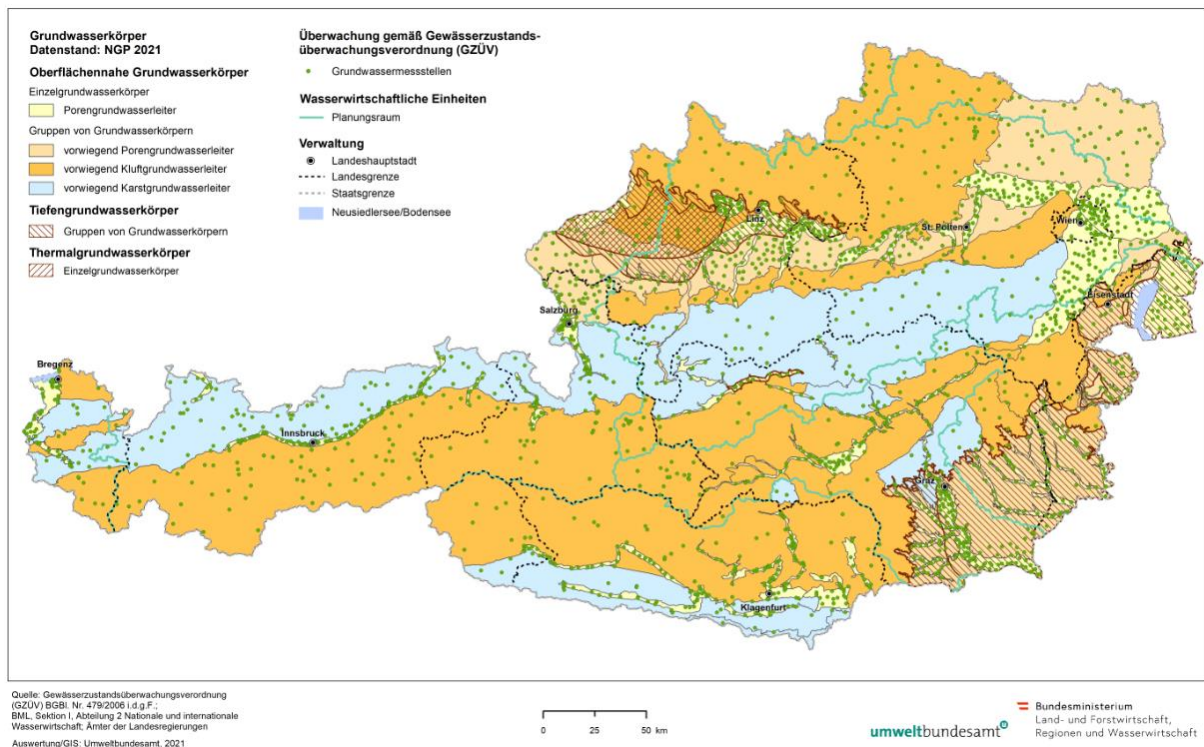


Abbildung 1: Oberflächennahe Grundwasserkörper, Tiefen- und Thermalgrundwasserkörper (beide schraffiert) und Grundwassermessstellen, die auf Grundlage der GWZÜV ausgewiesen und beobachtet werden.

Da die Landwirtschaft einen wesentlichen Einflussfaktor hinsichtlich der Grundwasserqualität darstellt, befindet sich etwa die Hälfte der Messstellen in landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Weitere mögliche Einflussfaktoren sind z.B. Verkehrsinfrastruktur wie Hauptverkehrsstraßen, Eisenbahnanlagen, Flugplätze sowie Siedlungsgebiete und Bereiche mit Industrie- und Gewerbebetrieben. Zahlreiche weitere Faktoren, wie z.B. Anlagen zur Gewinnung von Kies und Schotter, Altablagerungen oder Deponien, sollen durch das Messnetz ebenfalls erfasst werden.

Der Ausfall bestehender Messstellen erfordert punktuell Anpassungen des Messnetzes, da ein Ersatz dieser Messstellen erforderlich ist. Neu zu errichtende Messstellen werden entsprechend den unten angeführten Kriterien hinsichtlich ihrer Aussagekraft zur Bewertung der Grundwasserkörper ausgewählt. Dabei werden auch die bereits vorhandenen Datenreihen berücksichtigt. Das gesamte Messnetz wird regelmäßig evaluiert, u.a. wird geprüft, ob der Ersatz von Messstellen die Bewertung der Grundwasserkörper beeinflusst.

Kriterien für die Errichtung von Messstellen

In § 22 Absatz 1 GWZÜV sind folgende Kriterien für die Errichtung von Messstellen auf der räumlichen Einheit der Wasserkörper angeführt:

- 1) hydrologische, hydrogeologische und hydrochemische Charakterisierung des Grundwasserkörpers bzw. der Gruppe von Grundwasserkörpern;
- 2) Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer;
- 3) Aufenthaltszeiten des Grundwassers bzw. das Grundwasseralter, Durchlässigkeiten der über dem Grundwasser liegenden Schichten, Reaktionszeiten des Grundwassers auf Belastungen;
- 4) Eignung zur Bewertung der langfristigen Veränderungen der natürlichen Gegebenheiten;
- 5) Information über die Landnutzung (wie beispielsweise Siedlungsgebiet, Industrie, Wald,

- 6) landwirtschaftliche Nutzung);
- 7) Ergebnisse der vorangegangenen Bestandsaufnahme, inklusive der Auswirkungen von signifikanten Belastungen auf Grund von menschlichen Tätigkeiten (Einwirkungen, Entnahmen etc.) auf den Zustand des Grundwasserkörpers bzw. der Gruppe von Grundwasserkörpern;
- 8) Eignung zur Feststellung langfristiger anthropogener Trends zur Zunahme von Schadstoffen;
- 9) Überwachung von grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern insbesondere, als dies zum Zweck eines Schutzes aller mit dem Grundwasserfluss verknüpften Verwendungszwecke von Bedeutung ist;
- 10) effiziente Nutzung von Messstellen zur Überwachung des chemischen und ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern bzw. des mengenmäßigen Zustands von Grundwasserkörpern;
- 11) Informationen aus vorangegangenen Überwachungen betreffend den Standort einer Messstelle und der abgeleiteten Messergebnisse.

In § 22 Absatz 2 GZÜV wird ergänzend angeführt: „Bei der Wahl des Standortes einer Messstelle ist auf die örtlichen Gegebenheiten (hinsichtlich Zugänglichkeit, Sicherheitserfordernissen im Zuge der Probenahme) und auf dessen Eignung für die Entnahme repräsentativer Proben für die physikalische und chemische Untersuchung Rücksicht zu nehmen.“

Grundwasserkörper

Grundwasserkörper stellen die räumliche Bewertungseinheit für die Umsetzung der Grundwasserüberwachung dar. Gegenwärtig sind 142 Grundwasserkörper bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern ausgewiesen. Davon decken 133 oberflächennahe Grundwasserkörper das gesamte Bundesgebiet flächendeckend ab. Für den Bereich des Tiefengrundwassers sind neun Grundwasserkörper abgegrenzt. Sogenannte „Grundwasserkörper-Datenblätter“ fassen wesentliche Charakteristika jedes Grundwasserkörpers zusammen und stehen öffentlich zur Verfügung: [H2O-Fachdatenbank](#).

Überwachungsumfang

Für Grundwasseruntersuchungen sind in der GZÜV insgesamt 129 Parameter festgelegt, die sich in die folgenden Blöcke gliedern: Probenahme- und Vor-Ort-Parameter, chemisch-analytische Parameter, gelöste Metalle, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe und Pestizide. Dieser reguläre Untersuchungsumfang wird durch Sonderuntersuchungen ergänzt, um geänderte Umweltbedingungen, neue Erkenntnisse sowie gesetzliche Vorgaben zu berücksichtigen, die z.B. die Überprüfung zusätzlicher Stoffe erforderlich machen. So wurden im Zeitraum 2018–2020 Daten zu insgesamt rund 380 Parametern erhoben. Die zusätzlich untersuchten Substanzen umfassen im Wesentlichen Pestizide, Arzneimittelwirkstoffe, per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) sowie Metalle der Seltenen Erden. Gegenwärtig liegen Daten für nahezu 700 Parameter vor.

Das Überwachungsprogramm wird in einem sechsjährigen Zyklus durchgeführt. Dabei wird jede Grundwassermessstelle ein- bis viermal jährlich beprobt. Ausgehend von den Ergebnissen einer umfassenden „überblicksweisen Überwachung“ im ersten Jahr wird eine der Belastungssituation angepasste „operative Überwachung“ für die folgenden fünf Jahre festgelegt.

Ein umfassendes Qualitätssicherungssystem flankiert die Erhebungen zur Grundwassergüte seit Anbeginn. Details können u.a. dem [Wassergüte-Jahresbericht 2016–2018](#) entnommen werden.

Datenzugang

Das „[Wasserinformationssystem Austria](#)“ (WISA) bietet einen öffentlichen Zugang zu den erhobenen Daten sowie zu Auswertungen und Berichten, die im Rahmen der Umsetzung des österreichischen Wasserrechtsgesetzes und wasserrelevanter EU-Richtlinien erstellt wurden. Hierzu zählen u.a. Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan, Hochwasserrisikomanagementplan, Emissionsregister Oberflächengewässer (EMREG-OW), Messnetze von Grund- und Oberflächengewässern und Kartendarstellungen in einem WebGIS.

Links zu ausgewählten Themen:

- Daten der Gewässerzustandsüberwachung (Wasserqualität, Informationen zu Grundwasserkörpern etc.): [H2O-Fachdatenbank](#)
- Themenübergreifende Abfrage von Immissionsdaten (physikalisch-chemische und chemische Parameter) der H2O-Fachdatenbank, Emissionsdaten (auf Fließgewässermessstellen aggregierte Frachtmengen) aus dem Emissionsregister Oberflächengewässer und biologische Aufnahmedaten: [Themenübergreifende WISA-Datenabfrage](#)
- Hydrographiedaten im digitalen Hydrographischen Jahrbuch: [Hydrographisches Jahrbuch](#)
- Karten / WebGIS: [Wasser WebGIS Anwendungen](#)

Ausgewählte weitere Untersuchungen und Berichte zur Wassergüte in Österreich

(i) Isotopendaten – Erhebung und Nutzung

Für hydrologische Fragestellungen, wie beispielsweise die Bestimmung von Herkunft, Mischung und Verweilzeit von Grund- und Oberflächengewässern oder die Abschätzung der mittleren Einzugsgebietshöhe von Wasservorkommen, sind Isotopenmethoden unverzichtbar. Im Rahmen des österreichischen Isotopenmessnetzes ANIP (Austrian Network of Isotopes in Precipitation and surface waters) werden daher monatlich Wasserproben für die Analytik von Sauerstoff-18, Deuterium sowie Tritium an Niederschlags-, Oberflächengewässer- und Grundwassermessstellen entnommen. Die Isotopendaten sind öffentlich zugänglich: [H2O-Fachdatenbank](#).

Die im Rahmen von ANIP erhobenen Daten sowie weitere Isotopendaten aus einer Vielzahl von Projekten sind in der „Wasser-Isotopenkarte Österreichs“ zusammengefasst. Die Karte mit elektronisch abrufbaren Daten sowie ein ergänzender Textband sind online verfügbar: [Wasser-Isotopenkarte](#).

Die mittlere Verweilzeit des Grundwassers im Untergrund bestimmt den zeitlichen Rahmen, in dem Maßnahmen wirksam werden können, die auf eine Verminderung von Stoffeinträgen in das Grundwasser abzielen. Entsprechende Untersuchungen sind insbesondere für die Umsetzung der WRRL und mögliche Fristerstreckungen für die Erreichung des guten chemischen Zustands notwendig. In den Grundwasseralter-Berichten wird seit 2008 ein statistisch flächenhafter Überblick über die mittleren Verweilzeiten in den obersten genutzten Grundwasserstockwerken in Österreich gegeben. Ein Bericht mit einer Zusammenfassung aller bisherigen Untersuchungen ist online verfügbar: <https://info.bml.gv.at/themen/wasser/wasserqualitaet/grundwasser/gw-alter-zusammenfassung2021.html>.

(ii) Hintergrundwerte der oberflächennahen Grundwässer in Österreich

Die natürlichen hydrogeologischen Gegebenheiten und ihr Einfluss auf die Grundwasserbeschaffenheit sind bei der Beurteilung der Grundwasserqualität und für die Ableitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Grundwasserqualität zu berücksichtigen. Grundlage derartiger Beurteilungen ist die Ermittlung von Hintergrundgehalten. Für folgende Parameter der Grundwasserbeschaffenheit wurden

Hintergrundwerte auf Grundwasserkörperebene berechnet: elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoffgehalt, die Hauptinhaltsstoffe Calcium, Chlorid, Hydrogenkarbonat, Kalium, Magnesium, Natrium und Sulfat, die Nebeninhaltsstoffe Eisen und Mangan, Nährstoffe wie Nitrit, Ammonium und Phosphat, den Spurenstoff Bor sowie die Metalle Aluminium, Arsen, Blei, Chrom, Cadmium, Nickel, Kupfer, Uran und Zink. Der Bericht „Hydrochemie und Hydrogeologie der Österreichischen Grundwässer und deren natürliche Metall- und Nährstoffgehalte (Update GEOHINT 2018)“ ist online verfügbar.

(iii) **Sondermessprogramme Grundwassergüte**

Sondermessprogramme gemäß § 28 GZÜV sind zeitlich begrenzte, durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft oder gemeinsam mit den Ämtern der Landesregierungen beauftragte Untersuchungen zur Unterstützung des regulären Monitorings bzw. zur Prüfung auf Anpassungsbedarf. Hierzu zählen beispielsweise die erstmalige Erhebung von Daten neu auftretender, potenziell besorgniserregender Stoffe oder die verdichtete Erhebung von Daten bekannter Schadstoffe. Die Ergebnisse von Sondermessprogrammen werden bei der Belastungs- und Risikoanalyse von Grundwasserkörpern im Rahmen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes berücksichtigt.

Neben Pflanzenschutzmittel- und Arzneimittelwirkstoffen sowie deren Abbauprodukten rückt ein zunehmend weiteres Spektrum anthropogener Spurenstoffe in den Fokus. Hierzu zählen beispielsweise per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS), Organozinnverbindungen und polybromierte Diphenylether (PBDE). Aufgrund ihrer breitgefächerten industriellen Verwendung wurden jedoch auch natürlich vorkommende Spurenstoffe wie die Metalle der Seltenen Erden in GZÜV-Sondermessprogramme aufgenommen.

Im Jahr 2019 wurde ein belastungsorientiertes GZÜV-Sondermessprogramm zur Stoffgruppe der per- und polyfluorierten Substanzen (PFAS) initiiert. Untersucht wurden 16 von 20 der in der Trinkwasserrichtlinie (TWRL, 2020/2184/EU) für den Summenparameter „Summe der PFAS“ gelisteten Substanzen und sechs weitere PFAS. Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) als PFAS-Leitsubstanzen wurden an 60 % (PFOA) bzw. 33 % (PFOS) aller ca. 80 ausgewählten Grundwassermessstellen nachgewiesen. Der für eine Beurteilung der Befunde herangezogene Summenparameter „Summe der PFAS“ von 0,1 µg/l (TWRL, 2020/2184/EU) wurde auf Basis der 16 gemessenen von 20 gelisteten PFAS im Jahr 2019 an 13,4 % der Messstellen (11 von 82) überschritten (Brielmann et al., 2022). Einzelne Hotspots wiesen Summenkonzentrationen bis maximal 1,31 µg/l „Summe der PFAS“ auf. Fluortelomersulfonsäuren und die PFAS GenX, F-35B und (A)DONA, die zunehmend PFOS bzw. PFOA in industriellen Anwendungen ersetzen und nicht in den Summenparameter der Trinkwasserrichtlinie einfließen, wurden nur selten und in geringen Konzentrationen gefunden (Brielmann et al., 2022).

Wie auch in vergleichbaren Studien, dominierten kurzkettige PFAS und die Leitsubstanzen PFOS und PFOA die Grundwasserbefunde. Dies ist auf die entsprechende Mobilität dieser Substanzen im Grundwasserkörper und (frühere) Einsatzmengen dieser PFAS zurückzuführen. Die folgenden Risikofaktoren wurden für den Eintrag von PFAS in das Grundwasser identifiziert: Nähe zu Branchen wie Galvanik oder Papierherstellung, Nähe zu Flughäfen, Einsatzorten von wasserfilmbildenden Löschschäumen, Deponien, belasteten Böden, kommunalen Abwässern sowie die Interaktion mit PFAS-belasteten Oberflächengewässern (Brielmann et al., 2022). Die Befunde schienen zudem von saisonalen Faktoren, wie Grundwasserspiegellagen und Beeinflussungen durch Oberflächengewässer abhängig.

Im Jahr 2022 werden im Rahmen eines weiteren Sondermessprogramms österreichweit alle GZÜV-Grundwassermessstellen auf das Vorkommen von PFAS untersucht.

Referenzen

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Lage und Abgrenzung von Grundwasserkörpern, ausgearbeitet vom Arbeitskreis E Grundwasser, Leitung und Koordinierung Dr. R. Philippitsch, BMLFUW, 2002.
- Brielmann, H.; Grath, J.; Wemhöner, U.; Lindinger, H.; Scheidleder, A. (2022): Schadstoffe im Grundwasser – Vorgangsweise zur Identifizierung und Priorisierung von neu auftretenden Spurenstoffen. Österr Wasser- und Abfallw 2022, 74:293-305. <https://doi.org/10.1007/s00506-022-00870-9>.
- Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV, BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustands von Gewässern.
- Grundwasserrichtlinie (GWRL, 2006/118/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. ABl. 372/19.
- Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW, BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den guten chemischen Zustand des Grundwassers.
- Trinkwasserrichtlinie (TWRL, 2020/2184/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Neufassung). ABl. L 2020/435.
- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. L 327. Zuletzt geändert durch RL 2014/101/EU. ABl. L 311/32.
- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG, BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.): Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.

KONTAKT: DIPL.GEOÖ. UTA WEMHÖNER, DI DR. HEIKE BRIELMANN, DI JOHANNES GRATH, DI DIETMAR KRÄMER
UMWELTBUNDESAMT GMBH ABTEILUNG GRUNDWASSER
SPITTELAUER LÄNDE 5, A-1090 WIEN
TEL: +43-1-31304/3596 | E-MAIL: Uta.Wemhoener@umweltbundesamt.at

2. Halde Schrems – die vielleicht älteste Altlast Österreichs

Einleitung

Die Altlast ST 32 "Halde Schrems" befindet sich in der Steiermark im Bezirk Graz-Umgebung in der Gemeinde Frohnleiten im Ortsteil Schrems und erstreckt sich nördlich und südlich entlang des Talbaches. Der Altlastenbereich weist eine Fläche von rund 9,4 ha auf und setzt sich aus 101 Grundstücken zusammen, welche vorrangig für Wohnzwecke und landwirtschaftliche Aktivitäten genutzt werden.

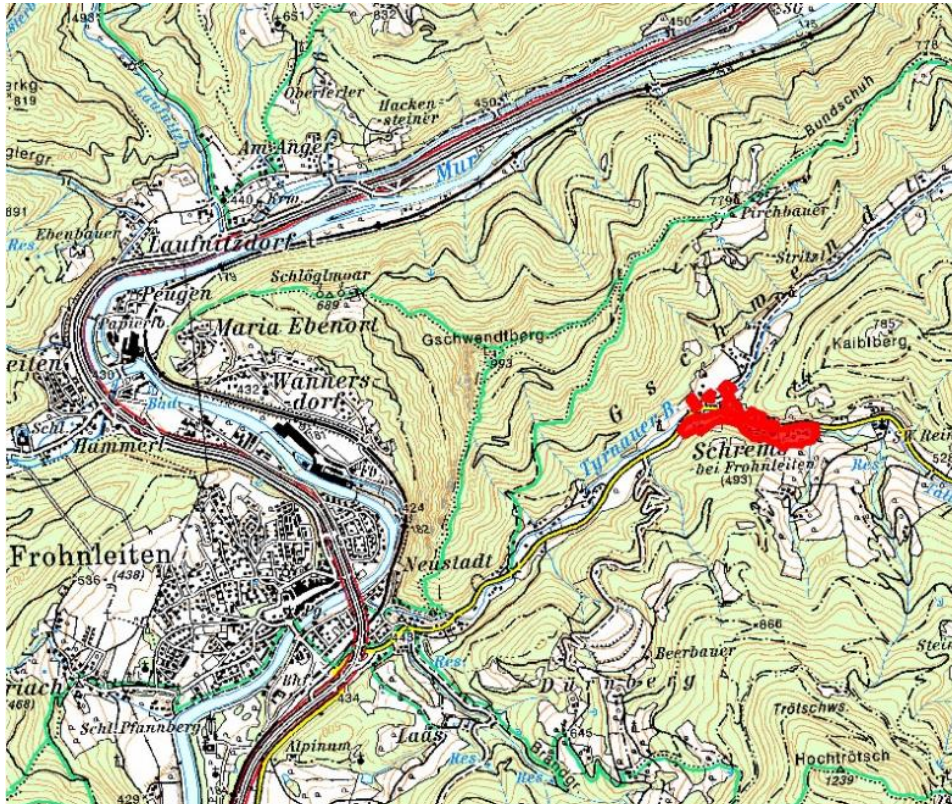


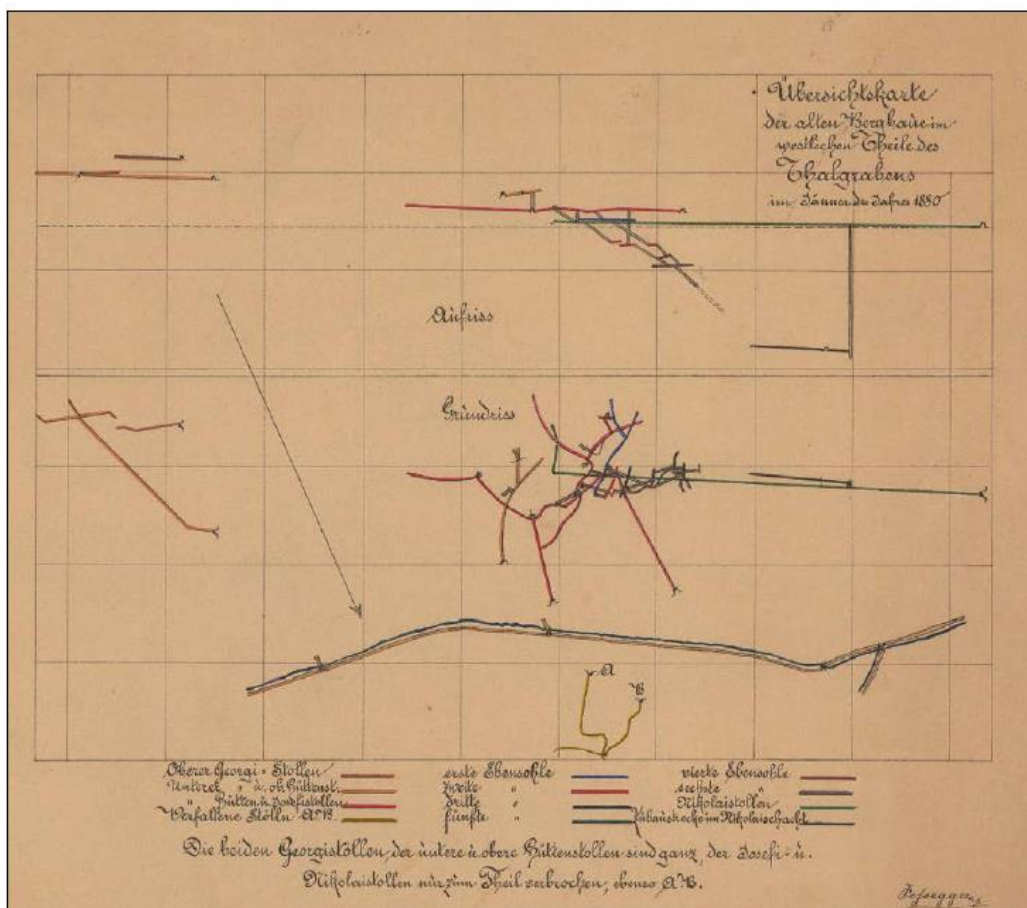
Abbildung 1: Übersichtslageplan der Altlast „Halde Schrems“

Die derzeit vermutlich älteste Altlast Österreichs umfasst das Gelände des historischen Blei- und Zink-Bergbaustandorts "Schrems-Josefibau". Bereits Ende des 13. Jahrhunderts sind Abgabebzahlungen von den Bergbaueinkünften an den steirischen Landesfürsten überliefert. Um 1500 sind Abbautätigkeiten in den Bergbauen Fronleiten und Schrems dokumentiert. Die gewonnenen Silbererze dienten vor allem der Versorgung der Grazer Münze. Die wirtschaftliche bedeutendste Betriebszeit des Schremser Bergbaus lag in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts.

Zwischen 1756 und 1799 konnte eine durchschnittliche Jahresproduktion von 59 t Blei und Bleiglätte (Bleioxid) sowie 28,7 kg Silber erreicht werden. Der Hauptfokus der Rohstoffgewinnung in dieser Hochblüte des Schremser Bergbaus galt eindeutig Bleiglanz. Zinkblende und Baryt wurden im damaligen Bergbau abbautechnisch ausgespart, als Versatzmittel verwendet oder auf die Taubhalden verstürzt. Ab 1816 setzte ein deutlicher Niedergang der Bergbauproduktion ein. Der Hüttenbetrieb wurde um die Mitte des 19. Jahrhunderts eingestellt. Da die letzte Erwähnung geringfügiger Abbauaktivitäten des Bergbaus von Schrems 1902 erfolgte, ist davon auszugehen, dass um diesen Zeitpunkt auch die Ablagerungen eingestellt wurden.



Schmelzhütte Schrems in der Karte der Josephinischen Landaufnahme von Innerösterreich (1784-1785)



Bergbaukarte des Blei-Zink-Bergbaus Schrems (1880)

Der Bergbaustandort umfasste neben den Abbaustollen auch eine zugehöriger Blei-Silber Schmelzhütte. Im Rahmen des über mehrere Jahrhunderte fortgeführten Betriebs des Bergbaustandorts wurden bis zu 8 m mächtige Bergbauhalden mit einer Gesamtkubatur von rund 200.000 m³ geschüttet.



Haldenböschung mit Haldenmächtigkeiten von 6-8 m

Durch den Betrieb der Bergbauanlagen kam es zu einer massiven Kontamination des Untergrunds. Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2018 ergaben, dass im Bereich der Altlast eine hohe Schwermetallbelastung von Böden und Gemüse vorhanden ist. Als relevante Schadstoffe konnten Blei, Zink und Cadmium, sowie lokal auch Quecksilber identifiziert werden. Die Expositionsabschätzung und Risikoanalyse im Bereich der Altablagerung ergab, dass insbesondere das Risiko der möglichen Schadstoffaufnahme durch spielende Kinder in bleibelastenden Hausgärten oder auf Spielflächen sowie durch den Verzehr von Gemüse aus bleibelasteten Beeten durch alle Bewohner als nicht akzeptabel zu bewerten ist. Das Grundwasser im unmittelbaren Bereich der Halde ist stark mit Blei verunreinigt. Aufgrund der hydrogeochemischen Eigenschaften von Blei und der geringen Ergiebigkeit des lokalen Grundwasserleiters beschränkt sich die Bleiverunreinigung des Grundwassers auf den unmittelbaren Bereich der Altablagerung und es kommt zu keiner weitergehenden Ausbreitung im Grundwasserabstrom. Eine Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgungsanlage „Brunngraben“ konnte daher ausgeschlossen werden.

Die Altlast "Halde Schrems" stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar und wurde als Altlast der Prioritätenklasse 1 eingestuft.

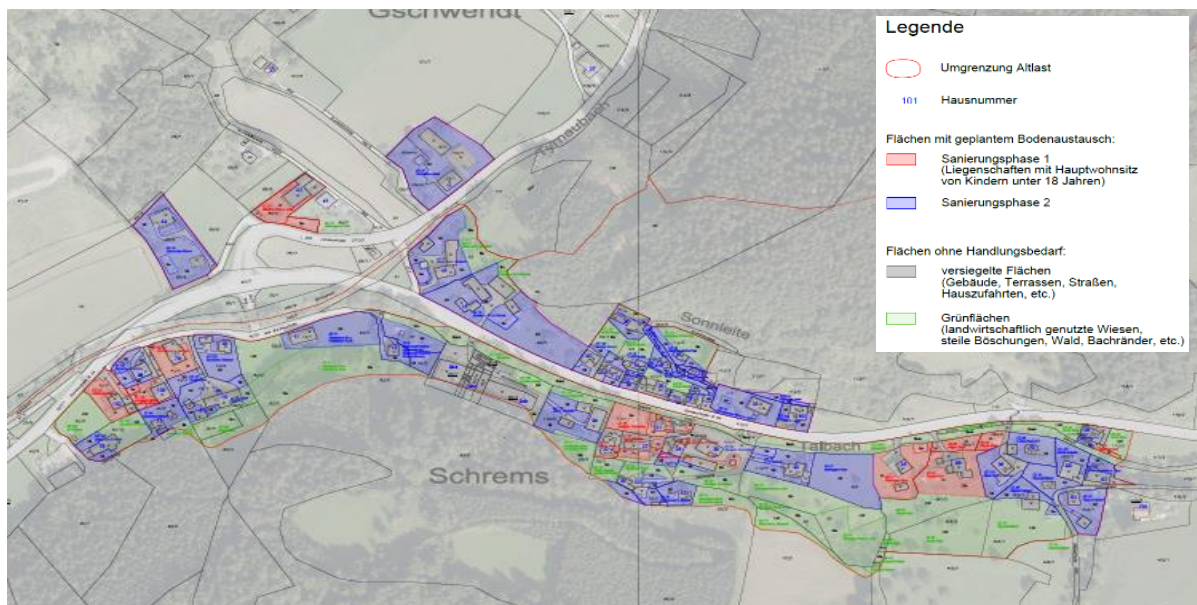
Sanierungsmaßnahmen

Die Stadtgemeinde Frohnleiten beschloss nach Bekanntwerden der bestehenden Gefährdung die Sanierung und beauftragte die Prüfung möglicher Sanierungsvarianten. Als übergeordnetes Sanierungsziel wurde die Beseitigung der erheblichen Gefahr festgelegt, um wieder eine gefahrlose Nutzung von Haus- und Gemüsegärten in Bereichen mit Wohnbebauung zu gewährleisten. Finanziert wurde die Sanierung durch die Bundesförderung zur Altlastensanierung gemäß Umweltförderungsgesetz.

Eine vollumfängliche Dekontamination des Altlastengebiets war sowohl auf Grund der Menge der geschütteten Massen als auch wegen der bestehenden Bebauung ökonomisch und gesellschaftspolitisch nicht vertretbar. Daher wurde die Sicherung der kontaminierten Bereiche durch Bodenaustausch beschlossen. Die vorgesehenen Maßnahmen umfassen Vorarbeiten, den Aushub und

die Entsorgung des kontaminierten Bodens bis in eine Tiefe von 50 cm, den Einbau eines Vlieses als Trennschicht sowie den Wiederaufbau des Bodens mit nicht verunreinigtem Material und Wiederherstellungsarbeiten.

Das Sicherungsprojekt wurde nach Dringlichkeit in zwei Phasen gegliedert. Phase I erachtet die sofortige Sicherung jener Liegenschaften im Bereich der Altlast als prioritär, auf welchen Kinder unter 18 Jahren wohnen. Die entsprechenden Arbeiten wurden unter Hochdruck bereits im Sommer 2019 durchgeführt und abgeschlossen.



Sanierungsplan Phase I (rot) und Phase II (blau)

Im Rahmen der Phase II wurden die verbleibenden Liegenschaften gesichert. Die Umsetzung der Maßnahmen dieser umfangreicheren Phase II erfolgte nach Planung, Ausschreibung und Vergabe ab April 2021. Die Arbeiten wurden durch die zum Teil stark geneigten Hanglagen und instabilen Böschungsverhältnisse erschwert und im August 2022 erfolgreich abgeschlossen.



Kontaminierter Oberboden in Hausgärten wurde entfernt.

KONTAKT: DI SEBASTIAN HOLUB
KOMMUNALKREDIT PUBLIC CONSULTING GMBH
TÜRKENSTRASSE 9, A-1090 WIEN
TEL: +43-1-31631-225 | E-MAIL: s.holub@kommunalkredit.at

3. Abschluss des Forschungsprojektes STIMBAK

Einleitung

Im Forschungsprojekt STIMBAK wurde die Möglichkeit der Verbesserung der Mikrobiellen Reduktiven Dechlorierung von Perchlorethen (PCE) durch Kombination mit der Zugabe von Eisensuspensionen in Labor- und Feldversuchen untersucht. Das Projekt wurde von der TERRA Umwelttechnik geleitet und gemeinsam mit dem AIT Austrian Institute of Technology durchgeführt und dauerte von 2020 bis 2022.

Standortuntersuchungen

Im ersten Schritt wurden an fünf Standorten Grundwasserproben gezogen. In den Proben wurden PCE sowie seine möglichen Dechlorierungsprodukte, chemisch-physikalische Parameter und mit Hilfe von qPCR (quantitativer Polymerase Chain Reaction) die Zahl von Dehalococcoides gemessen. Basierend auf diesen Untersuchungen und den Gegebenheiten vor Ort wurden zunächst die Standorte Putzerei Counde (W24) und Trilager Lederfabrik (O70) als Standorte für weitere Probenahmen und Untersuchungen ausgewählt.

An beiden Standorten wurden zunächst im Abstrom einer geeigneten Grundwassermessstelle Kernbohrungen durchgeführt um dort Grundwassermessstellen für einen Pilotversuch zu errichten. Aus den Bohrkernen wurde auch Material gewonnen, das für Mikrokosmosexperimente im Labor Verwendung fand.

An den Standorten wurde mit Hilfe von Salztracer-Versuchen die hydraulische Verbindung zwischen den Messstellen und die Abstandsgeschwindigkeiten ermittelt. Dabei wurde festgestellt, dass am Standort W24 im Untersuchungszeitraum kaum eine Grundwasserströmung vorhanden war. Am Standort O70 lag dagegen die Abstandsgeschwindigkeit zwischen dem vorhandenen und zwei neu errichteten Grundwassermessstellen (GW10 und GW11) bei 5,7 bzw. 7,8 Tagen. Ein dritter Pegel (GW9) zeigte keine hydraulische Verbindung im Tracerversuch (Abbildung 1).

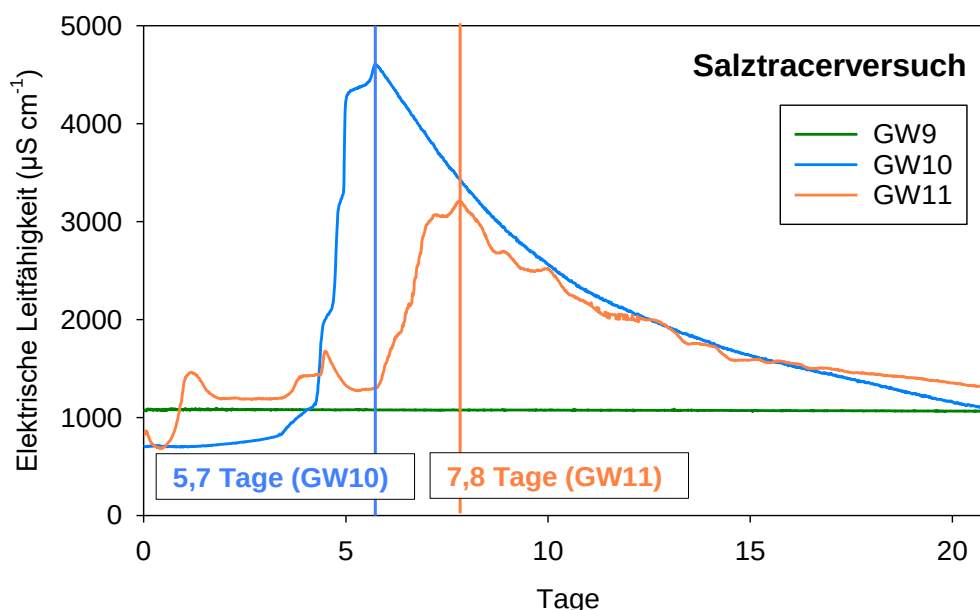


Abb 1: Salztracerversuch zur Untersuchung der Abstandsgeschwindigkeit am Standort O70

Laboruntersuchungen

Mit Material von beiden Standorten wurden Mikrokosmosexperimente durchgeführt um die reduktive mikrobielle Dechlorierung, die reduktive chemische Dechlorierung mit ZVI und die Kombination beider Methoden mit Standortmaterial zu testen. Dabei zeigte sich, dass am Standort eine autochtone Mikroorganismenpopulation vorhanden war, die nach Zugabe von Melasse als Kohlenstoff- und Elektronendonator zu einer vollständigen Dechlorierung von PCE führte.

Feldversuche

Dieser Standort wurde daher als Pilot-Standort für eine Biostimulation ausgewählt, um die Effekte der Zugabe von Melasse in Kombination mit ZVI unter Feldbedingungen zu untersuchen.

Dabei diene der oben erwähnten Pegel GW8 als Dotationsbrunnen und die abstromigen Pegel (GW10 und GW11) als Monitoringpegel. Die Dotation erfolge in drei Phasen:

- Einfache Melassezugabe:
1 x 90 Liter 5%-ige Melasselösung
- Wiederholte Melassezugabe:
4 x 90 Liter 3%-ige Melasselösung
(mit je einer Woche Abstand)
- Melasse- und Eisenzugabe:
1 x 90 Liter 3%-ige Melasselösung
1 x 3 kg NanoferStar (in Suspension)
(mit einer Woche Abstand)

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden in wöchentlichen Abständen chemisch-physikalischen Parameter, die chlorierten Ethene (PER und seine Dechlorierungsprodukte), die Abbauprodukte Ethen und Ethan, sowie mikrobielle Parameter (Zellzahl von Dehalococcoides; Genkopien von Genen, die für eine vollständige Dechlorierung von cis-DCE und VC zuständig sind) analysiert.

Die Ergebnisse zeigen einen stärkeren Anstieg der Konzentrationen von Ethen und Ethan, sowie der Zellzahl an Dehalococcoides (Abbildung 2) und der Anzahl der Dechlorierungsgene nach Zugabe von Melasse + ZVI im Vergleich zu einer wiederholten Zugabe von Melasse.

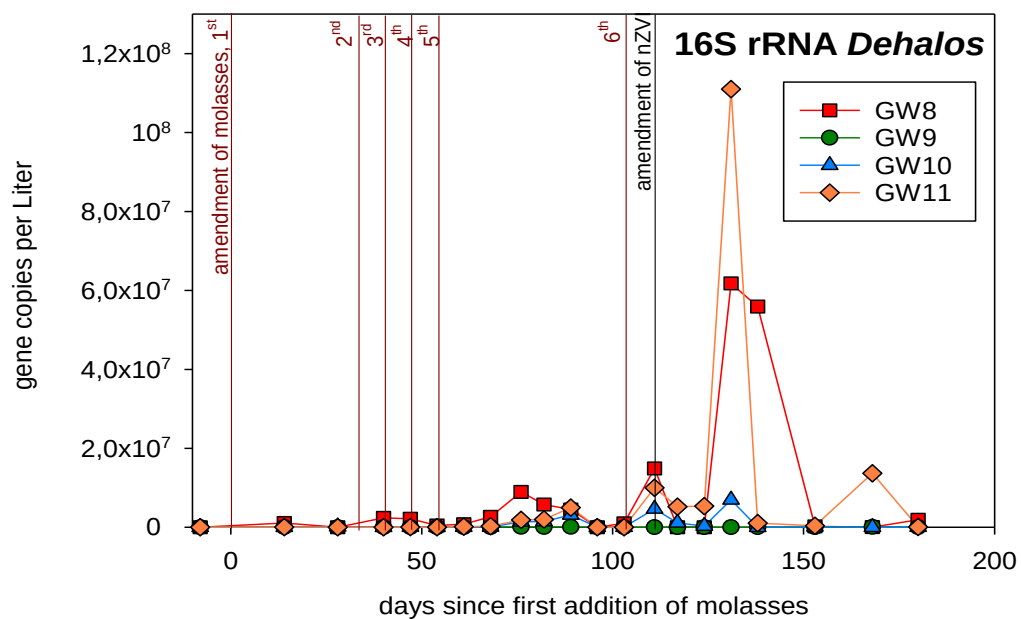


Abbildung 2: Verlauf der Zellzahlen von Dehalococcoides im Grundwasser während des Pilotversuches.

Die Projektergebnisse wurden auf der Recy&DepoTech 2022 präsentiert. Das Projekt wird mit Ende 2022 abgeschlossen.

Für eine umfassende Darstellung der Daten und Interpretation der Ergebnisse sei auf den Abschlussbericht des Projektes STIMBAK verwiesen, der Anfang des Jahres 2023 vorliegen wird.

Das Projekt STIMBAK wurde aus Mitteln des BMK gefördert. Das Fördermanagement erfolgte durch die Kommunalkredit Public Consulting.

KONTAKT: DR. THOMAS G. REICHENAUER

AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY (AIT), ENVIRONMENTAL RESOURCES & TECHNOLOGIES,
KONRAD-LORENZ-STRASSE 24, A-3430 TULLN

TEL: 050 550 – 3545, FAX: 050 550 - 3452, thomas.reichenauer@ait.ac.at

4. Ein möglicher Ansatz für den Erfolgsnachweis bei immobilisierten Mineralölkontaminationen

Einleitung

Immobilisierung mittels Zementsuspension ist eine mögliche Sanierungsmethode bei Kontaminationen mit Mineralöl-Kohlenwasserstoffen. Abhängig vom eingesetzten Einbringungsverfahren können dabei kontaminierte Abfälle in Form von Bohrschlämmen anfallen.

Im Zuge einer Masterarbeit wurde untersucht, ob durch die Zugabe von Oxidationsmitteln positive Effekte auf den Sanierungsverlauf erzielt werden können. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Schadstoffbelastung des Rücklaufs und damit gleichzeitig dem Körper im Boden sowie auch auf mögliche Mobilisierungseffekte während der Installation gelegt.

Versuchsdurchführung

Batch- und Säulenversuche sollten dazu dienen, den Mineralölkohlenwasserstoff (MK)-Gehalt nach beziehungsweise während der Einbringungsarbeiten zu ermitteln. Bei den Säulenversuchen wurden umströmten DSV-Körper („Düsenstrahlverfahren“) simuliert.

Verglichen wurden zement-immobilisierte Bodenproben und solchen, bei denen zusätzlich Kaliumpermanganat (KMnO_4) als Oxidationsmittel beigemischt wurde.

Ergebnisse

Bei den Batchversuchen, die im Hinblick auf das Sanierungsziel „Immobilisierung“ durchgeführt wurden, wurde nach erfolgter Durchhärtung das Material aufbereitet und untersucht. Es zeigten sich nur geringe, nicht signifikante, Unterschiede zwischen KMnO_4 -behandelten und zement-immobilisierten Proben.

Bei den Säulenversuchen waren die Ergebnisse differenzierter. Es konnte gezeigt werden, dass mit KMnO_4 behandelte Säulen während der Installation deutlich geringere KW-Gehalte im Abfluss aufwiesen als immobilisierte, beziehungsweise unbehandelte Bodenproben (Abb. 1).

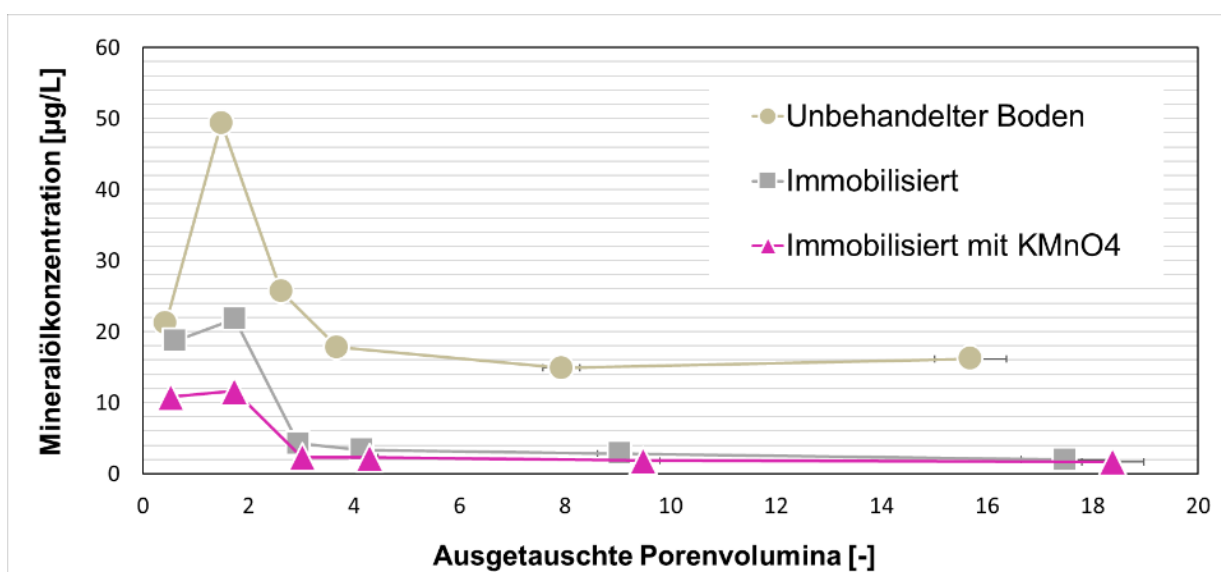


Abb. 1 MK-Konzentrationsverlauf der Säulenversuche

Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass während des Einbaus die Zugabe von Oxidationsmittel sinnvoll ist und sich positive Effekte erzielen lassen. Die Belastung des Bohrschlamms und daraus resultierende Deponie- bzw. Behandlungskosten können merklich reduziert werden.

Des Weiteren können – ein robustes Grundwasserströmungsmodell vorausgesetzt – die Ergebnisse der Säulenversuche zum Führen eines Erfolgsnachweises herangezogen werden. Dazu ist es notwendig, die Konzentrationen auf die umströmte Fläche der Säule im Versuch umzulegen. Dann lassen sich, basierend auf den tatsächlichen hergestellten Geometrien, Konzentrationen im Feld prognostizieren und mit in situ gemessenen Werten vergleichen. Übersteigen diese einen Erwartungswert, liegt der Verdacht eines unbehandelten Bereichs nahe, der dann aufgesucht und behandelt werden kann.

Die durchgeführten Untersuchungen wurden im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur (Wien) von Fr. Katharina Kljajic MSc durchgeführt.

Ein umfangreicherer Beitrag ist im „POSTER-Konferenzband“ der 16. Recy & DepoTech zu finden.

KONTAKT: DI PETER FREITAG
KELLER GRUNDBAU GES.M.B.H
GUGLGASSE 15, BT4A / 3. OG1 A-1110 WIEN
TEL: +43 1 8923526 1137, peter.freitag@keller.com

5. ÖVA-Workshops September 2022

ÖVA-Technologieworkshop - Direct-Push Verfahren zur Erkundung von kontaminierten Standorten

Der Österreichische Verein für Altlastenmanagement hat sich zum Ziel gesetzt den Einsatz und die Akzeptanz innovativer Erkundungs- und Sanierungstechnologien für Altlasten und kontaminierte Standorte zu fördern. Im Zuge dessen wurden bereits sieben Technologie-Workshops durchgeführt, bei welchen jeweils eine Sanierungstechnologie detailliert vorgestellt wurde. In Fortführung der bewährten Workshop-Serie befassen sich die aktuellen ÖVA-Technologieworkshops mit innovativen Technologien zur Erkundung kontaminierter Standorte.

Der Fokus des 9. Workshops, welcher am 15. September 2022 in Wien stattfand lag auf Direct-Push Verfahren. Unter diesem Begriff wird eine Gruppe von Untergrund-Erkundungsmethoden zusammengefasst, bei denen Mess- oder Probenahmesonden mit Hilfe eines Sondiergestänges aus Stahl in den Untergrund vorgetrieben werden. Direct Push-Verfahren können zur Detektion von Schadstoffen, für geologische und hydrogeologische Untersuchungen oder zur direkten Entnahme von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben herangezogen werden.



Der Workshop bot einen Überblick über die bestehenden Technologien und lieferte Beiträge zu praktischen Erfahrungen bei deren Anwendung von Planen, Technologieanbietern und Behörden. Darüber hinaus gab es die Möglichkeit verschiedene Direct-Push Gerätschaften an mehreren Praxisstationen zu begutachten und gemeinsam mit den Technologieanbietern vertiefend zu diskutieren.

ÖVA/[u]-Schadstoffworkshop - Per- und Polyfluorierte Chemikalien (PFC) im österreichischen Altlastenmanagement



Wegen ihrer einzigartigen Eigenschaften werden Per- und Polyfluorierte Chemikalien (PFC) in verschiedensten Produkten wie Kleidung aber auch in Feuerlöschschäumen seit Jahrzehnten eingesetzt. Die Kehrseite ist, dass PFC sehr persistent sind, so dass sie sich in der Umwelt langfristig angereichert haben. Auch das Wissen um die toxikologische Relevanz der PFC ist nicht neu. Allerdings sind nur wenige PFC-Verbindungen besser erforscht und reguliert. Im Altlastenvollzug in Österreich lag bis dato kein besonderes Augenmerk auf dieser Stoffgruppe. Im internationalen Umfeld sind bereits seit einigen Jahren vermehrt Kontaminationsfälle bekannt geworden, in Österreich sind die ersten zwei Kontaminationen erst in den letzten Monaten erkundet worden.

Im Fokus des von Umweltbundesamt und ÖVA gemeinsam durchgeführten Workshops am 16. September 2022 in Wien standen daher die Grundlagen und Rahmenbedingungen zu PFC sowie aktuelle Entwicklungen dazu. Fallbeispiele und Methoden zur Sanierung von PFC-Kontaminationen wurden der österreichischen Fachwelt vorgestellt und gemeinsam mit den Teilnehmer:innen diskutiert.

KONTAKT: DR. ROMAN PRANTL

blp GeoServices gmbh

FELBERSTRASSE 24/1, A-1150 WIEN

TEL: 0699/15559914, r.prantl@blpgeo.at

6. Veranstaltungshinweise

Webinar on mercury contaminated sites

Online, Fokus auf Lateinamerika (organisiert vom COMMON FORUM)

14. Dezember 2022

Weitere Informationen unter: <http://www.altlastenmanagement.at>

NICOLE Spring Workshop 2023

State of the art of site characterization for sustainable land management

10.-12. Mai 2023, Paris

Weitere Informationen unter: <https://nicole.org/pagina>

AquaConSoil

PFAS, more than a technical matter

11.-15. September 2023, Prag

Programm wird unter www.aquaconsoil.com veröffentlicht

7. Web-Links

Österreichischer Verein für Altlastenmanagement (ÖVA)

<http://www.altlastenmanagement.at>

Altlastenkataster des Umweltbundesamtes (UBA) Wien

www.umweltbundesamt.at/umwelt/altlasten/altlasteninfo/

Altlastenportal des BMNT

<https://altlasten.gv.at/>

Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA)

<http://www.itv-altlasten.de>

REDAKTION: DR. ROMAN PRANTL

blp GeoServices gmbh

FELBERSTRASSE 24/1, A-1150 WIEN

TEL: 0699/15559914, r.prantl@blpgeo.at