

2018

Steckbriefliche Zusammenfassung von
Projektergebnissen im Rahmen des
Projekt Vita-Min

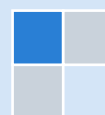
**Analyse zu speziellen
Inhaltsstoffen in Gruben- und
Haldenwässern aus dem
ehemaligen Lugau-Oelsnitzer
Revier sowie Inhaltsstoffen der
Böden und Quellen und
Erarbeitung von Varianten für
deren industriellen Nutzung
(Teilprojekt 2.3.1.6)**



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014–2020



Einführung, Hintergrund und Zielstellung

Für die Stadt Oelsnitz spielt die perspektivische Entwicklung von durch den ehemaligen Steinkohlenbergbau geprägten Hinterlassenschaften eine zentrale Rolle. Dabei kommt den bergbaug geprägten Wässern entscheidende Bedeutung zu.

Flutungswasserspiegel: ein durch die Einstellung der bergbaulichen Wasserhebung dem natürlichen Ausgangsniveau wieder zustrebender ansteigender Grundwasserspiegel

Ein wichtiger Aspekt dabei ist das tiefe Grund-/Grubenwasser, das die früheren bergbaulichen Abbaubereiche aktuell fortschreitend flutet und das somit kontinuierlich ansteigt. Es ist wichtig, verlässliche Informationen zu diesen Flutungswässern zu generieren, zu sammeln und auszuwerten. Dies betrifft sowohl den Anstiegsverlauf des Flutungswasserspiegels, als auch die hydrochemische Zusammensetzung des ansteigenden Grubenwassers, deren (hydro-)genetische Besonderheiten und/oder deren altersstrukturelle Zusammensetzung. Mit dem vorliegenden Projekt werden zum Schwerpunkt tiefe Grund-/Grubenwässer die an unterschiedlichen Institutionen generierten Daten zusammengetragen, gemeinsam betrachtet und mit eigenen Untersuchungen aktualisiert.

Zur Überwachung der Flutungswässer steht im Zentrum des ehemaligen Oelsnitzer Teilreviers eine tiefe Grundwassermessstelle zur Verfügung (Hy Sie 1A/2003). Unter der MKZ G52426003 ist diese auch in das staatliche Messnetz Grundwasserüberwachung des LfULG eingebunden. Sie erschließt in -634 m unter GOK die karbonischen Steinkohlenflöze, also die früheren Abbaubereiche mit den dort anstehenden Grubenwässern.

Ein zweiter Aspekt und notwendiger lokaler Untersuchungsschwerpunkt liegt in der Haldenlandschaft in und um Oelsnitz begründet. Als Hinterlassenschaften der früheren Bergbauperioden sind die reviertypischen Haldenkomplexe durch eigenständige gesteinspezifische und stoffliche Besonderheiten gekennzeichnet. Sowohl deren petrographische, wie auch mineralogische, lithologische oder pedologische Prägungen wirken direkt auf die Hydrochemie der sich dort bildenden Haldensickerwässer. Diese bilden mit dem Hegebach als gesamtgebietlichem Vorfluter ein gemeinsames lokales Abflusssystem Oberflächenwasser. Mit den im Rahmen des Projekts durchgeführten Untersuchungen zum Status der Haldensickerwässer sollen frühere Messkampagnen aktualisiert werden.

Der dritte Aspekt im Projektinhalt bezieht sich auf Ansätze zu einer möglichen Nutzung der Inhaltsstoffe des Grubenwassers oder auch der Haldensickerwässer.

Methodik

Die drei Arbeitsschwerpunkte des Projekts sind wie folgt unterteilt:

Tiefes Grundwasser/Grubenwasser

- Analyse der Entwicklung des ansteigenden Flutungswasserspiegels
- Analyse der Entwicklung der Flutungswasserqualität hinsichtlich Hydrochemie und Gasfracht im Grubenwasser, einschließlich aktueller Statusbestimmung 2018
- Fortführung der Datenreihe zu isotopenhydrogeologischen Untersuchungen mit zusätzlicher Berücksichtigung auch von Edelgas-Isotopen

Haldensickerwässer und Hegebach

- Die Stichtagsmessung für die Untersuchungen der Haldensickerwässer und des Hegebachs erfolgte unter speziellen hydrometeorologischen Randbedingungen mit nahezu Trockenwetterabfluss infolge der lang anhaltenden vielmonatigen Trockenheit in 2018. Insofern repräsentieren die gemessenen Daten nahezu unverfälschten Basisabfluss.
- Gegenüber einer früheren Messkampagne wurde das untersuchte Parameterspektrum auf die systembestimmenden Makrochemismusparameter erweitert.

Nutzungsmöglichkeiten von Inhaltsstoffen bergbaubedingter Wässer

- Die Analyse ist vordergründig auf das hochmineralisierte Tiefengrundwasser/Grubenwasser ausgerichtet.
- Es werden balneologische und industrielle Nutzungen diskutiert und bewertet.

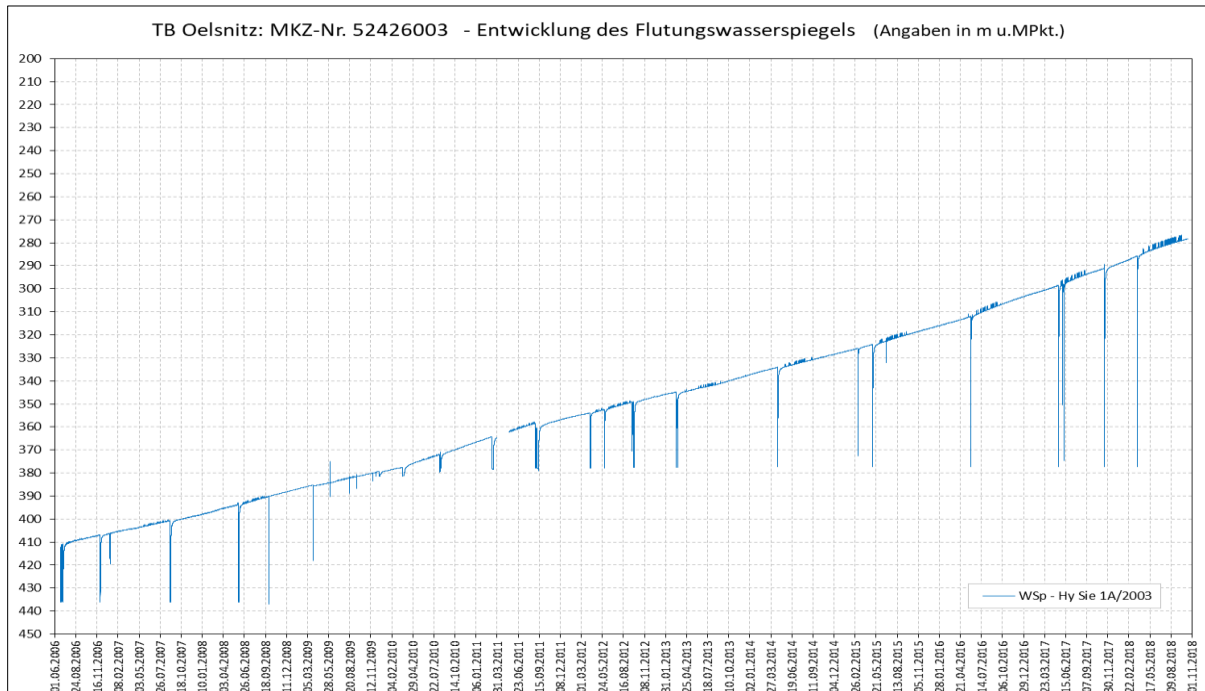
Ergebnisse und Diskussion

Gemäß den drei Arbeitsschwerpunkten im Projekt lassen sich als Ergebnisse folgende Aussagen zusammenfassen:

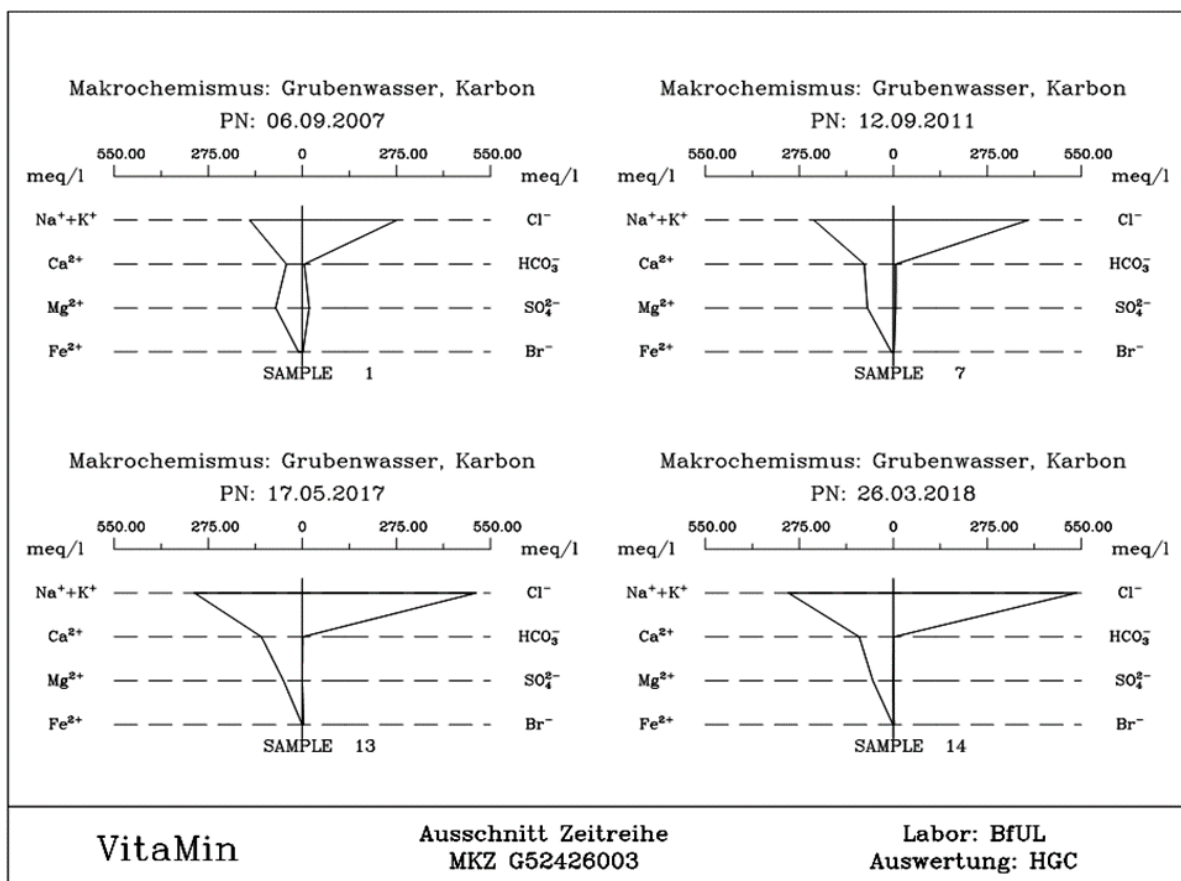
I. tiefes Grundwasser / Grubenwasser

Der Wiederanstieg des Grubenwassers unterliegt Schwankungen. Aktuell (in 2018) betragen die Durchschnittswerte des Anstiegs 40 mm/d. Dies ist ein Zuwachs von mehr als 50 % gegenüber beispielsweise der Periode 2012...2014.

Analyse zu speziellen Inhaltsstoffen in Gruben- und Haldenwässern aus dem ehemaligen Lugau-Oelsnitzer Revier sowie Inhaltsstoffen der Böden und Quellen und Erarbeitung von Varianten für deren industriellen Nutzung (Teilprojekt 2.3.1.6)



Der hydrochemische Charakter und die sehr hohe Mineralisation des flutenden Grubenwassers sind seit vielen Jahren weitgehend stabil. Es handelt sich um eine hoch mineralisierte, Na-Cl-geprägte Sole mit einer elektr. Leitfähigkeit von >46 mS/cm.



Analyse zu speziellen Inhaltsstoffen in Gruben- und Haldenwässern aus dem ehemaligen Lugau-Oelsnitzer Revier sowie Inhaltsstoffen der Böden und Quellen und Erarbeitung von Varianten für deren industriellen Nutzung (Teilprojekt 2.3.1.6)

2018 wurde die Gasfracht des Wassers mit untersucht. Die im Grubenwasser hauptsächlich gelöst vorliegenden Gase sind Stickstoff und Methan, dazu zunehmend Kohlenstoffdioxid mit inzwischen auch knapp 30 Vol-% sowie ebenfalls zunehmend Argon auf aktuell etwa 10 Vol-%. Schwefelwasserstoff spielt dagegen bei der Zusammensetzung der Gasphasen keine Rolle. Gleiches gilt für gelösten Sauerstoff im Grubenwasser.

Die aktuellen isotopehydrogeologischen Untersuchungen erbrachten folgende Messergebnisse:

^3H (Tritium)	<0,61	T.E.	(Labor: VKTA, Felsenkeller)
$\delta^2\text{H}$ (Deuterium)	$-45,4 \pm 1$	‰	(Labor: Hydroisotop)
$\delta^{18}\text{O}$	$-7,31 \pm 0,1$	‰	(Labor: Hydroisotop)
$\delta^{13}\text{C}$	$-13,9 \pm 0,3$	‰	(Labor: Hydroisotop)
^{14}C	$12,3 \pm 1,7$	pmC	(Labor: Hydroisotop)
$\delta^{34}\text{S}$ [SO ₄]	o.B.	‰	(G.E.O.S. / Labor: TU DD)
$\delta^{18}\text{O}$ [SO ₄]	o.B.	‰	(G.E.O.S. / Labor: TU DD)
$\delta^{34}\text{S}$ [Sulfid, partikulär]	$-3,3 \pm 0,3$	‰	(G.E.O.S. / Labor: TU DD)
^3H (Tritium, He)			
^3He	$1,12 \cdot 10^{-9}$	Nml/kg	(Labor: helis, Uni Bremen)
^4He	$8,04 \cdot 10^{-3}$	Nml/kg	(Labor: helis, Uni Bremen)
Ne/He	0,033		(Labor: helis, Uni Bremen)
$^3\text{He}/^4\text{He}$	$1,39 \cdot 10^{-7}$		(Labor: helis, Uni Bremen)

Aus den isotopehydrogeologischen Untersuchungen ist sehr eindeutig abzuleiten, dass der laufende Flutungsprozess durch sehr „alte“ Wasser generiert wird. Signifikante Jungwasseranteile fehlen.

Die Modellrechnungen auf Basis der Tritium-Messreihe ergeben, dass lediglich ca. 13 % des Wassers innerhalb einer Altersschränke von 30 Jahren liegt (also jünger als 30 Jahre ist). Diese Anteile am Grubenwasser werden über direkt zu sitzende Neubildungskomponenten gespeist. Auswertemodelltechnisch sind sie über einen sog. Linearmodell-Anteil abgebildet. Er weist eine mittlere Verweilzeit [I_{m-LM}] von 23 Jahren auf und umfasst etwa 20 % vom Gesamtmodell. Der „Rest“ mit etwa 80 % Modellanteil wird über sehr alte, tritiumfreie Grundwasserkomponenten (Tiefenwässer) zugespeist.

Die neu mit in die Untersuchung integrierten Bestimmungen zu den Edelgas-Isotopen bestätigen das aus ^3H (Tritium), ^{14}C (Radiokohlenstoff)/ $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^2\text{H}$ (Deuterium)/ $\delta^{18}\text{O}$ und/oder $\delta^{34}\text{S}$ generierte Bild sehr nachhaltig.

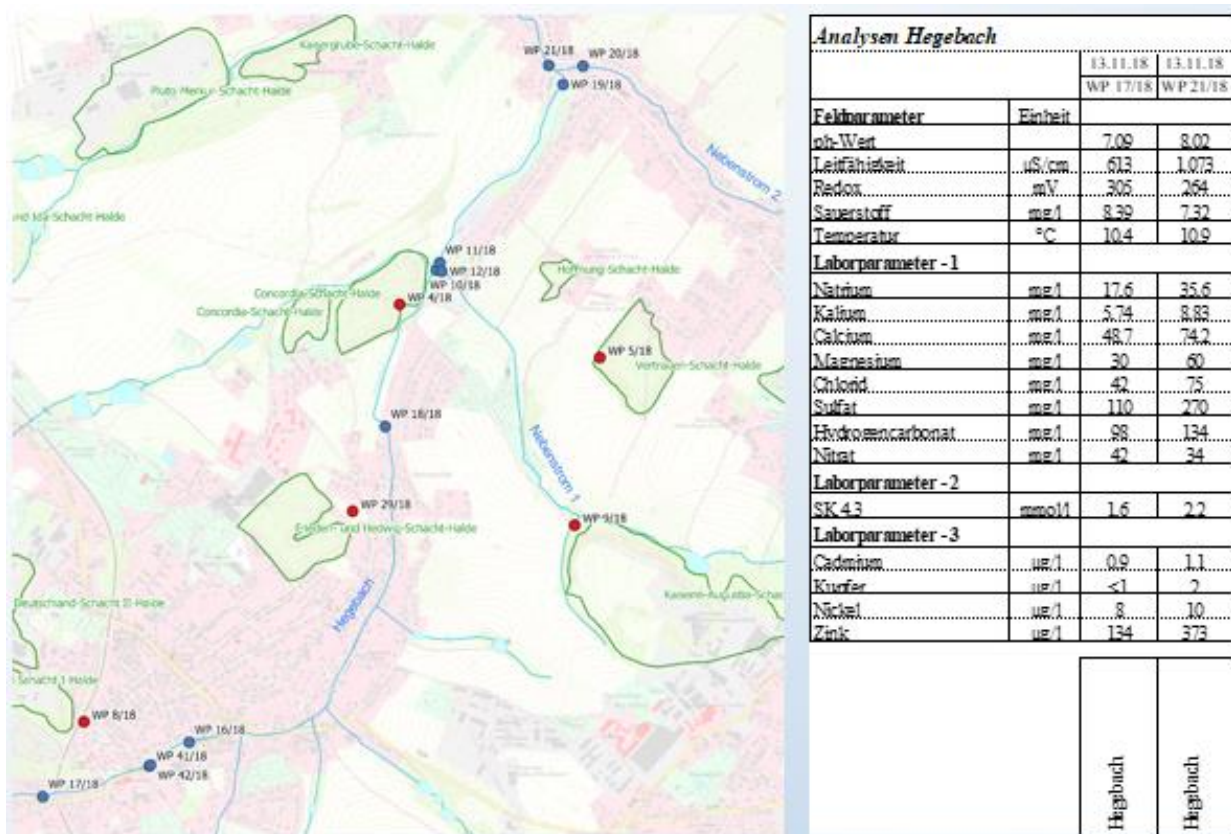
Analyse zu speziellen Inhaltsstoffen in Gruben- und Haldenwässern aus dem ehemaligen Lugau-Oelsnitzer Revier sowie Inhaltsstoffen der Böden und Quellen und Erarbeitung von Varianten für deren industriellen Nutzung (Teilprojekt 2.3.1.6)

II. Haldensickerwässer und Hegebach

Die Schwerpunkte der Schadstoffbelastung der Haldensickerwässer ergeben sich für die Komplexe Deutschland-Schacht-Halden sowie Vertrauen-Schacht-Halde und Kaiserin-Augusta-Schacht-Halde.

Auffällig sind Schwermetallgehalte im teilweise hohen mg/l-Bereich (hier insbesondere Zn bis 345 mg/l) sowie bei den Anionen Sulfat (bis 10.000 mg/l) oder bei den Kationen Mg (bis zu 2.000 mg/l).

Im Hegebach paust sich das überaus hohe Schadstoffinventar einzelner Haldensickerwässer nur sehr moderat durch. Die Konzentrationserhöhung der Mineralisation im Hegebach zwischen dem Gebietseingang und dem Gebietsausgang beträgt 75 % (dargestellt über die Leitfähigkeit als Veränderung von 613 auf 1.073 µS/cm).



Der Vergleich 2018 gegen 2013 zeigt für den Hegebach in 2018 tendenziell niedrigere Schwermetallgehalte und höhere pH-Werte.

Der Vergleich 2018 gegen 2013 zeigt für die Haldensickerwässer in 2018 z. T. sehr deutlich höhere Sulfat-Konzentrationen.

Analyse zu speziellen Inhaltsstoffen in Gruben- und Haldenwässern aus dem ehemaligen Lugau-Oelsnitzer Revier sowie Inhaltsstoffen der Böden und Quellen und Erarbeitung von Varianten für deren industriellen Nutzung (Teilprojekt 2.3.1.6)

Milieuseitig sind zeitgleich niedrigere Sauerstoffgehalte charakteristisch. Der Vergleich 2018 gegen 2013 zeigt für beide Nebenströme in 2018 niedrigere Sauerstoffgehalte. Im NS 1 sind in 2018 auch die Schwermetallgehalte niedriger als in der Vergleichskampagne 2013.

III. mögliche Nutzungen von Inhaltsstoffen der bergbaubedingten Wässer

Die Oelsnitzer Sole eignet sich für balneologische Nutzungen. Sie ist in der Zusammensetzung „stabil“. Für Anwendungen bedarf sie einer Aufbereitung. Diese ist mit den Inhaltsstoffen der Sole realisierbar und kann auch so umgesetzt werden, dass sie rechtlich im Einklang mit der Option für z.B. Heilwasser-Anerkennungsverfahren bleibt.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit der Oelsnitzer Sole kann sich zur Salzgewinnung ergeben. Die Herstellung von Badesalzen oder ggf. auch Salz-Seifen wäre denkbar. Allerdings ist dabei i.d.R. und auch sinnvollerweise eine Kopplung mit balneologischen Kriterien verbunden.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit der Oelsnitzer Sole ergibt sich über den Winterdienst als Taumittel. Aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung als Na-Cl-geprägte Sole ist sie im Temperaturfenster knapp unter dem Null-Punkt bis ca. -5 °C per se gut geeignet. Die Oelsnitzer Sole würde auch die rechtlichen Anforderungen aus der „TL-Streu“ erfüllen können.

Eine Nutzung von Inhaltsstoffen im Sinne von Wertstoffen aus den Haldensickerwässern ist nicht gegeben.

Ausblick

Zeitlich parallel mit dem vorliegenden Vita-Min-Teilprojekt TP 2.3.1.6 erfolgen in einem weiteren, gleichfalls von der Stadt Oelsnitz/Erzgeb. initiierten Vita-Min-Projekt Untersuchungen zum technischen Zustand der tiefen Grundwassermessstelle Hy Sie 1A/2003 (G52426003).

Wenn diese abgeschlossen sind, respektive wenn sich ggf. notwendige technische Umbau- bzw. Sanierungsarbeiten am Ausbau der Messstelle angeschlossen haben, muss wieder dafür Sorge getragen werden, dass sowohl die kontinuierlichen Aufzeichnungen des weiteren Verlaufs des Flutungswasser- spiegels, als auch die hydrochemischen und isotopehydrogeologischen Untersuchungen am Grubenwasser fortgeführt werden können.

Analyse zu speziellen Inhaltsstoffen in Gruben- und Haldenwässern aus dem ehemaligen Lugau-Oelsnitzer Revier sowie Inhaltsstoffen der Böden und Quellen und Erarbeitung von Varianten für deren industriellen Nutzung (Teilprojekt 2.3.1.6)

Für die Weiterführung der hydrochemischen und isotopenhydrogeologischen Untersuchungen wird dringend empfohlen, im perspektivischen Monitoring inhaltlich auf das umfangreiche 2018er Untersuchungsspektrum zurückzugreifen.

Im Falle der Haldensickerwässer und des Hegebachs wird empfohlen, eine ähnliche (bzw. gleiche) Messkampagne wie 2018 auch unter den Randbedingungen sehr hoher Abflussverhältnisse im Hegebach, seinen Nebenströmen und den Austrittsstellen der Haldensickerwässer zu konzipieren. Über diesen Weg kann eine breitere aussagekräftigere Wertespanne betrachtet werden, die den gesamten Bereich hydrometeorologischer Randbedingungen mit deren quasi „Extremwerten“ abdeckt. Dabei werden Zusatzinformationen auch unter Berücksichtigung unterschiedlicher stofflicher Lösungsrandbedingungen zu erwarten sein. Das 2018er Parameterspektrum wäre für derartige Betrachtungen ausgelegt und zielführend.

Fragen der Wertstoffnutzung aus den bergbaubedingten Wässern bieten sich lediglich für die Oelsnitzer Sole an. Strenggenommen handelt es sich um eine Thermalsole. Der mögliche Nutzungsaspekt „thermal“ ist in früheren Untersuchungen und Betrachtungen stets verworfen worden aufgrund fehlender adäquater lokaler, direkt benachbarter Abnehmerstruktur. Hier ergeben sich ggf. in der Zukunft neue Ansatzpunkte und noch ein weiteres Nutzungspotenzial, wenn der Flutungswasserspiegel weiter nach oben gekommen ist und andererseits geohydraulischer Anschluss an die größeren Tiefen im Bereich der historischen Grubenbaue beibehalten oder ggf. neu generiert werden kann.

Für zukünftige Untersuchungen am Grubenwasser des ehemaligen Lugau-Oelsnitzer Reviers wird empfohlen, auch die benachbarte Messstelle in Gersdorf mit in die Betrachtung einzuschließen. Es ist dokumentiert, dass diese gegenüber dem Oelsnitzer Standort sehr deutlich abweichende hydrochemische und isotopenhydrogeologische Verhältnisse aufweist. Auch in diese Richtung und Ermittlung der zugrundeliegenden Ursachen für diese Unterschiede sollte ein Fokus zukünftiger Untersuchungen liegen.

Impressum

Herausgabe:

Dieser Steckbrief wurde im Rahmen des Projekts Vita-Min erstellt. Das Projekt Vita-Min wurde aus Mitteln des europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Kooperationsprogramms SN-CZ 2014-2020 finanziert. Die Projektpartner sind das sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Leadpartner), die Stadtverwaltung Oelsnitz/Erzgeb. und die Verwaltungsbehörde des Bezirks Ústecký kraj.

Für Fragen und weitere Informationen zu diesem Teilprojekt kontaktieren Sie:

Ansprechpartner

Stadtverwaltung Oelsnitz/Erzgeb.
Ansprechpartner: Jens Barnickel
Telefon: 037298/38100
E-Mail: info@oelsnitz-erzgeb.de

Bearbeitung:

Die Ergebnisse dieses Projekts wurden durch die Firma **HGC Hydro-Geo-Consult GmbH** **Schwarze Kiefern 2** **09633 Halsbrücke** erarbeitet.

Titelfoto:

Stadtverwaltung Oelsnitz/Erzgeb. (2018):
Concordialhalde Oelsnitz/Erzgeb.

Redaktionsschluss:

30.12.2018

Weitere Informationen finden Sie unter
www.vitamin-projekt.eu