

2019

Steckbriefliche Zusammenfassung von  
Projektergebnissen im Rahmen des  
Projektes Vita-Min

**Ermittlung der  
Hintergrundkonzentration von  
Metallen im tschechisch-  
sächsischen Grenzgebiet für eine  
korrekte Bewertung und spätere  
Behandlung der  
Wasserkörperzustände vor dem  
Hintergrund der WRRL**



LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



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



## Einführung, Hintergrund und Zielstellung

Einige sächsische Fließgewässer und ihre Sedimente bzw. Schwebstoffe sind durch hohe Schwermetallkonzentrationen gekennzeichnet. Zu hohe Metallgehalte in den Gewässern schädigen deren Flora und Fauna und verhindern die Erreichung eines guten ökologischen und chemischen Zustands nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Um einen guten Gewässerzustand zu erreichen, legt die Oberflächengewässerverordnung Umweltqualitätsnormen (UQN) fest.

Ein Großteil der Metalle in den Gewässern ist auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Grundsätzlich lassen sich Einträge aber auch mit geogenen Ursachen begründen. Gemäß der Grundwasserverordnung (GrwV) und Oberflächengewässerverordnung (OGewV) können die geogenen Hintergrundkonzentrationen (HGK) separat ausgewiesen werden. Dadurch ist es möglich, die naturbedingt erhöhten Metallgehalte bei der Bewertung der Grund- und Oberflächenwasserkörper zu berücksichtigen. Allerdings ist die Bestimmung der HGK schwierig.

**Umweltqualitätsnormen:** sind Begrenzungen der Konzentration der prioritären Stoffe und acht anderer Schadstoffe im Wasser (oder in Biota), d. h. Schwellenwerte, die nicht überschritten werden dürfen, wenn ein guter chemischer Zustand zu erreichen ist. Es werden zwei Arten von Wassernormen unterschieden:

- Schwellenwert für die Durchschnittskonzentration zum Schutz vor einer Langzeitexposition gegenüber Schadstoffen
- zulässige Höchstkonzentration des betroffenen Stoffes, d. h. der Höchstwert für jede Einzelmessung zum Schutz vor einer Kurzzeitexposition, d. h. Verschmutzungsspitzenwerten

**Geogene (natürliche) Hintergrundkonzentration:** ist laut § 2 OGewV 2016 definiert als die „Konzentration eines Stoffes in einem Oberflächenwasserkörper, die nicht oder nur sehr gering durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst ist“.

Das Erzgebirge im tschechisch-sächsischen Grenzraum zeichnet sich durch seine geologische Vielfalt aus, die auch die Grund- und Oberflächenwasserkörper prägen. Daher ist es notwendig, für diese kleinräumigen Gebiete regionale HGK abzuleiten. Ziel dieser Studie war es deshalb, für die tschechisch-sächsischen grenzübergreifenden Oberflächenwasserkörper (OWK) eine Methodik zu

# Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL

---

entwickeln, um die HGK ableiten zu können und anschließend die HGK für verschiedene Metalle und Elemente für die einzelnen OWK zu bestimmen. Des Weiteren wurden erste Grundlagen zur Entwicklung einer Methodik zur Ableitung von HGK in Grundwasserkörpern (GWK) geschaffen.

## Methodik

Die Ableitung von HGK wurde für 51 grenzübergreifende OWK entlang der tschechisch-sächsischen Grenze durchgeführt sowie für 20 Grundwasserkörper erste Ansätze geschaffen.

Aus anderen Studien liegen bereits Erkenntnisse zur Ableitung von HGK in sächsischen Einzugsgebieten vor. Insbesondere die Ansätze zur Ableitung von HGK von der TU Bergakademie Freiberg (2009, [1]) bilden die Grundlage für die Arbeiten dieser Studie. Aus diesen Dokumentationen und der Ergänzung der Vorgehensweise ergeben sich folgende prinzipiell notwendige Arbeitsschritte:

- Ermittlung der Einzugsgebiete (OWK), für die aufgrund der geologischen/lagerstättenkundlichen Gegebenheiten mit umweltrelevanten geogenen Belastungen zu rechnen ist,
- Aufnahme der geologischen/lagerstättenkundlichen Situation in den ausgewählten Gebieten zur Abschätzung der zu erwartenden Elementpalette,
- Prüfung des primären (bewertungsrelevanten) Datenbestandes von Wässern und Sedimenten und Ableitung mittlerer Elementgehalte (P50) zur Einschätzung des geochemischen Inventars,
- Prüfung des sekundären (Meta-) Datenbestandes und Ableitung mittlerer Elementgehalte (P50) in Bachsedimenten, Gesteinen und Böden zur Einschätzung des geochemischen Inventars,
- Prüfung des Vorkommens und der Art von Mineralisationen und Lagerstätten sowie ihrer Auswirkungen auf das Gewässersystem (ggf. Altbergbauanalyse),
- Ausgleich von Datendefiziten durch Neubeprobungen unter Berücksichtigung der geogenen Gegebenheiten und der festgelegten Methodik der vorhandenen Datenerhebungen bei einer Mindestprobenahmedichte von 1 Probe/10 km<sup>2</sup>,
- Zusammenfassung der OWK zu Gruppen anhand geologischer Gesichtspunkte,
- Detaillierte Charakterisierung der Grenzgewässer-OWK hinsichtlich:
  - Bodennutzung,
  - anthropogener Quellen (u.a. industrielle und kommunale Einleitungen) und
  - bergbaubedingter Quellen (wie Halden-, Sicker- und Grubenwässer),
- Ableitung von regionalen Hintergrundkonzentrationen (P90) für Teileinzugsgebiete in der wässrigen Phase und im schwebstoffbürtigen Sediment.

## Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL

Diese Verfahrensweise wurde intensiv geprüft und auf die gegenwärtigen Sachverhalte angepasst.

*Das Perzentil  $P$  ( $1 \leq P \leq 99$ ) einer Verteilungsfunktion ist der Wert, für den  $P\%$  aller anderen Werte gleich sind oder darunter fallen, z. B.:*

*Das 50. Perzentil (**P50**) gibt den Median der Datenreihe an. Das bedeutet die Hälfte der Daten liegt unterhalb und die andere Hälfte oberhalb (oder gleich) des Wertes.*

*Das 95. Perzentil (**P90**) bedeutet, dass 95 % aller Daten kleiner oder gleich dem Perzentilwert sind.*

Im Wesentlichen waren in dieser Studie bis zur Bestimmung der HGK in den OWK drei Arbeitsschritte notwendig:

1. Recherche- und Vorarbeiten
2. Auswertung der Recherche
3. Probenahme

Der erste Arbeitsschritt beinhaltete intensive Recherche- und Vorarbeiten zur Charakterisierung der OWK und signifikanter bergbaubedingter Quellen sowie die Identifizierung potenziell geeigneter natürlicher Grundwasseraufschlüsse. Die Recherche umfasste eine intensive Wasserkörperanalyse zu den in Tabelle 1 genannten Parametern. Die Tabelle gibt einen Überblick über die herangezogenen Quellen zur Charakterisierung der OWK. Die Festlegung und Identifizierung bergbaubedingter Quellen, wie z. B. Gruben- und Haldensickerwässer, ist notwendig, um die OWK in anthropogen belastet und nahezu unbelastet einteilen zu können, was Voraussetzung für die Ableitung geogener HGK darstellt.

# Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL

**Tabelle 1: Quellen zur Charakterisierung**

Parameter	Quelle D	Quelle CZ
<b>Geologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GÜK 400 Sachsen (1992)</li> <li>▪ GÜK 200 (1999)</li> <li>▪ Geochemischer Atlas (Kardel <i>et al.</i> 2006)</li> <li>▪ Geochemischer Atlas – Teil 2: Spurenelemente in Bachsedimenten (Greif <i>et al.</i> 2004)</li> <li>▪ Pälchen (2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geologische Karte 1:500.000 des Tschechischen geologischen Dienstes (ČGS 2018a)</li> </ul>
<b>Mineralisationen und Lagerstätten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland (Wasternack <i>et al.</i> 1995)</li> <li>▪ Baumann <i>et al.</i> (2000)</li> <li>▪ Hösel <i>et al.</i> (1997)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mineralische Rohstoffe Erzgebirge-Vogtland (Wasternack <i>et al.</i> 1995)</li> </ul>
<b>Hydrogeochemische Verhältnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gewässergütedaten des BfUL-Messnetzes, Download aus online verfügbaren Access-Datenbanken (LfULG 2019a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gewässergütedaten des Tschechischen Hydrometeorologischen Institutes (CHMI 2018)</li> </ul>
<b>Boden/ Bodennutzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BÜK 400 (2017)</li> <li>▪ Bodenatlas des Freistaates Sachsen (Rank <i>et al.</i> 1999)</li> <li>▪ Landnutzungsdaten (LfULG 2017a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodenkarte 1:50.000 des Tschechischen geologischen Dienstes (ČGS 2018a)</li> </ul>
<b>Anthropogene Quellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommunale Kläranlagen (Geodatendownload, LfULG 2015)</li> <li>▪ Industrielle Direkteinleitungen (Datenübergabe, LfULG 2017b)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationen nicht zugänglich</li> </ul>

Im zweiten Schritt wurden auf Grundlage der recherchierten Geologie die einzelnen OWK in Gruppen zusammengefasst, für die später die HGK abgeleitet werden. Die Gruppierung ist notwendig, um die Anzahl der Proben zu reduzieren. Zudem wurden alle Datenquellen zur Charakterisierung der hydrogeochemischen Situation der OWK ausgewertet.

Der dritte Schritt sah eine Probenahme (im Frühjahr 2018 und Sommer 2019) in den Gewässern der grenzübergreifenden OWK vor, um anthropogen unbeeinflusste Proben zu erhalten. In den zehn gebildeten OWK-Gruppen wurden jeweils 20 Proben der Fließgewässer genommen. Die Probendichte betrug ca. 1 Probe/10 km<sup>2</sup>. Dementsprechend wurden für die 2090 km<sup>2</sup> OWK-Fläche 200 Proben, verteilt nach Größe auf die OWK, genommen. Die Probenahmestellen wurden so gewählt, dass sie hauptsächlich an Nebengewässern kurz vor der Einleitung in den Hauptstrom des OWK liegen, so dass sie weitgehend unbeeinflusst von den recherchierten anthropogenen Quellen sind. Die Beprobung erfolgte nach dem Stand der Technik. Die Probenahme der OWK umfasste an jedem Probenahmepunkt die Entnahme von Oberflächenwasser als Schöpfprobe aus der fließenden Welle (filtriert/unfiltriert) sowie schwebstoffbürtiges Sediment (Entnahme mit Handschaufel in Stillwasserzonen

## Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL

des Gewässers). Die Proben wurden bei Normalabfluss und auf sächsischer sowie tschechischer Seite genommen.

Zusätzlich zur Probenahme der Fließgewässer wurden 20 ausgewählte Grundwasseraufschlüsse beprobt. Wenn möglich wurden pro OWK-Gruppe zwei Quellaustritte beprobt. Die Probenahme des Grundwassers erfolgte als Schöpfprobe aus der fließenden Welle hauptsächlich aus Brunnen, Schroten oder Schächten. Die Proben wurden ausschließlich auf sächsischer Seite genommen.

An jeder Probenahmestelle wurden vor Ort folgende Parameter bestimmt:

- Wassertemperatur
- Lufttemperatur
- pH-Wert
- elektrische Leitfähigkeit (25°C)
- Sauerstoffkonzentration

Neben den Vor-Ort-Parametern wurden die in Tabelle 2 dargestellten Parameter im Labor analysiert. Um die Vergleichbarkeit der Analysenergebnisse mit denen des Landesmessnetzes sicherzustellen, fanden die Probenaufbereitung und Analytik, soweit analytisch möglich, nach den Vorgaben der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft statt, z. B.

- Analytik der filtrierten Oberflächen- und Grundwasserproben (Filtration <0,45 µm)
- Analytik der aufgeschlossenen (Mikrowellenaufschluss) unfiltrierten Oberflächenwasserproben
- Gewinnung der Fraktionen <20 µm und <63 µm von den Sedimentproben durch Nasssiebung mit anschließender Gefriertrocknung
- Mikrowellenaufschluss mit Königswasser für Sedimentproben
- Filtration der Oberflächen- sowie Grundwasserproben mit Filtergröße 450 nm für die Analyse der gelösten Stoffkonzentrationen
- Bestimmung der Metalle, Arsen, Bor, Selen und Tellur in den Wasserproben und Aufschlusslösungen mittels ICP-MS, DIN EN ISO 17294-2-E29.

Nach der Durchführung der drei beschriebenen Arbeitsschritte waren die Grundlagen für die Ableitung von Hintergrundkonzentrationen geschaffen.

**Tabelle 2: Auflistung der zu analysierenden Elemente für die Wasser- und Sedimentproben**

Kompartiment	Filtriertes Oberflächen- und Grundwasser sowie unfiltriertes Oberflächenwasser	Sedimente
Elemente	Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Gd, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, Te, Ti, Tl, U, V, Zn	Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Gd, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sr, Te, Ti, Tl, U, V, Zn

## Ergebnisse und Diskussion

Für die realisierbare Umsetzung war die Auswertung der Analysedaten und Ableitung der HGK für OWK-Gruppen notwendig, die anschließend auf die einzelnen OWK zurückgeführt werden können. Die Analysedaten der Oberflächenwasser-, Grundwasser- und Sedimentproben wurden auf chemisch-analytische Plausibilität geprüft und gegebenenfalls korrigiert.

Im Anschluss an die Datenaufbereitung erfolgte die Prüfung der Analyseergebnisse auf anthropogene Einflüsse mit Hilfe verschiedener Arbeitsschritte:

- Vergleich der Daten mit den UQN
- Abgleich mit den Beschaffenheitsdaten der Referenzmessstellen (BfUL-Daten)
- Berechnung elementbezogener P80-Werte für OWK-Gruppen und Vergleich der Analysenwerte der OWK, um Anhaltspunkte für erhöhte Werte zu erhalten
- Bei Überschreitung der P80 Werte der jeweiligen OWK-Gruppe wurden die OWK-Daten auf geogene und anthropogene (Industrie, kommunale Einleiter, Bergbau) Einflüsse geprüft
- Bei festgestellten signifikanten anthropogenen Einflüssen wurden die betroffenen Messwerte aus der HGK-Ableitung ausgeschlossen
- Aus den verbleibenden Daten wurden die P90-Werte bezogen auf die OWK-Gruppen als vorläufige HGK berechnet und den jeweiligen OWK zugeordnet
- Vergleich der Stoffkonzentrationen der Grundwasseraufschlüsse mit denen der nächstgelegenen OWK-Messstellen

Im Ergebnis der Prüfung wurde ausschließlich der Bergbau als Quelle für anthropogene Einflüsse identifiziert. Für jeden OWK wurde die Intensität des Bergbaueinflusses bestimmt, von keinen bis signifikanten Bergbaueinfluss. Bei den OWK mit signifikantem Bergbaueinfluss wurden die für die Bergbauart typischen Schadstoffe nicht mit in die Ableitung der HGK einbezogen. Das bedeutet z. B. wenn ein signifikanter Einfluss durch Uranbergbau festgestellt wurde, wurde die Urankonzentration im Wasser und Sediment nicht mit bei der Ableitung der HGK berücksichtigt.

Abschließend konnten die P90-Werte für jede OWK-Gruppe ermittelt und daraus die Vorschläge der HGK abgeleitet werden. Die ähnlichen geogenen Eigenschaften innerhalb des EZG einer OWK-Gruppe ermöglichen es, die ermittelten P90-Werte auf die zur jeweiligen Gruppe gehörenden einzelnen Grenzgewässer-OWK zuzuordnen. Die Tabelle 3 zeigt einen Auszug der ermittelten HGK für die OWK-Gruppen und Elemente. In Abbildung 1 sind die abgeleiteten HGK für das Element Cadmium für die grenzüberschreitenden OWK abgebildet. Zusätzlich sind die OWK-Gruppen, die geologisch charakteristisch ähnlich sind, farblich gekennzeichnet.

## Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL

**Tabelle 3: abgeleitete Hintergrundkonzentration ausgewählter Elemente für die OWK-Gruppen**

Parameter	Al	Sb	As	Ba	Be	Bi	Pb	B	Cd	Ca	Cr	Co	Fe	Gd	K	Cu
Einheit	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	µg/L	mg/L	µg/L	mg/L	µg/L
<b>Gruppe 1</b>	716,0	<0,5	6,38	40,0	<1	<0,2	1,18	69,0	0,20	25,3	2,0	2,0	3,43	0,18	6,4	4,0
<b>Gruppe 2</b>	215,0	<0,5	1,46	34,3	<1	<0,2	0,75	25,2	0,26	15,1	2,6	1,1	0,65	0,20	5,4	3,0
<b>Gruppe 3</b>	280,0	<0,5	4,02	36,1	<1	<0,2	<0,5	10,5	0,60	9,2	1,0	1,4	0,43	0,30	1,3	3,0
<b>Gruppe 4</b>	182,0	<0,5	2,35	80,6	<1	<0,2	<0,5	12,1	0,32	19,5	1,1	0,71	0,28	0,06	2,1	2,1
<b>Gruppe 5</b>	406,0	<0,5	7,22	50,8	<1	<0,2	0,88	17,8	0,50	10,9	2,0	1,1	2,04	0,28	3,0	4,0
<b>Gruppe 6</b>	90,0	<0,5	4,62	88,7	<1	<0,2	0,70	13,8	0,54	21,9	2,0	0,30	0,24	0,14	1,8	1,6
<b>Gruppe 7</b>	139,0	0,59	2,54	84,8	<1	<0,2	<0,5	23,0	0,69	20,0	1,9	0,39	0,13	<0,1	2,4	3,0
<b>Gruppe 8</b>	443,0	<0,5	1,48	87,1	<1	<0,2	0,69	35,7	0,48	35,5	2,0	1,4	0,35	0,40	5,0	6,7
<b>Gruppe 9</b>	237,0	<0,5	1,57	44,6	<1	<0,2	0,60	33,1	0,10	44,6	1,0	0,70	0,38	0,05	2,9	2,7
<b>Gruppe 10</b>	104,0	<0,5	3,10	60,4	<1	<0,2	<0,5	20,0	0,07	40,1	1,0	0,38	0,54	0,05	3,8	2,0

Für die Beurteilung der Notwendigkeit der Ableitung von HGK wurde die Bewertung der OWK gemäß WRRL herangezogen.

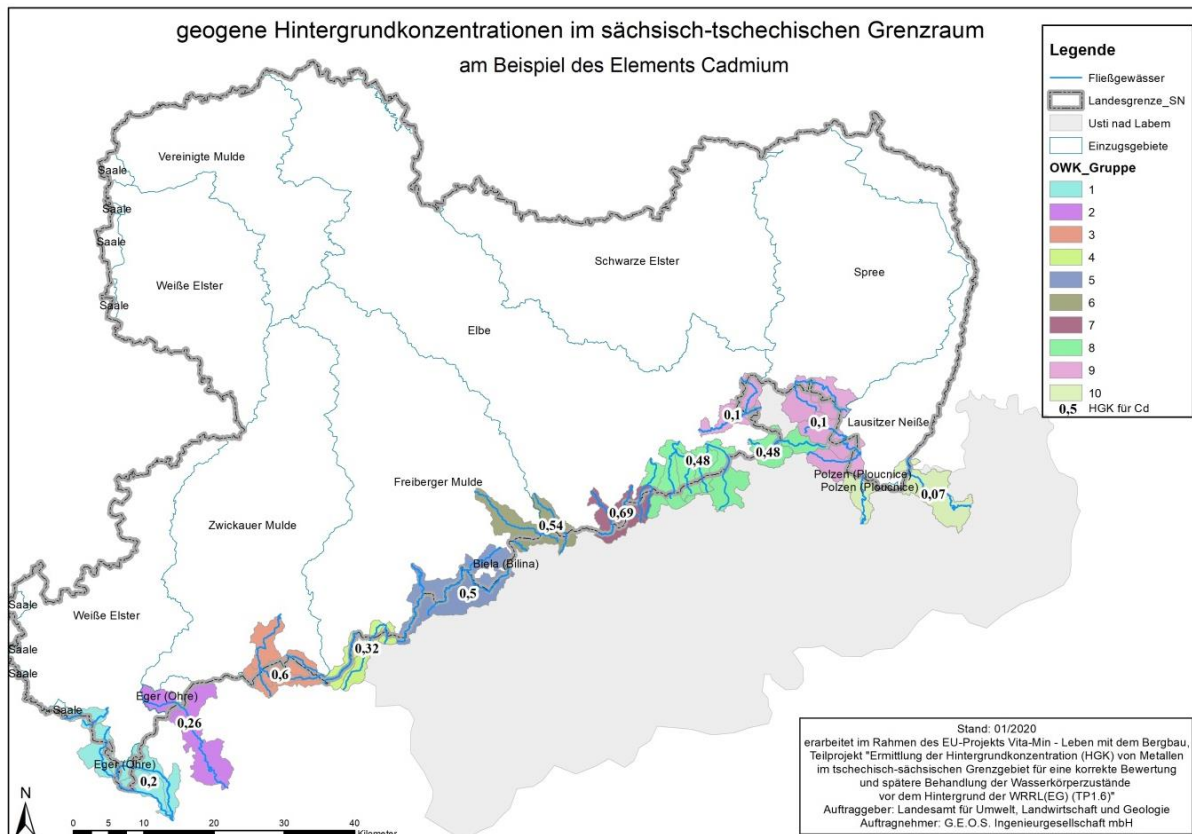
Für folgende zwölf Grenzgewässer-OWK wurde die UQN bei der Bewertung nach WRRL im aktuellen Bewirtschaftungsplan (BWP) [2] überschritten. Dabei wurden bisher noch keine HGK berücksichtigt:

- OWK Fleißenbach (DESN\_53218-1)
- OWK Zwota (DESN\_53234-1)
- OWK Krippenbach (DESN\_537116)
- OWK Biela (DESN\_537132)
- OWK Cunnersdorfer Bach (DESN\_5371328)
- OWK Müglitz-1 (DESN\_53718-1)
- OWK Weißeritz-1 (DESN\_5372-1)
- OWK Jöhstädter Schwarzwasser (DESN\_542644)
- OWK Flöha-1 (DESN\_54268-3)
- OWK Schwarze Pockau-1b (DESN\_542686-1b)
- OWK Wolfsbach (DESN\_56144\_CZ)
- OWK Weiße Elster-1 (DESN\_566-1)

In Bezug auf diese Wasserkörper wäre die Berücksichtigung von festgelegten HGK zu diskutieren, da somit möglicherweise eine Überschreitung der UQN vermieden und die Bewertung nach WRRL (ökologischer bzw. chemischer Zustand der Fließgewässer) verbessert werden kann.



# Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL



**Abbildung 1: geogene Hintergrundkonzentration von Cadmium für OWK-Gruppen im sächsisch-tschechischen Grenzgebiet**

Anhand der Analysedaten der Grundwasserbeprobung wurde abgeschätzt, ob die ausgewählten Quellaustritte für eine spätere Bewertung von geogenen Hintergrundwerten in GWK geeignet sind. Dazu wurden die Grundwasserdaten mit den Daten der OWK ins Verhältnis gesetzt. Es wurde festgestellt, dass in den meisten Fällen die Elementkonzentration im Grundwasser in etwa der Konzentration im Oberflächenwasser entspricht. Jedoch war in einigen Fällen der Gehalt der Quellaustritte um ein Mehrfaches höher bzw. niedriger als in den zugeordneten OWK-Proben. Ein eindeutiger Trend war nicht zu erkennen. Das bedeutet, dass auf Grundlage der erhobenen Daten keine eindeutigen Aussagen hinsichtlich der Eignung der gewählten Quellaustritte für die Beurteilung natürlicher, weitgehend anthropogen unbeeinflusster Grundwasserverhältnisse getroffen werden können.

## Zusammenfassung und Ausblick

Für zahlreiche Metalle bzw. Metalloide bestehen Umweltqualitätsnormen, die im Gewässer zur Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes nach EG-Wasserrahmenrichtlinie einzuhalten sind. Für einige Fließgewässer werden die UQN jedoch überschritten. Einige Studien zeigten, dass neben Einträgen aus Bergbau, Industrie und Altlasten grundsätzlich auch geogene Ursachen für die Überschreitungen in Frage kommen. Die geogenen Belastungen können bei der Gewässerzustandsbewertung über die Ausweisung von geogenen Hintergrundkonzentrationen berücksichtigt werden.

Ziel dieser Studie war es, die sächsisch-tschechischen Grenzgewässer hinsichtlich ihrer geogenen Belastungen zu beurteilen und deren Hintergrundkonzentrationen abzuschätzen. Bevor eine Ableitung der HGK erfolgte, wurde eine intensive Datenrecherche und -auswertung sowie eine umfangreiche Probenahme durchgeführt. Tabelle 4 fasst die möglichen Beeinflussungen und deren Berücksichtigung im Rahmen der weiteren Arbeiten zusammen.

Die Ausweisung geogener Hintergrundkonzentrationen beruht auf der statistischen Datenauswertung, welche eine relativ hohe Datendichte erfordert. Diese kann für die einzelnen OWK jedoch nur sehr schwer erreicht werden. Daher wurden die 51 Grenzgewässer-OWK auf der Basis der recherchierten geologischen und morphologischen Charakteristik in 10 Gruppen eingeteilt. Für die OWK-Gruppen wurden insgesamt 20 Grundwassermessstellen recherchiert.

Für jede der 10 Gruppen wurden geeignete Oberflächenwässer recherchiert, die weitgehend frei von anthropogenen Beeinflussungen sind. Entsprechend der Probenahmeplanung wurden 200 Punkte im Oberflächenwasser und 20 Punkte im Grundwasser im Frühjahr 2018 und im Sommer 2019 beprobt (allgemeine Parameter, gelöste und gesamte Elementgehalte im Wasser, Sedimentgehalte in den Fraktionen <20 und < 63 µm).

Insgesamt wurden für drei von den 200 Probenahmestellen signifikante Bergbaueinflüsse ermittelt. Die entsprechenden Daten wurden bei der Ableitung der HGK nicht berücksichtigt.

Das resultierende geprüfte und bereinigte Datenkollektiv wurde einer finalen statistischen Auswertung unterzogen. Abschließend konnten die 90-Perzentile der OWK-Gruppen berechnet und daraus die Vorschläge für die HGK abgeleitet werden. Diese HGK können für die sächsisch-tschechische Grenzregion eine Grundlage für die Bewertung des Gewässerzustands nach WRRL im nächsten Bewirtschaftungsplan 2021 bilden. Für die Ableitung von HGK für die GWK sind weitere Probenahmen und Analysen notwendig.

Ermittlung der Hintergrundkonzentration von Metallen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet für eine korrekte Bewertung und spätere Behandlung der Wasserkörperzustände vor dem Hintergrund der WRRL

**Tabelle 4: Überblick über Beeinflussungen und deren Berücksichtigung im Rahmen der Arbeiten**

Beeinflussung	Berücksichtigung im Rahmen der statistischen Auswertung
<b>Geologie</b>	Berücksichtigung in Form der Fließgewässerlandschaften
<b>Bergbau: historischer Erzbergbau, historischer Steinkohlenbergbau, neuer Erzbergbau</b>	Berücksichtigung, Klasseneinstufung der Beeinflussung von Messstellen in Bergbaugebieten
<b>Atmosphärische Schwefeldeposition</b>	ubiquitäre Beeinflussung, Berücksichtigung im Rahmen der statistischen Auswertung als Einflussfaktor nicht möglich
<b>Altablagerungen</b>	Berücksichtigung gemeinsam mit Siedlung, Industrie, Gewerbe, Verkehr, Klasseneinstufung der Beeinflussung von Messstellen
<b>Heiden und Moore</b>	Berücksichtigung sowohl als numerischer Einflussfaktor anhand der Flächenanteile in den Einzugsgebieten als auch qualitativ durch Klasseneinstufung der Beeinflussung von Messstellen
<b>Landwirtschaft</b>	Berücksichtigung als numerischer Einflussfaktor anhand der Flächenanteile in den Einzugsgebieten
<b>Industrielle und kommunale Abwässer</b>	Berücksichtigung gemeinsam mit Siedlung, Industrie, Gewerbe, Verkehr, Klasseneinstufung der Beeinflussung von Messstellen

## Literaturverzeichnis

[1]: Greif, A.; Klemm, W. (2009): Oberflächenwassergenaue Ableitung von Referenzwerten geogener Hintergrundbelastungen für Schwermetalle und Arsen in der Wasserphase sowie im schwebstoffbürtigen Sediment sächsischer Fließgewässer im Einzugsgebiet des Erzgebirges/Vogtlandes. Abschlussbericht zum F&E-Vorhaben im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie Dresden, TU Bergakademie Freiberg.

[2]: LfULG (2015): Bericht über die sächsischen Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den Zeitraum von 2016 bis 2021; Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Redaktionsschluss: 30.11.2015.

# 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.

Alle Teilprojekte des LfULG tragen zum Leitprojekt „Für saubere Gewässer in Sachsen“ bei.

Für Fragen und weitere Informationen zu diesem Teilprojekt kontaktieren Sie:

### **Ansprechpartner**

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Ansprechpartner: Kathleen Lünich

Telefon: 0351/ 89284420

E-Mail: kathleen.luenich@smul.sachsen.de

## Bearbeitung:

Die Ergebnisse dieses Teilprojekts wurden im Rahmen einer Vergabe durch die Firma G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH erarbeitet.

## Titelfoto:

LfULG (2018): Sächsisch-tschechische Grenze im Bergwerk Zinnwald

## Redaktionsschluss:

31.03.2020

**Weitere Informationen finden Sie unter**  
**[www.vitamin-projekt.eu](http://www.vitamin-projekt.eu)**