

14. März 2023

# Altablagerung „Halde Pyrit- und Kupferkies- bergbau Walchen“

## Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



### Zusammenfassung

Im Bereich der Altablagerung „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“ ist durch Aufbereitungsrückstände („Waschberge“) ein Untergrundvolumen von 2.000 m<sup>3</sup> erheblich mit Metallen und Halbmetallen kontaminiert. Im Oberboden reichen die sehr hohen Belastungen – vorrangig Blei, Arsen, Quecksilber und Antimon sowie untergeordnet Cadmium, Kupfer und Zink – deutlich über die Waschberge hinaus und nehmen eine Fläche von rund 9.000 m<sup>2</sup> ein. Die hochbelasteten Flächen liegen im Wald und unterliegen großteils keiner speziellen Nutzung. Eine ca. 1.200 m<sup>2</sup> große Fläche im östlichen Teil der Altablagerung wird aktuell zeitweise für Wohn- und Freizeitzwecke, nicht jedoch für Gemüse- oder Obstanbau genutzt. Im nordwestlichen Teil ist ein vegetationsloser Bereich vorhanden, aus dem es durch Wind- und Wassererosion zu einer Verlagerung hoch belasteten Materials in die Umgebung kommen kann. Für diese beiden Bereiche und die restlichen hochbelasteten Flächen ist aufgrund der aktuellen Nutzungssituation keine Gefährdung für die menschliche Gesundheit zu erwarten, der Boden ist jedoch in seiner Lebensraumfunktion beeinträchtigt. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich für die erheblich verunreinigten Boden- und Untergrundbereiche der Altablagerung die Prioritätenklasse 3.



# 1 LAGE DER ALTABLAGERUNG UND DER ALTLAST

## 1.1 Lage der Altablagung

Bundesland: Steiermark  
Bezirk: Liezen  
Gemeinde: Öblarn  
Katastralgemeinde: Sonnberg (67212)  
Grundstücksnummern: 1127/1, 1248/2

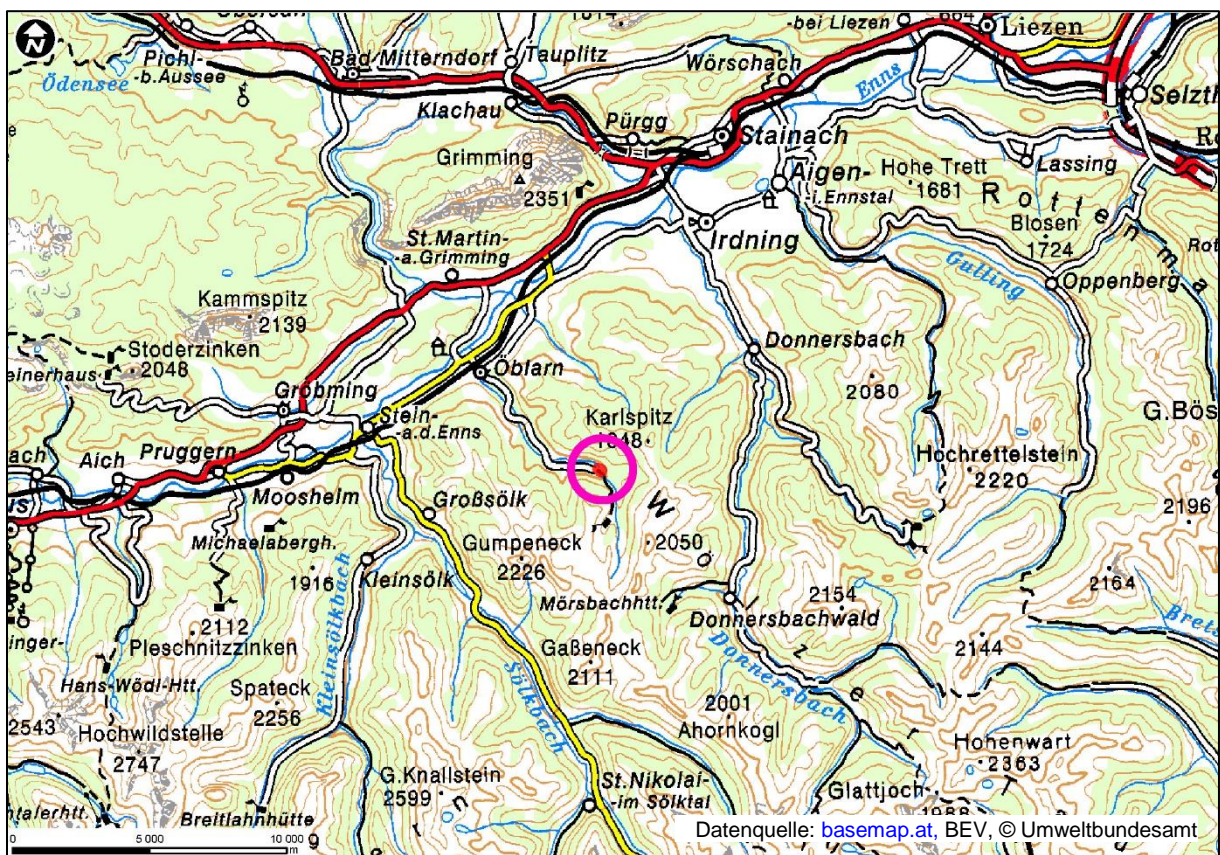


Abbildung 1: Übersichtslageplan

## 1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Steiermark  
Bezirk: Liezen  
Gemeinde: Öblarn  
Katastralgemeinde: Sonnberg (67212)  
Grundstücksnummern: 1127/1, 1248/2

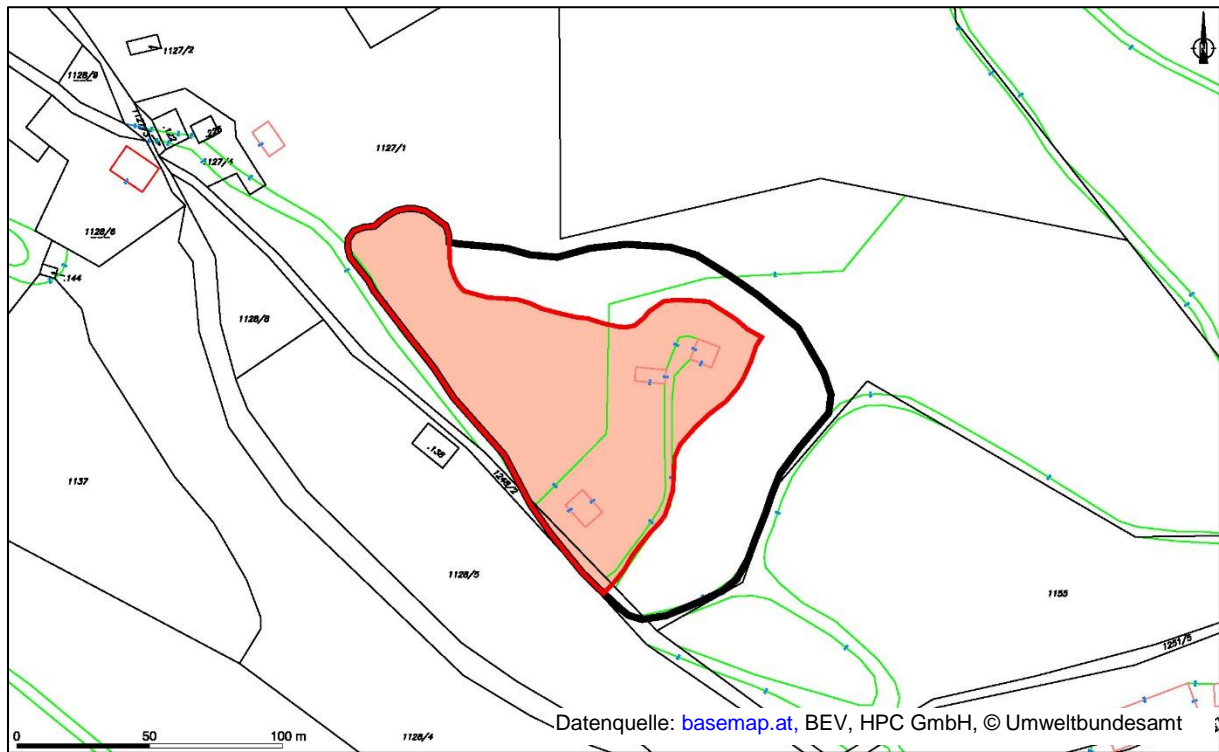


Abbildung 2: Lage der Altablagerung (schwarzes Polygon) und der Altlast (rotes Polygon) im Katasterplan

## 2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

### 2.1 Altablagerung

Die Altablagerung „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“ befindet sich im Tal des Walchenbaches („Walchen“) an dessen orographisch rechter Seite rund 6 km Luftlinie südöstlich der Ortschaft Öblarn im Bereich der Einmündung des Gerinnes aus dem Wolfegg-Graben auf einer Seehöhe von rund 1.000 m ü. A. (siehe Abbildung 1).

Die Ablagerung steht in Zusammenhang mit dem lokalen Bergbau auf Kupfer, Silber und Schwefel sowie den dazugehörigen Erzverarbeitungsanlagen in der Umgebung. Die Lagerstätten der Walchen wurden spätestens ab dem 15. Jahrhundert ausgebeutet, wobei vorrangig Pyrit (Schwefelkies;  $\text{FeS}_2$ ) und Chalkopyrit (Kupferkies;  $\text{CuFeS}_2$ ) sowie untergeordnet Galenit (Bleiglanz;  $\text{PbS}$ ), Sphalerit (Zinkblende;  $\text{ZnS}$ ), Pyrrhotin (Magnetkies;  $\text{FeS}$  bis  $\text{Fe}_{10}\text{S}_{11}$ ), silberhaltiges Fahlerz (Kupfer/Zink-Sulfide/Arsenide/Antimonide), Arsenopyrit (Arsenkies;  $\text{FeAsS}$ ), Antimonit (Antimonglanz;  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ) und andere polymetallische Erze gewonnen wurden. Der Bergbau erlebte seine Blütezeit im 18. Jahrhundert (v. a. Kupfer), wurde mit schwankender Intensität bis Mitte des 19. Jahrhunderts betrieben und in den 1920er-Jahren endgültig stillgelegt. Reaktivierungsversuche in der Zeit des 2. Weltkriegs scheiterten. Im Nahbereich der Ablagerung befinden sich ehemalige Schmelz- und Aufbereitungsanlagen sowie eine Schlackenhalde (siehe Abbildung 4).

Die Altablagerung setzt sich aus mehreren Teilablagerungen zusammen (siehe Abbildung 3). Im nordwestlichen, vegetationslosen Bereich befinden sich feinkörnige Aufbereitungsabgänge („Waschberge“). Diese sind rund 2 m mächtig und nehmen eine Fläche von maximal 1.000 m<sup>2</sup> ein. Ihr Volumen kann mit ca. 2.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden. Die komplexe Zusammensetzung der Erze spiegelt sich in diesen Aufbereitungsabgängen wider. Orientierende Untersuchungen der Geologischen Bundesanstalt ergaben hier sehr hohe Metall- und Halbmetallgehalte (siehe 3.1).

Südlich der Waschberge, und diese teilweise überdeckend, wurden zwischen 1968 und 1976 einige hundert Kubikmeter Hausmüll und ähnliche Abfälle abgelagert, die nur mit einer geringmächtigen Schicht abgedeckt wurden und teilweise noch an der Oberfläche zu erkennen sind.

Der Großteil der Ablagerung wird von einer „Bergehalde“ eingenommen, die überwiegend aus mittel bis grobblockigem Abraummateriale des ehemaligen Bergbaues besteht, in dem aber auch Verhüttungs- und Aufbereitungsreste vorhanden sind. Die etwa 5.000 m<sup>2</sup> große Bergehalde weist eine lokal schwankende Mächtigkeit von durchschnittlich 3 m auf. Die Kubatur kann mit maximal 20.000 m<sup>3</sup> angenommen werden. Rund um die Bergehalde ist ein fließender Übergang zwischen Ablagerungsmaterial und Hangschutt zu beobachten. Die Gesamtfläche der Altablagerung und der von ihr beeinflussten Umgebung kann mit rund 15.000 m<sup>2</sup> abgeschätzt werden.

Im südöstlichen Teil der Altablagerung befindet sich ein historischer, nunmehr restaurierter „Schwefelofen“, der als montanhistorisches Denkmal eine Station des „Öblarner Kupferweges“ darstellt. Es handelt sich um einen Röstofen, mit dem die im abgebauten Erz enthaltenen sulfidischen Metallphasen zur weiteren Metallgewinnung in Oxide umgewandelt wurden. Dabei wurden die Roherze mit Holzkohle vermischt und in einem 15-20 Wochen dauernden Prozess der in den Erzen enthaltene Schwefel teilweise in flüssiger Form abgeschieden. Der Schwefel wurde gesammelt sowie anschließend gereinigt und zusammen mit dem ebenfalls erzeugten Kupfervitriol ( $\text{CuSO}_4$ ) als Rohstoff verkauft.

### 2.2 Untergrundverhältnisse

Der Untergrund im Bereich der Altablagerung besteht aus altpaläozoischen Phylliten (Serizit-, Graphit-, Quarzphyllite), Glimmerschiefern und Marmoren der Grauwackenzone. Die Festgesteine werden im Untersuchungsgebiet von mehreren Metern Moränenmaterial bzw. Hangschutt überdeckt. Im Talboden des Walchenbachs befinden sich z. T. geringmächtige rezente Kies- und

Sandablagerungen. Vor allem im Bereich der Einmündung des Gerinnes aus dem Wolfegg-Graben, in dem ein kleiner Schwemmfächer ausgebildet ist, ist mit dem Auftreten von sehr gering ergeblichem Grundwasser im Talboden zu rechnen, das aus Hangwässern gespeist wird.

### **2.3 Nutzungen**

Der nordwestliche Teil der Altablagerung ist – ebenso wie die nähere und weitere Umgebung der Altablagerung – dicht bewaldet, der Bereich der Waschberge ist großteils vegetationslos (siehe Foto auf Seite 1).

Im östlichen Teil der Altablagerung befinden zwei größere Gebäude, von denen das nördliche, auf einer Lichtung liegende zeitweise bewohnt wird. Auf der ca. 1.200 m<sup>2</sup> großen Lichtung befinden sich auch noch zwei kleinere Nebengebäude. Der nicht bebaute Bereich wird von einer Wiesenfläche eingenommen, Gemüsegärten oder Obstbäume sind nicht vorhanden. Beim südlichen Gebäude handelt es sich um den restaurierten historischen Schwefelofen (siehe Abbildung 4).

Die Altablagerung wird im Westen durch eine Forststraße begrenzt, die entlang des Walchenbachs verläuft.

Etwa 80 m nordwestlich der Altablagerung befindet sich das „Berghaus in der Walchen“, ein ehemaliges Knappenhaus, das in den Sommermonaten als Selbstversorgerhütte u. a. von Jugendgruppen genutzt wird. Das Haus wurde von einem Hochwasser im Sommer 2017 schwer beschädigt. Nach Renovierungsarbeiten ist es mittlerweile wieder nutzbar. Bis längstens 2016 wurde das Gelände der gegenständlichen Altablagerung, insbesondere die vegetationslosen Waschberge, sporadisch und in vermutlich geringem Ausmaß von den im Berghaus einquartierten Jugendgruppen als „Spielfläche“ genutzt. Ab März 2017 wurde nach Vorliegen der Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen (siehe 3.1) der Zutritt zu der Fläche mittels Absperrband und Hinweisschildern verboten.

Unmittelbar nördlich der Altablagerung liegt ein vermutlich in Zusammenhang mit Verhüttungsaktivitäten genutztes Areal, auf dem sich auch das ehemalige Wohngebäude der Gewerkenfamilie aus der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts befindet.

Etwa 120 Höhenmeter oberhalb der Altablagerung befindet sich in nordöstlicher Richtung der Thaddäusstollen, über den ab den 1730er-Jahren Erze gefördert wurden. Die Grubenwässer sind als Heilwasser der Kategorie „Magnesium-Eisen-Sulfat-Quelle“ klassifiziert, weisen einen pH-Wert von 3,3 sowie Sulfatkonzentrationen > 3.000 mg/l auf und werden zur Herstellung von Hautpflegeprodukten verwendet. Das Berghaus wird über eine Quelle versorgt, die auf der westlichen Talflanke etwa 80 Höhenmeter über dem Niveau des Walchenbaches entspringt.

Mit Ausnahme des Wassers aus dem Thaddäusstollen und der Quelle für das Berghaus sind in der weiteren Umgebung keine Trink- oder Nutzwasserentnahmen vorhanden.



Altblagerung „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“  
Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

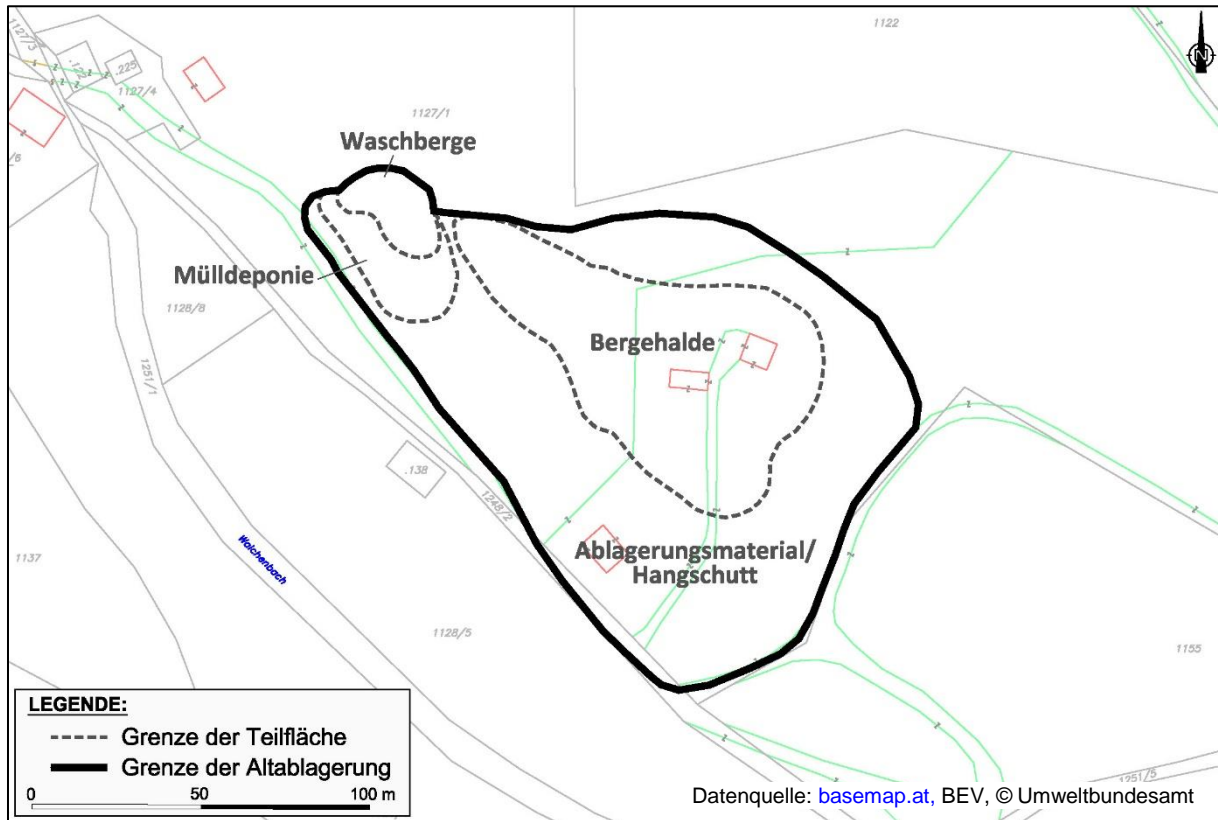


Abbildung 3: Lage der Altblagerung inkl. ihrer Teilflächen

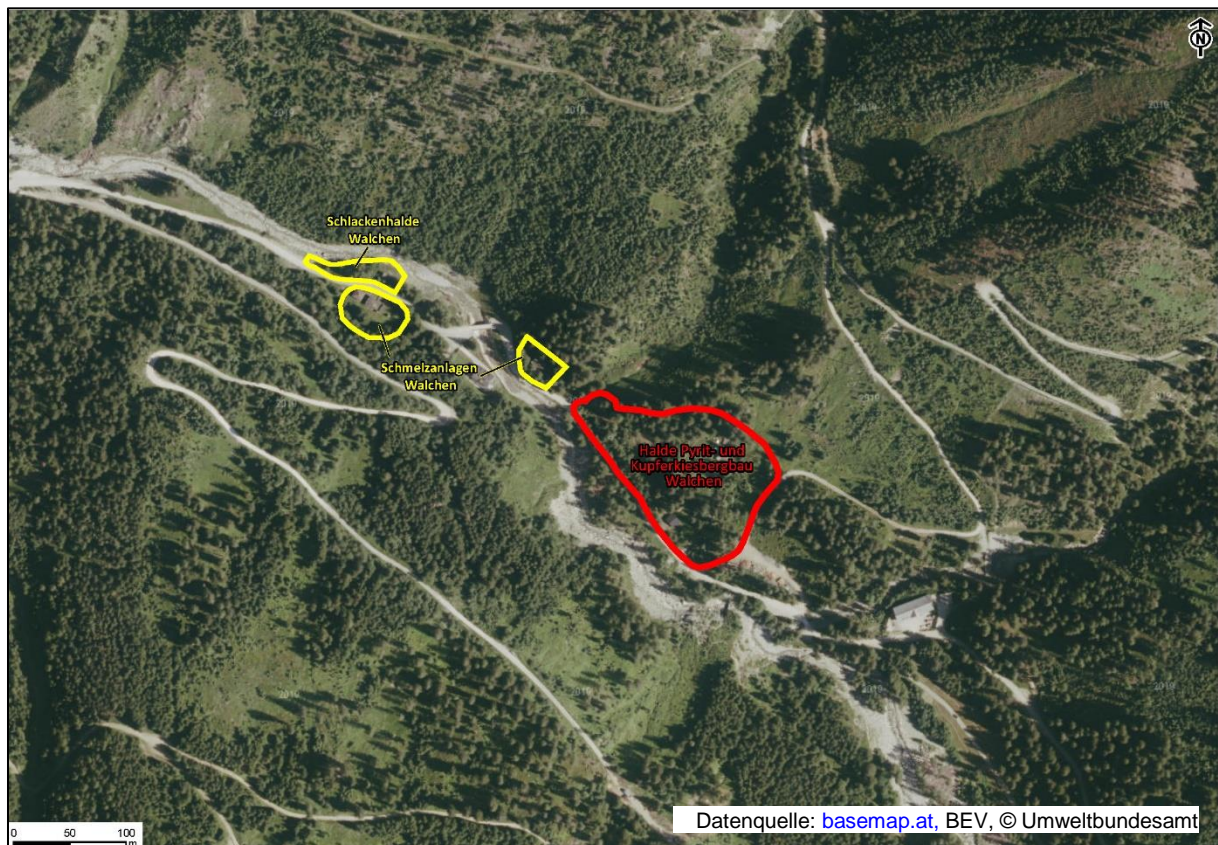


Abbildung 4: Lage der Altblagerung und ihrer Umgebung im Luftbild

### 3 UNTERSUCHUNGEN

#### 3.1 Orientierende Untersuchungen

Im März 2017 wurden von der Geologischen Bundesanstalt an drei Messpunkten im Bereich der vegetationslosen Waschberge oberflächennah semiquantitative Messungen mit einem mobilen Röntgenfluoreszenzanalysegerät (RFA) durchgeführt. Dabei waren insbesondere bei folgenden Elementen sehr hohe Konzentrationen festzustellen:

- Antimon: 500 mg/kg bis 1.900 mg/kg
- Arsen: 620 mg/kg bis 1.100 mg/kg
- Blei: 11.000 mg/kg bis 28.000 mg/kg
- Quecksilber: 57 mg/kg bis 340 mg/kg
- Zink: 200 mg/kg bis 1.600 mg/kg
- Kupfer: 52 mg/kg bis 4.200 mg/kg

#### 3.2 Oberbodenuntersuchungen

Im Bereich der Altablagerung und ihrer Umgebung wurden im Juni 2020 Proben des Oberbodens entnommen. Dazu wurde die Altablagerung in acht Teilflächen unterteilt (T1 bis T8; siehe Abbildung 5), wobei die Teilflächen T4, T5, T7 und T8 Randbereiche repräsentieren und als Referenzflächen herangezogen werden können. Auf jeder Teilfläche wurden rund 20 Stichproben gesammelt, die zu einer Mischprobe vereinigt wurden. Die Probenahmetiefe war allgemein mit 0-20 cm festgelegt.

Die entnommenen Mischproben wurden im Labor auf folgende Parameter untersucht:

- Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Blei, Zink, Molybdän, Antimon, Gold, Silber, Kobalt sowie Schwefel (gesamt)

In Tabelle 1, Abbildung 5 und Abbildung 6 sind ausgewählte Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen zusammengefasst.

Insbesondere hinsichtlich Blei (5.600 mg/kg bis 21.000 mg/kg), Arsen (480 mg/kg bis 3.700 mg/kg), Quecksilber (20 mg/kg bis 62 mg/kg) und Antimon (270 mg/kg bis 850 mg/kg) waren sehr hohe Konzentrationen festzustellen, die die Konzentrationen in den Referenzflächen um einen Faktor von bis zu etwa 70 (Blei), 40 (Arsen), 190 (Quecksilber) bzw. 90 (Antimon) überschritten. Auch die zu Vergleichszwecken herangezogenen Prüfwerte der ÖNORM S 2088 -2 wurden bei den angeführten Stoffen jeweils um ein Vielfaches überschritten.

Stark erhöhte Cadmium-, Kupfer- und Zinkgehalte blieben auf Teilfläche 1 im unmittelbaren Bereich der Waschberge beschränkt.

Tabelle 1: Ausgewählte Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen im Vergleich zu Richtwerten (RW)

Teilflächen	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink	Antimon
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
T1	3.670	57	18	19.600	35	16	21.000	11.500	846
T2	1.050	1,5	19	1.780	39	14	16.000	678	580
T3	3.410	1,2	20	543	62	18	5.600	482	265
T6	484	<0,5	33	516	20	27	13.000	197	297
<b>Referenzflächen (Median T4/T5/T7/T8)</b>	<b>99</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>88</b>	<b>0,34</b>	<b>38</b>	<b>290</b>	<b>149</b>	<b>10</b>
<b>RW ÖN S 2088-2 "Wohnen/Gartenarbeit"</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>75</b>	<b>500</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>500</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

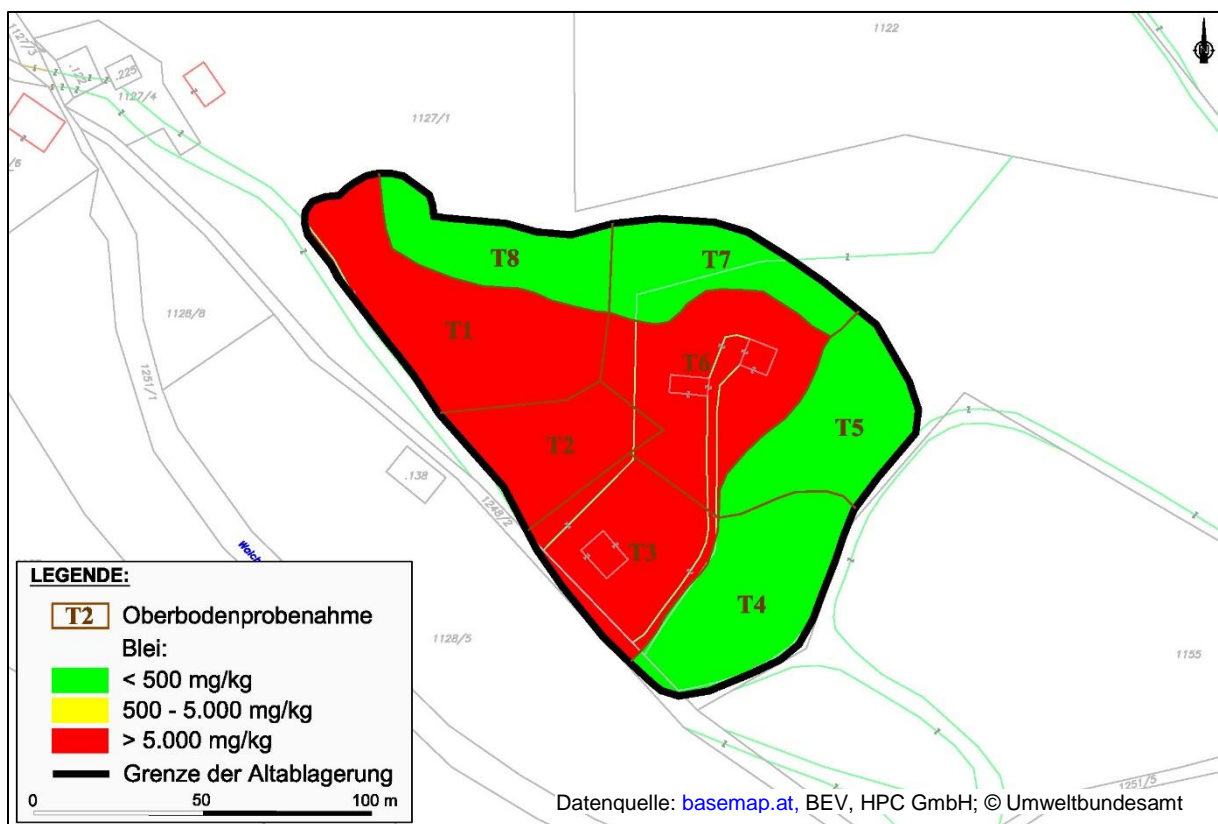


Abbildung 5: Verteilung der Bleigehalte im Oberboden



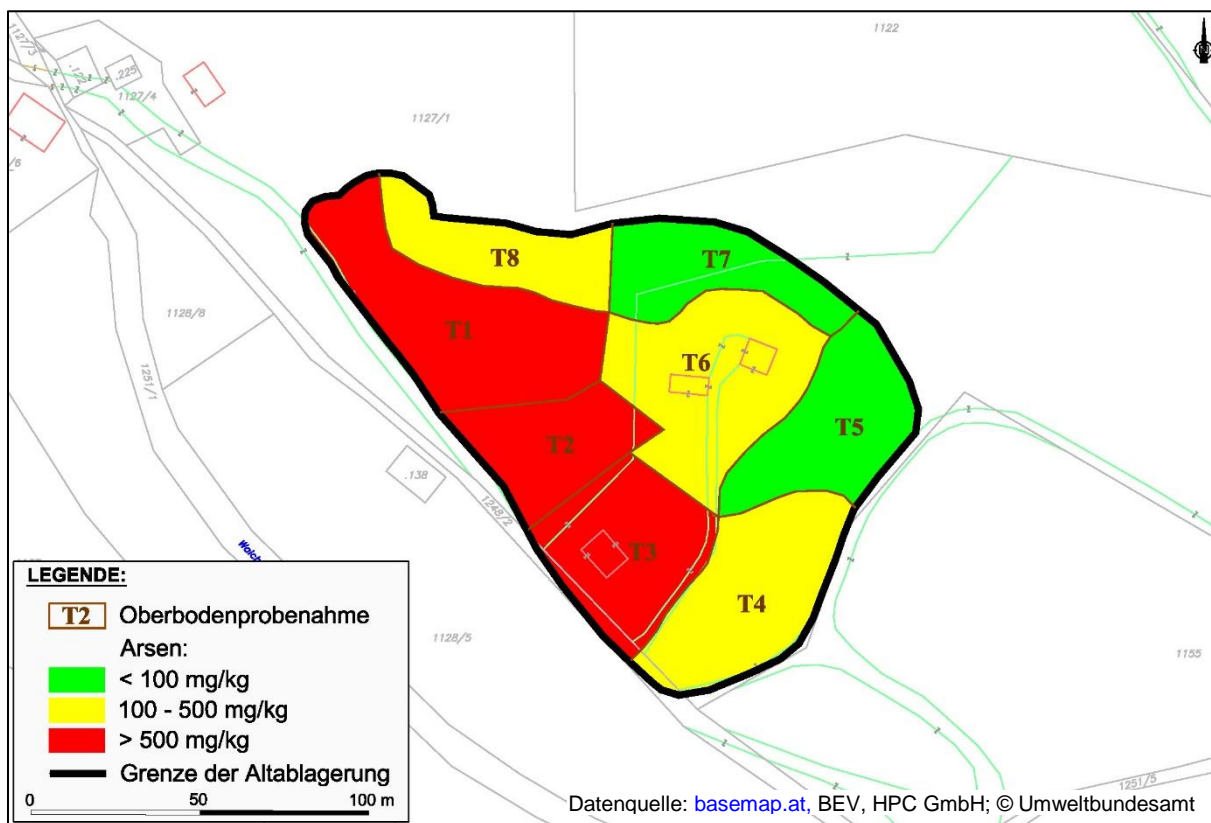


Abbildung 6: Verteilung der Arsengehalte im Oberboden

### 3.3 Untergrunduntersuchungen

Im Juli 2020 wurden im Bereich der Altablagerung 12 Trockenkernbohrungen bis maximal 5 m Tiefe abgeteuft und dabei insgesamt 28 Proben entnommen (Lage: siehe Abbildung 7). Die Proben wurden in Hinblick auf folgende Metalle und Halbmetalle untersucht:

- Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Blei, Zink, Molybdän, Antimon, Gold, Silber, Kobalt sowie Schwefel (gesamt)

In Tabelle 2 sind ausgewählte Ergebnisse der Gesamtgehaltsbestimmungen zusammengefasst und den Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 sowie Richtwerten für sehr hohe Belastungen gegenübergestellt. Abbildung 7 zeigt die maximalen Arsen-, Blei-, Cadmium- und Quecksilbergehalte in den einzelnen Trockenkernbohrungen.

Im Gegensatz zum Oberboden blieben im Untergrund die höchsten Metall- und Halbmetallgehalte auf den engeren Bereich der Waschberge (RKS7 bis RKS12) beschränkt. Die dort festgestellten maximalen Konzentrationen lagen für Arsen bei 4.600 mg/kg, für Blei bei 25.000 mg/kg, für Cadmium bei 140 mg/kg, für Quecksilber bei 52 mg/kg und für Zink bei 29.000 mg/kg. Konzentrationen in derselben Größenordnung traten bis maximal 1 m oder 2 m Tiefe auf, in größerer Tiefe war ein deutlicher Konzentrationsabfall festzustellen. Die oberflächennah gemessenen sehr hohen Werte lagen durchwegs um mehr als eine Zehnerpotenz über den entsprechenden Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 und auch deutlich über den in Tabelle 2 angegebenen Richtwerten für sehr hohe Untergrundbelastungen. Im Gegensatz zu den im gesamten Bereich der Waschberge relativ konstant hohen Arsen- und Bleikonzentrationen unterlagen die Cadmium- und Quecksilberbelastungen – auch auf engstem Raum – größeren Schwankungen. Neben den genannten Elementen waren im Bereich der Waschberge auch hohe Kupfergehalte zwischen 1.000 mg/kg und 27.000 mg/kg und hohe Antimonergehalte bis zu 1.300 mg/kg festzustellen.

Altablagerung „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“  
Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

Mit Ausnahme der Proben aus RKS3, bei denen hohe Arsen- und Bleikonzentrationen festzustellen waren, lagen die nachgewiesenen Konzentrationen in den übrigen Bereichen der Altablagerung (Bergehalde) unter den jeweiligen Prüfwerten.

Tabelle 2: Ausgewählte Ergebnisse der Untergrunduntersuchungen im Vergleich zu Prüf- und Richtwerten

	Entnahmetiefe	Arsen	Cadmium	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Blei	Zink	Antimon
	m	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
RKS 1-1	0,6-1	24	<0,2 (NWG)	30	52	<0,1 (+)	27	91	85	<5 (+)
RKS 1-2	4,2-5	35	<0,5 (+)	42	49	<0,03 (NWG)	42	10	87	<2 (NWG)
RKS 2-1	0,6-1	11	<0,2 (NWG)	32	20	<0,03 (NWG)	36	15	101	<2 (NWG)
RKS 2-2	1,5-2,5	13	<0,2 (NWG)	27	140	<0,03 (NWG)	23	21	85	<2 (NWG)
RKS 3-1	0,1-1	1.280	1,6	39	435	3,8	32	770	302	37
RKS 3-2	1,5-2,5	1.820	<0,2 (NWG)	27	50	0,33	23	25	84	<5 (+)
RKS 3-3	3,3-3,9	339	0,5	37	167	<0,03 (NWG)	38	67	224	<2 (NWG)
RKS 4-1	0,3-1	29	0,5	28	273	0,25	33	68	250	8,8
RKS 4-2	2,1-3	21	1	31	195	0,28	34	39	323	<2 (NWG)
RKS 4-3	3,6-4,2	22	<0,5 (+)	28	96	<0,1 (+)	37	29	136	<2 (NWG)
RKS 5-1	0,1-2	36	<0,2 (NWG)	47	57	0,18	36	100	130	5
RKS 5-2	2-2,6	14	<0,5 (+)	25	319	<0,1 (+)	27	42	137	<2 (NWG)
RKS 6-1	0,6-1	357	<0,2 (NWG)	19	49	0,34	24	250	75	12
RKS 6-2	1-1,5	1.020	<0,2 (NWG)	16	59	<0,1 (+)	20	95	73	27
RKS 7-1	0,6-0,8	2.190	31	21	11.400	0,31	12	23.000	8.510	1.160
RKS 7-2	1,4-1,5	750	6	29	5.180	10	17	1.900	1.540	126
RKS 7-3	1,5-1,9	89	<0,5 (+)	49	128	0,21	30	100	108	<2 (NWG)
RKS 8-1	0,2-1	2.940	114	<5 (+)	18.600	0,35	21	18.000	36.100	1.210
RKS 8-2	1,6-2	2.920	95	12	16.700	0,32	20	16.000	29.300	1.070
RKS 9-1	0,8-1	649	4,4	21	3.830	10	18	2.600	960	105
RKS 9-2	1,8-2,5	293	5,9	18	1.430	4,7	28	1.900	1.330	47
RKS 10-1	0,1-0,9	4.170	58	33	21.400	35	23	18.000	15.600	750
RKS 10-2	1,2-1,9	25	<0,5 (+)	50	63	<0,1 (+)	45	35	109	<5 (+)
RKS 11-1	0,1-0,9	4.580	141	9,7	27.400	52	14	25.000	27.600	1.170
RKS 11-2	0,9-1,6	3.730	128	14	20.700	0,3	14	25.000	21.600	1.300
RKS 11-3	2,5-3,5	15	<0,5 (+)	36	47	0,1	34	34	145	<2 (NWG)
RKS 12-1	0,1-0,4	1.660	0,6	15	1.060	44	9,1	19.000	371	969
RKS 12-2	1,1-2	603	<0,5 (+)	48	239	4,4	40	1.600	188	87
<b>Prüfwert B ÖN 2088-1</b>		200	10	500	500	5	500	500	1.500	-
<b>Richtwert für sehr hohe Belastung</b>		1.000	50	5.000	5.000	10	5.000	5.000	-	-

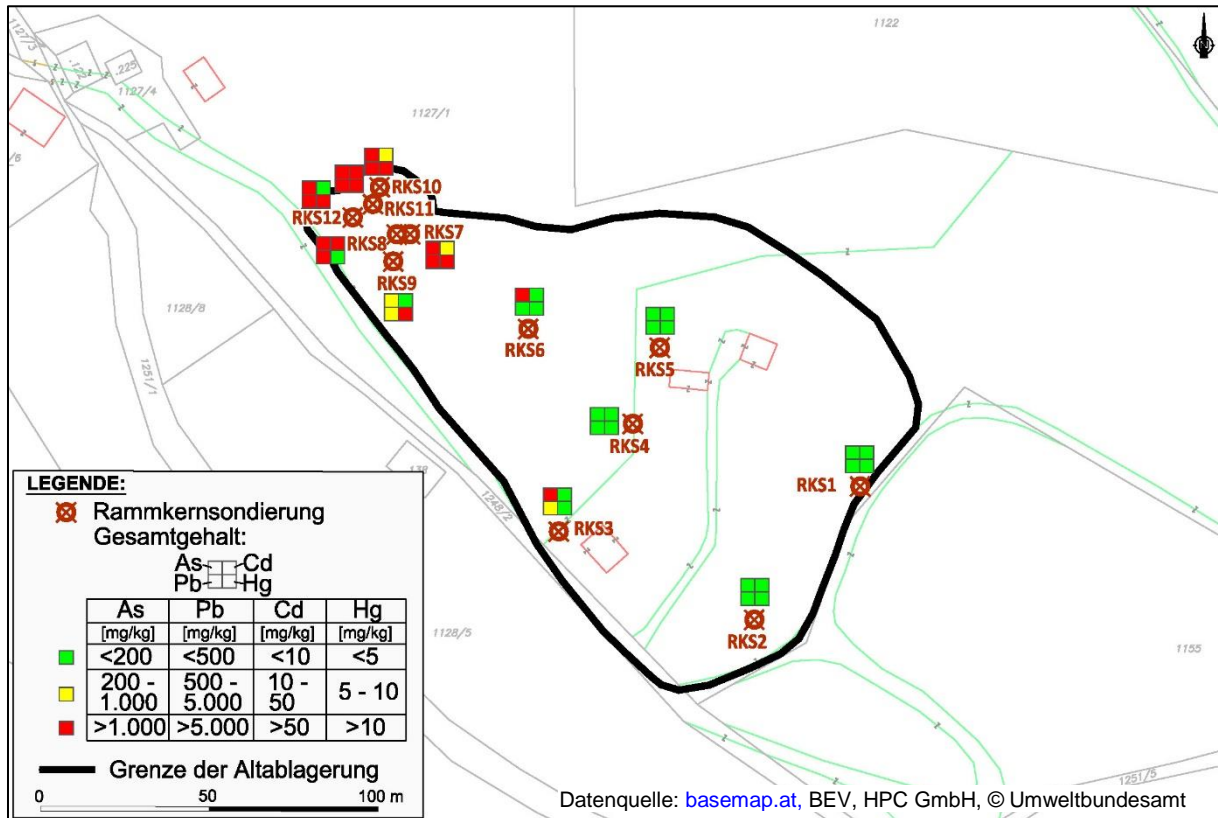


Abbildung 7: Maximale Blei-, Arsen-, Quecksilber- und Cadmiumkonzentrationen von Proben aus den Kernbohrungen (Gesamtgehalte)

An ausgewählten Proben wurden Eluate mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2:1 hergestellt und diese auf die oben genannten Elemente analysiert.

Ähnlich der Verteilung der Gesamtgehalte waren auch im Eluat die höchsten Metall- und Halbmetallgehalte im Bereich der Waschberge nachzuweisen (RKS7 bis RKS12; siehe Abbildung 8). Die durchschnittlichen Konzentrationen (Median) in diesem Bereich betragen für Blei 0,5 mg/l (Maximum: 6,2 mg/l; Prüfwert: 0,01 mg/l), für Cadmium 0,025 mg/l (Maximum: 7,6 mg/l; Prüfwert: 0,005 mg/l) und für Arsen 0,04 mg/l (Maximum: 3,2 mg/l; Prüfwert: 0,01 mg/l). Daneben waren in den Eluaten z. T. auch hohe Kupfergehalte (Median: 0,86 mg/l; Maximum: 55 mg/l; Prüfwert: 2 mg/l) festzustellen. Im Falle von Quecksilber waren zwei geringfügige und bei den anderen Metallen keine Prüfwertüberschreitungen festzustellen.

Außerhalb der Waschberge ergaben sich lediglich für Blei und Cadmium Konzentrationen über den jeweiligen Prüfwerten.



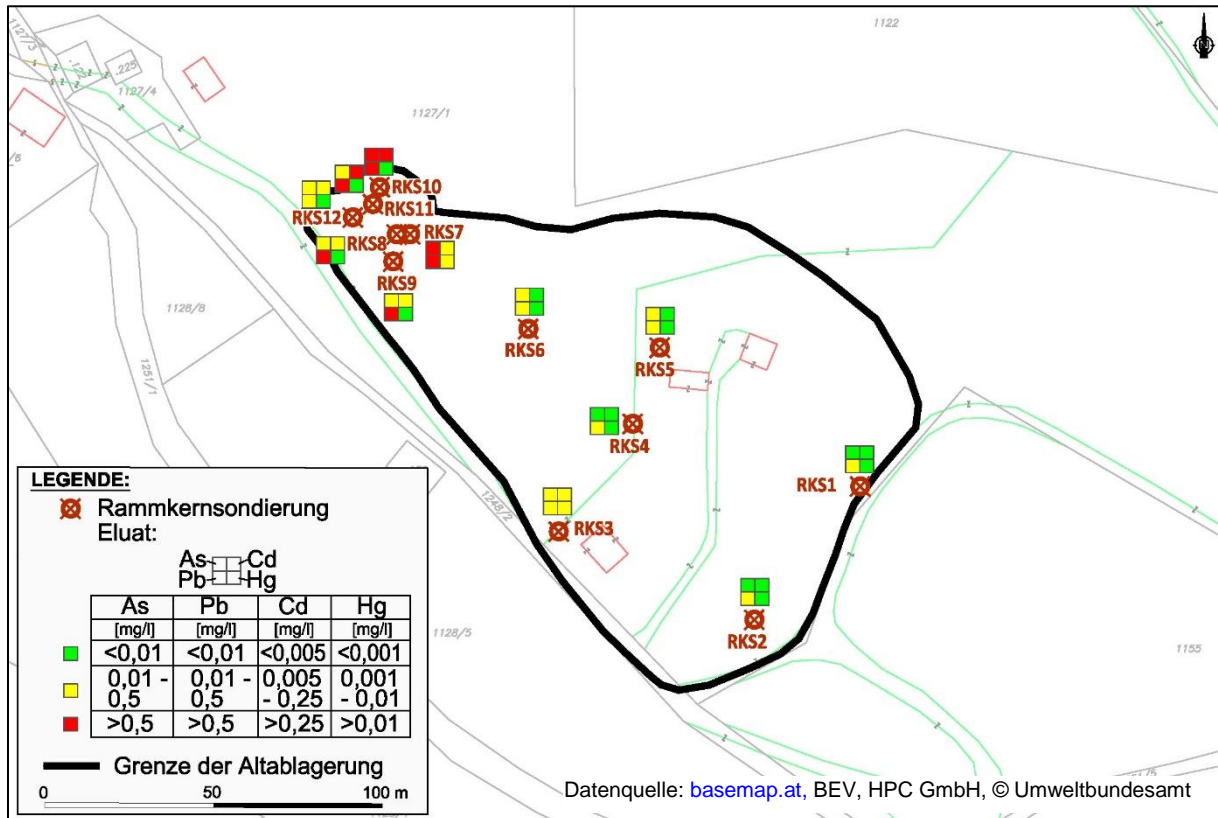


Abbildung 8: Maximale Blei-, Arsen-, Quecksilber- und Cadmiumkonzentrationen von Proben aus den Kernbohrungen (2:1-Eluate)

### 3.4 Bachsedimentuntersuchungen

Im November 2020 wurden im Verlauf des Walchenbachs an 6 Stellen (siehe Abbildung 9) Bachsedimentproben entnommen und auf relevante Metalle und Halbmetalle untersucht.

Die Analysen ergaben für alle untersuchten Elemente durchwegs sehr niedere Gehalte. So lagen die Bleigehalte zwischen 10 mg/kg und 20 mg/kg, die Arsengehalte zwischen 15 mg/kg und 25 mg/kg und die Kupfergehalte zwischen 20 mg/kg und 100 mg/kg. Die Konzentrationen an Quecksilber und Cadmium lagen in allen Proben unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Aufgrund der hohen Dynamik des Walchenbachs und zahlreicher Hochwasserereignisse – u. a. fand 2017 ein extremes Hochwasserereignis statt – ist die Aussagekraft der Bachsedimentuntersuchungen in Hinblick auf einen Schadstoffeintrag aus der Altanlage allgemein sehr eingeschränkt.

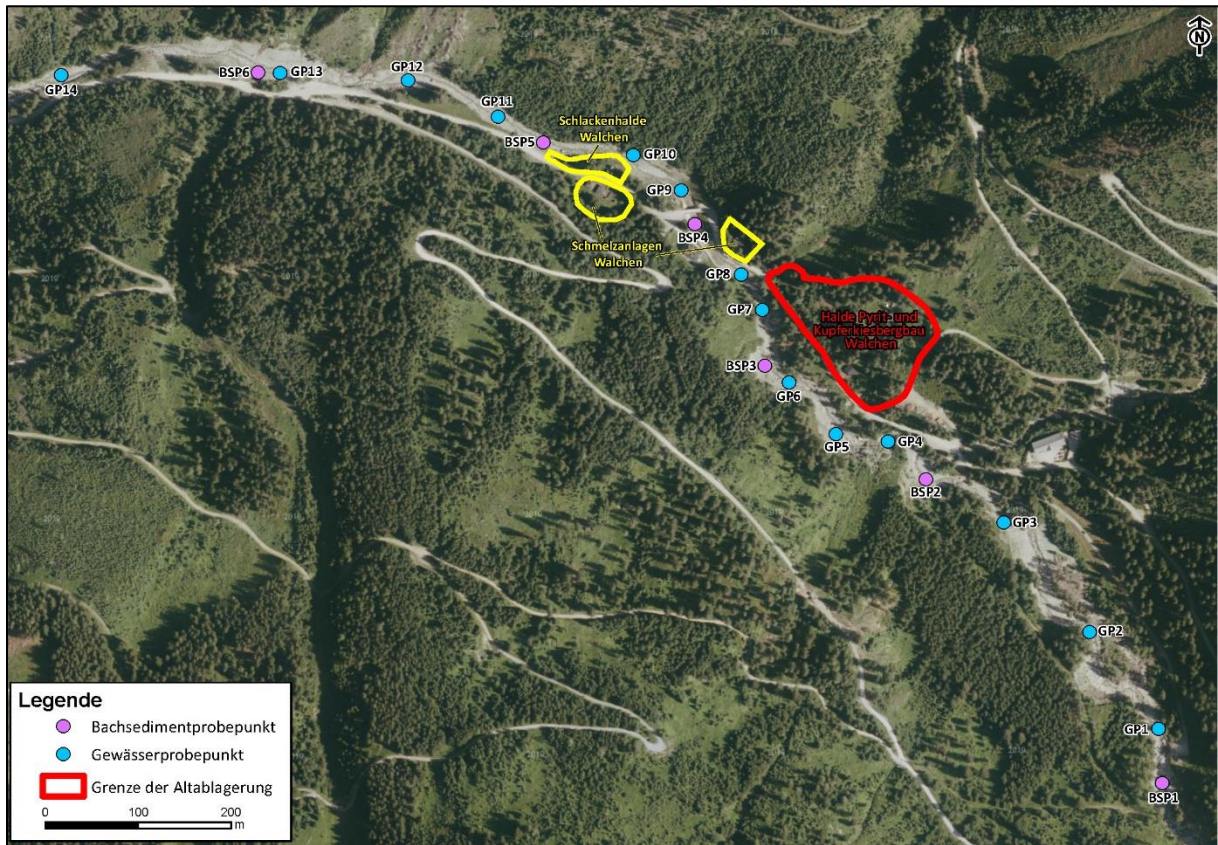


Abbildung 9: Lage der Bachsediment- und Oberflächenwasserprobenahmepunkte

### 3.5 Oberflächenwasseruntersuchungen

Im Zuge der Bachsedimentprobenahme wurden im Walchenbach an 14 Stellen (siehe Abbildung 9) Proben aus der fließenden Welle entnommen und auf relevante Metalle und Halbmetalle analysiert.

In Abbildung 10 sind die Konzentrationen an Kupfer, Blei und Zink im Verlauf des Bachs in Vergleich zu den Umweltqualitätsnormen der QZV Chemie Oberflächengewässer dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass die Konzentrationen der Metalle bachaufwärts der Altalagerung unter der jeweiligen Umweltqualitätsnorm liegen, ab dem Probenahmepunkt GP7 v. a. Kupfer- und Zinkkonzentrationen sprunghaft ansteigen und dann über eine Fließstrecke von rund 1 km über der jeweiligen Umweltqualitätsnorm bleiben. Der Probenahmepunkt GP7 befindet sich auf der Höhe der Waschberge.

Bei den anderen untersuchten Metallen wurden die Umweltqualitätsnormen nicht oder nur an einzelnen Stellen, die in keinem Zusammenhang mit den Ablagerungen stehen, überschritten.

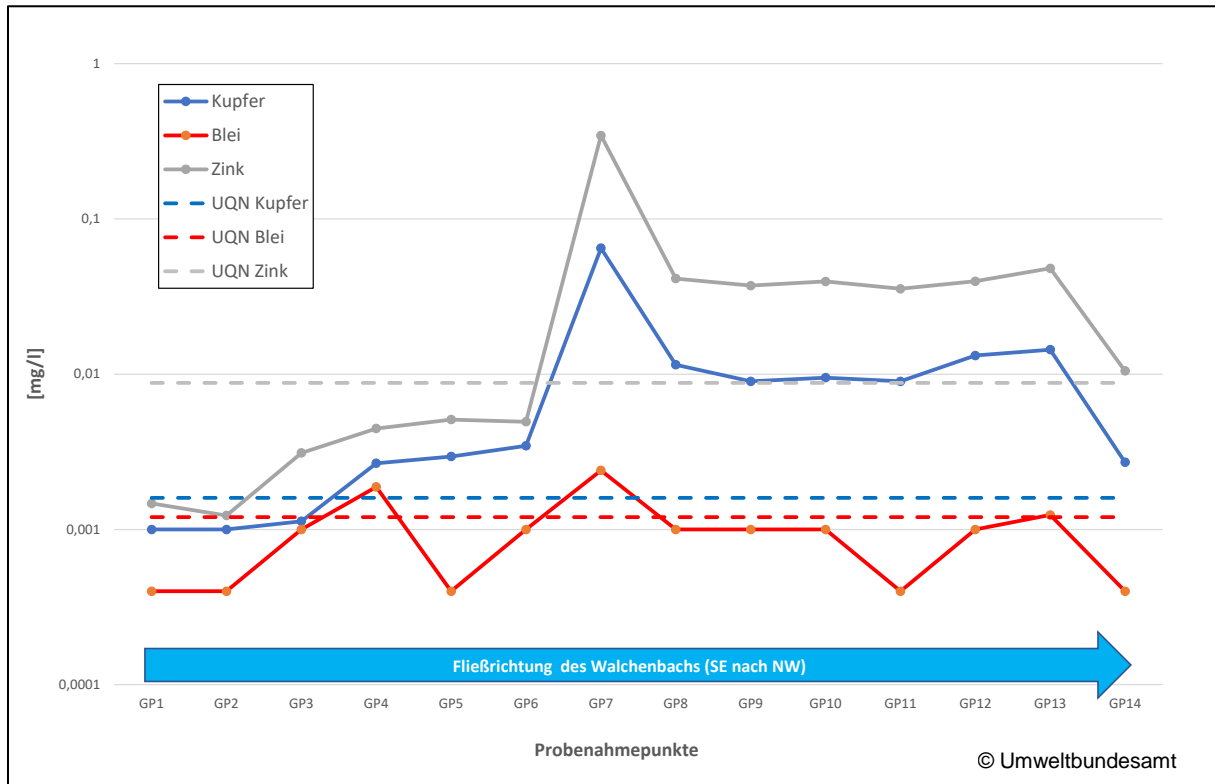


Abbildung 10: Metallkonzentrationen im Walchenbach im Vergleich zu Umweltqualitätsnormen (UQN) der QZV Chemie Oberflächengewässer

## 4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Die Altablagerung „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“ befindet sich im Tal des Walchenbaches an dessen orographisch rechter Seite rund 6 km Luftlinie südöstlich der Ortschaft Öblarn.

Die Ablagerung steht in Zusammenhang mit dem lokalen Bergbau auf Kupfer, Silber und Schwefel sowie den dazugehörigen Erzverarbeitungsanlagen in der Umgebung. Der Bergbau erlebte seine Blütezeit im 18. Jahrhundert (v. a. Kupfer), wurde mit schwankender Intensität bis Mitte des 19. Jahrhunderts betrieben und in den 1920er-Jahren endgültig stillgelegt. Im südlichen Bereich der Altablagerung steht ein ehemaliger Ofen zur Schwefelgewinnung, im Nahbereich der Ablagerung befinden sich weitere ehemalige Schmelz- und Aufbereitungsanlagen sowie eine Schlackenhalde.

Die Altablagerung setzt sich aus mehreren Teilablagerungen zusammen. Im nordwestlichen, vegetationslosen Bereich befinden sich feinkörnige Aufbereitungsabgänge („Waschberge“). Diese sind rund 2 m mächtig und nehmen eine Fläche von maximal 1.000 m<sup>2</sup> ein. Ihr Volumen kann mit ca. 2.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden. Orientierende Untersuchungen ergaben im Bereich der Waschberge sehr hohe Metall- und Halbmetallgehalte (Blei, Quecksilber, Kupfer, Zink, Arsen, Antimon).

Südlich der Waschberge, und diese teilweise überdeckend, wurden zwischen 1968 und 1976 einige hundert Kubikmeter Hausmüll und ähnliche Abfälle abgelagert, die nur mit einer geringmächtigen Schicht abgedeckt wurden und teilweise noch an der Oberfläche zu erkennen sind. Der Großteil der Ablagerung wird von einer „Bergehalde“ eingenommen, die überwiegend aus mittel bis grobblockigem Abraummaterial des ehemaligen Bergbaues besteht, in dem aber auch



Verhüttungs- und Aufbereitungsreste vorhanden sind. Die etwa 5.000 m<sup>2</sup> große Bergehalde weist eine lokal schwankende Mächtigkeit von durchschnittlich 3 m auf. Die Kubatur kann mit maximal 20.000 m<sup>3</sup> angenommen werden. Rund um die Bergehalde ist ein fließender Übergang zwischen Ablagerungsmaterial und Hangschutt zu beobachten. Die Gesamtfläche der Altablagerung und der von ihr beeinflussten Umgebung kann mit rund 15.000 m<sup>2</sup> abgeschätzt werden.

Der Untergrund im Bereich der Altablagerung besteht aus Phylliten (Serizit-, Graphit-, Quarzphyl-lite), Glimmerschiefern und Marmoren. Die Festgesteine werden im Untersuchungsgebiet von mehreren Metern Moränenmaterial bzw. Hangschutt überdeckt. Im Talboden des Walchenbachs befinden sich z. T. geringmächtige rezente Kies- und Sandablagerungen, in denen mit dem Auftreten von sehr gering ergebnisreichem Grundwasser zu rechnen ist, das aus Hangwässern gespeist wird.

Der nordwestliche Teil der Altablagerung ist dicht bewaldet, der Bereich der Waschberge ist großteils vegetationslos. Im südöstlichen Teil der Altablagerung befinden zwei Gebäude, von denen das nördliche zeitweise bewohnt wird. Beim südlichen handelt es sich um den ehemaligen Schwefelofen. Etwa 80 m nordwestlich der Altablagerung befindet sich das „Berghaus in der Walchen“, das in den Sommermonaten als Selbstversorgerhütte u. a. von Jugendgruppen genutzt wird. Bis längstens 2016 wurde das Gelände der gegenständlichen Altablagerung, insbesondere die vegetationslosen Waschberge, sporadisch und in vermutlich geringem Ausmaß von den im Berghaus einquartierten Jugendgruppen als „Spielfläche“ genutzt. Ab März 2017 wurde nach Vorliegen der Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen der Zutritt zu der Fläche verboten.

Etwa 120 Höhenmeter über der Altablagerung befindet sich der Thaddäusstollen, dessen Grubenwässer zur Herstellung von Hautpflegeprodukten verwendet werden. Das „Berghaus“ wird von einer Quelle mit Trinkwasser versorgt, die sich rund 80 Höhenmeter über dem Talboden befindet. Mit diesen beiden Ausnahmen sind in der weiteren Umgebung keine Trink- oder Nutzwasserentnahmen vorhanden.

Im Jahre 2020 wurden im Bereich der Altablagerung und ihrer Umgebung Oberboden-, Untergrund-, Oberflächenwasser- und Bachsedimentproben entnommen und analysiert.

Die Oberbodenuntersuchungen ergaben im überwiegenden Teil der Altablagerung hinsichtlich Blei (5.600 mg/kg bis 21.000 mg/kg), Arsen (480 mg/kg bis 3.700 mg/kg), Quecksilber (20 mg/kg bis 62 mg/kg) und Antimon (270 mg/kg bis 850 mg/kg) sehr hohe Belastungen, die die Konzentrationen in den Referenzflächen um einen Faktor von bis zu etwa 70 (Blei), 40 (Arsen), 190 (Quecksilber) bzw. 90 (Antimon) überschritten. Auch die zu Vergleichszwecken herangezogenen Prüfwerte der ÖNORM S 2088 -2 wurden bei den angeführten Stoffen jeweils um ein Vielfaches überschritten. Die hochkontaminierten Flächen liegen großteils im Wald und umfassen eine Fläche von rund 9.000 m<sup>2</sup>. Sie reichen deutlich über den Bereich der Waschberge hinaus und umfassen einen Großteil der Bergehalde, u. a. auch den Bereich des nördlichen, zeitweise für Wohnzwecke genutzten Gebäudes. Das Gebäude wird von einer Wiesenfläche umgeben, die abgezaunt ist. Gemüsegärten oder Obstbäume sind nicht vorhanden. Die restlichen, im Wald liegenden Teile der hochkontaminierten Flächen sind teilweise mit einem Betretungsverbot belegt und unterliegen derzeit keiner speziellen Nutzung.

Im oberflächennahen Untergrund (< 2 m) konzentrierten sich die höchsten Metall- und Halbmetallgehalte auf den engeren Bereich der vegetationslosen Waschberge. Die dort festgestellten maximalen Konzentrationen lagen für Arsen bei 4.600 mg/kg, für Blei bei 25.000 mg/kg, für Cadmium bei 140 mg/kg, für Quecksilber bei 52 mg/kg und für Zink bei 29.000 mg/kg. Diese bis in maximal 2 m Tiefe gemessenen Werte lagen durchwegs um mehr als eine Zehnerpotenz über den entsprechenden Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 und auch deutlich über den Richtwerten für sehr hohe Untergrundbelastungen. Darüber hinaus waren im Bereich der Waschberge auch hohe Kupfergehalte zwischen 1.000 mg/kg und 27.000 mg/kg und hohe Antimongehalte bis zu 1.300 mg/kg festzustellen. Für Blei, Cadmium und Arsen ergaben die Untersuchungen an wäss-

rigen Eluaten zudem eine hohe Mobilisierbarkeit. Die entsprechenden Prüfwerte wurden z. T. um mehrere Größenordnungen (Faktor 100 bis 1.000) überschritten. Das davon betroffene Untergundvolumen kann mit maximal 2.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden. Aufgrund der extrem hohen und zudem gut mobilisierbaren Metall- und Halbmetallgehalte ist der engere Bereich der Waschberge trotz des vergleichsweise geringen Volumens als erhebliche Kontamination des Untergrundes zu beurteilen. Durch das Fehlen einer Vegetationsdecke kann es aus diesem Bereich zudem zu einer Verlagerung hoch belasteten Materials durch Wind- und Wassererosion in die Umgebung kommen. Die weit über den Bereich der Waschberge hinausreichenden hohen Belastungen des Oberbodens sind vermutlich zum Teil darauf zurückzuführen.

Ausgehend von den hochkontaminierten Flächen waren im Walchenbach deutlich erhöhte Kupfer- und Zinkgehalte festzustellen, die bis ca. 1 km bachabwärts nachzuweisen waren. Die entsprechenden Umweltqualitätsnormen der „Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer“ wurden um den Faktor 60 bzw. 30 überschritten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Bereich der Altanlage „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“ durch Aufbereitungsrückstände („Waschberge“) ein Untergundvolumen von 2.000 m<sup>3</sup> erheblich mit Metallen und Halbmetallen kontaminiert ist. Im Oberboden reichen die sehr hohen Belastungen – vorrangig Blei, Arsen, Quecksilber und Antimon sowie untergeordnet Cadmium, Kupfer und Zink – deutlich über die Waschberge hinaus und nehmen eine Fläche von rund 9.000 m<sup>2</sup> ein (siehe Abbildung 11). Die hochbelasteten Flächen liegen größtenteils im Wald. Neben dem vegetationslosen Bereich der Waschberge im nordwestlichen Teil der Altanlage ist auch eine Lichtung mit einem zeitweise bewohnten Gebäude im östlichen Teil der Altanlage betroffen. Für beide Bereiche ist aufgrund der aktuellen Nutzungssituation keine unmittelbare Gefährdung für die menschliche Gesundheit zu erwarten.

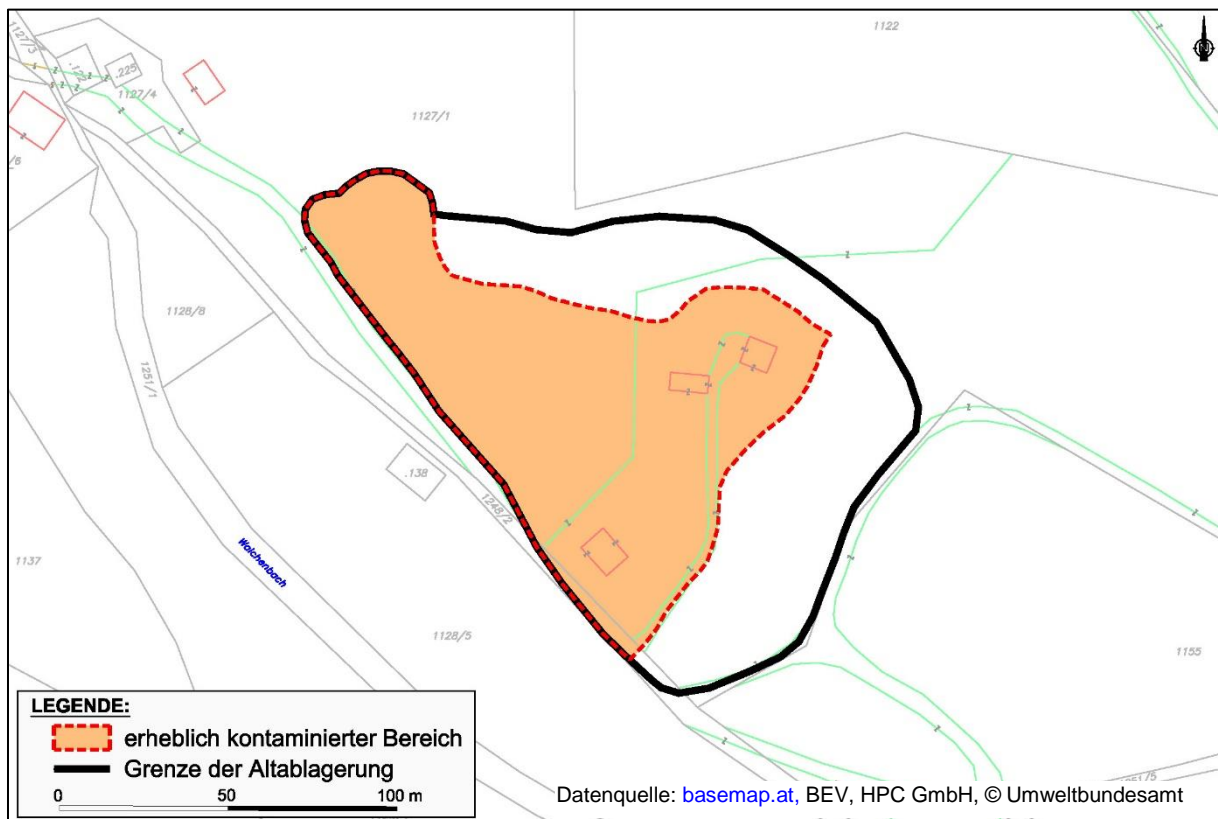


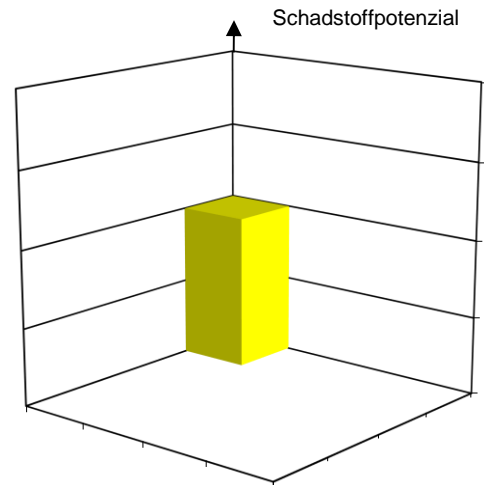
Abbildung 11: Sehr hoch mit Metallen und Halbmetallen belasteter Bereich der Altanlage

## 5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist der Boden. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden:

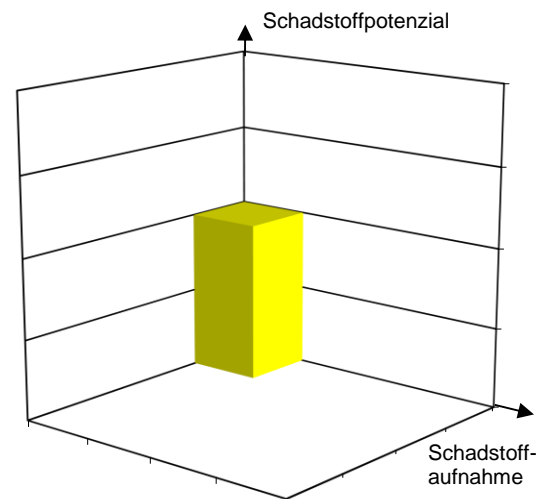
### 5.1 Schadstoffpotenzial: groß (2)

Der Boden im Bereich der Altablagerung ist auf einer Fläche von rund 9.000 m<sup>2</sup> sehr hoch mit Blei, Arsen, Quecksilber und Antimon sowie teilweise mit Cadmium belastet. Vor allem bei Blei und Arsen ist zudem eine hohe Mobilisierbarkeit nachzuweisen. Für die maßgeblichen Schadstoffe ergibt sich aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften, der nachgewiesenen Mobilisierbarkeit und der Ausdehnung insgesamt ein großes Schadstoffpotenzial.



### 5.2 Schadstoffaufnahme durch Menschen: gering (1)

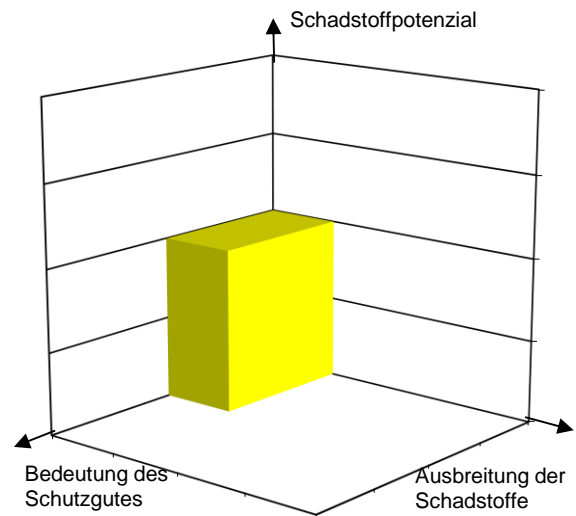
Im östlichen Teil der hoch mit Metallen und Halbmetallen belasteten Flächen befindet sich auf einer Lichtung ein zeitweise bewohntes Gebäude mit einer umgebenden Wiesenfläche. Gemüsegärten oder Obstbäume sind nicht vorhanden. Im nordwestlichen Teil ist ein vegetationsloser Bereich vorhanden, aus dem es durch Wind- und Wassererosion zu einer Verlagerung hoch belasteten Materials in die Umgebung kommen kann. Für diese beiden Bereiche und die restlichen hochbelasteten Flächen ist aufgrund der aktuellen Nutzungssituation keine Gefährdung für die menschliche Gesundheit zu erwarten.





### 5.3 Bedeutung des Schutzgutes: sensibel (2)

Die hoch mit Metallen und Halbmetallen belasteten Flächen liegen im Wald und unterliegen größtenteils keiner speziellen Nutzung. Ein ca. 1.200 m<sup>2</sup> großer Teil wird zeitweise für Wohn- und Freizeitwecke, nicht jedoch für Gemüse- oder Obstanbau genutzt. In Hinblick auf die Nutzungen ist der Boden im Bereich der Altablagerung aufgrund der Belastungen in seiner Lebensraumfunktion beeinträchtigt.



### 5.4 Prioritätenklasse – Vorschlag: 3

Entsprechend der Bewertung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den in § 14 Altlastensanierungsgesetz festgelegten Kriterien ergibt sich für die erheblich verunreinigten Boden- und Untergrundbereiche der Altablagerung „Halde Pyrit- und Kupferkiesbergbau Walchen“ die Prioritätenklasse 3.

## 6 NUTZUNGSEMPFEHLUNGEN

Im Hinblick auf die Nutzung der Altablagerung ergeben sich folgende Gesichtspunkte:

- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer eingehend untersucht werden. Eine erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und ein erhöhter Eintrag von Schadstoffen in Gewässer muss ausgeschlossen werden.
- Im gesamten Bereich der Altablagerung ist mit Kontaminationen des Untergrundes zu rechnen. Die bei Tiefbauarbeiten ausgehobenen Abfälle müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.
- Durch eine Änderung der Nutzung dürfen sich keine neuen Gefahrenmomente ergeben (z. B. höherwertige als die aktuelle Nutzung) und der Umweltzustand nicht verschlechtert werden (z. B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen).
- Der Bereich der Altablagerung ist weder für eine landwirtschaftliche Nutzung (inkl. Grünland für die Futtermittelgewinnung) geeignet, noch sollten private Obst- oder Gemüsegärten angelegt werden.
- Generell sollten saubere oder gering verunreinigte Bodenbereiche nicht mit höher belastetem Boden z. B. im Zuge von Künetten- oder Geländeauffüllungen bzw. Planierungen vermischt werden.
- Pflanzenabfälle und Mähgut von metallbelasteten Flächen sollten nicht auf unbelasteten Flächen aufgebracht werden.

## **7 HINWEISE ZUR SANIERUNG**

### **7.1 Ziele der Sanierung**

Aufgrund der Eigenschaften der Schadstoffe und ihrer Verteilung im Untergrund sowie der aktuellen Nutzungssituation ist bei der Definition des Sanierungszieles insbesondere folgender Gesichtspunkt zu berücksichtigen:

- Es ist dauerhaft sicherzustellen, dass es zu keiner erhöhten Schadstoffaufnahme durch Menschen kommen kann.

### **7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie**

Bei der Durchführung einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Im Bereich der Altablagerung sind rund 9.000 m<sup>2</sup> Oberboden sehr hoch mit Metallen und Halbmetallen kontaminiert.
- Im Bereich der sogenannten Waschberge sind darüber hinaus maximal 2.000 m<sup>3</sup> Untergrund erheblich mit Metallen und Halbmetallen verunreinigt.
- Angesichts der geographischen Lage und der Nutzungsmöglichkeiten der betroffenen Flächen erscheinen Nutzungsbeschränkungen grundsätzlich als ein geeignetes Mittel das Sanierungsziel zu erreichen.
- Insbesondere im Bereich der Waschberge ist aufgrund der vergleichsweise kleinen betroffenen Fläche und des geringen Volumens die Möglichkeit eines Bodenaustausches bzw. Abtrages des hochkontaminierten Materials zu prüfen.

Dr. Gernot Döberl e.h.

## Anhang

### Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen gemäß §13 Altlastensanierungsgesetz „Bergbau- und Hüttenanlagen Walchen“. Zwischenbericht. Laxenburg, Oktober 2019.
- Ergänzende Untersuchungen gemäß §13 Altlastensanierungsgesetz „Bergbau- und Hüttenanlagen Walchen“. Abschlussbericht. Laxenburg, April 2021.
- Montanhistorischer Verein Österreich (2006) (Ed.) „Zur Montangeschichte der Öblarner Walchen“. res montanarum, 37/2006, Leoben.
  
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte – Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1. Mai 2018.
- ÖNORM S 2088-2: Kontaminierte Standorte – Teil 2: Nutzungsspezifische Beurteilung der Verunreinigungen des Bodens von Altstandorten und Altablagerungen, 1. September 2014.
- Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer (QZV Chemie OG). BGBl. II Nr. 96/2006.

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie veranlasst und finanziert. Die Geologische Bundesanstalt stellte die Ergebnisse von RFA-Messungen aus dem Jahr 2017 zur Verfügung.