

ALTABLAGERUNG "FILTERSTAUBABLAGERUNG BERGLA"

Beurteilung gem. § 14 Abs. 3 ALSAG und Prioritätenklassifizierung gem. § 16 ALSAG



Zusammenfassung

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine 22.000 m² große Filterstaubablagerung, die aus zwei Bereichen besteht. Von 1976 bis 2004 wurden insgesamt rund 130.000 m³ Filterstäube aus der Wolframerzeugung abgelagert. Es erfolgte keine technische Abdeckung, die Flächen ist nicht genutzt und mit Wiese und Bäumen bewachsen. Die Filterstäube wurden auf eine Bergbauhalde abgelagert. Diese ist eine Talverfüllung mit Abraum aus dem Kohlebergbau. Die Ablagerung des Abraummaterials erfolgte von 1924 bis 1976 und umfasste ein Volumen von rund 1.000.000 m³. Die mittlere Mächtigkeit dieser Anschüttungen kann mit 8 m abgeschätzt werden. Untersuchungen der Filterstaubablagerungen ergaben sehr hohe Wolfram- und Molybdängesamtgehalte sowie in Hinblick auf Wolfram auch ein hohes Mobilisierungspotential. Entsprechend der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse handelt es sich bei den Filterstaubablagerungen um eine erhebliche Kontamination. Ein mehr als geringfügiger Schadstoffeintrag in das Grundwasser findet aufgrund der teilweisen Ablagerung in einer Wanne, der zudem mächtigen Unterlagerung und den großen Grundwasserflurabstand nicht statt. Auch zukünftig ist kein verstärkter Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu erwarten. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich die Prioritätenklasse 3.

1 LAGE DER ALTABLAGERUNG UND DER ALTLAST

Bundesland:

Steiermark

Bezirk: Deutschlandsberg
Gemeinde: Sankt Martin im Sulmtal
Katastralgemeinde: Bergla (61077)
Grundstücksnummern zum Zeitpunkt der Beurteilung: 438/1, 439/1

Katastralgemeinde: Buchegg (61109)
Grundstücksnummern zum Zeitpunkt der Beurteilung: 172/2

Abbildung 1: Übersichtslageplan

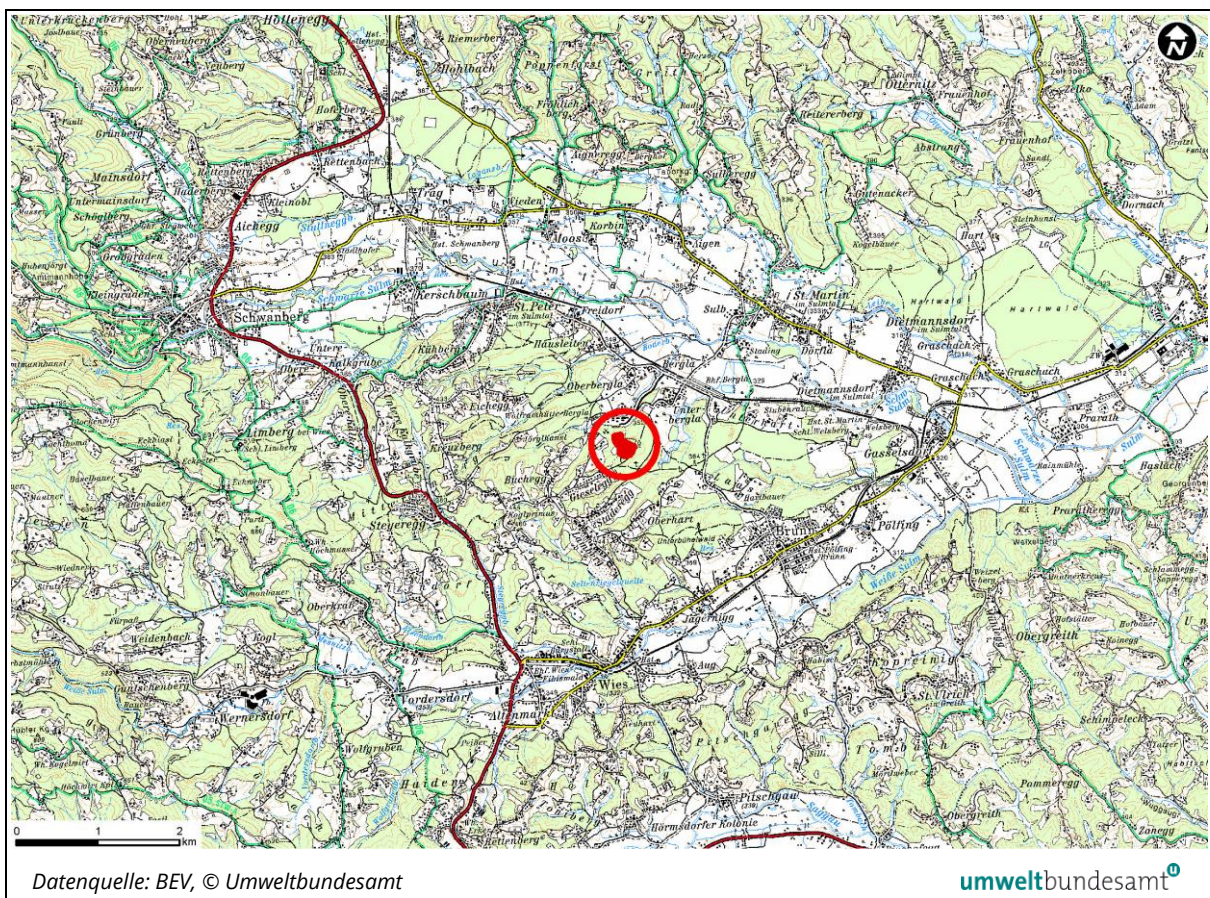
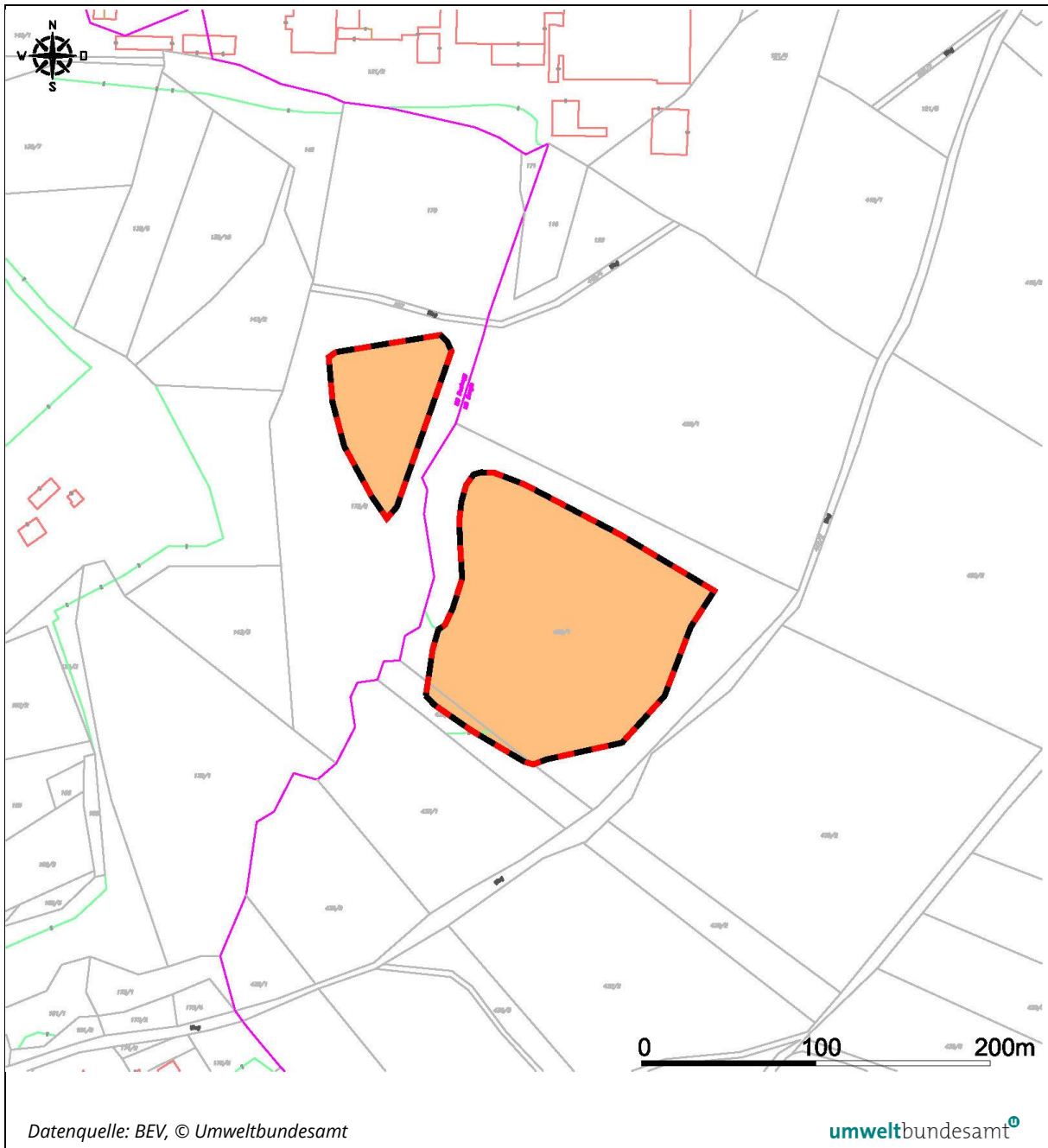


Abbildung 2: Lage der Altablagerung (schwarz) und der Altlast (rot)



2 STANDORTVERHÄLTNISSE UND NUTZUNGEN

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung befindet sich auf einer Bergbauhalde, die im westlichen Teil der Gemeinde Sankt Martin im Sulmtal ca. 9 km südsüdöstlich von Deutschlandsberg und ca. 6 km nordnordöstlich von Eibiswald liegt.

Bei der Bergbauhalde handelt es sich um eine Talverfüllung mit dem Abraum des ehemaligen örtlichen Kohlebergwerkes. Die Verfüllung erfolgte im Zuge des untertägigen Kohlebergbaus im Zeitraum zwischen 1924 und 1976 und umfasst eine Fläche von 125.000 m² sowie ein Volumen von insgesamt rund 1.000.000 m³. Die mittlere Mächtigkeit beträgt 8 m (maximal 20 m). Der abgelagerte Abraum setzt sich überwiegend aus schluffigem Sand und Schluff aber im südlichen Bereich auch aus kiesig, schluffigem Sand zusammen. Die Ablagerungen wurden ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz getätigt. Im Anschluss wurde auf die Bergbauhalde zuerst in einem westlichen und anschließend in einem östlichen Bereich die Altablagerung, bestehend aus insgesamt rund 130.000 m³ Filterstäuben aus der Wolframerzeugung, aufgebracht.

Die Filterstäube stammten aus dem nördlich angrenzenden Hüttenbetrieb (sh Abbildung 5). Dort wurde Wolfram sowohl aus Erzen (z. B. Scheelit aus dem Bergbau in Mittersill) als auch aus wolframhaltigen Sekundärrohstoffen gewonnen. Die beim Verhüttungsprozess jährlich anfallende Filterstaubmenge kann mit ca. 3.000 bis 3.500 m³ angegeben werden. Der Filterstaub besteht zu ca. 50 % aus Kalk, 48 % aus Erzgangart (Hornblende, Glimmer, Quarz, Tonminerale, Eisenoxide) und zu je 1% aus Scheelit und Soda.

Rund 20.000 m³ dieser angefallenen Stäube wurden auf einer Fläche von 4.400 m² (Bereich A in Abbildung 3) im nordwestlichen Bereich der Bergbauhalde im Zeitraum von 1976 bis 1980 abgelagert. Die Ablagerungsmächtigkeit der Stäube in diesem Bereich beträgt 3 bis 6 m.

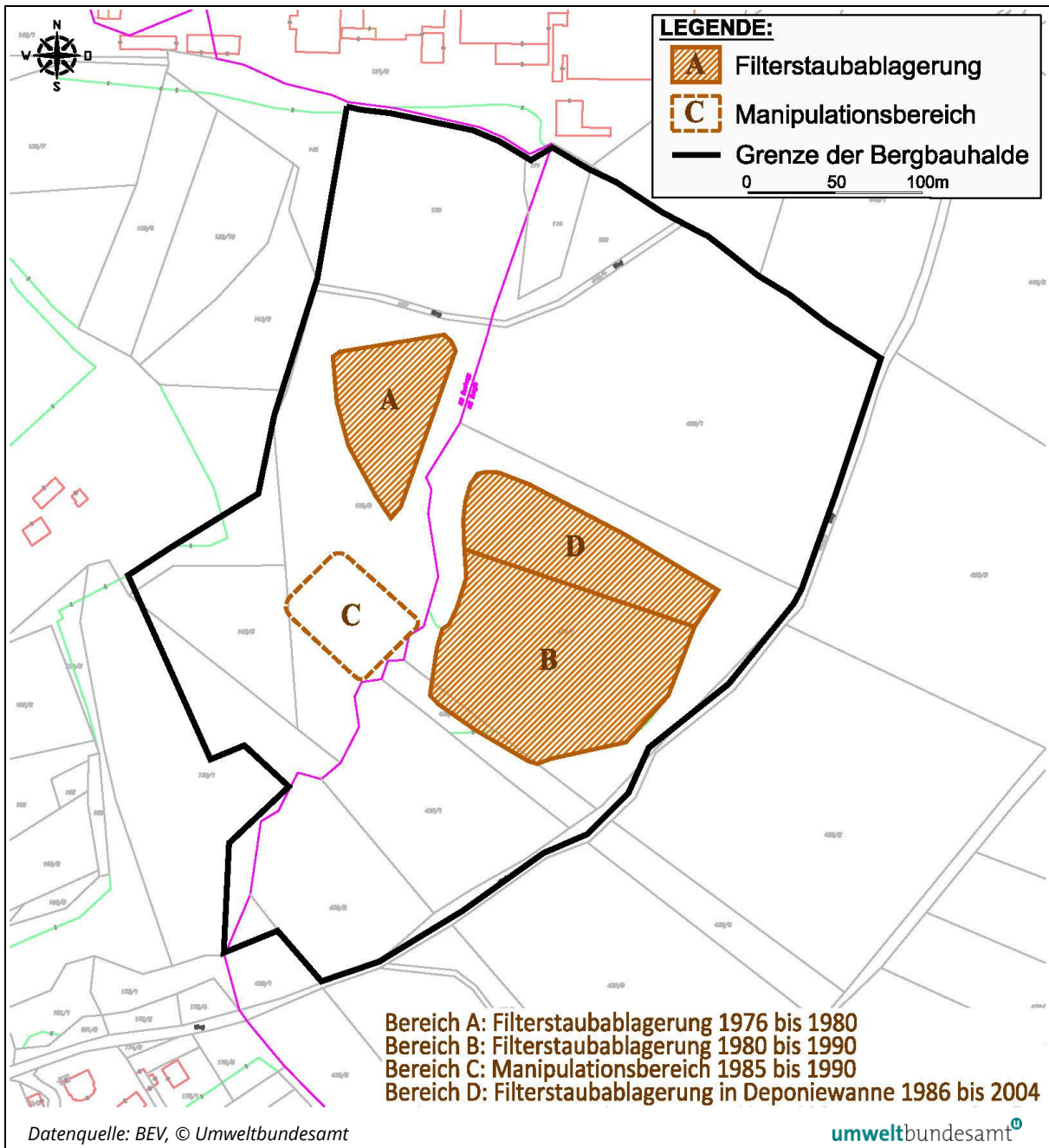
Auf einer weiteren Fläche von 8.000 m² (Bereich B), im Südosten der Bergbauhalde, wurden von 1980 bis 1990 weitere ca. 40.000 m³ Filterstaub, vermengt mit Asche, Kohlestaub und Ziegel, geschüttet. Die Schütmächtigkeit dieser Filterstaubablagerung beträgt ca. 5 m. Zudem erfolgte auf einer unmittelbar nördlich angrenzenden 9.500 m² großen Fläche (Bereich D) von 1986 bis 2004 die Ablagerung weiterer 70.000 m³ Filterstaub – vermengt mit Asche, Kohlestaub und Ziegel – in einer „Wanne“ innerhalb des Abraummaterials. Die Schütmächtigkeit dieser Filterstaubablagerung beträgt vermutlich 6 bis 10 m. Eine Rammkernbohrung in diesem Bereich bestätigte bis zu 9 m Filterstaubablagerungen und darunter eine Schicht aus feinkörnigem Abraummaterial mit kf-Werten von 10⁻¹⁰ m/s.

Die Gesamtfläche der Filterstaubablagerungen beträgt somit rund 22.000 m², das Gesamtvolumen inkl. der Fremdbestandteile (Asche, Kohlestaub und Ziegel) kann mit rund 130.000 m³ abgeschätzt werden. In Abbildung 4 ist die westliche, d.h. der größere Teil der Filterstaubablagerungen, im Schnitt dargestellt.

Westlich der großen bzw. südlich der kleineren Filterstaubablagerung lag von 1985 bis 1990 eine rund 5.000 m² große Manipulationsfläche (Bereich C) für die Einbringung der Filterstäube. In diesem Bereich sind die 4 bis 10 m mächtigen, primären Ablagerungen (Abraum mit Kohle- und Ziegelbeimengungen) in geringem Ausmaß mit Filterstäuben vermischt.

Eine Abdeckung ist weder auf der Bergbauhalde noch auf der Filterstaubablagerung vorhanden. Die Ablagerungssohle des Abraummateri- als liegt deutlich über dem Grundwasser- schwankungsbereich. Sickerwasser wurde in Tiefen ab 8 m oberhalb von dichten Horizonten im Abraummaterial angetroffen.

Abbildung 3: Lage der Schütt- und Manipulationsbereiche aus der Zeit der Filterstaubablagerungen



2.2 Untergrundverhältnisse

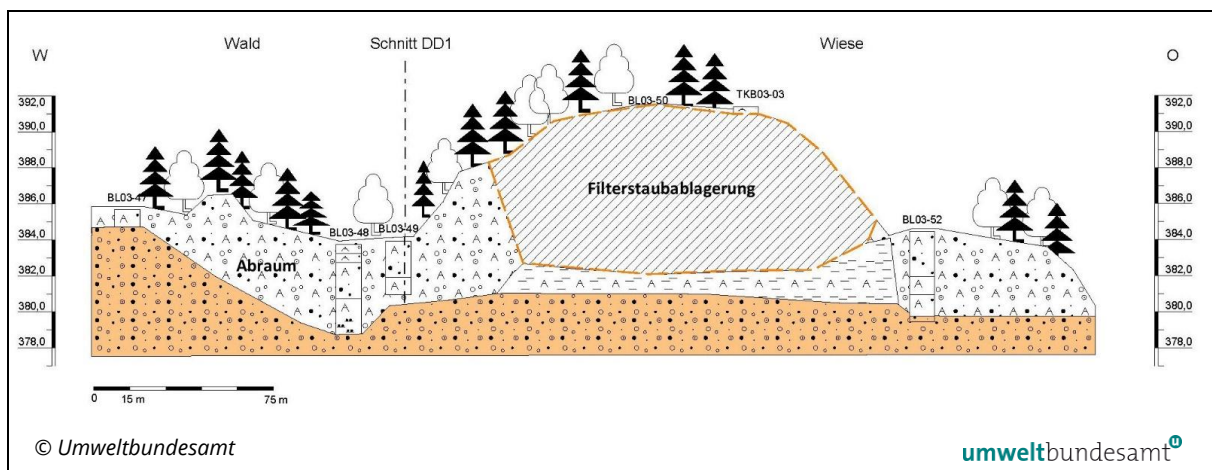
Die Altablagerung befindet sich im Steirischen Becken. Der Untergrund unter der Bergbauhalde wird aus quartären Ablagerungen (fluviatile Sedimente, vorwiegend Kies, Sand und Schluff) sowie limnischen, kalkhaltigen Sedimenten aus dem Neogen gebildet. Unterlagert werden diese von Wechsellagen von Sanden und Kiesen, sowie feinsedimentären Ablagerungen von Tegel und Ton. Die Geländehöhe befindet sich im Bereich der Bergbauhalde zwischen 384 und 392 m ü. A. (vgl. Abbildung 4).

Nördlich an die Bergbauhalde angrenzend befindet sich der rezente Talboden auf einer Seehöhe von ca. 350 m ü. A. mit einem von Südwest nach Nordost strömenden Vorfluter (Berglabach). In diesem Bereich liegt die Durchlässigkeit des Sand-Kiesaquifers bei rund 10^{-5} m/s, die Grundwasserströmung verläuft parallel zum Vorfluter. Das Grundwassergefälle beträgt ca. 1 %. Der Grundwasserspiegel befindet sich bei ca. 350 m ü. A. im Anstrom und 345 m ü. A. im Abstrom. Der Flurabstand kann mit 2 bis 5 m angegeben werden.

Im unmittelbaren Bereich der Bergbauhalde wurde kein Grundwasser erkundet. Vermutlich befindet sich ca. 20 bis 30 m unterhalb der Ablagerungssohle gering ergebnisreiches, nicht flächendeckend vorhandenes Grundwasser, dessen Strömungsrichtung nach Norden gerichtet ist und in den Talgrundwasserleiter (Grundwasserbegleitstrom des Berglabaches bzw. der Schwarzen Sulm) eintritt.

Im Bereich der gesamten Altablagerung ist aufgrund der hydraulischen Eigenschaften des Abraummaterials von einer sehr geringen Sickerwasserbildung und einem dementsprechend hohen Verdünnungspotential des Grundwassers gegenüber dem Sickerwasser auszugehen. Zusätzlich ist aufgrund des hohen Flurabstands von einem hohen Schadstoffrückhaltevermögen auszugehen.

Abbildung 4: Profilschnitt durch die Bergbauhalde und die westliche Filterstaubablagerung (Bereich D)

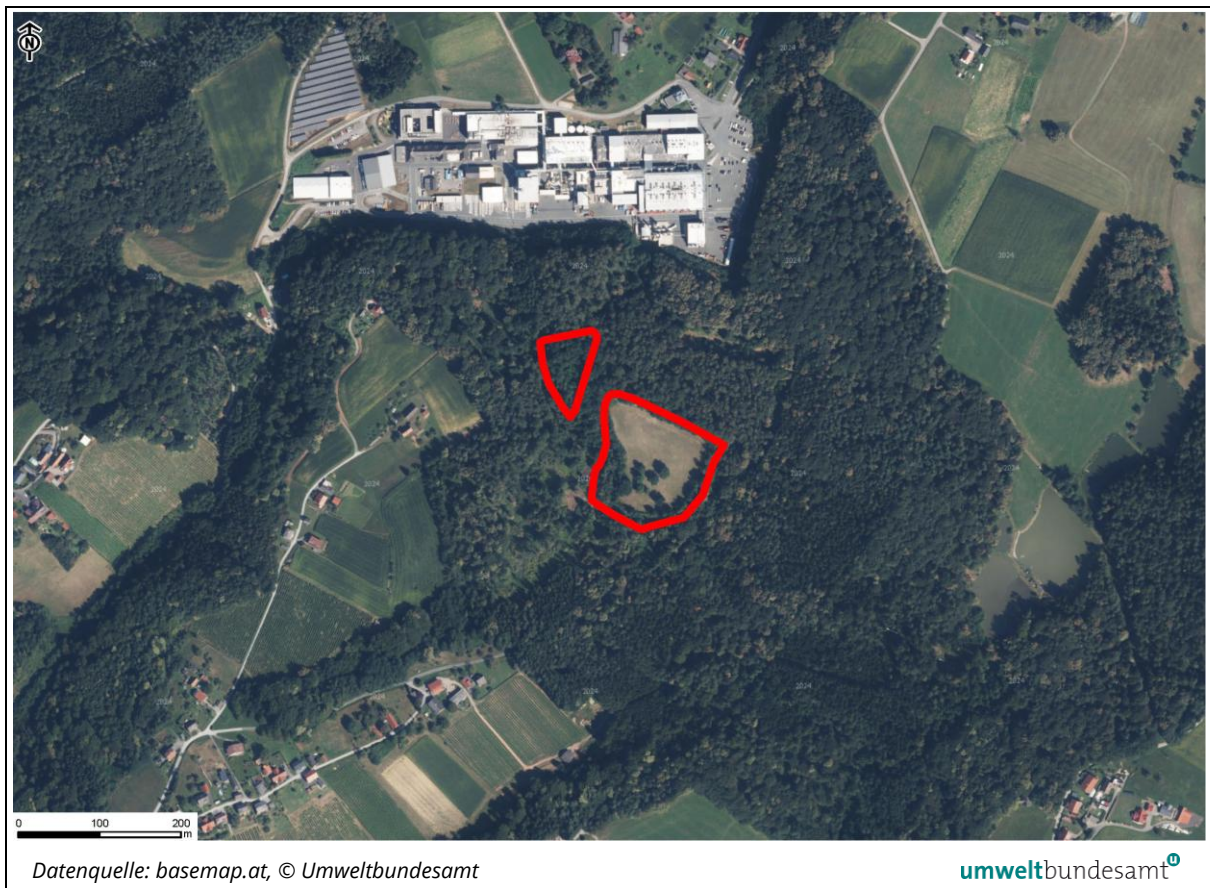


2.3 Nutzungen

Die Altablagerung wird derzeit nicht genutzt und ist mit Wiesen bzw. mit einem bis zu 50 Jahre alten Baumbestand bewachsen. Nördlich grenzt die Bergbauhalde an das Betriebsgelände der Wolframhütte Bergla und südöstlich an die Verbindungsstraße von Unterbergla nach Gieselegg. An allen anderen Seiten befindet sich Wald bzw. westlich ein kleines Stück einer landwirtschaftlichen Fläche (siehe aktuelles Luftbild Abbildung 5).

Die Altablagerung befindet sich ca. 300 m südlich des Berglabaches, der 1,5 km weiter nordöstlich in die Schwarze Sulm mündet. Der nächstliegende Brunnen im Grundwasserabstrom ist der Schachtbrunnen der Gemeinde Sankt Martin im Sulmtal, der ca. 1.000 m entfernt liegt und der als Trink- und Nutzwasserbrunnen genutzt wird.

Abbildung 5: Luftbild aus dem Jahr 2021 mit der Grenze der Altablagerung und der Bergbauhalde und dem nördlich angrenzenden Hüttenbetrieb



3 UNTERSUCHUNGEN

Im Zeitraum von Februar 2020 bis Oktober 2024 wurden im Bereich der Bergbauhalde und der Altablagerung folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Abteufen von 32 Rammkernsondierungen inkl. Entnahme von Feststoffproben
- Orientierende Bodenluftuntersuchungen an 32 Messpunkten
- Herstellung einer Trockenkernbohrung inkl. Entnahme von Feststoffproben
- Untersuchung von Feststoffproben auf Gesamt- und Eluatgehalte
- Errichtung von 2 Grundwassermessstellen
- Grundwasserprobenahme aus 3 bestehenden Brunnen, einer bestehenden Messstelle sowie aus 2 neu errichteten Grundwassermessstellen an 4 Terminen inkl. Grundwasseranalysen.
- Oberflächenwasserprobenahme aus 2 Hangwasserquellen und 3 Oberflächengewässern (Teiche) und Analyse

3.1 Rammkernsondierungen

Im gesamten Bereich der Bergbauhalde und der Altablagerung wurden im November 2021 insgesamt 32 Rammkernsondierungen durchgeführt. Die Lage der Rammkernsondierungen ist in Abbildung 6 dokumentiert. Die Sondierungen wurden generell mit einem Bohrdurchmesser von DN 80 gebohrt und bei Tiefen ab 3 m zumeist auf DN 60 reduziert. Die Sondierungen erreichten Endtiefen von 2,5 m bis 5,0 m.

Je nach Lage des Aufschlusses wurden Anschüttungen in Form von Abraum aus dem Kohlebergbau, vermengt mit Kohleresten, Ziegeln, Aschen und Filterrückständen (teilweise auch reine Filterstäube ohne Beimengungen) aus der Wolframverarbeitung. Die Anschüttungen waren organoleptisch unauffällig und grau, braun, rot, grün oder schwarzer gefärbt. An 9 der 32 Rammkernsondierungen wurde in Tiefen von 0 bis 4,7 m gewachsener Boden in Form von Schluff und seltener Sand bzw. Ton vorgefunden. Aus den Sondierungen wurden Bodenluft- und Feststoffproben entnommen und analysiert (siehe Kapitel 3.3 und 3.4).

3.2 Rammkernbohrungen

Auf der Altablagerung sowie nördlich der Bergbauhalde wurden im Dezember 2022 insgesamt 3 Rammkernbohrungen durchgeführt (DN 220 mm). Die zwei Bohrungen nördlich der Bergbauhalde wurden zu Grundwassermessstellen mit Tiefen von 6,0 m bzw. 9,0 m ausgebaut. Die dritte Bohrung, am nördlichen Rand der östlichen Filterstaubablagerung, wurde bis in eine Tiefe von 9,6 m abgeteuft. In dieser wurde Schichtwasser in einer Tiefe von 8,0 m angetroffen. Der gewachsene Untergrund wurde nicht erbohrt. Der Aufschluss zeigte Filterstäube aus der Wolframverhüttung bis in eine Tiefe von 9,1 m. Darunter wurde Abraum aus dem Kohlebergbau angetroffen. Dieser Abraum bildet an der Sohle der Filterstaubablagerungen eine Dichtschicht mit kf-Werten von 10^{-9} m/s bis 10^{-11} m/s. Die Bohrung wurde in einer Tiefe von 9,6 m abgebrochen, um die Dichtschicht an der Sohle der Filterstaubablagerungen nicht zu zerstören. Die Lage der Trockenkernbohrung im Bereich der Filterstaubablagerung (Bereich D) ist in Abbildung 6 sowie die der 2 Grundwassermessstellen in Abbildung 8 dokumentiert. Aus der Rammkernbohrung KB 3 wurden Feststoffproben entnommen und analysiert (siehe 3.4).


3.3 Deponiegasuntersuchungen

An 18 der 32 Rammkernsondierungen wurden Messungen der Deponiegaskomponenten Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff durchgeführt. Ausgewählte Ergebnisse der Deponiegasmessungen sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ausgewählte Ergebnisse der Deponiegasmessungen

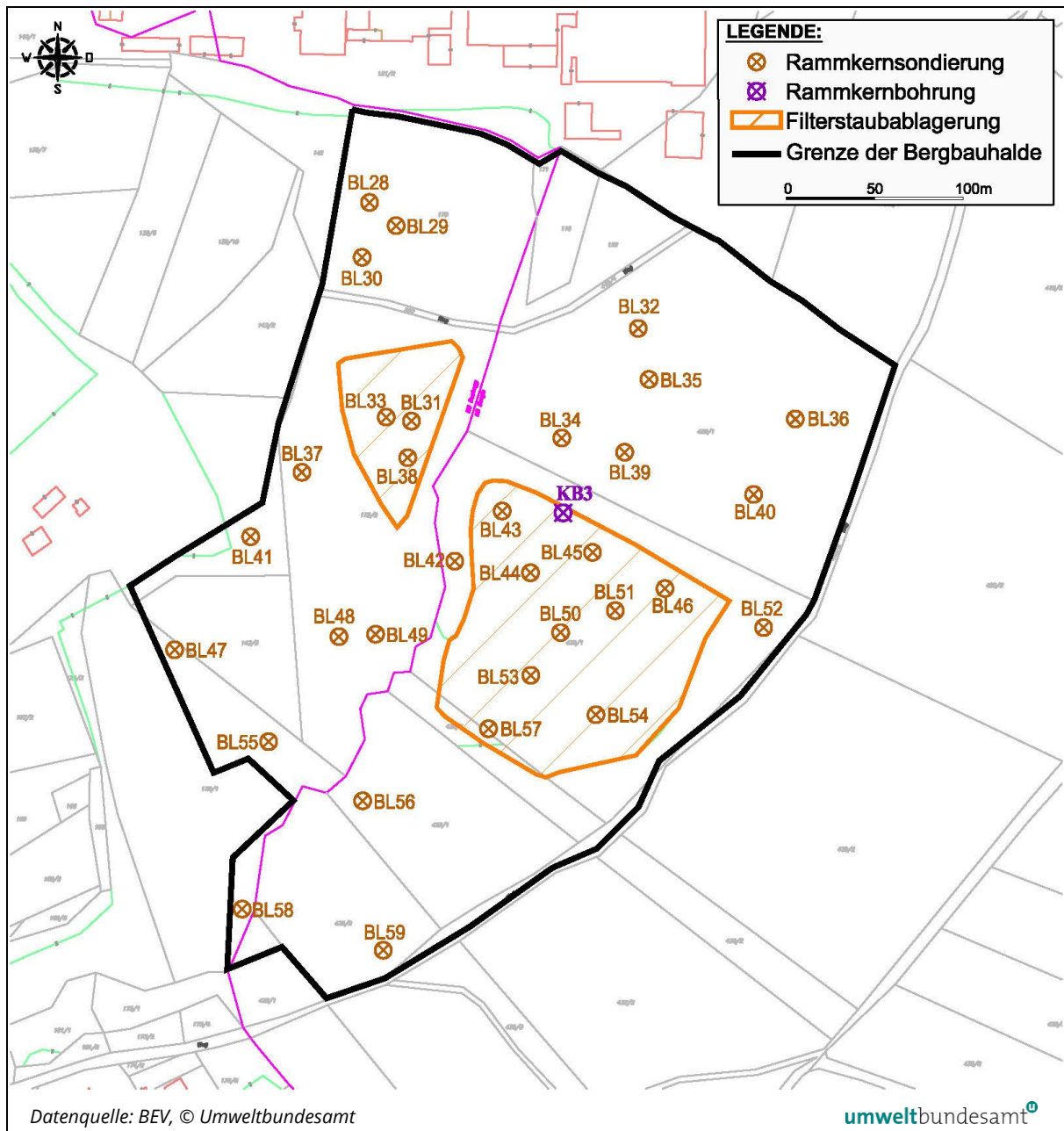
		2,8 bis 3 m unter GOK (n=18)			ÖNORM S 2088-3
		min	max	Median	RW
O ₂	Vol. %	2,7	19,9	5,8	-
CO ₂	Vol. %	1,5	9,3	5,5	20
CH ₄	Vol. %	<0,1	0,6	0,5	10

CO₂...Kohlenstoffdioxid; O₂...Sauerstoff; CH₄...Methan
 RW...Richtwert für unbebaute Gebiete

Datenquelle: Umweltbundesamt 

An den 18 Messstellen wurden Kohlendioxidkonzentrationen mit maximal 9,3 Vol.% (BL49) gemessen, der Median lag bei 5,5 Vol.%. Die Sauerstoffkonzentrationen lagen zwischen 2,7 Vol.% und 19,9 Vol.% mit einem Median von 5,8 Vol.%. Methan wurde in geringen Konzentrationen bis maximal 0,6 Vol.% festgestellt. Die Lage der Deponiegasmessstellen ist in Abbildung 6 ersichtlich.

Abbildung 6: Lage der Rammkernsondierungen und der Trockenkernbohrung



3.4 Feststoffuntersuchungen

Im November 2021 wurden aus den 32 Rammkernsondierungen 39 Feststoffproben und im Dezember 2022 wurden aus einer Rammkernbohrung (KB 3) 4 Feststoffproben entnommen (sh. Abbildung 6). In den Bereichen der Filterstaubablagerungen (Bereiche A, B und D) wurden die Stäube vermengt mit untergeordnet Kohleresten, Ziegel und Asche bestätigt. Rund um die Filterstaubablagerungen sowie auch unterhalb wurde der Abraum aus dem Kohleabbau angetroffen. Organoleptisch wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Aus den 43 Feststoffproben wurden die Gesamtgehalte der Parameter Aluminium, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Kobalt, Kupfer, Molybdän, Nickel, Quecksilber, Titan, Vanadium, Wolfram, Zink, Zinn, Bismuth, Beryllium und Fluor sowie TOC und in Eluaten mit einem W/F-Verhältnis von 2:1 die Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Aluminium, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Molybdän, Nickel, Quecksilber, Vanadium, Wolfram, Zink sowie an ausgewählten 2 Proben Titan und Zinn untersucht.

Ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen aus den Filterstaubablagerungen (Bereich A, B und D) sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 zusammengefasst.

In Tabelle 2 bis Tabelle 4 werden die Analysewerte in Gegenüberstellung mit den Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der 2:1-Eluate aus den Proben der Filterstaubablagerungen dokumentiert.

Tabelle 2: Ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen aus dem Abraum vom Kohlebergbau (Gesamtgehalte)

Parameter	Einheit	BG	Messwerte				n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1 PW B
			Min.	Max.	Median			Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	
Arsen	mg/kg TS	1	7,16	144	21	23	≤1	0	>1-50	22	>50-200	1	>200	0	200	
Cadmium	mg/kg TS	0,2	<0,2	0,957	<0,2	23	≤0,2	14	>0,2-2	9	>2-10	0	>10	0	10	
Chrom	mg/kg TS	5	38,9	93,4	72,7	23	≤5	0	>5-100	23	>100-500	0	>500	0	500	
Kupfer	mg/kg TS	5	43,9	348	57,6	23	≤5	0	>5-100	22	>100-500	1	>500	0	500	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	<0,1	0,766	0,192	23	≤0,1	4	>0,1-1	19	>1-5	0	>5	0	5	
Nickel	mg/kg TS	5	24,7	89,7	53,8	23	≤5	0	>5-100	23	>100-500	0	>500	0	500	
Blei	mg/kg TS	5	13,8	214	17,5	23	≤5	0	>5-100	22	>100-500	1	>500	0	500	
Zink	mg/kg TS	10	48,8	144	108	23	≤10	0	>10-500	23	>500-1500	0	>1500	0	1500	
Aluminium	mg/kg TS	10	16200	64100	42200	23	≤10	0	>10-5000	0	>5000-50000	16	>50000	7	-	
Antimon	mg/kg TS	5	<5	<5	<5	23	≤5	23	>5-100	0	>100-500	0	>500	0	-	
Bismuth	mg/kg TS	100	<100	318	<100	23	≤100	22	>100-500	1	>500-1000	0	>1000	0	-	
Beryllium	mg/kg TS	2,5	<2,5	<2,5	<2,5	23	≤2,5	23	>2,5-100	0	>100-500	0	>500	0	-	
Kobalt	mg/kg TS	5	8,82	27,9	18,1	23	≤5	0	>5-100	23	>100-500	0	>500	0	-	
Molybdän	mg/kg TS	5	<5	198	5,36	23	≤5	10	>5-100	12	>100-500	1	>500	0	100*	
Titan	mg/kg TS	5	288	2340	1450	23	≤5	0	>5-100	0	>100-500	1	>500	22	-	
Wolfram	mg/kg TS	5	<5	580	8,3	23	≤5	5	>5-100	16	>100-500	1	>500	1	100*	
Zinn	mg/kg TS	5	<5	8,36	<5	23	≤5	22	>5-100	1	>100-500	0	>500	0	-	
TOC	mg/kg TS	1000	1290	16300	9550	23	≤1000	0	>1000-5000	5	>5000-50000	18	>50000	0	-	
Fluor	mg/kg TS	80	<80	311	<80	23	≤80	21	>80-800	2	>800-2000	0	>2000	0	-	

n_{Ges.}...Gesamtanzahl der Proben; n...Anzahl der Proben;PW...Prüfwert;
 * standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt[®]

Im Bereich der Abraumablagerungen sind keine besonderen Auffälligkeiten bei den Medianen der Analyseergebnisse der 23 Proben zu erkennen. Die standortspezifisch abgeleiteten Prüfwerte werden für Molybdän nur einmal sowie für Wolfram zweimal überschritten.

Tabelle 3: Ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen (Gesamtgehalte) aus der westlichen Filterstaubablagung (Bereich A)

Parameter	Einheit	BG	Messwerte				n _{ges}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1 PW B
			Min.	Max.	Median	Bereich 1		n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄		
Arsen	mg/kg TS	1	35,9	454	175	3	≤1	0	>1-50	1	>50-200	1	>200	1	200	
Cadmium	mg/kg TS	0,2	2,6	5,44	3,87	3	≤0,2	0	>0,2-2	0	>2-10	3	>10	0	10	
Chrom	mg/kg TS	5	45,8	155	74,8	3	≤5	0	>5-100	2	>100-500	1	>500	0	500	
Kupfer	mg/kg TS	5	1220	3850	2450	3	≤5	0	>5-100	0	>100-500	0	>500	3	500	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3	≤0,1	3	>0,1-1	0	>1-5	0	>5	0	5	
Nickel	mg/kg TS	5	62,5	138	75,9	3	≤5	0	>5-100	2	>100-500	1	>500	0	500	
Blei	mg/kg TS	5	515	1460	1020	3	≤5	0	>5-100	0	>100-500	0	>500	3	500	
Zink	mg/kg TS	10	50,3	142	87,8	3	≤10	0	>10-500	3	>500-1500	0	>1500	0	1500	
Aluminium	mg/kg TS	10	5910	15300	8620	3	≤10	0	>10-5000	0	>5000-50000	3	>50000	0	-	
Antimon	mg/kg TS	5	<5	<5	<5	3	≤5	3	>5-100	0	>100-500	0	>500	0	-	
Bismuth	mg/kg TS	100	327	1930	1180	3	≤100	0	>100-500	1	>500-1000	0	>1000	2	-	
Beryllium	mg/kg TS	2,5	<2,5	<2,5	<2,5	3	≤2,5	3	>2,5-100	0	>100-500	0	>500	0	-	
Kobalt	mg/kg TS	5	31	94,9	52	3	≤5	0	>5-100	3	>100-500	0	>500	0	-	
Molybdän	mg/kg TS	5	1010	1930	1510	3	≤5	0	>5-100	0	>100-500	0	>500	3	100*	
Titan	mg/kg TS	5	123	331	330	3	≤5	0	>5-100	0	>100-500	3	>500	0	-	
Wolfram	mg/kg TS	5	1770	3960	2540	3	≤5	0	>5-100	0	>100-500	0	>500	3	100*	
Zinn	mg/kg TS	5	<5	<5	<5	3	≤5	3	>5-100	0	>100-500	0	>500	0	-	
TOC	mg/kg TS	1000	<1000	1100	1050	2	≤1000	1	>1000-5000	1	>5000-50000	0	>50000	0	-	
Fluor	mg/kg TS	80	293	406	358	3	≤80	0	>80-800	3	>800-2000	0	>2000	0	-	

n_{ges}...Gesamtanzahl der Proben;n...Anzahl der Proben;PW...Prüfwert;
 * standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert


Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt[®]

Im Bereich der westlichen Filterstaubablagung (Bereich A) sind deutliche Überschreitungen der standortspezifisch abgeleiteten Prüfwerte für Molybdän (bis 1.930 mg/kg) sowie für Wolfram (bis 3.960 mg/kg) festzustellen. Auch die Parameter Blei und Kupfer zeigten deutlich Prüfwertüberschreitungen. Bismuth wurde in Konzentrationen bis 1.930 mg/kg gemessen.

Tabelle 4: Ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen (Gesamtgehalte) aus der östlichen Filterstaubablagung (Bereiche B und D)

Parameter	Einheit	BG	Messwerte				n _{ges}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1
			Min.	Max.	Median	n _{ges}		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	
Arsen	mg/kg TS	1	13,8	851	329	17	≤1	0	>1-50	3	>50-200	2	>200	12	200	
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,52	49	19,2	17	≤0,2	0	>0,2-2	2	>2-10	4	>10	11	10	
Chrom	mg/kg TS	5	8,44	237	25,9	17	≤5	0	>5-100	16	>100-500	1	>500	0	500	
Kupfer	mg/kg TS	5	188	13300	8400	17	≤5	0	>5-100	0	>100-500	1	>500	16	500	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	<0,1	0,179	<0,1	17	≤0,1	15	>0,1-1	2	>1-5	0	>5	0	5	
Nickel	mg/kg TS	5	53,6	318	118	17	≤5	0	>5-100	7	>100-500	10	>500	0	500	
Blei	mg/kg TS	5	68,4	5990	2780	17	≤5	0	>5-100	1	>100-500	2	>500	14	500	
Zink	mg/kg TS	10	91,3	442	172	17	≤10	0	>10-500	17	>500-1500	0	>1500	0	1500	
Aluminium	mg/kg TS	10	5090	47000	9850	17	≤10	0	>10-5000	0	>5000-50000	17	>50000	0	-	
Antimon	mg/kg TS	5	<5	56,9	21,1	13	≤5	3	>5-100	10	>100-500	0	>500	0	-	
Bismuth	mg/kg TS	100	<100	10300	5020	13	≤100	1	>100-500	0	>500-1000	1	>1000	11	-	
Beryllium	mg/kg TS	2,5	<2,5	<2,5	<2,5	13	≤2,5	13	>2,5-100	0	>100-500	0	>500	0	-	
Kobalt	mg/kg TS	5	25,3	195	103	13	≤5	0	>5-100	6	>100-500	7	>500	0	-	
Molybdän	mg/kg TS	5	108	9570	4060	17	≤5	0	>5-100	0	>100-500	3	>500	14	100*	
Titan	mg/kg TS	5	212	1130	361	13	≤5	0	>5-100	0	>100-500	8	>500	5	-	
Wolfram	mg/kg TS	5	756	16600	5850	17	≤5	0	>5-100	0	>100-500	0	>500	17	100*	
Zinn	mg/kg TS	5	<5	67,2	12,8	13	≤5	3	>5-100	10	>100-500	0	>500	0	-	
TOC	mg/kg TS	1000	<1000	88500	1320	17	≤1000	2	>1000-5000	9	>5000-50000	5	>50000	1	-	
Fluor	mg/kg TS	80	129	4450	2130	14	≤80	0	>80-800	2	>800-2000	4	>2000	8	-	

n_{ges}... Gesamtanzahl der Proben; n... Anzahl der Proben; PW... Prüfwert;
 * standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert


Datenquelle: Umweltbundesamt 

Im Bereich der östlichen Filterstaubablagung (Bereiche B und D) sind ebenfalls deutliche Überschreitungen der standortspezifisch abgeleiteten Prüfwerte für Molybdän (bis 9.500 mg/kg) sowie für Wolfram (bis 16.600 mg/kg) festzustellen. Auch die Parameter Blei, Cadmium und Kupfer zeigten deutlich Prüfwertüberschreitungen. Bismuth wurde in Konzentrationen von 5.000 bis 10.000 mg/kg gemessen.

Tabelle 5: Ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen (2:1 Eluate) aus der Filterstaubablagung (Bereich A, B und D)

Parameter	Einheit	BG	Messwerte				n _{ges}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1
			Min.	Max.	Median	n _{ges}		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	
pH-Wert	-	0,1	7,5	8,5	8,0	12	6,5-9,5	12	≥5 <6,5	0	>9,5 ≤12	0	<5 >12	0	<6,5 >9,5	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1	92,2	2200	174,5	12	≤1	0	>1-500	8	>500-2500	4	>2500	0	2500	-
Aluminium	mg/l	0,1	<0,1	6,4	0,41	8	≤0,1	2	>0,1-0,5	2	>0,5-1	1	>1	3	-	-
Antimon	mg/l	0,001	<0,001	0,052	0,013	8	≤0,001	0	>0,001-0,01	3	>0,01-0,05	4	>0,05	1	-	-
Arsen	mg/l	0,001	<0,001	0,067	0,003	12	≤0,001	3	>0,001-0,01	5	>0,01-0,5	4	>0,5	0	0,01	0,5
Bismut	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4	≤0,1	4	>0,1-0,5	0	>0,5-1	0	>1	0	-	-
Blei	mg/l	0,001	<0,001	0,035	0,004	12	≤0,001	1	>0,001-0,01	10	>0,01-0,5	1	>0,5	0	0,01	0,5
Cadmium	mg/l	0,001	<0,001	0,043	0,002	12	≤0,001	5	>0,001-0,005	2	>0,005-0,25	5	>0,25	0	0,005	0,25
Chrom ges.	mg/l	0,02	<0,02	0,075	<0,02	12	≤0,02	11	>0,02-0,05	0	>0,05-2,5	1	>2,5	0	0,05	2,5
Kobalt	mg/l	0,001	0,001	0,013	0,007	2	≤0,001	0	>0,001-0,01	1	>0,01-0,5	1	>0,5	0	-	-
Kupfer	mg/l	0,02	<0,02	0,277	0,027	12	≤0,02	3	>0,02-2	9	>2-5	0	>5	0	2	5
Molybdän	mg/l	0,02	0,05	3,44	0,40	12	≤0,02	0	>0,02-0,05	0	>0,05-3	11	>3	1	0,05*	3*
Nickel	mg/l	0,02	<0,02	0,13	<0,02	12	≤0,02	7	>0,02-0,02	0	>0,02-2,5	5	>2,5	0	0,02	2,5
Quecksilber	mg/l	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	12	≤0,0002	12	>0,0002-0,001	0	>0,001-0,01	0	>0,01	0	0,001	0,01
Titan	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2	≤0,02	2	>0,02-0,05	0	>0,05-0,5	0	>0,5	0	-	-
Vanadium	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	8	≤0,02	8	>0,02-0,05	0	>0,05-0,5	0	>0,5	0	-	-
Wolfram	mg/l	0,1	<0,1	172	2,6	12	≤0,1	1	>0,1-1	5	>1-0,8	0	>0,8	6	0,1**	0,8*
Zink	mg/l	0,02	<0,02	0,112	<0,02	12	≤0,02	7	>0,02-0,2	5	>0,2-2	0	>2	0	-	-
Zinn	mg/l	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	2	≤0,03	2	>0,03-0,3	0	>0,3-3	0	>3	0	-	-

n_{ges}... Gesamtanzahl der Proben n... Anzahl der Proben; PW... Prüfwert; * standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert
 RW... Intensitätsrichtwert Altlastenbeurteilungsverordnung ** standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert = Bestimmungsgrenze

Datenquelle: Umweltbundesamt 

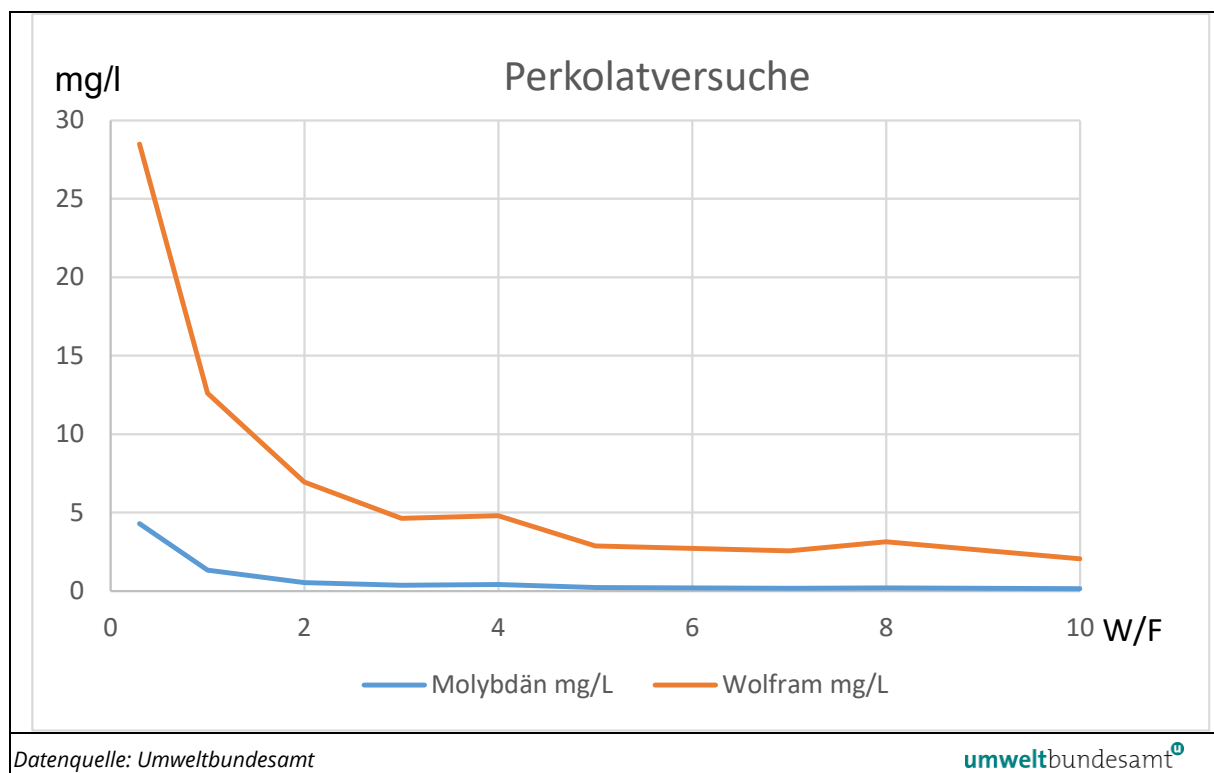
Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen an den Filterstaubablagerungen zeigten bei den Parametern Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges. und Nickel Prüfwertüberschreitungen der ÖNORM S 2088-1.

Für die beiden standortspezifischen Leitparameter Molybdän und Wolfram existieren in der ÖNORM S 2088-1 keine Prüfwerte. Für Molybdän wurde der Prüfwert von 0,05 mg/l aus dem WHO-Parameterwert für Trinkwasser abgeleitet. In Hinblick auf Wolfram wurde aufgrund der vergleichsweise hohen Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/l der Prüfwert mit der Bestimmungsgrenze festgelegt. Sowohl bei Molybdän als auch bei Wolfram wurden die Prüfwerte größtenteils deutlich überschritten.

Ergänzend wurden 10:1-Eluate von 3 ausgewählten Proben aus der Kernbohrung KB 3 analysiert, bei denen für die Parameter Molybdän und Wolfram im Vergleich zu den 2:1-Eluaten um den Faktor 2 bis 4 geringere Konzentrationen analysiert wurden. Dies deutet tendenziell auf eine verfügbarkeitslimitierte Schadstofffreisetzung hin. Die Leitfähigkeiten lagen in einem Bereich von 90 bis 2200 µS/cm. Die übrigen untersuchten Parameter zeigten Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. waren unauffällig.

Bei den Perkolatversuchen an 2 Filterstaub-Proben aus der Bohrung KB 3 aus dem Tiefenbereich 0,4 bis 3 m sowie 8 bis 9,1 m zeigten sich ein stark abnehmendes Freisetzungsverhalten über den Versuchsverlauf, was ebenfalls für einen vorrangig verfügbarkeitslimitierte Mobilisierung beider Metalle spricht (siehe Abbildung 7).

Abbildung 7: Ergebnisse der Perkolatuntersuchungen von KB3 aus dem Filterstaub-Ablagerungsbereich (Tiefenbereich 8,0 bis 9,1 m)



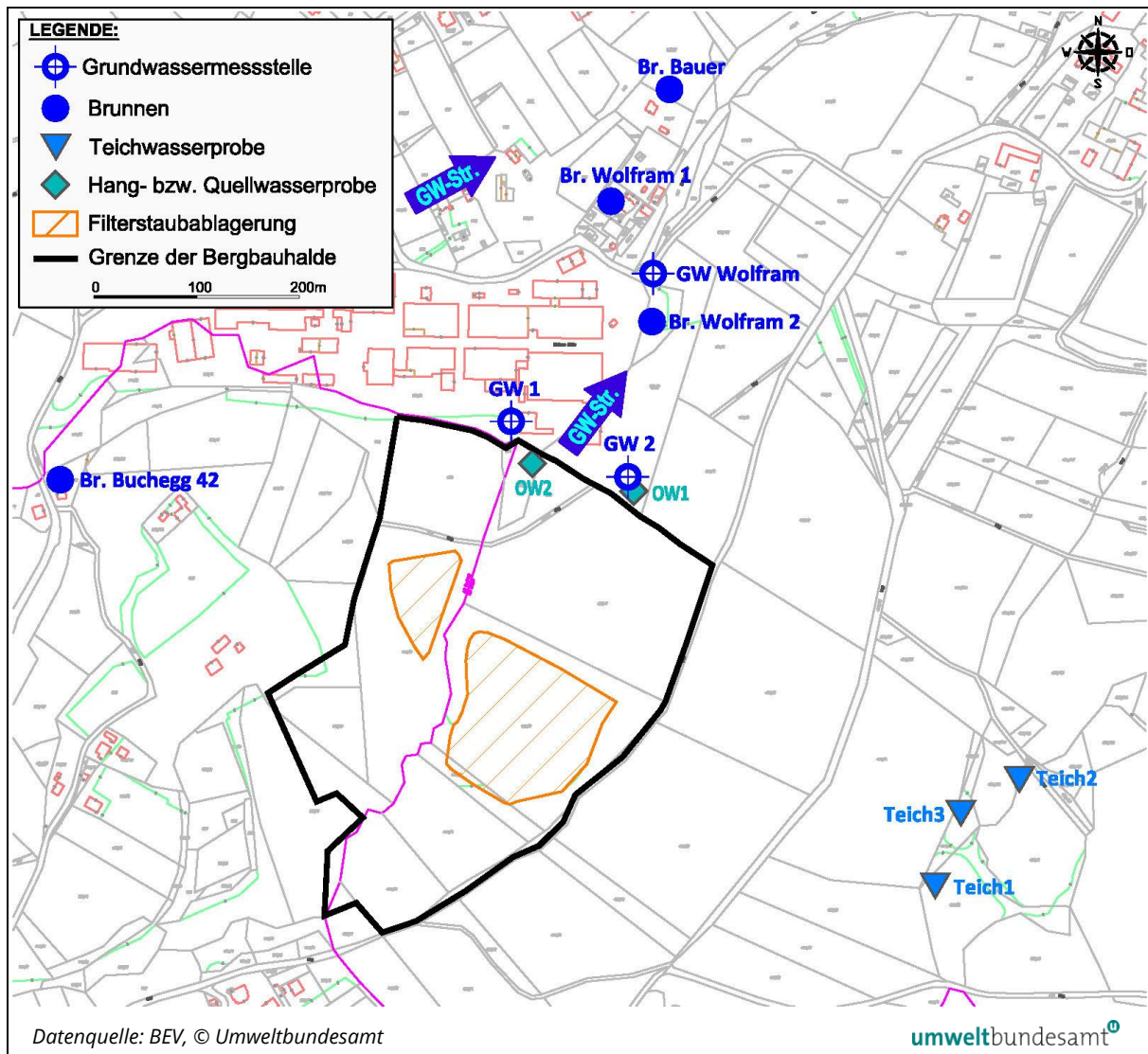
3.5 Grundwasseruntersuchungen

Im Abstrom der Bergbauhalde wurden im November und Dezember 2022 zwei Grundwassermessstellen (GW 1 und GW 2) errichtet. Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 8 dargestellt.

Im Zuge der Bohrungen zur Errichtung der Grundwassermessstellen wurden in den Messstellen geringmächtige Anschüttungen von 0,5 bis 1,5 m Mächtigkeit angetroffen. Die Anschüttungen lagen in Form von Aushubmaterial mit sandig, tonigem Kies bzw. sandig, tonigen Steinen ohne Fremdbestandteile vor. Der gewachsene Boden bestand aus Wechsellagen von Ton, Kies und Schluff.

Im Zeitraum von November 2021 bis Juni 2024 wurden an 5 Terminen Pump- und Schöpfproben entnommen. Beim ersten Termin wurden nur die bestehenden Brunnen Buchegg 42, Brunnen Wolfram 1 und 2 beprobt. Ab dem 2. Termin wurden auch die 2 neu errichteten Messstellen GW 1 und GW 2 beprobt. Ab dem 3. Termin wurden auch noch die Messstelle „GW Wolfram“ sowie 5 Oberflächenwässer (2 Quellwässer / diffuse Hangwasseraustritte mit der Bezeichnung OW1 und 2 sowie 3 Teichwasserproben mit der Bezeichnung Teich 1 bis 3) beprobt.

Abbildung 8: Grundwassermessstellen, Brunnen, Oberflächenwassermessstellen und Grundwasserströmungsverhältnisse



Die Schöpfproben wurden hinsichtlich des Parameterblockes 1 der GZÜV, Anlage 15 sowie Aluminium, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Chrom VI, Kupfer, Molybdän, Nickel, Quecksilber, Vanadium, Wolfram und Zink untersucht.

Die Pumpproben wurden hinsichtlich der Parameter des Parameterblockes 1 der GZÜV, Anlage 15, sowie Aluminium, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Chrom VI, Kupfer, Molybdän, Nickel, Quecksilber, Vanadium, Wolfram und Zink, Kohlenwasserstoffindex, aromatische Kohlenwasserstoffe und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe untersucht. Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen sind in der Tabelle 6 in Gegenüberstellung mit den Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst.

Tabelle 6: Ausgewählte Ergebnisse der Wasseruntersuchungen aus Grund- und Oberflächenwässern

Parameter	Einheit	BG	Referenzmessstelle			Hangwasser			direkter Abstrom			entfernter Abstrom			n _{Best.}	n > PW	ÖN S 2088-1 PW
			Br. Buchegg 42 (n=4)			OW 1, OW 2 (n=4)			GW 1, GW 2 (n=8)			Br. Wolfram 1, Br. Wolfram 2, GW Wolfram (n=10)					
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median			
pH-Wert	-	0	6,8	7,9	7,5	7,8	8,2	8,0	5,9	6,3	6,1	6,0	7,8	6,9	26	11	<6,5 >9,5
el. Leitfähigkeit	µS/cm	0	286	347	314,5	2620	4290	3355	2490	4290	3605	157	903	340	26	-	
Wassertemp.	°C	0	6,4	14,8	9,4	7,7	20,8	12,8	10,8	15,1	13,1	8,9	15,5	12,5	26	-	
Sauerstoff	mg/l	0,2	3,6	10,1	6,4	9,5	11,9	10,4	0,2	3,3	0,8	2,7	7,5	5,4	26	-	
Redox-Potential	mV (Eh)	0	300	420	375	260	330	310	140	410	280	350	440	380	26	-	
Gesamthärte	°dH	0,4	8,08	9,51	9	73	114	94,6	70,0	182,0	137,0	4,8	14,0	8,9	26	-	
Karbonathärte	°dH	0,2	6,55	9,02	8,51	4,84	13,1	9,12	4,23	18	7,69	3,5	8,4	5,62	26	-	
Hydrogenkarbonat	mg/l	3	143	196	185,5	106	286	199	92	393	168	76	183	122	26	-	
Calcium	mg/l	3	38	53	52	328	401	367	271	597	462	24	73	46	26	-	
Magnesium	mg/l	1	8,79	12	9,185	115	250	189	140	430	314	5,2	22,6	8,2	26	-	
Natrium	mg/l	1	3	5	4	165	379	253	62	152	119	3,9	86	6,4	26	16	30
Kalium	mg/l	1	1,0	8,5	7,4	19,8	34,2	26,8	2,3	5,1	3,1	1,0	4,9	1,8	26	4	12
Bor	mg/l	0,02	0,022	0,059	0,041	1,6	2,1	1,9	1,1	2	1,6	<0,02	0,081	0,02	26	12	0,2
Eisen	mg/l	0,01	0,01	0,22	0,077	0,01	0,066	0,022	0,021	120	37,44	<0,01	0,087	0,011	26	-	
Mangan	mg/l	0,001	0,001	0,013	0,0035	0,01	0,18	0,023	3	25	15,5	0,001	0,0073	0,0027	26	-	
Ammonium (NH4)	mg/l	0,01	0,01	0,058	0,029	0,02	0,047	0,030	0,081	2,4	0,765	0,01	0,049	0,017	26	4	0,3
Nitrit (NO2)	mg/l	0,01	0,01	0,18	0,0105	0,01	0,015	0,0105	0,029	0,092	0,051	<0,01	0,01	0,01	26	0	0,3
Nitrat (NO3)	mg/l	1	14,3	22,7	20,2	6,3	18,8	13,3	<1	3,2	1,5	6,1	53	8,2	26	1	50
Sulfat	mg/l	1	15,6	23,1	19,2	1500	2680	2060	1310	3580	2475	11,3	34,2	22,35	26	13	150
Chlorid	mg/l	1	2,66	5,74	3,515	4,26	5,29	4,56	2,98	4,87	4,45	1,24	196	9,78	26	2	120
o-Phosphat	mg/l	0,008	0,008	0,293	0,1985	0,013	0,071	0,028	0,01	0,13	0,028	<0,008	0,192	0,056	26	-	
Aluminium	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,43	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	26	2	0,12
Antimon	mg/l	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	26	0	0,003
Arsen	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0022	0,0012	<0,001	<0,001	<0,001	26	0	0,006
Blei	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	26	0	0,003
Cadmium	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	26	0	0,003
Chrom ges.	mg/l	0,001	<0,001	0,0015	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0017	<0,001	<0,001	0,0014	<0,001	26	0	0,01
Chrom VI	mg/l	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	26	-	
Kupfer	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	26	0	0,06
Molybdän	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,097	0,33	0,225	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	26	0	0,05*
Nickel	mg/l	0,001	<0,001	0,013	0,0014	0,006	0,022	0,014	0,0048	0,044	0,015	<0,001	0,0023	<0,001	26	8	0,012
Quecksilber	mg/l	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0023	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	26	3	0,0006
Vanadium	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	26	-	
Wolfram	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,6	0,6	0,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	26	0	0,1**
Zink	mg/l	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,021	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	26	0	1,8
DOC	mg/l	0,5	0,58	12	8,7	0,98	2,4	1,8	1,2	3,2	2,2	0,5	2,1	0,94	26	-	
KW-Index (GC)	µg/l	60	<60	<60	<60				<60	<60	<60	<60	<60	<60	22	0	60
SBTEX	µg/l	1	<1	<1	<1				<1	9,1	<1	<1	<1	<1	22	0	30
Benzol	µg/l	0,2	<0,2	<0,2	<0,2				<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	22	0	0,6
Toluol	µg/l	0,20	<0,2	0,31	0,21				<0,2	3,40	0,32	<0,2	0,37	0,22	22	0	6
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,4	<0,4	0,16	0,11				0,67	3,09	1,21	<0,4	1,67	<0,4	17	0	6
ΣCKW	µg/l	5,12	<5,12	<5,12	<5,12				<5,12	<5,12	<5,12	<5,12	<5,12	<5,12	22	0	18

el.Lf....elektrische Leitfähigkeit; ΣCKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe; PW...Prüfwert; OW... Hangwasserprobe; IBTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe
 * standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert ** standortspezifisch abgeleiteter Prüfwert = Bestimmungsgrenze

Datenquelle: Umweltbundesamt



Die Messergebnisse der Hangwasserproben sowie im direkten Abstrom zeigen im Vergleich zu den weiter entfernten Grundwassermessstellen (200 m bis 400 m) deutliche Belastungen. Der pH-Wert ist hier deutlich niedriger und die Konzentrationen an Quecksilber, Nickel Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Bor und Sulfat sind um den Faktor 10 bis 100 höher als in den Proben von den weiter entfernten Messstellen. Die Hangwasserproben unterscheiden sich von den Proben im unmittelbaren Grundwasserabstrom (GW1, GW2) vor allem dadurch, dass im Grundwasser sowohl die Molybdän- als auch die Wolframkonzentrationen unter den Bestimmungsgrenzen lagen, während sie im Hangwasser deutlich erhöht waren.

Als Referenzmessstelle für das von der Altablagerung und der Bergbauhalde unbeeinflusste Grundwasser kann der Brunnen Buchegg 42 im seitlichen Anstrom herangezogen werden. Im

seitlichen Abstrom wurde auch in 3 Oberflächengewässern (Teich 1 bis 3) Wasserproben entnommen und analysiert. In den Referenzmessstellen zeigten sich keine erhöhten Konzentrationen.

Die Grundwasserproben aus den Messstellen im 200 m entfernten Abstrom der Altablagerung sind betreffend alle im direkten Abstrom erhöhten Parameter unauffällig bzw. liegen die Konzentrationen unterhalb der Prüfwerte der ÖNORM 2088-1.

In allen Pumpproben lagen der Kohlenwasserstoffindex sowie die chlorierten Kohlenwasserstoffe unter der Bestimmungsgrenze. Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) wurden nur in geringen Konzentrationen festgestellt. Bei den übrigen untersuchten Parametern wurden keine nennenswerten Veränderungen im Vergleich zum Referenzbrunnen „Buchegg 42“ festgestellt.

4 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGESERGEBNISSE

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine 22.000 m² große Filterstaubablagerung, die aus 2 Bereichen besteht. Von 1976 bis 2004 wurden rund 130.000 m³ Filterstäube aus der Wolframerzeugung abgelagert. Die Filterstäube wurden auf eine Bergbauhalde abgelagert.

Die Bergbauhalde (Ablagerung des Abraummaterials aus dem Kohlebergbau) erfolgte als Talverfüllung von 1924 bis 1976 und umfasste ein Volumen von rund 1.000.000 m³. Die mittlere Mächtigkeit kann mit 8 m abgeschätzt werden.

Die Filterstaubablagerungen erfolgten auf mehreren Bereichen mit einer Gesamtfläche von 22.000 m². Im Zeitraum von 1976 bis 1980 wurde im nordwestlichen Bereich auf einer Fläche von 4.400 m² ca. 20.000 m³ Filterstaub mit einer mittleren Ablagerungsmächtigkeit von 4,5 m angeschüttet. Im südöstlichen Bereich wurde von 1980 bis 1990 auf 8.000 m² rd. 40.000 m³ Filterstaub mit einer mittleren Schüttmächtigkeit von 6 m abgelagert. In weiterer Folge wurden direkt nördlich daran angrenzend von 1986 bis 2004 auf weiteren 9.500 m² 70.000 m³ Filterstäube in einer durch feinkörniges Abraummateriale nach unten gedichteten Wanne abgelagert. Die mittlere Schüttmächtigkeit der Stäube in dieser Wanne beträgt rund 8 m.

Ausgenommen die in der Wanne abgelagerten Filterstäube wurden alle Ablagerungen ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz getätigt. Es erfolgte keine technische Abdeckung, die Flächen werden nicht genutzt und sind mit Wiese und Bäumen bewachsen.

Im Bereich der Altablagerung existiert vermutlich in größerer Tiefe (> 20m) nur gering ergebnisreiches, nicht flächendeckend zusammenhängendes Grundwasser, das den unmittelbar nördlich der Bergbauhalde befindlichen Grundwasserbegleitstrom des Berglabaches bzw. der Schwarzen Sulm speist.

Die Lage der Bergbauhalde und der Altablagerung wurden durch historische Luftbildauswertungen abgegrenzt sowie durch Aufschlüsse in Form von 32 Rammkernsondierungen und einer Trockenkernbohrung im Ablagerungsbereich erkundet.

Bei Deponiegasmessungen zeigte sich, dass im Bereich der gesamten Bergbauhalde eine geringfügige Gasproduktion aus dem Abraum des Kohlebergbaus stattfindet. Der Median der Kohlendioxidkonzentrationen ergab 5,5 Vol. %. Methan wurde nur in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen. Die Sauerstoffkonzentrationen lagen zwischen 2,7 Vol.% und 19,9 Vol.%.

Die Feststoffanalytik zeigte nur geringe Schadstoffgesamtgehalte in jenen Bereichen, in denen keine Filterstaubablagerungen angetroffen wurden. In den Filterstaubablagerungen ergaben die Analysen sehr hohe Metallgehalte. Die standortspezifisch abgeleiteten Prüfwerte für Molybdän (Prüfwert: 100 mg/kg; Messwerte bis 9.500 mg/kg; Median: 4.100 mg/kg) sowie für Wolfram (Prüfwert 100 mg/kg; Messwerte bis 16.600 mg/kg; Median: 5.900 mg/kg) wurden durchwegs deutlich überschritten. Auch die Parameter Blei, Cadmium und Kupfer zeigten deutliche Prüfwertüberschreitungen.

In Eluatuntersuchungen wurden ebenfalls sehr hohe Molybdänkonzentrationen (Prüfwert: 0,05 mg/l; Messwerte bis 3,4 mg/l; Median: 0,40 mg/l) und Wolframkonzentrationen Prüfwert: 0,1 mg/l; Messwerte bis 170 mg/l; Median 2,6 mg/l) festgestellt. Als Richtwert für eine erhebliche Kontamination in Hinblick auf die Mobilisierbarkeit von Wolfram kann eine Konzentration

von 0,8 mg/l im 2:1-Eluat herangezogen werden. Dieser Richtwert wird von der Mediankonzentration in etwa um den Faktor 3 überschritten, was auf ein sehr hohes Mobilisierungspotential von Wolfram über das Sickerwasser schließen lässt. In Anbetracht des betroffenen Volumens handelt es sich damit bei den Filterstaubablagerungsbereichen um eine erhebliche Kontamination. Im Falle von Molybdän wurde der für eine erhebliche Kontamination in Hinblick auf die Mobilisierbarkeit heranzuziehende Richtwert von 3 mg/l im 2:1-Eluat hingegen nur in Einzelfällen überschritten, der Medianwert liegt um einen Faktor > 7 darunter. Hinsichtlich aller anderen untersuchten Metalle und Halbmetalle ergaben sich nur vereinzelt Überschreitungen der in der Altlastenbeurteilungsverordnung festgelegten Eluatkonzentrationen für eine erhebliche Untergrundkontamination.

Aus der Bergbauhalde austretendes Hangwasser sowie das Grundwasser im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung und der Bergbauhalde zeigten erhöhte Konzentrationen der Metalle Quecksilber und Nickel sowie der Parameter Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Bor und Sulfat. Im Hangwasser waren darüber hinaus stark erhöhte Molybdän- und Wolframkonzentrationen festzustellen, die jedoch im unmittelbaren Grundwasserabstrom der Bergbauhalde nicht mehr nachzuweisen waren. Zudem war der pH-Wert mit Werten von 6 in den belasteten Messstellen deutlich niedriger als im weiteren Abstrom. Mit Ausnahme von Wolfram und Molybdän sind die erhöhten Schadstoffkonzentrationen und der niedere pH-Wert im unmittelbaren Grundwasserabstrom vermutlich größtenteils auf die Oxidation von primär im Abraummaterial vorhandenen Sulfidverbindungen sowie auf andere Lösungsprozesse im Abraummaterial und nicht auf die Filterstaubablagerungen zurückzuführen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei den rund 130.000 m³ umfassenden Filterstaubablagerungen (davon wurden ca. 80.000 m³ vor 1989 und ca. 50.000 m³ nach 1989 abgelagert) ein hohes Mobilisierungspotential in Hinblick auf Wolfram gegeben ist und es sich bei der Filterstaubablagerung daher um eine erhebliche Kontamination handelt. Diese umfasst zwei Flächen mit einem Gesamtausmaß von 22.000 m². Im Grundwasser konnten keine erheblichen Schadstofffrachten und keine weitere Ausbreitung festgestellt werden.

Aufgrund der relevanten Schadstoffmobilisierungsprozesse, der Eigenschaften der relevanten Schadstoffe, der hydrogeologischen Rahmenbedingungen und der teilweisen Ablagerung der Stäube in einer abgedichteten Wanne ist zukünftig weder ein verstärkter Schadstoffeintrag in das Grundwasser noch eine weiterreichende Schadstoffausbreitung im Grundwasser zu erwarten. Von der Altablagerung geht daher kein erhebliches Risiko für die Umwelt aus. Aufgrund der aktuellen Nutzungssituation ergibt sich auch kein erhebliches Risiko in Hinblick auf eine Schadstoffaufnahme durch Menschen.

5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

5.1 Erhebliche Kontamination

Im Bereich der Altablagerung wurden 130.000 m³ Filterstäube aus der Wolframverhüttung mit sehr hohen Wolfram- und Molybdängehalten abgelagert. In Hinblick auf Wolfram ergaben die Untersuchungen ein hohes Mobilisierungspotenzial, sodass der Bereich der Filterstaubablagerungen eine erhebliche Kontamination des Untergrundes darstellt.

5.2 Ausbreitung von Schadstoffen in Gewässern

Im unmittelbaren Grundwasserabstrom der Altablagerung waren keine erhöhten Wolfram- und Molybdänkonzentrationen nachzuweisen. Aufgrund der Schadstoffmobilisierungsprozesse, der Schadstoffeigenschaften und der hydrogeologischen Rahmenbedingungen ist unter gleichbleibenden Standort- und Nutzungsbedingungen auch zukünftig nicht anzunehmen, dass von der Altablagerung ein erhebliches Risiko einer Schadstoffausbreitung in Grund- und Oberflächengewässer ausgeht.

5.3 Schadstoffaufnahme von Menschen

Die Fläche wird derzeit nicht genutzt und ist vollständig vegetationsbedeckt. Unter gleichbleibenden Standort- und Nutzungsbedingungen ist im Bereich der Altablagerung ein erhebliches Risiko einer Schadstoffaufnahme durch Menschen auszuschließen.

5.4 Ausbreitung von erstickend wirkenden oder brennbaren Gasen

In den Filterstaubablagerungen wird kein Gas produziert. Unter gleichbleibenden Standort- und Nutzungsbedingungen sind Beeinträchtigungen durch erstickend wirkende oder brennbare Gase auszuschließen.

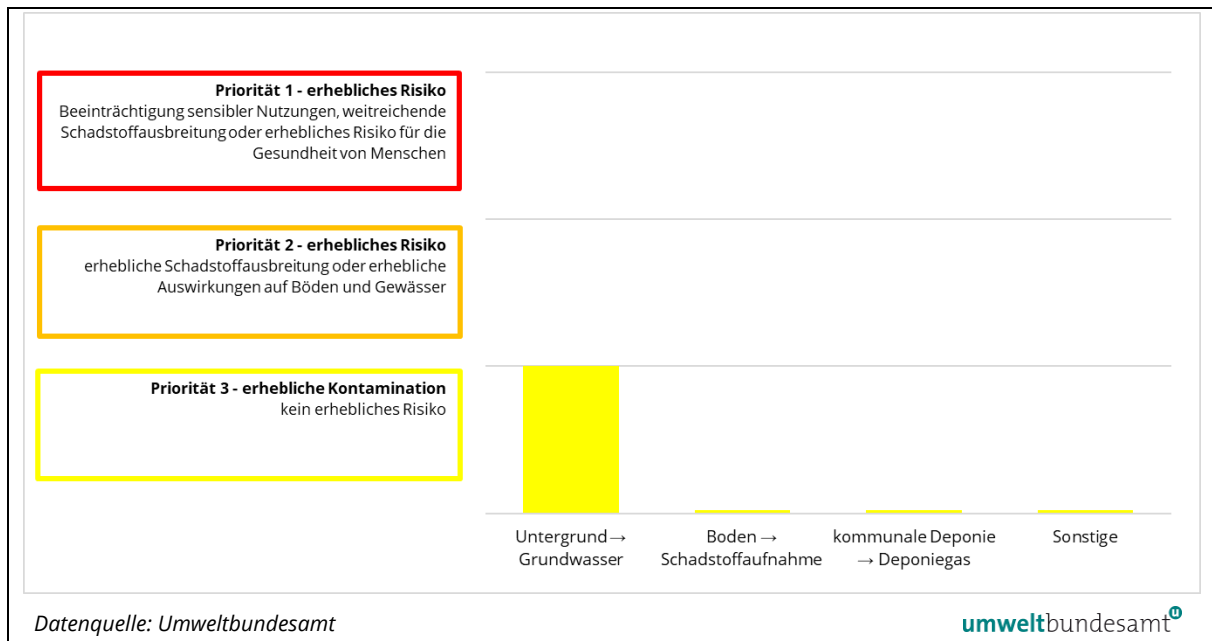
5.5 Sonstige Risiken

Aufgrund der Standort- und Nutzungsverhältnisse sind keine weiteren beurteilungsrelevanten Risiken vorhanden.

5.6 Zusammenfassung

In Abbildung 9 ist das Ergebnis der Prioritätenklassifizierung zusammenfassend dargestellt. Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse und den im § 16 Altlastensanierungsgesetz festgelegten Kriterien ergibt sich für die Altablagerung die Prioritätenklasse 3.

Abbildung 9: Prioritätenklassifizierung



6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung sind folgende Punkte zu beachten:

- Im Bereich der Altablagerung ist mit erheblichen Verunreinigungen zu rechnen.
- Im Bereich der Bergbauhalde ist mit dem Auftreten von erhöhten Kohlendioxid- und Methankonzentrationen zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich durch kontaminiertes Material und die Gasbildung zusätzliche Gefahrenmomente ergeben.
- In Hinblick auf die Gasbildung sollten Tiefbauarbeiten (z.B. unterirdische Verlegung von Leitungen und Kanälen, Neuerrichtung von Kellern) sowie die Begehung von unterirdischen Einbauten (z.B. Schächte, Brunnen, Künetten, Baugruben, etc.) generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden.
- Bei der technischen Ausgestaltung von dauerhaften Tiefbauten (z.B. Leitungen und Schächte, Keller) ist zu prüfen, ob eine entsprechende Gasableitung oder eine entsprechende Gasdichtheit erforderlich ist.
- Aushubmaterial im Bereich der Altablagerung kann erheblich kontaminiert sein.
- Sickerwasser im Bereich der Altablagerung und der Bergbauhalde sowie austretende Hangwässer sind verunreinigt.
- Die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers im Bereich der Altablagerung und der Bergbauhalde sowie im Abstrom sind eingeschränkt.

7 HINWEISE ZU ALTLASTENMAßNAHMEN

Im Bereich der Altablagerung ist der Untergrund auf einer Fläche von rund 22.000 m² erheblich mit Metallen (vor allem Wolfram und Molybdän) verunreinigt. Geringergiebige Hangwässer sind mit Schwermetallen verunreinigt, die Schadstofffracht für Metalle im direkten Abstrom ist gering. Im Grundwasserabstrom ist eine hohe Schadstofffracht mit Sulfat, die nicht auf die Altablagerung zurückzuführen ist, vorhanden.

Ausgehend von der gegenständlichen Beurteilung und der Prioritätenklassifizierung sind Beobachtungsmaßnahmen zur Überwachung der von der Altablagerung ausgehenden Emissionen in das Grundwasser und zur Dokumentation der Nutzung im Bereich der Altablagerung (Begehungen) erforderlich.

Die für die Beobachtungsmaßnahmen erforderlichen Kontrollwerte sind entsprechend den Vorgaben der Altlastenbeurteilungsverordnung festzulegen. Im Fall einer Überschreitung der Kontrollwerte sind weitere Maßnahmen vorzusehen.

DI Dr. Markus Ausserleitner e.h.

ANHANG

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

Erg. Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 „Wolframhütte Bergla“; Endbericht, Wien im Jänner 2025

- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte - Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, Mai 2025
- Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über die Feststellung von Altlasten, die Risikoabschätzung und Zielwerte für Altlastenmaßnahmen (Altlastenbeurteilungsverordnung – ALBV). BGBl. II Nr. 358/2024.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.