

DOKUMENTATION ÜBER DIE BEARBEITUNG DER VERDACHTSFLÄCHEN IM ZUGE DER REVITALISIERUNGSMABNAHME STAMS/RIETZ



TIQU - Tiroler Qualitätszentrum für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH

Gewerbestraße 4
A-6430 Ötztal-Bahnhof

Abfalltechnische Bearbeitung:

Stefan Lutz
Sebastian Hüpfel

Februar 2022

Danksagung

Das TIQU – Tiroler Qualitätszentrum für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH möchte sich hiermit bei allen beteiligten Unternehmen und deren Mitarbeitern bedanken, die mit ihrem Einsatz zum Erfolg des Projekts beigetragen haben. Besonderer Dank für die reibungslose Zusammenarbeit gebührt hierbei DI Andreas Heel (Bauleitung TIWAG), Klaus Thonhofer (Bauleitung Gebr. Haider), Ing. Roland Wieser (Abfallbeauftragter Gebr. Haider), Zijad Mesinovic (Polier Gebr. Haider) sowie den beiden „Maschinisten“ der Aufbereitung (“acht“ baurecycling GmbH).

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	2
1 Auftraggeber und Beteiligte Firmen.....	3
2 Ausgangslage und Gegenstand	3
3 Voruntersuchungen	4
3.1 Beprobung der Gesamtfläche.....	4
3.2 Abgrenzung der Verdachtsflächen	5
3.3 Detailerkundungen der Altablagerungen.....	6
3.4. Zusammenfassendes Ergebnis der Voruntersuchung	7
4 Durchführung der Sanierung	9
4.1 Aushub Verdachtsfläche 2, Bereich Baurestmassen	9
4.2 Aushub Verdachtsfläche 1.....	11
4.3 Abfallchemische Untersuchungen des Untergrunds	11
4.4 Aushub Verdachtsfläche 2, Bereich Hausmüll	12
4.5 Abfalltechnische Bauaufsicht durch das TIQU	13
5 Angefallene Abfälle und deren Entsorgung.....	14
5.1 Aushubabfälle	14
5.2 Sonstige Abfälle.....	16
5.3 Abfallbilanz	17
6 Kosten.....	17
7 Vorschläge zur Optimierung	18



1 Auftraggeber und Beteiligte Firmen

Auftraggeber:

TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG
Eduard-Wallnöfer-Platz 2
6020 Innsbruck



Ausführende Baufirma:

Gebrüder Haider Bauunternehmung GmbH
Großraming 40
4463 Großraming



Chemische Baubegleitung:

TIQU – Tiroler Qualitätszentrum für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH
Gewerbestraße 2a
6430 Ötztal Bahnhof



2 Ausgangslage und Gegenstand

Der Bau eines neuen Kraftwerkspeichers führt unweigerlich Auswirkungen auf den umgebenden Naturraum mit sich, welche sich lediglich minimieren jedoch nicht vollständig vermeiden lassen. Daher wurden im Zuge des Großprojektes „Erweiterung SKW Kühtai“ auch mehrere Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt. Diese sollen an anderer Stelle den verlorenen Lebensraum wieder herstellen und einen Beitrag zur Förderung der Umwelt leisten. Eines dieser Ausgleichsprojekte ist die Revitalisierungsmaßnahme am Inn zwischen Stams und Rietz. Die Revitalisierung soll zur Gewinnung neuer Lebensräume sowohl für Fische als auch andere Lebewesen im und am Gewässer beitragen. Dazu wird der Inn in diesem Bereich aufgeweitet, Ruhig- und Flachwasserzonen sowie Inseln werden angelegt, um dem Fluss Spielraum für eigendynamische Umlagerungen zu schaffen. Im Zuge der Bauarbeiten wird daher das Niveau des bestehenden Auwaldes mehrere Meter abgesenkt, was eine Umlagerung bzw. Entfernung an vorhandenem Bodenmaterial bedeutet. Da sich in diesem Gebiet auch zwei Mülldeponien, welche bis in die 80er Jahre betrieben wurden, befinden, werden diese im Zuge der Bauarbeiten saniert.

Das TIQU – Tiroler Qualitätszentrum für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH wurde hierzu von der TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG beauftragt, sämtliche Vorerkundungen des vorhandenen Bodenmaterials durchzuführen, sowie die Koordination, Überwachung und Dokumentation der Sanierungsarbeiten der Altablagerungen zu übernehmen.

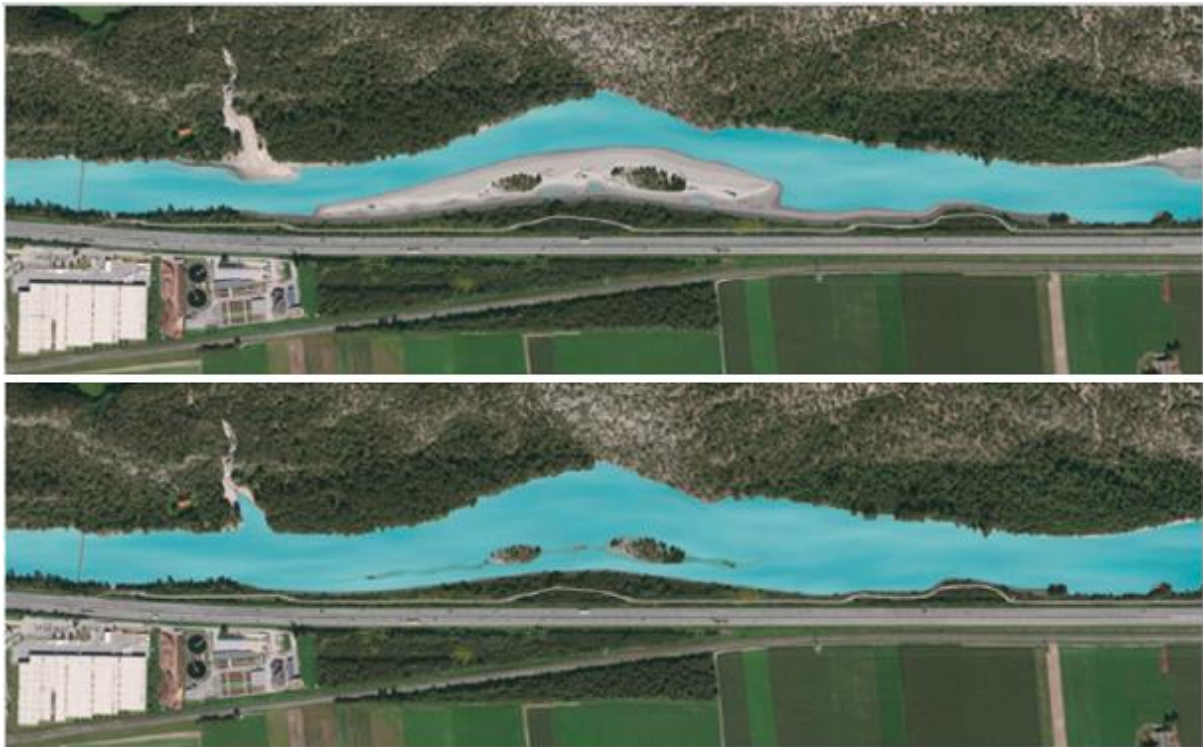


Abb. 1: Aufweitung des Inns zwischen Stams und Rietz für eine dynamische Flussentwicklung, oben: bei Niederwasser, unten: bei Hochwasser HQ₅, Quelle: www.erneuerbareplus.at

3 Voruntersuchungen

3.1 Beprobung der Gesamtfläche

Schon im Herbst 2020 wurde die gesamte, vom Aushub betroffene Fläche beprobt (siehe Abb). Das gesamte Bauvorhaben wurde in zwei Bereiche A1 und A2 unterteilt. Im westlichen Bereich A1 befinden sich die Flächen des Aushubbereiches „Gerinne“, Geländeanpassungen an die Hochwasserniveaus HQ₅ bzw. HQ₁, sowie die beiden Altablagerungen „Verdachtsfläche 1“ und „Verdachtsfläche 2“. Im östlichen Bereich A2 befinden sich der Aushubbereich „Totarm“ sowie HQ₅-Geländeanpassungen. Die Aushubbereiche außerhalb der vermuteten Altablagerungen wurden mit insgesamt 87 Schürfen bis in eine Tiefe von 3 m beprobt, um verlässliche Aussagen über das gesamte zu erwartende anfallende Aushubmaterial von rund 181.000 m³ zu treffen. Proben aus allen Schürfen wurden hierzu zu Sammelproben zusammengefasst und auf alle Parameter „Erstanalyse Boden“ nach Deponieverordnung (DVO) 2008 untersucht. Außerdem wurden die Proben nach Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP) 2017 beurteilt und die technischen Eigenschaften (Korngrößenverteilung) des Bodens bestimmt. Zweck dieser Untersuchungen war eine Aufteilung des anfallenden Aushubmaterials in feinkörniges Ausandmaterial und Oberboden, welche nur für eine Deponierung geeignet sind und grobkörnigeren Kies und Schotter, welche im Zuge des Bauvorhabens eingesetzt werden können oder eine Wiederverwertung in der Bauindustrie finden.

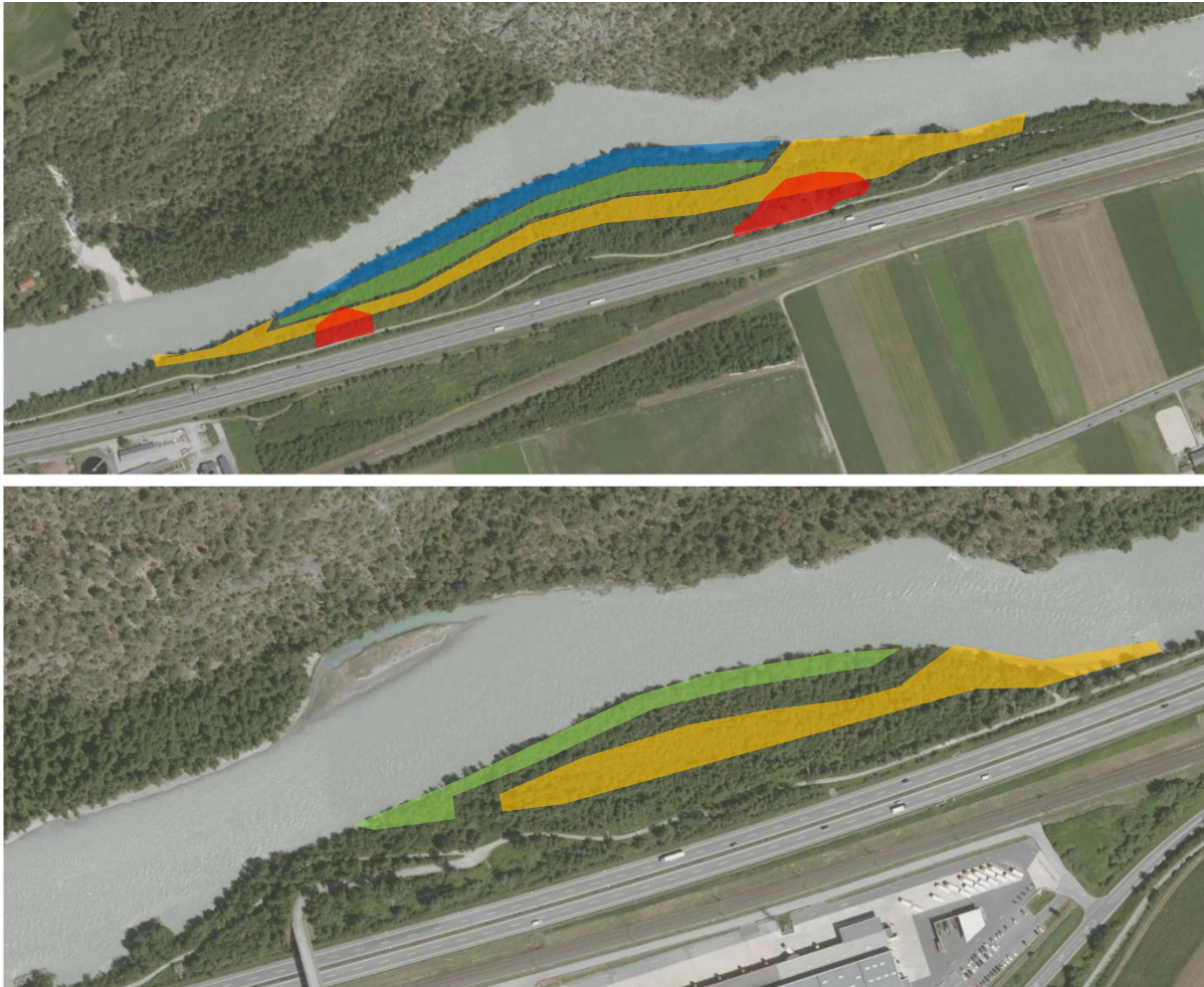


Abb. 2: Aushubbereiche Revitalisierungsmaßnahme Stams/Rietz, oben: Bereich A1, blau: HQ₁/HQ₅ Aushub, grün: HQ₁/HQ₅ Auboden/Kies, orange: Gerinne Auboden/Kies, rot: Verdachtsflächen; unten: Bereich A2, grün: HQ₅ Auboden/Kies, orange: Totarm Auboden/Kies.

3.2 Abgrenzung der Verdachtsflächen

Da die betroffenen Verdachtsflächen nicht im Verdachtsflächenkataster des Umweltbundesamtes, sondern nur im Tiroler Rauminformationssystem (tiris) wiederzufinden sind, wurden die Randbereiche der beiden Verdachtsflächen mittels Schürfe beprobt, um das tatsächliche Ausmaß der Verunreinigungen besser abschätzen zu können. Die westlich gelegene kleinere Verdachtsfläche 1 (tiris: 1.114 m²) wurde hierzu mit 7, die östliche gelegene größere Verdachtsfläche 2 (tiris: 3.956 m²) mit insgesamt 12 Probeschürfen untersucht. Schürfe, welche visuell keine Verunreinigungen des Bodenmaterials aufwiesen, wurden beprobt und auf den Parameterumfang „Erstanalyse Boden“ gemäß DVO 2008 analysiert, um eine abfallchemische Unbedenklichkeit zu bestätigen. Mithilfe dieser Abgrenzung wurden die Ausmaße der Altablagerungen neu kalkuliert und eine zu erwartende Abfallmenge abgeschätzt. Laut digitaler Katastermappe befanden sich die Ablagerungen zum überwiegenden Teil auf dem Grundstück GP 1142/5 mit Ausläufern in die Grundstücke GP 2488 und 511/15 der Katastralgemeinde 80111 Stams. Eigentümer der Grundstücke ist das öffentliche Gut.

Vom Umweltbundesamt heißt es:

„Der Verdachtsflächenkataster wird vom Umweltbundesamt geführt und beinhaltet jene Altablagerungen und Altstandorte, für die der Verdacht einer erheblichen Umweltgefährdung aufgrund früherer Nutzungsformen ausreichend begründet ist...“

Die beiden behandelten Altablagerungen sind nicht im Verdachtsflächenkataster des Umweltbundesamtes gelistet und es ist daher grundsätzlich von keiner erheblichen Umweltgefährdung auszugehen. Somit sollte die in diesem Bericht verwendete Bezeichnung „Verdachtsfläche“ nicht irreführend mit einer Gefahr für die Umwelt in Verbindung gebracht werden.

3.3 Detaillierungen der Altablagerungen

Am 28.09.2021 erfolgte gemeinsam mit der ausführenden Baufirma Gebr. Haider Bauunternehmung GmbH eine Begehung und Begutachtung der Altablagerungen mittels Probeschlitze. Durch eine zuvor erfolgte Rodung war die gesamte betroffene Fläche zugänglich und die Ausdehnung der ehemaligen Deponie anhand der Geländeerhebung gut erkennbar. Um Aufschluss über die Abfallbeschaffenheit zu erlangen, wurde durch breite Schürfe bis in die Tiefe von etwa 3 m das gesamte Areal erkundet. Verdachtsfläche 1 wurde mit 2 Schürfen beprobt und Verdachtsfläche 2 wurde mit insgesamt 7 Schürfen beprobt, 2 westlich und 5 östlich des bestehenden Zufahrtweges. Anhand visueller Beurteilungen wurde eine Einteilung in die zwei Abfallarten „Hausmüll“ und „Baurestmassen“ getroffen.



Abb. 2: Probeschlitze bei der Erkundung der Altablagerungen, links: „Hausmüll“, rechts: „Baurestmassen“ (28.September.2021)

3.4. Zusammenfassendes Ergebnis der Voruntersuchung

Sämtliche im Herbst 2020 durchgeführten abfallchemischen Analysen lieferten einheitliche Ergebnisse. Das untersuchte Abfallmaterial hält in allen Fällen die Grenzwerte gemäß Anhang 1 Tab. 1 (I) und Tab. 2 DVO 2008 sowie in für die Wiederverwertung relevanten Fällen die Grenzwerte der Klasse A2 gemäß Kap. 7.8.6. Tab. 80 und 81 BAWP 2017 ein. Somit konnte den anfallenden Abfallmengen die Schlüsselnummer 31411-29 zur Deponierung auf einer Bodenaushubdeponie bzw. die Schlüsselnummer 31411-31 zur Verwertung als Untergrundverfüllung zugeteilt werden. Die Abschätzung der Mengenaufteilung in wiederverwertbares und zu deponierendes Abfallmaterial erfolgte anhand der Schurfprofile. Eine genaue Aufschlüsselung der Aushubbereiche ist in nachstehender Tab. 1 ersichtlich.

Tab. 1: Beprobtes Aushubmaterial außerhalb der Verdachtsflächen, SN = (Abfall)Schlüsselnummer.

Aushubbereich - Aushubmaterial		Anzahl Schürfe	beprobte Abfallmenge [t]	SN 31411-	
				29	31
A1	Gerinne - Auboden	36	32.500	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gerinne - Kies		84.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	HQ ₁ /HQ ₅ - Aushub		7.500	<input checked="" type="checkbox"/>	
	HQ ₁ /HQ ₅ - Auboden	18	45.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
	HQ ₁ /HQ ₅ - Kies		31.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A2	Totarm - Auboden	24	17.100	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Totarm - Kies		57.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	HQ ₅ - Auboden	9	9.600	<input checked="" type="checkbox"/>	
	HQ ₅ - Kies		7.500	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Bei der Abgrenzung der Verdachtsflächen konnte im Randbereich der Verdachtsfläche 1 (VF1) in zwei von sieben Erkundungsschürfen bodenfremdes Material festgestellt werden. Bei Verdachtsfläche 2 (VF2) konnten bodenfremde Bestandteile in sechs von zwölf Schürfen wiedergefunden werden. Die in tiris verzeichnete Fläche von 1.114 m² für VF1 wurde daher auf 1.188 m² und die Fläche von VF2 von 3.956 m² auf 4.259 m² erweitert. Die abfallchemischen Untersuchungen der Schürfe, bei denen keine bodenfremden Bestandteile vorgefunden wurden, hielten alle die Grenzwerte gemäß Anhang 1 Tab. 1 (I) und Tab. 2 DVO 2008 ein und können so als abfallchemisch unbedenklich deklariert werden. Die insgesamt anfallende Abfallmenge wurde bei einer angenommen mittleren Deponietiefe von 4 m auf 23.000 m³ geschätzt.



Abb. 3: Schürfe Detailerkundung, oben: Verdachtsfläche 1, unten: Verdachtsfläche 2, rot: Schürfe ES1 und ES2 mit hohem Anteil an „Hausmüll“ und vermutete Grenze dieses Bereichs, gelb: Schürfe ES3 bis ES5 ohne (bis vereinzelt) bodenfremdes Material, schwarz: Schürfe ES6 bis ES8 mit vermehrt „Baurestmassen“.

Bei der Erkundung der Altablagerungen konnte ein grober Überblick über die Art und Beschaffenheit des Abfalls gewonnen werden. In den beiden Schürfen auf VF1 konnten nur vereinzelt bodenfremde Bestandteile festgestellt werden. Daher wurde auf eher unbelastetes bis möglicherweise nicht aufzubereitendes Abfallmaterial geschlossen, welches sich im Laufe der späteren Aushubarbeiten bestätigen sollte. Die Erkundungsschürfe auf VF2 konnten offenlegen, dass es sich um zwei unterschiedliche Abfallbeschaffenheiten handeln wird. Schurf ES1 und ES2, welche westlich des ehemaligen Zufahrtweges positioniert waren, zeigten vermehrt Anteile an Kunststoff, Gummi und Metallschrott. In den restlichen 6 Schürfen (ES3 – ES8), welche östlich des Weges angelegt wurden, konnten vor allem mineralische bodenfremde Bestandteile wie Beton, Ziegel und vereinzelt Holz gefunden werden. Diese Erkenntnisse führten zur Annahme, dass es sich um zwei, damals getrennte Deponiebereiche handelt, einer davon für „Hausmüll“, der andere für „Baurestmassen“. Es war davon auszugehen, dass der aufwendig aufzubereitende Hausmüllbereich sich auf ein Drittel der Gesamtmenge von VF2 belaufen wird. Ein Lageplan aller Schürfe ist in Abb. 3 ersichtlich.

4 Durchführung der Sanierung

4.1 Aushub Verdachtsfläche 2, Bereich Baurestmassen

Im Vorfeld der tatsächlichen Sanierungsarbeiten wurde östlich der Verdachtsfläche 2 eine Manipulationsfläche von ca. 7.000 m² angelegt, um ausreichend Platz für den benötigten Maschinenpark sowie die Zwischenlagerung von Haufwerken zu haben. Am 19.10.2021 wurde dann mit den tatsächlichen Aushubarbeiten begonnen. Anhand der Erkundungsschürfe wurde das auszuhebende Areal in zwei Abschnitte geteilt. Einen eher unproblematischen, weniger verunreinigten Bereich „Baurestmassen“ (BRM) und einen stärker belasteten Bereich „Hausmüll“ (HM). Um ausreichend Flächen für etwaige zusätzlich benötigte Aufbereitungsanlagen für die Hausmüllfraktion zu gewährleisten, wurde mit dem Bereich BRM begonnen. Durch teilweises Anfahren der HM-Bereiche war schnell eine Grenze der beiden Bereiche zu erkennen. Mittels Löffelbagger wurden große Beton- und Steinbrocken, sowie Autowracks oder anderer große Metallteile voraussortiert und das übrige Material auf eine Siebanlage aufgebracht. Für die Fraktionierung wurde die mobile Siebanlage vom Typ Frontier Keestrack K6 (siehe Abb. 5), ausgestattet mit einem Fingersieb und einer Maschensiebdecke eingesetzt. Es erfolgte eine Trennung in die drei Fraktionen Feinkorn (0-16 mm), Mittelkorn (16-90 mm) und Überkorn (> 90 mm).



Abb. 4: Aushubarbeiten Verdachtsfläche 1, oben: Überblick Baustellenfläche, links: Beschickung der Siebanlage, rechts: Zwischenlagerung der gesiebten Fraktionen zu Haufwerken

Das Aushubmaterial im Bereich BRM bestand vor allem aus Bodenaushubmaterial vermischt mit Baurestmassen wie Beton und Ziegel. Selten waren auch größere Metallteile wie Autowracks und Fässer (immer leer und wahrscheinlich zum Kalklöschern verwendet) oder Bau- und Wurzelholz im Aushub vorhanden. In Randbereichen war das Aushubmaterial meist weniger verunreinigt, was in der ausgesiebten Mittelfraktion gut erkennbar war. Der Aushubbereich wurde in zwei Schichten abgetragen, einmal bis auf das Umgebungsniveau (etwa 2 m) und in einer zweiten Phase bis zum Erreichen des natürlich gewachsenen Bodens (weitere 1-2 m). Die Siebanlage wurde dabei immer mitbewegt und die anfallenden Fördergüter mittels Radlader abtransportiert und auf der Manipulationsfläche in entsprechenden Haufwerken zwischengelagert. Für die Feinfraktion wurden dabei Haufen von 2.500 t (max. Beurteilungsmaßstab für Bodenaushubqualität) angelegt, von welchen laufend Proben für eine chemische Analyse entnommen wurden, welche auf den Parameterumfang „Erstanalyse Boden“ gemäß DVO 2008 Anhang 4 untersucht wurden. Bei der Mittel- und Grobfraktion wurde nicht in mehrere Haufen aufgegliedert, da eine chemische Analyse nicht vorgesehen war. Am Ende des Tages oder spätestens am Ende der Arbeitswoche wurden aussortierte Metall- und Kunststoffteile in entsprechenden Containern verwahrt, um ein aufgeräumtes Baufeld zu hinterlassen. Auf eine zuvor vereinbarte Abdeckung der Feinfraktion, um einen Wassereintrag und somit eine erhöhte Deponiemasse zu verhindern wurde verzichtet. Stattdessen wurde mit der Baufirma ein Umrechnungsfaktor vereinbart, welcher bei Trockenzustand (Zustand bei Aushub) des Materials bestimmt wurde. Mit voranschreitenden Aushubarbeiten wurde eine Auslastung der Zwischenlagerflächen erreicht, weswegen am 27.10.2021 eine zweite Manipulationsfläche von etwa 3.000 m² angelegt wurde. Nach 15 Arbeitstagen wurde am 11.11.2021 der Aushub im Bereich BRM abgeschlossen und eine weitere Vorgehensweise bezüglich des Bereiches HM besprochen.

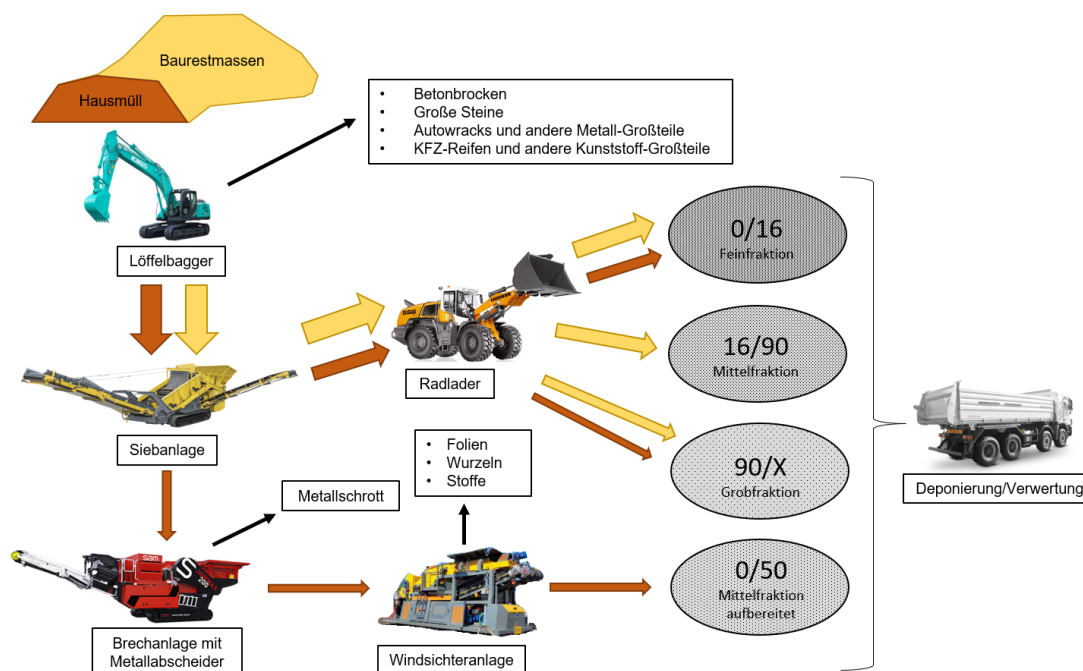


Abb. 5: Prozessschema

4.2 Aushub Verdachtsfläche 1

Aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen der Auftragnehmerseite wurde entschieden das Aushubmaterial von Verdachtsfläche 1 nicht vor Ort, sondern am Standort der Verdachtsfläche 2 aufzubereiten. Dazu wurde am 08.11.2021 der Aushub begonnen und mittels Muldenkipper zur laufenden Siebanlage auf Verdachtsfläche 2 transportiert. Schon nach wenigen Fahren war ersichtlich, dass nur verschwindend geringe Anteile an bodenfremden Bestandteilen im Aushubmaterial wiederzufinden waren. Daher wurden die Aushubarbeiten wieder eingestellt und eine ausführliche Beprobung mit 9 Schürfen über die gesamte Fläche von etwa 1.200 m² inklusive abfallchemischer Analysen durchgeführt. Bis auf wenige größere Betonbrocken, welche beim späteren Aushub maschinell leicht aussortierbar sind, und minimale Bestandteile (< 5 %) an mineralisch bodenfremden Bestandteilen in 2 der 9 Schürfe konnten keine Verunreinigungen festgestellt werden. Zusammen mit den chemischen Analysen konnte das anfallende Abfallmaterial (7.500 t) von Verdachtsfläche 1 mit der Abfallschlüsselnummer 31411-29 zur Deponierung auf einer Bodenaushubdeponie beurteilt werden. Aufgrund der festgestellten Materialeigenschaften (Bodenaushubqualität) wurde entschieden, die Räumung der Verdachtsfläche 1 im Zuge der Bauarbeiten der Ufersicherung 2022 durchzuführen.



Abb. 6: Untergrunderkundungen: links: Beprobung der Verdachtsfläche 1, mitte: Schichtprofil der Ablagerung auf Verdachtsfläche 2, darunter natürlich gewachsener Boden (Ausand), links: Beprobung des Untergrunds nach Aushub auf Verdachtsfläche 2

4.3 Abfallchemische Untersuchungen des Untergrunds

Beim Abtrag der Altablagerungen war das Erreichen des darunterliegenden Bodens deutlich zu erkennen (siehe Abb. 6). Nach Abtrag eines ganzen Bereichs wurde der Untergrund anschließend abfallchemisch untersucht. Dazu wurden auf der Sohlfläche der ehemaligen Deponie Schürfe bis zu 2 m Tiefe gegraben und Proben daraus gezogen. Die Untersuchungen sollten sicherstellen, dass keine Schadstoffe aus den Altablagerungen ausgelaufen und in dem darunterliegenden Boden eingetragen worden sind. Die beiden Bereiche HM und BRM wurden dabei getrennt voneinander beprobt und in zwei Analysen auf den Parameterumfang „Erstanalyse Boden“ gemäß DVO 2008 untersucht. Alle Messwerte hielten die Grenzwerte gemäß Anhang 1 Tab. 1 (I) und Tab. 2 DVO 2008 bzw. Kap. 7.8.6. Tab. 80 und 81 BAWP 2017 ein und konnten somit mit den Schlüsselnummern 31411-29 zur Deponierung auf einer Bodenaushubdeponie und 31411-31 zur Verwertung als Untergrundverfüllung beurteilt werden.

4.4 Aushub Verdachtsfläche 2, Bereich Hausmüll

Am 22.11.2021 wurde mit den Aushubarbeiten des Bereiches HM auf Verdachtsfläche 2 begonnen. Wie beim Bereich BRM wurden mit dem Löffelbagger große Teile vorsortiert und das ausgehobene Material auf die Siebanlage aufgebracht. Anders als bei der Aufbereitung zuvor war nun ein Team von vier Personen bei der manuellen Aussortierung tätig. Zwei Arbeiter befanden sich dabei auf Sortierständen beidseitig des Überkorn-Förderbandes und entfernten Metall- und Kunststoffteile. Die anderen beiden sortierten gröbere Störstoffe an der Abwurfstelle der Mittelfraktion aus. Das Aushubmaterial bestand aus einem Gemisch aus Bodenaushubmaterial und diversen bodenfremden Bestandteilen, wie Metallen, Kunststoff, Gummi, Altkleider und Glas (siehe Abb. 7). Die ausgesiebte Feinfraktion war zwar optisch wieder frei von Verunreinigungen, wurde jedoch zu Haufen von 1.000 t (max. Beurteilungsmaßstab sonstige Abfälle) gelagert, da eine abfallchemische Unbedenklichkeit nicht mehr ausgeschlossen werden konnte und wurden auf den Parameterumfang „Vollanalyse“ gemäß DVO 2008 Anhang 4 untersucht.



Abb. 7: Aushub des Bereichs Hausmüll, links: deutlich mehr Störstoffe im Aushub und händische Nachsortierung an der Siebanlage, rechts: mit Bagger aussortierte große Metallteile.

Im Gegensatz zur optisch reinen Fein und Grobfraktion bestand die ausgesiebte Mittelfraktion noch zu einem beträchtlichen Teil an Störstoffen (> 20 %) und war somit für eine Deponierung ungeeignet. Ein zweiter Aufbereitungsschritt war daher von Nöten. Da die zu behandelnde Fraktion mit einer Korngröße von 16 bis 90 mm (auch teilweise bis zu 150 mm) zu grob für eine Sichtenanlage war, musste das Material zuvor gebrochen werden. Aufgrund nicht vorhandener gefährlicher Abfälle (Asbest) konnte dieser Arbeitsschritt durchgeführt werden. Es wurde ein Backenbrecher des Typs SBM – Jawmax 200 mit integriertem Magnetabscheideband eingesetzt, der das Material auf < 50 mm zerkleinerte und metallische Kleinteile aussortierte. Mithilfe eines Förderbandes wurde das gebrochene Material auf eine Windsichteranlage des Typs HTM – Tornado S4/L aufgebracht, welche einen Großteil der noch vorhandenen nicht mineralischen Verunreinigungen entfernen konnte (siehe Abb. 8). Einen Überblick über sämtliche Aufbereitungswege zeigt Abb. 5 auf Seite 10. Nach 7 effektiven Arbeitstagen waren die Aushubarbeiten im Bereich HM am 01.12.2021 abgeschlossen und nach weiteren 7 Tagen die zusätzliche Aufbereitung der Mittelfraktion am 15.12.2021 erledigt.



Abb. 8: Zusätzlicher Aufbereitungsschritt der Mittelfraktion im Bereich Hausmüll, oben: Aufbereitung durch Brecher, Förderband und Widsichter, links: vom Windsichter ausgeblasene Störstoffe, mitte: durch Magnetabscheideband aussortierte kleine Metallteile, rechts: Auswurf des aufbereiteten Materials

4.5 Abfalltechnische Bauaufsicht durch das TIQU

Das TIQU war für die abfalltechnische Abwicklung und Dokumentation des Projektes verantwortlich. Während der gesamten Aushubtätigkeiten war mindestens ein TIQU-Mitarbeiter vor Ort und begleitete die Arbeiten. Der tägliche Fortschritt wurde anhand von Tagesberichten, einer Fotodokumentation, sowie einer geographischen Vermessung von Baugrube und Haufen festgehalten. Die Beprobung der Haufwerke erfolgte kontinuierlich über den Aufschüttvorgang, um eine repräsentative Probenahme über das gesamte Haufenvolumen zu gewährleisten. Wurde der maximale Beurteilungsmaßstab eines Haufens erreicht, wurden die einzelnen Proben zu einer Feldprobe zusammengeführt und diese zur Analyse an das Labor übergeben. Der Haufen wurde währenddessen abgesteckt und gekennzeichnet und erst nach ausgestellttem Beurteilungsnachweis für eine weitere Verbringung freigegeben. Haufwerke, die keiner abfallchemischen Analyse bedurften, wurden augenscheinlich aufgrund ihrer Zusammensetzung beurteilt und entsprechende Abfallbestätigungen dafür ausgestellt. Ebenso wurde die Verbringung des angefallenen Abfallmaterials durch das TIQU überwacht. Hierzu wurden abtransportierte Fuhren mit den Lieferscheinen abgeglichen und eine Übernahmebestätigung ausgestellt.

5 Angefallene Abfälle und deren Entsorgung

5.1 Aushubabfälle

Bodenaushubdeponie: Die ausgesiebte Feinfraktion mit einer Korngröße bis 16 mm bestand aus einem Sand- Erdgemisch und wies optisch kaum Verunreinigungen auf (siehe Abb. 9). Alle abfallchemischen Analysen zu dieser Fraktion, sowohl aus dem Bereich BRM als auch dem Bereich HM hielten die Grenzwerte gemäß DVO 2008, Anhang 1 Tab. 1 (I) und Tab. 2 für die Ablagerung auf einer Bodenaushubdeponie ein und konnten mit der Schlüsselnummer 31411-29 beurteilt werden. Nachstehende Tabelle 2 zeigt einen Vergleich der Mittelwerte der Abfallanalysen mit den entsprechenden Grenzwerten gemäß DVO 2008. Es ist zu erkennen, dass sich das untersuchte Material hinsichtlich der Grenzwerte sehr unproblematisch verhält. Es wird nur selten eine Relevanz über 20 % erreicht (relevante Parameter) und eine Relevanz von 80 % (grenzwertrelevante Parameter) wird bis auf einzelne Analysenergebnisse (Phosphat und TOC siehe DB21/1542 und DB21/1543) nicht überschritten. Insgesamt wurden 6 Haufen mit einer Gesamtmasse von 9.210 t (nach Aushub), sowie 7.500 t der Verdachtsfläche 1 (vor Aushub) beurteilt. Das gesamte Material wurde schließlich auf die nur etwa 2 km entfernte Bodenaushubdeponie verbracht. Da die ausgesiebte Feinfraktion laufend beprobt und abfallchemisch untersucht wurde und die Ergebnisse unbedenklich waren, wurde auf eine abfallchemische Untersuchung der Mittel- sowie Grobfraktion verzichtet.

Tab. 2: Mittelwerte aus abfallchemischen Analysen der Feinfraktion und Grenzwerte gemäß DVO 2008, ohne Mittelwerte unter 20 % Relevanz.

	Einheit	Grenzwert	Mittelwert	Relevanz [%]
Gesamtgehalt Feststoff				
Arsen	mg/kg	50	12,3	25
Cadmium	mg/kg	2	0,57	29
Kupfer	mg/kg	100	29,8	30
Nickel	mg/kg	100	26	26
Zink	mg/kg	500	119	24
TOC	mg/kg	30.000	15.117	50
KW-Index	mg/kg	100	21,3	21
Eluatgehalte				
Quecksilber	mg/kg	0,01	0,002	20
Ammonium	mg/kg	8	2,2	28
Phosphat	mg/kg	5	1,36	27
TOC	mg/kg	200	105	53
KW-Index	mg/kg	5	1	20

Inertabfalldeponie:

Die ausgesiebte Mittelfraktion wies je nach Aushubbereich unterschiedliche Zusammensetzungen auf (siehe Abb. 9). Das ausgesiebte Material mit einer Korngröße von 16 bis 90 mm bestand in Randbereichen der Aushubflächen vor allem aus Natursteinen und nur geringen Anteilen anderer mineralischer Bestandteile. Diese Fraktionen wurden mit einer Abfallmasse von 1.314 t durch 53 LKW-Fuhren abtransportiert und zur Deponierung auf einer Inertabfalldeponie an den regionalen Abfallsammler und Behandler Plattner und Co Kalkwerk Zirl in Tirol GmbH Co. KG (laut EDM-Portal befugt die genannten Abfälle anzunehmen) übergeben. Im Bereich HM benötigte es aufgrund des hohen Anteils an Störstoffen wie Metall, Kunststoff und Gummi in der Mittelfraktion einen weiteren Aufbereitungsschritt, um das Material deponierbar zu machen. Das aufbereitete, saubere Material wurde zusammen mit der händisch aussortierten Grobfraction aus dem Bereich HM mit einer gesamten Abfallmasse von 1.373 t durch 53 LKW-Fuhren abtransportiert und ebenso zur Deponierung auf einer Inertabfalldeponie an den regionalen Abfallsammler übergeben.



Abb. 9: Angefallene Aushubabfälle: o. l.: ausgesiebte Mittelfraktion mit gut erkennbarer Trennung links Material für Baurestmassenaufbereitung rechts für Inertabfalldeponie, o. m.: verunreinigte Mittelfraktion aus Bereich HM – nicht deponierbar und o. r.: nach der Aufbereitung durch Brecher und Windsichter geeignet für Inertabfalldeponie, u. l.: Grobfraction aus Bereich BRM für die Baurestmassenaufbereitung, u. m.: optisch und abfallchemisch unbedenkliche Feinfraktion geeignet für Bodenaushubdeponie, u. r.: Abtransport der Abfälle an lokalen Abfallsammler und -behandler.

Baurestmassenaufbereitung:

In der ausgesiebten Mittelfraktion im Aushubbereich BRM waren neben Natursteinen auch erhebliche Anteile an mineralischen Baurestmassen (vor allem Ziegel) sowie teilweise Asphalt und Holz in der ausgesiebten Mittelfraktion wiederzufinden. Die ausgesiebte Grobfraktion mit einer Korngröße größer 90 mm bestand aus einem Gemisch aus Natursteinen und mineralischen Baurestmassen. Im Bereich BRM fand keine manuelle Aussortierung statt, weswegen sich auch größere Metall- und Kunststoffteile in der Grobfraktion befanden. Aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen und der vertraglichen Situation wurde in Abstimmung mit dem AG auf eine Baurestmassenaufbereitung vor Ort verzichtet und diese beiden Fraktionen mit einer gesamten Abfallmasse von 4.213 t mit 175 LKW-Fuhren abtransportiert und an den lokalen Abfallbehandler (Plattner und Co) zur Baurestmassenaufbereitung übergeben.

5.2 Sonstige Abfälle

Metalle:

Sowohl große mittels Bagger vorsortierte Metallteile wie z.B. Autowracks, Waschmaschinen oder leere Fässer, wurden zusammen mit Kleinteilen, welche durch das Magnetabscheideband aussortiert wurden, in Containern gesammelt und an einen regionalen Abfallsammler (Plattner und Co) übergeben. Da das Alteisen teilweise noch stark mit Aushubmaterialien verunreinigt war, fielen beim Abfallsammler noch 12 t Bauschutt bei der Aufbereitung an. Insgesamt wurden 6 Container befüllt, was einer Masse an Eisen- und Stahlabfällen von 39,4 t entspricht.

Baustellenabfälle:

Baustellen- bzw. Hausmüllabfälle waren vor allem in Form von Kunststoffen, Gummi und Textilien vorhanden. Diese wurden entweder händisch oder mittels Windsichter aussortiert und in entsprechenden Containern gesammelt. Es entstand dabei eine Abfallmasse von insgesamt 40,2 t Baustellenabfälle, welche in 9 Containern an einen regionalen Abfallsammler (Plattner und Co) übergeben wurden.

Gefährliche-Abfälle:

Während der gesamten Aushub- und Sanierungsarbeiten konnten bis auf 2 Altbatterien keine gefährlichen Abfälle gefunden werden. Da die Batterien schon sehr beschädigt waren und die abfallchemischen Analysen des umgebenden Aushubmaterial unbedenklich waren, ist davon auszugehen, dass potenziell umweltschädliche Stoffe im Laufe der Jahre schon ausgewaschen wurden.

5.3 Abfallbilanz

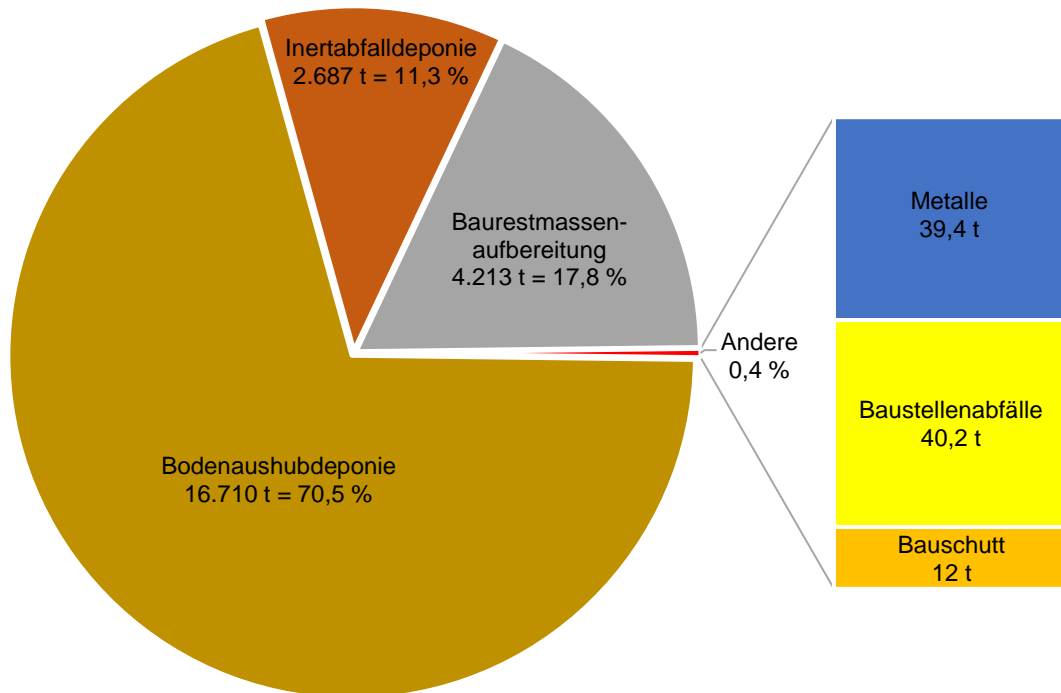


Abb. 10: Zusammenfassung der Abfallmengen in Massen-%.

Abb. 10 zeigt die prozentuelle Aufteilung der angefallenen Abfallsorten. Es ist zu erkennen, dass der überwiegende Teil mit rund 70 %, welcher aus der abfallchemisch untersuchten Feinfraktion sowie der vor Aushub beprobten Verdachtsfläche 1 bestand, auf einer Bodenaushubdeponie abgelagert werden konnte. Ausgesiebte, sowie aufbereitete Teile der Mittel- und Grobfraktion konnten mit einem Anteil von rund 11 % auf einer Inertabfalldeponie abgelagert werden. Das an einen lokalen Abfallbehandler übergebene Material zur Baurestmassenaufbereitung betrug rund 18 % der Gesamtabfallmasse. Einen verschwindend geringen Anteil von rund 0,4 % machten sonstige Abfälle wie Metalle, Baustellenabfälle und Bauschutt aus. Anhand der vorliegenden Abfallbilanz ist gut zu erkennen, dass eine Sanierung alter Mülldeponien durchwegs unproblematisch verlaufen kann und nicht zwingend eine teure und aufwendige Abfallentsorgung bzw. Aufbereitung erforderlich ist.

Vergleicht man die Volumina der ausgehobenen Materialien mit etwa 14.000 m³ mit den 23.000 m³ der ursprünglich angenommenen Abfalllast ist ein deutlicher Unterschied im positiven Sinne zu erkennen. Diese Abweichung lässt sich mit einer geringer vorgefundenen Ausdehnung der Deponie und vor allem mit der tatsächlich vorgefundenen mittleren Tiefe von etwa 2,5 m (siehe Anhang 2) begründen.

6 Kosten

Die Sanierungsarbeiten der Altablagerungen belaufen sich auf eine Gesamtsumme von 845.000,- €.

7 Vorschläge zur Optimierung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Sanierungsprojekt der Altablagerungen zwischen Stams und Rietz ohne größere Probleme umgesetzt werden konnte. Im Gegensatz zu den vermuteten Ausmaßen fielen die tatsächlichen Abfallmassen und Arbeitsaufwände deutlich geringer aus. Aus Erfahrungen des Projekts wird im Weiteren auf denkbare Optimierungsmöglichkeiten eingegangen:

Die eingesetzte Siebanlage war zwar für das ausgehobene Material bestens geeignet und bewältigte enorme Mengen innerhalb kürzester Zeit, die ausgesiebte Mittelfraktion war jedoch für eine Weiterverarbeitung mittels Windsichter ungeeignet. Da zu große Steine bzw. Bauschuttteile ab einer Größe von ca. 90 mm den Sichter beschädigen und die ausgesiebte Mittelfraktion Korngrößen von bis zu 150 mm enthielt, musste das aufzubereitende Material in einem zusätzlichen Schritt gebrochen werden. Da zwar eine genauere Absiebung der Fraktionen vertraglich vereinbart war, aber keine gefährlichen Stoffe (Asbest) in der betroffenen Fraktion vorgefunden wurden, konnte aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen dieser zusätzliche Brechschritt durchgeführt werden. Durch eine etwaige feinere Vorabsiebung oder Verwendung eines anderen Siebeinsatzes wäre dieser außerplanmäßige Brechschritt vermeidbar gewesen. Für zukünftige Überlegungen ist eine genauere Vorabsiebung jedenfalls wieder anzustreben.

Aufgrund relativ feuchter Witterungsbedingungen im Zeitraum der Brech- und Windsichterarbeiten wurden diese erschwert. Der Grad der Aufreinigung war zwar ausreichend vorhanden, trotzdem wurde sowohl die Brecherleistung als auch die Funktion des Windsichters durch den Feuchtigkeitseintrag beeinträchtigt. Es ist festzustellen, dass eine wie ursprünglich vertraglich vereinbarte Abdeckung des Materials (Verhinderung Feuchtigkeitseintrag) somit als sinnvoll im Sinne einer wirtschaftlichen und zeitgerechten Umsetzung anzusehen ist und für zukünftige Projekte zu bedenken ist.

Beim Aushub des Bereichs HM zeigte sich, dass eine händische Aussortierung durchaus sinnvoll ist. Die durch zwei Arbeiter beidseitig des Förderbands aussortierte Grobfraktion war beinahe zu 100 % frei von Störstoffen wie Metall und Kunststoff und war ohne weitere Aufbereitungsmaßnahmen geeignet für die Ablagerung auf einer Inertabfalldeponie. Die händische Aussortierung der Mittelfraktion hingegen brachte keinen erkennbaren Nutzen und könnte vernachlässigt werden.

Des Weiteren sei noch angemerkt, dass ohne Firmen mit Aufbereitungspraxis für Abfälle dieser Art ein derartig reibungsloser Ablauf nicht möglich gewesen wäre. Sowohl die Koordination der Arbeitsabläufe als auch die praktische Durchführung der Sanierungsarbeiten zeigte, dass die beteiligten Firmen reichlich Erfahrung im Bereich Aushubaufbereitung vorweisen konnten.

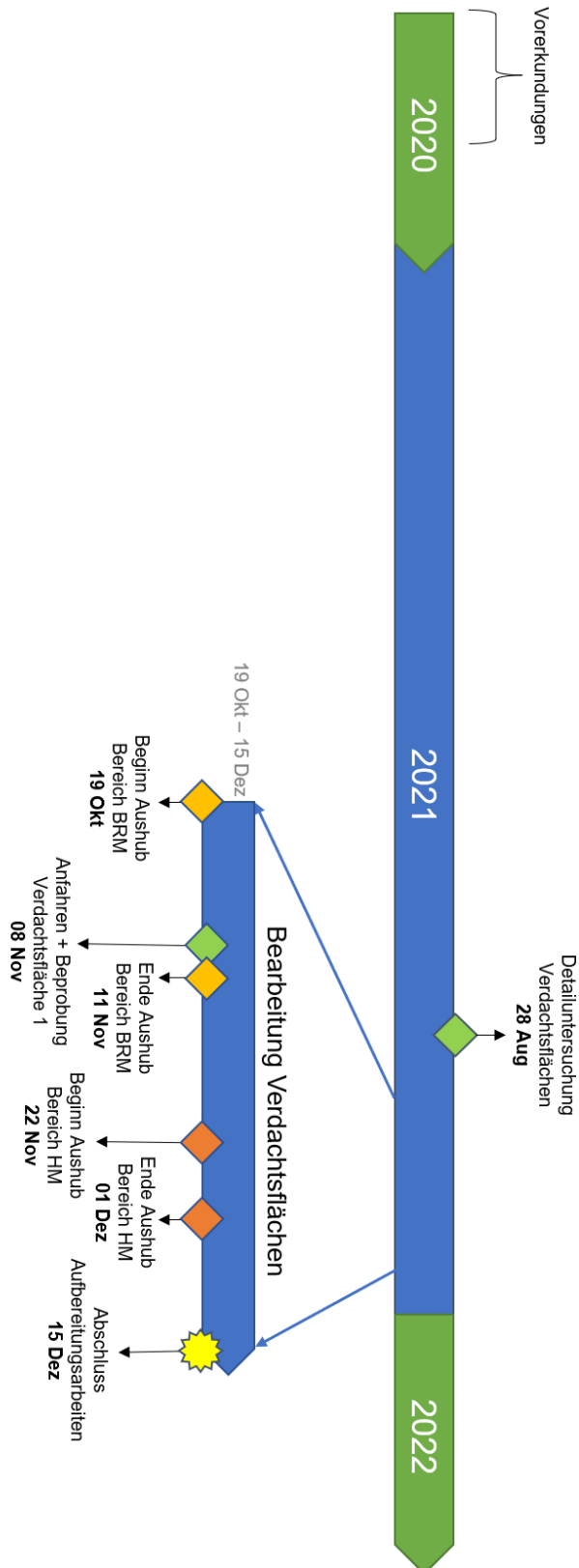
Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für die Umsetzung der Maßnahme aufgrund der vor Ort festgestellten Umstände die Arbeitsschritte teilweise abgeändert durchgeführt wurden als ursprünglich vereinbart. Auch aus diesem Grund konnte das Projekt innerhalb des vertraglichen, wirtschaftlichen und zeitlichen Rahmens positiv abgewickelt werden.



Beilagen:

- Anhang 1 Timeline
- Anhang 2 Vermessung Aushubtiefen

Anhang 1: Timeline



Anhang 2: Vermessung Aushubtiefen

