G W U

Geologie - Wasser - Umwelt

SALZBURGER FLUGHAFEN GMBH

ALTLAST S23
FLUGHAFEN SALZBURG -
FEUERLÖSCHÜBUNGSGELÄNDE

MAßNAHMEN PHASE 2
ALTLASTENSICHERUNG

BEHÖRDENEINREICHUNG

Ergänzung unter Berücksichtigung von Nachforderungen

Salzburg, 08.07.2026

4150 / HKr/HHa

MITGLIED DES FACHVERBANDES

GWU Geologie-Wasser-Umwelt GmbH

Ingenieurbüro für Geologie,
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft

A-5020 Salzburg, Bayerhamerstraße 57 • Tel.: +43 (0)662 876360-0 • Fax.: +43 (0)662 876360-10 • eMail: office@gwu.at • http://www.gwu.at

INHALT

1 EINLEITUNG 4
1.1 Nachforderungen 4
1.1.1 Stellungnahme Gewässerschutz 4
1.1.2 Stellungnahme Maschinenbau und Elektrizitätswesen 5
1.1.3 Stellungnahme Geologie 5
1.1.4 Stellungnahme Wasserbautechnik 7
1.1.5 Stellungnahme Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI), Abteilung IV/L3 8
1.1.6 Stellungnahme Landessanitätsdirektion 8
1.1.7 Stellungnahme Abfall- und Umwelttechnik 9
1.1.8 Stellungahme Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, erstellt durch Umweltbundesamt 10
1.1.9 Stellungnahme Hydrographie 11
1.2 Altlast S23 12
1.3 Details Erkundungen Boden 13
1.3.1 Graphische Darstellung der Ergebnisse der PFAS-Analytik 14
1.4 Details Erkundungen Grundwasser 17

2 PROJEKTINFORMATIONEN 18
2.1 Übersicht 18
2.2 Konsenswerber und Bauherr 19
2.3 Projektsverfasser 19
2.4 Ortsangaben 19
2.5 Betroffene Grundstücke 19
2.6 Bestehende Wasserrechte 20

3 GRUNDLAGEN ZUR PLANUNG ALTLASTENSICHERUNG 22
3.1 Maßnahmen Phase 1 22
3.2 Hydrogeologische Grundlagen 23
3.3 Grundwassermodellberechnungen 23
3.3.1 Strömungsgeschwindigkeit 25

4 BESCHREIBUNG DES VORHABENS 26
4.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme Phase 2 27
4.2 Lenkwand (Dichtwand) 28
4.2.1 Trasse Dichtwand, Einbauten und Infrastrukturanlagen 31
4.2.2 Schall 33

4.2.3 Erschütterungen 33
4.3 Entnahmebrunnen im Bereich der Altlast 33
4.4 Brunnenausbau und -schächte 34
4.4.1 Stilllegung bestehender Brunnen 35
4.5 Herstellung von Grundwasserbeobachtungspegeln 36
4.6 Grundwasserreinigungsanlage Phase 2 (GRA) 36
4.6.1 Mischkammer 37
4.6.2 Kaskadenbelüftung 37
4.6.3 Rohwasserpumpen mit Pumpenvorlage 37
4.6.4 Enteisenung 38
4.6.5 Entmanganung 38
4.6.6 Nitrifikation 38
4.6.7 Reinwasserpumpen mit Pumpenvorlage 38
4.6.8 Aktivkohlefilter (AKF) 40
4.6.9 Spülwasserbecken und Spülwasserpumpen 40
4.6.10 Spülluft-Aggregat 40
4.6.11 Abwasserbecken und Abwasserpumpen 40
4.6.12 Schlammeindicker und Schlammmanagement 40
4.6.13 Reserveflächen 41
4.6.14 Betrieb der Grundwasserreinigungsanlage 41
4.7 Oberflächenabdichtung 41
4.8 Aushub, Materialmanagement und Verdichtung 44
4.9 Entwässerung der Oberflächenabdichtung 46
4.10 Versickerungskünette 46
4.10.1 Bemessung Versickerungskünette 47
4.11 Versickerung von Dach- und Verkehrsflächen 48

5 INBETRIEBNAHME, ÜBERWACHUNG UND SANIERUNGSZIELE 49
5.1 Beweissicherung/Monitoring 49
5.1.1 Sanierungsprognose 51
5.2 Sanierungsziele 51

6 ZEITLICHE ABFOLGE DER GEPLANTEN MAßNAHMEN 52

7 ARBEITSZEITEN 53

8 KONSENSANTRAG 54

9 ANHANGVERZEICHNIS 55

1 EINLEITUNG

Die GEOLOGIE-WASSER-UMWELT GMBH (in weiterer Folge als GWU bezeichnet) wurde von der Salzburger Flughafen GmbH (in weiterer Folge als SFG bezeichnet) mit der Erstellung eines Einreichprojektes zur Altlastensicherung im Zusammenhang mit der „*Altlast S23 Flughafen Salzburg Feuerlöschübungsgelände*“ beauftragt. Das gegenständliche Einreichprojekt soll auf den durchgeführten Sofortmaßnahmen und den gewonnenen Erkenntnissen und Betriebsdaten der Phase 1 aufbauen.

Am 30.4. 2026 erfolgte die Einreichung der Projektunterlagen (Datum 29.04.2026).

1.1 Nachforderungen

In den darauffolgenden Wochen wurden durch das Referat Umweltbezogenes Anlagenrecht Ergänzungen aus verschiedenen Fachbereichen eingefordert. Mit gegenständlichem Bericht werden die Unterlagen ergänzend vorgelegt.

Nachfolgend werden die einzelnen Forderungen angeführt, in einem Querverweis wird auf die jeweilige Ergänzung im Bericht verwiesen:

1.1.1 Stellungnahme Gewässerschutz

1. Ausgangsdaten PFAS-Belastung

   Veranlassung der gegenständlichen Sicherungsmaßnahme ist die PFAS-Kontamination im Boden und im Grundwasser. Eine wesentliche – derzeit nicht vorliegende - Projektgrundlage ist demnach die Zusammenfassung der Ergebnisse der Bodenerkundungen sowie der aktuellen Befunde aus dem Grundwassermonitoring; diese Zusammenfassung ist den Projektunterlagen anzufügen. Im Hinblick auf künftig geltende Qualitätsnormen im Grundwasser1 sind neben der „Summe der 20 PFAS“ die Konzentrationen der Summe der vier problematischsten PFAS (Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), Perfluoroctansulfonsäure (PFOS), Perfluor-octansäure (PFOA) und Perfluornonansäure (PFNA) zu betrachten.

   - Eine Zusammenfassung ist den **Abschnitten 1.3 und 1.4,** Details sind den **Anhängen 12.1 bis 12.7** zu entnehmen.

2. Grundwasserreinigungsanlage (GWRA) - Betriebsanweisung

   Für den Betrieb der GWRA ist ein Konzept einer Betriebsanweisung zu erstellen, welches Verantwortlichkeiten, Funktionskontrollen, Prüfintervalle der Reinigungsleistung bzw. der Ablaufwerte, Wartung und Instandhaltung sowie Dokumentation beschreibt. Dies dient der nachvollziehbaren Betriebsführung (Qualitätssicherung).

   - Eine Zusammenfassung ist **Abschnitt 4.6.14** zu entnehmen.

3. Änderungen der Sickeranlagen in die Grundwassermodellierung (Lastfall 47)

Die durch die Kohlhofer ZT GmbH geplante Verlegung/Umgestaltung bestehender Sickeranlagen samt technischer Vorreinigung beeinflusst die hydraulischen Randbedingungen im Westen des Projektgebietes. Diese Änderungen wurden in der Grundwassermodellierung bereits als Lastfall 47 berechnet, liegen aber dem vorliegenden Einreichprojekt noch nicht bei.

- Der ergänzte Lastfall 47 wird in **Abschnitt 3.3** zusammengefasst, das vollständige Exemplar ist **Anhang 03** zu entnehmen.

4. Prognose des Projekterfolgs

   Hinsichtlich der langfristigen Entwicklung der Grundwasserqualität im Abstrom ist eine Prognose über die Wirkung der Sicherungsmaßnahmen (Eindämmung der Schadstoffausbreitung) anzuschließen.

   - Eine Prognose der langfristigen Entwicklung der Grundwasserqualität wird in **Abschnitt 5.1.1** vorgelegt.

5. Konsensantrag - Reinigungsziel

   Im Konsensantrag zur Versickerung der mittels GWRA gereinigten Grundwässer ist die Konzentration bezüglich Summe PFAS 20 analog dem Bescheid aus Phase 1 (Zahl 20701-1/45484/53/53-2022 vom 16.12.2022) auf höchstens 0,075 µg/l zu ändern.

   - Der Konsensantrag zur Versickerung der mittels GWRA gereinigten Grundwässer wird mit 0,1 µg/l beibehalten.

1.1.2 Stellungnahme Maschinenbau und Elektrizitätswesen

Für die Herstellung der Verhandlungsreife sind die Unterlagen jedoch um die noch fehlende individuelle Beurteilung gemäß ÖAL-Richtlinie Nr. 3, Blatt 1, Abschnitt 8.1.9 für die jeweiligen Immissionspunkte und Bauabschnitte zu ergänzen und konkrete, nachvollziehbare Schallschutzmaßnahmen für die einzelnen Immissionspunkte darzulegen. Weiters sind der geplante Standort der jeweiligen Baumaßnahme sowie die Vorgehensweise beim Bau zu definieren, sodass der Zeitpunkt der maximal zu erwartenden Lärmimmission an den festgelegten Immissionspunkten angeschätzt und angegeben werden kann.

- Die entsprechenden Informationen wurden im „Schalltechnischen Gutachten – Bauphase Index A“ (s. **Anhang 9**) in roter Schrift ergänzt.

1.1.3 Stellungnahme Geologie

1. Festlegung auf eine Maßnahmenart

   Um den Baugrund und die Hintanhaltung von Setzungen im Bereich der Abdichtungsfolie zu verbessern, sind im Projekt vollflächige Bodenverbesserungsmaßnahmen in Form von Impulsverdichtung oder anderen Stabilisierungsmaßnahmen erfolgen.

Nachforderung: Festlegung auf eine Maßnahmenart – allenfalls die mit den stärksten Umwelteinflüssen.

- In **Abschnitt 4.8** wird eine Verfahrensart festgelegt.

2. Zusätzliche Messstellen

   Nachforderung: Wie in Vorbesprechung kommuniziert sind Messstellen in der Altlast zu positionieren.

   - In **Abschnitt 5.1** werden die zusätzlich geforderten GW-Messstellen angeführt, deren Lage ist **Plan 04a und 04b in Anhang 01** zu entnehmen.

3. Abtrag der Schwemmsande

   Nachforderung: Handelt es sich um einen vollständigen Abtrag der Schwemmsande – deckt sich die Angabe der Tiefe und Kubatur mit den geologischen Aufschlüssen?

   - In **Abschnitt 4.8** werden die Abtragsarbeiten ergänzend erläutert.

4. Schnittdetail Lenkwand

   Die Schnitte mit Details zur Lenkwand vermitteln den Eindruck, als ob Stahlträger innerhalb der Lenkwand verbleiben würden. Dies ist tatsächlich nicht der Fall. Nachforderung: Das Schnittdetail zur Lenkwand sollte auf Verständlichkeit überarbeitet werden – Bohlen verbleiben nicht im Erdreich.

   - Das Schnittdetail in **Plan 03 Details in Anhang 1** wird hinsichtlich der Verständlichkeit überarbeitet

5. Beweissicherungslageplan

   Nachforderung: Im Beweissicherungslageplan sind die Isolinien des MGW und die derzeitige Fahne darzustellen. Ergänzung

   - Im **Lageplan 04** GW-Beweissicherung in **Anhang 01**, wurden die Isolinien des MGW aus dem SAGIS übertragen sowie die Lage der PFAS-Fahne skizziert. Die Längserstreckung der Fahne wurde auf Basis vorhandener Daten bei einem mittleren Grundwasserstand skizziert, im weiteren Abstrom war dies aufgrund einer nicht ausreichenden Datenmenge nicht möglich.

6. Geologisch-hydrogeologische Schnitte

   Nachforderung: Geologisch-hydrogeologische Schnitte im Bereich der Altlast und Maßnahmen mit Grundwasserschwankungsbereich im unbeeinflussten Zustand.

   - In **Plan 05 in Anhang 01** werden geologisch-hydrogeologische Schnitte vorgelegt.

7. Lesbare Grundwasserstände

   Nachforderung: Lesbare Grundwasserstände (Geoconsult Bericht Abbildung 2)

- Der ergänzte Lastfall 47 ist **Anhang 03** zu entnehmen, zur verbesserten Lesbarkeit wurden die Grundwasserstände im Anhang auf insgesamt 7 Diagramme aufgeteilt und auf A4-Format vergrößert.

8. Differenzenplan

   Nachforderung: Differenzenplan hinsichtlich Grundwasserstände und Grundwasserströmungsrichtung zur Abgrenzung des Einflussbereiches

   - Der ergänzte Lastfall 47 ist **Anhang 03** zu entnehmen, in dessen **Abbildung 8** werden zusätzlich je ein Differenzenplan für einen niedrigen und einen hohen GW-Stand dargestellt

9. Strömungsgeschwindigkeiten

   Karte der Strömungsgeschwindigkeiten, insbesondere im Bereich der Umströmung der Lenkwand im Nordosten und Nordwesten – Stellungnahme zur Suffusionsstabilität für die eingebrachte Suspension

   - Der ergänzte Lastfall 47 ist **Anhang 3** zu entnehmen, in dessen **Abbildungen 9 und 10** werden die Fließgeschwindigkeiten dargestellt Mit dem vorliegenden Strömungsmodell kann aufgrund fehlender Dispersions- und Diffusionsangaben nur eine grobe Abschätzung der Fließgeschwindigkeiten erfolgen. Eine Diskussion der Fließgeschwindigkeiten erfolgt im **Abschnitt 3.3.1.**

   - Das Thema der Suffosionsstabilität. (lt. ÖNORM B4052 im Zusammenhang mit Dichtwänden als Erosionsstabilität bezeichnet) wird in **Abschnitt 4.2** diskutiert

10. Impulsverdichtung

    Hinsichtlich der geplanten Impulsverdichtung wird von einem Fallgewicht von 9 t mit einer Schlagfrequenz von 40 Schlägen/min bis zu 1,3 m auf eine Stahlplatte ausgegangen. Für diese Maßnahme wird eine Baudauer von 70 Tagen erwartet. Dazu wurde im Juli 2023 eine Probefeld im Bereich der Altlast eingerichtet und Erschütterungsmessungen durchgeführt. Nachforderung: Nachvollziehbarkeit des Versuches herstellen - Fotos, Kurzbericht, Messaufstellung.

    - Im Fachbericht Erschütterung und Sekundärschall (**Anhang 10**) werden entsprechende Informationen vorgelegt.

1.1.4 Stellungnahme Wasserbautechnik

1. Schnitte Brunnen

   Schnitte der Brunnen jeweils bis zur Brunnensohle bzw. zur Einbindung in den Stauer sind noch vorzulegen. Darin sind die hohen, mittleren und niedrigen Grundwasserhöhen einzutragen.

   - Im **Plan 05 in Anhang 1** werden die entsprechenden Informationen gemeinsam mit geologischen Profilschnitten vorgelegt. Zudem wird in Plan 03 in Anhang 1 ein Brunnen im Detail ab Bodenplatte dargestellt.

- Es wird darauf hingewiesen, dass die Schlitzweiten der Filterstrecke und die Festlegung der Filterkörnung auf Basis von Kornverteilungskurven der umgebenden Bodenschichten ermittelt wird (siehe Pkt. 4.4). Die erforderlichen Bohrungen sind in Planung.

2. Spülanschlüsse

   Aufgrund der bekannten Probleme mit Eisen und Mangan sind in den Pumpwerken Spülanschlüsse zur einfachen Leitungsspülung vorzusehen und die Pumpwerke mit Reinwasseranschlüssen zur regelmäßigen Leitungsspülung auszustatten.

   - Im **Plan 03 in Anhang 1** werden die entsprechenden Informationen vorgelegt, eine Beschreibung der Maßnahme erfolgt in **Abschnitt 4.4**.

3. Druckleitungen

   In allen sechs Doppelpumpwerken ist die Möglichkeit der Förderung mit beiden Pumpen in beide Druckleitungen vorzusehen.

   - Im **Plan 03 in Anhang 1** werden die entsprechenden Informationen vorgelegt, eine Beschreibung der Maßnahme erfolgt in **Abschnitt 4.4**.

1.1.5 Stellungnahme Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI), Abteilung IV/L3

Aus den Unterlagen ergeben sich keine Informationen, ob durch die geplanten Arbeiten Auswirkungen auf Elemente wie Tragfähigkeit von angrenzenden Flugbetriebsflächen bzw. auf Einbauten wie Schächte, elektrische Leitungen etc. bestehen.

- In **Anhang 10b** werden die entsprechenden Informationen vorgelegt.

Des Weiteren findet sich in den Unterlagen (FB Erschütterungen und Sekundärschall) keine Aussage, dass auf flugbetrieblich relevante Anlagen und Flächen (z.B. Flugsicherungsanlagen, angrenzende Bewegungsflächen, etc.) sowie die Avionik von im Nahbereich abgestellten Luftfahrzeugen, keine negativen Auswirkungen bestehen. Ein erweitertes laufendes Monitoring zur Klärung der Betriebsbereitschaft im Sinne §§ 11 und 12 Zivilflugplatz-Betriebsordnung (ZFBO) wird notwendig sein.

- In **Anhang 10b** werden die entsprechenden Informationen vorgelegt.

1.1.6 Stellungnahme Landessanitätsdirektion

Gemäß den Stellungnahmen der technischen ASV sind die Unterlagen durchwegs umfangreich, aber noch nicht als vollständig anzusehen.

Auch aus humanmedizinischer Sicht sind noch einige Punkte offen.

So bestehen noch Unklarheiten über den Ablauf (z.B.: wann wird wo mit der Schmalwand begonnen). Auch wird im schalltechnischen Gutachten eine individuelle Beurteilung angedacht, jedoch nicht durchgeführt. Hinzu kommt noch z.B. die Bewertung bestimmter

Gebäude (u.a. Mehlgutweg 34 und 36), ob es sich hierbei eindeutig um Wohnobjekte handelt und wie diese zu bewerten sind (Grünland vs. Wohngebäude).

Die schallmindernden Maßnahmen sind im Projekt noch nicht vollständig formuliert.

Abhängig von der Art der Verdichtung, wäre ein Sicht- bzw. Lärmschutz bei einer (bodennahen) Impulsverdichtung wünschenswert (vorübergehend z.B. mit „Betonlego“).

In der ÖAL Nr. 3 Blatt 1 sind, wie der gewerbetechnische ASV ausführt, unter Punkt 8.1.9. pegelabhängige Maßnahmen vorgesehen. Bei Werten über 70 dB ist alternativ eine Reduktion der Betriebsstunden entweder auf einen halbtägigen Betrieb oder auf einen Betrieb an jedem zweiten Tag durchzuführen. Bei nur 2 Tagen (über 70 dB), wäre das bei einem Tag Pause eine Verzögerung um einen Tag, bzw. bei halbtägiger Betriebsweise eine Verzögerung um 2 Tage. Bei Werten ab 65 dB ist z.B. eine Mittagspause, als auch Messungen vorgesehen.

Die Einschränkung der Bauarbeiten auf Mo – Fr von 7 – 19 Uhr wird ausdrücklich begrüßt.

Wie bereits in der Projektvorstellung am 11.05.2026 andiskutiert, bedarf es einer genaueren Festlegung der Kompetenzen der Ansprechperson/Ansprechstelle.

Die Unterlagen sind entsprechend zu ergänzen.

Darüber hinaus sind die Beurteilungen der technischen ASV, so wie die Erfüllung Ihrer Nachforderungen, unabdingbare Voraussetzung für eine endgültige humanmedizinische Beurteilung.

- Eine ergänzende Stellungnahme erfolgt im schalltechnischen Gutachten Index A (siehe **Anhang 09**) sowie in einem umweltmedizinischen Gutachten von Dr. Hans-Peter Hutter (siehe **Anhang 14**).

1.1.7 Stellungnahme Abfall- und Umwelttechnik

Oberboden entlang der geplanten Arbeitstrasse (im Zuge der Errichtung der Schmalwand) soll abgezogen und in Mieten zwischengelagert werden. Um einen Einbau von mit PFAS belasteten Oberboden zu vermeiden, soll das in Mieten gelagerte Bodenmaterial hinsichtlich der PFAS-Konzentrationen analysiert werden.

- Eine entsprechende Klarstellung erfolgt in **Abschnitt 4.2.1**.

In den vorliegenden Unterlagen, insbesondere der Projektbeschreibung der GWU Geologie-Wasser-Umwelt GmbH, wird hinsichtlich der Entsorgung kontaminierter Aushubmaterialien allgemein auf eine „gesetzeskonforme Entsorgung“ verwiesen oder eine Entsorgung „gemäß den gesetzlichen Vorgaben“ angegeben. Für den Aushub zur Herstellung der Oberflächenabdichtung wird angegeben, dass das Aushubmaterial einem befugten Abfallsammler/-behandler übergeben werden soll.

Diese Angaben sind aufgrund der aktuell unklaren gesetzlichen Rahmenbedingungen unspezifisch und allgemein. Da aus abfall- und umwelttechnischer Sicht eine unsachgemäße

Entsorgung oder unklarer Verbleib dieser kontaminierten Aushubmaterialien jedenfalls zu vermeiden ist, wird die Berücksichtigung folgender Maßnahmen vorgeschlagen:

- Vor Beginn der Entsorgung von PFAS-verunreinigten Aushubmaterialien ist die Behörde über den geplanten Verbleib der Aushubmaterialien zu informieren. Dies hat jedenfalls zwei Wochen vor Beginn der Entsorgung zu erfolgen.

- Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen sind die Ergebnisse aller Bodenerkundungen in einem Bericht zusammenzufassen. Dieser Bericht ist der Behörde im Rahmen der Kollaudierung zu übermitteln.

    - Die vorgeschlagene Vorgangsweise wurde in das Projekt übernommen (siehe **Abschnitt 4.8**).

1.1.8 Stellungahme Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, erstellt durch Umweltbundesamt

Im Einreichprojekt wurde kein Sanierungsziel im Sinne von § 22 (Z 5) und § 23 ALSAG festgelegt. Vom Umweltbundesamt wird daher das in der Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung vom 25. Mai 2022 festgelegte Sanierungsziel als maßgeblich angesehen. Dieses lautet:

- Der Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist kurzfristig auf ein solches Maß zu reduzieren,
- dass es mittelfristig zu einer Rückbildung der Schadstofffahne im Grundwasser kommt

und

- damit im weiteren Abstrom dauerhaft und uneingeschränkt eine Nutzung zu Trinkwasser zwecken gewährleistet werden kann.

Bei Erreichung dieses Sanierungszieles kann die Altlast vom Umweltbundesamt als „gesichert“ im Sinne der AltlastenatlasVO beurteilt werden.

- Das vorgeschlagene Sanierungsziel wird in die Projektunterlagen übernommen (siehe **Abschnitt 5.2**)

Der im Projekt vorgeschlagene Sanierungszielwert von 0,1 µg/l (PFAS-20) ist aus Sicht des Umweltbundesamtes grundsätzlich geeignet, das Sanierungsziel zu erreichen. In Hinblick auf den Sanierungszielwert sowie den Grenzwert zur Wiederversickerung der gereinigten Abwässer sollten aber darüber hinaus die aktuellen Entwicklungen in der europäischen Wassergesetzgebung (vorgesehene neue Umweltqualitätsnormen gemäß Richtlinie (EU) 2026/805 vom 30.März 2026 („Grundwasserrichtlinie“): 0,1 µg/l (PFAS-20) und 0,0044 µg/l (Summe PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA) beachtet werden.

- Der Hinweis wird in den Projektunterlagen berücksichtigt (s. **Abschnitt 5.2**).

In Hinblick auf die Reinigung des Pumpwassers muss sichergestellt sein, dass von der Reinigungsanlage sämtliche im Grundwasser vorhandenen PFOS-Ersatzstoffe (Capstone A, Capstone B, HFPO-DA, 6:2 FTS, 8:2 FTS) in ausreichendem Ausmaß zurückgehalten werden (z. B. in Form eines Probebetriebes).

- Der Hinweis wird in den Projektunterlagen berücksichtigt (siehe **Abschnitt 5.1)**.

Im Jahr 2025 wurde bereits eine rasterförmige Beprobung des zukünftig auszuhebenden Bereichs und Analyse auf PFAS-20 durchgeführt. Es ist zu prüfen, ob die vorhandenen Ergebnisse zur Erstellung einer Grundlegenden Charakterisierung des geplanten Aushubs herangezogen werden können.

- Der Hinweis wird in den Projektunterlagen berücksichtigt (siehe **Abschnitt 4.8)**.

Die vorgeschlagenen Kontrolluntersuchungen erscheinen aus Sicht des Umweltbundesamts grundsätzlich zweckmäßig. Zur Beurteilung der Wirksamkeit der Sicherung sollten die Untersuchungen um folgende Punkte ergänzt werden:

- Errichtung von zwei weiteren Grundwassermessstellen im Bereich der Altlast, südlich der Brunnenreihe
- Vierteljährliche Beprobung dieser neuen Grundwassermessstellen sowie der Grundwassermessstelle AS_KB_B1
- Analyse der Proben aus den Entnahmebrunnen sowie Proben vor und nach der Grundwasserreinigungsanlage auf PFOS-Ersatzstoffe (Capstone A, Capstone B, HFPO-DA, 6:2 FTS, 8:2 FTS), mindestens 2-mal ab Inbetriebnahme der hydraulischen Anlage

- Der Hinweis wird in den Projektunterlagen berücksichtigt (siehe **Abschnitt 5.1)**. Die Lage der 2 neuen GW-Messstellen ist **Plan 4 und 4a in Anhang 1** zu entnehmen, die Analysenparameter werden in **Abschnitt 5.1** angeführt.

Für jeden Termin der Kontrolluntersuchungen sollte ein Probenahmeplan erstellt werden, in dem für jede Messstelle die spezifischen Randbedingungen der Probenahme festzulegen sind. Für die Beurteilung der Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen ist ein Bericht erforderlich, in dem die durchgeführten Untersuchungen detailliert beschrieben und die Ergebnisse für die Beurteilung ausgewertet und nachvollziehbar dargestellt werden.

- Der Hinweis wird in den Projektunterlagen berücksichtigt (s. **Abschnitt 5.1)**.

1.1.9 Stellungnahme Hydrographie

Das Projekt wird als verhandlungsreif eingestuft

- keine Nachforderung

1.2 Altlast S23

Die Altlast wurde in der Gefährdungsabschätzung des Umweltbundesamtes (Mai 2022) wie folgt charakterisiert:

> *In einem für Feuerlöschübungszwecke genutzten Teil des Salzburger Flughafens ist es durch die jahrzehntelange Verwendung von Löschschäumen zu einer erheblichen Kontamination des Untergrundes mit per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS), vornehmlich Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), gekommen. Das erheblich kontaminierte Untergrundvolumen umfasst zwei Schadensbereiche mit einem Volumen von in Summe mehr als 50.000 m³. Ausgehend von dieser Untergrundkontamination hat sich eine ca. 3,5 km lange Schadstofffahne im Grundwasserabstrom ausgebildet. Die im Grundwasser transportierte PFAS-Fracht ist als sehr groß zu beurteilen. Aufgrund der Eigenschaften der Schadstoffgruppe der PFAS und der (hydro-)geologischen Rahmen-bedingungen ist mittelfristig weder mit einer Verringerung des Schadstoffeintrags aus der Quelle noch mit einer Rückbildung der Schadstofffahne zu rechnen. Von der Grundwasserverunreinigung sind private Nutzwasserbrunnen und -quellen, darunter auch ein zeitweise für Trinkwasserzwecke genutzter Hausbrunnen, betroffen. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich für den Altstandort die Priorität 1.*

Die zur Beratung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) in Angelegenheiten der Altlastensanierung eingerichtete Kommission hat in einer Sitzung im Juni 2022 die seitens des Umweltbundesamtes mit 25. Mai 2022 vorgelegte Gefährdungsabschätzung und Prioritäten-klassifizierung für den Altstandort „*Flughafen Salzburg Feuerlöschübungsgelände*“ positiv behandelt und in den Altlastenatlas als „Altlast S23 Flughafen Salzburg Feuerlöschübungs-gelände“ mit der Priorität 1 aufgenommen.

Im Zuge weiterer Untersuchungsmaßnahmen wurde ein bis dahin unbekannter PFAS-belasteter Kontaminationsbereich im südwestlichen Areal, insbesondere unterhalb des Hangar 2, entdeckt. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde die Abgrenzung der Altlast deutlich erweitert; diese neue, vergrößerte Abgrenzung ist durch das Umweltbundesamt bereits bestätigt und im Altlastenportal ausgewiesen (*https://altlasten.umweltbundesamt.at/altlasten/?servicehandler=publicgis&UBAIDS=75947 vom 1.4.2026*).

Die Lage der entsprechend erweiterten Altlast ist den folgenden **Abbildungen 1** und **2** zu entnehmen.

Daten zur Altlast:

Bezirk:	Salzburg (Stadt)
Gemeinde:	Salzburg (50101)
Katastralgemeinden:	Maxglan (56531) und Wals II (56556)
Grundstücksnummern:	siehe **Pkt. 2.5**

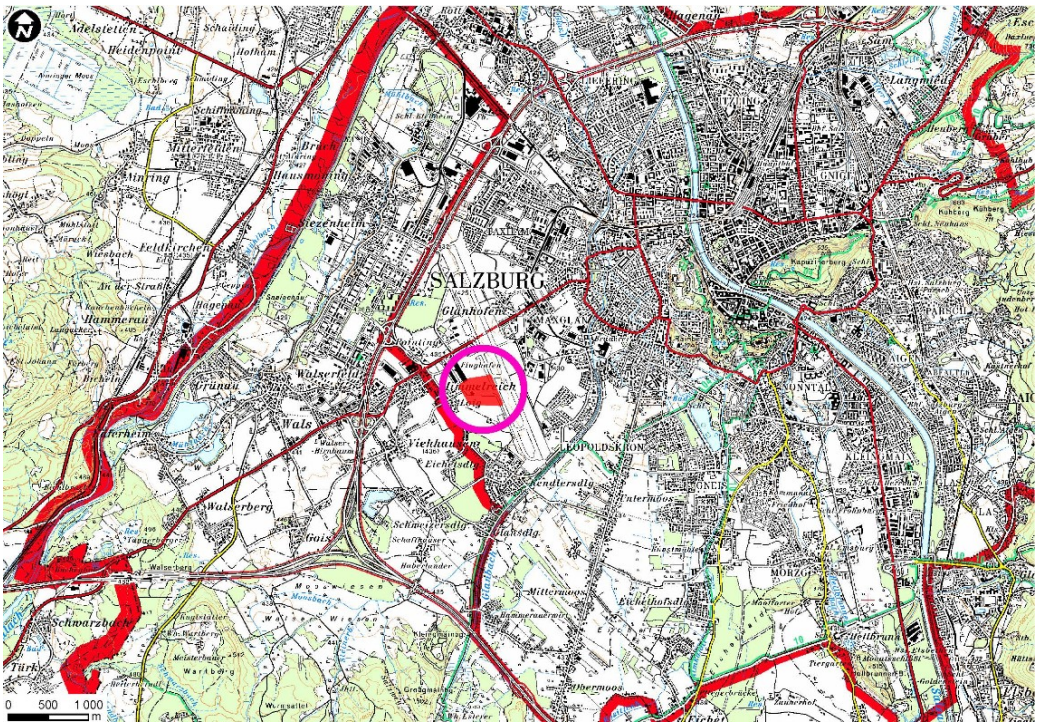


***Abbildung 1**: Übersichtslageplan mit Lage der Altlast S23 (Quelle: Umweltbundesamt; ohne Maßstab)*



***Abbildung 2**: Lage der Altlast (rot) im Katasterplan (Quelle SaGis online; ohne Maßstab)*

1.3 Details Erkundungen Boden

Nach Abschluss der Gefährdungsabschätzung für den Bereich der Altlast S23 durch das Umweltbundesamt (25. Mai 2022) wurde auf Basis der damaligen Erkundungsergebnisse eine aus zwei Teilen bestehende Altlastfläche ausgewiesen.

In der Folge wurden mehrere Bohrkampagnen durchgeführt und in Berichten der Geoconsult ZT GmbH dokumentiert:

12	17.04.-21.06.2023	Kernbohrungen	12	AS_KB_B11 bis AS_KB_B22
13	24.10.-20.11.2023	Kernbohrungen	11	AS_KB_B23 bis AS_KB_B36
14	13.05.-19.06.2024	Kernbohrungen	17	AS_KB_B37 bis AS_KB_B53

Die Bohrungen KB-B11 bis KB-B22 dienten vor allem der Erkundung am südlichen Vorfeld nördlich der alten Altlastabgrenzung

Die Bohrungen KB-B23-KB_B36 erkundeten den Untergrund im Bereich des Hangar 2, hier vor allem zur Abklärung der in KB-B21 angetroffenen Nonansäure.

Die Bohrungen KB-B37 bis KB-B53 schließlich erkundeten kranzförmig die zuvor nicht mögliche Abgrenzung im Bereich Hangar 2 durch weitere Kernbohrungen.

In allen drei Bohrkampagnen wurden umfangreiche PFAS-Analysen durchgeführt.

Um die geologisch-hydrogeologische Situation im Bereich des Flughafenareals zu erkunden wurde eine weitere Bohrkampagnen mit dem Ziel gestartet, flächige Informationen über den Untergrund zu erhalten. Hier wurden PFAS-Untersuchungen nur im Bereich der vergrößerten Altlastenfläche vorgenommen.

Schließlich erfolgten 2025 mehrstufig rasterförmig konzipierte Rammkernsondierungen mit Erkundungstiefen im Bereich bis 1,5 m, untergeordnet auch bis 4 m. Diese Erkundungsmaßnahmen wurde im Bericht „Abgrenzung Altlast Dokumentation Erkundungen“ der GWU Geologie Wasser Umwelt GmbH vom 12.10.2025 bereits dem Umweltbundesamt übermittelt und wird hier nicht mehr beigefügt.

Vorrangig wurden Eluatgehalte bestimmt (teilweise 2:1, überwiegend 10:1), zu einem gewissen Prozentsatz auch die Feststoffgesamtgehalte. Die Lage sämtlicher Aufschlüsse in denen eine PFAS-Analytik erfolgte, ist dem Lageplan Altlastabgrenzung in **Anhang 12** zu entnehmen[1].

1.3.1 Graphische Darstellung der Ergebnisse der PFAS-Analytik

Als Grundlage für die Darstellung der Ergebnisse der PFAS-Analytik wurden die im Entwurf der Deponieverordnung für PFAS festgelegten Grenzwerte (Stand Dezember 2025) herangezogen.

Dabei gilt eine Konzentration für PFAS 20von

< 0,001 mg/kg im 10:1-Eluat als Grenze für eine Deponierung in Bodenaushub-, Inertabfall- und Baurestmassendeponie.

Bei PFAS 20-Konzentrationen von

[1] Der Bohrpunkt KB B10 liegt im nördlichen Bereich des Flughafens und ist im Lageplan nicht dargestellt.

> 0,001 mg/kg im 10:1-Eluat ist eine Deponierung in einer Massenabfall-/Reststoffdeponie mit nachgeschalteter Sickerwasserreinigung möglich.

Bei PFAS 20-Konzentrationen von

> 0,1 mg/kg im 10:1-Eluat ist eine Deponierung ausgeschlossen.

Zudem wurde zuletzt in Übereinstimmung mit den Vorgaben im BAWP (Verwertung von PFAS-belastetem Material) auch für die in einer Bodenaushubdeponie einzulagernden Abfälle ergänzend ein Grenzwert für den Feststoffgehalt als eingeführt. Dabei gilt eine Konzentration für PFAS 20 von

< 0,002 mg/kg im Feststoff als Grenze für eine Deponierung in einer Bodenaushubdeponie.

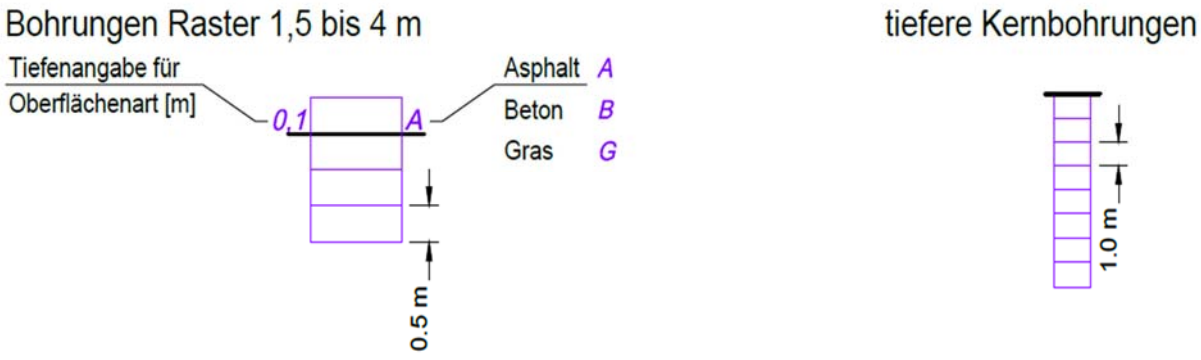
Schließlich ist anzuführen, dass gemäß den Bewertungen des Umweltbundesamts eine PFAS 20 -Konzentration von

> 0,003 mg/kg im 10:1-Eluat als Grenze für eine Zuordnung zur Altlastfläche festgelegt wurde.

In allen tabellarischen Aufstellungen und im Lageplan in **Anhang 12** werden diesen Grenzwerten Farben wie folgt zugeordnet:

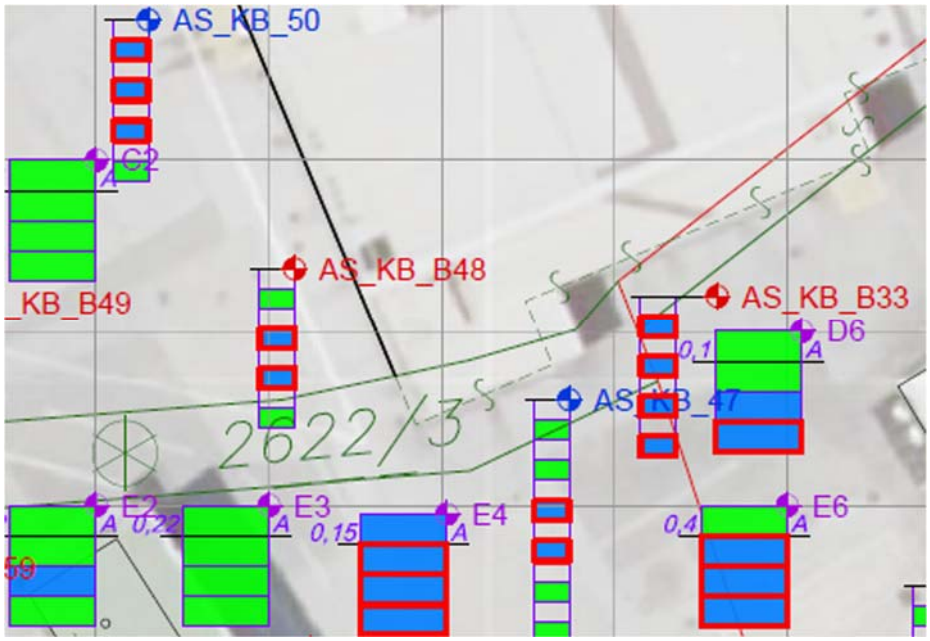
Deponieklasse	Eluat 10:1 [mg/kg]
Bodenaushubdeponie (BAD)	<0,001
aufgrund Feststoffkonz. nicht in BAD deponierbar	
Massenabfalldeponie (MAD)	>0,001 mg/kg
nicht deponierbar	>0,1 mg/kg
Altlast	>0,003

Im Lageplan in **Anhang 12** wurden an jedem Bohrpunkt auch schematisierte PFAS-Profile ergänzend eingefügt:



In den Profilen sind auch Proben von untersuchten Oberflächenarten (Beton, Asphalt, Gras) gekennzeichnet.

Nachstehende Abbildung (Auszug aus dem Lageplan Altlastabgrenzung in **Anhang 12**) zeigt verschiedene Arten von Aufschlüssen (rasterförmige Bohrungen mit und ohne Asphaltaufbau, tiefere Kernbohrungen) mit der jeweiligen Zuordnung zum erwarteten Deponietyp und ergänzendem roten Rahmen für den Fall einer Altlastenzuordnung:



Die Ergebnisse der PFAS-Analytik aus den Bohrungen KB B5 bis KB B69 rasterförmig konzipierte Rammkernsondierungen als auch aus den rasterförmig konzipierten Rammkernsondierungen sind ebenfalls den Tabellen in **Anhang 12** zu entnehmen.

Hinweis zu den Analytik-Tabellen:

Die Bohrpunkte KB34 bis KB36 sind Teil der Bewertungen einer nicht zur Altlast gehörenden Erkundung und werden daher nicht vorgelegt.

Die im Bereich der Kernbohrungen KB 59 bis KB 69 durchgeführten Erkundungen dienten überwiegend der Erkundung von allgemeinen geologisch-hydrogeologischen Eigenschaften des Untergrunds im Flughafenbereichs, nur in den 5 angeführten 5 Bohrungen erfolgten auch PFAS-Untersuchungen.

Die Analytik wurde in verschiedenen xls-files zusammengestellt, da die beteiligten Labore unterschiedliche Reihungen der Einzelsubstanzen verwenden.

Die zu Beginn der Untersuchungen vorgelegten Ergebnisse für Eluate in µg/l oder ng/l wurden jeweils für den Summenwert der 20 PFAS für den Vergleich mit den Grenzwerten der Deponieverordnung in mg/kg umgerechnet.

Im Bereich der Bohrungen KB 5 bis KB10 liegen teilweise Analysen mit Eluaten von 2:1 und 10:1 vor. Um eine einheitliche Verwendung im System der DVO vornehmen zu können, wurden die Konzentrationen der 2:1-Eluate anhand der in einzelnen Horizonten doppelten Analytik (Ergebnisse sowohl aus Eluaten 2:1 und 10:1) in den Analysentabellen jeweils in einer eigenen Zeile mit 75% Reduktion bewertet. Es ergeben sich durch diese „Bewertung“ keine Veränderungen der flächenhaften Altlastenabgrenzung.

1.4 Details Erkundungen Grundwasser

Für die regelmäßige Beprobung der Grundwassermessstellen und der Grundwasserreinigungsanlage wurde für die ersten 3 Betriebsjahre ein detailliertes Beprobungs- und Analytikprogramm ausgearbeitet und umgesetzt.

Im Bereich der Grundwasserreinigungsanlage erfolgt eine laufende Überprüfung der Filterwirksamkeit. In der nachstehenden Tabelle werden die Konzentrationen der Summe PFAS 20 m Zeitraum 07 bis 12/2025 dargestellt.

Messpunkt	Σ-PFAS [µg/l] 07.25	Σ-PFAS [µg/l] 08.25	Σ-PFAS [µg/l] 09.25	Σ-PFAS [µg/l] 10.25	Σ-PFAS [µg/l] 11.25	Σ-PFAS [µg/l] 12.25
Einlauf Absetzbecken 1						
Ablauf 2.Absetzbecken	1,5	0,46	0,39	0,34	0,24	0,29
Zulauf 1.Sandfilter						
Zulauf 2.Sandfilter						
Ablauf 1.Sandfilter						
Zulauf 1.AK-Filter	1,4	0,47	0,37	0,27	0,25	0,25
Ablauf 1.AK-Filter	0,044	0,07	0,079	0,079	0,073	0,023
Ablauf 2.AK-Filter	0,026	0,02	0,026	0,027	0,024	0,014
Ablauf 3.AK-Filter	0,0039	0,0074	0,013	0,015	0,014	n.b.

Die Tabelle zeigt, dass die Einlaufkonzentration der Wässer aus den 7 Pumpbrunnen im Zeitraum von 1,5 auf 0,29 µg/l gesunken ist. Das behördlich festgelegt Reinigungsziel nach dem 2. Aktivkohlefilter mit 0,075 µg/l (75 ng/l) wurde in allen Fällen deutlich eingehalten

Aus den Grundwassermessstellen wurden quartalsweise bis zu 55 Proben entnommen. Eine Übersicht der beprobten Messstellen geben **Lagepläne in Anhang 13**, eine Übersicht ausgewählter PFAS-Analysen mit Angaben zu Minimum, Maximum, Mittelwert und Median im Zeitraum 07 – 12 2025 ist den **Tabellen in Anhang 13** zu entnehmen.

Die Belastungen mit PFAS zeigten in den ersten Jahren der Beweissicherung ein eher heterogenes Bild mit größeren Ausschlägen nach oben oder nach unten. Diese Heterogenität hat sich im 2.Halbjahr 2025 stabilisiert und es lässt sich ein allgemein fallender Trend erkennen. Die räumliche Verteilung der Belastungen ist als stabil zu beschreiben.

2 PROJEKTINFORMATIONEN

2.1 Übersicht

Errichtung der erforderlichen Einrichtungen zur Sicherung der Altlast S23 (Phase 2).

Die Sicherungsmaßnahmen umfassen die Errichtung

- einer nach Norden offenen U-förmigen Lenkwand, als Dichtwand, hergestellt im Schmalwandverfahren
- 6 Doppelbrunnen (Absenkbrunnen) zur hydraulischen Haltung samt zugehörigen Anlagenteilen
- einer neuen Grundwasserreinigungsanlage (nachfolgend auch **GRA** benannt) zur Entfernung von PFAS
- einer Versickerungsanlage für PFAS-gereinigtes Grundwasser nach der GRA
- einer Oberflächenabdichtung aller unversiegelten Bereiche im Altlastenbereich inklusive Aushub- und Entsorgungsmaßnahmen von PFAS belastetem Bodenmaterial
- einer Versickerungsanlage für anfallende Niederschlagswässer aus dem Bereich der geplanten Oberflächenabdichtung inkl. Anlagenteile
- Außerbetriebnahme von zwei bestehenden Sickeranlagen westlich Hangar 2 und Terminal 2 im Bereich der ausgewiesenen Altlast
- einer Herstellung einer Sickeranlage, zur Versickerung und Ableitung von mitunter mineralölverunreinigten Oberflächenwässern inkl. zugehöriger Anlagenteile als Ersatz für die aufgelassenen Sickeranlagen

Zudem wurde ein Grundwasser-Beweissicherungssystem zur Dokumentation der hydraulischen und chemischen Situation konzipiert.

Die überblicksmäßige Situierung des Altlastenbereichs mit Lenkwand und Oberflächenabdichtung im Rahmen des gesamten Flughabenareals zwischen Glan im Süden und der Autobahn A1 im Norden zeigt **Plan 01 in Anhang 01**.

Der Bauablauf wurde so konzipiert, dass durch den Weiterbetrieb der Wasserhaltungsmaßnahme und der Grundwasserreinigung der Phase 1 (im Weiteren als **GWRA** bezeichnet) auch während der nunmehr folgenden Bauphase 2 eine entsprechende Rückhaltung des Grundwassers gegeben ist. Der Rückbau der Anlagen aus Phase 1 erfolgt erst, wenn die Lenkwand errichtet wurde und die Brunnen sowie die GRA in Betrieb genommen wurden.

2.2 Konsenswerber und Bauherr

Salzburger Flughafen GmbH
Innsbrucker Bundesstraße 95
5020 Salzburg

2.3 Projektsverfasser

GWU Geologie-Wasser-Umwelt GmbH (www.gwu.at)
Ingenieurbüro für Geologie, Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
Bayerhamerstraße 57
5020 Salzburg

2.4 Ortsangaben

Bezirk:	Salzburg (Stadt)
Gemeinde:	Salzburg (50101)
Katastralgemeinden:	Maxglan (56531); Wals II (56556)

2.5 Betroffene Grundstücke

Nachfolgend werden für die einzelnen Baumaßnahmen betroffene Grundstücke angeführt. Die geplanten Maßnahmen sind **Plan 02** in **Anhang 01** zu entnehmen

Im Detail sind von den Einzelmaßnahmen die angeführten Grundstücke betroffen:

Die geplanten **Brunnen** und die erforderlichen Anschlussleitungen sind auf folgenden Grundstücken vorgesehen:

- KG 56531 Maxglan: 1173/70, 1173/75, 1173/96, 1183/3 und 1512/4

Die geplante **Grundwasserreinigungsanlage** ist auf folgenden Grundstücken vorgesehen:

- KG 56531 Maxglan: 1173/80, 1173/96 und 1175/1

Die **Versickerung der Niederschlagswässer aus Dach- und Asphaltflächen** soll auf folgenden Grundstücken erfolgen:

- KG 56556 Wals II: 1790, 1796/2 und 1796/10

Die **Versickerung der Niederschlagswässer aus** dem Bereich der **neuen Oberflächenabdichtung** soll auf folgenden Grundstücken erfolgen:

- KG 56556 Wals II: 1796/2
- KG 56531 Maxglan: 1173/1, 1173/20, 1173/21, 1173/74, 1173/80, 1512/4, 1513/1 und 1513/7,

Die **Versickerung der gereinigten Pumpwässer** soll auf folgenden Grundstücken erfolgen:

- KG 56531 Maxglan: 1173/1, 1513/1 und 1513/7

Die **Errichtung der Lenkwand** soll auf folgenden Grundstücken erfolgen:

- KG 56556 Wals II: 1790, 1796/2 und 1796/10
- KG 56531 Maxglan: 1173/1, 1173/20, 1173/21, 1173/27, 1173/80, 1183/3, 1453/10, 1512/4, 1513/1, 1513/2, 1513/6, 1513/7

Die **Errichtung der Oberflächenabdichtung** soll auf folgenden Grundstücken erfolgen:

- KG 56556 Wals II: 1790, 1796/2 und 1796/10
- KG 56531 Maxglan: 1173/1, 1173/20, 1173/21, 1173/70, 1173/71, 1173/74, 1173/75, 1173/80, 1173/96, 1175/1, 1183/3, 1453/10, 1512/4,1513/1, 1513/7, 1513/2 und 1513/6

Die **Oberflächenabdichtung des Grünstreifens** am Ostrand des Vorfeldes erfolgt auf

- KG 56531 Maxglan: 1183/3

Die **Errichtung 5 neuer Grundwassermessstellen** erfolgt auf

- KG 56556 Wals II: 1783
- KG 56531 Maxglan: 1173/1, 1173/28, 1173/77, 1513/2

Sämtliche Grundstücke befinden sich im Eigentum der

Flughafen Salzburg GmbH
Innsbrucker Bundesstraße 95
5020 Salzburg

Ein aktueller Grundbuchsauszug ist **Anhang 02** zu entnehmen. Weiters wurde zur besseren Orientierung eine Übersichtskarte der betroffenen Grundstücke dem Anhang beigelegt.

2.6 Bestehende Wasserrechte

In einem Umkreis von 600 m zum Mittelpunkt der geplanten Maßnahmen wurden Wasserrechte erhoben (s. **Abbildung 3**). Es werden nur Grundwasserentnahmen dargestellt. Auf die Auflistung der großen Anzahl an Versickerungs- und Abwasserreinigungsanlagen wurde verzichtet, da keine Beeinflussung durch die Altlastensanierungsmaßnahme zu erwarten ist.

Die 4 bestehenden Nutzwasserbrunnen der Flughafen Salzburg AG auf dem GSt. 1173/96 (KG Maxglan)

1. WP Brunnen 4, ID A2832203; Teilkonsens 6,5 l/s bzw. 500 m³/Tag
2. WP Brunnen 5, ID A3935357; Teilkonsens 6,5 l/s bzw. 500 m³/Tag
3. WP Brunnen 6, ID A3935361; Teilkonsens 6,5 l/s bzw. 500 m³/Tag
4. WP Brunnen 7, ID A3935364; Teilkonsens 6,5 l/s bzw. 500 m³/Tag

haben eine Gesamtkonsenswassermenge von 25 l/s bzw. 2.000 m³/Tag, welche durch die Maßnahmen in Phase 1 nicht erhöht wurde (siehe Bescheid Zahl: 20701-1/45484/53/53-2022 vom 16.12.2022). Diese Brunnen werden nach Errichtung und Inbetriebnahme der neuen Grundwasserhaltungsbrunnen aufgelassen (siehe **Pkt. 4.4.1**.)

Die weiteren durch die Salzburger Flughafen GmbH genutzten Nutzwasserbrunnen bleiben bestehen und werden weiterhin mit dem bewilligten Konsens betrieben:

5. WP Brunnen 1, 2; ID A1598708R140; Konsens 12 l/s
6. WP Brunnen 3; ID A6277740; Konsens 8,3 l/s
7. WP Brunnen 3 Kühlwasser; ID A1598717R140; Konsens 4,65 l/s

GSt. 1783 und 1767/4, alle KG Wals II

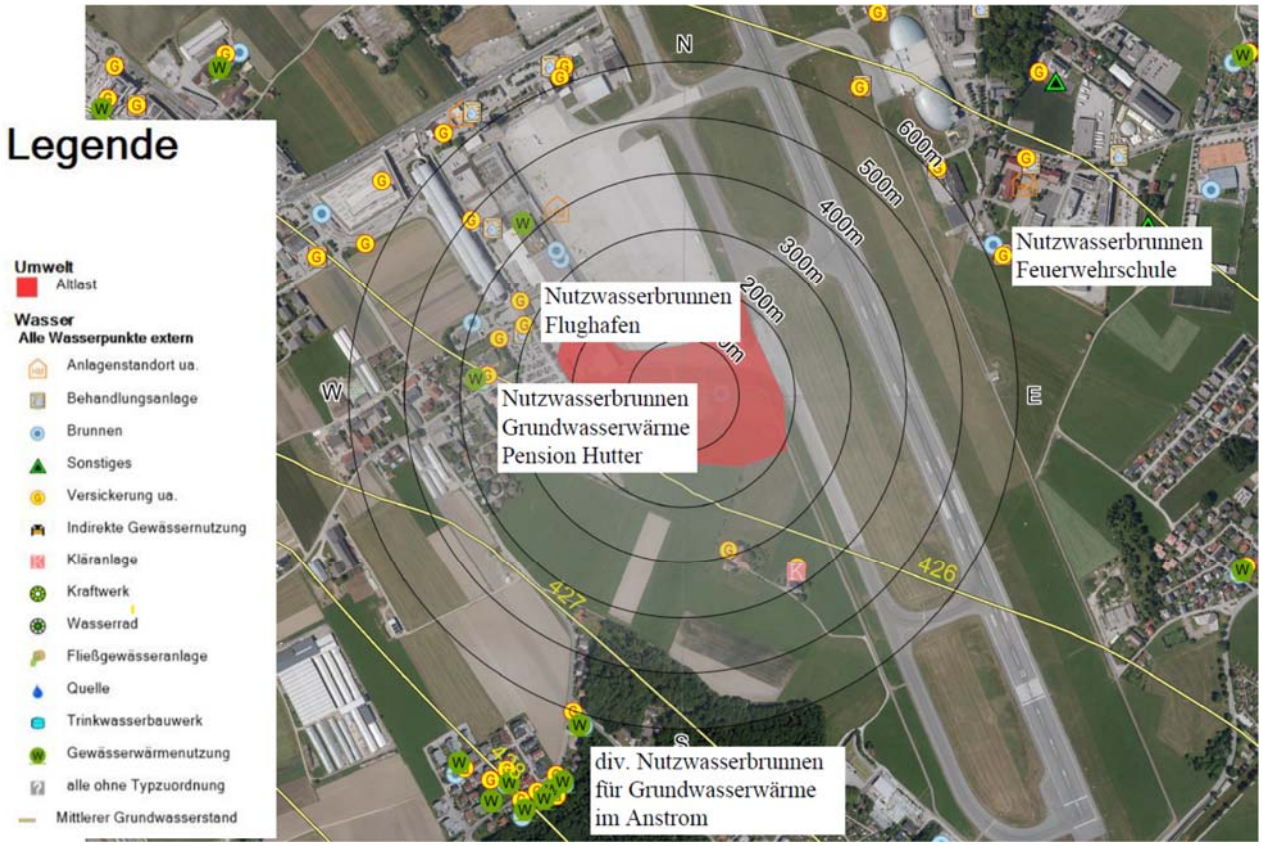


***Abbildung 3**: Lage der Wasserrechte (Quelle SaGis online; ohne Maßstab)*

Die Lage der Wasserrechte mit den internen Nummern 5 bis 7 ist **Abbildung 3** zu entnehmen. Die Wasserrechte mit den internen Nummern 1 - 4 sind unterhalb der flächig rot gekennzeichneten Altlastenfläche situiert und daher nicht erkennbar.

Die nachfolgenden Wasserrechte mit den internen Nummern 8 und 9 wurden in der **Abbildung 3** als Nutzwasserbrunnen Grundwasserwärme Pension Hutter bzw. Nutzwasserbrunnen Feuerwehrschule benannt.

8. WP Dr. Matthias-Laireiter-Straße 7; ID A7835495; Gst. 1772/1 KG Wals II; Konsens 1,25 l/s, 4,5 m³/h, 90 m³/d

9. WP Landesfeuerwehrschule, Karolingerstraße 30, ID A1597780R140, Gst. 638/2 KG 56531 Maxglan;
   Notwasserversorgung Konsens 150 m³/d

Die zugehörigen Wasserbuchauszüge und ein Übersichtsplan sind **Anhang 04** beigelegt.

3 GRUNDLAGEN ZUR PLANUNG ALTLASTENSICHERUNG

Parallel zu den durchgeführten Sicherungsmaßnahmen aus Phase 1 (siehe Fertigstellungsmeldung - Maßnahmen Phase 1 vom 16.02.2024) wurden weitere Untersuchungen zur Erkundung des Altstandortes und ein umfangreiches Beweissicherungsprogramm Grundwasser durchgeführt. Zusätzlich konnten wertvolle Erkenntnisse und Betriebsdaten der Grundwasserreinigungsanlage gesammelt werden, die in die weitere Planung der erforderlichen Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen eingeflossen sind.

Auf Grundlage der ermittelten Daten und den daraus gewonnenen Erkenntnissen wurde die Abgrenzung der Altlast erweitert und die bestmögliche und technisch sowie wirtschaftlich durchführbare Lösung erarbeitet.

3.1 Maßnahmen Phase 1

Um rasch eine Maßnahme zur weitestgehenden Hintanhaltung einer weiteren Schadstoffausbreitung umzusetzen, wurde zunächst mit Bescheid des Landeshauptmannes von Salzburg vom 16.12.2022 (GZ: 20701-1/45484/53/53-2022) eine auf den vorhandenen Einrichtungen basierende hydraulische Maßnahme bewilligt und noch vor der eigentlichen Sanierungsmaßnahme ausgeführt.

Die durchgeführten Arbeiten sind im Folgenden kurz angeführt

- Adaptierung der Sickerschächte durch den Einbau von Filterrohren
- Umbau der bestehenden Pegeln KB-B9, KB-B3 und Pegel 3 zu Brunnen
- Inzwischen auch Ersatz Brunnen Pegel 3 durch Brunnen AS KB B68
- Regenerierung der bestehenden NW-Brunnen 4-7 und dazugehörenden Anlagenteile
- Errichtung der erforderlichen Wasserleitungen von den Brunnen bis zur GWRA.
- Errichtung aller erforderlichen Komponenten zur Steuerung, Überwachung und der erforderlichen Stromversorgung aller Anlagenteile
- Errichtung der GWRA Container mit EMRS-Technik
- Durchführung von Erkundungsbohrungen und rasterförmigen Bodenuntersuchungen zur weiteren Abgrenzung der Altlastenfläche

- Laufende Wartungs-, Reparatur- und Erweiterungsmaßnahmen im Bereich der GWRA und den dazugehörigen Anlageteile

- Durchführung eines umfangreichen Beweissicherungsprogramms und die Überarbeitung des Grundwassermodells

Alle Maßnahmen dienten als Vorbereitung und Grundlage für die Planung der Sicherungsmaßnahmen der Phase 2 und zur weitestgehenden Hintanhaltung einer weiteren Schadstoffausbreitung im Zuge der weiteren Sanierungsschritte. Diese in Phase 1 errichteten Sperrbrunnen sollen zudem auch während der Umsetzung der Phase 2 Schadstoffe, die durch Maßnahmen im Zuge des Baus mobilisiert werden könnten, rückhalten.

3.2 Hydrogeologische Grundlagen

Der Salzburger Flughafen liegt auf einer Seehöhe von ca. 430 m ü. A. bis 433 m ü. A. und befindet sich im Bereich des Salzburger Beckens, dessen spät- und postglaziale Sedimentfüllung Mächtigkeiten von bis zu 250 m erreicht.

Im Bereich des Altstandortes stehen unter dem Bodenhorizont bzw. der Oberflächenbefestigung oft schluffig-tonige Sedimente bis maximal 2,5 m Tiefe an, die stellenweise von maximal 1 m mächtigen künstlichen Anschüttungen überlagert werden. Unter den feinkörnigen Sedimenten folgen (stark) kiesige Sande und sandige Kiese. In etwa 20 m Tiefe befindet sich die Oberfläche des bis zu 200 m mächtigen Salzburger Seetons (meist schluffige Feinsande).

In den kiesig-sandigen Sedimenten ist ein in Richtung Nordost bis Nordnordost gerichteter Grundwasserstrom ausgebildet. Der Salzburger Seeton bildet den Grundwasserstauer. Im Bereich des Flughafens treten Grundwasserspiellagen von ca. 425 m ü. A. bis 427 m ü. A. auf. Der Grundwasserflurabstand liegt demgemäß zwischen 5 m und 7 m.

Das Grundwassergefälle beträgt lokal ca. 2,5 ‰ bis 3,5 ‰, die hydraulische Durchlässigkeit kann auf Basis von Pumpversuchen mit $2{,}5 * 10^{-3}$ m/s abgeschätzt werden. Bei Annahme einer durchschnittlichen Grundwassermächtigkeit von 13 m lässt sich daraus ein spezifischer Grundwasserdurchfluss von rund 8 m³ pro Tag und Querschnittsmeter abschätzen.

3.3 Grundwassermodellberechnungen

Aufbauend auf einer für den Bereich des Flughafens durchgeführten instationären Grundwassermodellierung (GEOCONSULT ZT GmbH; Altlastensanierung Löschschaum, Strömungsmodell – Ergebnisse; Puch bei Hallein vom 15.3.2022) erfolgten zur Optimierung der geplanten Maßnahmen insgesamt 47 Lastfallberechnungen. Der endgültige Lastfall der Grundwassermodellierung mit den gegenständlichen Maßnahmen ist **Anhang 03** (Lastfallberechnungen 47 vom 12.06.2026) beigelegt. Ein Auszug aus dieser Lastfallberechnung 47 mit der Darstellung der Grundwasserströmung bei hohem Grundwasserstand ist den **Abbildungen 4 und 5** dargestellt.

Dabei wurden die Auswirkungen der nun vorgeschlagenen Variante berechnet (U-förmige Umschließung im Süden, Westen und Osten der Altlast, Entnahme von Grundwasser über

sechs Brunnen, Oberflächenversiegelung sowie Versickerung von Niederschlagswässern und gereinigten Pumpwässern).

Die sechs Brunnen sind als Brunnenpaare konzipiert und sollen mit einer Förderrate im Bereich von 1 - 3 l/s betrieben werden.

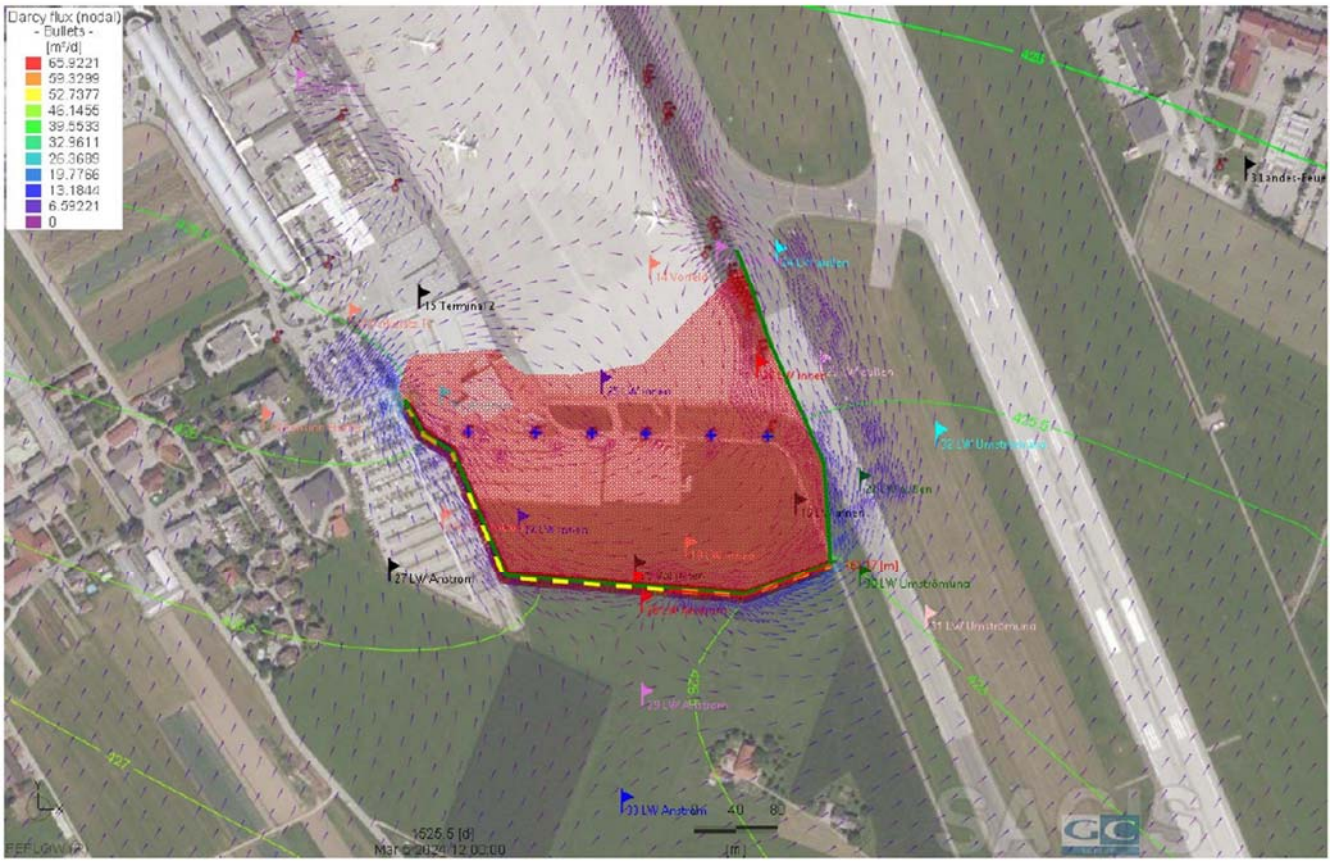


***Abbildung 4**: Auszug aus Lastfall 47 - Grundwasserströmung bei einem hohen Grundwasserstand*

Die Versickerung der entnommenen und gereinigten Wässer (in Summe rd. 15 l/s) ist in einem südöstlich gelegenen Teilbereich der Sickerkünette auf einer Länge von ca. 165 m vorgesehen (siehe **Plan 02 in Anhang 01**).

Die Versickerung der Niederschlagswässer, welche aufgrund der neu zu errichtenden Oberflächenabdichtung anfallen, ist über die gesamte Länge der Sickerkünette vorgesehen (425 m). Zusätzlich sollen im westlichen Teil in eigenen Versickerungsanlagen (siehe **Pkt. 4.11**) Niederschlagswässer von bestehenden Verkehrs- und Dachflächen in den Untergrund eingebracht werden (Ersatz für bestehende Sickeranlagen im Bereich westlich Hangar 2 und Terminal 2). Basis für die Modellierung waren die Vorgaben im Technischen Bericht „Verlegung bestehender Sickeranlagen, Herstellung von Sickeranlagen für die Oberflächenwasserbeseitigung“ der Kohlhofer Ziviltechniker GmbH (s. dazu **Anhang 11**).

Als Ergebnis der Grundwassermodellierung wird festgehalten, dass durch die im gegenständlichen Projekt beschriebenen Maßnahmen das Grundwasser im Bereich der ausgewiesenen Altlastfläche vollständig zurückgehalten werden kann (**siehe Abbildung 4**). Alle Details der Grundwassermodellierung sind Anhang 03 zu entnehmen. Weiters kann

festgehalten werden, dass die Auswirkungen auf benachbarte Grundstücke durch die berechneten Grundwasserschwankungen sehr gering sind und sich im Bereich von wenigen Zentimetern bewegen. Bei der nächstgelegenen GW-Nutzung „Pension Hutter“ (siehe Übersichtslageplan in **Anhang 04**) kommt es durch die geplanten Maßnahmen zu einer leichten GW-Anhebung bis 5 cm bei Normalbetrieb und bis 15 cm bei Starkregenereignissen ohne negative Auswirkung auf die Grundwasserentnahme.

Bei der östlich der Altlast gelegenen GW-Nutzung im Bereich der Feuerwehrschule (siehe Übersichtslageplan in **Anhang 04**) kommt es laut Grundwassermodell zu einer leichten Absenkung des Grundwassers von 3 cm, welche sich innerhalb der Genauigkeit des Grundwassermodells bewegt und als vernachlässigbar anzusehen ist.

Schließlich ergibt die Modellrechnung, dass auch die flughafeneigenen Nutzwasserbrunnen 1 bis 3 von den geplanten Maßnahmen nicht betroffen sind.

3.3.1 Strömungsgeschwindigkeit

Das Thema Strömungsgeschwindigkeit ist aufgrund der Modellbeschränkungen (fehlende Dispersions- und Diffusionsangaben ermöglichen nur eine grobe Abschätzung der Fließgeschwindigkeiten) nur eingeschränkt möglich. In **Abbildung 5** werden die Strömungsgeschwindigkeiten graphisch dargestellt.

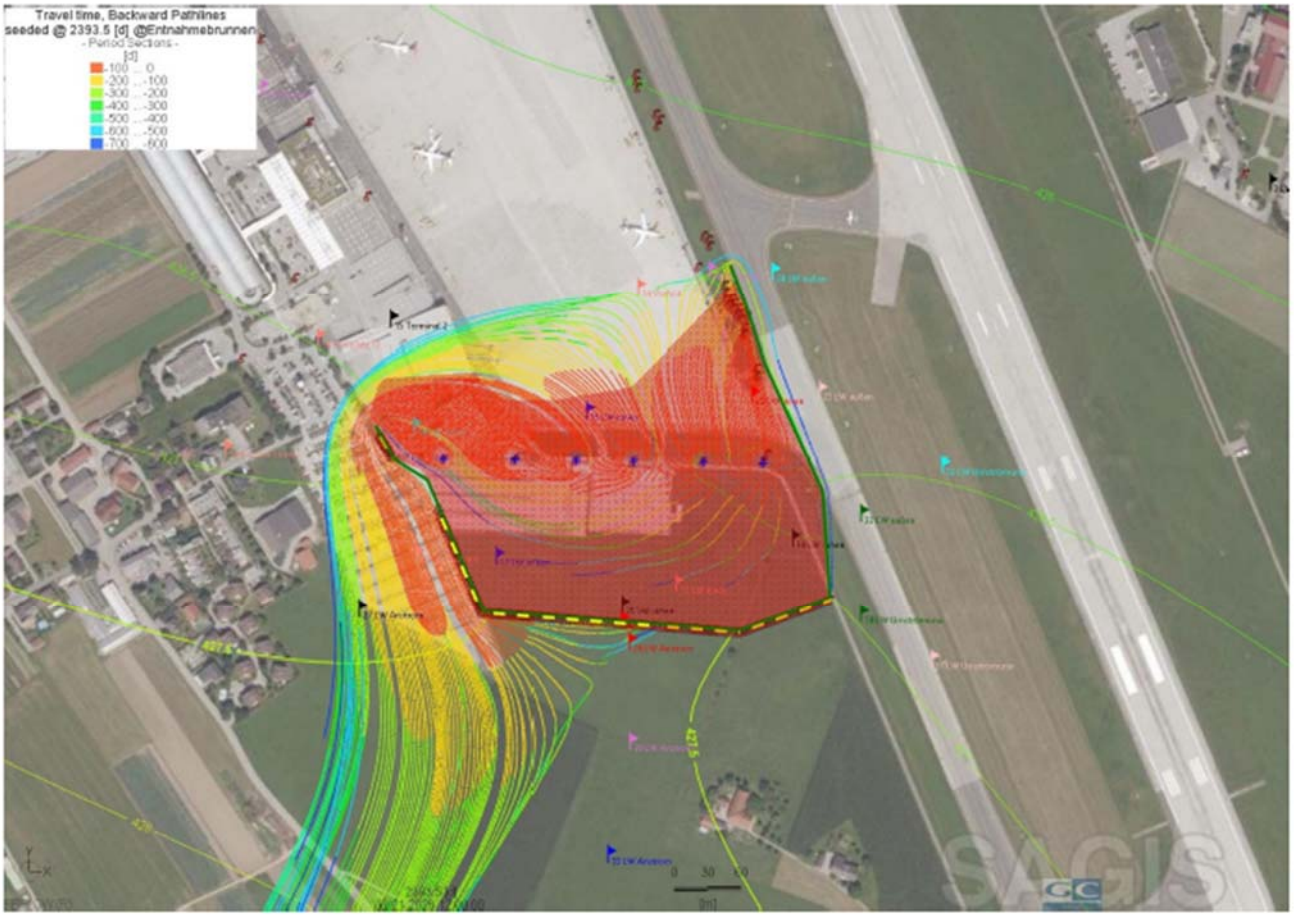


***Abbildung 5**: Auszug aus Lastfall 47 – Strömumgsgeschwindigkeiten bei hohem Grundwasserstand*

Vom Südwesteck der Lenkwand bis zum Brunnen 1 (westlichster Entnahmebrunnen) ergibt sich eine Fließstrecke von rd. 325 m. Für diesen Abschnitt wird eine Fließzeit von 0 bis 100 Tage angeführt. Nimmt man eine mittlere Zeit von 50 Tagen, so errechnet sich eine maximale Fließgeschwindigkeit von 6,5 m/Tag.

Betrachtet man den längsten Fließbereich am Westrand der Strömungslinien (türkise Linie) mit einer Fließstrecke von rd. 1.000 m, errechnet sich eine Fließgeschwindigkeit von 1,8 m/Tag. Die Werte erscheinen plausibel, die Fließgeschwindigkeit im Bereich der Altlast wurde zuletzt ohne Maßnahmen immer mit rd. 1 m/Tag angeschätzt.

4 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

In den folgenden Abschnitten werden die geplanten Maßnahmen im Detail beschrieben. Die Lage des Vorhabens ist **Plan 02 in Anhang 1** zu entnehmen.

In einer Variantenstudie (20. Oktober 2022) wurde für die ursprünglich deutlich kleinere Altlastfläche folgender Lösungsvorschlag als Bestvariante ermittelt:

- Allseitiger Umschließung in Form einer Schmalwand
- mit Grundwasserhaltung
- Grundwasserreinigung und
- Oberflächenabdichtung

Bei den weiterführenden Erkundungen hat sich jedoch gezeigt, dass sich die Ausdehnung der beeinträchtigten Bereiche deutlich größer darstellt als ursprünglich angenommen und zudem teilweise die bestehende Bebauung umfasst (siehe Vergleich in **Abbildung 6**). Aufgrund dieser Bebauung ist die Errichtung einer allseitigen Dichtwandumschließung nicht möglich.



***Abbildung 6**: Vergleich ursprüngliche Fläche und Version Dezember 2025 Q: Altlastenportal*

Da die ursprünglich konzipierte allseitige Umschließung der Altlast nicht realisierbar ist, wurden verschiedene Varianten entwickelt und deren Auswirkungen mithilfe des Grundwassermodells überprüft.

Die Sicherung im Form einer reinen hydraulischen Maßnahme (nur Sperrbrunnen ohne Lenkwand) wurde intensiv diskutiert und in einer Vielzahl von Lastfällen mittels Grundwassermodell überprüft. Eine vollständige Rückhaltung von Wässern aus dem Altlastenbereich erfordert eine sehr große Pumpmenge. Die beim Pumpbetrieb anfallenden Pumpwässer müssen nach der Reinigung in der Grundwasserreinigungsanlage wieder versickert werden.

Die Berechnungen der Auswirkungen verschiedenster Sperrbrunnen- und Versickerungsvarianten ergab in allen Fällen erhebliche Auswirkungen auf die Rechte Dritter. Es entstanden in allen untersuchten Fällen Veränderungen der bestehenden Grundwasserspiegel, welche als nicht bewilligungsfähig angesehen werden.

Um die großen Pumpmengen/Sickermengen zu reduzieren, wurde ein Konzept entwickelt, unbelastete Grundwässer durch Maßnahmen so umzulenken, dass diese von der Altlast ferngehalten werden. Durch diese Maßnahme können die Pump- und Versickerungsmengen erheblich reduziert werden.

Die letztendlich vorgeschlagene U-förmige Lenkwand samt den 6 Absenkbrunnen und der Oberflächenabdeckung im Bereich der Altlast mit der geplanten Versickerungen von Oberflächen- und gereinigten Pumpwässern außerhalb der Lenkwand verhindern ein Ausströmen von belastetem Grundwasser aus dem Altlastenbereich (siehe Grundwassermodell Lastfall 46, **Anhang 03**).

4.1 Kurzbeschreibung der Maßnahme Phase 2

Die Sicherungsmaßnahmen umfassen die Errichtung

- einer U-förmigen Lenkwand an der West-, Süd- und Ostseite der Altlast, zur Ablenkung des Grundwasserstroms von den kontaminierten Bereichen
- von 6 Brunnenpaaren (12 Absenkbrunnen) samt zugehöriger Pumpdruckleitungen, mit
- einer neu konzipierten Grundwasserreinigungsanlage innerhalb der Altlastfläche
- einer Versickerungsanlage für gereinigte Wässer aus der Grundwasserreinigungsanlage
- einer Oberflächenabdichtung im Bereich der ausgewiesenen Altlast inklusive Aushub- und Entsorgungsmaßnahmen
- einer Versickerungsanlage für die Niederschlagswässer neu oberflächenabgedichteter Bereiche inkl. zugehöriger Drainagen und Leitungen auf Eigengrund außerhalb der Altlastfläche
- einer Versickerungsanlage für bestehende Dach- und Asphaltflächen inklusive Vorreinigung auf Eigengrund außerhalb der Altlastfläche (Ersatz für bestehende Sickeranlagen im Bereich westlich Hangar 2 und Terminal 2)

Die Situierung der Altlast mit Lenkwand und Oberflächenabdichtung auf dem Flughafenareal zwischen Glan im Süden und der Autobahn A1 im Norden zeigt **Plan 01 in Anhang 01**.

Zur Dokumentation der hydraulischen und chemischen Situation wurde ein Grundwasser-Beweissicherungssystem konzipiert (siehe **Punkt 5.1**).

Für die Herstellung der Oberflächenabdichtung sind die obersten, PFAS-belasteten Bodenschichten zu entfernen (Aushubtiefe bis zu ca. 90 cm[2]), eine Abdichtung in Form einer 2,5 mm PEHD-Folie einzubauen und das Gelände je nach technischem Erfordernis mit zugeführtem und geprüftem Bodenaushub- oder Recyclingmaterial wiederaufzufüllen. Die Entsorgung des Bodenaushubs erfolgt auf Basis der Vorgaben der Deponieverordnung durch einen befugten Abfallsammler/-behandler.

Zur Verbesserung des Baugrundes und der Hintanhaltung von Setzungen im Bereich der Abdichtungsfolie sind vollflächig Bodenverbesserungsmaßnahmen (lokale Umlagerung geeigneter gut verdichtbarer Bodenschichten) sowie zur Minimierung von Aushub- und Entsorgungskosten Verdichtungsmaßnahmen durch Impulsverdichtung des Untergrunds angedacht.

Wesentliche Aufgabe der Verdichtungs- und Bodenaustauschmaßnahmen ist die Herstellung eines setzungsfreien Rohplanums für die Verlegung der PEHD-Dichtungsbahn.

Im Folgenden werden die angeführten Maßnahmen im Detail beschrieben.

4.2 Lenkwand (Dichtwand)

Die U-förmige Teilumschließung erfolgt mittels einer Schmalwand (Dichtwand). Schmalwände dienen als vertikale Abdichtung gegen den horizontalen Durchfluss von Grundwässern. Sie eignen sich daher bestens für eine randliche Abdichtung von Altlasten.

Die geplante Tiefe der Schmalwand beträgt 20 – 25 m und bindet in den anstehenden Stauer ein. Die genaue Lage der Seetonoberkante und somit die erforderliche Tiefe der Schmalwand wird im Zuge einer detaillierten Trassenerkundung und Detailplanung erkundet bzw. festgelegt. Die geplante Gesamtlänge der Teilumschließung beträgt rd. 840 m und dadurch ergibt sich eine Wandfläche von rd. 19.000 m².

Die Trassenerkundung umfasst eine Kombination aus Kernbohrungen, schweren Rammsondierungen (DPH) und Drucksondierungen. Unter Berücksichtigung vorhandener Aufschlüsse sind Erkundungen in einem Abstand von rd. 50m entlang der Lenkwandtrasse vorgesehen.

Die Schmalwand soll im Vibrationsprofilverfahren hergestellt werden. Dazu wird ein adaptiertes Stahlprofil (Bohle) mit einem Mäklergerät (Hochfrequenzrüttler) als temporäres Einbauwerkzeug im Verdrängungsverfahren in den Boden einvibriert (siehe **Abbildung 7**

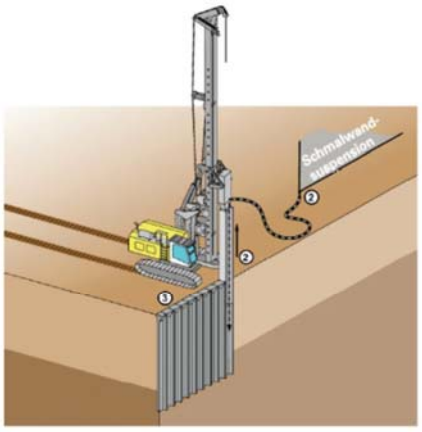
[2] Inklusive eines zusätzlichen Aushubs von 20 cm für Bodenaustauschmaßnahmen

und Musterbild **Abbildung 8**). Beim kontrollierten Ziehen wird eine Bentonit-Zement-Suspension am unteren Ende der Bohle eingepresst. Die Einzelzüge werden mit definierter Überlappung ausgeführt, sodass eine durchgehende wasserdichte Wand entsteht.

Die Lage der Lenkwand ist in **Plan 02 in Anhang 01** dargestellt.

Eine technische Beschreibung eines möglichen Schmalwandgerätes ist **Anhang 05** zu entnehmen.

Vor Beginn der Bauarbeiten wird die Eignung und das erforderliche Mischungsverhältnis der Suspension durch die ausführende Baufirma getestet und nachgewiesen werden. Die selbsterhärtende Suspension besteht voraussichtlich aus einer Bentonit-Zement-Steinmehl-Mischung. Die einzelnen Komponenten werden mittels Mischanlage im Baufeld entsprechend aufbereitet. Durch die geplante Schmalwand soll eine Dichtheit zur weitestgehenden Unterbindung von seitlichen Grundwasserdurchströmungen gegeben sein.



1. Die Bohle wird mit einem mäklergeführten Rüttler in rammfähigen, hindernisfreien Boden eingerüttelt
2. Ziehen der Bohle unter gleichzeitigem Verfüllen der Schmalwandsuspension in den durch den verstärkten Bohlenfuß entstandenen Hohlraum
3. Wandherstellung durch aneinandergereihte, überlappende, einzelne Bohlenstiche

Schematische Darstellung der Schmalwandherstellung

Schematische Darstellung der Bohlenüberlappung

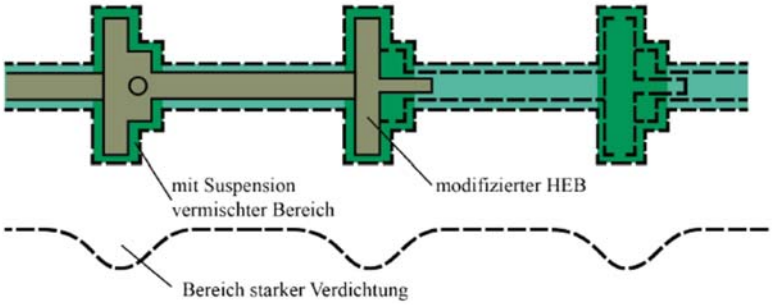


***Abbildung 7**: Schmalwandherstellung (aus Richtlinie „Schmalwände“ ÖBV), die Bohle wird nach Herstellung der Schmalwand vollständig entfernt*

Die Vorerkundung, Herstellung und die Überwachung/Dokumentation der Lenkwandherstellung erfolgt nach den Vorgaben der Dichtwandklasse 3 (DWK 3) für Abdichtungsaufgaben mit höchstem Sicherheitsanspruch im Hinblick auf Durchlässigkeit und Beständigkeit (siehe ÖNORM B4452, Erd- und Grundbau - Dichtwände im Untergrund sowie die Richtlinie Schmalwände des ÖBV).

Alle Festlegung betreffend die zur Herstellung der Schmalwand einzusetzenden Suspension erfolgt durch die ausführende Unternehmen auf Basis der geologischen, hydrogeologischen und geochemischen Eigenschaften des Bodens und den Vorgaben der ÖNORM B4452. In dieser wird auch das **Thema Suffosion** abgehandelt. In der ÖNORM werden für die darin als Erosionsbeständigkeit bezeichnete Materialeigenschaft, unter Bezug auf i_{max} Nachweise verlangt, welche standardmäßig bei den Eignungsnachweisen für eine Suspension vorzulegen sind. Nach Rücksprache mit erfahrenen Schmalwandherstellern, bildet die maximale Spiegeldifferenz von rd. 1,5 m kein Problem.



***Abbildung 8**: Musterbild Schmalwandherstellung (Fa. Bernegger)*

Das Material zur Herstellung der Schmalwand wird mittels Silowägen auf die Baustelle geliefert und in den ermittelten Mischungsverhältnissen mit Wasser zu einer geeigneten Suspension angemischt. Die exakte Zusammensetzung der Dichtwand-Suspension und Mischvorgaben werden vorab in normgemäßen Versuchen ermittelt. Dabei findet auch der Vorort gegebene Grundwasserchemismus Berücksichtigung. Die schließlich eingesetzte Suspension wird vor Ort laufend qualitätsgesichert (Marsh-Trichter, Filterpresse, Waage etc.).

Auf Grundlage der Voruntersuchungen werden auch die erforderlichen Stahlprofile festgelegt.

Zur Dokumentation und Qualitätssicherung werden zumindest folgende Daten erfasst und dokumentiert: Eindringtiefe, Lotabweichungen (Vertikalität) der Züge / Ablenkungen des Einbauprofils, Ziehgeschwindigkeiten, Suspensionsmittelverbrauch, Kennwerte der Suspension und Probekörper; Erschütterungs- und Lärmmessungen.

Die Suspensionsaufbereitung erfolgt in einer zentralen Mischanlage, die im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche errichtet wird. Zur Zuleitung der Bentonitsuspension zu den Arbeitsstellen werden temporär Rohrleitungen verlegt.

Das lokal anfallende Aushubmaterial bzw. das überschüssige Suspensionsgemisch wird direkt in Transportmulden verladen und entsprechend den Analyseergebnissen und den gesetzlichen Vorgaben einer Entsorgung zugeführt.

Die Herstellung der Schmalwand erfolgt bis GOK. Jedoch kann diese im Zuge der weiteren Baumaßnahmen (Wiederherstellung von Einbauten, Oberflächenwiederherstellung etc.) abgetragen oder durchörtert werden. Ab einer Tiefe von ca. 429 müA (HGW + 1 m Sicherheit) muss die Schmalwand vor bautechnischen Durchörterungen geschützt und im Bedarfsfall (z. B. bei tieferen Leitungserrichtungen) wiederhergestellt werden.

Die geplante Dichtwand besteht aus einer weichen Masse aus natürlichen Materialien, deren Hauptaufgabe ist, ein Durchströmen von Grundwasser zu unterbinden. Das Material bleibt auch langfristig etwas plastisch, sodass mögliche Veränderungen im Boden nicht zu dauerhaften Rissen führen. Das Material reagiert aufgrund der Weichheit nicht spröd, sondern plastisch, d. h. kleine Rissbildungen „verheilen“ aufgrund der Plastizität des Materials rasch wieder.

Wichtig ist es auch darauf hinzuweisen, dass die Sperrwirkung der Lenkwand nur im Bereich des Grundwassers und des darüberliegenden Grundwasserschwankungsbereichs gegeben sein muss. In höheren Bodenschichten ohne Grundwassereinwirkung auf die Lenkwand ist eine Sperrwirkung nicht erforderlich.

Diese Randbedingung ist im Zusammenhang mit Verdichtungsmaßnahmen und den Einflüssen auf die Dichtwirkung der Lenkwand wesentlich. Die geplanten Verdichtungsmaßnahmen (siehe **Pkt. 4.1**) zur Herstellung eines setzungsfreien Rohplanums zur Verlegung der PEHD-Folie haben eine Tiefenwirkung von wenigen Metern und erreichen somit nicht den vom Grundwasser beeinflussten Teil der Lenkwand. Um dennoch eine erhöhte Sicherheit für die Qualität der Lenkwand und auch für die am Nordrand der Abdichtungsmaßnahme befindliche unbewehrten Betondecke des Vorfeldes zu gewährleisten, erfolgen intensivere Verdichtungsmaßnahmen nur in einem Abstand von 8 bis 10 m zur Lenkwand bzw. zum Betonrand. Rüttelwalzen zur lokalen Verdichtung und Herstellung einer glatten Oberfläche haben eine wirksame Eindringtiefe von 1,0 bis maximal 1,5 m und können so auch im Nahbereich der Lenkwand eingesetzt werden.

Zusammenfassend ist daher festzuhalten, dass Baumaßnahmen im Nahbereich der Lenkwand keinen bzw. einen vernachlässigbar geringen Einfluss auf die erforderliche Dichtigkeit haben.

4.2.1 Trasse Dichtwand, Einbauten und Infrastrukturanlagen

Für den Einsatz des Ramm-Bohrgerätes (Mäklergerät) ist eine Trasse mit einem Arbeitsraum von rd. 3 m an beiden Seiten der geplanten Lage der Dichtwand vorzubereiten.

Auf dem geplanten Trassenverlauf wird mittels Schürfen und Sondierungen die Tragfähigkeit des Untergrunds erkundet. In Bereichen mit ungeeignetem Untergrund (feinkörnige Schichten o. Ä.) erfolgt ein Bodenaustausch und der Aushub wird einer gesetzeskonformen Entsorgung zugeführt. Die Mengen und Qualitäten werden im Kollaudierungsoperat dokumentiert.

In Grünflächen wird die oberste Bodenschicht (Mutterboden) abgetragen und im Baufeld außerhalb der Trasse in Mieten (maximale Höhe 1,5 m) zwischengelagert.

Um einen Einbau von mit PFAS belasteten Oberboden zu vermeiden, wird das in Mieten gelagerte Bodenmaterial hinsichtlich der PFAS-Konzentrationen analysiert. Entsprechen die PFAS-Konzentrationen nicht den Vorgaben für eine Bodenaushubdeponie wird der Oberboden entsprechend den gesetzlichen Vorgaben entsorgt. Geeignete Materialien verbleiben vor Ort.

Nach dem Abtrag der obersten Bodenschicht wird ein Vlies ausgelegt und mit rd. 50 cm Frostkoffermaterial (auch als Recyclingmaterial) eine provisorische Baustraße errichtet. Nach der Fertigstellung der Arbeiten wird die Baustraße und das Vlies abgetragen und fachgerecht entsorgt bzw. einer Wiederverwendung zugeführt. Abschließend wird der nach Untersuchung auf PFAS-Konzentrationen für eine Wiederverwendung geeignete, zwischengelagerte Oberboden aufgebracht und rekultiviert.

Im Bereich von Straßen, Zufahrten und Parkplätzen wird in Absprache mit dem Salzburger Flughafen ein Oberflächenschutz aufgebracht. Ungeschützte und beschädigte Flächen werden anschließend saniert oder wiedererrichtet. Zusätzlich zu diesen im Bereich der Geländeoberfläche erforderlichen Maßnahmen werden alle beeinträchtigten Infrastrukturleitungen (Kanäle, Leitungen, Schächte etc.) saniert und alle abgetragenen Anlagen (Zäune, Randsteine, Bepflanzungen, Schilder, Beleuchtungen und Sicherheits-einrichtungen etc..) in ihrer ursprünglichen Form wiederhergestellt.

Dazu werden vor Baubeginn alle bekannten und zugänglichen ober- und unterirdischen Anlagen (z. B.: Gebäude, etwaige Keller und Schächte, Einfriedungen, Bäume, Kanäle, Schächte, Einläufe, Infrastrukturanlagen, Anlagen zu Flugsicherheit, Straßen, Gehsteige etc.) begutachtet und eine Beweissicherung durchgeführt. Weiters werden im Trassenbereich der Dichtwand alle Leitungen erfasst und mittels Suchschlitzen genau lokalisiert und dokumentiert.

Im Zuge der Bautätigkeit werden die angetroffenen Leitungen in Abstimmung mit dem Salzburger Flughafen und der Flugsicherheit sowie den Leitungsträgern gesichert und bei Bedarf ein Provisorium oder eine Neuverlegung außerhalb des Trassenbereichs errichtet. Nach Fertigstellung der Arbeiten werden die Leitungen wiederhergestellt und die Provisorien abgetragen.

Nach der Fertigstellung aller Maßnahmen werden alle dokumentierten Anlagen erneut begutachtet und angetroffene Schäden saniert.

Zusätzlich zu den Anlagen im Bereich des Salzburger Flughafens wird bei Nachbargebäuden eine Beweissicherung durchgeführt. Art und Umfang der Beweissicherung wird vom Gutachter für den Bereich Erschütterung festgelegt.

4.2.2 Schall

Auswirkungen werden im Gutachten „*Schalltechnisches Gutachten – Bauphase*“ (VATTER & Partner ZT-GmbH) vom 29.4.2026 zusammenfassend beschrieben. Das Gutachten ist **Anhang 9** beiliegend.

4.2.3 Erschütterungen

Auswirkungen werden im Gutachten „Fachbericht zur behördlichen Einreichung Erschütterung und Sekundärschall“ (tappauf.consultants gmbH) vom 29.4.2026 zusammenfassend beschrieben. Das Gutachten ist **Anhang 10** beiliegend.

4.3 Entnahmebrunnen im Bereich der Altlast

Zum Zwecke der hydraulischen Wasserhaltung innerhalb der Dichtwandumschließung sind 6 Brunnenpaare (ABR_1a und ABR_1b bis ABR_6a und ABR_6b) geplant (siehe **Plan 02 in Anhang 01** und Bericht Grundwassermodellierung Lastfall 46 **Anhang 03**). Die 6 Brunnenpaare sind in einem Abstand von rd. 35 m parallel zum südlichen Rand der Abstellfläche angeordnet.

Aufgrund der Betriebserfahrungen in Phase 1 und den beobachteten Verockerungen in den Brunnen, den Pumpen und zugehörigen Leitungen sind für Reinigungs- und Reparaturmaßnahmen in regelmäßigen Abständen Unterbrechungen des Pumpbetriebs erforderlich.

Durch die doppelte Ausführung aller Brunnen und Leitungen (Brunnenpaare) ist vorgesehen, abwechselnd einen Brunnen zu betreiben und den jeweils anderen Brunnen samt zugehörigen Leitungen, Pumpen, Messeinrichtungen etc. zu warten und zu reinigen. Dadurch kann ein kontinuierlicher unterbrechungsfreier Betrieb der Sicherungsmaßnahmen gewährleistet werden.

Das abgepumpte Grundwasser soll in 12 einzelnen Druckleitungen (PEHD, DA63), welche in einer Künette verlegt werden, von den jeweiligen Brunnen zur Grundwasserreinigungsanlage gepumpt werden.

Alle 6 Brunnenpaare sollen hinsichtlich Errichtung und Ausbau auf eine Entnahmemenge von jeweils 1-3 l/s ausgelegt werden. Bei der Grundwassermodellberechnung wurde eine Entnahmemenge von 2 l/s je Brunnenpaar und eine mittlere Gesamtentnahmemenge von 12 l/s angenommen (siehe Grundwassermodell Lastfall 46, **Anhang 03**). Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wird eine Konsensmenge von 15 l/s vorgeschlagen. Dadurch kann ein Ausströmen von PFAS-belastetem Grundwasser im Bereich der offenen Seite der U-förmigen Umschließung verhindert werden.

Die Steuerung (SPS - Speicherprogrammierbare Steuerung) der frequenzgesteuerten Pumpen erfolgt über die Steuereinheit, welche im Bereich der GRA situiert ist. Für die Stromversorgung und Datenübermittlung werden in der Künette für die Pumpleitungen Leerverrohrungen von Brunnenschacht zu Brunnenschacht verlegt und anschließend Anschlussleitungen eingezogen.

Aufgrund der Betriebserfahrungen ist vorgesehen die Brunnen mit trockenaufgestellten Saugpumpen (Oberwasserpumpen) auszustatten. Dadurch sollen eine leichtere Wartung und Reinigung der Pumpen und der Steigleitungen (Saugleitungen) im Brunnen ermöglicht werden. Die endgültige Festlegung von Modell und Fabrikat erfolgt im Zuge der Detail- und Ausführungsplanung in Abstimmung mit der ausführenden Baufirma bzw. Betreiber der GRA. Die Saugpumpen wurden ausgewählt, da die Servicierung der Steigleitungen ohne Ausbau der Pumpen und somit ohne Kranunterstützung erfolgen kann. Zudem sind trockenaufgestellte Saugpumpen deutlich robuster als die für die Entnahme in Trinkwasserbrunnen vorgesehenen Tauchpumpen (Unterwasserpumpen). Um eine optimale Pumpenauslegung zu finden, werden bis zur endgültigen Umsetzung noch Erfahrungen im aktuellen Pumpbetrieb der Phase 1 gesammelt und zudem weitere Abklärungen mit Pumpenherstellern geführt. Die endgültige Pumpenwahl wird der Behörde unter Vorlage der entsprechenden Datenblätter rechtzeitig vor Einbau zur Kenntnis gebracht.

Eine Beschreibung des derzeit geplanten Pumpentyps ist **Anhang 6** zu entnehmen.

Zur Überwachung der Grundwasserstände ist in allen Brunnen der Einbau von Drucksonden vorgesehen, welche mittels Kabel- oder Funkverbindung an die Steuereinheit in der GRA angebunden sind. Durch die laufende Überwachung der Grundwasserstände kann schnell auf etwaige Veränderungen der Strömungsverhältnisse und Spiegeldifferenzen im Grundwasser reagiert werden.

4.4 Brunnenausbau und -schächte

Alle Brunnen werden mit einer Tiefe von 17 - 20 m hergestellt und entsprechend den geologischen Verhältnissen als vollkommene Brunnen ausgebaut. Unterhalb des Grundwasserspiegels wird eine Filterstrecke und ein Sumpfrohr (Länge 1,5 m) am Ende eingebaut. Die Oberkante der Filterrohre ist jedenfalls unterhalb des abgesenkten Grundwasserspiegels (bezogen auf max. Entnahme) zu situieren.

Der detaillierte Brunnenausbau erfolgt im Zuge der Detailplanung und unter Einbeziehung der Detailerkundungsergebnisse der Dichtwandtrasse.

Aktuell ist ein Bohrdurchmesser von 1.200 mm vorgesehen, der Ausbau erfolgt mit einem Durchmesser von 400 mm. Der Ringraum wird mit zwei unterschiedlichen ringförmig eingebauten Filterkiesen ausgebaut. Die Schlitzweiten der Filterstrecke und die Festlegung der Filterkörnung wird auf Basis von Kornverteilungskurven der umgebenden Bodenschichten ermittelt.

Der Kopfbereich der Entnahmebrunnen wird als rechteckiger Schacht mit einer Fläche von 5,6 x 2,3 m und einer lichten Höhe von 2,2 m ausgeführt (siehe **Plan 03** in **Anhang 01**), welcher auf einer Betonplatte aufsitzt oder als Fertigteil versetzt wird. In die Bodenplatte

werden die Brunnenköpfe (DN 600 Edelstahl mit Mauerflansch) des Brunnenpaares eingebunden. Nach der vertikalen Pumpensteigleitung (Edelstahl DN50), die jeweils am Abschlussflanschdeckel befestigt ist, wird die Leitung horizontal als PE-Leitung (PEHD DA63) über eine Rohrdurchführung nach außen und anschließend als Einzelleitung bis zur GRA geführt. Der Brunnenvorschacht wird mit Gefälleestrich und einem Pumpensumpf so wie der erforderlichen Be- und Entlüftung ausgeführt.

Oberhalb der jeweiligen Brunnen sind verschraubbare Deckel (900 kN, tagwasserdicht) situiert, der Einstieg in den Brunnenschacht erfolgt mittig des Schachtes (Details siehe **Plan 03 in Anhang 01**).

An der Rohrstrecke innerhalb des Brunnenvorschachtes ist ein Flanschschieber für den Aus- und Einbau der Pumpe vorgesehen.

Um ein regelmäßige Spülung der Leitungen von den Brunnen zur GRA zu ermöglichen, wird eine Reinwasserleitung vom Spülwasserbecken (in dem wird für Spülzwecke gereinigtes Grundwasser gespeichert) zu den einzelnen Brunnen verlegt. Um die Spülungen durchzuführen, werden innerhalb der Brunnen entsprechende Schieber installiert (Details siehe **Plan 03 in Anhang 01).**

Weiters werden in allen sechs Doppelpumpwerken entsprechende Leitungsverbindungen hergestellt, die es ermöglichen im Bedarfsfall eine Förderung mit beiden Pumpen in beide Druckleitungen vorzunehmen (Details siehe **Plan 03 in Anhang 01).**

Ein erforderlicher Probenahmehahn sowie ein Durchflussmesser (IDM) zur kontinuierlichen Erfassung der Durchflussmenge sind innerhalb der GRA vorgesehen. Somit wird die Pumpmenge jedes einzelnen Brunnens dauerregistriert aufgezeichnet und die Messdaten automatisiert im Steuersystem der GRA gespeichert. Die Wasserstände in den einzelnen Brunnen werden mit Drucksonden gemessen, welche über die Datenkabel an das Steuersystem der GRA angebunden sind.

Im Brunnenkopf sind folgende Durchlässe vorgesehen:

- Rohrstutzen DN50 als Kontroll- und Messöffnung
- 2 Kabelstopfbuchsen für den Anschluss der Pumpe und der Drucksonde
- Zuleitung Reinwasser für Spülzwecke

4.4.1 Stilllegung bestehender Brunnen

Nach Abschluss der Inbetriebnahme ist vorgesehen die 4 in Phase 1 als Sperrbrunnen eingesetzten Nutzwasserbrunnen 4 bis 7 stillzulegen und in der Folge rückzubauen. Hierzu werden alle Anlagenkomponenten (Pumpen, Steigleitungen, Steuerleitungen etc.) ausgebaut und die Schachtbauwerke abgebrochen. Die Brunnen werden bis 2 m unter GOK verfüllt.

Die Verfüllung des verfilterten Messstellenbereiches erfolgt mit gewaschenem, hygienisch einwandfreiem Filterkies (16/32). Die Vollrohrbereiche werden bis 2,0 m unter GOK mit

quellfähigem Dichtungston verfüllt. Im Bereich von -2,0 m bis zur GOK erfolgt ein Bodenaufbau im Sinn der Oberflächenabdichtung.

In den übrigen Pumpbrunnen (KB B3, KB B9 und KB B68) werden die Pumpeinrichtungen entnommen, es erfolgt keine Verfüllung. Die Brunnen können zukünftig für allfällige Beweissicherungszwecke genutzt werden.

4.5 Herstellung von Grundwasserbeobachtungspegeln

Für die Grundwasserbeweissicherung werden drei Pegelgruppen unterschieden:

- 7 Grundwassermessstellen im näheren Grundwasser An- und Abstrombereich (GW-Chemie für ¼-jährliche Beprobungen)
- 16 Grundwassermessstellen im ferneren Abstrombereich (GW-Chemie für jährliche Beprobungen)
- 13 Grundwassermessstellen mit Dauerregistrierung zur Dokumentation der Veränderungen von Spiegeldifferenzen durch die Lenkwand, Pump- und Versickerungsmaßnahmen

Zur Kontrolle der Grundwassersituation werden vorwiegend bestehende Pegel verwendet. Um eine entsprechende flächige Dokumentation zu erreichen, werden einzelne GW-Messstellen neu errichtet.

Eine Aufstellung der vorgeschlagenen Grundwassermessstellen zeigt **Pkt. 5.1.** Die Lage der neuen Kontrollpegel und der Bestandspegel ist in **Plan 04 in Anhang 01** dargestellt.

4.6 Grundwasserreinigungsanlage Phase 2 (GRA)

Die Grundwasserreinigungsanlage neu für die Phase 2 (im Weiteren als **GRA** bezeichnet) wurde auf Basis der Betriebserfahrungen der Grundwasserreinigungsanlage der Phase I alt (im Weiteren als **GWRA** bezeichnet) neu konzipiert.

Die Neukonzeption erfolgte durch das Ingenieurbüro für Wasserchemie Hrn. Dr. Ulrich Wacht, 5020 Salzburg. Dr. Wacht beobachtet die Grundwassersituation und die Auswirkungen auf den Betrieb der GWRA in Phase I schon seit 2 Jahren und hat darauf aufbauend einen optimierten Anlagen- und Betriebsansatz entwickelt.

Die GRA wird auf eine Reinigungsmenge von 15 l/s ausgelegt (6 Brunnen zu je 2 l/s, zusätzlich 3 l/s Reserve)

Die vorliegende Planung sieht wie bei den Pumpbrunnen eine vollständige komplette Redundanz vor. Es werden daher 2 parallele Linien von Sandfiltern errichtet werden, welche jeweils 15 l/s abarbeiten können.

Die Aktivkohlefilter werden in Serie installiert, bei Bedarf kann ein Filter für mehrere Tage für den Zeitraum des Kohletausches stillgelegt werden, die beiden übrigen Filter übernehmen in dieser Zeit die Reinigungsleistung. Nachdem jeweils der in der

Betriebsreihenfolge erste Filter mit der höchsten Belastung getauscht wird, kann von einer gleichwertigen Reinigungsleistung ausgegangen werden.

Die Grundwasserreinigung wird innerhalb des Altlastenareals errichtet (Lage siehe **Plan 02 in Anhang 01**).

Die GRA wird im Zuge der weiteren Planungsschritte von einem Fachplaner funktional ausgeschrieben und ist von den Bietern im Zuge des Vergabeverfahrens im Detail zu planen.

Aufgrund der Erfahrungen in Phase 1 und dem dabei beobachteten Auftreten erhöhter Eisen- und Mangan-Konzentrationen sowie den ebenfalls häufig erhöhten DOC-Konzentrationen werden zusätzliche Verfahrenskomponenten ergänzt.

Eine Skizze des neuen Anlagenkonzeptes zeigt **Abbildung 9**.

Eine Detailbeschreibungen betreffend die Dimensionierung und Auslegung der GRA ist **Anhang 8** zu entnehmen.

Die Dokumentation der Zustrommengen aus den einzelnen Brunnen (12 Einzelleitungen) erfolgt durch die Installation von 12 induktiven Durchflussmesseinrichtungen (IDM) im Eingangsbereich der GW-Reinigungsanlage.

Ergänzend wird auf diesen Zuleitungsrohren jeweils ein Probenahmehahn installiert, in dem für die Erfassung chemischer Parameter eine Probenahmemöglichkeit der Pumpwässern aus den einzelnen Pumpbrunnen besteht.

Im Detail werden folgende Anlagenstufen in Hauptstromrichtung angeordnet:

4.6.1 Mischkammer

Querliegender Sammler mit Anschluss aller Zuleitungen, T-Anschluss nach unten mit 90°-Bogen und Anschluss an 1. Kammer der Kaskadenbelüftung.

4.6.2 Kaskadenbelüftung

Atmosphärische Belüftung des Grundwassers mittels mehrerer Überfallwehre. Da zu diesem Zeitpunkt aus dem Grundwasser durch die Vermischung verschieden sauerstoffhaltiger Brunnenwässer und den Eintrag von Sauerstoff aus der Luft oxidierte Eisenverbindungen teilweise ausflocken, sollte das Lufteintragssystem robust und leicht zu reinigen sein. Ablagerungen an den Überfallwehren beeinträchtigen den Sauerstoffeintrag kaum.

4.6.3 Rohwasserpumpen mit Pumpenvorlage

Der Ablauf der Kaskadenbelüftung gelangt in einen Pumpen-Vorlagebehälter, regelbare Retentionszeit mind. 5 min. Rohwasserpumpen, redundant, frequenzgeregelt, zur Förderung des gemischten und belüfteten Rohwassers über alle Filterstufen der GRA, ggf. im Parallelbetrieb.

Im Bereich der Pumpenvorlage werden automatisiert Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und O_2 erfasst.

4.6.4 Enteisenung

Zweischichtfilter mit Körnung I (Hydroanthrazit N 0,8 - 1,6 mm, Quarzsand mit 0,4 - 0,8 mm Körnung), ausgelegt für 2-tägliche Rückspülung bei nominaler Belastung (Durchsatz und Eisengehalt).

Automatische Rückspülung mit Luft und Reinwasser in Abhängigkeit vom Differenzdruck des Enteisenungsfilters.

Ausführung in zwei Linien im alternierenden Betrieb, bei maximaler Belastung im Parallelbetrieb. Sammlung des Rückspülabwassers im Abwasserbecken.

4.6.5 Entmanganung

Zweischichtfilter mit Körnung I (Hydroanthrazit H 0,8 - 1,6 mm, Quarzsand mit 0,4 - 0,8 mm Körnung), ausgelegt für ca. 3-wöchentliche Rückspülung bei nominaler Belastung (Durchsatz und Mangangehalt).

Zeitgesteuerte automatische Rückspülung mit Luft und Reinwasser, überlagert durch maximal zulässigen Differenzdruck des Entmanganungsfilters.

Ausführung in zwei Linien im alternierenden Betrieb, bei maximaler Belastung im Parallelbetrieb. Sammlung des Rückspülabwassers im Abwasserbecken.

4.6.6 Nitrifikation

Durch die vorgesehene Dimensionierung der Enteisenungs- und Entmanganungsfilter ist eine höhere Wirksamkeit der Nitrifikation in diesen Aufbereitungsstufen zu erwarten. Hydroanthrazit H im Entmanganungsfilter unterstützt durch die höhere Porosität mikrobiologischen Prozesse.

Zur Sicherstellung höherer Sauerstoffgehalte ist eine Sauerstoff-Dosierung in die Zuleitung der Entmanganungsfilter vorgesehen. Diese erfolgt durch Druckluft-Dosierung mit nachgeschaltetem statischem Mischer und Ausstattung der Entmanganungsfilter mit automatischer Entlüftung.

4.6.7 Reinwasserpumpen mit Pumpenvorlage

Ablauf des letztangeströmten Aktivkohlefilters in einen Pumpen-Vorlagebehälter, regelbare Retentionszeit mind. 5 min.

Reinwasserpumpen, redundant, frequenzgeregelt, zur Ableitung des Reinwassers bis zur Versickerungseinrichtung.

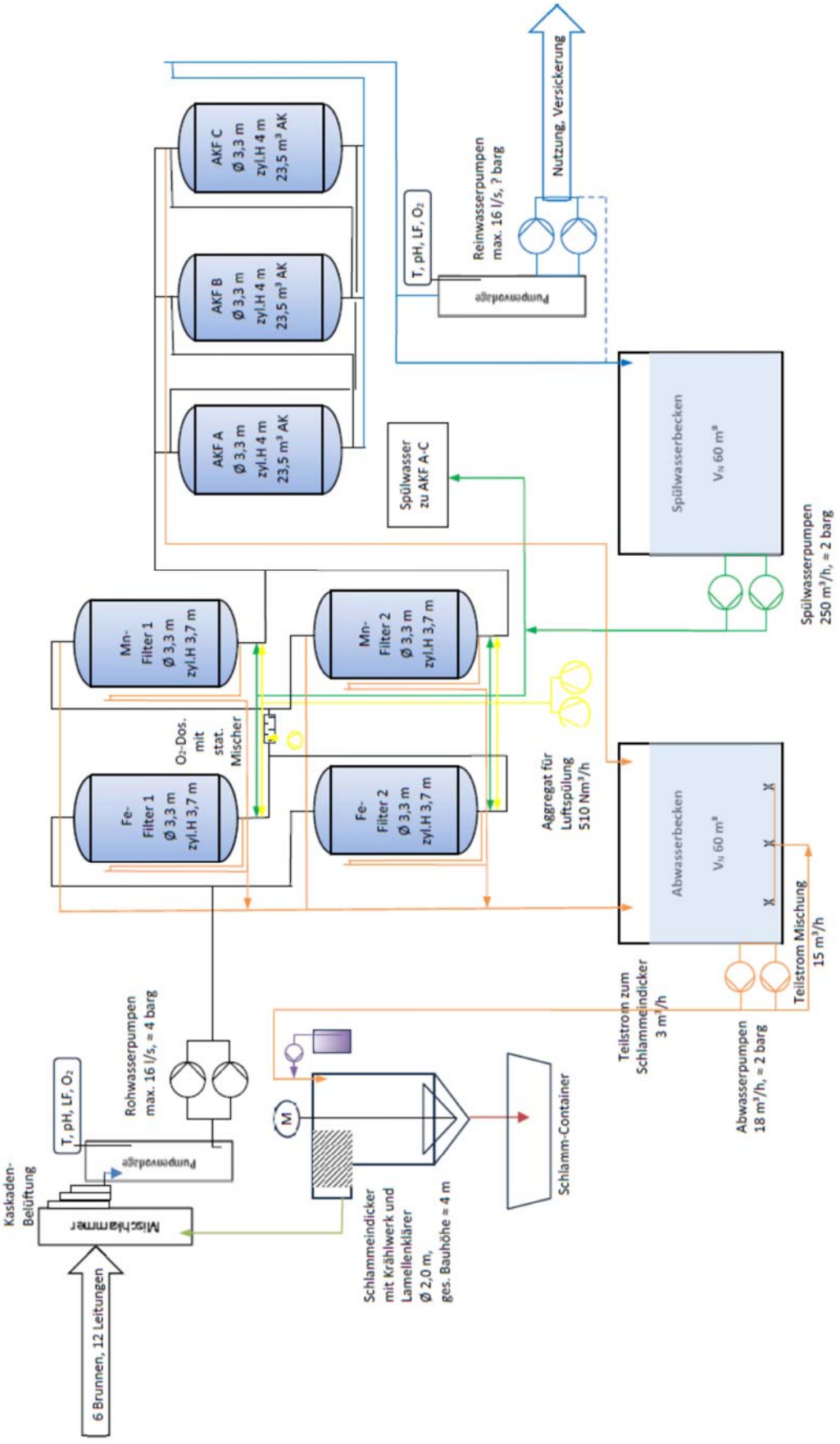


***Abbildung 9**: Konzept-Schema Grundwasserreinigungsanlage (GRA); Dr. Ulrich Wacht*

4.6.8 Aktivkohlefilter (AKF)

Mindestens drei in Serie geschaltete Aktivkohlefilter, wechselweise verschaltbar, ausgelegt auf mindestens EBTC von 30 min je Filter bei nominaler Belastung und einer aus dem bisherigen GWRA-Betrieb abschätzbaren Laufzeit von >1 Jahr der Aktivkohlefüllung des jeweils erstangeströmten Aktivkohlefilters.

Die Reinigungsleistung der AKF orientiert sich am Grenzwert für Summe PFAS-20 im Trinkwasser (Trinkwasserverordnung BGBl. II 304/2001, geändert 2024):

0,1 µg/l, entspricht 100 Nanogramm pro Liter.

Nach aktuellem Wissensstand ist die bisher genutzte Aktivkohle Hydraffin XC 30 bestens geeignet. Für die endgültige Auswahl der Aktivkohle erfolgt noch eine Recherche bei anderen Anlagentypen.

4.6.9 Spülwasserbecken und Spülwasserpumpen

60 m³-Becken zur Aufnahme von Reinwasser für die Rückspülung der gesamten Filteranlagen, dimensioniert zur Sicherstellung einer vollständigen Rückspülung eines Enteisenungs- oder Entmanganungsfilters. 2 redundante Spülwasserpumpen mit fester Drehzahl. Die AKF werden lediglich nach Neufüllung oder bei stark erhöhten Druckverlusten rückgespült.

4.6.10 Spülluft-Aggregat

2 redundante Spülluftaggregate für die Enteisenungs- und Entmanganungsfilter.

4.6.11 Abwasserbecken und Abwasserpumpen

60 m³-Becken zur Aufnahme der Rückspülabwässer, ausreichend für Aufnahme der Abwässer aus einem Rückspülvorgang. Ausgestattet mit 2 Rückspülabwasserpumpen, redundant, für die Zirkulation des Abwassers im Spülabwasserbecken und Beschickung des Schlamm-Eindickers.

Die Zirkulation erfolgt über einen Teilstrom der Pumpen und Mischdüsen im Spülabwasserbecken, die Beschickung des Schlamm-Eindickers über einen kleineren Teilstrom der Pumpen. Die Aufteilung der Teilströme ist auf Grund des geringen erforderlichen Pumpendrucks mittels Lochblenden möglich. Durch die Zirkulation im Spülabwasserbecken sollen die Ablagerungen im Becken geringgehalten werden.

4.6.12 Schlammeindicker und Schlammmanagement

Durch einen zylindrischen Schlamm-Eindicker mit Krählwerk und mit Lamellenabscheider werden die Feststoffe der anfallenden Schlämme aus den Rückspülungen so weit wie möglich eingedickt und das Klarwasser nach dem Lamellenabscheider in die Mischkammer vor der Kaskadenbelüftung rückgeführt.

Der Zulauf zum Schlammeindicker wird mit einer Dosieranlage für Flockungshilfsmittel (FHM) ausgestattet, durch FHM kann eine höhere Eindickung und somit eine geringere zu entsorgende Schlammmenge erzielt werden.

Der anfallende Schlamm wird in einem Container gesammelt und gemäß den geltenden Bestimmungen durch einen befugten Sammler/Behandler extern verbracht.

4.6.13 Reserveflächen

Auf dem vorgesehenen Standort sind für allfällige zusätzliche Anlagenteile Reserveflächen vorgesehen.

4.6.14 Betrieb der Grundwasserreinigungsanlage

Die Errichtung der Grundwasserreinigungsanlage als auch deren Betrieb ist in einem Ausschreibungsverfahren zu vergeben. Der Betrieb umfasst sämtliche Aufgaben der Wartung und der Instandhaltung. Seitens des beauftragten Auftragnehmers ist ein Verantwortlicher zu benennen. Nach Auftragsvergabe wird der Verantwortliche des Anlagenbetreibers der Behörde namentlich mitgeteilt.

Seitens der Salzburger Flughafen GmbH wird als Verantwortlicher für den Betrieb Mag. Markus Einberger benannt. Seitens der GWU Geologie-Wasser Umwelt GmbH, welche mit der fachlichen Überwachung des Anlagenbetriebs in der Phase 2 für die ersten 5 Jahre beauftragt wurde, wird als Verantwortlicher Dipl. Ing. Hans Christian Haslauer benannt.

Die beiden Verantwortlichen koordinieren alle erforderlichen Aufgaben für die Betriebsüberwachung und erstellen die erforderlichen Berichte. Der Aufgabenbereich umfasst auch die Koordinierung von Wartungs- und Instandhaltunsgaufgaben. Im Falle eines Personalwechsels wird die Behörde vorab schriftlich informiert.

In den Berichten, die im Betriebsfall jährlich vorgelegt werden, werden sämtliche Daten zum Anlagenbetrieb (Betriebsdrücke, Zulaufmengen, Spülmaßnahmen in den Sand- und Aktivkohlefiltern, Entsorgung von abgeschiedenen Schlämmen, Energieeinsatz etc.) dokumentiert und soweit möglich graphisch aufbereitet.

Die Beweissicherungsmaßnahmen im Bereich der Anlage erfolgen im Zuge der Inbetriebnahme monatlich (siehe **Abschnitt 5**), in der Folge quartalsweise.

4.7 Oberflächenabdichtung

Um ein Auswaschen der Schadstoffe (PFAS) in das Grundwasser zu unterbinden, ist in allen unversiegelten Bereichen der Altlastfläche eine Oberflächenabdichtung vorgesehen (siehe **Abbildung 10**).

Die Lösung mit Umschließung und Oberflächenabdichtung wurde mit der mit der Abwicklung der Altlastenförderung betrauten Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) und der Altlastensanierungskommission abgestimmt und - für den gegenständlichen Standort – als beste Saniermethode festgestellt; es liegt eine diesbezügliche Förderzusage vor.

Die Oberflächenabdichtung war in den letzten Jahren in zahlreichen Vorbesprechungen mit den Behördenvertretern unumstritten. Das Umweltbundesamt unterstützt im Sinne des festgelegten Sanierungsziels diese Lösung. Hinsichtlich der Notwendigkeit der Errichtung der Oberflächendichtung liegt eine Stellungnahme des Umweltbundesamt vor, in der festgestellt wird, dass eine Oberflächenabdichtung ein jedenfalls notwendiges Sicherungselement darstellt, um - in Kombination mit anderen Maßnahmen - eine kurzfristige Reduzierung des Schadstoffeintrages in das Grundwasser gewährleisten zu können (s. **Anhang 07**).

Es ist Stand der Technik hydraulisch gesicherte Kontaminationen auch an der Oberfläche abzudichten (Stichwort „allseitige Einkapselung“). Das Herauswaschen von Bodenbelastungen und Eintrag in das Grundwasser mit nachfolgender Reinigung der Pumpwässer ist ökologisch nicht sinnvoll. Die Methode des „Flushing“, bei der Schadstoffe durch Spülflüssigkeiten (Heißwasser, Tenside etc.) mobilisiert und ausgespült werden, wurde bereits 2003 im Rahmen einer Studie auf einer Deponie (https://www.tuwien.at/alle-news/news/hausmuell-deponie-unter-der-lupe) untersucht. Dabei wurde gezeigt, dass

- die Wasserströmung durch Inhomogenität des abgelagerten Abfalls (im Falle der Altlast S23 des Bodens) bestimmt ist;
- bei einem verstärkten Wasserzutritt das Wasser vermehrt über bevorzugte Sickerwege rasch abläuft und einen großen Teil der Deponie (im Falle der Altlast S23 des Bodens) nicht berührt;
- verstärkter Wassereintrag deshalb nicht zwangsläufig einen erhöhten Stoffaustrag bedeutet;
- Nachsorgezeiträume von Jahrhunderten (!) durch erhöhten Wassereintrag nicht wesentlich verringert werden können.

Eine Versickerung von NS-Wässern folgt immer den gleichen Wegigkeiten, dort wo Wasser einmal versickert, versickert es immer. Musterbeispiel sind alte Deponiekörper, wo bei der Freilegung vollkommen trockene und unzersetzte Bereiche (z B. lesbare Telefonbücher) neben durchnässten vollkommen organisch abgebauten schwarzen Massen auftreten. Auch in Böden mit wechselnder Körnigkeit wird daher ein Ausspülen nie vollständig möglich sein.

Das gegenständliche Sanierungskonzept sieht vor, durch lokale Bodenaustauschmaßnahmen und Verdichtungsmethoden die Entsorgungskosten so niedrig wie möglich zu halten.

In Summe entspricht die Lösung dem Stand der Technik, optimiert die Entsorgungsmaßnahmen und stellt eine Bestvariante für die gegenständliche Fragestellung dar.

Die Oberflächenprofilierung der geplanten Abdichtung folgt im Norden und Osten den Höhen der nördlichen Abstellfläche bzw. dem Rollweg und steigt Richtung Südwesten in etwa mit 1% an (siehe **Abbildung 11**).

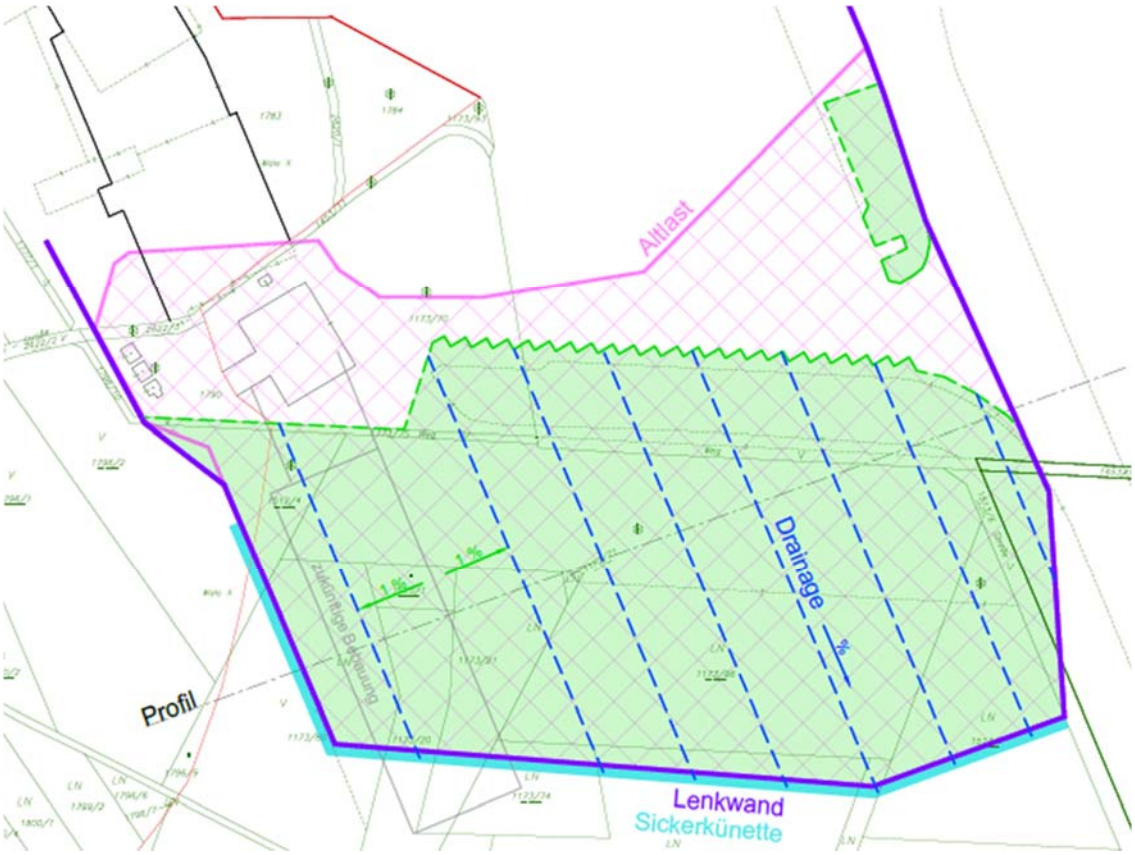


***Abbildung 10**: Fläche der Oberflächenabdichtung (grün) und geplante Lenkwand (violett)*

Für die Errichtung der Oberflächenabdichtung wird der Oberboden abgetragen und der anstehende Boden derart ausgehoben, dass eine geneigte Fläche entsteht, die 70 cm unterhalb der zukünftigen mit rd. 1% geneigten Geländeoberkante liegt.

Im westlichen Bereich bleibt die zukünftige Geländeoberkante eben. Auch hier folgt die Oberfläche der im Norden anschließenden bebauten Flächen.

In diesem Abschnitt ist auch die Situierung der neuen Grundwasserreinigungsanlage geplant.

Der Aufbau der Oberflächenabdichtung mit technischer Auffüllung 70 cm erfolgt:

Wiederauffüllung:	55 cm lagenweise verdichtetes Bodenmaterial inkl. Humusabdeckung
Drainageschicht:	10 cm Drainagekies 16/32
Schutzlage:	Schutzvlies 1200 g/m²
Abdichtung:	2,5 mm PEHD-Folie
Schutzlage:	Schutzvlies 400 g/m²
Feinplanum/Ausgleichsschicht:	5 cm

Im Kontakt der PEHD-Folie mit Schächten oder Gebäuden wird diese an den Rändern des Bauwerks hochgezogen und befestigt. Festlegungen hierzu erfolgen kurzfristig im Anlassfall je nach Erfordernis.

Bei tiefer reichenden Bodenaustauschmaßnahmen erfolgt der Einbau von gut verdichtbarem Bodenmaterial, sofern verfügbar auch von Bodenmaterial aus dem Bereich der Altlast selbst.

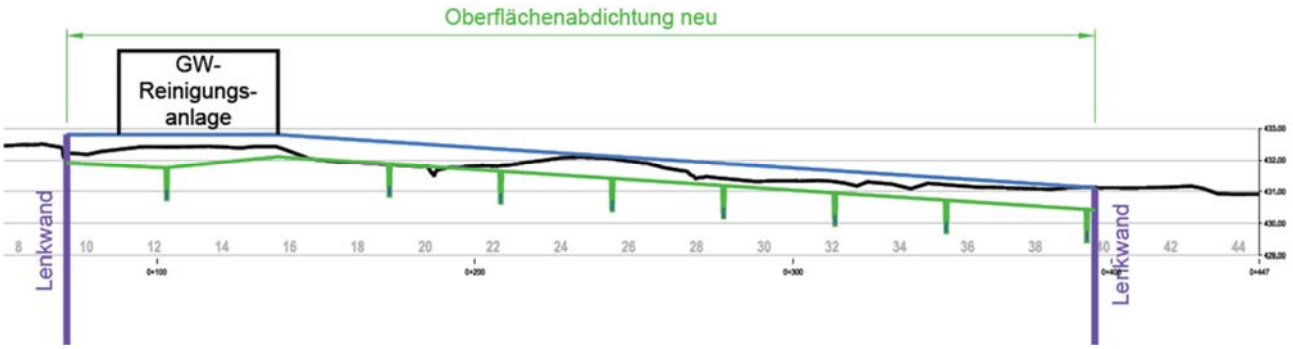


***Abbildung 11**: Mit rd. 1% geneigte Oberflächenabdichtung (grün) und geplante Lenkwand (violett)*

Im Bereich des schmalen Grünstreifens zwischen der Abstellfläche und dem Rollweg sind zahlreiche Leitungen und Schächte verbaut, die eine Abdichtung in der auf der großen Altlastfläche vorgesehenen Art technisch erheblich verkomplizieren. In diesem Bereich wird ein Schotterrasen hergestellt, welcher mit Bentonit vergütet wird. Somit ist eine Erosionsbeständigkeit und eine gewisse Dichtheit der Oberfläche gegeben.

Die auftretenden Niederschlagswässer werden über Drainagegräben gesammelt und in bestehende Sickerschächte außerhalb des Altlastbereichs eingeleitet.

Die bestehenden Sickerschächte im Randbereich der Altlastenflächen bleiben erhalten, da hier die gesamte Niederschlagswässer aus dem Bereich der Abstellfläche zur Versickerung gebracht werden und für eine Verlegung keine Flächen zur Verfügung stehen. Aufgrund der jahrelangen Versickerung von großen Mengen an Niederschlagswasser kann davon ausgegangen werden, dass etwaige lokal vorhandene PFAS-Kontaminationen bereits ausgewaschen wurden.

4.8 Aushub, Materialmanagement und Verdichtung

Das Aushubmaterial wird vorab in einem engen Raster (Losgröße ca. 500 t) bis zur mutmaßlichen Aushubtiefe beprobt, analysiert und charakterisiert. Auf Grundlage der Grundlegenden Charakterisierungen wird der Aushub den entsprechenden Deponieklassen zugeordnet. Maßgeblich ist nach aktuellem Kenntnisstand ausschließlich der Parameter PFAS, wobei hier Änderungen und ein Festlegen eines Grenzwertes in der Deponieverordnung abzuwarten sind. Eine Beurteilung erfolgt auf Basis der zum Zeitpunkt des Aushubs geltenden gesetzlichen Regelungen.

Soweit rechtlich möglich, wird bei der Erstellung der Grundlegenden Charakterisierungen auf die zahlreichen Untersuchungsergebnisse betreffend PFAS im Zuge der Altlastabgrenzung zurückgegriffen.

Um aus abfall- und umwelttechnischer Sicht eine unsachgemäße Entsorgung oder unklarer Verbleib dieser kontaminierten Aushubmaterialien jedenfalls zu vermeiden ist, werden folgende Maßnahmen gesetzt:

- Vor Beginn der Entsorgung von PFAS-verunreinigten Aushubmaterialien ist die Behörde über den geplanten Verbleib der Aushubmaterialien zu informieren. Dies hat jedenfalls zwei Wochen vor Beginn der Entsorgung zu erfolgen.

- Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen sind die Ergebnisse aller Bodenerkundungen in einem Bericht zusammenzufassen. Dieser Bericht ist der Behörde im Rahmen der Kollaudierung zu übermitteln.

Zur Herstellung des erforderlichen Rohplanums für die Verlegung der geplanten Abdichtung (PEHD-Folie) sind Bodenaustauschmaßnahmen vor Ort vorgesehen. Dazu werden zur Verdichtung gut geeignete Bodenmaterialien aus den oberen Bodenschichten des Altlastenbereichs in tieferen Schichten eingebaut. Dadurch soll verhindert werden, dass unterhalb der Abdichtungsebene ein zusätzlicher Bodenaustausch durchgeführt werden muss, um das Rohplanum entsprechend setzungsfrei herzustellen. Diese Materialien werden nicht analysiert, da sie unterhalb der durch die PEHD-Folie gesicherten Dichtungsebene eingebaut werden und der umliegende Boden ohnehin weiträumig durch PFAS kontaminiert ist.

Zur Minimierung des Aushubs und zur Verbesserung der Bodeneigenschaften sind zusätzliche Verdichtungsmaßnahmen mittels Impulsverdichtung (z.B.: Terramix) vorgesehen. Durch das Verdichten des Bodens wird die Oberfläche abgesenkt (nach unten gedrückt) und die Entsorgungsmassen werden reduziert. Gleichzeitig werden die erforderlichen Standfestigkeiten des Untergrunds geschaffen.

Sofern erforderlich, wird ein in o.a. Form hergestelltes Rohplanum noch durch eine Zementstabilisierungsmaßnahme ergänzt. Mit der Zementstabilisierung ist keine zusätzliche Umweltbeeinflussung verbunden, das Aufbringen von Zement, das Einfräsen und ein nochmaliges Verdichten entspricht der Vorgangsweise des lagenweisen Einbaus.

Deutlich vor der baulichen Umsetzung erfolgen noch entsprechende Untersuchungen der obersten Bodenschichten (u.a. mittels DPH). In Einzelfällen finden sich lokale Schlufflagen im Bereich der geplanten Aushubsohle. Diese gehen randlich rasch in kiesige Sande über. In solchen Fällen wird in Abstimmung mit einem geotechnischen Fachplaner die Vorgangsweise vorab festgelegt. Eine lokal zusätzliche Bodenaustauschmaßnahme wäre hier eine denkbare Lösung. Aufgrund der lediglich kleinräumigen Vorkommen dieser Bedingungen ist im Vergleich mit den großflächig anfallenden Aushubkubaturen keine nennenswerte Erhöhung der Gesamtaushubmenge zu erwarten.

Die vorgesehenen Maßnahmen erfordern eine intensive umwelttechnische Fachbegleitung. Eine qualifizierte Umsetzung der Maßnahmen garantiert nicht nur eine langfristige Stabilität der Oberflächenabdichtung, sondern ermöglicht vor allem eine wirtschaftlich optimierte Umsetzung der Sanierungsmaßnahme.

Hinsichtlich des Zeitaufwandes für eine intensivierte Bodenverdichtung kann von rd. 70 Arbeitstagen ausgegangen werden (600 – 800 m² Verdichtung pro Arbeitstag), welche innerhalb des 6-monatigen Arbeitszeitraums für Aushub und Herstellung der Oberflächenabdichtung anfallen werden.

Im Zuge der Detail- und Ausführungsplanung sowie der grundlegenden Charakterisierungen werden der Abtrag und die Entsorgungspfade im Detail festgelegt. Das mögliche Einsparungspotenzial durch die geplanten Verdichtungsmaßnahmen wird vor Baubeginn durch Versuche ermittelt und der Aushub entsprechend verringert.

Für die Errichtung der Oberflächenabdichtung werden folgende Massen und LKW-Fahrten erwartet. Für die berechneten LKW-Fahrten wurden 25 t pro Fahrt und eine Bauzeit von 26 Wochen (6 Monate) angenommen:

Annahme: Abtransport Abtrag:

- 82.000 Tonnen
- 3.280 LKW-Fahrten
- 26 Wochen = 130 Arbeitstage = ~25 Fahrten pro Tag = 2-3 Fahrten pro Stunde

Annahme: Antransport Schüttmaterial/Kies:

- 89.000 Tonnen
- 3.560 LKW-Fahrten
- 26 Wochen = 130 Arbeitstage = ~27 Fahrten pro Tag = 2-3 Fahrten pro Stunde

Aufgrund der vom Arbeitsablauf zeitlich unterschiedlichen Umsetzung der Verdichtungs- und Vorbereitungsarbeiten des Rohplanums und der Verlegung der PEHD-Folie werden der An- und Abtransport zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen.

4.9 Entwässerung der Oberflächenabdichtung

Damit das versickernde Niederschlagswasser nicht vollständig entlang der nach Osten geneigten PEHD-Folie abfließt, werden in Abständen von etwa 35 m Nord–Süd-orientierte Quermulden errichtet. Diese sind ebenfalls mittels PEHD-Folie dicht ausgebildet und schließen beidseitig an die mit 1%-geneigte flächig verlegte PEHD-Dichtung an. Die Quermulden werden mit einem Gefälle von 0,5 % hergestellt.

Die Quermulden werden mit Kies 16/32 aufgefüllt, im Sohlbereich wird eine Drainage DN400 verlegt. Zur Kontrolle der Drainage ist jeweils am Ende (außerhalb der Lenkwand) ein Kontrollschacht vorgesehen (siehe dazu **Plan_03 in Anhang 1**).

4.10 Versickerungskünette

Das bis zur Folie durchsickernde Wasser wird über die Quermulden nach Süden geleitet und außerhalb der Lenkwand in ausreichend dimensionierten Sickerkünetten versickert. In den

Sickerkünetten wird das Wasser von den Einlaufbereichen mittels eines Vollsickerrohres über die gesamte Länge verteilt (siehe dazu **Plan_03 in Anhang 1**).

Zusätzlich zu den Niederschlagswässern wird im östlichen Teil der Künette das gereinigte Wasser aus der GRA zur Versickerung gebracht (s. **Pkt.4.11**).

4.10.1 Bemessung Versickerungskünette

Die Bemessung der geplanten Versickerungskünette erfolgt auf Basis des zum Projektgebiet nächstgelegenen Gitterpunktes 3687 der Starkregenauswertung gemäß eHYD.

In Absprache mit der hydrographischen Abteilung des Land Salzburgs wurde für die Berechnung des Grundwassermodells und die Bemessung der Sickerkünette ein Starkregenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren und einer Dauer von 20 Minuten angesetzt. Um die Sicherheit weiter zu erhöhen, wurde für die Verzögerung des Abflusses durch Versickerung und Sammlung der Niederschlagswässer auf der Abdichtungsfläche nur eine Abminderung von 20% berücksichtigt. Weiters wurde für die Dimensionierung der Versickerungskünette ein gegenüber dem Grundwassermodell abgeminderter k_f-Wert von 1,0 x 10^{-3} m/s (gegenüber 2,5 x 10^{-3} m/s) verwendet.

Für die Bemessung der Sickerkünette wurden die folgenden Annahmen getroffen:

- Abgedichtete Fläche (PEHD-Folie): 56.000 m²
- Sickerkünette (Retentionsraum): Länge: 425 m; Breite: 2,5 m; Tiefe: 2 m
- Starkregenereignis: Jährlichkeit 30 Jahre; Dauer: 20 Min; = 35,6 l/m² (mm/m²)
- k_f-Wert = 1,0 x 10^{-3} m/s
- Dauerhafter Wasseranfall aus der GWRA: 15 l/s
- Reduktion des Wasseranfall auf 80%

Bemessung:

Wasseranfall Niederschlag: 56.000 m² x 35,6 l/m² *0,8 (Abminderung)= **1.596 m³** in 20 Min.

Wasseranfall GWRA: 15 l/s x 20 x 60 / 1000 = **18,0 m³**

Versickerung: 425 m x 2,5 m x 1,0 x 10^{-3} m/s (=1.062 l/s) x 20 Min x 60 Sek. = **1.275 m³**

Anmerkung: *Eine Versickerung über die Seitenwände der Künette wurde nicht berücksichtigt.*

Retentionsvolumen:

- 425m Sickerkünette (25% Porenvol.): 2,5 m x 2,0 m x 425 m x 25% = **531 m³**

- 425m Vollsickerrohr (DN400): 0,2 x 0,2 x 3,14 x 425 x 75% = **40 m³**
- 8 Schächte (DN1000): 8 x 0,5 x 0,5 x 3,14 x 2 x 75% = **9 m³**

Retentionsvolumen: 531 + 40 +9 = **580 m³**

Erf. Retentionsvolumen: **1.596 m³** + **18,0 m³** - **1.275 m³** = **339 m³ < 580 m³**

Anzumerken ist, dass mit der dimensionierten Versickerungskünette auch ein Starkregenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren und einer Dauer von 5 Minuten aufgenommen werden kann. In diesem Fall wäre das erforderliche Retentionsvolumen rd. 571 m³. Es ist jedoch davon auszugehen, dass so kurze Regenereignisse erst zeitverzögert und über einen längeren Zeitraum verteilt in der Versickerungskünette ankommen.

4.11 Versickerung von Dach- und Verkehrsflächen

Seitens der Kohlhofer Ziviltechniker GmbH wurde ein Technischer Bericht „Verlegung bestehender Sickeranlagen, Herstellung von Sickeranlagen für die Oberflächenwasser-beseitigung“ erstellt (siehe **Anhang 11**).

Ein wesentlicher Aspekt der Altlastenmaßnahme ist die Abdichtung von unbefestigten Flächen sowie die vollflächige Ausleitung sämtlicher anfallender Oberflächenwässer aus dem dreiseitig umfassten Bereich der ausgewiesenen Altlast.

Innerhalb bereits versiegelter Flächen im Nordwesten der Altlast (asphaltierte Fahrflächen sowie Dachflächen Hangar 2; in Summe ca. 7.325 m²) befinden sich Sickeranlagen. Diese sind innerhalb des Lenkwandbereichs situiert. Um eine Versickerung von Oberflächen- und Niederschlagswässern (ca. 260 l/s, bei einem Starkregen mit 380 l/s.ha) zu unterbinden ist eine Verlegung erforderlich.

Die Lage der aufzulassenden Sickeranlage ist **Abbildung 12** zu entnehmen.

Um eine dem Stand der Technik entsprechende Entwässerung der auf den Fahrflächen anfallenden Niederschlagswässern zu gewährleisten, ist eine Gewässerschutzanlage zur Vorreinigung außerhalb der projektierten Schmalwand geplant.

Die Versickerung der anfallenden unbelasteten Dachwässer erfolgt in einem unterirdischen Sickerrigol im direkten Anschluss an die geplante Schmalwand.

In den Lageplänen in **Anhang 1** und auch im Grundwassermodell wurde die Versickerungsstrecke westlich von Hangar 2 schematisch in linearer Form als oranger Streifen dargestellt. Die aktuellen Planungen sowie die Erfordernisse der Sickeranlage mit technischem Filter bedingen eine räumliche Umgestaltung, wie sie final in den Planbeilagen in **Anhang 11** dargestellt sind.

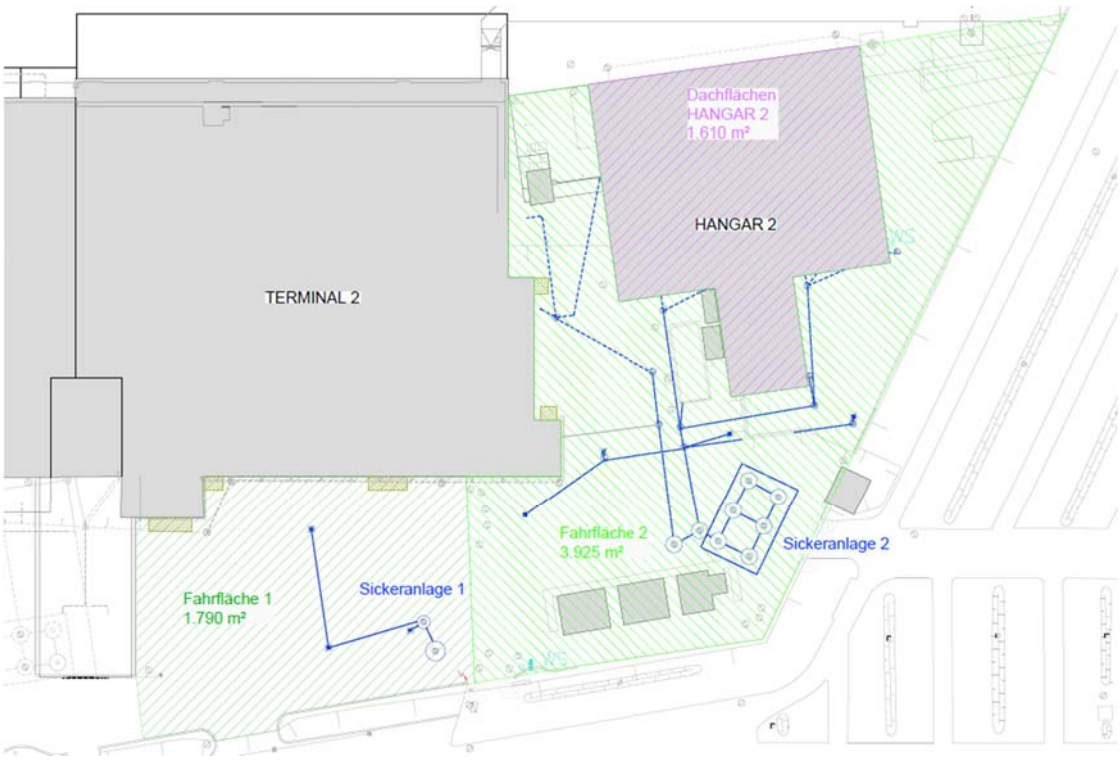


***Abbildung 12**: Übersicht bestehende Sickeranlage und Einzugsflächen (ohne Maßstab; aus **Anh. 11**)*

5 INBETRIEBNAHME, ÜBERWACHUNG UND SANIERUNGSZIELE

Nach der Fertigstellung der erforderlichen Baumaßnahmen ist eine ca. 6-monatige Phase der Inbetriebnahme vorgesehen. Innerhalb dieses Zeitraums werden die Grundwasserverhältnisse bei unterschiedlichen Förderleistungen der einzelnen Brunnen dokumentiert und die erforderlichen Pumpmengen festgelegt.

Während der Phase der Inbetriebnahme ist eine monatliche Probenahme und Analyse der zugeführten und der zur Versickerung abzuleitenden Grundwässer vorgesehen.

5.1 Beweissicherung/Monitoring

Um die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu überwachen, wird ein umfangreiches Beweissicherungsprogramm vorgeschlagen. Die Situierung der für die Beweissicherung vorgesehenen GW-Messtellen ist **Plan 04 in Anhang 1** zu entnehmen

In Ergänzung wurden 2 GW-Messstellen im südlichen Teil der Altlast aufgenommen.

Die nachstehende Tabelle listet die GW-Messstellen und deren Zuordnung zu den Pegelgruppen auf:

Übersicht Beweissicherung			PN/Jahr	GZÜV		Fe	PFAS	GW-Niveau
				PB 1.1	PB 1.2	gelöst	20	dauerregistriert
GW-Chemie Nahbereich	Abstrom	KB B22a	3	+		+	+	
		KB B9	3	+		+	+	
		KB B12	3	+		+	+	
		KB B14	3	+		+	+	
		KB N.N Nordwest	3	+		+	+	
	Anstrom	KB N.N. Südwest	3	+		+	+	
		KB N.N. Südost	3	+		+	+	
GW-Chemie Nahbereich	Abstrom	KB B22a	1	+	+	+	+	
		KB B9	1	+	+	+	+	
		KB B12	1	+	+	+	+	
		KB B14	1	+	+	+	+	
		KB N.N Nordwest	1	+	+	+	+	
	Anstrom	KB N.N. Südwest	1	+	+	+	+	
		KB N.N. Südost	1	+	+	+	+	
GW-Chemie Abstrom fern	Abstrom	KB B19a	1	+	+	+	+	
		KB B19b	1	+	+	+	+	
		KB B19c	1	+	+	+	+	
		KB B22b	1	+	+	+	+	
		KB B22c	1	+	+	+	+	
		KB B22a	1	+	+	+	+	
		KB B18	1	+	+	+	+	
		KB B4	1	+	+	+	+	
		FH4	1	+	+	+	+	
		Br. Freundlinger	1	+	+	+	+	
		KB B55	1	+	+	+	+	
		FH7	1	+	+	+	+	
		Br. Baumschule Mayer	1	+	+	+	+	
		NW-Brunnen CDK	1	+	+	+	+	
		Br Walchhofer	1	+	+	+	+	
		Br.Autobahnmeisterei	1	+	+	+	+	
GW-Spiegel Datenlogger	Anstrom	FH5						+
		KB B67						+
		KB B64						+
		N.N. Süd Mitte						+
		N.N. Südosteck						+
	Seitlich West	KB B58						+
		KB B54						+
		KB B57						+
	Abstrom	KB B56						+
		KB B34						+
		KB B10						+
		FH4						+
		KB B55						+
Pump-brunnen	Altlast	ABR_1a/b	4	+	+	+	+	+
		ABR_2a/b	4	+	+	+	+	+
		ABR_3a/b	4	+	+	+	+	+
		ABR_4a/b	4	+	+	+	+	+
		ABR_5a/b	4	+	+	+	+	+
		ABR_6a/b	4	+	+	+	+	+
GW-Spiegel/ GW-Chemie		KB B1	1	+	+	+	+	+
		NN Altlast 1	1	+	+	+	+	+
		NN Altlast 2	1	+	+	+	+	+

Im Zuge der Inbetriebnahme erfolgt in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt zu drei Terminen ergänzend zu den in o.a. Tabelle angeführten Parametern auch die Erfassung von PFOS-Ersatzstoffen (Capstone A, Capstone B, HFPO-DA, 6:2 FTS, 8:2 FTS). Es wird darauf hingewiesen, dass diese 5 Parameter im aktuellen Parameterumfang des Anlagenbetreibers bereits enthalten sind. Es erfolgt nachweislich eine Rückhaltung der Substanzen im Aktivkohlefilter.

Für jeden Termin der Kontrolluntersuchungen wird ein Probenahmeplan erstellt, in dem für jede Messstelle die spezifischen Randbedingungen der Probenahme festgelegt werden. Alle Ergebnisse werden in einem ersten Bericht nach Abschluss der Inbetriebnahme und in der Folge in Jahresberichten vorgelegt.

An jedem PN-Termin wird aus den Daten der Abstichmessungen der beprobten Messstellen sowie den Messwerten der dauerregistrierten Sonden ein Isohypsenplan erstellt.

Dieses Programm beginnt spätestens mit der Inbetriebnahme der Brunnen und der GW-Reinigung und beinhaltet vor allem die Dokumentation der GW-Chemie, d.h. der PFAS-Konzentration.

5.1.1 Sanierungsprognose

Hinsichtlich der langfristigen Entwicklung der Grundwasserqualität im Abstrom kann folgende Prognose über die Wirkung der Sicherungsmaßnahmen (Eindämmung der Schadstoffausbreitung) abgegeben werden:

Es ist davon auszugehen, dass mittelfristig (nach rd. 5 Jahren) im nahen Abstrom die Grenzwerte für PFAS 20 von 0,1µg/l unterschritten und dauerhaft eingehalten werden.

Langfristig ist für einen Bereich von 2 km abströmig der Altlast bei niedrigen und mittleren Grundwasserverhältnissen innerhalb von 10 - 25 Jahren mit einem Unterschreiten des Grenzwertes für PFAS 20 von 0,1µg/l zu erwarten. Grundwasserhochstände können zwischenzeitig immer wieder höhere PFAS-Konzentrationen auslösen.

5.2 Sanierungsziele

Das übergeordnet Sanierungsziel wurde vom Umweltbundesamt in der Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung vom 25. Mai 2022 festgelegt und wird vollinhaltlich in das Projekt übernommen:

- Der Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist kurzfristig auf ein solches Maß zu reduzieren,
- dass es mittelfristig zu einer Rückbildung der Schadstofffahne im Grundwasser kommt

  und
- damit im weiteren Abstrom dauerhaft und uneingeschränkt eine Nutzung zu Trinkwasser zwecken gewährleistet werden kann.

Im Detail wird angestrebt:

Mittelfristig soll im nahen Abstrom der Altlast bei den angeführten Messstellen der Grenzwert für PFAS 20 von 0,1µg/l eingehalten werden.

Temporär auftretende Ausreißer als Folge höherer Grundwasserstände, bei denen im Grundwasserschwankungsbereich anhaftende PFAS-Konzentrationen ausgespült werden, sind davon ausgenommen.

Langfristig ist das Ziel an der östlichen Grenze des Flughafenareals den Abstrom von Grundwasser mit PFAS20-Konzentration < 0,1 µg/l zu beschränken.

Diese Grenze verläuft ausgehend im Süden

- von der Messstelle KB B57 östlich der Altlast, über
- KB B4 im Bereich des Frachtgebäudes südlich der Innsbrucker Bundesstraße bis hin
- zu FH7 knapp südlich der Autobahn A1.

Auch in diesem Fall sind bereits o.a. angeführte temporär auftretende Ausreißer als Folge höherer Grundwasserstände, ausgenommen

Seitens des Umweltbundesamtes wird darauf hingewiesen, dass in Hinblick auf den Sanierungszielwert sowie den Grenzwert zur Wiederversickerung der gereinigten Abwässer darüber hinaus die aktuellen Entwicklungen in der europäischen Wassergesetzgebung (vorgesehene neue Umweltqualitätsnormen gemäß Richtlinie (EU) 2026/805 vom 30.März 2026 („Grundwasserrichtlinie“): 0,1 µg/l (PFAS-20) und 0,0044 µg/l (Summe PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA) beachtet werden. Unabhängig von der rechtlichen Bewertung werden im Bereich der neu geplanten Grundwasserreinigungsanlage Platzreserven für eventuell erforderliche Maßnahmen vorgehalten.

6 ZEITLICHE ABFOLGE DER GEPLANTEN MAßNAHMEN

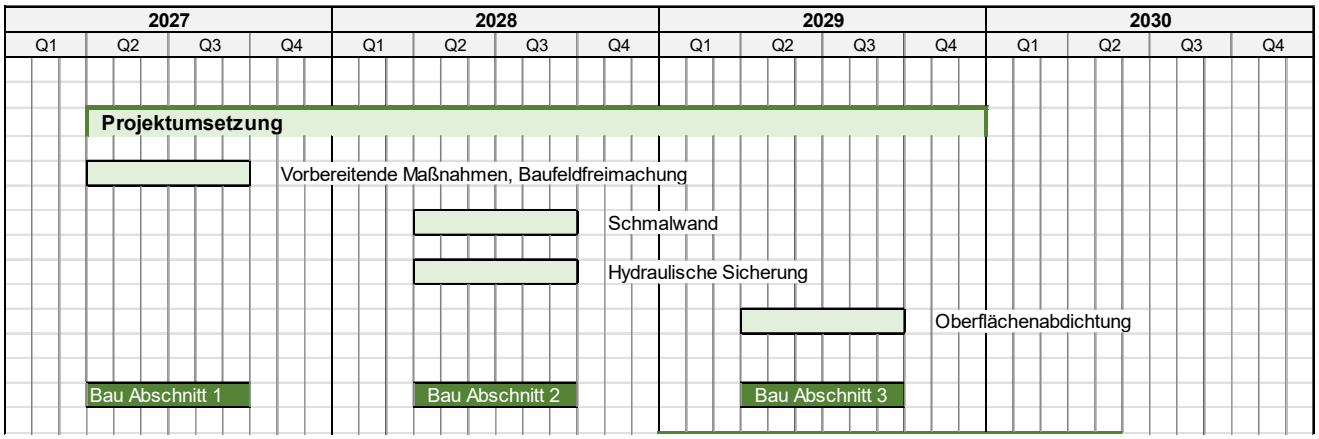
Die Arbeiten gliedern sich in drei Abschnitte:

Abschnitt 1: Vorarbeiten, hauptsächlich Sicherung bzw. Umlegung von Einbauten innerhalb des Baufeldes

Abschnitt 2: Errichtung der Schmalwand, der 6 Pumpbrunnenpaare und der Grundwasserreinigungsanlage, teilweise Errichtung von Sickerkünetten

Abschnitt 3: Errichtung der Oberflächenabdichtung inklusive Bodenaushub, Bodenaustausch, Verdichtungsmaßnahmen und Errichtung der restlichen Sickerkünetten, Abtransport Bodenaushub, Anlieferung Material Oberflächenabdichtung

Die Umsetzung ist nach folgendem Zeitplan vorgesehen.



Die Inbetriebnahme der GRA erfolgt frühestens nach Abschluss der Herstellung der Oberflächenabdichtung.

Der Betrieb der hydraulischen Sicherung Phase 1 läuft bis dahin weiter.

Die Realisierung der Termine Phase 2 ist vor allem von folgenden Risikofaktoren abhängig:

- Vorliegen der rechtlichen Rahmenbedingungen (Deponie VO)
- Schaffung von behördlich bewilligten und wirtschaftlich darstellbaren Entsorgungsmöglichkeiten

7 ARBEITSZEITEN

Die Arbeitszeiten erfolgen im Zeitraum

Montag bis Freitag 7.00 – 19.00 Uhr

Lärm- und erschütterungsarme Arbeiten können auch außerhalb des angeführten Zeitrahmens erfolgen.

8 KONSENSANTRAG

Im Rahmen des Projekts wird der folgende Konsens beantragt:

- Sicherung der Altlast S23
- Herstellen der beschriebenen U-Förmigen Lenkwand (Wandfläche rd. 19.000 m²) samt der Verlegung der bestehenden Sickeranlagen bei Terminal 2 und Hangar 2
- Herstellung der Oberflächenabdichtung im Ausmaß von rd. 56.000 m² einschließlich der damit verbundenen Materialbewegungen
- Herstellung von 6 Doppelbrunnen innerhalb der Altlastenfläche zur Förderung von jeweils 1-3 l/s mit einer Gesamtentnahmemenge von maximal 15 l/s bzw. maximal rd. 473.000 m³/a und Herstellung von Ableitungsrohren zur Grundwasser-reinigungsanlage
- Konsens für Betrieb der 6 Doppelbrunnen ABR 1a/b bis ABR 6a/b mit Entnahmemengen maximal je 3 l/s sowie in Summe maximal 15 l/s bzw. 54 m³/h und maximal rd. 473.000 m³/a
- Herstellung und Betrieb einer Grundwasserreinigungsanlage zur Reinigung PFAS-belasteter Wässer im Ausmaß von maximal 15 l/s (rd. 473.000 m³/a)
- Herstellung von Transportleitungen und einer Sickerkünette zur Versickerung der gereinigten Wässer aus der Grundwasserreinigungsanlage von 15 l/s (maximal 473.000 m³/a)
- Konsens zur Versickerung der mittels der GRA gereinigter Grundwässer im Ausmaß von maximal 15 l/s bzw. 1.296 m³/Tag bzw. 473.000 m³/a mit einer Konzentration bezüglich Summe PFAS 20 von maximal 0,1 µg/l (entspricht 100 Nanogramm pro Liter), entsprechend einer Fracht von rd. 130 mg/d
- Herstellung einer Sickerkünette zur Versickerung der Niederschlagswässer aus der neu hergestellten Oberflächenabdichtung von maximal 1.062 l/s
- Herstellung einer technischen Vorreinigung und die Versickerung von Niederschlagswässern aus bestehenden Asphaltflächen im Ausmaß von 66,81 l/s bzw. 69,6 m³ im Ereignisfall *(Kohlhofer)*
- Herstellung eines Sickerrigols zur Versickerung von Dachwässern im Ausmaß von maximal 39 l/s bzw. 31,8 m³ im Ereignisfall *(Kohlhofer)*

GWU
GEOLOGIE-WASSER-UMWELT GmbH
Ingenieurbüro für Geologie,
Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
Bayerhamerstraße 57
A-5020 SALZBURG
Tel.: 0662 / 87 63 60-0, Fax DW 10

Salzburg, 08.07.2026 Dipl. Ing. Hans Christian Haslauer Dr. Hartwig Kraiger

9 ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 01: **Pläne**

Plan 01	Übersichtslageplan Flughafen Salzburg Maßnahmen, M 1:10.000
Plan 02	Lageplan Maßnahmen, M 1:1.000
Plan 03	Details Brunnenkopf, Brunnen, Lenkwand M 1:25, 1:50
Plan 04a	Lageplan Grundwasserbeweissicherung, M 1:10.000 / 1:2.000 mit Luftbild
Plan 04b	Lageplan Grundwasserbeweissicherung, M 1:10.000 / 1:2.000
Plan 05	Geologische Profile A u. B; Absenkbrunnen ABR1a bis ABR6b, M 1:1.000 / 1:100

Anhang 02: **Grundbuchsauszüge und Übersichtslageplan Grundstücke**

M 1:2000

Anhang 03: **Sanierung – Lastfälle, Lastfall 47, Bericht Grundwassermodellierung**;

GEOCONSULT ZT GmbH vom 12.6.2026

Anhang 04: **Wasserrechte**

Übersichtslageplan Wasserrechte, M 1:10.000

Wasserbuchauszüge

Anhang 05: **Beispiel Schmalwandgerät**

Anhang 06: **Beschreibung Selbstsaugende Kreiselpumpe**;

Beispiel SIVAG Pumpen GmbH

Anhang 07: **E-Mail Umweltbundesamt**

Dr. Döberl vom 9.10.2025; Stellungnahme zur Notwendigkeit einer Oberflächenabdeckung;

Anhang 08: **Grundwasserreinigungsanlage NEU, Salzburger Flughafen,**

Vorschlag Konzept und Dimensionierung;

Ingenieurbüro für Wasserchemie Dr. Ulrich Wacht, Revision 21.02.2026

Anhang 09: **Behördeneinreichung „*Schalltechnisches Gutachten*“** *25-478A_**Index A***

Vatter & Partner ZT-GmbH vom 26.06.2026

Anhang 10: **Fachbericht zur behördlichen Einreichung Erschütterung und Sekundärschall**;

tappauf.consultants gmbH vom 29.4.2026

Anhang 10a: **Bericht zur Erschütterungsüberwachung; Erschütterungsmessungen 2023**

tappauf.consultants gmbH vom 29.6.2026

Anhang 10b: **Ergänzungen zu den Einreichunterlagen** ALTLAST S23, FLUGHAFEN SALZBURG – FEUERLÖSCHÜBUNGSGELÄNDE Altlastensanierung / Altlastensicherung, Schreiben

tappauf.consultants gmbH vom 07.07.2026

Anhang 11: **Technischer Bericht „Verlegung bestehender Sickeranlagen, Herstellung von Sickeranlagen für die Oberflächenwasserbeseitigung“**;

Kohlhofer Ziviltechniker GmbH vom 27.4.2026

Anhang 12: **Altlastenabgrenzung**

12-1 Lageplan Altlastenabgrenzung (Stand September 2025); M 1:500

12-2 Ergebnisse Analytik PFAS KB 5 bis KB 10

12-3 Ergebnisse Analytik PFAS KB 11 bis KB 22

12-4 Ergebnisse Analytik PFAS KB 23 bis KB 33

12-5 Ergebnisse Analytik PFAS KB37 bis KB 53

12-6 Ergebnisse Analytik PFAS B59, B60, B66, B68,y B69

12-7 Ergebnisse Analytik PFAS ^RKS Raster 2025

Anhang 13 Grundwasser Chemie

Lageplan GW-Messstellen mit Luftbild; blp GEO SERVICES 7.4.2026, 4 Abbildungen

Übersicht PFAS-Analytik Grundwasser, Ergebnisse 2. Halbjahr 2025, blp GEO SERVICES 7.4.2026, 4 Seiten

Anhang 14 Umweltmedizinisches Gutachten Dr. Hans-Peter Hutter , 8. Juli 2026

Anhang 01

Pläne

Plan 01	Übersichtslageplan Flughafen Salzburg Maßnahmen, M 1:10.000
Plan 02	Lageplan Maßnahmen, M 1:1.000
Plan 03	Details Brunnenkopf, Brunnen, Lenkwand M 1:25, 1:50
Plan 04a	Lageplan Grundwasserbeweissicherung M 1:10.000 / 1:2.000 mit Luftbild
Plan 04b	Lageplan Grundwasserbeweissicherung, M 1:10.000 / 1:2.000
Plan 05	Geologische Profile A u. B; Absenkbrunnen ABR1a bis ABR6b, M 1:1.000 / 1:100

Anhang 02

Grundbuchsauszüge und Übersichtslageplan Grundstücke

M 1:2000

Anhang 03

Sanierung – Lastfälle, Lastfall 47, Bericht Grundwassermodellierung;

GEOCONSULT ZT GmbH vom 12.6.2026

Anhang 04

Übersichtslageplan Wasserrechte, M 1:10.000

Wasserbuchauszüge

Anhang 05

Beispiel Schmalwandgerät

Anhang 06

Beschreibung Selbstsaugende Kreiselpumpe;
Beispiel SIVAG Pumpen GmbH

Anhang 07

E-Mail Umweltbundesamt Dr. Döberl vom 9.10.2025;

Stellungnahme zur Notwendigkeit einer Oberflächenabdeckung;

Anhang 08

Grundwasserreinigungsanlage NEU, Salzburger Flughafen,
Vorschlag Konzept und Dimensionierung;
Ingenieurbüro für Wasserchemie Dr. Ulrich Wacht,
Revision 21.02.2026

Anhang 09

Behördeneinreichung „*Schalltechnisches Gutachten*“; 25-478A_Index A
Vatter& Partner ZT-GmbH vom 26.06.2026

Anhang 10

Fachbericht zur behördlichen Einreichung Erschütterung und Sekundärschall;
tappauf.consultants gmbH vom 29.4.2026

Anhang 10a

Bericht zur Erschütterungsüberwachung; Erschütterungsmessungen 2023

tappauf.consultants gmbH vom 29.4.2026

Anhang 10b

Ergänzungen zu den Einreichunterlagen
ALTLAST S23, FLUGHAFEN SALZBURG – FEUERLÖSCHÜBUNGSGELÄNDE
Altlastensanierung / Altlastensicherung,
Schreiben

tappauf.consultants gmbH vom 07.07.2026

Anhang 11

Technischer Bericht „Verlegung bestehender Sickeranlagen,
Herstellung von Sickeranlagen für die Oberflächenwasserbeseitigung“;
Kohlhofer Ziviltechniker GmbH vom 27.4.2026

Anhang 12

Altlastenabgrenzung

12-1 Lageplan Altlastenabgrenzung (Stand September 2025); M 1:500

12-2 Ergebnisse Analytik PFAS KB 5 bis KB 10

12-3 Ergebnisse Analytik PFAS KB 11 bis KB 22

12-4 Ergebnisse Analytik PFAS KB 23 bis KB 33

12-5 Ergebnisse Analytik PFAS KB37 bis KB 53

12-6 Ergebnisse Analytik PFAS B59, B60, B66, B68,y B69

12-7 Ergebnisse Analytik PFAS ^RKS Raster 2025

Anhang 13

Grundwasser Chemie

Lageplan GW-Messstellen mit Luftbild;
blp GEO SERVICES 7.4.2026, 4 Abbildungen

Übersicht PFAS-Analytik Grundwasser, Ergebnisse 2. Halbjahr 2025,
blp GEO SERVICES 7.4.2026, 4 Seiten

Anhang 14

Umweltmedizinisches Gutachten Dr. Hans-Peter Hutter , 8. Juli 2026