

**Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1)  
Windisch / AG**

***Sanierungsprojekt***



Baden, 7. Mai 2019

Auftraggeber: Gemeinde Windisch, Abt. Planung und Bau, Dohlenzelgstrasse 6,  
5210 Windisch

Objektnummer: 151594

## INHALT

1	EINLEITUNG	4
1.1	Ausgangslage und Auftrag	4
1.2	Sanierungsperimeter	4
1.3	Grundlagen	5
2	ALTLASTENSITUATION, SANIERUNGSZIEL	7
2.1	Altlastensituation	7
2.2	Sanierungsziel	7
3	SANIERUNGSPROJEKT	7
3.1	Gegenstand	7
3.2	Fachbauleitung Altlasten	7
3.3	Vorgehen bei der Triage und der Entsorgung	8
3.4	Kontrolle der Aushubsole durch die Fachbauleitung	10
3.5	Kontrolle zugeführter Materialien	11
3.6	Arbeitsschutz	11
3.7	Grundwasser-Überwachung	11
3.8	Ersatzwasserversorgung	13
3.9	Unerwartete Verhältnisse	13
3.10	Pflicht auf Eigenkontrolle der Bauleitung und des Unternehmers	13
3.11	Bodenschutz	13
3.12	Rekultivierungskonzept	14
3.13	Verantwortlichkeiten und Termine	18
3.14	Schlussbericht	18

## TABELLE

Tabelle 1:	Wichtigste Objektdaten	4
------------	------------------------	---

## FIGUREN

Figur 1:	Ausschnitt aus der Grundwasserkarte 1:25'000 (GIS-Browser AG)	5
Figur 2:	Verantwortlichkeiten	18

## **BEILAGEN**

- Beilage 1: Situation 1:1000, Angaben zum Projekt, Sanierungsperimeter
- Beilage 2: Querprofil A 1:1000/100, geologisch bearbeitet
- Beilage 3: Längsprofil B 1:1000/100, geologisch bearbeitet
- Beilage 4: Situation 1:1000, Ursprünglich geplanter Zustand nach Sanierung
- Beilage 5: Situation 1:1000, Definitiver Zustand nach Rekultivierung
- Beilage 6: Ausmasse von schadstoffbelasteten Materialien aus dem Aushub
- Beilage 7: Terminplan
- Beilage 8: Kostenzusammenstellung
- Beilage 9: Schlussbestimmungen Schutzzonenreglement (Anhang 1 und 2)
- Beilage 10: Gesetzliche Grundlagen

## 1 EINLEITUNG

### 1.1 Ausgangslage und Auftrag

Im Windischer Schachen befindet sich die ehemalige Deponie Fröschegräbe. Diese ist unter der Nummer AA4123.0017-1 im Kataster der belasteten Standorte (KBS) des Kantons Aargau als Ablagerungsstandort eingetragen. Der Standort ist aufgrund der Lage innerhalb der Schutzzone S3 der Trinkwasserfassung «Schachen II» und des ungenügenden Rückhalts der vorhandenen Schadstoffe als «sanierungsbedürftig» eingestuft. Ein Variantenstudium für die Sanierung wurde im Jahr 2017 ausgearbeitet [7]. Die kantonale Behörde hat in ihrer Stellungnahme [15] die Variante Totalsanierung als geeignetste eingestuft.

Bei der Realisierung der Totalsanierung werden belastete Bauabfälle anfallen, welche korrekt triagiert und gesetzeskonform entsorgt werden müssen. Für das Erlangen der Baufreigabe verlangt die Aufsichtsbehörde ein Sanierungsprojekt und ein Grundwasserüberwachungskonzept.

Am 18. April 2018 hat die Gemeinde Windisch die Dr. Heinrich Jäckli AG beauftragt, das vorliegende Sanierungsprojekt auszuarbeiten.

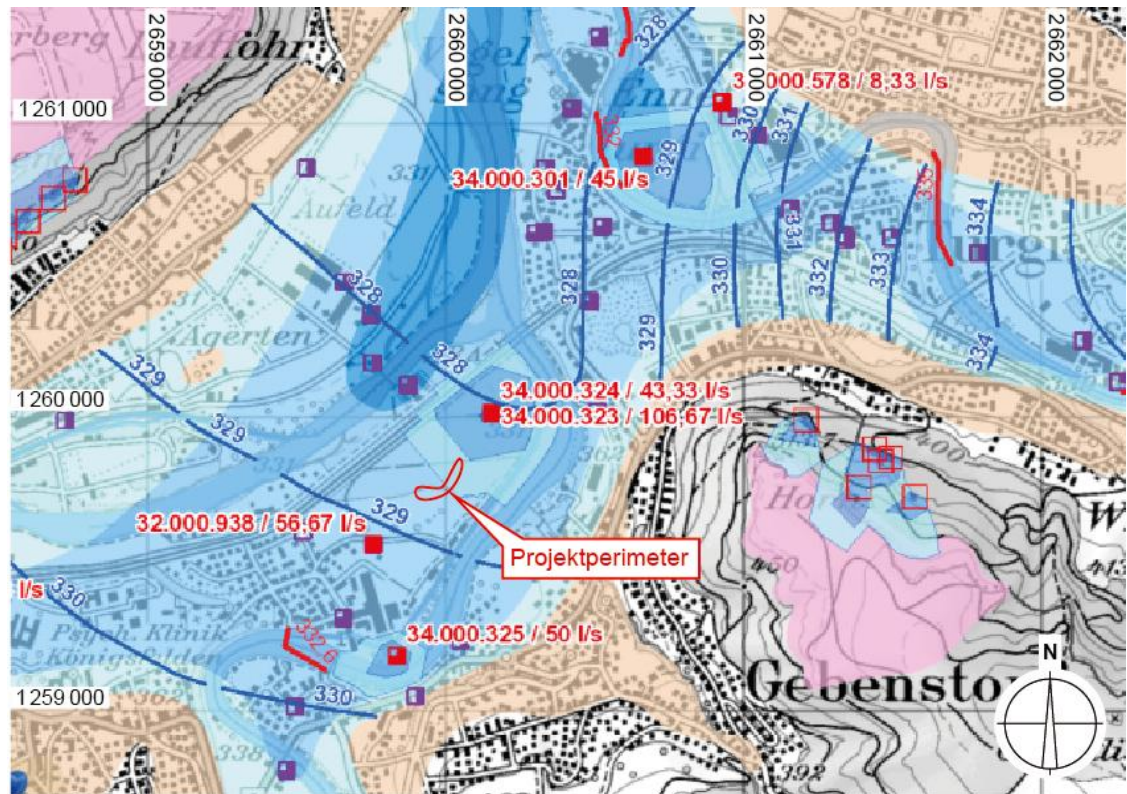
Tabelle 1: Wichtigste Objektdaten

<b>Lage</b>	2'660'080 / 1'259'805, Kote ca. 330 m ü.M.
<b>Gemeinde / Kt.</b>	Windisch / AG
<b>Grundstück</b>	Parzelle Kat.-Nr. 1167
<b>Grundeigentümer</b>	Ortsbürgergemeinde Windisch, Dohlenzelgstrasse 6, 5210 Windisch
<b>Auftraggeber</b>	Gemeinde Windisch, Abt. Planung + Bau, Dohlenzelgstrasse 6, 5210 Windisch
<b>Belasteter Standort</b>	AA4123.0017-1
<b>Zielsetzung</b>	Erlangen der Baufreigabe
<b>Gewässerschutzbereich</b>	Gewässerschutzbereich A <sub>U</sub> / Schutzzone S3






### 1.2 Sanierungsperimeter

Der Sanierungsperimeter umfasst den ganzen belasteten Standort und liegt auf der grossen Waldparzelle Kat.-Nr. 1167 in Windisch/AG. Er ist in *Figur 1* sowie in *Beilage 1* eingetragen.


Figur 1: Ausschnitt aus der Grundwasserkarte 1:25'000 (GIS-Browser AG)






**Schotter-Grundwasserleiter in Tälern**

	Geringe Grundwassermächtigkeit oder geringe Durchlässigkeit
	Mittlere Grundwassermächtigkeit, nachgewiesen / vermutet
	Grosse Grundwassermächtigkeit, nachgewiesen / vermutet
	Sehr grosse Grundwassermächtigkeit
	Grundwasser-Stockwerk 2 / 3




**Bedeckung von Grundwasserleitern**

	Schlecht durchlässige Deckschicht
---	-----------------------------------

**Schotter-Grundwasserleiter über den Tälern**

	Geringe Grundwassermächtigkeit oder geringe Durchlässigkeit
	Mittlere Grundwassermächtigkeit, nachgewiesen / vermutet
	Grosse Grundwassermächtigkeit

**Hydrogeologische Angaben**

	401 Isohypsen des Grundwasserspiegels bei Mittelwasserstand
	Quellfassung
	Grundwasserfassung

### 1.3 Grundlagen

(Gesetzliche Grundlagen, vgl. Beilage 10)

**Frühere Berichte**

- [1] Geologisches Büro Dr. Heinrich Jäckli (31.8.1990): Pumpwerk Schachen II, Chloroformgehalt im Grundwasser, Zwischeninformation.
- [2] Dr. Heinrich Jäckli AG (15.3.2005): Unterhaltungskonzept Fröschegräbe, Windisch/AG, Resultate der hydrogeologischen Untersuchungen vom Oktober 2004.
- [3] Dr. Heinrich Jäckli AG (29.3.2005): Geländeauffüllung Fröschegräbe/Schachen, Windisch/AG, Voruntersuchung: Historische Untersuchung.
- [4] Dr. Heinrich Jäckli AG (20.12.2012): Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch/AG, Voruntersuchung: Technische Untersuchung.

- [5] Dr. Heinrich Jäckli AG (6.11.2015): Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch/AG, Pflichtenheft für Detailuntersuchung.
- [6] Dr. Heinrich Jäckli AG (19.12.2016): Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch/AG, Detailuntersuchung.
- [7] Dr. Heinrich Jäckli AG (24.8.2017): Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch/AG, Evaluation von Sanierungsvarianten.

### **Amtliche Verfügungen und Bewilligungen**

- [8] Baudepartement, Abteilung für Umwelt (4.7.2005): Windisch, Auffüllung Fröschegräben/Schachen (660'080/259'805); AA4123.0017; Parz. Nr. 1167, Bericht zur historischen Untersuchung, Dr. H. Jäckli AG vom 29. März 2005 (als Entwurf gekennzeichnet), Stellungnahme.
- [9] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (30.9.2010): Ablagerungsstandort AA4123.0017-1, Parzelle Nr. 1167 in Windisch, Durchführung einer Untersuchung nach Altlasten-Verordnung.
- [10] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (7.5.2013): Windisch, Deponie im Rüssschache (Fröschegräben), Parzellen Nr. 1167, Standort Nr. AA4123.0017-1, Technische Untersuchung, Bericht der Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden vom 20. Dezember 2012, Stellungnahme der Abteilung für Umwelt.
- [11] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (18.11.2015): Windisch, Deponie im Rüssschache (Fröschegräben), Parzelle 1167, Belasteter Standort Nr. AA4123.0017-1, Pflichtenheft für die Detailuntersuchung der Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden vom 6.11.2015, Stellungnahme der Abteilung für Umwelt.
- [12] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (27.6.2016): Windisch, Schutzzonenreglement Schachen II.
- [13] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (19.12.2016): Windisch, Deponie im Rüssschache (Fröschegräben), Parzelle 1167, Belasteter Standort Nr. AA4123.0017-1, Detailuntersuchung der Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden vom 19.12.2016, Stellungnahme der Abteilung für Umwelt.
- [14] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (29.9.2017): Windisch, Deponie im Rüssschache (Fröschegräben), Parzelle 1167, Belasteter Standort Nr. AA4123.0017-1, Schritt im VASA-Abgeltungsverfahren: Anhörungsgesuch für die Sanierung des Ablagerungsstandortes mit wesentlichem Anteil Siedlungsabfällen gemäss Art. 32e USG.
- [15] Departement Bau, Verkehr und Umwelt (14.3.2018): Windisch, Deponie im Rüssschache (Fröschegräben), Parzelle 1167, Belasteter Standort Nr. AA4123.0017-1, Sanierungsvariantenstudie, Bericht der Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden vom 24.8.2017, Stellungnahme der Abteilung für Umwelt.

## **2 ALTLASTENSITUATION, SANIERUNGSZIEL**

### **2.1 Altlastensituation**

*(Beilagen 1–3, 6)*

Teile der Parzelle Kat.-Nr. 1167 sind im KBS des Kantons Aargau als Ablagerungsstandort AA4123.0017-1 eingetragen. Beim Eintrag handelt es sich um die ehemalige Deponie Fröschegräbe. Die Deponie kann unterteilt werden in einen jüngeren, schwächer belasteten westlichen Teil und einen stärker belasteten östlichen Teil. Während im westlichen Teil hauptsächlich Aushubmaterial und Bauschutt abgelagert wurde, erfolgte die Auffüllung im östlichen Teil vor allem mit Kehrlicht und grobem Sperrgut.

Im Rahmen der bereits durchgeführten Detailuntersuchung wurden v.a. im östlichen Teil starke Belastungen mit Blei, Antimon, Zink, Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), Chromat und Polychlorierten Biphenylen (PCB) festgestellt.

Im Grundwasser wurden chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) in Spuren nachgewiesen. Auch im ca. 200 m entfernten Pumpwerk «Schachen II» wurde der chlorierte Kohlenwasserstoff Chloroform nachgewiesen, welcher aber eine andere Quelle besitzt. Weiter wurden im Grundwasser auch Spuren von Nickel, Kupfer und Zink sowie erhöhte Ammonium- und Nitrit-Gehalte gemessen.

### **2.2 Sanierungsziel**

Die Projektparzelle Kat.-Nr. 1167 soll vollständig von belasteten Materialien befreit werden, was einer «Totalsanierung» entspricht. Ziel ist es, die Deponie soweit zu sanieren, dass sie aus dem Kataster der belasteten Standorte entlassen werden kann.

## **3 SANIERUNGSPROJEKT**

### **3.1 Gegenstand**

Beim Aushub im Sanierungsperimeter (*vgl. Beilage 1*) werden belastete Materialien anfallen.

Das vorliegende Sanierungsprojekt regelt das Vorgehen und die Verantwortlichkeiten bei den Aushub- und Entsorgungsarbeiten im Projektperimeter. Es beschreibt die Vorarbeiten, Triage, Beprobung, Klassierung und Entsorgung der beim Aushub anfallenden, *belasteten oder verdächtigen Materialien*.

### **3.2 Fachbauleitung Altlasten**

Die Aushubarbeiten im Sanierungsperimeter erfolgen auf Anweisung und unter Kontrolle einer altlastenkundigen Fachbauleitung, welche durch die Dr. Heinrich Jäckli AG wahrgenommen wird.

Die Fachbauleitung ist für die gesetzeskonforme Triage und Entsorgung der belasteten Aushubmaterialien gegenüber dem Bauherrn und der Behörde verantwortlich. Sie ist betreffend Handhabung der belasteten Bauabfälle auf der Baustelle *weisungsbefugt*.

Die Fachbauleitung führt folgende Tätigkeiten durch:

- Sie triagiert Materialien mit Verdacht auf Belastungen nach visuellen und geruchlichen Kriterien in zweckmässige Chargen.
- Sie beprobt verdächtige Materialien und ordnet chemische Analysen an.
- Sie klassiert Materialien aufgrund ihrer Belastung und Beschaffenheit und weist diese einer gesetzeskonformen Entsorgung zu.
- Sie ordnet erforderliche Arbeitsschutz- und Grundwasserschutz-Massnahmen an.

Das Vorgehen ist in den *nachfolgenden Kapiteln* beschrieben. Die Bauleitung sorgt dafür, dass die Fachbauleitung bei der Ausführung ihrer Arbeiten unterstützt wird.

### **3.3 Vorgehen bei der Triage und der Entsorgung**

#### ***Startbesprechung***

Vor Beginn der Arbeiten organisiert die Bauleitung eine Besprechung mit dem Unternehmer, bei welcher die Fachbauleitung über das vorliegende Sanierungsprojekt orientiert und das Vorgehen bei der Triage erläutert.

Die Bauleitung ist dafür verantwortlich, dass die Fachbauleitung zu einer Baustellenbegehung aufgeboten wird, wenn Aushubarbeiten bevorstehen, oder wenn unerwartet verdächtige Materialien angetroffen werden.

#### ***Vorarbeiten***

Bevor mit den eigentlichen Sanierungsarbeiten begonnen werden kann, sind folgende Vorarbeiten notwendig:

- Waldrodung innerhalb sowie westlich der Deponie.
- Erstellen Zwischenlager- und Triageplatz.
- Schützen der Grundwasser-Messstellen Nrn. 16-1 und KB 25, z.B. mit schwerem Betonring.

#### ***Aushubarbeiten***

Im Rahmen der Totalsanierung werden *alle* Belastungen des Untergrundes vollständig vom Standort entfernt. Im vorliegenden Fall ist deshalb vorgesehen, den belasteten Untergrund durch einen Aushub bis in eine Tiefe von ca. 1.6–2 m zu entfernen.



Bei den Aushubarbeiten wird wie folgt vorgegangen:

- Schicht- und zonenweises Ausheben des Untergrundes bis zum Erreichen des unverschmutzten, gewachsenen Untergrundes nach Anweisung der Fachbauleitung.

### **Wasserhaltung**

Da die Aushubarbeiten bis in den gesättigten Untergrund reichen, sind zur Trockenhaltung der Baugrube folgende Massnahmen erforderlich:

- Offene Bauwasserhaltung zur Absenkung des Grundwasserspiegels mittels Baupumpen bestückten Pumpensümpfe.
- Vor der Rückgabe des Wassers in Reusskanal: Wasservorbehandlung (Absetzbecken) inkl. chemischer Analyse des Bauabwassers. Für das Ableiten in ein Oberflächengewässer ist eine Bewilligung notwendig, die Einleitbedingungen müssen hierbei erfüllt sein.

Da der Aushub voraussichtlich nicht bis in den gut durchlässigen Schotter reichen wird, dürfen die anfallenden Wassermengen eher gering sein.

### **Zwischenlagerung belasteter Materialien**

Triagiertes Material mit Verdacht auf Schadstoffbelastungen wird für die Triagebeprobung nach Weisung der Fachbauleitung auf dem zu erstellenden Zwischenlagerplatz gelagert. Unterschiedliches Material wird getrennt gelagert. Besteht ein Verdacht auf mobile Schadstoffbelastungen, so wird das Material vor Niederschlägen geschützt zwischengelagert (z.B. mit Folienabdeckung oder in gedeckten Mulden).

### **Direktauflad von bekannten Materialien**

Beim Aushub werden unter anderen folgende Materialien erwartet:

1. Grober Bauschutt (z.B. Betonfundamente, Mauerreste)
2. Grobes Metall, Sperrgut (z.B. Fässer, Fahrzeugteile, Gitter etc.)
3. Brennbare Abfälle (z.B. Autopneus, Holz etc.)

Diese Materialien lassen sich zuverlässig visuell triagieren. Solches Material kann ohne weitere Triageanalytik von der Fachbauleitung klassiert und zum Abtransport freigegeben werden. Dies dürfte im vorliegenden Fall aber nur für Kleinmengen zutreffen.

### **Materialbeprobung und -freigabe**

Die Materialbeprobung und die chemischen Analysen erfolgen nach dem Stand der Technik in Absprache mit dem Entsorgungsunternehmer, da diese für die Materialklassierung und -entsorgung verbindlich sind. Je nach Materialart resp. -heterogenität verbleibt dabei eine unvermeidbare Unsicherheit bezüglich der Klassierung.

Nach Vorliegen von Analysenergebnissen weist die Fachbauleitung die klassierten Materialien der gesetzeskonformen Verwertung oder Entsorgung zu. Vom Zeitpunkt der Probenahme bis zur Materialfreigabe können durchaus 4 Arbeitstage oder mehr verstreichen.

Material wird von der Fachbauleitung dann als nachweislich «unverschmutzt» freigegeben, wenn alle folgenden Kriterien erfüllt sind:

- Vorgängige Untersuchungen ergeben keine Hinweise auf Verschmutzungen.

- Das Material weist visuell und geruchlich keine Anzeichen für Verschmutzungen auf.
- Das Material enthält <1 Gew.-% Fremdstoffe.

Im Zweifelsfall ordnet die Fachbauleitung chemische Analysen an.

Ohne ausdrückliche Freigabe durch die Fachbauleitung darf kein Material abgeführt werden.

### **Abgabe und Abtransport von belasteten Materialien**

Der Abtransport erfolgt durch den Entsorger. VeVA-pflichtige Abfälle («Sonderabfälle») werden mit VeVA-Begleitscheinen transportiert.

Die Gemeinde Windisch besitzt die VeVA-Abgabenummer 412300009. Die Fachbauleitung unterschreibt die VeVA-Begleitscheine in Vertretung des Grundeigentümers (Abgeber) und gibt diese an die Bauleitung oder an den Unternehmer ab.

### **Verwertung resp. Entsorgung belasteter Materialien**

Die Menge der zu entsorgenden schadstoffbelasteten Materialien wird auf ca. 7600 m<sup>3</sup> fest geschätzt. Eine Liste der erwarteten Materialarten ist in der *Beilage 6* enthalten.

Die Wahl des Entsorgungsweges erfolgt unter der Berücksichtigung der relevanten Gesetze und Richtlinien. Dabei wird der Verwertungsgrad beachtet: belastete Bauabfälle werden behandelt resp. verwertet, sofern dies technisch möglich und verhältnismässig ist.

Grundsätzlich sind folgende Verwertungs- resp. Entsorgungsmöglichkeiten denkbar:

- Direkte Wiederverwertung vor Ort (nur unverschmutztes Material).
- Nassmechanische Behandlung (z.B. auf Bodenwaschanlage oder im Sortierwerk) und Verwertung im Baustoff-Recycling.
- Ablagerung in VVEA-konformer Deponie (z.B. Typ B oder E).

## **3.4 Kontrolle der Aushubsohle durch die Fachbauleitung**

Zum Nachweis, dass das Sanierungsziel erreicht ist, wird die Schadstoffbelastung auf der Aushubsohle durch die Fachbauleitung kontrolliert. Zu diesem Zweck werden Sohlenproben vom gewachsenen Untergrund entnommen. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- 1 Sohlenprobe je ca. 150 m<sup>2</sup> mit je 10–20 Einstichen,
- Analysenparameter: SM, KWI, CKW, PCB, PAK und BaP

Die Resultate sind der kantonalen Behörde mitzuteilen. Diese gibt die Rekultivierung frei.

Falls die Aushubsohle die Anforderungen für das Erreichen des Sanierungsziels nicht erfüllt wird der Aushub weiter fortgeführt. Ist ein weiterer Aushub nicht möglich und muss vom Sanierungsziel abgewichen werden, so wird dies mit der Behörde, der Bauleitung und der Bauherrschaft besprochen und das weitere Vorgehen festgelegt.

### 3.5 Kontrolle zugeführter Materialien

Zugeführte Materialien z.B. für Aufschüttungen, werden ohne spezielles Mandat von der Fachbauleitung nicht kontrolliert. Die Fachbauleitung übernimmt für deren Qualität keine Verantwortung.

Die Verantwortung für die Qualität der zugeführten Materialien liegt beim Unternehmer. Er deklariert die Herkunft der Materialien (z.B. Baustelle oder Kiesgrube) der Bauleitung.

### 3.6 Arbeitsschutz

Aufgrund der vorhandenen Schadstoffbelastungen werden bei den Aushubarbeiten neben den üblichen Arbeitsschutzvorschriften die folgenden Punkte beachtet:

- Bei Arbeiten mit verunreinigten Materialien werden grundsätzlich Schutzhandschuhe und lange Arbeitskleider getragen. Vor den Pausen werden die Hände gründlich gewaschen. Die Bauleitung ist dafür besorgt, dass auf der Baustelle eine entsprechende Waschgelegenheit vorhanden ist.
- In Bereichen mit Schadstoffbelastungen herrscht Ess-, Trink- und Rauchverbot.
- Weiter gelten die Richtlinien des Gewässerschutzes (z.B. keine Betankung von Baumaschinen innerhalb der Schutzzone S2, (vgl. *Beilage 9*).

### 3.7 Grundwasser-Überwachung

Zur Erkennung allfälliger negativer Einflüsse des Aushubs auf die Qualität des Grundwassers und insbesondere auch auf die Trinkwasserfassung «Schachen II» wird dieses in der Messstelle KB 25 und im Pumpwerk überwacht. Die Messstelle KB 25 ist deshalb beim Aushub zu schützen und für Beprobungen zugänglich zu halten.

- *Messintervall:*
  - vor Aushub: 9-Monatlich (Start: Februar 2019, reguläre Grundwasserüberwachung)
  - vor Aushubbeginn 1 ×
  - während Aushub: 1× wöchentlich
  - nach Aushub: 3× im Abstand von 1 Monat («Erfolgskontrolle»)
  - Nachkontrolle: 4× im Abstand von 3 Monaten
- *Messparameter:*
  - Leitparameter: el. Leitfähigkeit, Temperatur, pH, O<sub>2</sub>
  - spezifische Parameter: SM, BTEX, PCB, KWI, CKW

Die Messresultate werden jeweils mit einem Kurzkommentar der Bauherrschaft und der Abteilung für Umwelt (AfU) zugestellt.

- **Information:**

Überschreiten die gemessenen Gehalte die unten festgelegten *Informationswerte*, wird die Probenahme wiederholt. Bestätigt die Zweitmessung die Überschreitung der Informationswerte, wird die Behörde (AfU) darüber informiert. Es werden folgende Informationswerte definiert:

  - In der Trinkwasserfassung «Schachen II»: die spezifischen Parameter dürfen in keiner Probenahme nachgewiesen werden (Nulltoleranz).
  - In der Messstelle KB 25: halbe Konzentrationswerte gemäss Anhang 1 der Altlasten-Verordnung (AltIV).
- **Intervention:**

Überschreiten die gemessenen Gehalte die unten festgelegten *Interventionswerte*, wird die Probenahme wiederholt. Bestätigt die Zweitmessung die Überschreitung der Interventionswerte, werden die Behörden (Amt für Verbraucherschutz (AVS) und AfU) zu einer ausserordentlichen Besprechung einberufen, an welcher das weitere Vorgehen (Intervention) beschlossen wird. Es werden folgende Interventionswerte definiert:

  - In der Trinkwasserfassung «Schachen II»: halbe Konzentrationswerte gemäss Anhang 1 der AltIV.
  - In der Messstelle KB 25: einfache Konzentrationswerte gemäss Anhang 1 der AltIV.

Untere anderem sind je nach Fall folgende *Interventionsmassnahmen* denkbar:

  - Unterbruch der Sanierungsarbeiten.
  - Abklärung der möglichen Herkunft der Belastung.
  - Anpassen des Vorgehens bei den Aushubarbeiten, z.B. Verkleinern der Arbeitsfläche, witterungsabhängige Einschränkungen für gewisse Arbeiten, Ergreifen lokaler Sicherungsmassnahmen, etc.
- **Abbruchkriterium:**

Die Grundwasser-Überwachung wird eingestellt, wenn in den Messungen der Nachkontrolle keine signifikante Verschlechterung der Grundwasserqualität gegenüber dem Ausgangszustand angezeigt wird.
- **Verantwortlichkeiten:**

Die Verantwortung für die korrekte Durchführung der Grundwasser-Überwachung liegt bei der Fachbauleitung. Allfällig notwendige Interventionsmassnahmen werden von der Fachbauleitung vorgeschlagen, müssen durch die Behörde genehmigt und von der Bauherrschaft ausgelöst werden. Die Verantwortung für den Abbruch der Grundwasser-Überwachung liegt bei der Behörde.

Die Aushubarbeiten stellen zwangsläufig einen Eingriff in den belasteten Untergrund dar, welcher Schadstoffe mobilisieren kann. Es muss deshalb damit gerechnet werden, dass sich die Grundwasserqualität aufgrund der Aushubarbeiten lokal und temporär verschlechtern kann. Die Ergebnisse der Grundwasserüberwachung inkl. Erfolgskontrolle sind im Sanierungsbericht zu dokumentieren.

Nach Abschluss der Nachkontrolle werden die Ergebnisse in einem Überwachungsbericht dokumentiert und der AfU zur Stellungnahme eingereicht.

### **3.8 Ersatzwasserversorgung**

Das Pumpwerk «Schachen II» liefert Trinkwasser für die Gemeinden Windisch und Gebenstorf. Eine Ersatzwasserversorgung muss für den Notfall gewährleistet sein. Die Sanierungsarbeiten sollten im Frühling oder Herbst durchgeführt werden, da zu dieser Zeit der Wasserbedarf kleiner ausfällt als im Sommer. In einer solchen Periode könnten die Gemeinden Windisch und Gebenstorf in einem Notfall aus dem Notpumpwerk «Schachen I» und der Quelle «Mülligen Ost» Wasser beziehen. Im Jahr 2019 ist für beide Gemeinden der Ausbau eines Stufenpumpwerks mit Anschluss an die Wasserversorgung Brugg geplant.

Gemäss Wasserversorgungsplan der Gemeinde Windisch ist die Sanierung des Pumpwerks «Schachen II» in den Jahren 2021/2022 geplant. Die Gemeinde Gebenstorf sieht eine solche Sanierung jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt vor. Zurzeit laufen Verhandlungen über den effektiven Zeitplan. Unseres Erachtens ist eine Sanierung der Deponie zeitgleich mit der Sanierung des Pumpwerks anzustreben, da dann Synergien (z.B. Baupiste, Gewährleistung Ersatzwasserversorgung etc.) genutzt werden können.

### **3.9 Unerwartete Verhältnisse**

Werden im Laufe der Aushub- und Entsorgungsarbeiten unerwartete Verhältnisse angetroffen, trifft die Fachbauleitung die folgenden Vorkehrungen:

- Sie ordnet erforderliche Arbeitsschutz- und Grundwasserschutz-Massnahmen an.
- Sie klärt ab, ob weitere Massnahmen wie z.B. Probenahmen, Sondierungen oder chemische Analysen notwendig sind.
- Sie schlägt der Bauherrschaft und der Behörde konkrete Massnahmen vor.

Das weitere Vorgehen ist in Absprache mit der Behörde, der Bauleitung und der Bauherrschaft festzulegen.

### **3.10 Pflicht auf Eigenkontrolle der Bauleitung und des Unternehmers**

Die Bauleitung und der Aushubunternehmer sind verpflichtet, unabhängig von den Weisungen der Fachbauleitung die anfallenden Materialien in Eigenverantwortung laufend visuell und geruchlich auf mögliche Belastungen zu überprüfen. Im Zweifelsfalle ist verdächtiges Material gemäss der SIA-Richtlinie 430 vor Ort zu separieren, und die Fachbauleitung ist zur erneuten Materialkontrolle aufzubieten.

### **3.11 Bodenschutz**

Im Bereich des Sanierungsperimeters muss nach der Sanierung der standorttypische Waldboden wieder hergestellt werden. Dies wird erreicht, indem der Boden abgetragen, fachgerecht zwischengelagert und an Ort und Stelle wieder angelegt wird. Es soll kein Boden aus dem unverschmutzten Bereich abgeführt resp. zugeführt werden. Bodenflächen können als Pisten, Zwischenlager- oder Installationsfläche benutzt werden, wenn der Boden durch geeignete Massnahmen geschützt wird.

Diese sind im Folgenden aufgeführt:

### **Allgemeine Massnahmen**

- Bodenflächen ausserhalb des Sanierungsperimeters dürfen weder befahren noch als Materialzwischenlager oder zur Wartung, Reparatur und Reinigung von Geräten verwendet werden. Der Sanierungsperimeter und die Baupisten im Wald sind daher mit baulichen Massnahmen abzugrenzen.
- Bodenarbeiten dürfen nur bei genügend abgetrockneten Böden und nach Freigabe der Arbeiten durch die Fachbauleitung ausgeführt werden.
- Installationsplätze und Baupisten sind auf dem abgetrockneten, gewachsenen und möglichst begrüntem Boden anzulegen (Schütthöhe Piste 50 cm über Vlies).
- Das Befahren des Bodens sollte generell vermieden werden. Ein allfälliges Befahren ist nur mit Raupenfahrzeugen erlaubt (keine Lastwagen, Pneufahrzeuge, Dumper). Der Boden sollte vor Kopf – auf dem Untergrund oder auf Pisten fahrend – bei trockenen Bedingungen abgetragen werden.

### **Bodenabtrag, Zwischenlagerung von Boden**

- Falls sauberes Bodenmaterial vorhanden ist, sind Ober- und Unterboden separat abzutragen und getrennt zwischenzulagern. Oberbodendepots dürfen maximal 1.5 m, Unterbodendepots maximal 2.5 m hoch geschüttet werden. Die Depots sind locker auf einer nicht abhumusierten Fläche oder auf gut durchlässiger, entwässerter Unterlage zu errichten. Sie dürfen nicht mit Baumaschinen befahren werden. Die Bodendepots sind sofort mit tief wurzelnden Pflanzen zu begrünen, insbesondere dann, falls die Zwischenlagerung länger als ein Monat dauert.
- Falls Bodenmaterial mit Belastungsverdacht entsorgt werden muss, so ist die Belastung mittels Probenahmen und chemischen Analysen vorgängig zu überprüfen.

## **3.12 Rekultivierungskonzept**

### **3.12.1 Konflikt Naturschutzräume**

Der östliche, stark verschmutzte Bereich der Deponie liegt vollständig innerhalb des Auenschutzparks «Wasserschloss» und im Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Weiter befindet sich der östliche Teil innerhalb des Amphibienlaichgebiets von nationaler Bedeutung «Fröschegräbe» (Bereich B: Nährstoffpufferzone und engerer Landlebensraum angrenzend an das Fortpflanzungsgewässer) sowie innerhalb der Schutzzone S3 der Trinkwasserfassung «Schachen II». Die nördliche Hälfte dieser Fläche liegt zudem innerhalb des Naturwaldreservates «Auschachen».

Der westliche, schwach bis mässig verschmutzte Bereich der Deponie liegt ebenfalls mit der gesamten Fläche innerhalb des Auenschutzparks «Wasserschloss» und im Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung sowie innerhalb des Amphibienlaichgebiets von nationaler Bedeutung (Bereich A: Dient der Fortpflanzung der Amphibien). Weiter befindet sich der westliche Bereich innerhalb der Schutzzone S3 der Trinkwasserfassung «Schachen II». Der nördlichste Abschnitt dieses Bereiches (ca. 250 m<sup>2</sup>) liegt sogar innerhalb der Schutzzone S2 und ein kleiner Bereich auch innerhalb des Naturwaldreservates «Auschachen» (ca. 50 m<sup>2</sup>).

Da von der Deponie eine Gefährdung ausgeht und sich eine Sanierung aufdrängt, ist ein Eingriff in die genannten Naturräume unumgänglich. Die Auswirkungen des Eingriffs sollen aber auf ein Minimum reduziert werden und die verschiedenen Naturräume mit den jeweiligen Schutzziele und Vorschriften durch geeignete Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen geschützt resp. erhalten werden. Es soll gegenüber dem heutigen Zustand keine Verschlechterung entstehen.

### 3.12.2 Wiederherstellungsmassnahmen

#### ***Östlicher Teil der Deponie***

- Die gerodete Fläche innerhalb des Naturwaldreservats (ca. 1'500 m<sup>2</sup>) muss gemäss Rücksprache mit der Abteilung Wald des Kantons Aargau im östlichen Teil der Deponie nicht vollständig wieder aufgeforstet werden. Stattdessen wird eine Naturverjüngung in Betracht gezogen. Die Massnahmen zur Wiederbepflanzung sind in *Kapitel 3.12.4* beschrieben.
- Der östliche Teil der Deponie befindet sich innerhalb der Schutzzone S3 der Trinkwasserfassung Schachen II, in welcher der Grundwasserspiegel gemäss Schutzzonenreglement nicht freigelegt sein darf. Dies steht jedoch im Widerspruch zu einem Auen- und Amphibienlaichgebiet, in welchem per Definition freigelegte Gewässer und Grundwasseraufstösse vorkommen. Gemäss der Auenverordnung (Auen-VO) und der Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AlgV) sind für das langfristige Überleben und für die Wiederansiedlung gefährdeter Amphibienarten ortsfeste Objekte ungeschmälert zu erhalten. Damit die Vorschriften und Schutzziele aller drei erwähnten Reglemente und Verordnungen eingehalten werden können, könnten Gräben für Amphibien geschaffen werden (*vgl. Beilage 4*). Da solche Gräben aus Sicht des Amphibienschutzes (Kt. Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer, ALG) in diesem Bereich der Deponie nicht sinnvoll sind, soll die heutige Terrainkote im östlichen Bereich der Deponie weitgehend wiederhergestellt werden (*vgl. Beilage 2 und 3*). Hierbei soll die Sanierungsbaugrube nach dem Aushub mit ca. 1–2 m mächtigem, schlecht durchlässigem Sand (Feinanteil ca. 30–50 %) wieder aufgefüllt, humusiert und aufgeforstet werden. Um den Amphibien den Lebensraum weiterhin zu erhalten, sollen westlich der Deponie, ausserhalb der Schutzzone S3 neue Gräben geschaffen werden (*vgl. Kapitel 3.12.3; Beilage 5*).

#### ***Westlicher Teil der Deponie***

- Der nördlichste Teil vom westlichen Deponiekörper, d.h. der in der Schutzzone S2 und im Naturwaldreservat liegende Bereich der entstandenen Sanierungsbaugrube wird vollständig wieder aufgefüllt und aufgeforstet. Damit wird der heute bestehende Ursprungszustand des Waldes wieder hergestellt. Durch diese Massnahmen werden auch die Regelungen bezüglich Schutzzone S2 bestimmungsgemäss umgesetzt, so dass innerhalb der Schutzzone S2 auch bei Hochwasser keine Wasserflächen vorhanden sein werden. Die übergeordneten Schutzziele in einem Auen- und Amphibienlaichgebiet werden mit diesem Vorgehen jedoch nicht eingehalten. Da durch die Sanierung der Deponie Fröschegräbe jedoch eine Verbesserung aller erwähnten Naturräume erlangt werden soll, sowie der Erhalt der Grundwasserfassung «Schachen II» mit wasserversorgungstechnischen Gründen für zwei Gemeinden begründbar ist, sollen angemessene Ersatzmass-

nahmen durchgeführt werden. Als Ersatzmassnahme werden westlich der Deponie ausserhalb der Schutzzonen der Trinkwasserfassung «Schachen II» neue Gräben angelegt (vgl. 3.12.3, *Beilage 5*). Durch diese Massnahme wird einerseits Naturwald erhalten und andererseits ein neuer Feuchtstandort für Amphibien geschaffen. Die Kriterien für ein Abweichen vom Schutzziel (Art. 4 Auen-VO, Art. 7 AlgV,) können damit als erfüllt betrachtet werden.

- Im restlichen Bereich, d.h. innerhalb der Fläche der Schutzzone S3, des Auenschutzparks und des Amphibienstandorts aber ausserhalb des Naturwaldreservats könnten nach der Deponiesanierung Gräben für Amphibien geschaffen werden (vgl. *Beilage 4*). Im mittleren Bereich des westlichen Deponiekörpers sind solche Gräben jedoch aus Sicht des ALG nicht sinnvoll. Dieser Bereich wird somit vollständig wieder aufgefüllt und aufgeforstet. Als Alternative soll südlich vom mittleren Deponiebereich ein neuer Graben angelegt werden (vgl. *Beilage 5*). Im westlichsten Bereich der entstandenen Sanierungsbaugrube sind Gräben für Amphibien jedoch sinnvoll. Diese neuen Gräben sowie der südliche Graben sollen auf dem gleichen Niveau wie die angrenzend zur Deponie bestehenden Gräben und über dem mittleren Grundwasserspiegel (ca. 328.8 m ü.M.), jedoch unter dem höchsten Grundwasserspiegel (ca. 331.5 m ü.M.) angelegt werden. Durch die entstehenden Geländemulden ist ein temporärer Grundwasseraufstoss bei Hochwasser oder das Füllen der Mulden mit Wasser bei Niederschlag möglich. Diese Lösung ermöglicht den bestehenden Feuchtstandort für Amphibien (z.B. für den stark vom Aussterben bedrohten Laubfrosch) aufrechtzuerhalten, bietet aber dennoch einen möglichst grossen Schutz des Grundwassers. Die Schutzziele gemäss Art. 4 Auen-VO und Art. 6 AlgV sowie die Anforderungen bezüglich Schutzzone S3 können somit eingehalten werden.

### **Ausführung und Kosten**

Da nach der Sanierung der Deponie zusätzliche, neue Gräben ausserhalb des Sanierungsperimeters geschaffen werden (südlich der Deponie), ist mit Mehrkosten zu rechnen (vgl. *Beilage 8*). Für die Projektierung der Gräben sind Detailpläne und Schnitte im Rahmen des Baugesuchs zu erstellen.

## **3.12.3 Ersatzmassnahmen**

### **Rechtliche Grundlagen**

Die rechtlichen Grundlagen sind in *Beilage 10* dargestellt.

### **Umfang der Kompensation**

Die heute bestehenden Bereiche des Auenschutzparks und Amphibienlaichgebietes, welche innerhalb der Schutzzone S2 und im Naturwaldreservat sowie im östlichen und mittleren Bereich der Deponie liegen, werden aufgegeben. Zur Kompensation werden weiter westlich, ausserhalb der Schutzzone S3, neue Gräben geschaffen (vgl. *Beilage 5*). Für das Baugesuch sind für diese Gräben die nötigen Ausführungspläne zu erstellen.

Durch diese Ersatzmassnahmen wird einerseits der Naturwald in einem Naturwaldreservat wiederhergestellt sowie die Anforderungen des Schutzzonenreglements der Trinkwasserfassung Schachen II eingehalten und andererseits ein neuer Feuchtstandort für Amphibien geschaffen.



### **Kosten**

Für die Kosten der Ersatzmassnahmen können Bundesbeiträge erwartet werden. Der Kanton Aargau beteiligt sich nach Abgeltung des Bundes ebenfalls mit 30% an den anfallenden Kosten. Anfallende Mehrkosten sowie weitere Gräben muss die Gemeinde selber bezahlen.

#### **3.12.4 Anforderungen Rekultivierung**

Bei der Wiederauffüllung nach der Deponiesanierung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Zur Rekultivierung ist ausschliesslich mittels Laboranalysen geprüftes unverschmutztes Untergrund- und Bodenmaterial zu verwenden.
- Die Rekultivierung hat in Absprache mit den kantonalen und kommunalen Behörden und dem Revierförster zu erfolgen.
- Die Rohplanie, auf welcher der Boden anschliessend wieder aufgebaut wird, muss mind. 1 m über dem mittleren Grundwasserspiegel angelegt werden (vgl. Kapitel 3.12.2).
- Die Rohplanie muss über Kopf geschüttet und oberflächlich aufgelockert werden. Sie muss zudem von der Fachbauleitung abgenommen werden.
- Auf dieser Rohplanie wird ein standorttypischer Bodenaufbau ausgeführt. Dazu werden 40 cm Unterboden und 20 cm Oberboden geschüttet.
- Die Wiederaufforstung der frisch rekultivierten Flächen ist an einer gemeinsamen Begehung mit dem Revierförster abzusprechen. Die Auflagen für diese Bepflanzung werden in der Rodungsbewilligung festgehalten. Das Ausbringen einer Saatmischung für die vorgängige Begrünung im Wald ist verboten.

Nach Abschluss der Rekultivierungsarbeiten erfolgt eine Schlussabnahme der wiederhergestellten Flächen mit allen Beteiligten (Revierförster, Bauleitung, Fachbauleitung, Behörden). Dabei werden (falls notwendig) Massnahmen zur Behebung von allfälligen Mängeln festgelegt.

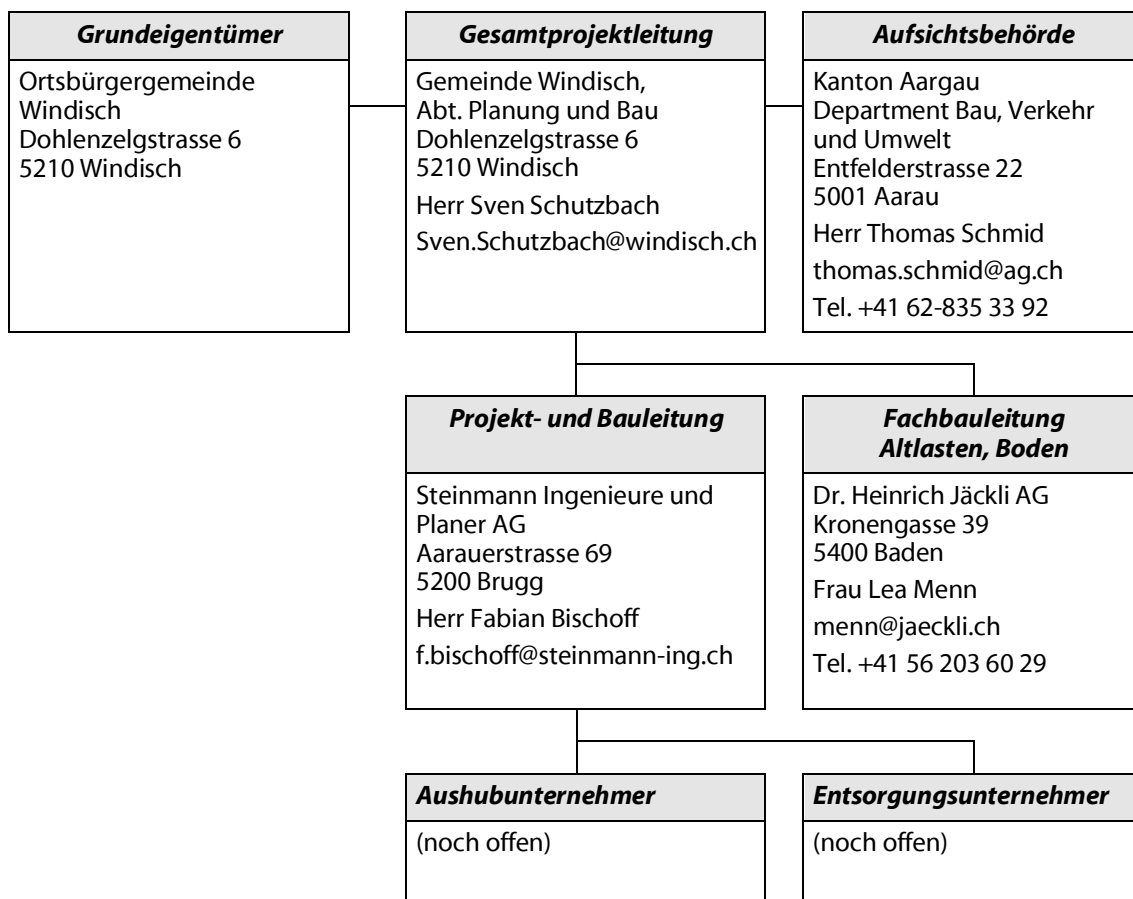
#### **3.12.5 Zusammenfassende Beurteilung**

Die beschriebenen Rekultivierungsmassnahmen werden so gewählt, dass für alle betroffenen Schutzgüter resp. Naturräume (Grundwasser, Auenschutzpark, Amphibienlaichgebiet und Naturwaldreservat) auch nach der Deponiesanierung eine möglichst optimale Situation erhalten wird. Da einerseits die Altlast entfernt wird und durch die Rekultivierung andererseits neue bzw. verbesserte Lebensräume für Amphibien geschaffen werden, kann sogar eine Verbesserung gegenüber der heutigen Situation erreicht werden.

### 3.13 Verantwortlichkeiten und Termine

Die Verantwortlichkeiten und die Kompetenzen werden im Hinblick auf eine optimale Abwicklung der Aushub- und Entsorgungsarbeiten gemäss nachstehendem Organigramm festgelegt.

Figur 2: Verantwortlichkeiten



Weitere involvierte Firmen:

- Laboranalysen: Bachema AG, Schlieren

Der Terminplan ist in der Tabelle in *Beilage 7* dargestellt.

### 3.14 Schlussbericht

Nach Abschluss der Arbeiten verfasst die Fachbauleitung zuhänden des Auftraggebers und der Behörde einen Schlussbericht, welcher über die durchgeführten Arbeiten, die Entsorgung von belasteten Materialien und den Sanierungserfolg orientiert.

Der Schlussbericht enthält den Nachweis über die Entsorgung aller belasteten Materialien. Die Bauleitung sorgt dafür, dass alle diesbezüglich relevanten Belege (u.a. Begleitscheine, Fuhrscheine, Waagscheine) der Fachbauleitung zur Verfügung gestellt werden.

Der Schlussbericht ist die Grundlage für die Neubeurteilung des Standortes und des Sanierungsperimeters sowie für eine Anpassung resp. Löschung des entsprechenden Eintrages im Kataster der belasteten Standorte.

Baden, 7. Mai 2019

151594\_SP\_ergänzt.docx (PDF-Ausdruck) ML/Cb/md/Ve

**Dr. Heinrich Jäckli AG**



**Sachbearbeiterin:**

Lea Menn, MSc Erdw. ETH, Geologin

\* \* \*

Die Bauherrschaft, die Bauleitung und die Unternehmung anerkennen das Vorgehen gemäss dem vorliegenden Konzept als verbindlich. Sie verpflichten sich zur Einhaltung der darin aufgeführten Bestimmungen.

**Bauherrschaft:**

.....  
Ort, Datum

.....  
Gemeinderat Windisch

Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1)  
Windisch / AG

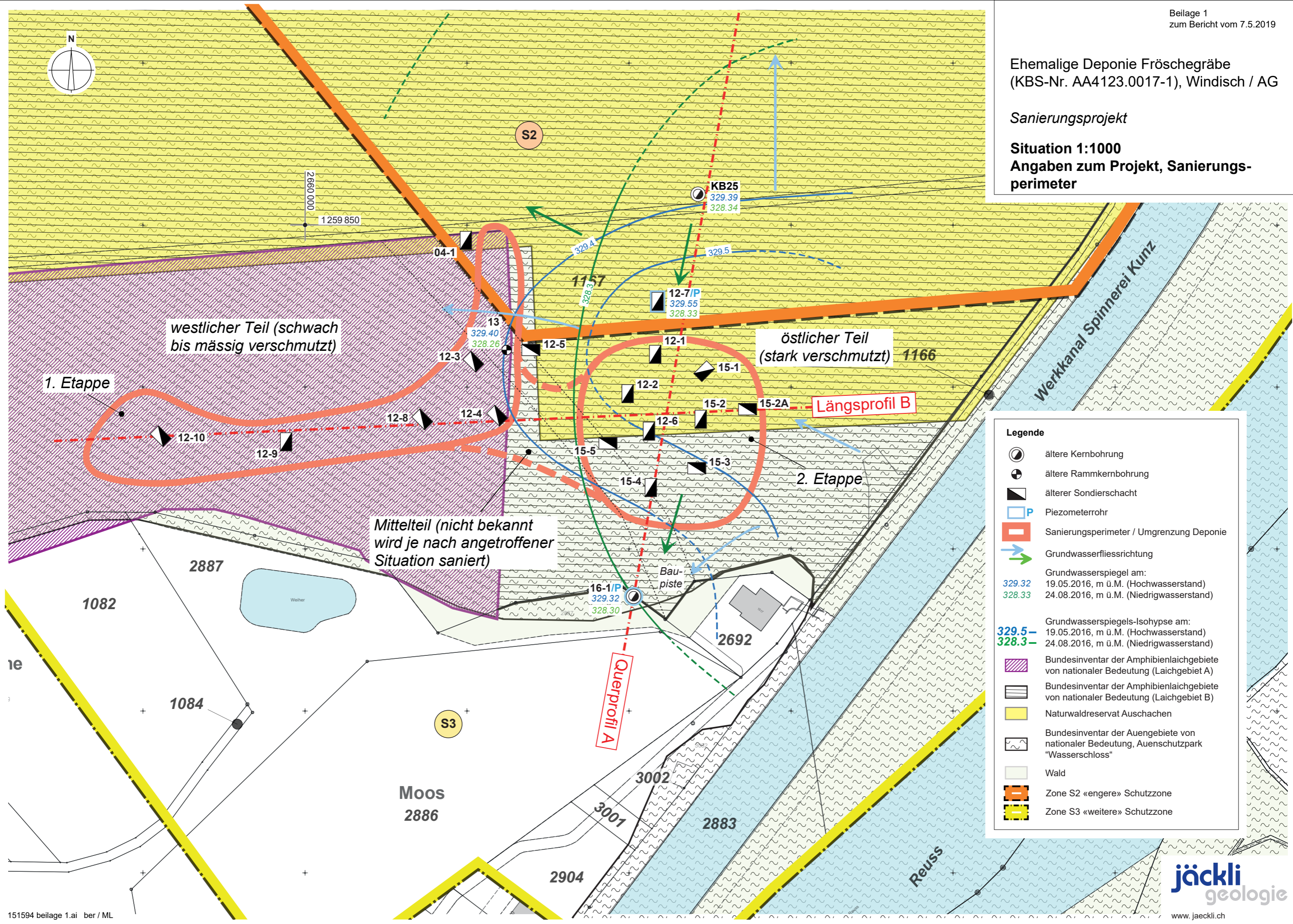
### ***Beilagen***

- Beilage 1: Situation 1:1000, Angaben zum Projekt, Sanierungsperimeter
- Beilage 2: Querprofil A 1:1000/100, geologisch bearbeitet
- Beilage 3: Längsprofil B 1:1000/100, geologisch bearbeitet
- Beilage 4: Situation 1:1000, Ursprünglich geplanter Zustand nach Sanierung
- Beilage 5: Situation 1:1000, Definitiver Zustand nach Rekultivierung
- Beilage 6: Ausmasse von schadstoffbelasteten Materialien aus dem Aushub
- Beilage 7: Terminplan
- Beilage 8: Kostenzusammenstellung
- Beilage 9: Schlussbestimmungen Schutzzonenreglement (Anhang 1 und 2)
- Beilage 10: Gesetzliche Grundlagen

Ehemalige Deponie Fröschegräbe  
(KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch / AG

Sanierungsprojekt

Situation 1:1000  
Angaben zum Projekt, Sanierungs-  
perimeter



**Legende**

- ältere Kernbohrung
- ältere Rammkernbohrung
- älterer Sondierschacht
- Piezometerrohr
- Sanierungsperimeter / Umgrenzung Deponie
- Grundwasserfliessrichtung
- Grundwasserspiegel am:
  - 329.32 19.05.2016, m ü.M. (Hochwasserstand)
  - 328.33 24.08.2016, m ü.M. (Niedrigwasserstand)
- Grundwasserspiegels-Isohypse am:
  - 329.5- 19.05.2016, m ü.M. (Hochwasserstand)
  - 328.3- 24.08.2016, m ü.M. (Niedrigwasserstand)
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Laichgebiet A)
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Laichgebiet B)
- Naturwaldreservat Auschachen
- Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Auenschutzpark "Wasserschloss"
- Wald
- Zone S2 «engere» Schutzzone
- Zone S3 «weitere» Schutzzone

Ehemalige Deponie Fröschegräbe  
(KBS-Nr. AA123.0017-1), Windisch / AG  
Sanierungsprojekt

Querprofil A 1:1000/100  
geologisch bearbeitet

**Legende**

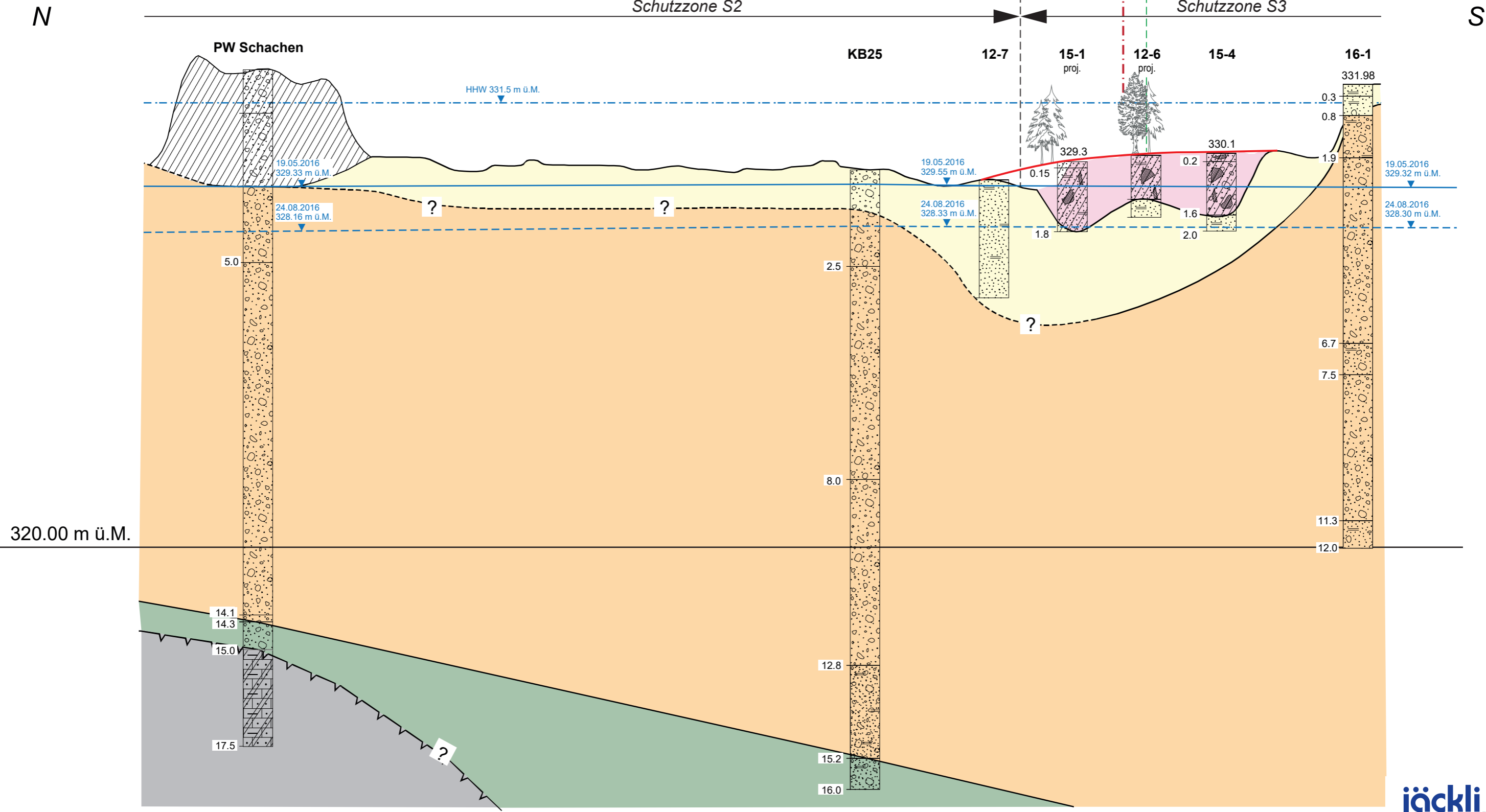
Sondierung 1:100

15-1 proj.

329.3 OKT (m ü.M.)

1.0 Endtiefe (m u.T.)

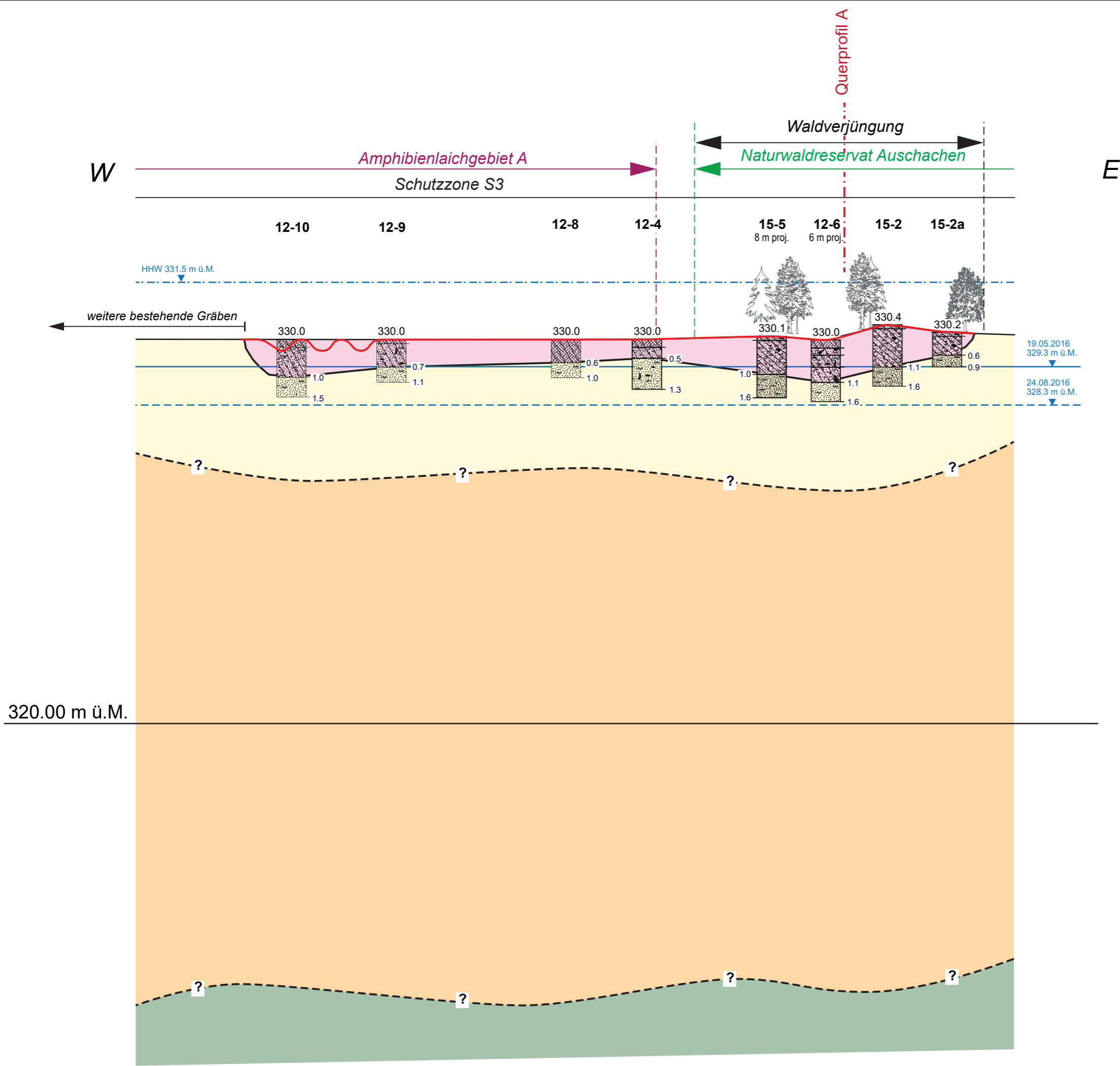
- Deponie
- andere künstliche Auffüllungen
- Schwemmlagerungen
- Schotter
- Moräne
- Molasse
- Felsoberfläche
- Grundwasserspiegel mit Datum
- Hochwasserstand am 19.05.2016
- Niedrigwasserstand am 24.08.2016
- Höchsthochwasser
- Terrainoberfläche nach Rekultivierung
- Aufforstung



Ehemalige Deponie Fröschegräbe  
(KBS-Nr. AA123.0017-1), Windisch / AG

Sanierungsprojekt

Längsprofil B 1:1000/100  
geologisch bearbeitet



**Legende**

Sondierung 1:100

**15-2**  
proj.

330.4 OKT (m ü.M.)

1.0 Endtiefe (m u.T.)

Deponie

Schwemmablagerungen

Schotter

Moräne

Grundwasserspiegel mit Datum  
 Hochwasserstand am 19.05.2016  
 Niedrigwasserstand am 24.08.2016

HHW Höchsthochwasser

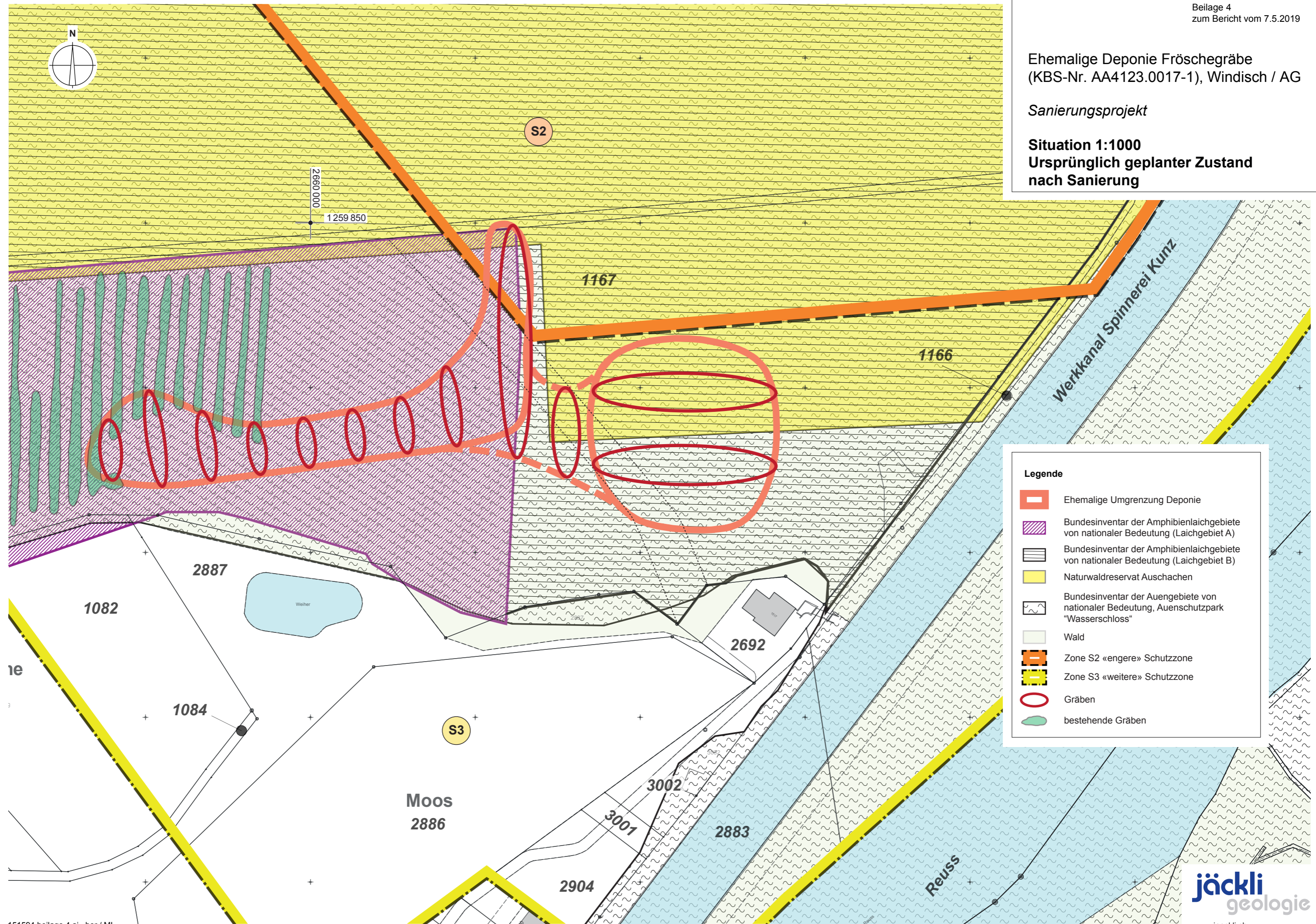
Terrainoberfläche nach Rekultivierung

Aufforstung

Ehemalige Deponie Fröschegräbe  
(KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch / AG

Sanierungsprojekt

Situation 1:1000  
Ursprünglich geplanter Zustand  
nach Sanierung



**Legende**

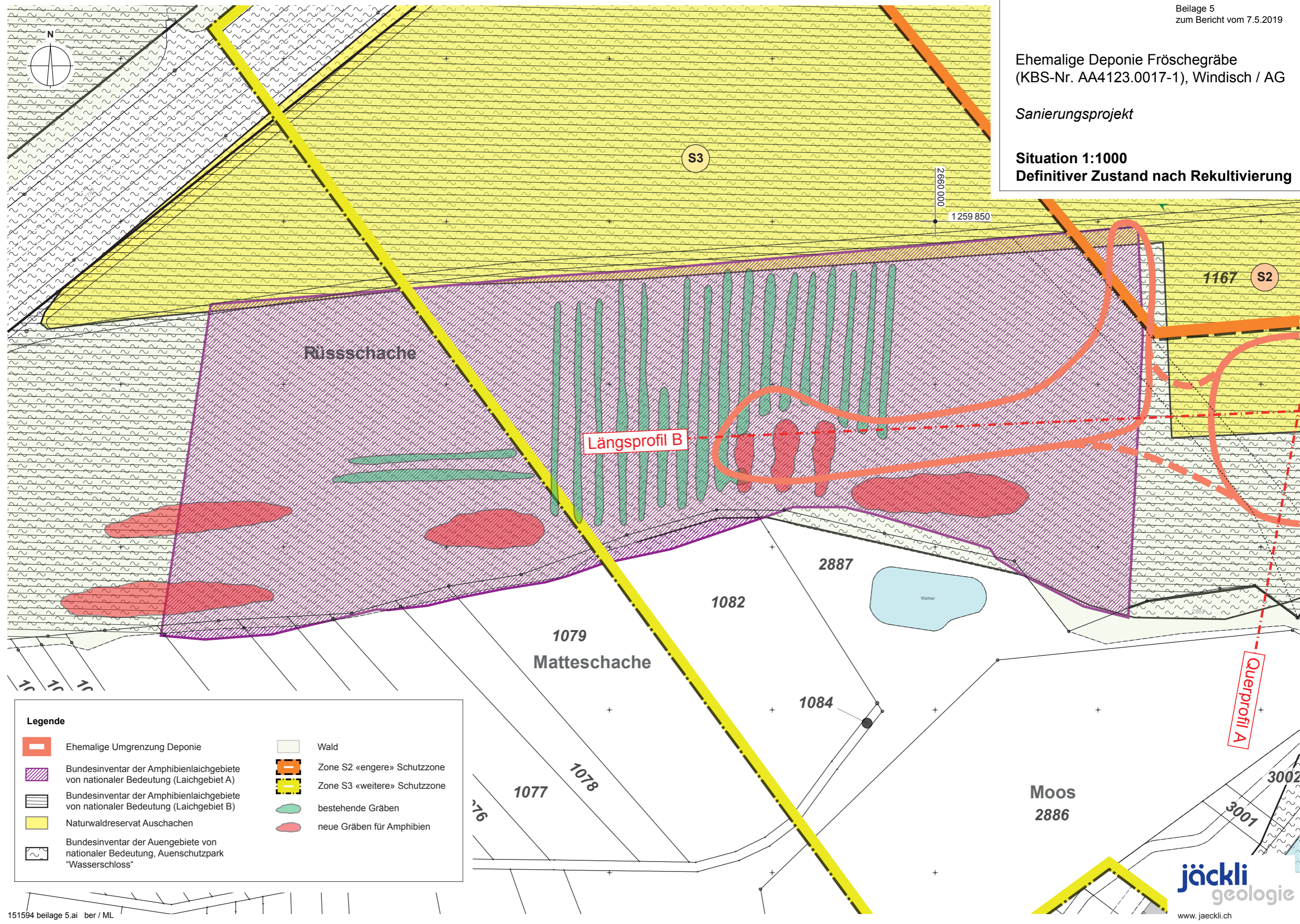
- Ehemalige Umgrenzung Deponie
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Laichgebiet A)
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Laichgebiet B)
- Naturwaldreservat Auschachen
- Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Auenschutzpark "Wasserschloss"
- Wald
- Zone S2 «engere» Schutzzone
- Zone S3 «weitere» Schutzzone
- Gräben
- bestehende Gräben



Ehemalige Deponie Fröschegräbe  
(KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch / AG

Sanierungsprojekt

Situation 1:1000  
Definitiver Zustand nach Rekultivierung



**Legende**

	Ehemalige Umgrenzung Deponie		Wald
	Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Laichgebiet A)		Zone S2 «engere» Schutzzone
	Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Laichgebiet B)		Zone S3 «weitere» Schutzzone
	Naturwaldreservat Auschachen		bestehende Gräben
	Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Auenschutzpark "Wasserschloss"		neue Gräben für Amphibien

Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch / AG  
151594

Ausmasse von schadstoffbelasteten Materialien aus dem Aushub  
(Mengenangaben geschätzt)

Pos.	MA	Klasse <i>vgl. Legende</i>	Materialart	FA <0.06 mm Gew.-%	FS Gew.-%	Relevante Schadstoffe mg/kg	VeVA Code	Volumen fest m <sup>3</sup> fest	AF -	Volumen lose m <sup>3</sup> lose	Raum- gewicht t/m <sup>3</sup> fest	Gewicht t	Entsorgungsart Vorgabe Submission 5)
1		I2-4	Aushubmaterial	>8	<20	Werte Anhang 5 Ziff. 2.3 WEA eingehalten	17 05 97 ak	5'500	1.30	7'150	2.10	11'550	Deponie Typ B («Inertstoff»)
2		R	Aushubmaterial	30-60	<50	Werte Anhang 5 Ziff. 5.2 WEA eingehalten	17 05 91 akb	1'500	1.30	1'950	2.10	3'150	Deponie Typ E («Reaktorstoff»)
3		S	Aushubmaterial	30-60	<50	Pb < 13000, Zn < 1240, Sb < 170, Zn < 1240, BaP < 4.2, Cr VI < 0.25, PCB < 1.14, PAK < 133	17 05 05 S	500	1.30	650	2.10	1'050	Konditionierung/Deponie
4		Andere	sonstige Bauabfälle	-	-	brennbare Abfälle (Holz, Kunststoff etc.)	17 09 98	50	1.30	65	1.00	50	Kehrichtverbrennungsanlage
5		Andere	sonstige Bauabfälle	-	-	Metallschrott	17 04 07	13	1.30	16	4.00	50	Recycling
Total								7'563		9'831	11	15'850	

Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch / AG  
151594

Terminplan

Monat	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.
Jahr	2019												2020												2021												2022	
<b>Grundwasser-Überwachung</b>																																						
Beprobung KB 25																																						
Beprobung GWF Schachen																																						
Zwischenauswertung																																						
Schlussbericht Grundwasser-Überwachung																																						
<b>Vorbereitungsarbeiten</b>																																						
Begehung mit kant. Behörden																																						
Ausarbeiten Rekultivierungsprojekt																																						
Anpassen Sanierungsprojekt																																						
Baugesuch																																						
Rodungsgesuch																																						
Ersatzwasserversorgung																																						
Pumpwerksanierung "Schachen II"																																						
<b>Sanierungsarbeiten</b>																																						
Startbesprechung																																						
Waldrodung																																						
evtl. Erstellen Zwischenlager- und Triageplatz																																						
Schützen GW-Messstellen 16-1 und KB25																																						
Sanierung Deponie: Aushubarbeiten																																						
Materialbeprobung inkl. Freigabe																																						
Abgabe und Abtransport von belastetem Material																																						
Kontrolle der Aushubsohle																																						
Laichzeiten Amphibien (Frösche)																																						
Schlussbericht Totalsanierung																																						
<b>Rekultivierung und Bodenschutz</b>																																						
Deponie																																						
Gräben für Amphibien																																						
Bodenflächen																																						
Aufforstung																																						

Verantwortlichkeit
Diverse
Gesamtprojektleitung: Gemeinde Windisch
Projekt- und Bauleitung: Steinmann Ingenieure, Brugg
Geologiebüro: Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden
Aushubunternehmer: noch offen
Entsorgungsunternehmer: noch offen
Behörden
Amphibien

Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1), Windisch  
 Kostenzusammenstellung

Alle Preise und Kosten verstehen sich in CHF exkl. MWSt.

## 0. Bereits angefallene Leistungen

<i>Position</i>	<i>Kosten inkl. MWSt</i>	<i>Anteil</i>
Historische Untersuchung	4'300	
Technische Untersuchung	19'800	
Detailuntersuchung	75'400	
Sanierungskonzept	14'200	
<i>Subtotal</i>	<i>113'700</i>	<i>6%</i>

## 1. Voraussetzungen, Annahmen und Ausmasse (Erläuterungen: siehe Text)

Sanierungsziel: Totalsanierung der gesamten Deponie

Volumen Aushub	
Sanierungsaushub	7'600 m <sup>3</sup> fest (mit fachkundiger Begleitung)
<i>Total</i>	<i>7'600 m<sup>3</sup> fest</i>
<i>Subtotal Triageaushub</i>	<i>7'600 m<sup>3</sup> fest (mit fachkundiger Begleitung)</i>
Volumen Wiederauffüllung (Materialersatz)	7'600 m <sup>3</sup> fest

## 2. Aufwand bei den Bauarbeiten (Aushub, Triage, Materialersatz)

<i>Position</i>	<i>Menge Einheit</i>	<i>Preis</i>	<i>Kosten</i>	<i>Anteil</i>
Mehraufwand für Installation	1 pauschal		20'000	
Roden des Waldes	1 pauschal ca. 10'000 m <sup>2</sup>	1	30'000	
Aushub Total	7'600 m <sup>3</sup> fest	5	38'000	
Zuschlag Unternehmer Triage	7'600 m <sup>3</sup> fest	20	152'000	
Materialersatz (unverschmutztes Aushubmaterial)	9'900 m <sup>3</sup> lose	10	99'000	
Rekultivierung (Bodenauftrag, Aufforstung)	10'000 m <sup>2</sup>	1	50'000	
<i>Subtotal</i>			<i>389'000</i>	<i>19%</i>

## 3. Mehraufwand für neue Gräben

<i>Position</i>	<i>Menge Einheit</i>	<i>Preis</i>	<i>Kosten</i>	<i>Anteil</i>
Mehraufwand für Installation	1 pauschal		5'000	
Roden des Waldes	1 pauschal ca. 5'000 m <sup>2</sup>	1	15'000	
Aushub Total	1'000 m <sup>3</sup> fest	5	5'000	
Interner Transport	1'000 m <sup>3</sup> fest	7	7'000	
<i>Subtotal</i>			<i>32'000</i>	<i>2%</i>

4. Entsorgung belasteter Aushubmaterialien

Bereich	Material	Belastungskl.	Menge	Einl. Entsorgung	Preis	Kosten	Anteil
Deponie	Aushubmaterial	I	11'600 t	Deponie Typ B («Inert»)	55	638'000	
	Aushubmaterial	R	3'200 t	Deponie Typ E («Reaktor:	140	448'000	
	Aushubmaterial	S	1'000 t	Thermische Verwertung	250	250'000	
	Sperrgut	brennbar	50 t	KVA	200	10'000	
	Sperrgut	metallisch	50 t	Recycling	-	0	
<i>Subtotal</i>			<i>15'900 t</i>			<i>1'346'000</i>	<i>67%</i>

5. Honorare Fachbauleitung

			Preis	Kosten	Anteil
Geologe	Sanierungsprojekt z.H. Behörde			5'000	
	Mithilfe bei der Devisierung			2'500	
	Begleitung Aushub	40 Arbeitstage	1'200	48'000	
	Grundwasserprobennahme	15 Probenahmen, 2 Messstellen	500	7'500	
	Schlussbericht z.H. Bauherrschaft und Behörde				5'000
<i>Subtotal</i>				<i>68'000</i>	<i>3%</i>

6. Analysekosten

			Preis	Kosten	Anteil
Triageanalytik	Parameter: KWI, PAK, Schwermetalle		50 Proben	600	30'000
	Parameter: PCB		5 Proben	240	1'200
Grundw.-Übw.	Parameter: Leitp., SM, BTEX, PCB, KWI, CKV		30 Proben	1'170	35'100
<i>Subtotal</i>				<i>66'300</i>	<i>3%</i>

Total Kosten, gerundet

				<i>2'015'000</i>	<i>100%</i>
--	--	--	--	------------------	-------------

Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBS-Nr. AA4123.0017-1)  
Windisch / AG

***Schlussbestimmungen Schutzzonenreglement (Anhang 1 und 2)***

## **Anhang 1 Allgemeine Bedingungen für die Ausführung von Bauten in Grundwasserschutzzonen**

Befinden sich Baustellen innerhalb von Grundwasserschutzzonen, ist grösste Vorsicht geboten. Projektleiter, Bauleiter, Unternehmer und Bauherr sind dafür verantwortlich, dass die Gewässerschutzvorschriften umgesetzt werden.

### **Während der Ausführung der Bauarbeiten gelten folgende Bedingungen:**

- Es sind die Anordnungen, Beschränkungen und Schutzmassnahmen des Schutzzonenreglements zu beachten und einzuhalten.
- Zum Schutze der Gewässer bei Baustellen ist die SIA-Empfehlung 431 «Entwässerung von Baustellen» zu beachten.
- Für die Verwertung von Aushub, Abbau- und Ausbruchmaterial gilt die VVEA Art. 19.
- Für die Verwendung von Recyclingbaustoffen ist die Richtlinie für die «Verwertung mineralischer Bauabfälle» des BAFU massgebend.
- Installationsplätze, Materiallager und Mannschaftsbaracken sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu errichten.
- Abstellplätze für Nutzfahrzeuge und Baumaschinen sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu errichten. In der Zone S3 sind für Abstellplätze dichte Beläge, Randabschlüsse und Ableitungen des Wassers vorzusehen.
- Die Baumaschinen sind abends und übers Wochenende ausserhalb der Baugrube auf entsprechend eingerichteten Plätzen abzustellen.
- Das Reinigen, Auftanken, Warten und Reparieren von Maschinen und Fahrzeugen darf nur auf befestigten Plätzen mit Entwässerung, wenn möglich überdacht, ausserhalb der Zonen S1 und S2 erfolgen.
- Kanister, Kannen usw., die Treibstoff, Öl, Bauchemikalien oder andere wassergefährdende Flüssigkeiten enthalten, sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 in Wannen mit 100-% Auffangvolumen abzustellen.
- Bauabfälle dürfen nicht als Auffüllmaterial in der Baugrube deponiert werden. Jegliches Entleeren von Flüssigkeiten in die Baugrube ist untersagt. Für Bauabfälle sind entsprechende Mulden bereitzustellen.
- Auf dem Platz ist eine der gelagerten Ölmenge entsprechende Menge eines Ölbinders bereitzustellen.
- Betonumschlaggeräte sind auf einem befestigten und entwässerten Platz ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu stationieren. Das Waschwasser darf nicht versickert werden.
- Die Lagerung und Verwendung geölter oder geschmierter Spundwände ist in den Schutzzonen S1, S2 und S3 unzulässig.
- Sanitäre Anlagen sind in den Schutzzonen S1 und S2 nicht zulässig. Ausserhalb dieser Zonen sind die Anlagen an die Kanalisation anzuschliessen oder moderne geschlossene Sanitärkabinen zu verwenden.
- Sondierbohrungen, Bauwasserhaltungen mit Grundwasserabsenkungen sowie Ramm- und Bohrpfählungen sind in den Zonen S1 und S2 nicht gestattet. Ausserhalb dieser Zonen ist eine Bewilligung der Abteilung für Umwelt erforderlich.

In besonders heiklen Fällen ist das Grundwasser vor, während und eine angemessene Zeit nach Bauausführung zu überwachen. Überwachungsprogramme sind in Zusammenarbeit mit dem Fassungsinhaber, dem Amt für Verbraucherschutz und der Abteilung für Umwelt zu erstellen.

Alle auf der Baustelle beschäftigten Personen sind durch persönliche Instruktion oder durch Anschlag auf diese Vorschriften aufmerksam zu machen.

## **Anhang 2 Allgemeine Bedingungen für die Ausführung von Wald- und Landwirtschaftsarbeiten in Grundwasserschutzzonen**

Werden Wald- oder Landwirtschaftsarbeiten innerhalb von Grundwasserschutzzonen durchgeführt, ist Vorsicht geboten. Landwirte und Förster sind dafür verantwortlich, dass die Gewässerschutzvorschriften umgesetzt werden.

### **Während der Ausführung der Arbeiten gelten folgende Bedingungen:**

- Es sind die Anordnungen, Beschränkungen und Schutzmassnahmen des Schutzzonenreglements zu beachten und einzuhalten.
- Materiallager sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu errichten. Die Lagerung von Holz (ohne Spritzmitteleinsatz) ist in der Zone S2 und S3 aber erlaubt.
- Maschinen und Nutzfahrzeuge sind abends und übers Wochenende ausserhalb der Zonen S1 und S2 an geeigneten Orten abzustellen.
- Das Reinigen, Auftanken, Warten und Reparieren von Maschinen und Fahrzeugen darf nur auf geeigneten Plätzen ausserhalb der Zonen S1 und S2 erfolgen. Ausgenommen ist das Betanken von Motorsägen mit tragbaren Kanistern in der Zone S2.
- Kanister, Kannen usw., die Treibstoff, Öl oder andere wassergefährdende Flüssigkeiten enthalten, sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 in Wannen mit 100-% Auffangvolumen zu lagern.

Alle bei den Arbeiten beschäftigten Personen sind durch persönliche Instruktion auf diese Vorschriften aufmerksam zu machen.



Ehemalige Deponie Fröschegräbe (KBs-Nr. AA4123.0017-1), Windisch / AG  
151594

## Gesetzliche Grundlagen

*Verbindlich sind jeweils die aktuellen Ausgaben.*

### *Eidgenössische Gesetze und Verordnungen*

814.01	USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7.10.1983.
814.6	VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung) vom 4.12.2015.
814.680	AltIV	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung) vom 26.8.1998.
814.681	VASA	Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA) vom 5.4.2000.
814.61	VeVA	Verordnung über den Verkehr mit Abfällen vom 22.6.2005.
814.610.1		Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen vom 18.10.2005.
451.310	Auen-VO	Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung vom 28.10.1992.
451.340	AlgV	Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung vom 15.7.2001.
921.010	WaV	Verordnung über den Wald vom 30.11.1992.

### *Gesetze und Verordnungen des Kantons Aargau*

AG 781.200	UWR	Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltschutz, EG UWR) vom 4. September 2007.
AG 781.211	UWR	Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (V EG UWR) vom 14. Mai 2008.

### *Eidgenössische Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen*

BAFU	Erstellung von Sanierungsprojekten für Altlasten. Vollzugshilfe. 2001.
BAFU	Grundwasserprobenahme. Praxishilfe. 2012.
BAFU	Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle. Ausbausphalt, Strassenaufbruch, Betonabbruch, Mischabbruch. 2010.
BAFU	Abgeltung bei Untersuchung, Überwachung und Sanierung von belasteten Standorten. Anforderungen und Verfahren. 2016.
BAFU	Sicherung von Deponie-Altlasten. Stand der Technik, Grenzen und Möglichkeiten. Vollzugshilfe. 2007.
BAFU	Herleitung von Konzentrationswerten und Feststoff-Grenzwerten. Vollzugshilfe. 2013.
BAFU	Evaluation von Sanierungsvarianten. Ein Modul der Vollzugshilfe «Sanierung von Altlasten». 2014.

### *Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen des Kantons Aargau*

AG AfU	Entsorgungsaktivitäten auf belasteten Standorten. Merkblatt. Stand 2009.
AG AfU	Bauen auf belasteten Standorten, Checkliste für die Erstellung eines Schlussberichtes. Stand 2014.

### *Legende*

814.xy.z	Nr. gemäss systematischer Sammlung des Bundesrechts
BAFU	Bundesamt für Umwelt
AG AfU	Abteilung für Umwelt, Departement Bau, Verkehr und Umwelt
SIA	Schweizer Ingenieur- und Architekten-Verein