

**Vierter Sachstandsbericht
Tongrube und Verfüllung Mühlenberg
(Hünxe/Schermbeck):
*Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung***

19.03.2024

Dr. Michael Kerth

Abschließende Kernaussagen der Gefährdungsabschätzung

- Bei Aufrechterhaltung der gegenwärtig laufenden Sickerwasserfassung, -ableitung und -behandlung keine Gefährdung von Schutzgütern (hier v. a. Grund- und Oberflächenwasser, menschliche Gesundheit) vorhanden.
- Zur Aufrechterhaltung des gefahrlosen Zustandes sind bautechnische Maßnahmen an der Tongrube (Ertüchtigung Sickerwasserfassung und vollständige Anbindung OFA an Tonkeil) einschließlich des Betriebs einer Sickerwasserfassung und -behandlung erforderlich. Ziel dieser Maßnahmen ist es, die entstehende Sickerwassermenge in der Tongrube zu minimieren und den Sickerwasserspiegel in der Verfüllung dauerhaft unterhalb eines bestimmten nicht-kritischen Niveaus zu halten. Damit wird ein Sickerwasserübertritt in das Grundwasser und in die Randgräben unterbunden.
- Weiterhin sind langfristig Überwachungsmaßnahmen erforderlich: Kontrolle der technischen Einrichtungen, regelmäßige Untersuchung von Sickerwasser und Grundwasser, Kontrolle des Setzungsverhaltens.

Aus der Gefährdungsabschätzung resultierende Aufgaben

- Machbarkeitsuntersuchung (siehe nachfolgende Folien)
- Weitere Aufgaben/Maßnahmen:
 - Beseitigung der festgestellten baulichen Mängel an der Randabdichtung (Herstellung einer vollständigen Anbindung des „Tonkeils“ an die Oberflächenabdichtung)
 - Ertüchtigung/Instandhaltung der Randgräben
 - Fortführung des Sickerwassermonitorings

Machbarkeitsuntersuchung

- Im Anschluss an die Gefährdungsabschätzung: Machbarkeitsuntersuchung zur **Ermittlung angemessener und geeigneter bautechnischer Sanierungsmaßnahmen** durch die Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH im Auftrag der Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG (Grundlage: öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen Fa. Nottenkämper und Kreis Wesel).
- Begleitung auch dieses Arbeitsschritts durch die vom MUNV geleitete Koordinierungsgruppe (MUNV NRW, Bez.-Reg. Düsseldorf, Kreis Wesel einschl. der Gutachter/Berater des Kreises).
- Vorlage Endfassung Machbarkeitsstudie: 19.12.2023

Ausgangspunkte für die Machbarkeitsuntersuchung (1)

- Nach Modellierungsergebnissen zu erreichendes Absenkziel des Sickerwasserspiegels in der Verfüllung: **37 m ü. NHN**
- Angenommene Sickerwasserspeichermenge im Verfüllkörper, die zur Erreichung des Absenkziels abgepumpt und behandelt werden muss: **180.000 m³***)
- Absenkziel soll innerhalb längstens 10 Jahren erreicht werden.
- Angenommene *jährliche* Sickerwasserneubildung nach Erreichen des Absenkziels
 - aus *angenommenen* Imperfektionen der Oberflächenabdichtung^{**}): ca. 3.200 m³/a
 - aus seitlichem Zutritt von Grundwasser in die Verfüllung ^{***}): ca. 1.900 m³/a
 - aus vertikalem Zutritt von Grundwasser über die Basis ^{***}): ca. 200 m³/a
ca. 5.300 m³/a

*) Absenkung von gegenwärtig im Mittel ca. 43 m ü. NHN auf im Mittel 37 m ü. NHN, angenommenes nutzbares Porenvolumen ca. 10 Vol-%

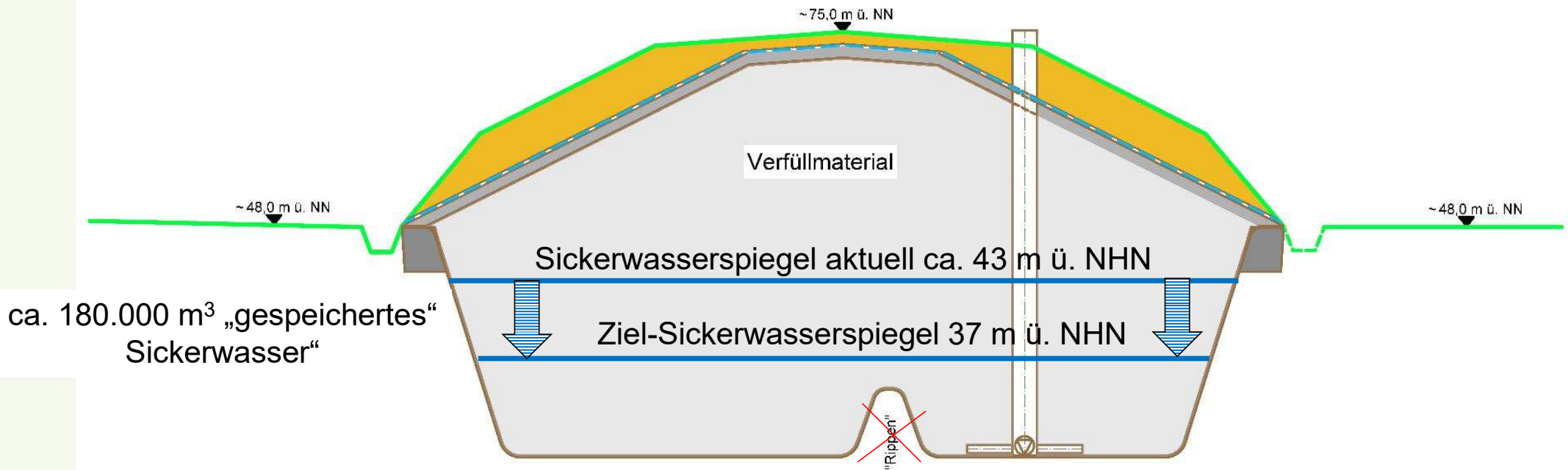
***) angenommene Restdurchsickerung der Oberflächenabdichtung 15 mm/a, Oberfläche ca. 216.000 m²

***) Modellergebnisse

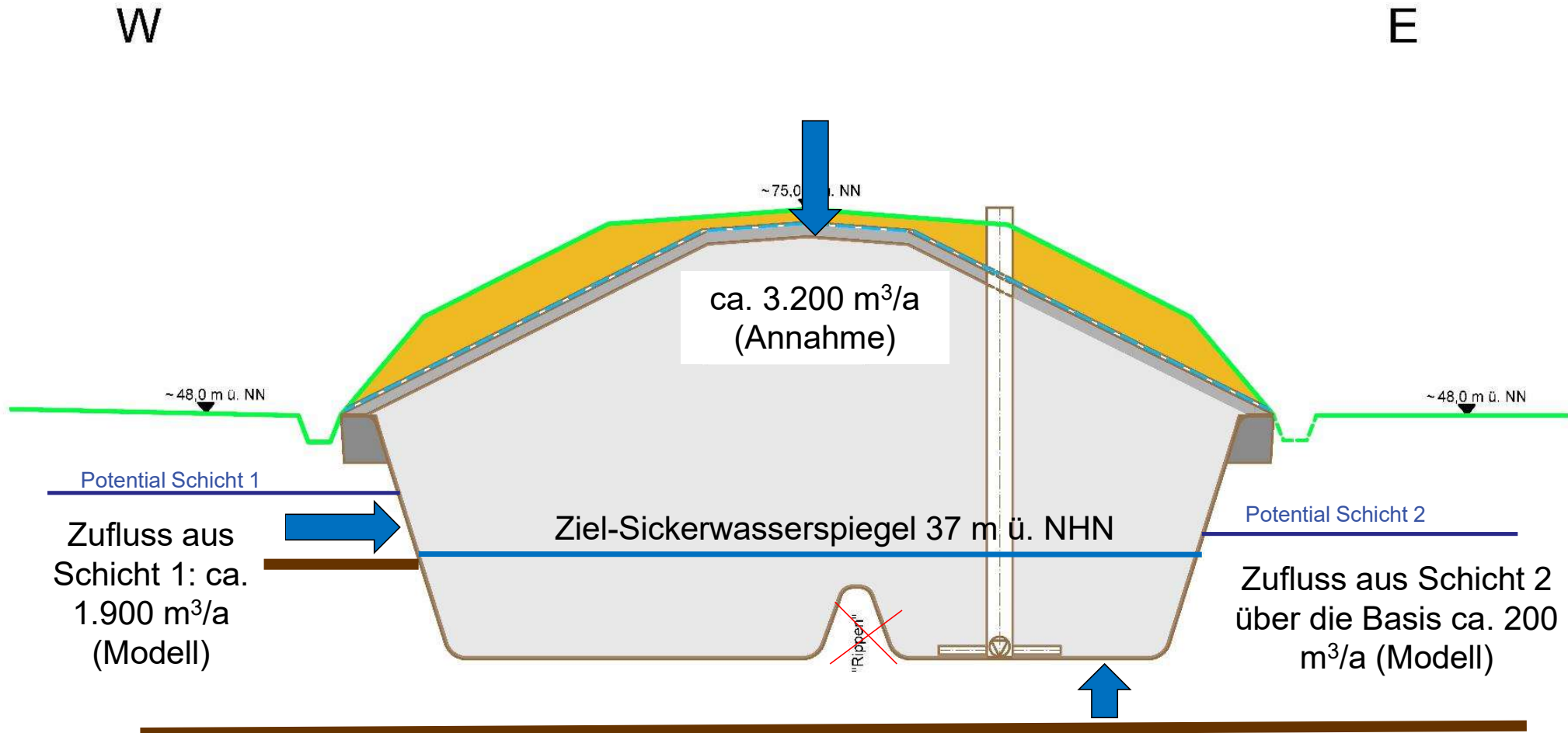
Angangspunkte für die Machbarkeitsstudie (2)

W

E



Angangspunkte für die Machbarkeitsstudie (3)



Kriterien für die Bewertung der Machbarkeit/Eignung verschiedener Verfahren

Kriterien für die Bewertung der Machbarkeit

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Funktionalität➤ Realisierbarkeit➤ Robustheit➤ Reparierbarkeit➤ Realisierungsdauer➤ Umweltauswirkungen➤ Arbeitsschutz | <ul style="list-style-type: none">➤ Betriebliche Aspekte<ul style="list-style-type: none">Dauerhafter BetriebErsatzbeschaffung➤ Rechtliche Aspekte<ul style="list-style-type: none">GenehmigungenZustimmung Dritter➤ Investitionskosten➤ Betriebskosten |
|--|--|

Betrachtete Verfahren zur Sickerwasserentnahme

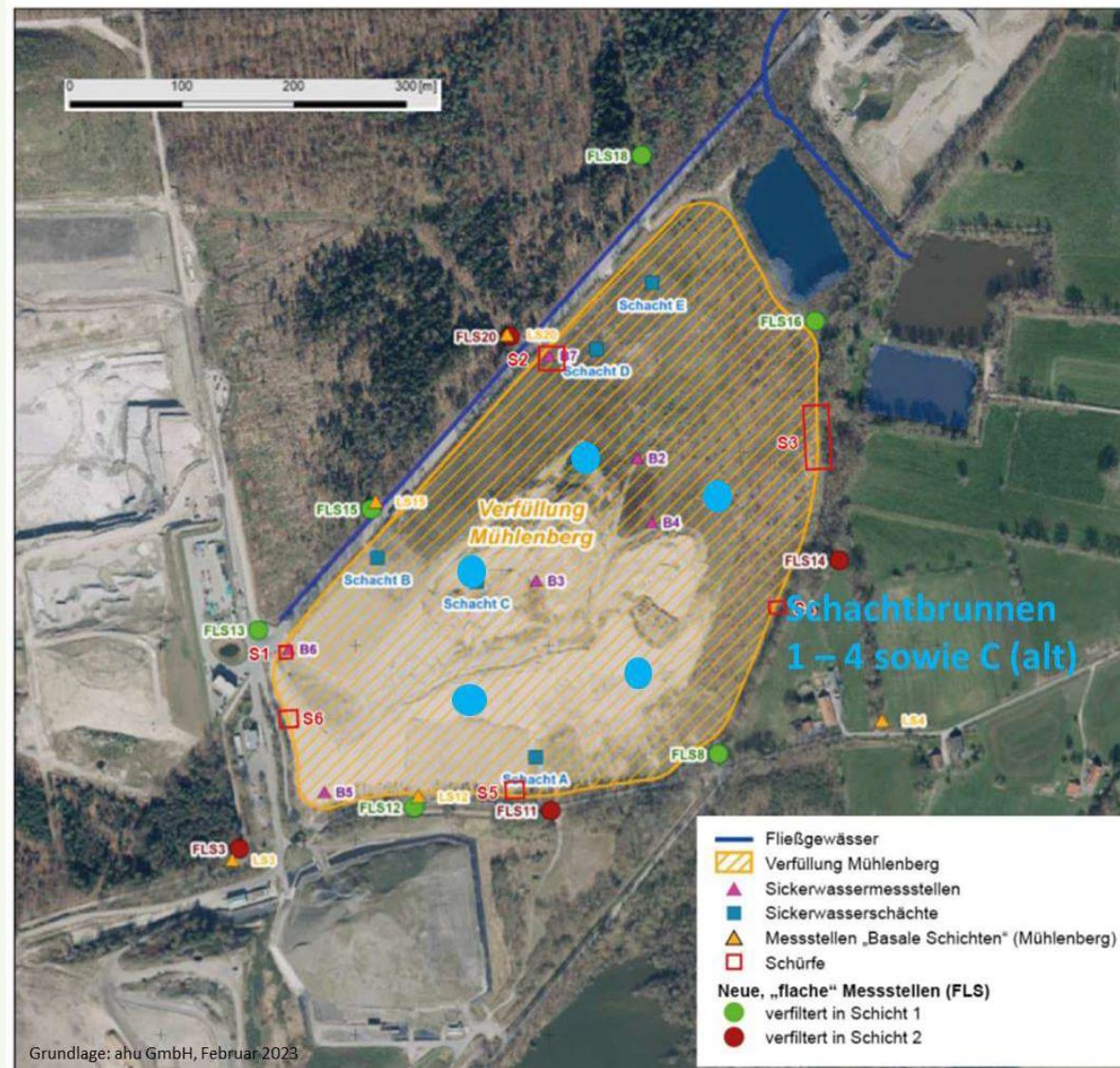
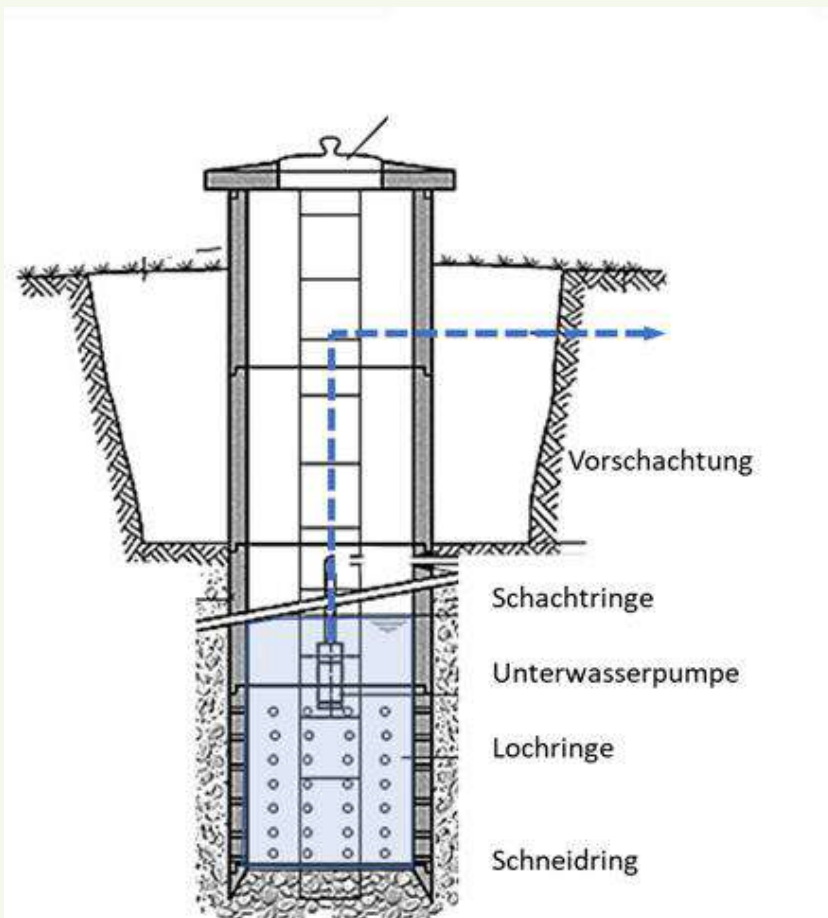
Fördereinrichtungen, die ausschließlich innerhalb des Verfüllkörpers realisiert werden können:

- Vertikalbrunnen als Schachtbrunnen
 - Sanierung/Umbau der vorhandenen Schachtbrunnen
 - Neubau von Schachtbrunnen
- Horizontalfilterbrunnen mit vertikalem Zentralschacht
- Vertikalbrunnen als Bohrbrunnen

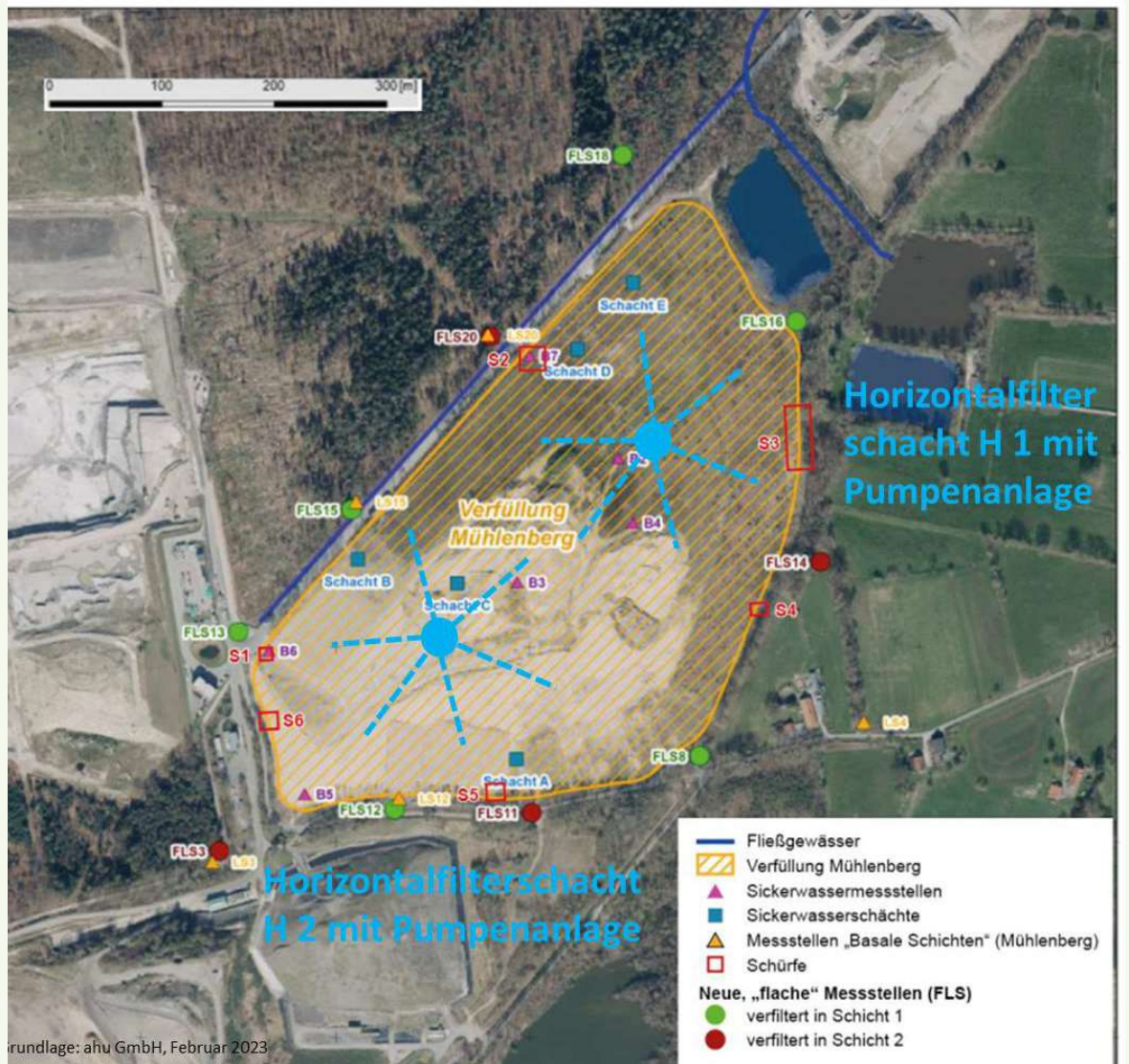
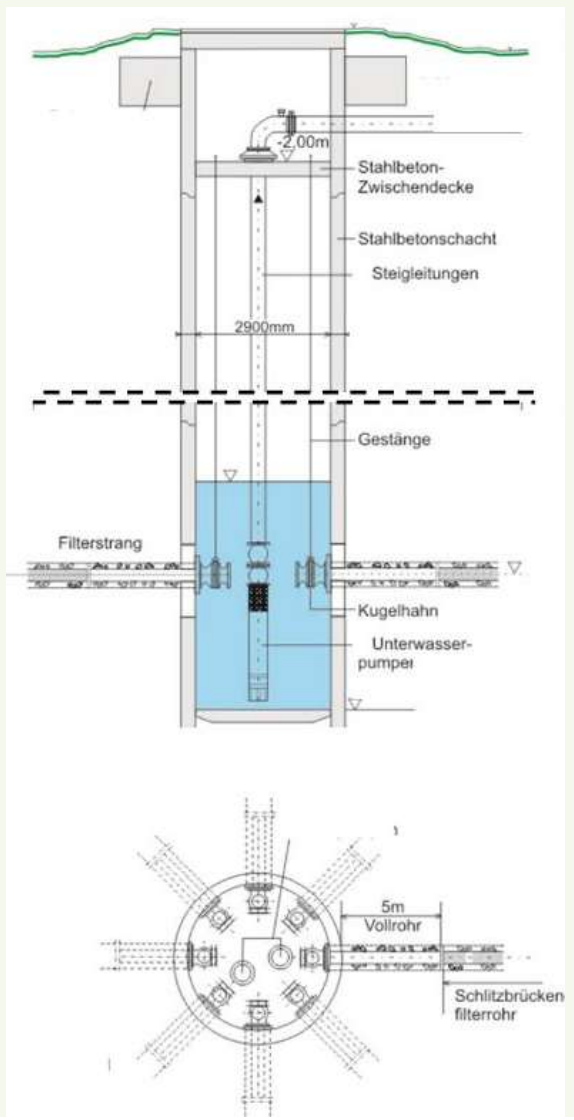
Fördereinrichtungen, bei denen Teile außerhalb des Verfüllkörpers liegen:

- HDD-(„Horizontal Directional Drilling“)-Brunnen mit Start und Endpunkt außerhalb der Verfüllung
- Microtunneling-Vortriebs-Verfahren mit Anfangs- und Endschächten außerhalb der Verfüllung

Vertikalbrunnen als Schachtbrunnen

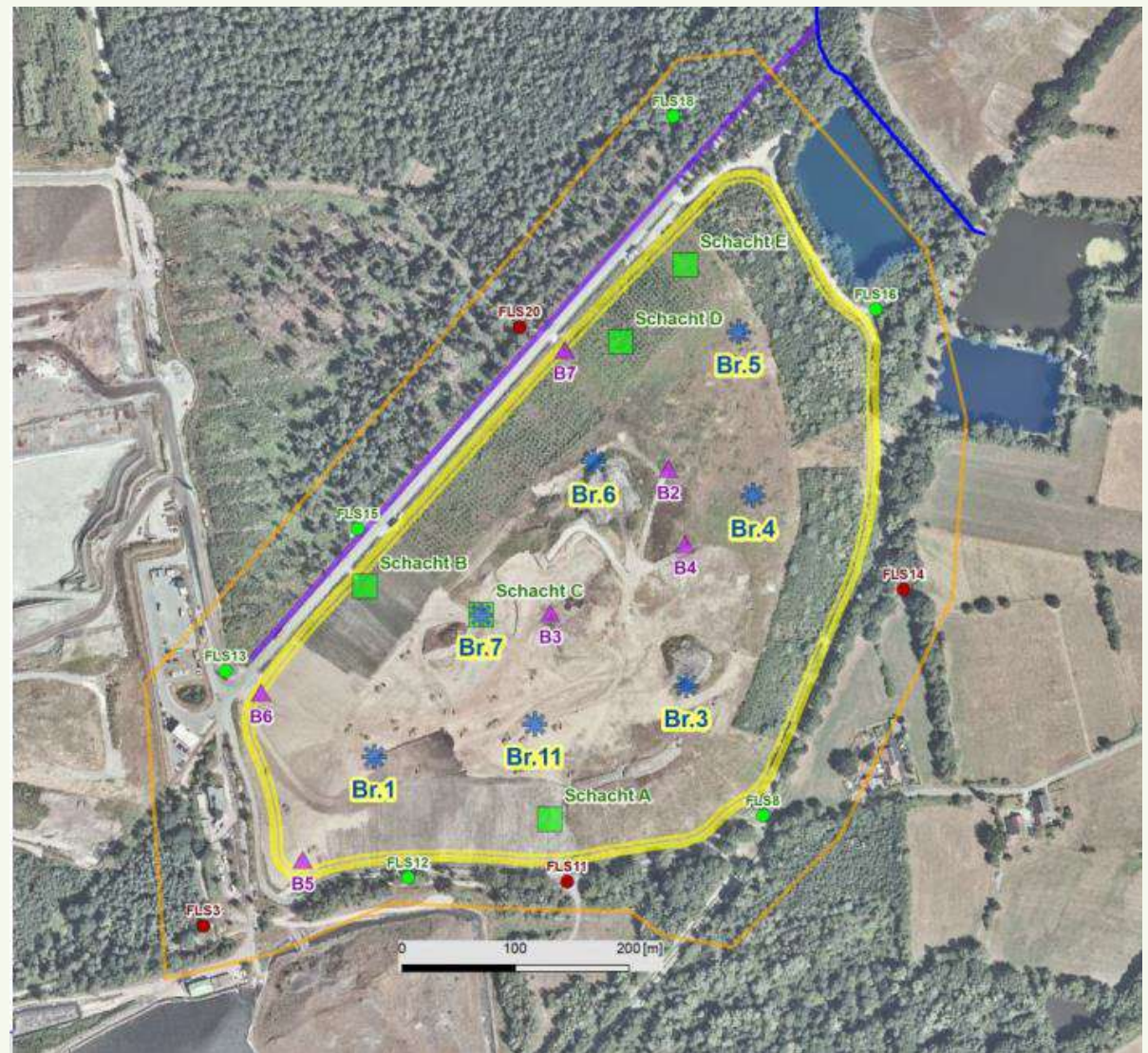
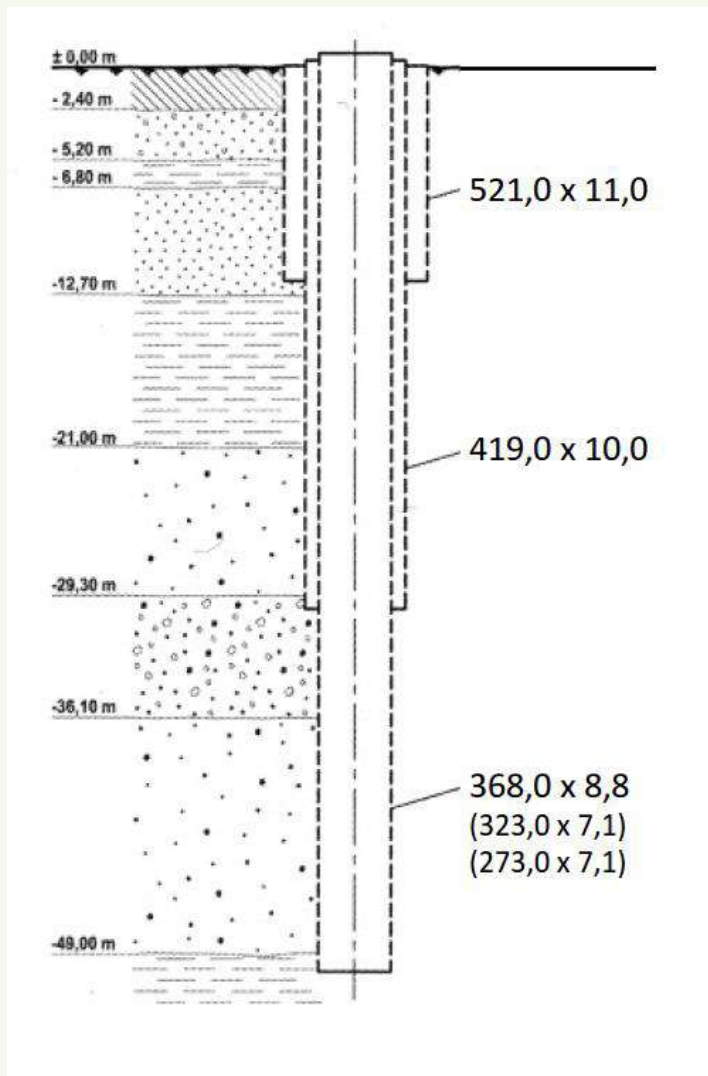


Horizontalfilterbrunnen

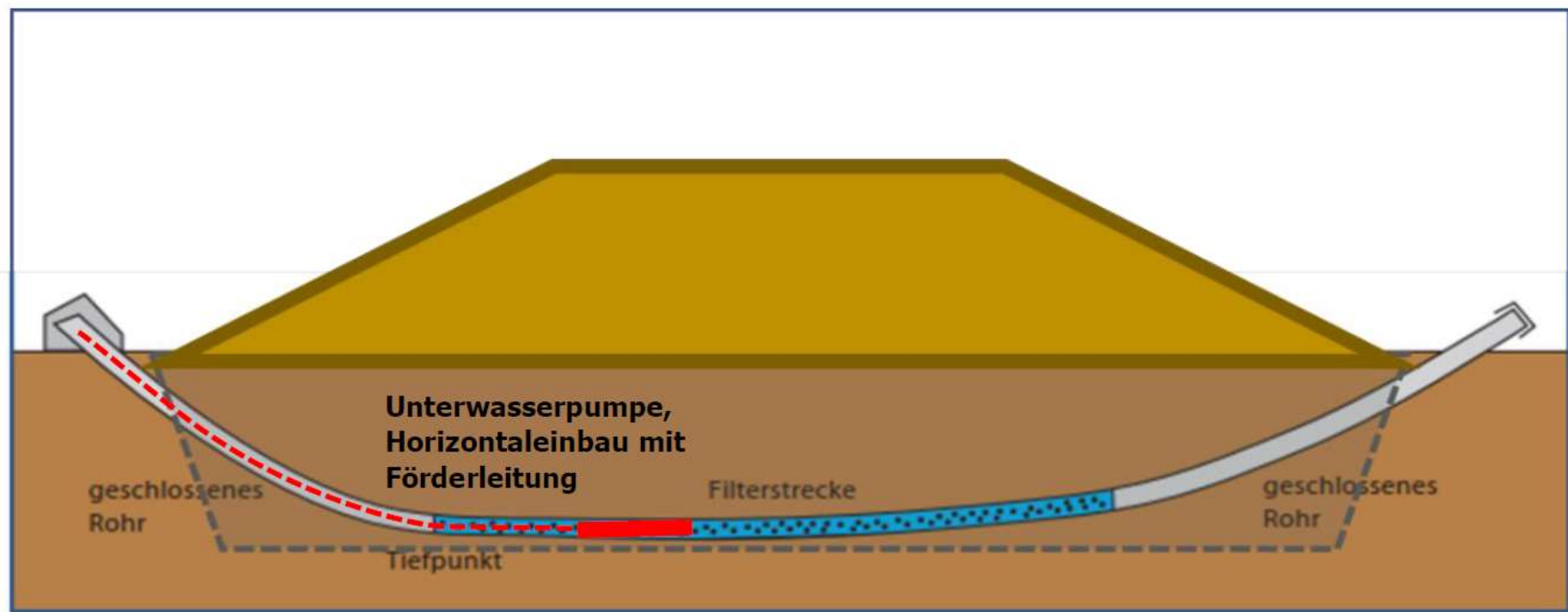


Grundlage: ahu GmbH, Februar 2023

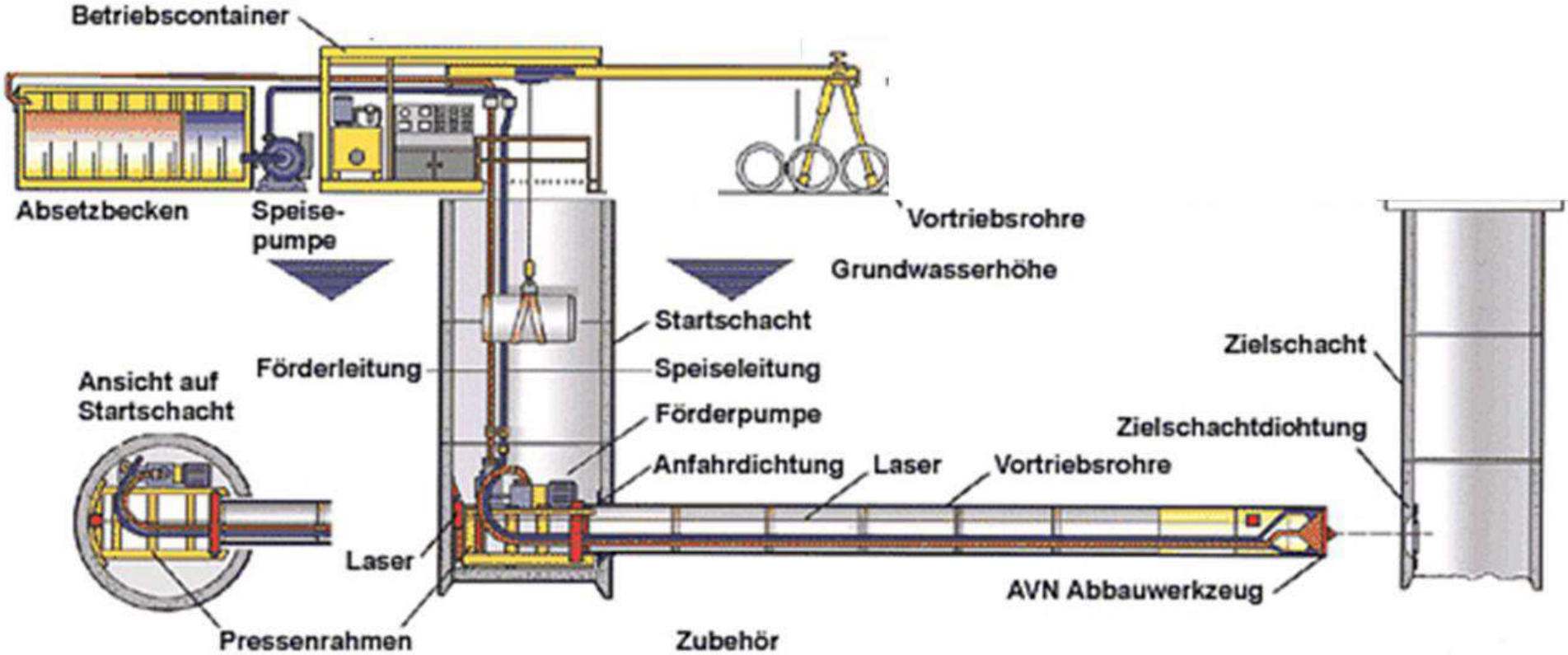
Bohrbrunnen



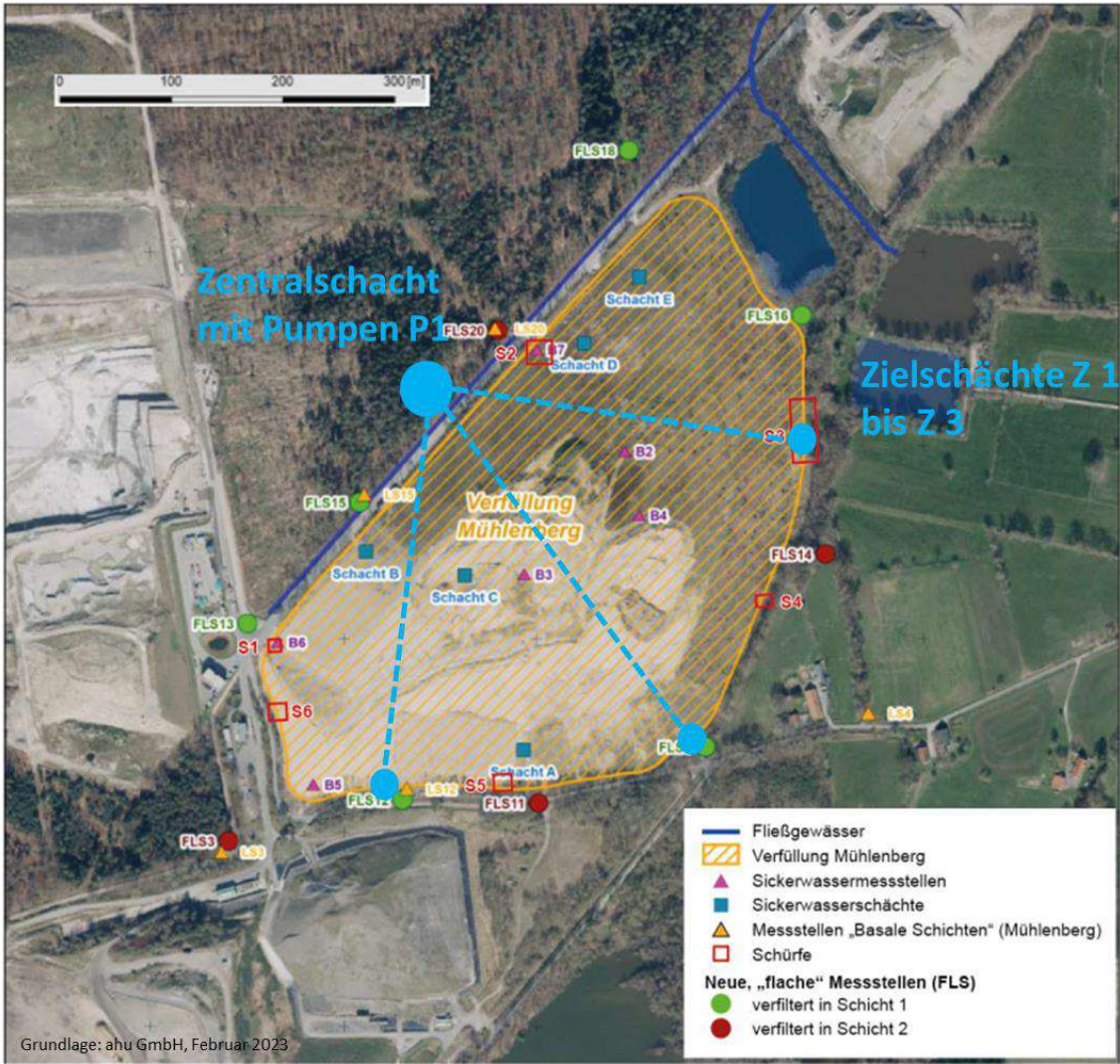
Horizontalbrunnen mittels HDD-Verfahren



Microtunneling-Verfahren



Microtunneling-Verfahren



Bewertung der Verfahren in der Machbarkeitsstudie

Kriterienkatalog	Schachtbrunnen	Horizontalfilterbrunnen	Bohrbrunnen	HDD-Brunnen	Mikrotunneling - Schachtbrunnen
Hauptkriterium					
Funktionalität	moderat	gut	moderat	gut	gut
	3	4	3	4	4
Realisierbarkeit	moderat	schwierig	gut	moderat	schwierig
	3	2	4	3	2
Robustheit	hoch	moderat	hoch	moderat	moderat
	4	3	4	3	3
Reparierbarkeit	moderat	aufwendig	einfach	moderat	aufwendig
	3	2	4	3	2
Realisierungsdauer	schnell	langsam	sehr schnell	moderat	sehr langsam
	4	2	5	3	1
Umweltauswirkungen	moderat	moderat	gering	hoch	sehr hoch
	3	3	4	2	1
Arbeitsschutz	einfach	aufwendig	sehr einfach	moderat	sehr aufwendig
	4	2	5	3	1
Dauerhaftigkeit	gut	moderat	gut	moderat	moderat
	4	3	4	3	3
Genehmigung	moderat	moderat	einfach	aufwendig	sehr aufwendig
	3	3	4	2	1
Summe	31	24	37	26	18

Bewertung der Kosten

Investitionskosten:

Bohrbrunnen < Schachtbrunnen < HDD-Brunnen < Horizontalfilterbrunnen < Microtunneling

Betriebskosten:

Pump- und Sickerwasserbehandlungskosten bei den Verfahren näherungsweise gleich; Wartungs- und Reparaturkosten bei Bohr- und Schachtbrunnen deutlich geringer als bei den anderen Verfahren.

Vorzugsvariante – Geplante Umsetzungsphasen

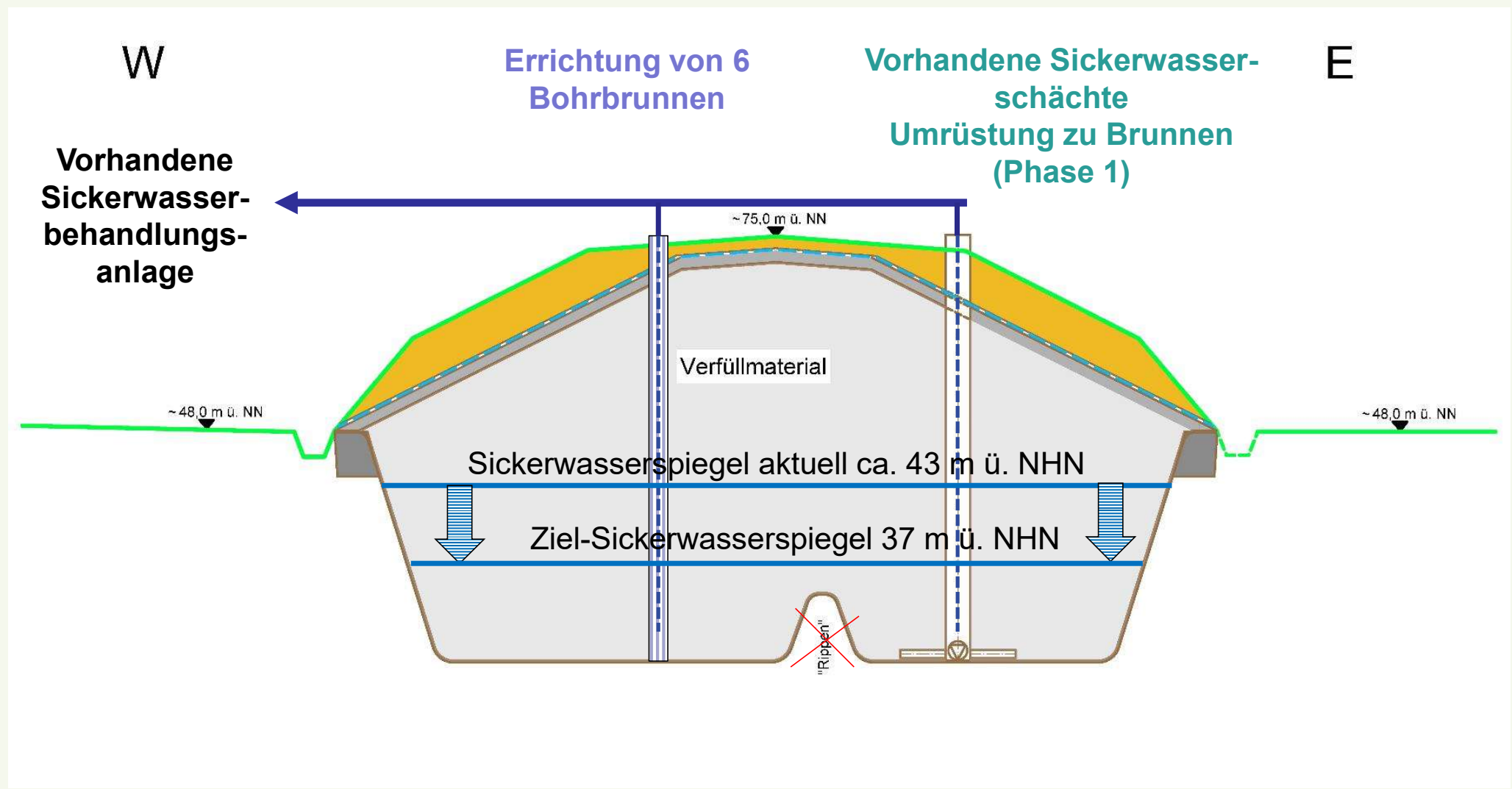
Phase 1

- **Weiternutzung der bestehenden Schachtbrunnen** *bis zur*
- Errichtung und Inbetriebnahme von **6 Bohrbrunnen**
- **Umbau der Schachtbrunnen** (Verkiesung, Einsetzen Filterrohre)
- Nutzung der Bohr- und Schachtbrunnen zur möglichst raschen Absenkung des Sickerwasserspiegels auf das Zielniveau 37 m ü. NHN, *dann*
- Außerbetriebnahme der Schachtbrunnen A, B, D, E; Weiternutzung als Messstellen

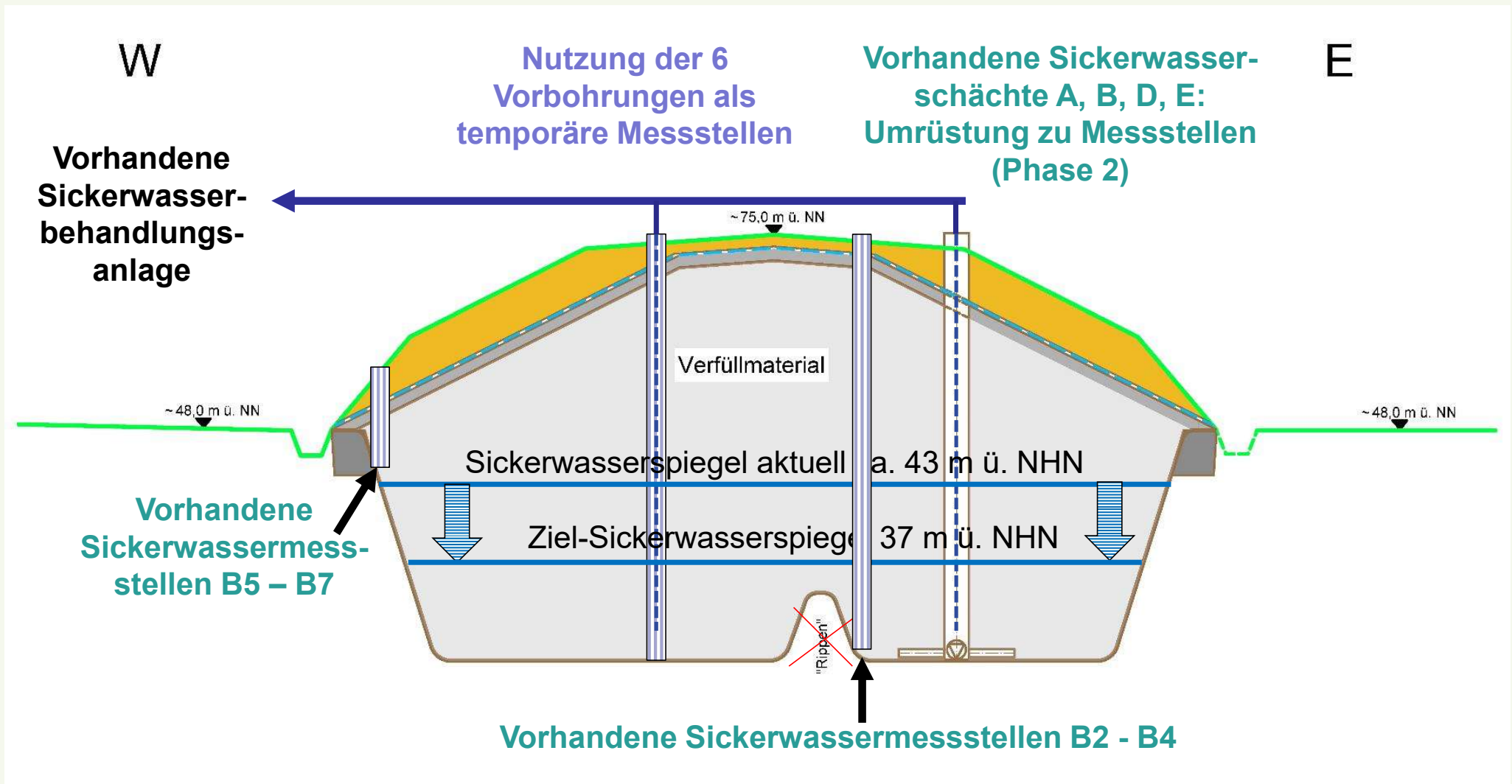
Phase 2

- Dauerhafte Sickerwasserförderung aus den 6 Bohrbrunnen und dem umgebauten Schacht C, Halten des Zielniveaus 37 m ü. NHN

Vorzugsvariante: Sickerwasserfassung

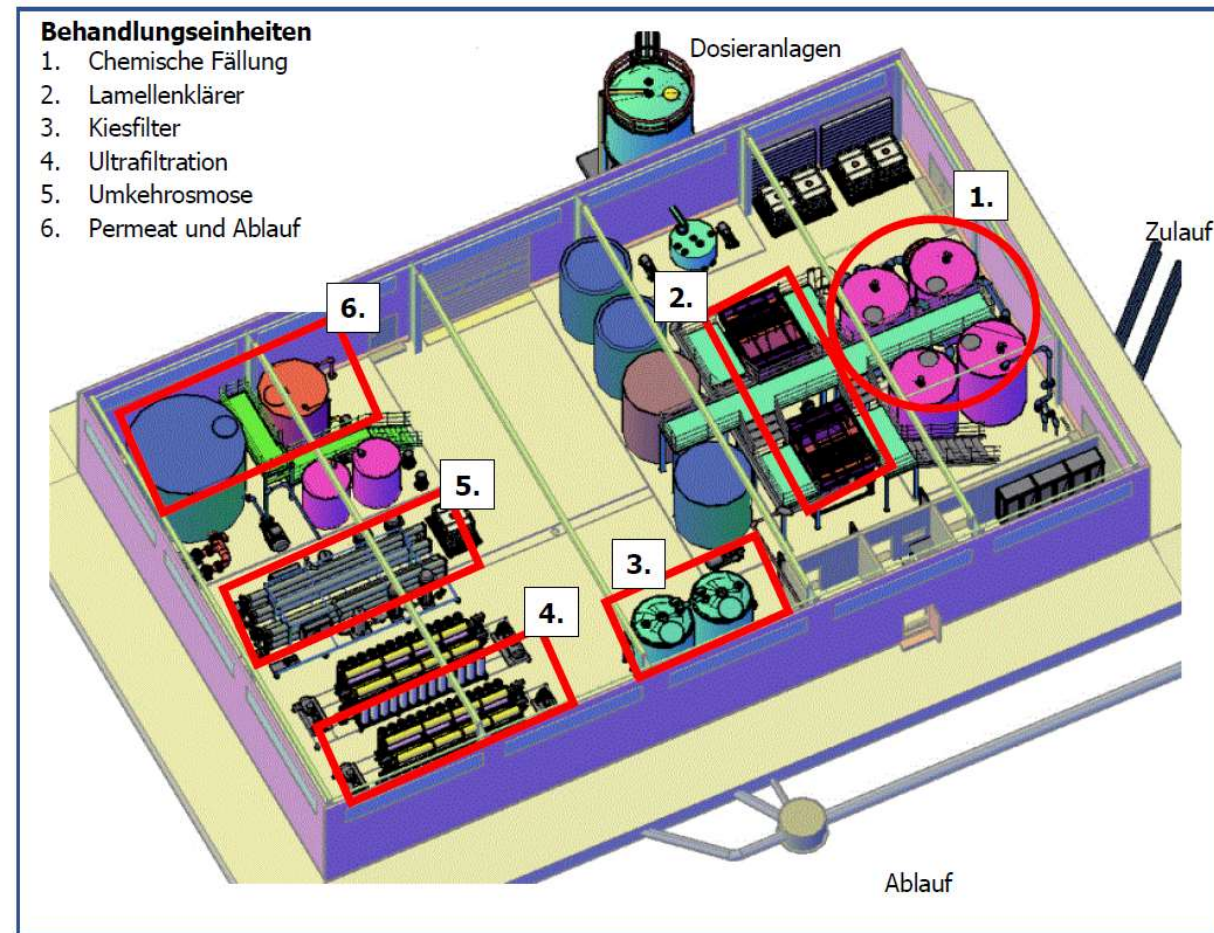


Vorzugsvariante: Sickerwässermonitoring



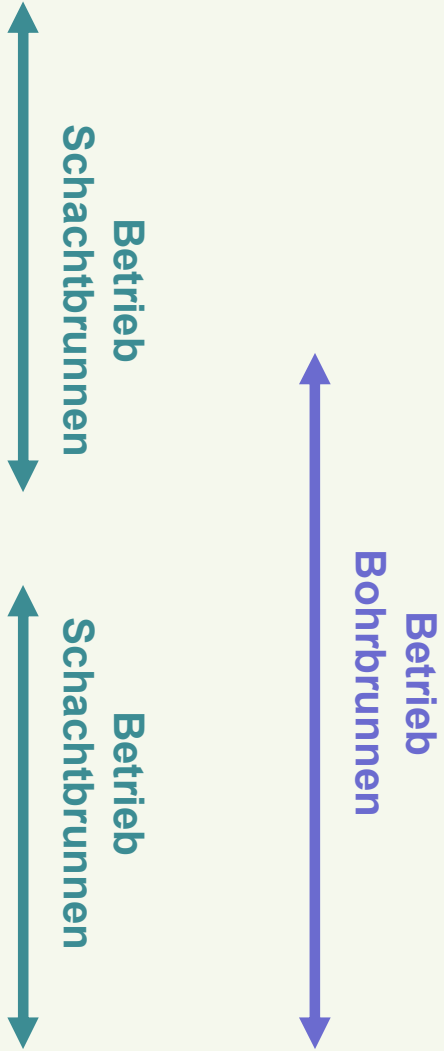
Sickerwasserbehandlung

- Nutzung der freien (und ausreichenden) Kapazitäten der Sickerwasserbehandlungsanlage für die Deponie Eichenallee
- Mehrstufige Behandlung:
 - Chemisch-physikalische Behandlung (Fällung, Flockung, pH-Wert-Einstellung)
 - Ultrafiltration/Umkehrosmose
- Bei Einhaltung der Grenzwerte nach der ersten Behandlungsstufe ggf. LKW-Transport zur Kläranlage Emschermündung (Indirekteinleitung)
- Nach der zweiten Behandlungsstufe Direkteinleitung in den Wesel-Datteln-Kanal



Phase 1

Zeitabschnitt	Maßnahmen	Monitoring
0	Vorlaufende Maßnahmen: Vorsondierung, Peilrohre	Einbau von manuell auszulesenden Divern
1-a	Bau der Bohrbrunnen, Rohrleitungen zur Sickerwasserreinigungsanlage, Automatisierung der Pumpensteuerung	Einbau Diver in Bohrbrunnen, Datenleitungen zur Schaltzentrale, Kalibrierung, Funktionstest
1-b	Einfahrbetrieb Bohrbrunnen	Kontinuierliche messtechnische Begleitung der Einzelmaßnahmen, Funktionskontrollen
1-c	Umbau der Schachtbrunnen, Ertüchtigung der Standsicherheit	Einbau Diver in Schachtbrunnen, Integration in das gesamte Messnetz
1-d	Einfahrbetrieb der umgebauten Schachtbrunnen	Kontinuierliche messtechnische Begleitung der Einzelmaßnahmen, Funktionskontrollen
1-e	Optimierung des Regelbetriebes, Anpassung der Einzelförderungen zum Erreichen des Absenkzieles	Kontinuierliche messtechnische Begleitung der Optimierungsuntersuchungen
1-f	Erreichen des Absenkzieles für die Phase 1 bei 37 m NHN	Datenerfassung einer abschließenden Messkampagne zum Nachweis der Beendigung der Phase 1



Phase 1

Vorhandene SiWa-Behandlungsanlage



Legende:

- vorhandene Schächte zur Sickerwasserfassung
- geplante Trasse (Druckrohrleitung aus PE 100, DA 50 - SDR 17 mit Leerrohren)
- Sickerwasserschächte aus PE 100
- Sickerwasser-Freispiegelleitung aus PE 100, DA 110 - SDR17 (mit parallel verlegter Leerrohrtrasse)
- alternative Sickerwasser-Freispiegelleitung aus PE 100, DA 110 - SDR17 (mit parallel verlegter Leerrohrtrasse)
- Sickerwassermeßstelle

Nr. Reduzierung Art. Umfang. Ursache		Datum, Name	
Auftraggeber:			
		Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG	
		Eichenallee 1 46569 Hünxe	
Projekt:		Blatt:	
Machbarkeitsstudie Mühlenberg		3a	
Titel:		Maßstab:	
Lageplan und Abwicklung Sickerwasserfassung und -ableitung (Phase 1a)		1:2000	
CAO-System	CAVPLAN PRIMA 1		ASMUS + PRABÜCKI + INGENIEURE BERATUNGSGESellschaft MBH Camperhof 10 45329 Essen Fax: 0201/72085-0 Fax: 0201/72085-99
Projekt-Nr.	64-2767		
Stand:	26.01.21		
Beitrag:	19.12.2023	© Copyright by ASMUS + PRABÜCKI + INGENIEURE BERATUNGSGESellschaft MBH Alle Rechte vorbehalten	
Gepr.:	19.12.2023	Dr. Prabuscki Dr. Prabuscki	

Phase 2

Vorhandene SiWa-Behandlungsanlage



Legende:

- vorhandene Schächte (Rückbau Pumpenanlagen und Nutzung als Meßstelle)
- vorhandene Trasse (Druckrohrleitung aus PE 100, DA 50 - SDR 17 mit Leerrohren)
- geplante Brunnen zur Sickerwasserfassung
- geplante Trasse (Druckrohrleitung aus PE 100, DA 50 - SDR 17 mit Leerrohren)
- Sickerwasserschächte aus PE 100
- SiWa-Freispegelleitung aus PE 100, DA 110 - SDR17 (mit parallel verlegter Leerrohrtrasse)
- SW-Meßstelle

M. Änderung: Art, Umfang, Ursache		Datum, Name	
Auftraggeber:			
 Hermann Nottenkämper GmbH & Co. KG Eichenallee 1 46569 Hünxe		Projekt:	
		Machbarkeitsstudie Mühlentberg	
Titel:		Blatt:	
Lageplan und Abwicklung Sickerwasserfassung und -ableitung (Phase 2)		3b Maßstab: 1:2000	
CAD-Datum: 21.07.2023 Projekt: 21.07.2023 Blatt: 21.07.2023 Gepr.: 21.07.2023		ASMUS + PRABUCKI • INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Gattropstr. 10 45329 Essen Fax: 0201/72085-0 Fax: 0201/72085-99	

Kostenschätzung - Investitionskosten

Titel	Bauleistung* sowie Anlagenbau	Investitionskosten
1.	Sickerwasserförderung + Sickerwassermonitoring	1.543.000 €
2.	Sickerwasserableitung	350.000 €
3.	Stromversorgung und Messdatenerfassung	412.000 €
	Zwischensumme netto	2.305.000 €
	Reserve für Anpassungen netto	250.000 €
	Gesamtsumme netto	2.555.000 €

* Bei der Kostenschätzung wurden die durch die Firma Nottenkämper erzielbaren Preiskonditionen beim Konzerneinkauf von Baumaterialien sowie die Übernahme von Teilbauleistungen mit eigenem Personal zum Selbstkostenpreis berücksichtigt.

Kostenschätzung – Betriebskosten pro Jahr

- Kosten für **Wartung und Instandhaltung** ca. 40.000 € netto
- Kosten für **Sickerwassermonitoring, Datenauswertung** ca. 25.000 € netto
- Kosten für die **Sickerwasserbehandlung** 12,50 €/m³
 - Phase 1 ca. 30.000 m³/a pro Jahr ca. 375.000 € netto
 - Phase 2 ca. 5.200 m³/a pro Jahr ca. 65.000 € netto

Und jetzt: Ihre Fragen, Ihre Anmerkungen und Ihre Kritik ...



Dr. Michael Kerth – Sachverständigenbüro Dr. Michael Kerth – m.kerth@gmx.de