Anhang G

Konzept Grundwasserüberwachung

Umweltverträglichkeitsbericht

Sanierung Stadtmist Solothurn

Dokument-Information:

Autor: ARGE Vision Solothurn, Projektteam

Datum: 2.7.2021

Baugeologie
Sondier- und Messtechnik
Geotechnik
Altlasten
Naturgefahren

Aktennotiz Nr. 1

Altlastsanierung Stadtmist Solothurn
Konzept Grundwasserüberwachung

Projektnummer: 21.2009.001 DoI

Solothurn, 2. Juli 2021

Verteiler	
Amt für Verkehr und Tiefbau	Herr Markus Spring

1 Anlass

Ab Juni 2021 werden in einem Testfeld auf der Deponie Spitelfeld Massnahmen zur Aerobisierung getestet. Ab 2022 werden die drei Solothurner Stadtmist-Deponien «Oberer Einschlag»,«Spitelfeld» und «Unterhof» während der folgenden sechs Jahre totalsaniert (Lage vgl. Abb. 1). Die Überwachung der Grundwasserspiegel im Umfeld der Deponien ist Sache des Unternehmers. Für die stoffliche Überwachung des Grundwassers ist der Bauherr verpflichtet. Nachfolgend wird für die nächsten acht Jahre ein Untersuchungsprogramm für die qualitative Überwachung des Grundwassers im Umfeld der drei Stadtmistdeponien vor, während und nach der Sanierung vorgeschlagen.

2 Messstellen

2.1 Grundsätzliches

Im Rahmen der Detailuntersuchungen der drei Solothurner Stadtmist-Deponien «Oberer Einschlag»,«Spitelfeld» und «Unterhof» wurde ein umfangreiches Messstellennetz für das Grundwasser, das Sickerwasser und die Oberflächengewässer Brühl- und Brunngraben eingerichtet. Nach Abschluss der Detailuntersuchungen für die einzelnen Deponien wurde ein Überwachungsprogramm erarbeitet und im Bericht «Stadtmistdeponien – Solothurn, Überwachungsprogramm» vom 10. März 2014 festgehalten. In den zur Überwachung vorgesehenen Messstellen wurden ab dem Dezember 2016 durch Mitarbeiter des Amtes für Verkehr und Tiefbau (AVT) zweimal jährlich, im Frühling und Herbst, die Grundwasserspiegel gemessen. Vor, während und nach der Sanierung sind das Grundwasser und die Oberflä-

SolGeo AG
info@solgeo.ch
www.solgeo.ch

Dornacherplatz 3
4500 Solothurn
Tel 032 517 43 13

Spinnlerstrasse 2
4410 Liestal
Tel 061 517 99 10

Bleicheweid 2
6130 Willisau
Tel 041 970 01 61

chengewässer Brühl- und Brunngraben zu überwachen. Es sind bestehenden Messstellen in die Überwachung einzubeziehen; neue Messstellen werden keine eingerichtet. Defekte oder schlecht funktionierende Messstellen werden ersetzt resp. ertüchtigt.

Abb. 1 *Stadtmistdeponien «Oberer Einschlag»,«Spitelfeld» und «Unterhof».*

2.2 Messstellen Überwachung

2.2.1 Deponie Unterhof

Folgende Messstellen werden in die Überwachung einbezogen (Lage vgl. Abb. 2):

	Messstelle	**Lage**
Grundwasser (Deponie Unterhof)	P-UH12-1	Zustrom
	P-UH12-2 P-UH12-3	Direkter Abstrom
Brühlgraben (Deponien Unterhof und Spitelfeld)	OS-12-1	Oberhalb Deponie
	MS-12-1	Direkt unterhalb Deponien
	US-12-1	200 m unterhalb Deponien

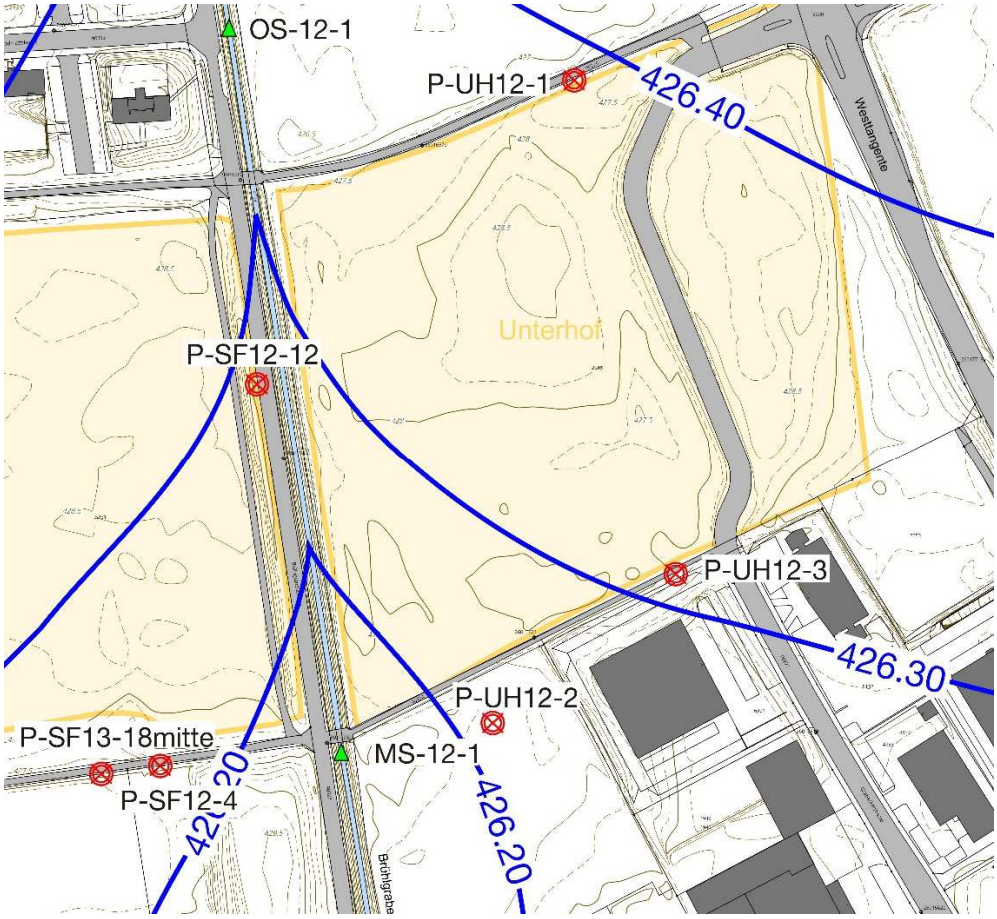


Abb. 2 *Überwachungsmessstellen Deponie Unterhof.*

2.2.2 Deponie Spitelfeld

Folgende Messstellen werden in die Überwachung einbezogen (Lage vgl. Abb. 3):

	Messstelle	**Lage**
Grundwasser (Deponie Spitelfeld)	KB1 P-SF12-9	Zustrom
	P-SF12-11 P-SF12-12	Seitlicher direkter Abstrom
	P-SF12-6 KB2 P-SF12-8mitte P-SF12-5 P-SF13-18mitte P-SF12-4	Direkter Abstrom
	P-SF13-15mitte P-SF13.15tief P-SF13-16mitte P-SF13-16tief P-SF13-17mitte P-SF12-14	Weiterer Abstrom
Brunngraben (Deponien Spitelfeld und Oberer Einschlag)	OS-12-2 MS-12-2 US-12-2	Oberhalb Deponie Spitelfeld Direkt unterhalb Deponie Spitelfeld und oberhalb Oberer Einschlag 200 m unterhalb Deponie Oberer Einschlag

Im Vergleich zum vorgeschlagenen Überwachungsprogramm 2014 werden die Messstellen P-SF12-9 im Zustrom, P-SF12-11 und P-SF12-12 im westlichen und östlichen seitlichen Abstrom und P-SF12-4 im direkten Abstrom ebenfalls in die Überwachung mit einbezogen.

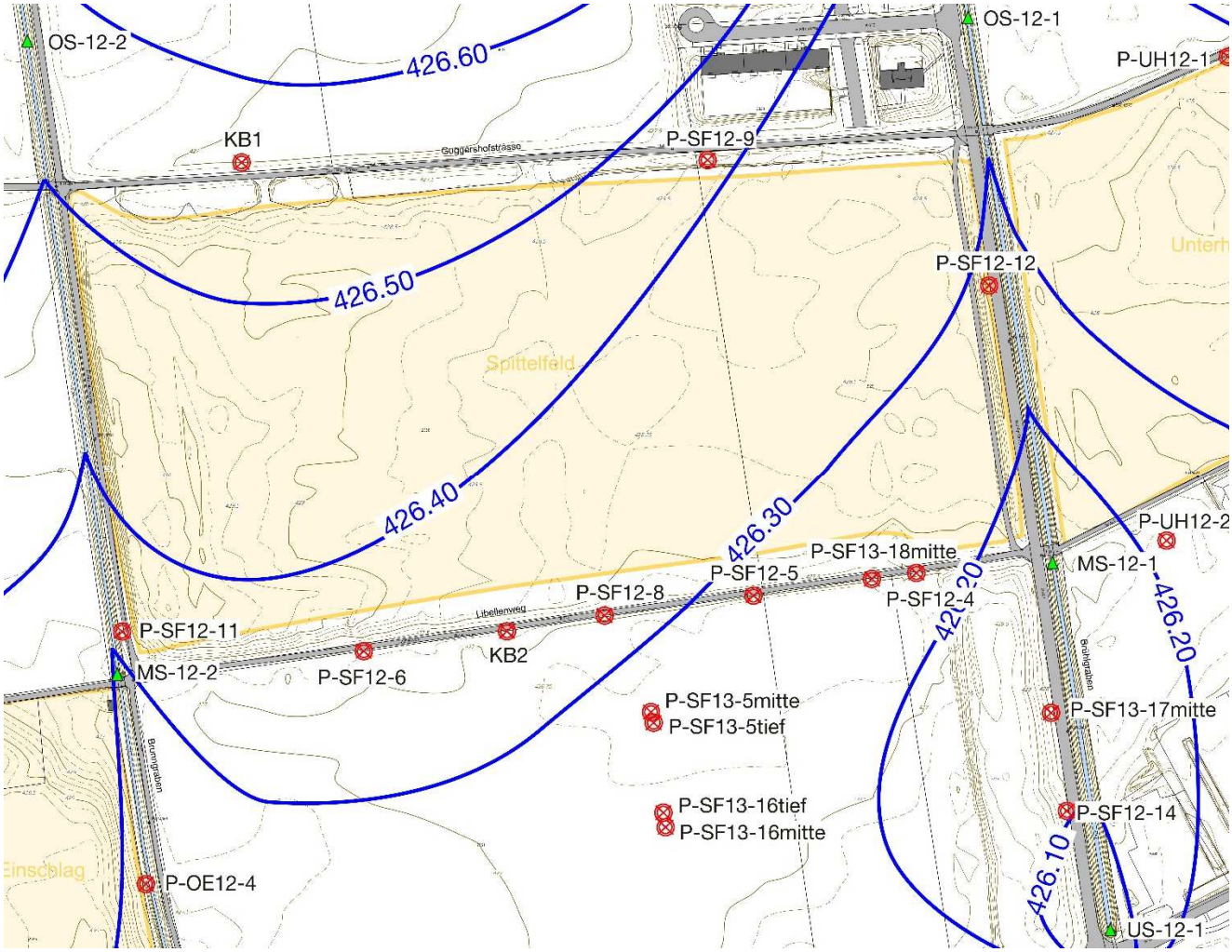


Abb. 3 *Überwachungsmessstellen Deponie Spitelfeld.*

2.2.3 Deponie Oberer Einschlag

Folgende Messstellen werden in die Überwachung einbezogen (Lage vgl. Abb. 4):

	Messstelle	**Lage**
Grundwasser (Deponie Oberer Einschlag)	P-OE12-1	Zustrom
	P-OE12-4 P-OE12-5 KB3	Direkter Abstrom
Brunngraben	Siehe Deponie Spitelfeld	

Im Vergleich zum Überwachungsprogramm von 2014 wird die Messstelle KB3 am Rand und im direkten Abstrom der Deponie ebenfalls in die Überwachung mit einbezogen.

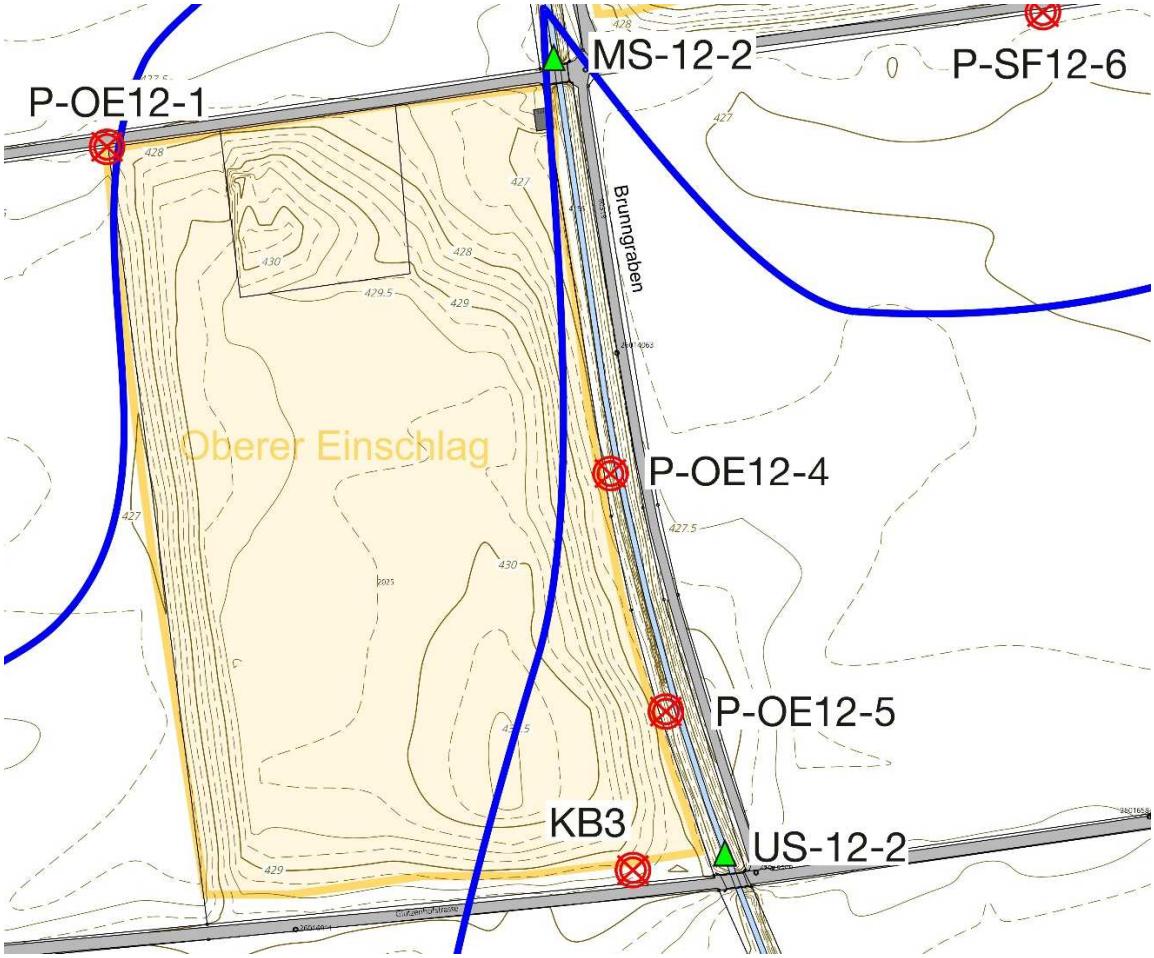


Abb. 4 *Überwachungsmessstellen Deponie Oberer Einschlag.*

2.3 Zustand Messstellen

Im Rahmen der Reaktivierung der für die Überwachung vorgesehenen Messstellen wurde auch der Zustand der Messstellen, insbesondere der Schutz der Messstelle (z.B. mit Schacht) und die messbare Tiefe im Piezometer (Ermittlung Versandung) überprüft. Für folgende Messstellen sind Massnahmen notwendig (Tab. 1):

- Messstelle P-UH12-1 (Deponie Unterhof) liegt unter der Kiesdammschüttung der Vorbelastung Oberhofstrasse. Diese muss so ersetzt werden, dass sie beim Neubau der Oberhofstrasse nicht wieder zerstört wird.
- Bei den Messstellen KB1, P-SF12-6 (Deponie Spitelfeld) und P-OE12-1 (Deponie Oberer Einschlag) fehlen die Schachtdeckel der Schutzschächte.
- Die Messstelle P-UH12-2 liegt momentan in einem Getreidefeld. Der Zustand kann erst nach der Ernte in der ersten Hälfte Juli überprüft werden.

Weil die Filterstrecken der versetzten 2"-Piezometer mit einem Gewebe umwickelt sind, ist die Mächtigkeit des eingeschwemmten Sandes gering. Es müssen deshalb zurzeit keine Piezometer freigespült werden.

Deponie	Messstelle	Länge Piezo/Filterstrecke [m]	Messbare Tiefe [m]	Massnahme
Unterhof	P-UH12-1	Unter Kiesdammschüttung		Ersatz (2"-Piezo, 6 m)
	P-UH12-2	6 / 4 - 6		Getreide, nicht kontrollierbar
	P-UH12-3	5.8 / 3.8 - 5.8	5.87	(erledigt 29.7.21)
Spitelfeld	KB1	6 / 2 - 5	5.82	Neuer Schacht setzen
	P-SF12-9	6 / 4 - 6	5.98	
	P-SF12-11	5 / 3 - 5	4.60	
	P-SF12-12	6 / 4 - 6	5.76	
	P-SF12-6	5 / 3 - 5	4.96	Neuer Schacht setzen
	KB2	6 / 2 - 5	5.94	
	P-SF12-8mitte	12 / 10 - 12	11.35	
	P-SF12-5	5 / 3 - 5	4.54	
	P-SF13-18mitte	12 / 10 - 12	11.74	
	P-SF12-4	5 / 3 - 5	4.76	
	P-SF13-15mitte	11.5 / 9.5 - 11.5	11.40	
	P-SF13.15tief	18.8 / 16.8 - 18.8	18.57	
	P-SF13-16mitte	11.8 / 9.8 - 11.8	11.60	
	P-SF13-16tief	18.6 / 16.6 - 18.6	18.35	
	P-SF13-17mitte	11.2 / 9.2 - 11.2	11.10	
	P-SF12-14	5 / 3 -5	4.90	
Oberer Einschlag	P-OE12-1	5 / 3 - 5	5.01	Neuer Schacht setzen
	P-OE12-4	4 / 2 - 4	3.87	
	P-OE12-5	4.5 / 2.5 -4.5	4.43	
	KB3	6 / nicht bekannt	6.00	

Tab. 1 *Zustand der in die Überwachung einzubeziehenden Messstellen.*

2.4 Probenahme

Deponie	Messstelle	Pumpleistung [l/min]	Vorpumpdauer [min]
Unterhof	P-UH12-1	8 - 12	30
	P-UH12-2	22 - 38	30
	P-UH12-3	10 - 16	30
Spitelfeld	KB1	13 - 20	40
	P-SF12-9	8	50
	P-SF12-11	15	70
	P-SF12-12	13 - 27	30
	P-SF12-6	4 - 16	20
	KB2	14 - 27	20
	P-SF12-8mitte	12 - 20	20
	P-SF12-5	13 - 18	30
	P-SF13-18mitte	18	30
	P-SF12-4	14 - 22	30
	P-SF13-15mitte	18	30
	P-SF13.15tief	18	30
	P-SF13-16mitte	18	30
	P-SF13-16tief	18	30
	P-SF13-17mitte	18	30
	P-SF12-14	26	30
Oberer Einschlag	P-OE12-1	12 - 18	20
	P-OE12-4	12 - 28	20
	P-OE12-5	13 - 28	20
	KB3	9 - 13	50

Tab. 2 *Bisherige Pumpleistungen bei der Probenahme.*

3 Analyseparameter

3.1 Grundsätzliche Überlegungen

Aufgrund des Ablagerungszeitraumes (1925-1947) der deponierten Siedlungs- und Bauabfälle als Geländeschüttung auf den oberflächlich anstehenden fein- bis feinstkörnigen Verlandungssedimenten sind bezüglich Beeinflussung der Schutzgüter Grundwasser und oberirdische Gewässer (Brühlgraben) bei der **Deponie Unterhof** in erster Linie Ammonium und einzelne Schwermetalle stark erhöht. Die PCB sind für diese Deponie aufgrund des Ablagerungszeitraumes nicht relevant. PAK werden nur im Rahmen des Vollprogrammes im Grundwasser und im Brühlgraben analysiert.

Nicht nur das unter der Deponie Unterhof langsam durchströmende Grundwasser exfiltriert in den **Brühlgraben**, sondern auch das unter der östlichen Hälfte der Deponie Spitelfeld durchfliessende Grundwasser. In der Messstelle MS-12-1 beim Brühlgraben werden also allfällige Schadstoffeinträge aus den Deponien Unterhof und Spitelfeld erfasst.

Im **Brunngraben** werden in der Messstelle MS-12-2 allfällige Schadstoffe aus dem westlichsten Teil der Deponie Spitelfeld, in der Messstelle US-12-2 diejenigen aus der Deponie Oberer Einschlag (Differenz in den Konzentrationen MS-12-2 und US-12-2) analysiert.

Grundsätzlich sind für alle drei Deponien die Parameter Schwermetalle und Ammonium und untergeordnet PAK relevant. Die allgemeinen Grundwasserparameter und die Schwermetalle Arsen, Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink werden im **Grundprogramm** in jeder Messtour bestimmt. Abhängig vom Ablagerungszeitraum kommen für jede Deponie noch einzelne weitere relevante Parameter dazu. Für die **Deponie Spitelfeld** sind dies CKW und BTEX und für die jüngste Deponie **Oberer Einschlag** PCB. Letztere Parameter werden im **Vollprogramm**, welches in grösseren Abständen ausgeführt wird, zusätzlich auch analysiert (Grundwasser und/oder Oberflächengewässer).

Es gilt anzufügen, dass die Lösungsmittel CKW und BTEX im abgelagerten Material der Deponie Spitelfeld, wenn überhaupt, nur noch in geringen Konzentrationen nachzuweisen sind. Der Grossteil der Lösungsmittel hatte sich in der Vergangenheit in die grundwassergesättigten fluviatilen Sande verlagert.

3.2 Analyseprogramm

In Tab. 3 sind die zu analysierenden Parameter für das Grundwasser und das Bachwasser für jede Deponie aufgelistet. Unterschieden wird, wie erwähnt, zwischen einem Grundprogramm, welches in regelmässigen Abständen durchzuführen ist, und einem in grösseren Abständen auszuführenden Vollprogramm. Im Vollprogramm sind die organischen Summenparameter wie PAK und PCB und/oder die leichtflüchtigen Inhaltsstoffe wie CKW und BTEX enthalten, welche nicht für jede Deponie typisch sind oder in der Vergangenheit im Grundwasser oder dem Oberflächenwasser nicht nachzuweisen waren.

Deponie	Parameter	Grundprogramm		Vollprogramm	
		Grund-wasser	Brühl-graben	Grund-wasser	Brühl-graben
Unterhof	Leitfähigkeit, O_2, pH	X	X	X	X
	Allg. Grundwasser-Parameter (Chlorid, Nitrat, Sulfat, Ammonium, Nitrit, DOC)	X	X	X	X
	Schwermetalle (Arsen, Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink)	X	X	X	X
	PAK inkl. Benzo(a)pyren			X	X
	PCB				X
	CKW (Standardprogramm, 7 Einzelsubstanzen)		X		X
	BTEX		X		X
Deponie	**Parameter**	**Grundprogramm**		**Vollprogramm**	
		Grund-wasser	Brunn-graben	Grund-wasser	Brunn-graben
Spitelfeld	Leitfähigkeit, O_2, pH	X	X	X	X
	Allg. Grundwasser-Parameter (Chlorid, Nitrat, Sulfat, Ammonium, Nitrit, DOC)	X	X	X	X
	Schwermetalle (Arsen, Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink)	X	X	X	X
	PAK inkl. Benzo(a)pyren			X	X
	PCB				X
	CKW (Standardprogramm, 7 Einzelsubstanzen)	X	X	X	X
	BTEX	X	X	X	X
Deponie	**Parameter**	**Grundprogramm**		**Vollprogramm**	
		Grund-wasser		Grund-wasser	
Oberer Einschlag	Leitfähigkeit, O_2, pH	X		X	
	Allg. Grundwasser-Parameter (Chlorid, Nitrat, Sulfat, Ammonium, Nitrit, DOC)	X		X	
	Schwermetalle (Arsen, Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink)	X		X	
	PAK inkl. Benzo(a)pyren			X	
	PCB	X		X	
	CKW (Standardprogramm, 7 Einzelsubstanzen)			X	
	BTEX			X	

Tab. 3 *Überwachungsprogramm Deponie Unterhof.*

3.3 Beprobungsintervalle

Es wird folgender grundsätzlicher Beprobungsrhythmus vorgeschlagen:

1.+2. Jahr: halbjährlich
3.-5. Jahr: 9-monatlich
6.-8. Jahr: jährlich

Damit sind in den acht Jahren der Überwachung insgesamt 11 Probenahmekampagnen durchzuführen. Sollten wider Erwarten Einflüsse der Sanierung auf das Grundwasser und/oder Bachwasser auftreten, ist der Beprobungsrhythmus zu verringern. Erst wenn kein Einfluss mehr nachzuweisen ist, kann der Abstand zwischen den Probenahmen wieder vergrössert werden.

3.4 Neuvermessung Messstellen

Bei der Reaktivierung und der Dokumentation der in die Überwachung einzubeziehenden Messstellen haben wir festgestellt, dass bei gewissen Messstellen Diskrepanzen bezüglich der Höhenangaben bestehen (Kote Terrain und Piezometer resp. Über- oder Unterstand Piezo). Ob der Grund nur in Terrainsetzungen zu suchen ist, ist nicht bekannt. Da das Gefälle der Grundwasserspiegeloberfläche sehr gering ist, sollten sämtliche Messstellen auf jeden Fall von einem Geometer noch einmal bezüglich Lage und Höhe (Terrain und OK Piezometer) vermessen werden. Nur so kann die Grundwasserspiegeloberfläche und damit die Grundwasserfliessrichtung nach jeder Messkampagne konstruiert werden.

4 Monitoringkonzept

4.1 Nullmessung

Im Herbst 2021, vor Beginn der eigentlichen Sanierung der drei Solothurner Stadtmistdeponien, ist eine Nullmessung vorgesehen. Dabei sind sämtliche Grundwassermessstellen und die Oberflächengewässer Brunn- und Brühlgraben zu beproben und die Proben im Labor zu analysieren (Vollprogramm). Dabei ist zu überprüfen, ob die Proben in jeder Messstelle mit den in Tab. 2 aufgelisteten Pumpleisten auch effektiv entnommen werden können. Dieses Klärung ist wichtig, damit im Rahmen der Ausschreibung für jede Messstelle die Pumpengrösse, die Pumpleistung und die Pumpdauer verbindlich festgelegt und ausgeschrieben werden kann.

Vorgängig zur Nullmessung ist die Messstelle P-UH12-1 zu ersetzen und zwar so, dass sie den Neubau der Oberhofstrasse nicht behindert resp. durch den Bau nicht wieder zerstört wird. Weiter sind die drei fehlerhaften Schächte zum Schutz der Messstellen zu erneuern.

Anlässlich dieser Probenahmekampagne sind die Messstellen gut sichtbar zu verpflocken.

4.2 Grundwasser- und Oberflächenwasserüberwachung 2022 - 2029

Messung	Zeitpunkt	Programm
Nullmessung	Herbst 2021	Vollprogramm
1. Messkampagne	Frühling 2022	Grundprogramm
2. Messkampagne	Herbst 2022	Grundprogramm
3. Messkampagne	Frühling 2023	Grundprogramm
4. Messkampagne	Herbst 2023	Vollprogramm
5. Messkampagne	Sommer 2024	Grundprogramm
6. Messkampagne	Frühling 2025	Grundprogramm
7. Messkampagne	Winter 2025/26	Grundprogramm
8. Messkampagne	Herbst 2026	Vollprogramm
9. Messkampagne	Herbst 2027	Grundprogramm
10. Messkampagne	Herbst 2028	Grundprogramm
11. Messkampagne	Herbst 2029	Vollprogramm

Tab. 4 *Überwachungsprogramm Grundwasser und Oberflächengewässer für die Jahre 2022-2029.*

In Tab. 4 findet sich das Standardprogramm für die Grundwasser- und Oberflächenwasserüberwachung 2022 - 2029 vor, während und nach der Sanierung der Stadtmistdeponien Solothurn. Nach der Nullmessung im Herbst 2021 mit Vollprogramm sind 11 Folgemessungen geplant. Dabei sind 8x das Grundprogramm und 3x das Vollprogramm auszuführen. Falls die Sanierungsmassnahmen Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers oder des Oberflächenwassers haben sollten, sind ggf. zusätzliche Überwachungskampagnen einzuschalten.

4.3 Schwellen- resp. Interventionswerte

Die Deponien sind v.a. wegen Konzentrationswertüberschreitungen bezüglich der Parameter Ammonium und Vinylchlorid sanierungsbedürftig. Diese Parameter können nicht als Schwellen- oder Interventionswerte in Betracht gezogen werden. Dasselbe gilt für den DOC, welcher im Grundwasser lokal auch stark erhöht ist. Bleiben Parameter wie die Schwermetalle, PAK oder PCB für welche Schwellen- oder Interventionswerte definiert werden können.

Grundsätzlich schlagen wir vor, dass bei einer Verdoppelung der Konzentration eines Parameters gegenüber der Nullmessung geprüft werden sollte, ob diese Konzentrationssteigerung einen Zusammenhang mit der aktuellen Sanierung haben könnte.

Als Interventionswerte schlagen wir für die Schwermetalle, PAK und PCB folgende Konzentrationen vor:

Parameter		**Interventionswert**	
		Grundwasser	**Bachwasser**
Blei	[mg/l]	0.05	
Kupfer	[mg/l]	1.5	
Zink	[mg/l]	5	
Quecksilber	[mg/l]	0.001	
Arsen	[mg/l]	0.05	
PAK	[µg/l]	1	
Benoz(a)apyren	[µg/l]	0.05	
PCB	[µg/l]	0.1	
Ammonium	[mg/l]		5

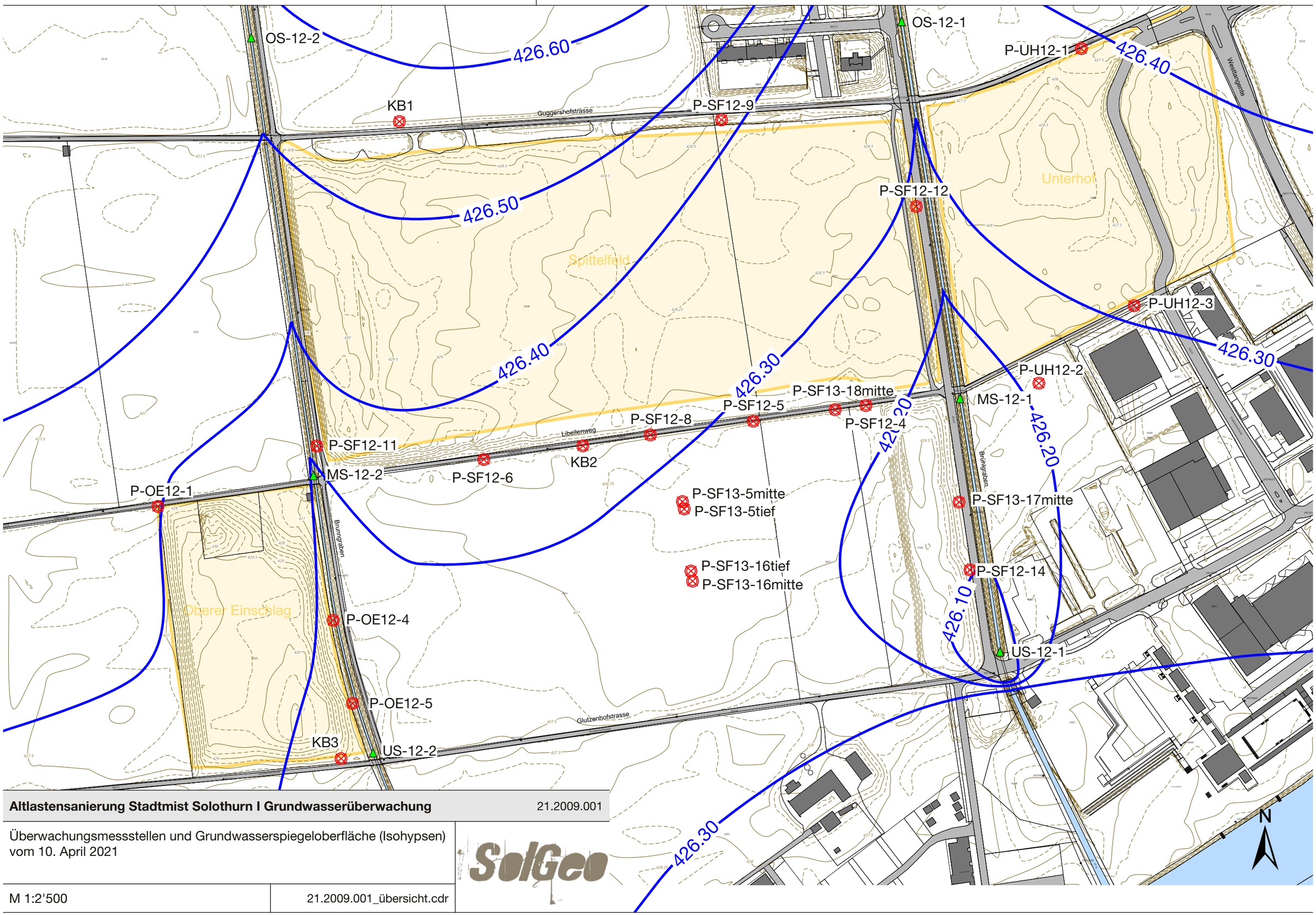
Tab. 5 *Interventionswerte Grund- und Bachwasser.*

SolGeo AG

J. Dollinger ppa. M. Stalder

Beilagen:

1 *Lage der Messstellen für die Überwachung während der Sanierung der Solothurner Stadtmist-Deponien, M 1:2'500.*
2 *Datenblätter zu den 23 Grundwassermessstellen.*



Altlastensanierung Stadtmist Solothurn I Grundwasserüberwachung 21.2009.001

Überwachungsmessstellen und Grundwasserspiegeloberfläche (Isohypsen) vom 10. April 2021

SolGeo

M 1:2'500 | 21.2009.001_übersicht.cdr

Beilage 2

P-UH12-1 - Deponie Unterhof

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Ursprünglich 0.5 m südlich des Feldweges, in Wiese
Koordinaten:	2'606'534.273 / 1'228'068.365
Überstand:	-0.13 m
Länge/Ausbau Piezometer:	6.0 m (3.0 m geschlitzt, 3.0 m voll)
Bemerkungen/Spezielles:	Pegel liegt unter Kiesdammschüttung (Vorbelastung Oberhofstrasse) Ersatz Pegel

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt: OK Rohr [m ü.M.]

OK Terrain [m ü.M.]

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
08.11.2016	0.92	-0.92		HGW
28.09.2018	1.36	-1.36		TGW
06.12.2019	keine Messung			Kiesschüttung Oberhofstrasse

Beilage 2

P-UH12-2 - Deponie Unterhof

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	20 m südlich des Feldweges, im Feld
Koordinaten:	2'606'503.269 / 1'227'819.363
Überstand:	0.06 m
Länge/Ausbau Piezometer:	6.0 m (2.0 m geschlitzt, 4.0 m voll), messbare Tiefe 5.67 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.38
	OK Terrain [m ü.M.]	427.27

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
08.11.2016	1.12	426.26		
28.09.2018	1.46	425.92		TGW
20.05.2021	k.M.			Weizenfeld
29.07.2021	1.11	426.27		HGW

Beilage 2

P-UH12-3 - Deponie Unterhof

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	2 m nördlich der Parkplätze, in Wiese am Bord
Koordinaten:	2'606'574.271 / 1'227'876.362
Überstand:	0.14 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.8 m (2.0 m geschlitzt, 3.8 m voll), messbare Tiefe 5.87 m
Bemerkungen/Spezielles:	Schacht schräg

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	428.18
	OK Terrain [m ü.M.]	428.04

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
08.11.2016	1.82	426.36		HGW
28.09.2018	2.22	425.96		TGW
20.05.2021	1.57	426.61		

Beilage 2

P-OE12-1 - Deponie Oberer Einschlag

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Am südlichen Feldwegrand, in Wiese
Koordinaten:	2'605'846.255 / 1'227'727.367
Überstand:	-0.06 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.0 m (2.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 5.01 m
Bemerkungen/Spezielles:	Schachtdeckel fehlt

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.79
	OK Terrain [m ü.M.]	427.85

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
11.11.2016	0.79	427.00		HGW
28.09.2018	1.78	426.01		TGW
20.05.2021	1.01	426.78		

Beilage 2

P-OE12-4 - Deponie Oberer Einschlag

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Westlich Graben, in Wiese am Board
Koordinaten:	2'605'976.255 / 1'227'642.365
Überstand:	-0.21 m / gemessen -0.14
Länge/Ausbau Piezometer:	4.0 m (2.0 m geschlitzt, 2.0 m voll), messbare Tiefe 3.87 m
Bemerkungen/Spezielles:	Mit Pfosten markiert

Übersicht	**Detail**

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.49
	OK Terrain [m ü.M.]	426.70

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	-0.02	426.51		HGW
28.09.2018	0.55	425.94		TGW
20.05.2021	0.09	426.4		

Beilage 2

P-OE12-5 - Deponie Oberer Einschlag

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Westlich Graben, in Wiese am Board
Koordinaten:	2'605'991.255 / 1'227'580.365
Überstand:	-0.10 m
Länge/Ausbau Piezometer:	4.5 m (2.0 m geschlitzt, 2.5 m voll), messbare Tiefe 4.43 m
Bemerkungen/Spezielles:	Mit Pfosten markiert

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.63
	OK Terrain [m ü.M.]	426.73

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	0.00	426.63		HGW
28.09.2018	0.73	425.90		TGW
20.05.2021	0.32	426.31		

KB1 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	6 m nördlich Feldweg, im Feld
Koordinaten:	2'606'026.262 / 1'228'014.368
Überstand:	-0.20 m / gemessen -0.11
Länge/Ausbau Piezometer:	6.0 m (3.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 5.82 m
Bemerkungen/Spezielles:	Feld wird bewirtschaftet, Schachtdeckel fehlt

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.66
	OK Terrain [m ü.M.]	426.86

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
09.11.2016	0.10	426.56		HGW
24.03.2021	0.80	425.86		TGW
20.05.2021	0.30	426.36		

Beilage 2

KB2 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	Am südlichen Feldwegrand, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'163.261 / 1'227'772.365
Überstand:	-0.15 m / gemessen -0.09
Länge/Ausbau Piezometer:	6.0 m (3.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 5.94 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.12
	OK Terrain [m ü.M.]	427.27

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	0.47	426.65		HGW
28.09.2018	1.17	425.95		TGW
20.05.2021	0.66	426.46		

Beilage 2

KB3 - Deponie Oberer Einschlag

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	4.5 m nördlich Feldweg, in Wiese
Koordinaten:	2'605'998 / 1'227'539
Überstand:	-0.18 m
Länge/Ausbau Piezometer:	unbekannt, messbare Tiefe 6.00 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.47
	OK Terrain [m ü.M.]	427.65

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
20.05.2021	1.06	426.41		

Beilage 2

P-SF12-4 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Am südlichen Feldwegrand, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'374.0 / 1'227'802.3
Überstand:	-0.07 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.0 m (2.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 4.76 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.20
	OK Terrain [m ü.M.]	427.265

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
20.05.2021	0.76	426.435		

Beilage 2

P-SF12-5 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Am südlichen Feldwegrand, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'290.264 / 1'227'790.364
Überstand:	-0.16 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.0 m (2.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 4.54 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.07
	OK Terrain [m ü.M.]	427.23

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	0.50	426.57		HGW
28.09.2018	1.11	425.96		TGW
20.05.2021	0.57	426.50		

Beilage 2

P-SF12-6 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	Am südlichen Feldwegrand.
Koordinaten:	2'606'089.259 / 1'227'762.366
Überstand:	-0.11 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.0 m (2.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 4.96 m
Bemerkungen/Spezielles:	Kein Schachtdeckel!

Übersicht	**Detail**

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.33
	OK Terrain [m ü.M.]	427.44

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
09.11.2016	0.96	426.37		HGW
28.09.2018	1.35	425.98		TGW
20.05.2021	0.79	426.54		

Beilage 2

P-SF12-8 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	Südlich der Feldwegabzweigung, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'213.262 / 1'227'780.365
Überstand:	-0.05 m
Länge/Ausbau Piezometer:	12 m (2.0 m geschlitzt, 10.0 m voll), messbare Tiefe 11.35 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.20
	OK Terrain [m ü.M.]	427.25

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	0.56	426.64		HGW
28.09.2018	1.21	425.99		TGW
20.05.2021	0.71	426.49		

Beilage 2

P-SF12-9 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	4.5 m südlich Feldweg, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'266.4 / 1'228'015.1
Überstand:	-0.08 m
Länge/Ausbau Piezometer:	6.0 m (2.0 m geschlitzt, 4.0 m voll), messbare Tiefe 5.98
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.17
	OK Terrain [m ü.M.]	427.25

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
24.06.2021	1.06	426.11		

Beilage 2

P-SF12-11 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	0.8 m westlich Feldweg, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'605'964.6 / 1'227'772.1
Überstand:	-0.08 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.0 m (2.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 4.60 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	**Detail**

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.56
	OK Terrain [m ü.M.]	427.64

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
20.05.2021	k.M.		1.10	Pegel verstopft!
29.06.2021	1.16	426.40	4.60	Pfropfen durchbrechen.

Beilage 2

P-SF12-12 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	0.5 m westlich der Strasse, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'411.6, 1'227'950.9
Überstand:	-0.08 m
Länge/Ausbau Piezometer:	6.0 m (2.0 m geschlitzt, 4.0 m voll), messbare Tiefe 5.76 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.22
	OK Terrain [m ü.M.]	427.30

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
20.05.2021	0.75	426.47		

Beilage 2

P-SF13-15mitte - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	51.6 m südlich Feldweg, in Wiese zwischen zwei Feldern
Koordinaten:	2'606'236.262 / 1'227'730.364
Überstand:	-0.08 m / gemessen -0.15
Länge/Ausbau Piezometer:	11.5 m (2.0 m geschlitzt, 9.5 m voll), messbare Tiefe 11.40 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.64
	OK Terrain [m ü.M.]	426.72

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	0.01	426.63		HGW
28.09.2018	0.66	425.98		TGW
25.05.2021	0.10	426.54		

Beilage 2

P-SF13-15tief - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	57 m südlich Feldweg, in Wiese zwischen zwei Felder
Koordinaten:	2'606'237.262 / 1'227'725.364
Überstand:	-0.11 m / gemessen -0.15
Länge/Ausbau Piezometer:	18.8 m (2 m geschlitzt, 16.8 m voll), messbare Tiefe 18.57 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.65
	OK Terrain [m ü.M.]	426.76

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	-0.01	426.66		HGW
28.09.2018	0.67	425.98		TGW
25.05.2021	-0.04	426.69		

Beilage 2

P-SF13-18mitte - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	Am südlichen Feldwegrand, im Grasstreifen
Koordinaten:	2'606'350.5 / 1'227'798.9
Überstand:	-0.11 m
Länge/Ausbau Piezometer:	12 m (2.0 m geschlitzt, 10.0 m voll), messbare Tiefe 11.74 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.19
	OK Terrain [m ü.M.]	427.30

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	0.60	426.59		HGW
28.09.2018	1.21	425.98		TGW
20.05.2021	0.73	426.46		

Beilage 2

P-SF12-14 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	2“-Piezometer
Standort:	1 m westlich der Strasse, in Weide
Koordinaten:	2'606'451.266 / 1'227'680.362
Überstand:	-0.10 m
Länge/Ausbau Piezometer:	5.0 m (2.0 m geschlitzt, 3.0 m voll), messbare Tiefe 4.90 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	427.95
	OK Terrain [m ü.M.]	428.05

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	1.46	426.49		HGW
28.09.2018	2.07	425.88		TGW
20.05.2021	1.44	426.51		

Beilage 2

P-SF13-16mitte - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	111 m südlich Feldweg, in Wiese zwischen zwei Felder
Koordinaten:	2'606'244.261 / 1'227'671.363
Überstand:	-0.22 m
Länge/Ausbau Piezometer:	11.8 m (2.0 m geschlitzt, 9.8 m voll), messbare Tiefe 11.60 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail

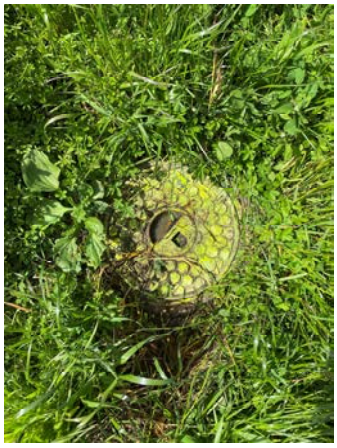
Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.62
	OK Terrain [m ü.M.]	426.84

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	-0.04	426.66		HGW
28.09.2018	0.67	425.95		TGW
25.05.2021	-0.01	426.63		

Beilage 2

P-SF13-16tief - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	104 m südlich Feldweg, in Wiese zwischen zwei Felder
Koordinaten:	2'606'243.261 / 1'227'678.363
Überstand:	-0.18 m
Länge/Ausbau Piezometer:	18.6 m (2 m geschlitzt, 16.6 m voll), messbare Tiefe 18.35 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht	Detail
	

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	426.65
	OK Terrain [m ü.M.]	426.83

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	-0.04	426.69		HGW
28.09.2018	0.70	425.95		TGW
25.05.2021	0.21	426.44		

Beilage 2

P-SF13-17 - Deponie Spitelfeld

Messstelle:	3“-Piezometer
Standort:	2.3 m westlich der Strasse, in Weide
Koordinaten:	2'606'442.266 / 1'227'730.362
Überstand:	-0.06 m
Länge/Ausbau Piezometer:	11.2 m (2.0 m geschlitzt, 9.2 m voll), messbare Tiefe 11.10 m
Bemerkungen/Spezielles:	

Übersicht

Detail

Messpunkt / Kote Messpunkt:	OK Rohr [m ü.M.]	428.00
	OK Terrain [m ü.M.]	428.06

Datum	Abstich [m]	Kote [m ü.M.]	messbare Tiefe [m]	Bemerkungen
10.11.2016	1.50	426.50		HGW
28.09.2018	2.11	425.89		TGW
20.05.2021	1.65	426.35		