

15. März 2021

Altlast N 27 „Parkplatz Brevillier Urban“

Beurteilung der Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen



Zusammenfassung

Bei der Altablagerung „Parkplatz Brevillier Urban“ handelt es sich um eine heute teilweise als Parkplatz genutzte Fläche, auf der vermutlich bis Anfang der 1960er-Jahre rund 7.000 m³ mit Bauschutt, Metallabfällen und Schlacken vermischtes Aushubmaterial ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers abgelagert wurde. In die Ablagerung wurden zudem Lösungsmittel (chlorierte Kohlenwasserstoffe – CKW) eingebracht. Dadurch war eine Fläche von mindestens 1.000 m² erheblich mit CKW verunreinigt. Ausgehend von der erheblichen Kontamination des Untergrundes wurde das Grundwasser verunreinigt. Seit August 2016 finden Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen statt, die den Aushub des kontaminierten Untergrundes sowie Bodenluftabsaugung und Grundwasserreinigung umfassen. Durch die Sanierungsmaßnahmen wurden die Untergrundverunreinigungen weitgehend beseitigt. Lokal sind im Grundwasserbereich kleinräumige Restbelastungen vorhanden. Die Schadstoffausbreitung im Grundwasser ist gering.

1 LAGE DER ALTLAST

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Neunkirchen
Gemeinde: Neunkirchen
Katastralgemeinde: Neunkirchen (23321)
Grundstücksnummern: 314/3, 397/12

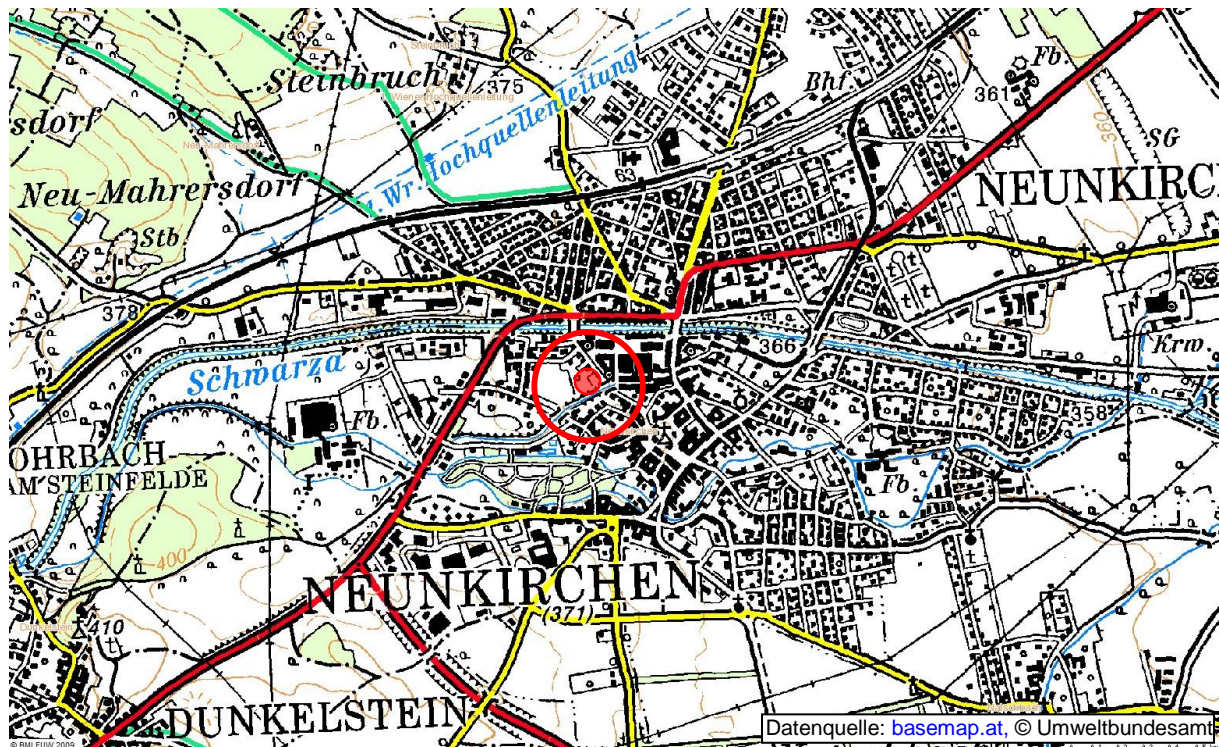


Abb. 1: Übersichtsplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altablagerung

Bei der Altablagerung handelt es sich um eine heute teilweise als Parkplatz genutzte Fläche, auf der vermutlich bis Anfang der 1960er-Jahre u. a. Produktionsabfälle eines metallverarbeitenden Betriebes ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers abgelagert wurden. Auf historischen Luftbildern ist bereits im Jahre 1945 eine offene Deponiefläche ersichtliche.

Abgelagert wurde hauptsächlich Aushubmaterial, das mit Bauschutt (Ziegel- und Betonbruch) und in geringem Ausmaß mit Metallabfällen und Schlacken vermischt war. In die Ablagerungen waren offensichtlich auch Lösungsmittel (chlorierte Kohlenwasserstoffe) und mit Kohlenwasserstoffen verunreinigte Ablagerungen eingebracht worden.

Die Fläche der Ablagerung kann mit rund 4.000 m² angegeben werden, die Mächtigkeit der Ablagerungen war zwischen 0,5 m und 5,3 m. Das Volumen wird grob mit 7.000 m³ abgeschätzt.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung befindet sich am südlichen Rand des Wiener Beckens in einem ebenen Bereich des Talbodens der Schwarza auf einer Seehöhe von 368 m ü. A. bis 369 m ü. A.

Unterhalb der Altablagerung tritt bis in etwa 12 m bis 20 m Tiefe eine heterogene Wechsellagerung von z. T. schluffigen und steinigen Kiesen und Sanden auf, die teilweise zu Konglomerat verfestigt sind und in ihrem unteren Bereich den Grundwasserleiter bilden. Darunter befindet sich eine sehr heterogene Wechsellagerung von feinsandigen bis kiesigen Tonen und Schluffen, in die z. T. geringmächtige Sand- und Kieslagen eingeschaltet sind. Dieser Schichtkomplex bildet i. A. den relativen Grundwasserstauer, ist jedoch nicht als einheitlicher Stauerkomplex anzusehen, da immer wieder wasserführende Zwischenlagen auftreten.

Entsprechend der Heterogenität des lokalen geologischen Aufbaues schwankt die an den vorhandenen Grundwassermessstellen ermittelte hydraulische Durchlässigkeit zwischen 2E-05 m/s und 1E-03 m/s.

Die Grundwasserströmungsverhältnisse sind im Bereich der Altablagerung maßgeblich von der Wasserführung der Schwarza beeinflusst, die im Stadtgebiet von Neunkirchen nur zeitweise wasserführend ist, da westlich von Neunkirchen eine Ausleitung des Flusswassers in einen Werkskanal erfolgt. Bei Trockenliegen der Schwarza ist die Grundwasserströmungsrichtung nach Norden bis Nordosten gerichtet. Das hydraulische Gefälle beträgt in diesem Fall zwischen 10 ‰ und 15 ‰, der mittlere Flurabstand um die 20 m. Nachdem im Bereich der Altablagerung der relative Grundwasserstauer eine Hochlage bildet, befindet sich bei niedrigen Grundwasserständen der Grundwasserspiegel unterhalb der Oberkante des relativen Grundwasserstauers.

Bei Wasserführung der Schwarza versickert Oberflächenwasser in das Grundwasser. Dadurch kommt es relativ rasch zu einer Umkehr der Grundwasserfließrichtung in Richtung Süden bis Südwesten. Das hydraulische Gefälle beträgt in diesen Fällen bis zu 20 ‰. Diese Situation trat in den Jahren 2011 und 2012 in Summe rund 25 Mal, jeweils über eine Dauer von mehreren Tagen bis Wochen auf. Die mittlere Dauer betrug rund 5 Tage. Der Grundwasserflurabstand kann dabei bis auf ca. 10 m sinken, wodurch im Bereich der Altablagerung Grundwasserspiegelschwankungen von bis zu 15 m möglich sind. Bei Grundwasserstandsmessungen im Zeitraum von Dezember 2010 bis November 2013 trat eine Infiltration des Oberflächenwassers in das Grundwasser rund 32-mal auf. Die maximale Dauer betrug etwa 25 Tage und die minimale Dauer rund 8 Stunden. Die mittlere Dauer der Oberflächenwasserinfiltration lag bei ca. 4,5 Tage.

Der Grundwasserdurchsatz unterhalb der Deponie ist gering. Eine quantitative Abschätzung ist aufgrund der starken Grundwasserspiegelschwankungen und der heterogenen Untergrundverhältnisse nicht möglich.

Die Grundwasserneubildung im zentralen, nicht versiegelten Teil der Altablagerung kann mit rund 90 mm pro Jahr (entspricht etwa 15 % des Jahresniederschlages von rund 600 mm oder 0,4 m³ pro Tag) abgeschätzt werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Altablagerung befindet sich im Stadtzentrum von Neunkirchen. Unmittelbar nordöstlich der Altablagerung verläuft die Urbangasse, an die in östlicher Richtung die sanierte Altlast N 34 „Neunkirchner Schraubenwerke“ anschließt (siehe Abb. 2). Diese Altlast wurde zu Beginn der 2000er-Jahre durch Aushub der mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Metallen und chlorierten Kohlenwasserstoffen kontaminierten Bereichen saniert. Im Süden grenzt die Altablagerung „Parkplatz Brevillier Urban“ an den ehemaligen Werkskanal und im Westen an landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Norden befinden sich für Wohnzwecke genutzte Flächen.

Der östliche Teil der Altablagerung ist befestigt und wird gewerblich genutzt (Gebrauchtwagenhandel). Der nördliche Teil wird als Garten und der restliche Teil der Altablagerung als Grünfläche genutzt. Über den als Grünfläche genutzten Teil führt ein Weg zu den Sanierungsanlagen.

Rund 200 m nördlich der Altablagerung fließt die Schwarza Richtung Osten.

Das Grundwasser der näheren Umgebung (< 500 m) wird vielfach zu Betriebs- und Bewässerungszwecken verwendet. Etwa 800 m nördlich der Altablagerung befindet sich jenseits der Schwarza eine öffentliche Brunnenanlage („Notwasserversorgung“), deren Wasser im Normalfall für Bewässerungszwecke verwendet wird.



Abb. 2 : Lage der Altablagerung (schwarz) und der Altlast (rot) im Luftbild (Befliegung: 2019)

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Auf einer im Stadtzentrum von Neunkirchen gelegenen Fläche wurden bis Anfang der 1960er-Jahre u. a. Produktionsabfälle eines metallverarbeitenden Betriebes („Neunkirchner Schraubenwerke“) ohne technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers abgelagert.

Bei den abgelagerten Abfällen handelte es sich hauptsächlich um Aushubmaterial, das mit Bauschutt (Ziegel- und Betonbruch) und in geringem Ausmaß mit Metallabfällen und Schlacken vermischt war. In die Ablagerungen waren offensichtlich auch Lösungsmittel (chlorierte Kohlenwasserstoffe) und mit Kohlenwasserstoffen verunreinigte Ablagerungen eingebracht worden. Die Fläche der Ablagerung kann mit rund 4.000 m², das Volumen mit ca. 7.000 m³ angegeben werden.

Unterhalb der Altablagerung tritt bis in etwa 12 m bis 20 m Tiefe eine heterogene Wechsellagerung von z. T. schluffigen und steinigen Kiesen und Sanden auf, die teilweise zu Konglomerat verfestigt sind und in ihrem unteren Bereich den Grundwasserleiter bilden. Darunter befindet sich eine sehr heterogene Wechsellagerung von feinsandigen bis kiesigen Tonen und Schluffen, in die z. T. geringmächtige Sand- und Kieslagen eingeschaltet sind. Dieser Schichtkomplex bildet i. A. den relativen Grundwasserstauer. Entsprechend der Heterogenität des lokalen geologischen Aufbaues schwankt die an den vorhandenen Grundwassermessstellen ermittelte hydraulische Durchlässigkeit zwischen $2E-05$ m/s und $1E-03$ m/s. Die Grundwasserströmungsverhältnisse sind im Bereich der Altablagerung maßgeblich von der Wasserführung der Schwarza beeinflusst, die im Stadtgebiet von Neunkirchen nur zeitweise wasserführend ist. Bei Trockenliegen der Schwarza ist die Grundwasserströmungsrichtung nach Norden bis Nordosten gerichtet (mittlerer Flurabstand um die 20 m). Der Grundwasserdurchsatz unterhalb der Deponie ist gering. Bei Wasserführung der Schwarza versickert Oberflächenwasser in das Grundwasser. Dadurch kommt es relativ rasch zu einer Umkehr der Grundwasserfließrichtung in Richtung Süden bis Südwesten. Diese Situation trat in den letzten Jahren im Schnitt einmal pro Monat auf und dauerte rund 5 Tage. Der Grundwasserflurabstand kann dabei bis auf ca. 10 m sinken.

Das Grundwasser der näheren Umgebung wird vielfach für Betriebs- und Bewässerungszwecke verwendet.

Bei Untersuchungen in den Jahren 2010 und 2011 konnte in den obersten rund 1,5 m der Altablagerung eine fast flächendeckende Belastung durch Mineralölkohlenwasserstoffe nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei um gering mobile, mittel- bis hochsiedende Verbindungen. KW-Konzentrationen über 1.000 mg/kg waren im nördlichen Bereich der Altablagerung bis in rund 5 m Tiefe festzustellen. Das betroffene Untergrundvolumen kann mit maximal 3.000 m³ abgeschätzt werden. Daneben wurden im Bereich der Altablagerung lokal deutliche Prüfwertüberschreitungen für die Metalle Blei, Cadmium, Chrom (gesamt), Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink um Faktoren zwischen 10 und 30 (Blei: Faktor 100) festgestellt. Da es sich vielfach um Einzelwerte handelt, sind die betroffenen Untergrundvolumina sehr klein. Zudem belegen die Eluatuntersuchungen eine sehr geringe Mobilisierbarkeit der Metalle.

Im Zuge von Absaugversuchen an den stationären Bodenluftmessstellen in den 1990er-Jahren wurde im nordwestlichen Teil der Altablagerungen auf einer Fläche von mindestens 1.000 m² eine hohe Belastung des Untergrundes durch chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) nachgewiesen. Es ergaben sich CKW-Konzentrationen bis zu 100 mg/m³ und daraus resultierende CKW-Frachten von bis zu 400 g pro Tag. Der Kontaminationsschwerpunkt befand sich in einer Tiefe von 2 m bis 10 m. Als maßgebliche Einzelstoffe konnten hauptsächlich Tetra- und Trichlorethen identifiziert werden.

Das von der CKW-Kontamination betroffene Untergrundvolumen konnte grob mit 5.000 m³ bis 10.000 m³ abgeschätzt werden.

Im unmittelbaren Grundwasserabstrom des Schadenszentrums betrug bei den Grundwasseruntersuchungen von 2010 bis 2011 der Medianwert für den Parameter Summe aus Tetra- und Trichlorethen rund 25 µg/l. Generell waren erhöhte CKW-Konzentrationen auf die Substanzen Tetra- und Trichlorethen sowie an der am höchsten belasteten Messstelle GW01 zusätzlich auf cis-1,2-Dichlorethen zurückzuführen. In Abhängigkeit von Grundwasserfließrichtung und Grundwasserständen waren an einigen Messstellen stark schwankende Konzentrationen festzustellen. Was die zeitliche Entwicklung der Grundwasserbelastungen betrifft, so bewegten sich die zuletzt gemessenen Konzentrationen in einer ähnlichen Bandbreite wie in den Jahren 2002 bis 2004. Pumpversuche über 24 Stunden im unmittelbaren Abstrom des Schadenszentrums ergaben an der am höchsten belasteten Messstelle GW01 maximale CKW-Konzentration von etwa 300 µg/l zu Beginn des Pumpversuches, die im Laufe des Versuches auf rund 100 µg/l absanken. Die im Grundwasser transportierte CKW-Fracht kann aufgrund des geringen Grundwasserdargebots als vergleichsweise gering abgeschätzt werden.

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass im nordwestlichen Bereich der Altablagerung auf einer Fläche von mindestens 1.000 m² eine erhebliche Kontamination des Untergrundes mit chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) gegeben ist.

Ausgehend von dieser Kontamination war das Grundwasser im Abstrom des Schadenszentrums mit CKW belastet. Aufgrund des gering ergebnigen Grundwasserleiters waren die transportierten Schadstofffrachten als nicht erheblich einzustufen. Die Grundwasserbelastung konnte bei nach Norden gerichteten Grundwasserströmungsverhältnissen bis zur Schwarza nachgewiesen werden (rund 200 m).

Aufgrund der im Untergrund festgestellten Schadstoffe und deren Eigenschaften sowie aufgrund der Grundwasserverhältnisse konnte davon ausgegangen werden, dass sich mittel- und langfristig sowohl die Schadstofffrachten im Grundwasser als auch die weitere Ausbreitung der Schadstoffe betreffend keine wesentlichen Veränderungen ergeben werden.

4 SANIERUNGS- UND SICHERUNGSMAßNAHMEN

Folgende Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen wurden seit August 2016 durchgeführt:

- Aushub
- Bodenluftabsaugung
- Grundwasserentnahme und -reinigung

4.1 Beschreibung der Maßnahmen

4.1.1 Aushub

Im Zeitraum von August bis September 2016 wurden zur Vorerkundung der Aushubmaßnahmen 67 Schürfe im gesamten Ablagerungsbereich in einem Raster von 20 m x 20 m bis in eine Tiefe von maximal 4 m hergestellt. Von Oktober 2016 bis April 2017 wurden die Aushubmaßnahmen durchgeführt. In der Abbildung 5 sind die Aushubbereiche dargestellt.

Der Aushub erfolgte großteils bis in eine Tiefe von 0,5 m bis 3 m und lokal bis in eine Tiefe von 6,5 m. Im nordwestlichen Bereich der Altablagerung mit tiefreichenden CKW-Verunreinigungen wurde bis 11 m Tiefe ausgehoben.

Am südlichen Rand des Aushubbereiches konnten wegen einer Gasleitung keine Aushubmaßnahmen durchgeführt werden. Es wurde ein ca. 30 cm mächtiger Lehmschlag zur Verhinderung der Versickerung von Oberflächenwasser hergestellt. Der Lehmschlag wurde auf einer Fläche von ca. 290 m² aufgebracht (sh. Abb. 3).

Im Zuge der Räumung wurden auf einer Fläche von insgesamt rund 6.400 m² etwa 19.400 t Material entfernt.

Nach Abschluss der Aushubmaßnahmen wurden die ausgehobenen Bereiche wiederverfüllt und rekultiviert. In Summe wurden rund 19.000 t externes Material eingebaut.



Abb. 3: Lage der Aushubbereiche

Tab. 1: entsorgte Aushubmengen

Qualität	Menge (t)
Baurestmassen	642,64
Reststoff	14.562,23
Massenabfall	1.314,45
nicht deponierbar	2.451,34
Bituminöser Belag	335,4
Betonabbruch	44,88
Sperrmüll	12,4
Summe	19.363,34

4.1.2 Bodenluftabsaugung

Auf einer Fläche von rund 4.000 m² wurden nach der Wiederverfüllung insgesamt 98 Absaugpegel in vier Absaugebenen errichtet.

Tab. 2: Absaugebenen mit Anzahl der Absaugpegel

Tiefe		Anzahl der Absaugpegel
Ebene 1	4,5 m – 7,5 m	39
Ebene 2	8,0 m – 11 m	53
Ebene 3	12 m – 15 m	3
Ebene 4	16 m – 19 m	3

Die Absaugpegel der Ebenen 3 und 4 liegen im Bereich der tieferreichenden CKW-Kontaminationen und können sowohl saugend als auch einblasend (Eintrag von Luft) betrieben werden.

Die einzelnen Absaugpegel werden in 8 Sammelschächten (S1-S9, sh. Abb. 4-7), getrennt nach Tiefenstufen, zusammengeführt, bevor sie in 2 Hauptleitungstrassen (Strang 1: Sammelschächte S3, S4, S7, S8, S9; Strang 2: Sammelschächte S1, S2, S5/6, sh. Abb. 4) zur Bodenluftabsauganlage geführt werden. Die Absaugpegel, die in einem Sammelschacht zusammengeführt werden, bilden einen Absaugbereich. Die abgesaugte Bodenluft wird an einer zweistufigen Luftaktivkohlefilteranlage gereinigt, bevor sie in die Atmosphäre geblasen wird. Die Lage der Absaugpegel (111 – 143) und der Sammelschächte (S1 – S9) sind für die vier Absaugebenen in den Abbildungen 4 - 7 dargestellt.

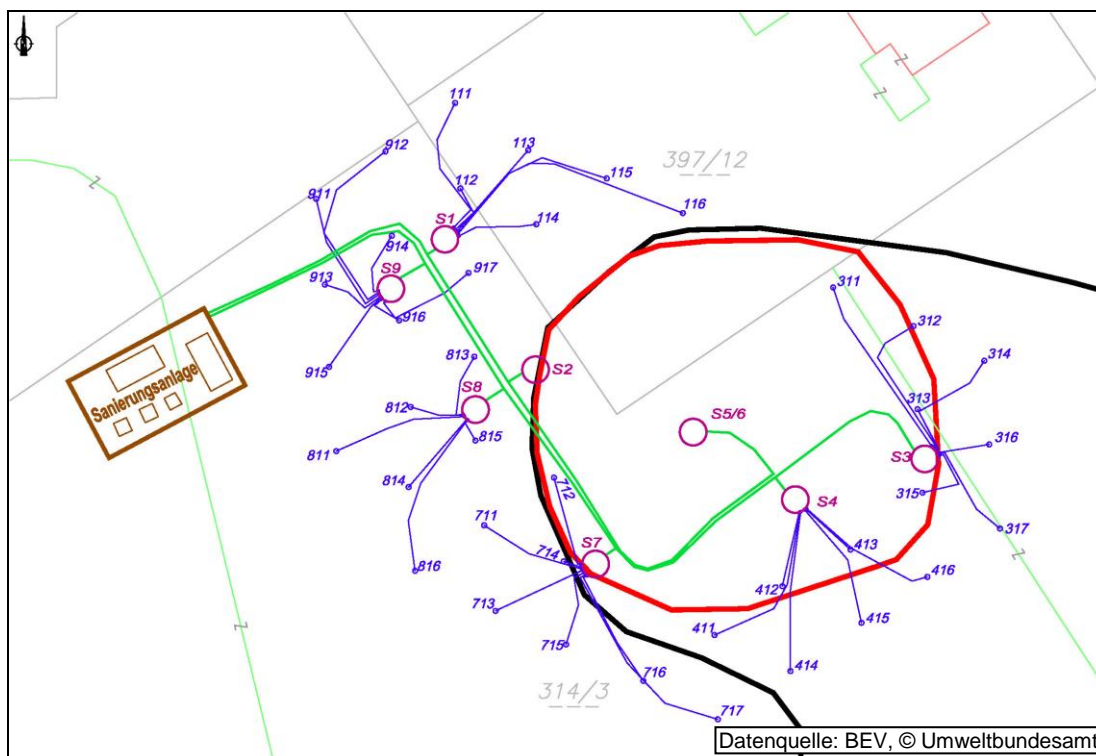


Abb. 4: Absaugpegel der Absaugebene 1

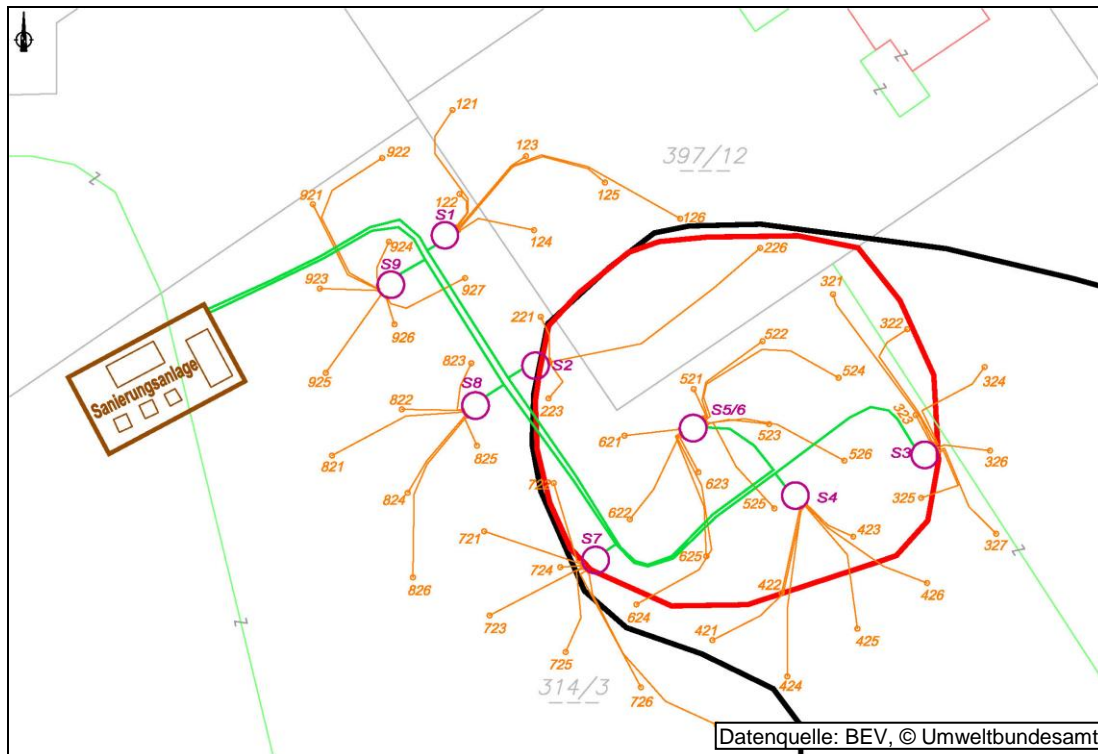


Abb. 5: Absaugpegel der Absaugebene 2

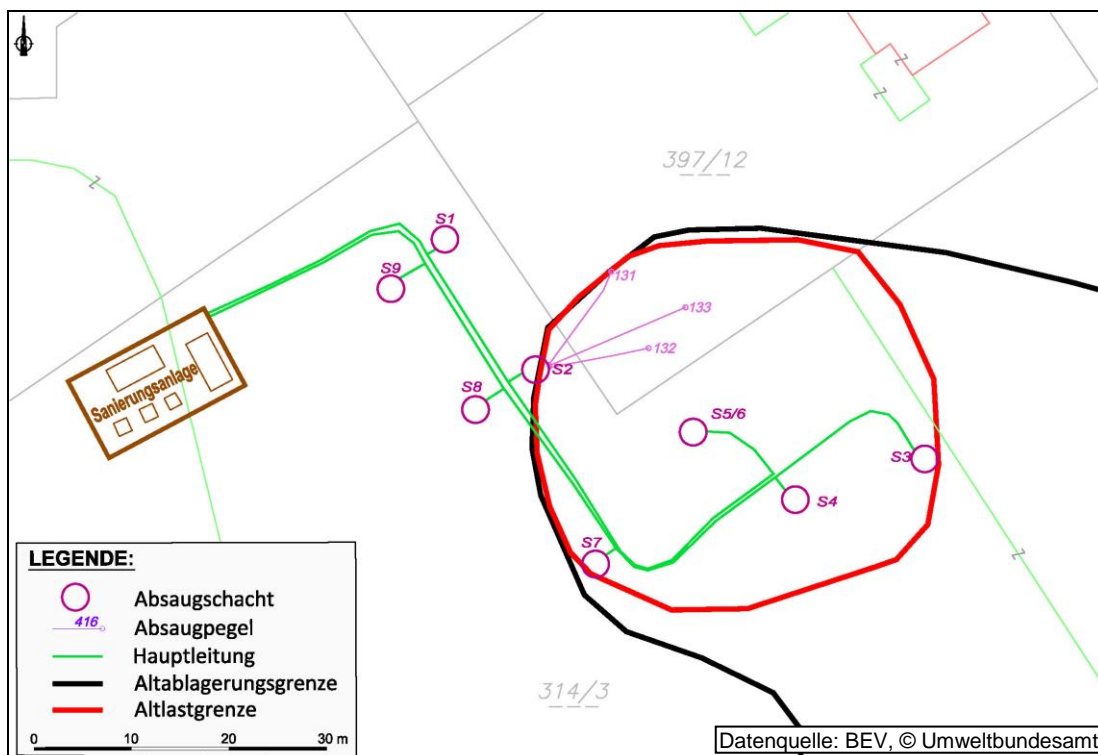


Abb. 6: Absaugpegel der Absaugebene 3

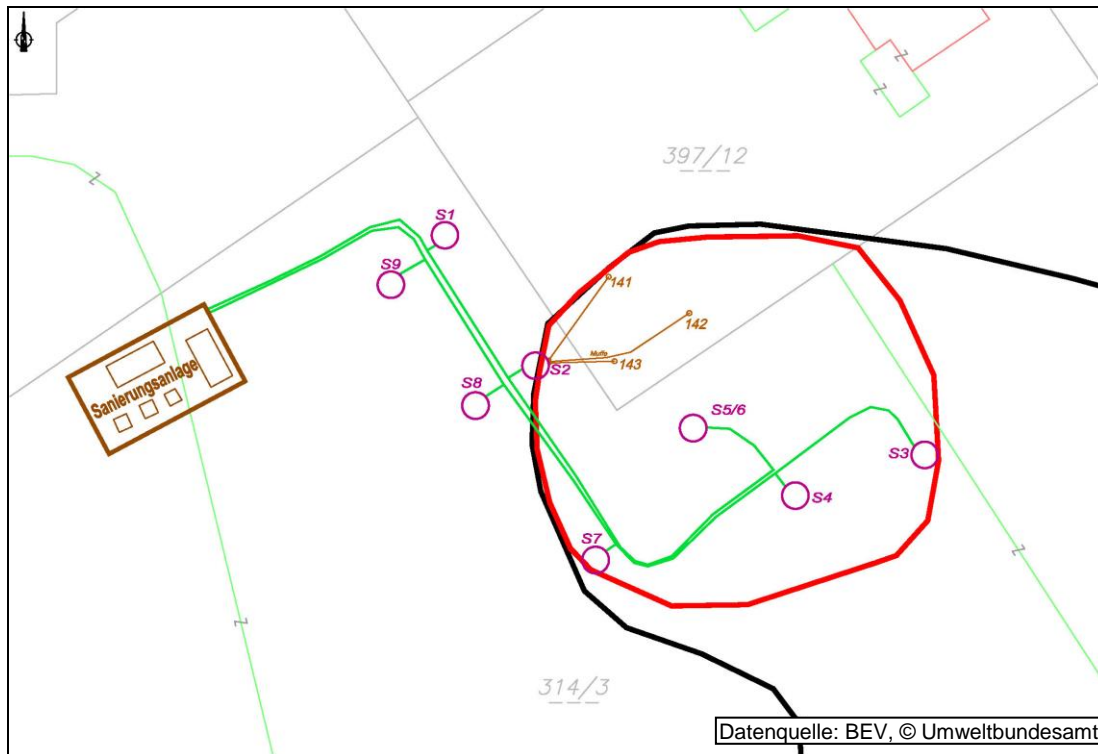


Abb. 7: Absaugpegel der Absaugebene 4

Die Bodenluftabsauganlage ging im Mai 2017 in Betrieb. Nach einer Einstellungsphase begann im August 2017 der Regelbetrieb. In einem Intervall von 10 – 11 Monaten werden die Absaugpegel gruppenweise abwechselnd abgesaugt, wobei jeder Absaugpegel zumindest einen Monat abgesaugt wird. In den ersten vier bis fünf Monaten dieses Intervalls wurde zeitweise in den Absaugpegeln der Ebenen 3 und 4 Luft eingeblasen, in den restlichen sechs Monaten wurde nur abgesaugt. Die Bodenluftabsauganlage wurde im Jänner 2021 außer Betrieb genommen.

Während des Betriebes der Absauganlage kam es immer wieder zu Betriebsunterbrechungen. Angaben zur Absaugleistung werden in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Tab. 3: Informationen zur Absaugleistung

Strang 1			Strang 2		
Betriebszeitraum		Ø Förderrate [m³/h]	Betriebszeitraum		Ø Förderrate [m³/h]
von	bis		von	bis	
1. Durchgang					
Bodenluftabsaugung und Lufteinblasen					
01.08.2017	12.12.2017	3	01.08.2017	12.12.2017	387
Bodenluftabsaugung					
13.12.2017	24.01.2018	2,2	13.12.2017	24.01.2018	423
24.01.2018	21.02.2018	256	24.01.2018	21.02.2018	5
21.02.2018	21.03.2018	257	21.02.2018	21.03.2018	148
21.03.2018	25.04.2018	325	31.03.2018	23.04.2018	21
25.04.2018	23.05.2018	267	28.04.2018	04.05.2018	39
23.05.2018	27.06.2018	451	29.05.2018	27.06.2018	5
2. Durchgang					
Bodenluftabsaugung und Lufteinblasen					
27.06.2018	30.06.2018	3,7	27.06.2018	03.09.2018	82
05.07.2018	14.07.2018	511	03.09.2018	25.09.2018	4.312
14.07.2018	26.09.2018	0			
26.09.2018	21.11.2018	0	29.09.2018	05.10.2018	4.313
			05.10.2018	21.11.2018	425
Bodenluftabsaugung					
21.11.2018	03.12.2018	0	21.11.2018	03.12.2018	434
03.12.2018	12.12.2018	33	03.12.2018	12.12.2018	4.316
12.12.2018	03.01.2019	0,3	12.12.2018	25.12.2018	2.200
			26.12.2018	07.01.2019	304

4.1.3 Grundwasserentnahme und -reinigung

Im Zeitraum von Dezember 2016 bis Jänner 2017 wurden 3 Bohrungen nördlich der Altablagerung bis in Tiefen zwischen 38,5 m und 39,2 m und 2 Bohrungen südwestlich der Altablagerung bis in eine Tiefe von 26 m hergestellt und zu Entnahmebrunnen (EB1 – EB3) bzw. Infiltrationsbrunnen (IB1, IB2) ausgebaut. Die Lage der Brunnen ist in der Abbildung 8 dargestellt.

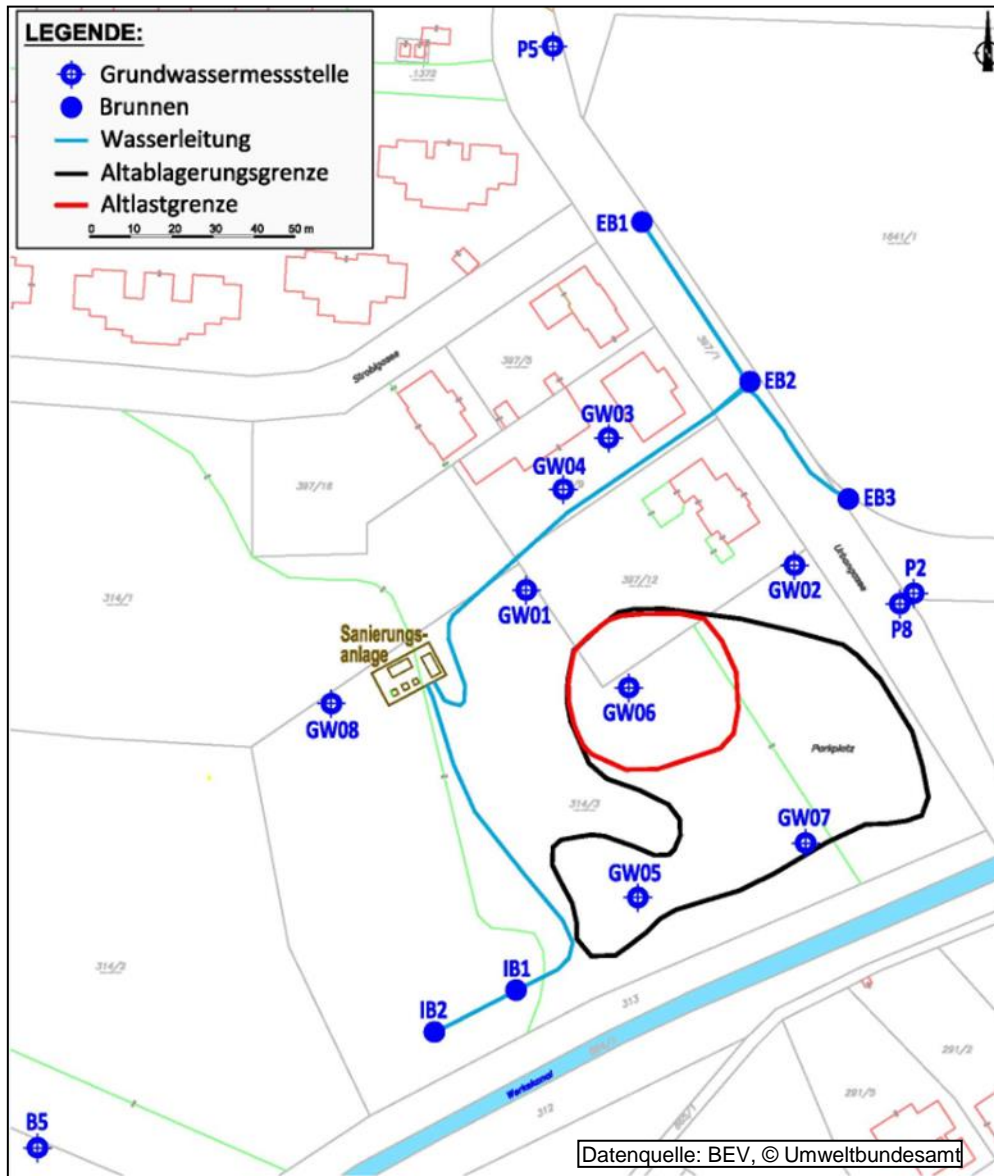


Abb. 8: Lage der Entnahme- und Versickerungsbrunnen sowie Grundwassermessstellen

Ende März 2017 wurde die Grundwasserreinigungsanlage in Betrieb genommen. Das über die Entnahmebrunnen geförderte Grundwasser wird über folgende Reinigungsstufen geleitet:

- Kiesfilter
- Aktivkohlefilter (zweistufig: Arbeitsfilter, Polizeifilter)
- Reinwasserbecken

Das gereinigte Grundwasser wird in den beiden Infiltrationsbrunnen versickert.

Bei einer Grundwasserströmungsrichtung nach Norden (geringe Wasserführung der Schwarza), werden aus den drei Brunnen kontinuierlich insgesamt 8 l/s entnommen. Bei hoher Wasserführung der Schwarza und einer damit verbundenen Strömungsrichtung nach Süden wird die Grundwasserreinigungsanlage abgeschaltet.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

4.2.1 Bodenluft

Am Beginn des Betriebs der Bodenluftabsauganlage wurde an allen Absaugpegeln eine Bodenluftprobe entnommen und hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe (CKW) untersucht. In Teilbereichen wurden die Bodenluftproben zusätzlich auf die Parameter aliphatische Kohlenwasserstoffe (C₅-C₁₀) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) untersucht.

Ausgewählte Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen am Beginn des Betriebes der Absauganlage werden für aliphatische Kohlenwasserstoffe in der Tabelle 4 und für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Tabelle 5 zusammengefasst. Die Konzentrationen der gemessenen Parameter in den nicht angeführten Absaugpegel lagen unter den jeweiligen Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1.

Tab. 4: Ergebnisse für aliphatische Kohlenwasserstoffe

Messwert [mg/m ³]	Bodenluftpegel					ÖNORM S 2088-1
	124	125	131	141	142	PW
C ₅ – C ₁₀	60,3	52,4	59,9	51,5	105	50

Tab. 5: Ergebnisse für CKW

Bodenluftpegel	Messwerte				
	CKW mg/m ³	cis mg/m ³	PCE mg/m ³	TCE mg/m ³	TCM mg/m ³
Absaugebene 1					
116	3,3	<0,5	3,1	0,2	<0,05
Absaugebene 2					
126	4,7	<0,5	4,5	0,18	<0,05
221	18	<0,5	17,1	0,9	<0,05
223	17,1	<0,5	15,5	1,6	<0,05
226	3,5	<0,5	3,2	0,29	<0,05
321	8,2	<0,5	7	0,35	0,84
323	3,5	<0,5	2,6	0,19	0,7
324	3,4	<0,5	2,6	0,16	0,6
421	4,8	<0,5	4,1	0,15	0,43
422	5,4	<0,5	4,9	0,15	0,43
521	8,1	<0,5	7,3	0,75	<0,05
522	9,5	<0,5	9,1	0,47	<0,05
523	4,6	<0,5	3,7	0,39	0,57
524	5,4	<0,5	4,5	0,57	0,37
526	3,3	<0,5	2,6	0,19	0,52
622	11,7	<0,5	10,2	1,2	0,39
721	4,6	<0,5	4	0,19	0,34
722	10,8	<0,5	9,4	0,57	0,77
723	14,4	<0,5	7,3	0,09	5,67
724	4,3	<0,5	3,4	0,22	0,65
823	9,8	<0,5	9,3	0,15	0,28
824	3,3	<0,5	2,9	0,11	0,27
927	4,5	<0,5	3,9	0,22	0,5
Absaugebene 3					
132	10,5	<0,5	9,9	0,56	<0,05
Absaugebene 4					
143	46,7	42,8	1,85	2,1	<0,05

CKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe; cis...cis-1,2-Dichlorethen; TCE...Trichlorethen;
 PCE...Tetrachlorethen; TCM...Trichlormethan;
Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 5 mg/m³ für CKW bzw. 2 mg/m³ für PCE bzw. TCE überschritten;

Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen zeigen, dass in der Absaugebene 1 bereits am Beginn der Bodenluftabsaugung nur in einem Absaugpegel die Tetrachlorethenkonzentrationen mit 3,1 mg/m³ über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 2 mg/m³ liegen. In den tieferen Absaugebenen wurden in einem Teil der Absaugpegel Prüfwertüberschreitungen für CKW bzw. Tetrachlorethen gemessen.

Im laufenden Betrieb der Bodenluftabsaugung wurden am Beginn und am Ende einer monatlichen Absaugphase jeder Absaugpegel sowie die Mischluft eines Absaugbereiches beprobt. Zusätzlich wurde am Ende der Absaugphase aus dem Gesamtabaugstrom vor und nach den beiden Aktivkohlefiltern eine Bodenluftprobe entnommen.

Die entnommenen Bodenluftproben wurden hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe untersucht. Zusätzlich wurden die Parameter Unterdruck, Bodenlufttemperatur, Außentemperatur, Sauerstoff und Kohlendioxid bestimmt.

Beim ersten Durchgang der Bodenluftabsaugung wurden in einem Teil der Absaugpegel Konzentrationen über den jeweiligen Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (5 mg/m³) bzw. für Tetrachlorethen und Trichlorethen (2 mg/m³) gemessen, die in der Tabelle 6 zusammengefasst werden. Zusätzlich wurden vereinzelt für cis-1,2-Dichlorethen erhöhte Konzentrationen gemessen. Aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe lagen unter den jeweiligen Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1.

Tab. 6: Ausgewählte Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen des ersten Durchganges der Bodenluftabsaugung

Absaugpegel	Messwerte							
	Beginn der Absaugung				Ende der Absaugung			
	CKW	PCE	TCE	cis	CKW	PCE	TCE	cis
1 DG Lufteinblasen + Absaugung (1.8.2017 – 29.9.2017)								
125	<	<	<	<	7,1	5,1	<	<
126	<	<	<	<	<	3	<	<
221	8,8	3,2	<	5,1	12,8	7	<	4
223	<	3,1	<	<	11	9	<	<
226	<	<	<	<	7,9	7	<	<
132	<	2,1	<	<	8,4	6,1	<	<
133	163,1	4	7	150	11,6	4	<	7
521	7,2	6	<	<	5	3,5	<	<
522	<	2,75	<	<	7,4	6	<	<
621	<	<	<	<	19,6	18	<	<
(27.9.2017 – 13.12.2017)								
223	<	3,6	<	<	<	<	<	<
226	<	3,3	<	<	<	<	<	<
142	<	<	<	<	5,5	3	<	<
143	13,8	2,5	<	10	5,4	4	<	<
521	8,1	6,5	<	<	<	<	<	<
522	5	<	<	<	<	<	<	<
621	8,3	6,7	<	<	<	<	<	<

CKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe;
PCE...Tetrachlorethen;

cis...cis-1,2-Dichlorethen;
TCM...Trichlormethan;

TCE...Trichlorethen;
DG...Durchgang;

Beim darauffolgenden ersten Durchgang der 6-monatigen Bodenluftabsaugung (Dezember 2017 bis Juni 2018) wurde nur in der Absaugebene 2 im Absaugpegel 926 (sh. Abb. 5) am Beginn der Absaugung für Tetrachlorethen 2 mg/m³ gemessen. Der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 2 mg/m³ wurde erreicht.

Beim zweiten Durchgang (Juni 2018 bis November 2018) wurden am Beginn in der Absaugebene 2 in den Absaugpegeln 521 und 522 (sh. 5) mit 3 mg/m³ Konzentrationen für Tetrachlorethen gemessen, die über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 2 mg/m³ liegen. Am Ende wurden in der Absaugebene 2 in den Absaugpegeln 223, 226, 621 (sh. Abb. 7) für Tetrachlorethen 2 mg/m³ gemessen und somit der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 2 mg/m³ erreicht. Zusätzlich

wurden in den Absaugebenen 3 bzw. 4 in den Absaugpegeln 132 bzw. 143 (sh. Abb. 6 und 7) für cis-1,2-Dichlorethen 2 mg/m² gemessen.

Beim nachfolgenden zweiten Durchgang der Bodenluftabsaugung (November 2018 bis Februar 2019) wurden am Beginn in der Absaugebene 2 in den Absaugpegeln 523, 525, 526 für Tetrachlorethen Konzentrationen zwischen 2,2 mg/m³ und 3 mg/m³ gemessen, die über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 2 mg/m³ liegen. Am Ende wurden in der Absaugebene 2 in den Absaugpegeln 323, 324 und 325 für Tetrachlorethen zwischen 2 mg/m³ und 2,1 mg/m³ gemessen.

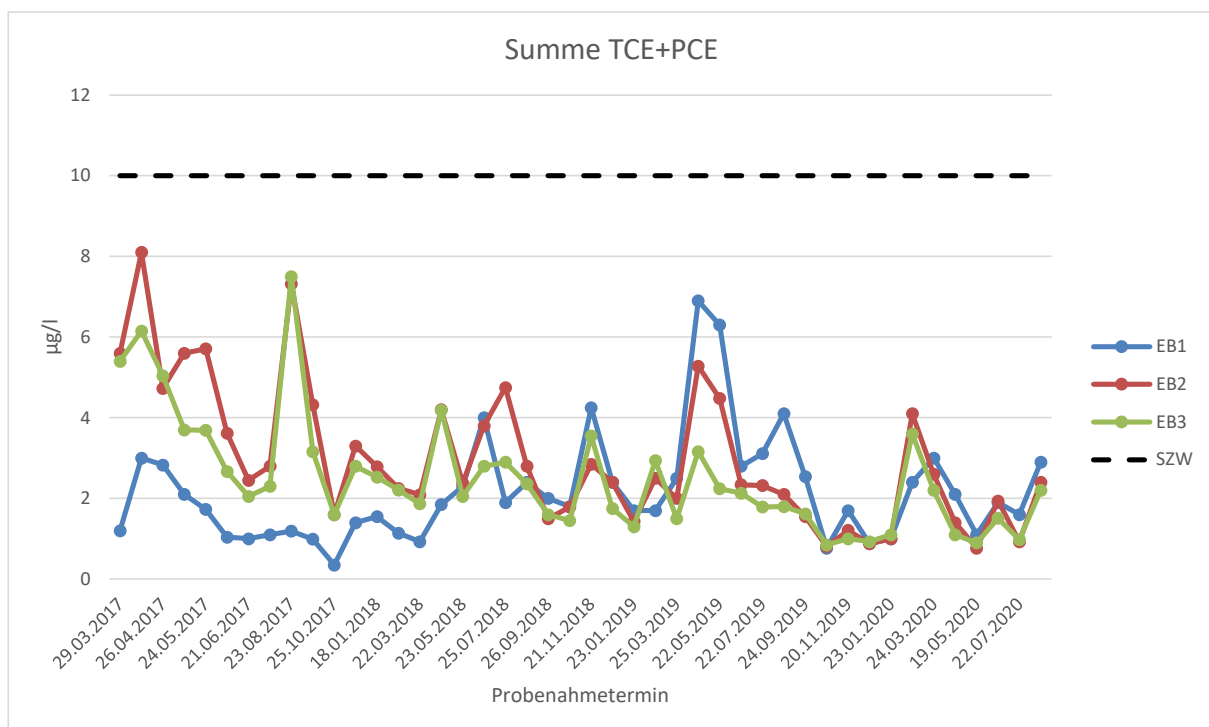
Seit Mai 2020 werden in der Bodenluft keine CKW mehr über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

4.2.2 Grundwasser

Grundwasserreinigungsanlage

Seit der Inbetriebnahme der Grundwasserreinigungsanlage werden aus den drei Entnahmebrunnen (EB1 - EB3, sh. Abb. 8) monatlich Grundwasserproben entnommen. Zusätzlich erfolgt eine Probenahme jeweils vor den Aktivkohlefiltern und am Ablauf der Grundwasserreinigungsanlage.

Die entnommenen Grundwasserproben werden hinsichtlich der Vor-Ort-Parameter, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffindex, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX), Metalle, Stickstoffparameter, Chlorid und Sulfat untersucht.



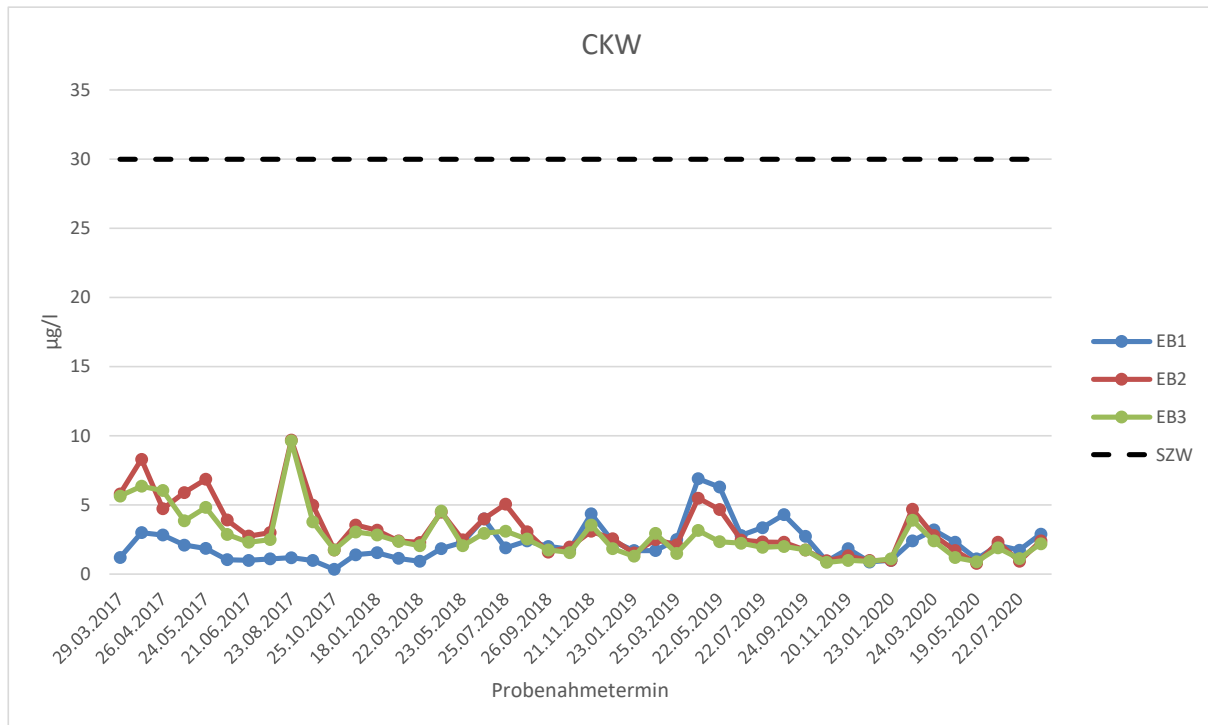


Abb. 9: Konzentrationsverlauf in den Entnahmebrunnen

Der Konzentrationsverlauf für die Parameter Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie CKW in den Entnahmebrunnen seit Inbetriebnahme der Grundwasserreinigungsanlage wird in der Abbildung 9 im Gegenüberstellung mit den Sanierungszielwerten von 10 µg/l (Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen) bzw. 30 µg/l (CKW) dargestellt.

Die Konzentrationen für die Parameter Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe liegen in allen Entnahmebrunnen immer unter den jeweiligen Sanierungszielwerten. Für cis-1,2-Dichlorethen wurden maximal 2,2 µg/l im Entnahmebrunnen EB2 gemessen.

Grundwassermessstellen

Im Juli bzw. August 2016 wurden 2 Bohrungen bis in eine Tiefe von 35 m hergestellt und zu Grundwassermessstellen (GW07, GW08, sh. Abb. 8) ausgebaut. Im August 2016, vor Beginn der Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen, fand die erste Kontrolluntersuchung an den neu errichteten und an bestehenden Grundwassermessstellen (P5, GW01-GW04, GW06, sh. Abb. 8) statt. Im März 2017, während der Aushubmaßnahmen, erfolgte die zweite Kontrolluntersuchung. Anschließend wurden im Abstand von 3 Monaten aus den neu errichteten und bestehenden Grundwassermessstellen Schöpfproben und Pumpproben entnommen.

Die Schöpfproben werden hinsichtlich der Parameter leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe und Kohlenwasserstoffindex untersucht. An den Pumpproben werden die Konzentrationen der Vor-Ort-Parameter, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffindex, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX), Metalle, Stickstoffparameter, Chlorid und Sulfat bestimmt.

Der Konzentrationsverlauf für die Parameter Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in den Schöpfproben wird im Vergleich mit den Sanierungszielwerten von 10 µg/l (Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen) und 30 µg/l (CKW) in der Abbildung 10 dargestellt.

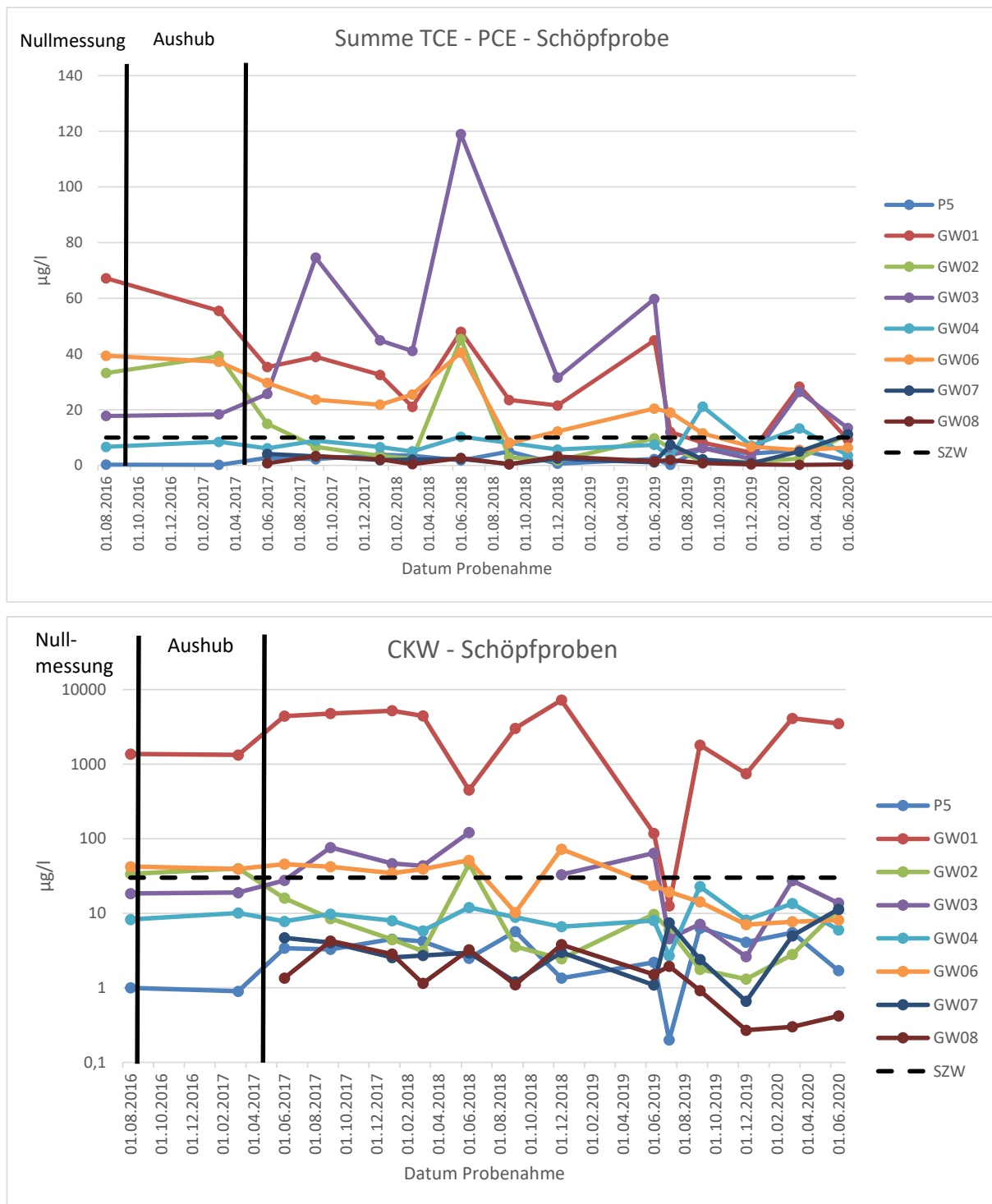


Abb. 10: Konzentrationsganglinie für Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen bzw. CKW in den Schöpfproben

Die Konzentrationen für Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie CKW in den Schöpfproben aus den Grundwassermessstellen GW01, GW03 und GW06, die im Bereich bzw. zeitweise im Abstrom des Schadenszentrums liegen, sind seit den Aushubmaßnahmen tendentiell gesunken und liegen nur mehr zeitweise über dem Sanierungszielwert von 10 µg/l bzw. 30 µg/l. Auffallend ist, dass in der Grundwassermessstelle GW01, die ca. 20 m nordwestlich des Schadenszentrums liegt, die CKW-Konzentrationen um ein Vielfaches über den Konzentrationen in den restlichen Grundwassermessstellen liegen. Hier ist der maßgebliche

Parameter cis-1,2-Dichlorethen. In den Schöpfproben der restlichen Grundwassermessstellen konnten keine erhöhten Konzentrationen für cis-1,2-Dichlorethen gemessen werden. In etlichen Grundwassermessstellen sind in Abhängigkeit der Grundwasserstände deutlich schwankende Konzentrationen festzustellen.

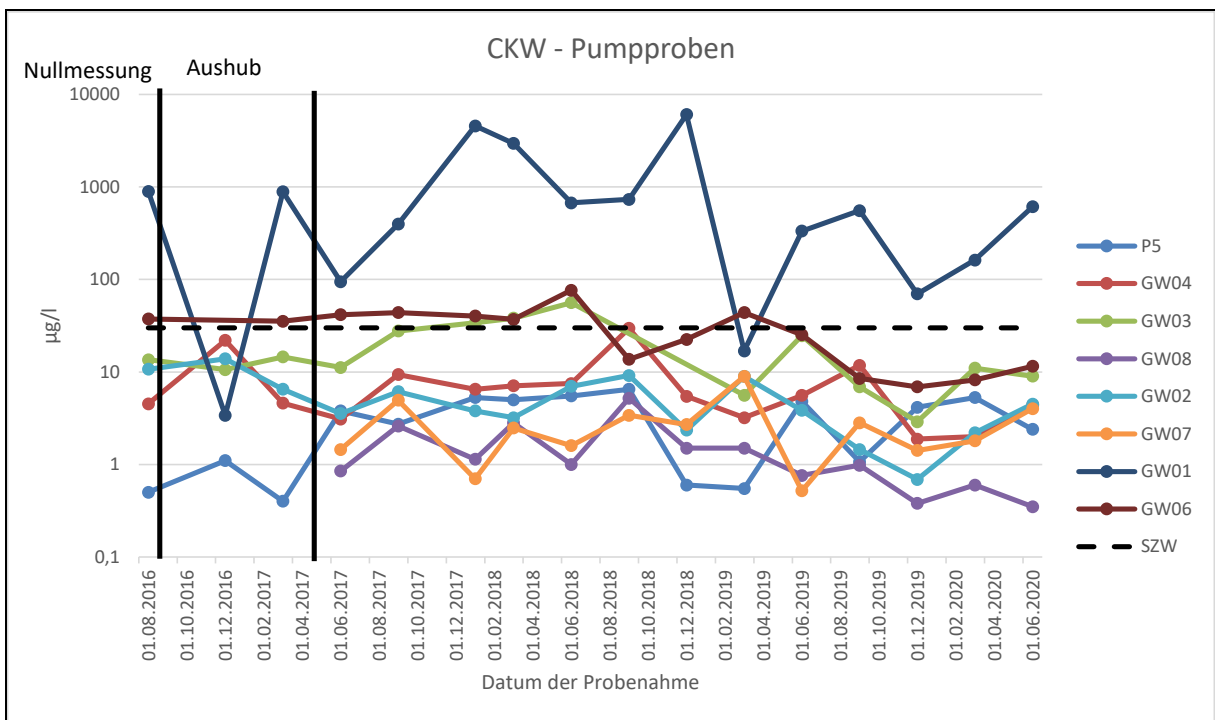
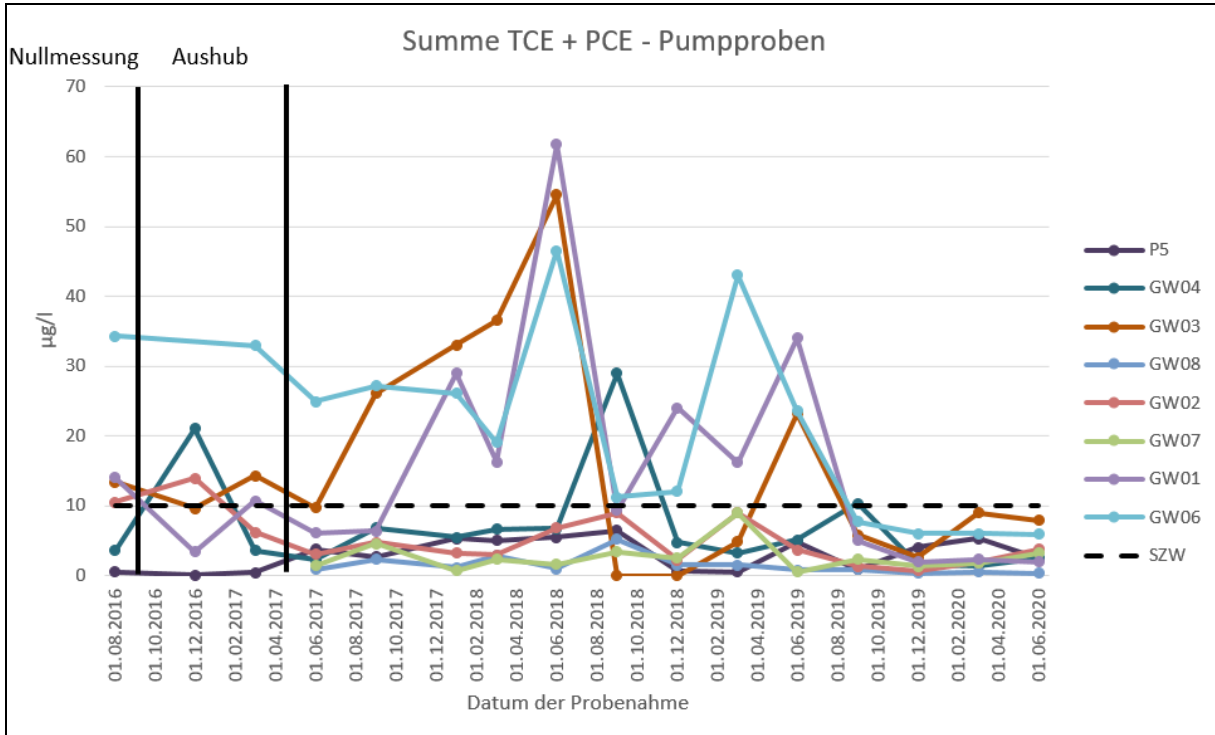


Abb. 11: Konzentrationsganglinie für Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen bzw. CKW in den Pumpproben

Altlast N 27 „Parkplatz Brevillier Urban“ – Beurteilung der Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen

Der Konzentrationsverlauf für die Parameter Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen sowie leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in den Pumpproben wird im Vergleich mit den Sanierungszielwerten in der Abbildung 11 dargestellt.

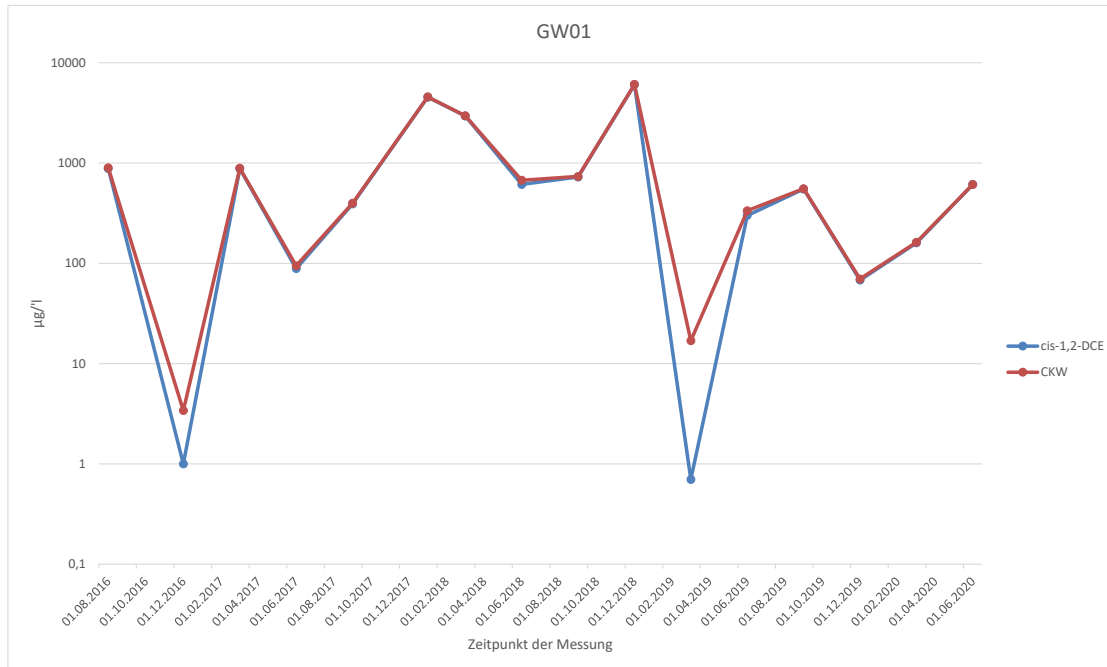


Abb. 12: Konzentrationsganglinie für CKW und cis-1,2-Dichlorethen

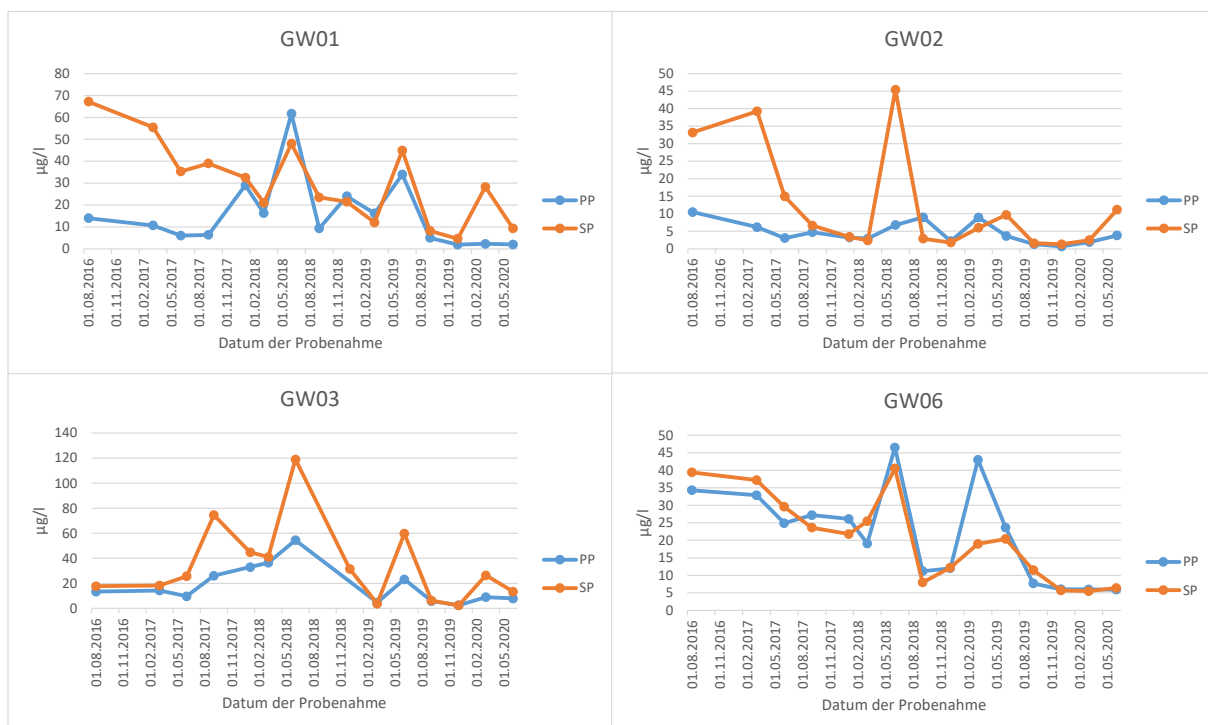


Abb. 13: Summe Tetrachlorethen und Trichlorethen in den Schöpfproben und Pumpproben

Im Unterschied zu den Schöpfproben liegen die CKW-Konzentrationen in den Pumpproben mit Ausnahme der Grundwassermessstelle GW01 mittlerweile generell unter den Sanierungszielwerten. Die sehr hohen CKW-Konzentrationen in der Grundwassermessstelle GW01 sind auch in den Pumpproben hauptsächlich auf cis-1,2-Dichlorethen zurückzuführen. Der Konzentrationsverlauf von CKW und cis-1,2-Dichlorethen in der Messstelle GW01 wird in der Abbildung 12 dargestellt.

Ein Vergleich der Schöpfproben mit den Pumpproben zeigt, dass die Konzentrationen für Summe Tetrachlorethen und Trichlorethen in den Schöpfproben meistens höher liegen als in den Pumpproben (sh. Abb. 13).

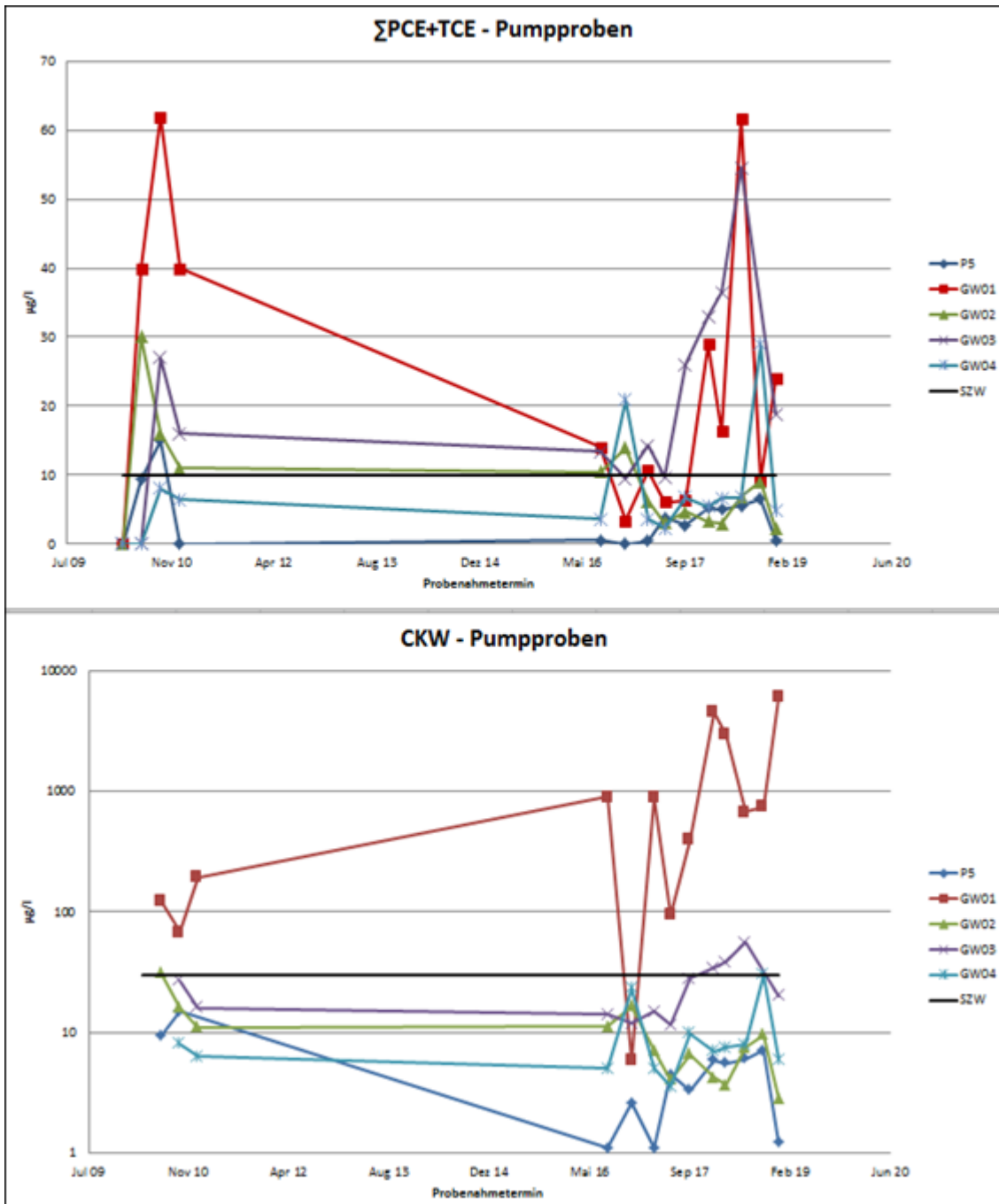


Abb. 14: Vergleich der Kontrolluntersuchungen mit den Analyseergebnissen aus den Jahren 2010 und 2011

In der Abbildung 14 werden die aktuellen Analysenergebnisse mit den Analysenergebnissen aus den Jahren 2010 und 2011 hinsichtlich der relevanten Parameter Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen und CKW verglichen.

In der Grundwassermessstelle GW01 werden aktuell für CKW höhere Konzentrationen gemessen als in den Jahren 2010 bis 2011. In den restlichen Grundwassermessstellen liegen die Konzentrationen meist in derselben Größenordnung wie in den Jahren 2010 und 2011.

4.2.3 Beurteilung der Maßnahmen

Durch den Aushub von ca. 19.000 t Ablagerungsmaterial und Untergrund wurden die Verunreinigungen im Bereich der Altablagerung fast vollständig entfernt. Ein Aushub der tiefliegenden kontaminierten Bereiche wäre in Hinblick auf das geringe Wirksamkeits-Kostenverhältnis nicht angemessen gewesen. Aufgrund der Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen ist davon auszugehen, dass die Restbelastungen der ungesättigten Zone mit CKW gering sind.

Im Grundwasser liegen die Konzentrationen für Tetrachlorethen und Trichlorethen größtenteils unter 10 µg/l, für CKW größtenteils unter 30 µg/l. Die aktuellen CKW-Emissionen aus dem Bereich der Altablagerung in das Grundwasser sind gering.

Im Bereich der Altablagerung ist kein homogener Aquifer vorhanden. In Abhängigkeit des stark schwankenden Grundwasserspiegels strömt das Grundwasser in überwiegend gering mächtigen Schichten. Die Grundwasserfließrichtungen schwanken dabei sehr stark. Es ist anzunehmen, dass in den Schichten, die zumindest zeitweise von Grundwasser durchströmt werden, noch diffuse Verunreinigungen mit CKW vorhanden sind, die nur langsam ausgetragen werden. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit der grundwasserführenden Schichten sind die CKW-Frachten im Grundwasser gering und die Ausbreitung der Schadstoffe ist gering. Die durchschnittliche CKW-Fracht, die über die drei Entnahmebrunnen aus dem Grundwasser entnommen wird ist ca. 2,5 g/d und damit gering.

Im Bereich einer Messstelle ca. 20 m nordwestlich des ehemaligen Schadenszentrums sind die Konzentrationen für cis-1,2-Dichlorethen, das beim Abbau von Tetrachlorethen entsteht, im Grundwasser sehr hoch (> 1 mg/l). Es ist anzunehmen, dass sich CKW ausgehend vom ehemaligen Schadenszentrum in diese Richtungen ausgebreitet haben. Im Bereich dieser Messstelle weisen die grundwasserführenden Schichten aufgrund des Sandgehaltes eine geringere Durchlässigkeit auf. Die CKW werden in diesen gering durchlässigen Schichten zurückgehalten und bauen sich nur langsam ab. Es ist daher davon auszugehen, dass in diesem Bereich kleinräumig noch höhere Restbelastungen mit CKW vorhanden sind als in den übrigen Bereich. In den Entnahmebrunnen wurde cis-1,2-Dichlorethen nur in geringen Konzentrationen festgestellt. Die Schadstoffausbreitung ist daher auch in diesem Bereich gering.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung des Standortes und dessen Umgebung wären folgende Punkte zu beachten:

- Im Bereich der Altablagerung ist mit Verunreinigungen des Grundwassers zu rechnen.
- Lokal ist in tieferen Bereichen mit kontaminiertem Untergrund zu rechnen.
- Bei Maßnahmen, die eine verstärkte Versickerung von Niederschlagswässern verursachen, sind die Auswirkungen hinsichtlich einer Schadstoffmobilisierung zu prüfen.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich der Altablagerung sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

DI Birgit Moser e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 1. Grundwasserbeweissicherung vom 10.08.2016, Wien, August 2016
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 2. Grundwasserbeweissicherung vom 7.12.2016, Wien, Dezember 2016
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 3. Grundwasserbeweissicherung vom 28. und 29.03.2017, Wien, April 2017
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 4. Grundwasserbeweissicherung vom 21.06.2017, Wien, Juli 2017
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 5. Grundwasserbeweissicherung vom 25.09.2017, Wien, Oktober 2017
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 6. Grundwasserbeweissicherung vom 18.01.2018, Wien, Jänner 2018
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 7. Grundwasserbeweissicherung vom 22.03.2018, Wien, April 2018
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 8. Grundwasserbeweissicherung vom 26.06.2018, Wien, Juli 2018
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht über die 9. Grundwasserbeweissicherung vom 26.09.2018, Wien, Oktober 2018
- Analysenbericht im Zuge der Bodenluftprobenahme (Nullwertmessung), Betreff: Altlastensanierung N27, Parkplatz Brevillier Urban, Juli 2017
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht im Zuge der Bodenluftprobenahme 3. Durchgang vom 27.06.2018, Wien, Juli 2018
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht im Zuge der Bodenluftprobenahme 3. Durchgang vom 25.09.2018, Wien, Oktober 2018
- Projekt: Sanierung Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Analysenbericht im Zuge der Bodenluftprobenahme 4. Durchgang vom 25.09.2018, Wien, Oktober 2018
- Abschlussbericht über die Bauphase Sanierung der Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“, Wien, September 2017
- Jahresberichte 2017 und 2018, Sanierung der Altlast N27 „Parkplatz Brevillier Urban“ in der KG Neunkirchen, Niederösterreich, Sebenstein
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte - Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1. Mai 2018

Die verwendeten Berichte wurden von der Bundesaltlastensanierungsgesellschaft zur Verfügung gestellt.