

ALTSTANDORT "VEW/SCHOELLER-BLECKMANN - ROHRWERK"

Beurteilung gem. § 14 Abs. 3 ALSAG und Beurteilung von Altlastenmaßnahmen gem. § 15 Abs. 3 ALSAG



© Gruppe Wasser

umweltbundesamt^U

Zusammenfassung

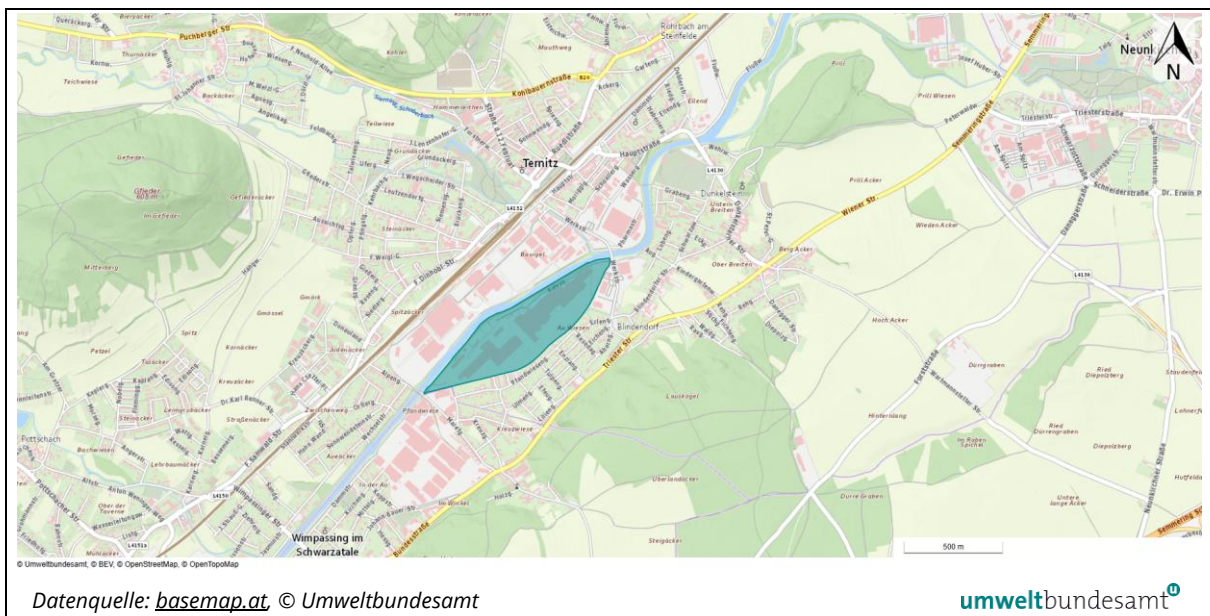
Der Altstandort "VEW/Schoeller-Bleckmann - Rohrwerk" ist einer der jüngsten Produktionsbereiche der Schöller-Bleckmann Werke in Ternitz und umfasst eine Fläche von rund 220.000 m². Die industrielle Nutzung im Bereich Rohrwerk begann etwa 1942 mit dem Bau eines Walzwerkes. Anfang der 1960er Jahre wurde das Werk zur Herstellung von Rohren umgebaut und in weiterer Folge mehrmals erweitert. Neben diversen mechanischen und chemischen Bearbeitungsschritten wurden auch große Entfettungsanlagen betrieben. Lokal befinden sich im Bereich des Altstandortes mit Metallen (v.a. Chrom und Nickel) sowie Mineralölkohlenwasserstoffen verunreinigte Anschüttungen, die Auswirkungen auf das Grundwasser sind gering. Für den Großteil des Altstandortes ist keine erhebliche Kontamination und kein erhebliches Risiko zu erwarten. Im Bereich von zwei ehemaligen Entfettungsanlagen kam es zu massiven Untergrundverunreinigungen mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW). Davon ausgehend hatte sich in den 1980er Jahren eine mehrere Kilometer lange Schadstofffahne im Grundwasser ausgebildet. Mitte 1985 begannen hydraulische Maßnahmen, die bis zum Jahr 2000 mehrmals erweitert wurden. Aktuell sind im Bereich der Rohrentfettungsanlage auf einer Fläche von mehr als 2.000 m² noch erhebliche Untergrundverunreinigungen mit CKW vorhanden. Die aktuell aus diesem Bereich abströmende Schadstofffracht ist groß. Eine Ausbreitung von Schadstoffen in den weiteren Grundwasserabstrom wird durch hydraulische Maßnahmen weitgehend verhindert. Der erheblich kontaminierte Bereich ist als gesicherte Altlast zu beurteilen.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes „VEW/Schoeller-Bleckmann - Rohrwerk“

Bundesland:	Niederösterreich
Bezirk:	Neunkirchen
Gemeinde:	Ternitz (31839)
Katastralgemeinde:	Dunkelstein (23303)
Grundstücksnummern zum	734/1, 734/2, 734/3, 734/4, 734/5, 734/6,
Zeitpunkt der Beurteilung:	734/7, 734/9, 734/10, 757/6, 757/11

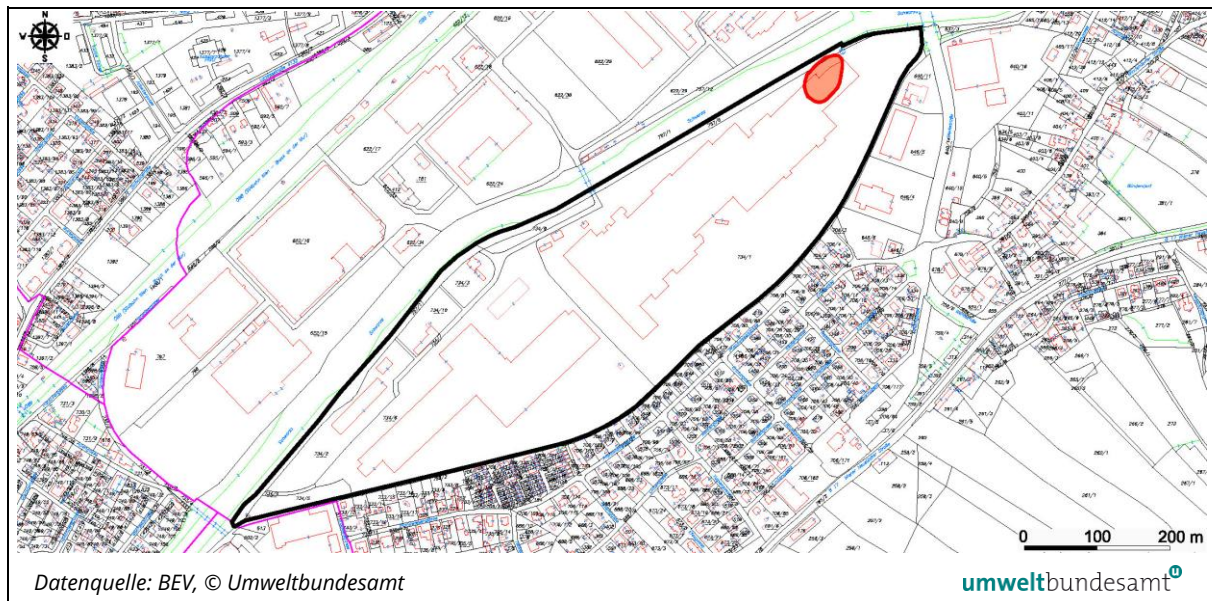
Abbildung 1: Übersichtslageplan mit Lage des Altstandortes



1.2 Lage der Altlast „VEW/Schoeller-Bleckmann - Rohrentfettungsanlage“

Bundesland:	Niederösterreich
Bezirk:	Neunkirchen
Gemeinde:	Ternitz (31839)
Katastralgemeinde:	Dunkelstein (23303)
Grundstücksnummern zum Zeitpunkt der Beurteilung:	734/1, 757/6

Abbildung 2: Lage des Altstandortes (schwarz) und der Altlast (rot)



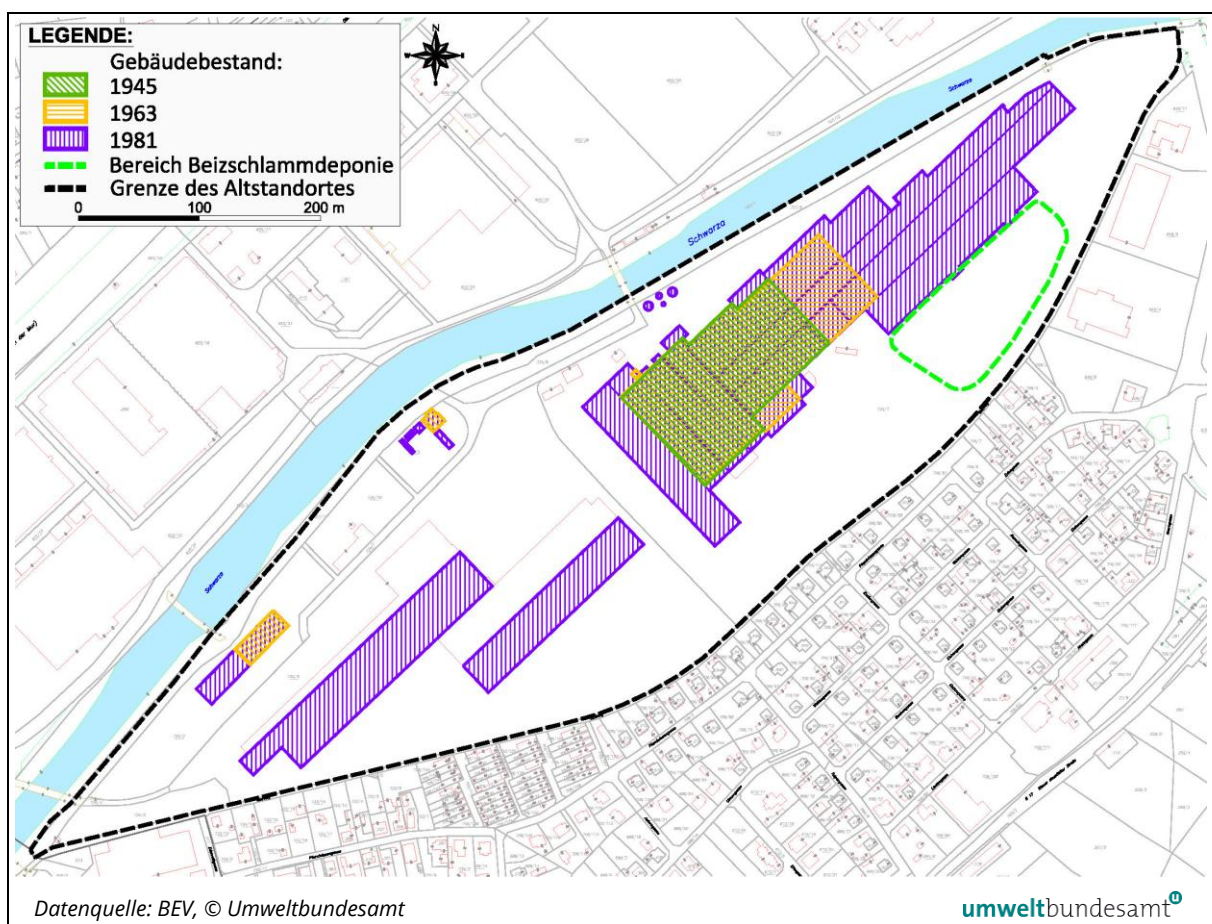
2 STANDORTVERHÄLTNISS E UND NUTZUNGEN

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Die Schöller-Bleckmann Werke liegen nahe dem Ortszentrum von Ternitz unmittelbar an der Schwarza und weisen eine Fläche von ca. 700.000 m² auf, die industrielle Nutzung begann im Jahr 1846. Der Altstandort „VEW/Schoeller-Bleckmann - Rohrwerk“ ist einer der jüngsten Teile der Schöller-Bleckmann Werke und umfasst eine Fläche von rund 220.000 m².

Die industrielle Nutzung im Bereich Rohrwerk begann etwa 1942 mit dem Bau eines Walzwerkes, bereits davor wurden zur Geländeanpassung und Auffüllung des alten Flussbetts der Schwarza Anschüttungen mit Schlacken durchgeführt. Anfang der 1960er Jahre wurde das Walzwerk zu einem Werk zur Herstellung nahtloser Rohre umgebaut und in Folge mehrmals erweitert, die größte Erweiterung erfolgte dabei 1973. In Abbildung 3 ist der wesentliche Gebäudebestand an drei historischen Zeitpunkten dargestellt. Im Jahr 1991 war der Bestand aus 1981 im Wesentlichen unverändert.

Abbildung 3: historische Entwicklung des Gebäudebestandes



Im Bereich Rohrwerk sind mehrere kontaminationsrelevante Anlagen betrieben worden sowie Ablagerungen und Vorfälle bekannt, die im Folgenden näher beschrieben werden und in Abbildung 4 dargestellt sind.

RW 1: Beizerei, Neutralisation, Beizschlammaufbereitung

In diesem Bereich wurde seit Betriebsbeginn 1962 die Beizerei mit nachfolgender Neutralisation und Schlammaufbereitung betrieben. Im Säurelager waren zwei Behälter zu je 20 m³ für Salpetersäure und je ein 20 m³ Tank für Salzsäure und Schwefelsäure aufgestellt. Seit Inbetriebnahme der Tauchentfettungsanlage (RW 6) wurden auch Abwässer der Entfettungsanlage über die Neutralisation geleitet. Der anfallende Beizschlamm wurde entwässert und im Bereich der Beizschlammdeponie abgelagert.

1965 bis 1988 wurde unmittelbar im Bereich der Beizerei auch eine Verchromung betrieben, das anfallende sechswertige Chrom wurde zu Chrom III reduziert. 1980 wurde eine Abwasserreinigungsanlage neben der Schwarza errichtet, davor wurden die Abwässer nach der Neutralisation in die Schwarza abgeleitet.

Im Jahr 2001 wurde die Beizerei stillgelegt und alle Anlagen und Becken abgebrochen. Der darunterliegende Untergrund wurde chemisch analysiert und wies erhöhte Gehalte an Chrom, Nickel, TOC und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen auf. Der kontaminierte Untergrund wurde entfernt, Details dazu liegen nicht vor.

RW 2: Walzölaufbereitung

Ende der 1960er Jahre wurde eine Anlage zur Aufbereitung des im Rohrwerk eingesetzten Walzöles errichtet. Im Keller wurde das verschmutzte Walzöl in Behältern gesammelt und mittels Pumpen zur darüber liegenden Reinigungsanlage gepumpt. Die Angaben der gelagerten Ölmengen schwanken und betragen vermutlich rund 20 bis 40 m³, es gibt jedoch auch Hinweise auf einem 190 m³ fassenden Sammelbehälter.

RW 3: Stangenpresse

Bei der Stangenpresse wurden größere Mengen an Hydrauliköl eingesetzt und gelagert. Im Jahr 1986 wurde die Stangenpresse generalsaniert und dabei keine Verunreinigungen festgestellt.

RW 4: Tieflochbohrmaschine

Im Keller unter den Tieflochbohrmaschinen war eine zentrale Anlage für die Bohrölversorgung und eine Filteranlage für die Öle vorhanden. Bei den Tieflochbohrmaschinen wurden auch größere Mengen an Hydrauliköl eingesetzt.

RW 5: Glasbeizerei

Im Zuge der Erweiterung 1973 wurde auch eine Anlage zur Abbeize der Glasschmiermittel mit Aufbereitung der Beize an der Hallenaußenseite errichtet. Gebeizt wurde mit Salpetersäure und Flussäure, die Beizreste waren unter anderem chrombelastet. Im Jahr 2006 kam es während Revisionsarbeiten zu einem Brand der Glasbeizerei, zu diesem Zeitpunkt waren keine Chemikalien gelagert.

RW 6: Tauchentfettungsanlage

Von 1964 bis 1980 wurde in diesem Bereich eine Tauchentfettungsanlage mit einem Fassungsvermögen von 27.000 Liter Lösungsmittel betrieben. Im Keller waren die Destillieranlage sowie alle notwendigen Vorratsbehälter aufgestellt (je 30.000 Liter Behälter für Reinslösungsmittel sowie für verschmutztes Lösungsmittel). Auch eine Beize mit Säuren erfolgte nach der Entfettung in diesem Bereich, die Abwässer wurden in die Neutralisationsanlage (RW 1) geleitet. Als Lösungsmittel für die Tauchentfettung wurde Tetrachlorethen verwendet, Ende der 1970er Jahre wurden dabei rund 70 bis 80 Mg Lösungsmittel pro Jahr verbraucht. Nur rund 25 % der Lösungsmittel wurden über eine Destillationsanlage rückgewonnen, weitere rund 25 % wurden als CKW-hältige Abfälle entsorgt. Für die restlichen rund 30 bis 40 Mg Lösungsmittel ist anzunehmen, dass diese als Abwasser in die Neutralisation und zum Teil über die Kanalisation in die Schwarza sowie gasförmig in die Atmosphäre abgegeben wurden.

1980 wurde die Tauchentfettungsanlage stillgelegt und durch eine neue Entfettungsanlage und Säurebeize ersetzt, die 1981 ihren Betrieb aufnahm. Als Entfettungsmittel wurde Tetrachlorethen eingesetzt, für die Beize Salpetersäure. Die Befüllung der Anlage erfolgte dabei über einen Schacht in der Nähe der Schwarza, der mit keinen besonderen Schutzmaßnahmen gegen einen Austritt von Lösungsmittel ausgestattet wurde. Es gibt Hinweise auf mehrere Schadensfälle mit einem Austritt von Lösungsmittel im Jahr 1981, sowohl im Bereich der Lagerung (RW 7) als auch im Halleninneren. Bei den dokumentierten Unfällen könnten bis zu 50 Mg Lösungsmittel ausgetreten und zum größten Teil in den Untergrund gelangt sein. 1985 wurde die Entfettungsanlage außer Betrieb genommen und alle Vorratsbehälter entleert und gereinigt.

RW 7: Lösungsmittellagerung

Zu Betriebsbeginn der neuen Entfettungsanlage wurden in diesem Bereich Behälter mit Lösungsmittel zwischengelagert. Die genauen Lagermengen sind nicht bekannt, es waren vermutlich mindestens zwei Behälter mit je 30 m³ Fassungsvermögen vorhanden. Mitte 1981 wurden im unmittelbar danebenliegenden Nutzwasserbrunnen sehr hohe CKW-Gehalte festgestellt, im Zwischenlager wurden zwei demontierte Behälter mit Lösungsmittelresten vorgefunden. Es ist anzunehmen, dass im Bereich der Lösungsmittellagerung eine große Menge CKW in den Untergrund und in die Schwarza gelangt ist.

RW 8: Rohrentfettungsanlage

In diesem Bereich wurde im Zuge der Erweiterung 1973 eine Entfettungsanlage für Rohre mit einer Länge von bis zu 32 m in Betrieb genommen. An der westlichen Hallenaußenseite waren drei Behälter zur Lagerung von Lösungsmittel mit je 30 m³ Inhalt situiert (Vorratsbehälter, Arbeitstank und Tank für verunreinigtes Lösungsmittel), die Tanks waren in einer einfachen nicht überdachten Betonwanne aufgestellt. Die Aufbereitung des gebrauchten Lösungsmittels erfolgte in einer eigenen Destillationsanlage, die Abluft wurde über eine Aktivkohleanlage gereinigt. Die Abwässer wurden in die Neutralisationsanlage (RW 1) geleitet. 1984 wurde das Lösungsmittellager überdacht sowie ein neuer Abfüllplatz errichtet und die Aktivkohleanlage erneuert. Dadurch konnte die Kapazität erweitert werden und die neue Entfettungsanlage (sh. RW 6) außer Betrieb genommen werden. Als Lösungsmittel wurde seit Betriebsbeginn Tetrachlorethen eingesetzt, 1998 wurde auf CKW-freie Lösungsmittel umgestellt.

RW 9: Blockentfettungsanlage

1973 wurde eine Anlage zur Entfettung von Rundblöcken in Betrieb genommen, als Entfettungsmittel wurden alkalische Lösungsmittel verwendet. Die Spülwässer wurden über einen Ölabscheider gereinigt und wiederverwendet und etwa 14-tägig verdünnt in die Schwarza abgeleitet.

RW 10: Bauschuttdeponie

In einer ca. 3 m tiefen Bodensenke wurden seit etwa Beginn der 1980er Jahre Bauschutt, Asphaltreste und Schlamm abgelagert, es gibt auch Hinweise auf die Ablagerung von Filterstäuben sowie unbekannte pastöse Stoffe und Teerpappe.

RW 11: Schlackenaufbereitung

In diesem Bereich wurden in den 1970er Jahren Schlackenreste verarbeitet und abgelagert. Danach wurde die gesamte Fläche vermutlich mit Bauschutt aufgefüllt.

RW 12: Legierungslager und Öllageraum

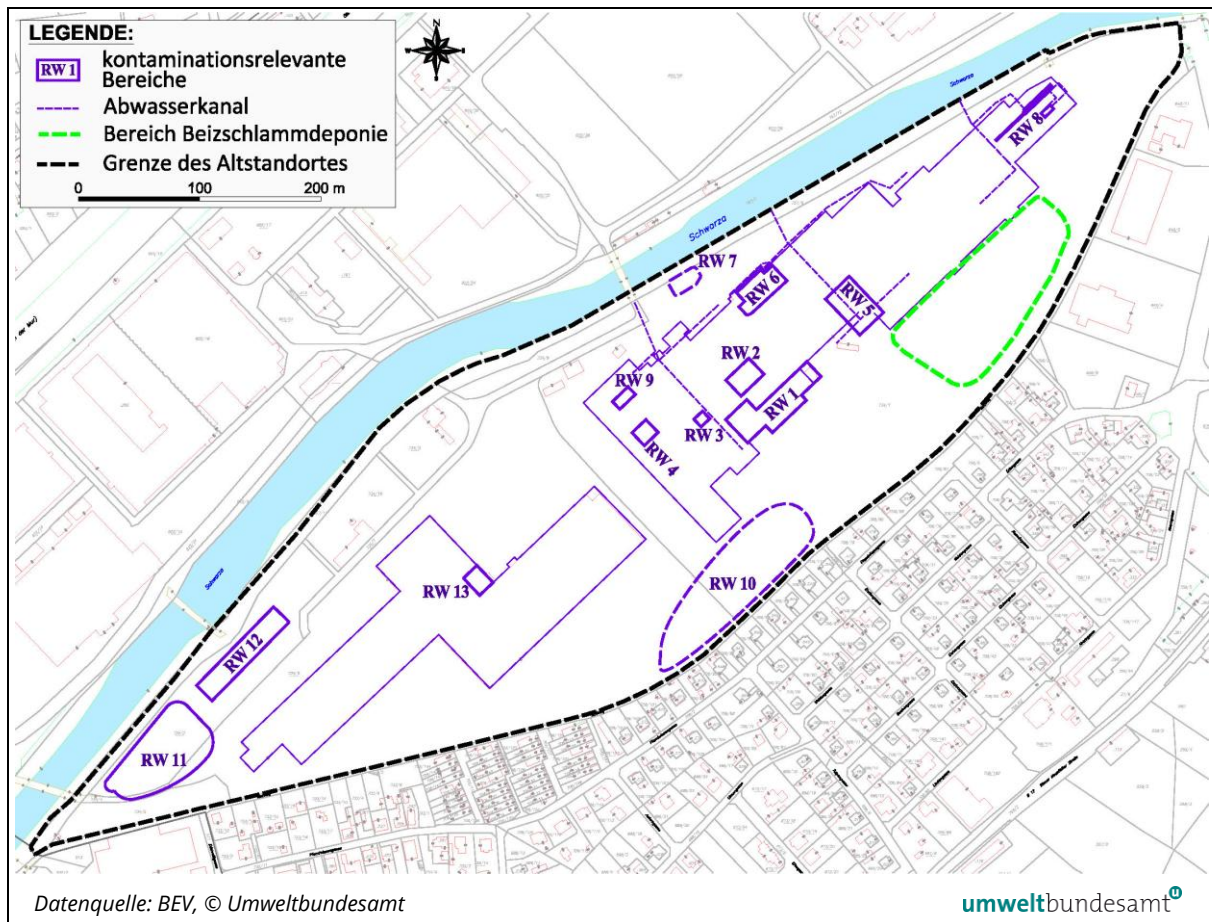
In diesem Bereich wurden seit den 1960er Jahren Legierungsmittel (Chrom, Nickel, Molybdän, und andere) gelagert. 1975 wurde die Halle erweitert und im südlichen Teil auch ein Öllageraum errichtet. Die Lagermenge und die Art der gelagerten Öle sind nicht bekannt. In der erweiterten Halle wurden auch Kunstharze, Lacke, Dichtungsmittel und ähnliches gelagert. 1988 wurde die Halle umgebaut und ab diesem Zeitpunkt für die Kunststoffproduktion verwendet.

RW 13: Rohrbogenbeizerei

Zwischen 1983 bis 1990 wurden eine Beizanlage sowie eine Entsalzungsanlage betrieben, als Beizmittel wurde Salpetersäure und Flußsäure eingesetzt. Die Aufbereitung der Beizabwässer erfolgte im Bereich des Rohrwerks (sh. RW 1).

In folgender Abbildung sind die kontaminationsrelevanten Bereiche dargestellt.

Abbildung 4: Lage der kontaminationsrelevanten Bereiche



Im Jahr 1981 wurden CKW-Verunreinigungen des Grundwassers festgestellt und in weiterer Folge mittels mehrstufiger Untersuchungen der zentrale bzw. nördlichen Bereich Rohrwerk als Ausgangspunkt einer massiven CKW-Verunreinigung des Grundwassers festgestellt. Entsprechend der Auswertung mehrerer Jahresbilanzen kann angenommen werden, dass deutlich mehr als 10.000 Liter Lösungsmittel in den Untergrund gelangt sind. Eine eindeutige Zuordnung zu den oben angeführten Bereichen und eine Abgrenzung der CKW-Ausbreitung konnte nicht durchgeführt werden, es ist anzunehmen, dass die Ausbreitung der Schadstoff-fahne mehrere Kilometer betrug.

Im Jahr 1985 wurde mit hydraulischen Maßnahmen und im Jahr 1998 zusätzlich mit Bodenluftabsaugungen begonnen. Die Maßnahmen wurden in den Folgejahren sukzessive erweitert (sh. Pkt. 5.1).

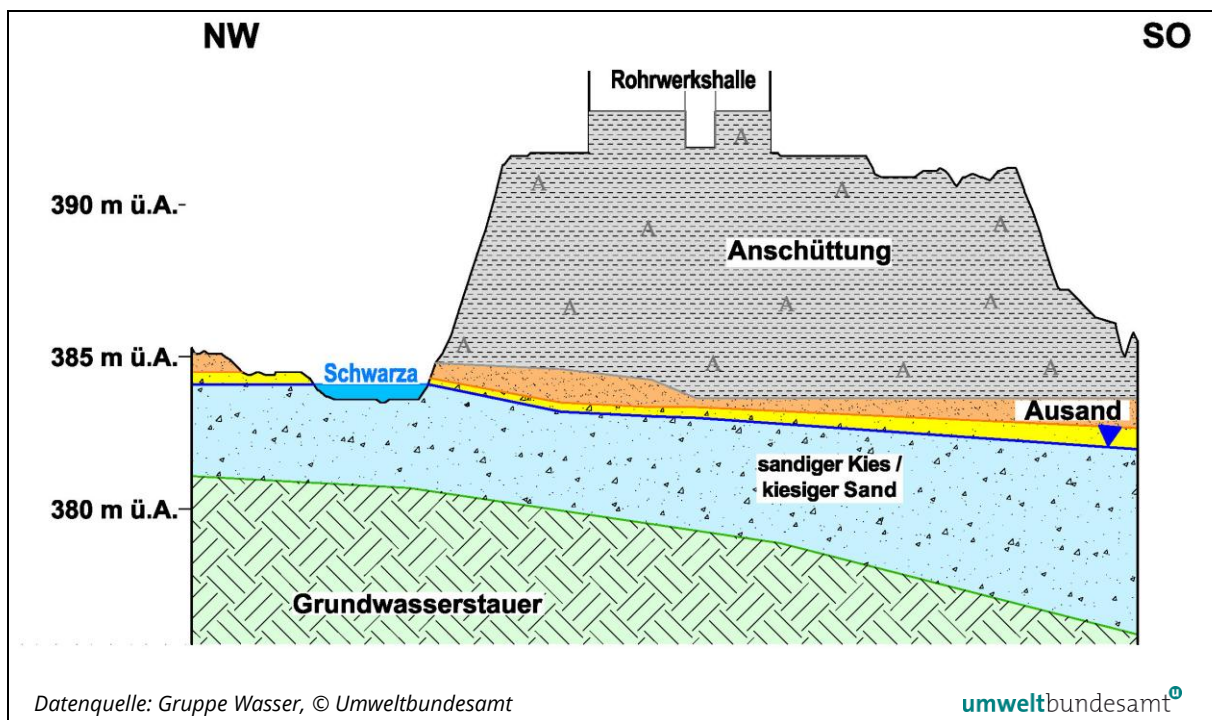
2.2 Untergrundverhältnisse

Die Schöller-Bleckmann Werke befinden sich am südlichen Rand des Wiener Beckens. Die Untergrundverhältnisse sind sehr inhomogen, der Standort liegt in der Bruchberandung der Mitterndorfer Senke. Die Mächtigkeiten der quartären Ablagerungen (Sande und Kiese) schwanken zwischen zwei und mehr als 30 m. Zum Teil treten auch tertiäre Talfüllungen (Konglomerat und feinsandige Sedimente) auf. Die Basis bilden Gesteine der Grauwackenzone. Fast am gesamten Werksareal sind Anschüttungen aus Rückständen der Stahlerzeugung und Bau-schutt vorhanden.

Die anthropogenen Anschüttungen nehmen im Bereich des Altstandortes von Südwesten nach Nordosten zu und bewegen sich im Bereich Rohrwerk etwa zwischen rund 1 m bis knapp 9 m (im Mittel rund 6,5 m), lediglich bei einem Aufschluss im westlichen Randbereich wurden keine Anschüttungen angetroffen. Generell wurden unterhalb der Anschüttungen kiesig-sandige Sedimente mit Konglomeratschichten angetroffen. Die Mächtigkeit der quartären Kiese beträgt mindestens 10 m und nimmt Richtung Süden zu. Die Konglomeratschichten sind sehr inhomogen und zerklüftet und ist als grundwasserführend zu beurteilen. Den Grundwasserstauer im Liegenden bilden feinsandige bis tonige Schluffe (Tegel), die Tiefe des Grundwasserstauers nimmt generell Richtung Süden zu, bzw. befindet sich Richtung Südost eine rinnenartige Struktur des Stauers.

Den Grundwasserleiter bilden die quartären kiesig-sandigen Ablagerungen sowie die stark verwitterten und klüftigen Konglomeratschichten. Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich Rohrwerk bei rund 2 m unter dem ursprünglichen Gelände, aufgrund der flächenhaften anthropogenen Anschüttungen zwischen rund 2,5 bis 8,5 m unter GOK. Die Grundwassermächtigkeit schwankt entsprechend der Mulden- und Rinnenstruktur sowie der unterschiedlichen Tiefenlage des Stauers zwischen ca. 2 bis 8 m. Im Grundwasserabstrom steigt die Grundwassermächtigkeit aufgrund der Rinnenstruktur des Stauers zum Teil bis über 20 m. Die Strömungsrichtung verläuft ca. Richtung Ostnordosten etwa in Fließrichtung der Schwarza und verschwenkt im weiteren Verlauf Richtung Osten. Die Durchlässigkeit des Aquifers liegt zwischen ca. 7×10^{-4} bis 7×10^{-3} m/s, das ermittelte Grundwassergefälle beträgt rund 0,5 % im Südwesten und nimmt Richtung Nordosten auf rund 0,6 % zu. Im nordöstlichen Rand des Altstandortes sind die Fließverhältnisse durch die Nutzwasserentnahmen und den Betrieb der hydraulischen Maßnahmen (vgl. Pkt. 5.1) beeinflusst. Der spezifische Grundwasserdurchfluss liegt im Bereich von etwa 3 bis 5 m³/m,d, über den gesamten Querschnitt des Altstandortes bei rund 1.200 m³/d.

Abbildung 5: schematischer Schnitt durch den Altstandort (10-fach überhöht)



2.3 Nutzungen

Der gesamte Altstandort wird aktuell industriell und gewerblich genutzt. Der Altstandort wird fast zur Gänze von der Schoeller Bleckmann Edelstahlrohr genutzt, lediglich im südwestlichen Randbereich sind andere Firmen ansässig. Der Standort ist größtenteils bebaut und versiegelt, nur im Bereich der Beizschlammdeponie und in Randbereichen sind noch Freiflächen vorhanden. Südlich angrenzend befinden sich größtenteils Einfamilienhäuser, ansonsten ist der Altstandort von gewerblich-industrieller Nutzung umgeben. Unmittelbar nordwestlich fließt die Schwarza.

In der östlichen Hälfte des Altstandortes befinden sich mehrere wasserrechtlich bewilligte Nutzwasserbrunnen. Im Grundwasserabstrom befinden sich mehrere wasserrechtlich bewilligte Nutzwasserentnahmen sowie auch mehrere Hausbrunnen, die aber nicht zu Trinkwasserzwecken genutzt werden.

Abbildung 6: Lage des Altstandortes (blaue Linie) im Luftbild (Befliegung 2022)



3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Feststoffuntersuchungen

3.1.1 Untersuchungen bis zum Jahr 2018

Im Februar 2002 wurden im südwestlichsten Bereich des Rohrwerks (Bereich RW 11 und RW 12, sh. Abbildung 4) insgesamt zehn Schurfe abgeteuft und insgesamt 24 Feststoffproben entnommen. Die Schurfe wurden bis zum gewachsenen Boden abgeteuft, zwei Schurfe wurden in 5,2 und 5,6 m unter GOK aufgrund von Betonteilen beendet. Insgesamt 15 Proben wurden im Gesamtgehalt analysiert.

Bei allen Aufschlüssen außer einem wurden Anschüttungen aus Produktionsrückständen der Stahlerzeugung (v.a. Schlacken sowie untergeordnet Aschen und Gießereisande) sowie Aushubmaterial (Sand, Kies) und Bauschutt, vereinzelt auch andere Abfälle, angetroffen. Im Bereich der Schlackenaufbereitung (RW 11, sh. Abbildung 4) wurde ein sehr hoher Anteil an Bauschutt angetroffen. Die Anschüttungsmächtigkeiten betragen bis rund 6 m, bei zwei Schurfen wurde der gewachsene Untergrund nicht erreicht. Bei zwei Schurfen wurde Grundwasser angetroffen und im Grundwasserbereich ein Ölfilm und Ölgeruch festgestellt. Alle anderen Schürfe waren geruchlich unauffällig.

Aus den Schurfen wurden Feststoffproben entnommen und folgende Parameter im Gesamtgehalt analysiert:

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16 nach US-EPA)
- Summe KW
- Metalle (As, Pb, Cd, Cr ges., Cu, Ni, Hg, Zn)
- Aromatische Kohlenwasserstoffe BTEX
- Phenolindex
- Polychlorierte Biphenyle PCB

Bei zahlreichen Aufschlüssen wurden erhöhte Metallgehalte (insbesondere Chrom, Nickel und Kupfer) nachgewiesen, vereinzelt auch geringfügig erhöhte Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Die Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (Summe KW) und Phenolindex waren gering, aromatische Kohlenwasserstoffe wurden lediglich vereinzelt in Spuren nachgewiesen, PCB waren generell unter der Bestimmungsgrenze. In Tabelle 1 sind die ermittelten Gesamtgehalte zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht Gesamtgehalte bei Untersuchungen 2002 (alle Werte in mg/kg)

Parameter	BG	Messwerte			n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								S 2088-1	
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	PW B	RW ¹⁾
Arsen	5	<5	29,9	12,8	15	≤5	1	>5-50	14	>50-200	0	>200	0	200	-
Blei	5	7,0	492	93	15	≤5	0	>5-100	8	>100-500	7	>500	0	500	-
Cadmium	1	<0,5	34,3	1,4	15	≤0,5	3	>0,5-2	7	>2-10	4	>10	1	10	-
Chrom	5	335	7 376	1 679	15	≤5	0	>5-500	1	>500-2000	9	>2000	5	500	-
Kupfer	5	51	521	181	15	≤5	0	>5-100	3	>100-500	11	>500	1	500	-
Nickel	10	55	2 678	640	15	≤10	0	>10-500	6	>500-1000	5	>1000	4	500	-
Quecksilber	0,1	<0,05	0,5	0,1	15	≤0,05	3	>0,05-1	12	>1-5	0	>5	0	5	10
Zink	10	21	1 153	145	15	≤10	0	>10-500	13	>500-1500	2	>1500	0	1500	-
Summe KW	10	<10	248	64	15	≤10	2	>10-100*	10	>100*-500	3	>500	0	200 ²⁾	1000 ²⁾
PAK-16	0,16	<0,3	85	6,9	15	≤0,3	1	>0,3-4	4	>4-10	4	>10	6	15 ³⁾	125 ³⁾

¹⁾ Richtwert für die Intensität gemäß Tabellen A2, A3 und A4 Altlastenbeurteilungsverordnung
²⁾ Werte gelten für KW-Index
³⁾ Summe der Richtwerte für Pak-15 und Naphthalin

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt[®]

Zwischen August bis November 2003 wurden im Bereich des Rohrwerks insgesamt 20 Schurfe, 29 Rammkernsondierungen (DN 50) und vier Rammkernbohrungen (DN 220) abgeteuft. Weitere vier Aufschlüsse lagen im Bereich der zu diesem Zeitpunkt noch nicht geräumten Beizschlammdeponie. Die Sondierungen wurden größtenteils bis in Endteufen zwischen 2 bis 3,5 m abgeteuft, einzelne Sondierungen weniger tief und eine bis 5 m. Die Bohrungen wurden in Tiefen zwischen 5,8 bis 9 m (eine wurde bei 2,6 m abgebrochen) abgeteuft, die Schurfe erreichten Tiefen zwischen 3,8 bis 5 m unter GOK (einzelne Schurfe geringer). Insgesamt wurden

aus den Aufschlüssen 73 Proben entnommen und 26 davon im Gesamtgehalt sowie 14 Eluate im Verhältnis 1:10 analysiert.

Bei allen Aufschlüssen wurden Anschüttungen aus Produktionsrückständen der Stahlerzeugung (v.a. Schlacken sowie untergeordnet Aschen und Gießereisande) sowie Aushubmaterial (Sand, Kies) und Bauschutt, vereinzelt auch andere Abfälle wie Metallteile, Holz, Teerpappe und Plastik angetroffen. Die Anschüttungsmächtigkeiten betragen bis rund 8 m, bei den meisten Aufschlüssen wurde der gewachsene Untergrund nicht erreicht.

Aus den Aufschlüssen wurden Feststoffproben entnommen und folgende Parameter im Gesamtgehalt analysiert:

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16 nach US-EPA), 26 Stk
- KW-Index, 26 Stk
- Metalle (As, Pb, Cd, Crges., Cu, Ni, Hg, Zn), 25 Stk

An ausgewählten Proben wurden die Eluate auf folgende Parameter untersucht:

- Elektrische Leitfähigkeit und Sulfat, 14 Stk
- Fluor, 3 Stk
- Metalle (As, Pb, Cd, Cr ges., Cu, Ni, Hg, Zn), 5 Stk

Bei zahlreichen Aufschlüssen wurden erhöhte Metallgehalte (insbesondere Chrom, Nickel, Blei und Kupfer) nachgewiesen, vereinzelt auch geringfügig erhöhte Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). In Tabelle 2 sind die ermittelten Gesamtgehalte zusammengefasst.

Tabelle 2: Übersicht Gesamtgehalte bei Untersuchungen 2003 (alle Werte in mg/kg)

Parameter	BG	Messwerte			n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								S 2088-1	
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	PW B	RW ¹⁾
Arsen	5	<5	78	22	25	≤5	2	>5-50	22	>50-200	1	>200	0	200	-
Blei	5	<5	717	113	25	≤5	1	>5-100	10	>100-500	13	>500	1	500	-
Cadmium	1	<1	5,8	1	25	≤1	12	>1-2	9	>2-10	4	>10	0	10	-
Chrom	5	43	2 481	1 643	25	≤5	0	>5-100	2	>100-1000	5	>1000	18	500	-
Kupfer	5	12	1 501	115	25	≤5	0	>5-100	7	>100-500	17	>500	1	500	-
Nickel	10	18	3 010	610	25	≤10	0	>10-100	4	>100-1000	14	>1000	6	500	-
Quecksilber	0,1	<0,1	1	<0,1	25	≤0,1	15	>0,1-1	10	>1-5	0	>5	0	5	10
Zink	10	14	788	180	25	≤10	0	>10-500	23	>500-1500	2	>1500	0	1500	-
KW-Index	10	<10	538	89	26	≤10	5	>10-100	9	>100-500	11	>500	1	200	1000
PAK-16	0,16	<0,16	89,5	2,4	26	≤0,16	5	>0,16-4	15	>4-10	3	>10	3	15²⁾	125²⁾

¹⁾ Richtwert für die Intensität gemäß Tabellen A2, A3 und A4 Altlastenbeurteilungsverordnung
²⁾ Summe der Richtwerte für Pak-15 und Naphthalin

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt[®]

Geruchlich war lediglich eine Probe gering auffällig, analytisch wurden bei dieser Probe keine Verunreinigungen nachgewiesen. Die analysierten Proben stammen fast ausschließlich aus den anthropogenen Anschüttungen. Der gewachsene Boden wies organoleptisch keine Verunreinigungen auf, zwei analysierte Proben des gewachsenen Bodens wiesen außer einem geringfügig erhöhten Bleigehalt keine Verunreinigungen auf.

Die Eluatgehalte waren generell unauffällig, die Metallgehalte waren größtenteils unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Lediglich bei einem Eluat wurde ein erhöhter Chromgehalt

von 0,25 mg/l (Gesamtgehalt bei dieser Probe war 2.389 mg/kg) sowie bei einem Eluat eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit nachgewiesen.

3.1.2 Untersuchungen ab den Jahr 2018

Im Zeitraum von August bis November 2018 wurden im Bereich des Rohrwerks 19 Rammkernsondierungen DN 50 und 40 Rammkernbohrungen DN 100 abgeteuft. Die Sondierungen wurden größtenteils in Endteufen zwischen 4 bis 5 m abgeteuft, drei davon seichter und eine bis 7 m. Die Bohrungen erreichten Endteufen zwischen 6 bis 10 m, drei Aufschlüsse wurden nur zwischen 2,5 bis 3 m abgeteuft.

Bei allen Aufschlüssen außer einem wurden Anschüttungen aus Produktionsrückständen der Stahlerzeugung (v.a. Schlacken und untergeordnet Aschen und Gießereisande) sowie Aushubmaterial (Sand, Kies) und Bauschutt und vereinzelt andere Abfälle wie Metallteile und Holz angetroffen. Die Anschüttungsmächtigkeiten betragen bis über 8 m, im Mittel rund 6,5 m. Insgesamt wurden aus den Aufschlüssen 313 Proben entnommen und ausgewählte Proben im Gesamtgehalt sowie vereinzelt zusätzlich im Eluat analysiert. Folgende Parameter wurden im Gesamtgehalt analysiert:

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16 nach US-EPA), 70 Stk
- KW-Index, 70 Stk
- Metalle (As, Pb, Cd, Cr ges., Cu, Ni, Hg, Zn, Fe, Sn, Ag), 61 Stk
- aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), 13 Stk
- leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, 37 Stk
- TOC, 61 Stk
- Phenolindex 3 Stk

Die überwiegende Zahl der Proben wurden aus den Anschüttungen untersucht, aus dem darunterliegenden gewachsenen Untergrund wurden weniger Proben untersucht. Zum Teil wurden aus feinkörnigen Schichten Proben direkt in eine Methanolvorlage gegeben und auf leichtflüchtige Schadstoffe (BTEX und CKW) im Gesamtgehalt untersucht. In Tabelle 3 ist die Analysenanzahl aus Anschüttungen und gewachsenem Untergrund gegenübergestellt. In Tabelle 4 sind die ermittelten Gesamtgehalte ausgewählter Parameter in den Anschüttungen zusammengefasst.

Tabelle 3: Übersicht der Analysenanzahl Gesamtgehalte bei Untersuchungen im Jahr 2018

	Metalle	KW-Index	PAK	TOC	Phenol-I	BTEX	CKW
Anschüttungen	58	66	66	58	3	7	21
ungesättigter Bereich	2	3	3	2	-	5	14
gesättigter Bereich	1	1	1	1	-	1	2


Datenquelle: Umweltbundesamt 

Tabelle 4: Übersicht Gesamtgehalte bei Untersuchungen im Jahr 2018 in den Anschüttungen (alle Werte in mg/kg)

Parameter	BG	Messwerte			n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1	PW B	RW ¹⁾
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄			
Cadmium	0,5	<0,5	9,9	<0,5	58	≤0,5	35	>0,5-2	19	>2-10	4	>10	0	10	-	
Chrom	5	9,8	21200	1045	58	≤5	0	>5-500	27	>500-2500	12	>2500	19	500	-	
Kupfer	5	8,3	1410	84	58	≤5	0	>5-100	37	>100-500	20	>500	1	500	-	
Quecksilber	0,1	<0,1	3,5	<0,1	58	≤0,1	36	>0,1-1	20	>1-5	2	>5	0	5	10	
Nickel	5	<5	6510	186	58	≤5	1	>5-500	35	>500-1000	11	>1000	11	500	-	
Blei	5	7,2	296	51	58	≤5	0	>5-100	37	>100-500	21	>500	0	500	-	
Zink	5	25	1290	116	58	≤5	0	>5-500	53	>500-1500	5	>1500	0	1500	-	
TOC	1000	<1000	69800	10055	58	≤1000	9	>1000-10000	20	>10000-50000	27	>50000	2	-	-	
KW-Index (GC)	10	<10	2880	134	66	≤10	1	>10-200	43	>200-500	16	>500	6	200	500	
ΣKW (GC) C10-C2	10	<10	640	30	38	≤10	1	>10-200	35	>200-500	1	>500	1	-	-	
ΣPAK EPA15	0,32	<0,32	1080	3,6	66	≤0,32	16	>0,32-10	36	>10-100	11	>100	3	10	100	
Naphthalin	0,02	<0,02	5,7	0,03	66	≤0,02	28	>0,02-1	35	>1-5	2	>5	1	5	25	
ΣCKW	0,16	<0,16	31,5	0,16	21	≤0,16	11	>0,16-0,5	5	>0,5-10	1	>10	4	0,5	-	

¹⁾ Richtwert für die Intensität gemäß Tabellen A2, A3 und A4 Altlastenbeurteilungsverordnung

Datenquelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt[®]

Die nicht dargestellten Metalle zeigten keine erhöhten Gehalte. Aromatische Kohlenwasserstoffe sowie Phenole wurden nur in sehr geringen Gehalten nachgewiesen. Zum Teil wurden erhöhte Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sowie Mineralölkohlenwasserstoffen nachgewiesen. Der Anteil der mobileren Kohlenwasserstofffraktion (C₁₀₋₂₂) betrug im Mittel rund 15 % und max. 33 %. Beim Aufschluss mit dem stark erhöhten PAK-Gehalt über 1.000 mg/kg waren Reste an Dachpappe enthalten. Die erhöhten CKW-Gehalte sind fast ausschließlich auf Tetrachlorethen zurückzuführen, ansonsten wurde nur Trichlorethen in geringen Gehalten bis 0,14 mg/kg nachgewiesen.

Im gewachsenen Untergrund wurden nur geringe Gehalte an Metallen (deutlich unterhalb der Prüfwerte A), KW-Index (max. 35 mg/kg), PAK (max. 0,46 mg/kg) und BTEX (alle unter Bestimmungsgrenze) nachgewiesen, lediglich CKW wurden zum Teil in erhöhten Gehalten festgestellt (sh. Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht CKW-Gesamtgehalte bei Untersuchungen im Jahr 2018 (alle Werte in mg/kg) im gewachsenen Untergrund

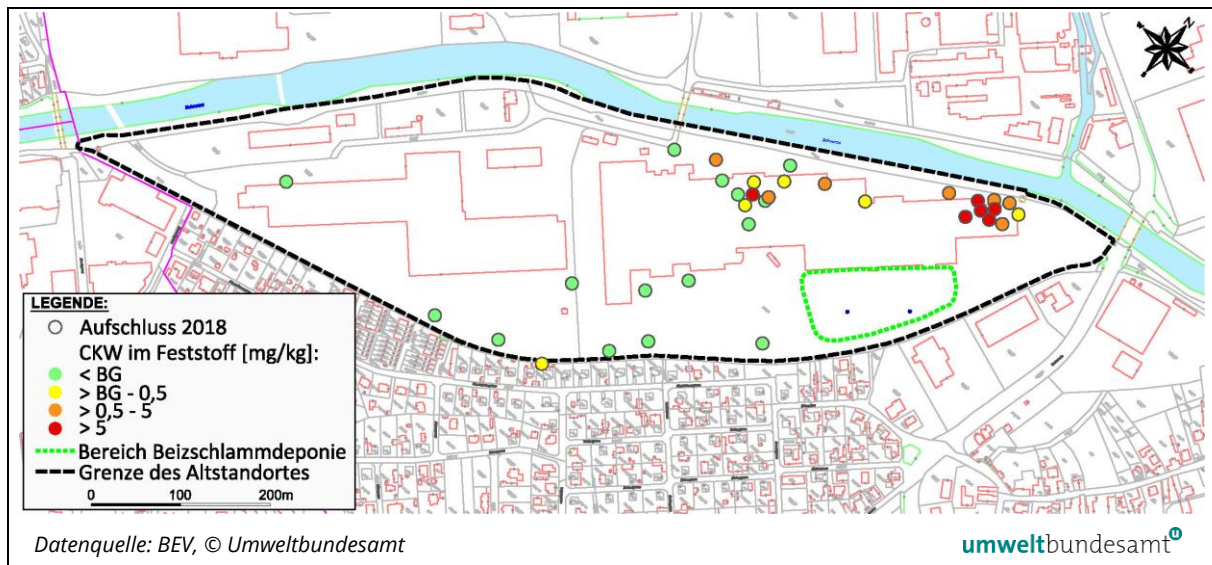
Parameter	BG	Messwerte			n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1	PW B
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄		
ΣCKW	0,16	<0,16	14,1	0,62	16	≤0,16	6	>0,16-0,5	2	>0,5-10	7	>10	1	0,5	
Trichlorethen	0,01	<0,01	0,79	<0,01	16	≤0,01	12	>0,01-0,5	3	>0,5-10	1	>10	0	-	
Tetrachlorethen	0,01	<0,01	12,7	0,53	16	≤0,01	3	>0,01-0,5	5	>0,5-10	7	>10	1	-	

Datenquelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt[®]

Die höchsten CKW-Gehalte wurden im Bereich der Rohrentfettungsanlage und in geringerem Ausmaß im Bereich der Tauchentfettungsanlage (Lage sh. Abbildung 15) festgestellt. Die CKW-Gehalte bestanden fast ausschließlich aus Tetrachlorethen, teilweise mit Spuren an Trichlorethen, die Lage ist in Abbildung 7 dargestellt. Die erhöhten Gehalte an Metallen, KW-Index und PAK sind unabhängig der Lage historischer Anlagen in den Anschüttungen verteilt.

Abbildung 7: Darstellung der CKW-Gehalte im Feststoff



Bei insgesamt 29 Proben aus den Anschüttungen wurden Eluate mit einem Wasser-Feststoffverhältnis 2:1 hergestellt und folgende Parameter analysiert:

- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, 29 Stk
- Ammonium, Nitrit, Nitrat, 19 Stk
- CSB, DOC, 15 Stk
- Metalle (As, Pb, Cd, Cr ges., Cu, Ni, Hg, Zn, Fe, Sn, Ag), 14 Stk
- Sulfat, Chlorid, 16 Stk
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, 3 Stk
- Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index), 2 Stk

Bei zahlreichen Proben waren der pH-Wert und der Sulfatgehalt erhöht, vereinzelt wurden erhöhte Ammoniumgehalte und einmalig ein erhöhter Chloridgehalt nachgewiesen. Bei den Metallanalysen wurden mehrere Überschreitungen der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 festgestellt, in Tabelle 6 sind die Prüfwertüberschreitungen dargestellt. Arsen war im Eluat teilweise erhöht, obwohl im Gesamtgehalt keine erhöhten Gehalte festgestellt wurden.

Tabelle 6: Prüfwertüberschreitungen von Metallen im Eluat

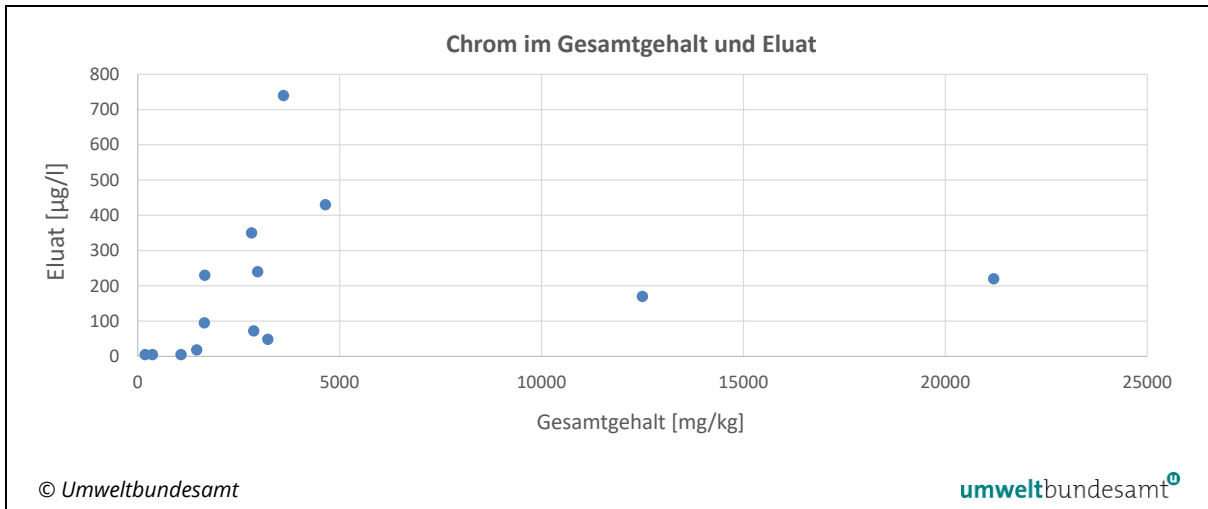
Anzahl ges = 14	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
Prüfwert [µg/l]	10	5	5	25	2000	20	1	
max [µg/l]	25	30	7,1	740	96	57	<1	50
Anzahl > Prüfwert	4	1	1	10	0	2	0	-

Datenquelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt

In Abbildung 8 sind die Eluatgehalte für Chrom im Vergleich zu den Gesamtgehalten dargestellt, eine gute Korrelation liegt nicht vor (Korrelationskoeffizient von 0,18).

Abbildung 8: Vergleich der Chromgehalte im Gesamtgehalt und Eluat



3.2 Bodenluftuntersuchungen

3.2.1 Untersuchungen bis zum Jahr 2018

Im Herbst 1987 wurden im nordöstlichen Bereich des Rohrwerks sowie im Abstrom an insgesamt 91 Stellen im Freien temporäre Bodenluftmessstellen abgeteuft, innerhalb der Halle fanden keine Untersuchungen statt. An 79 Messpunkten wurden in 2 m Tiefe Bodenluftproben entnommen und im Labor auf Tetrachlorethen untersucht. Dabei wurden Gehalte an Tetrachlorethen bis über 5.000 mg/m³ nachgewiesen. Die höchsten Gehalte lagen dabei im Abstrom der Tauchentfettungsanlage (Lage sh. Abbildung 15) und damit auch im Nahbereich der damals noch vorhandenen Beizschlammdeponie. In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der temporären Bodenluftmessungen dargestellt.

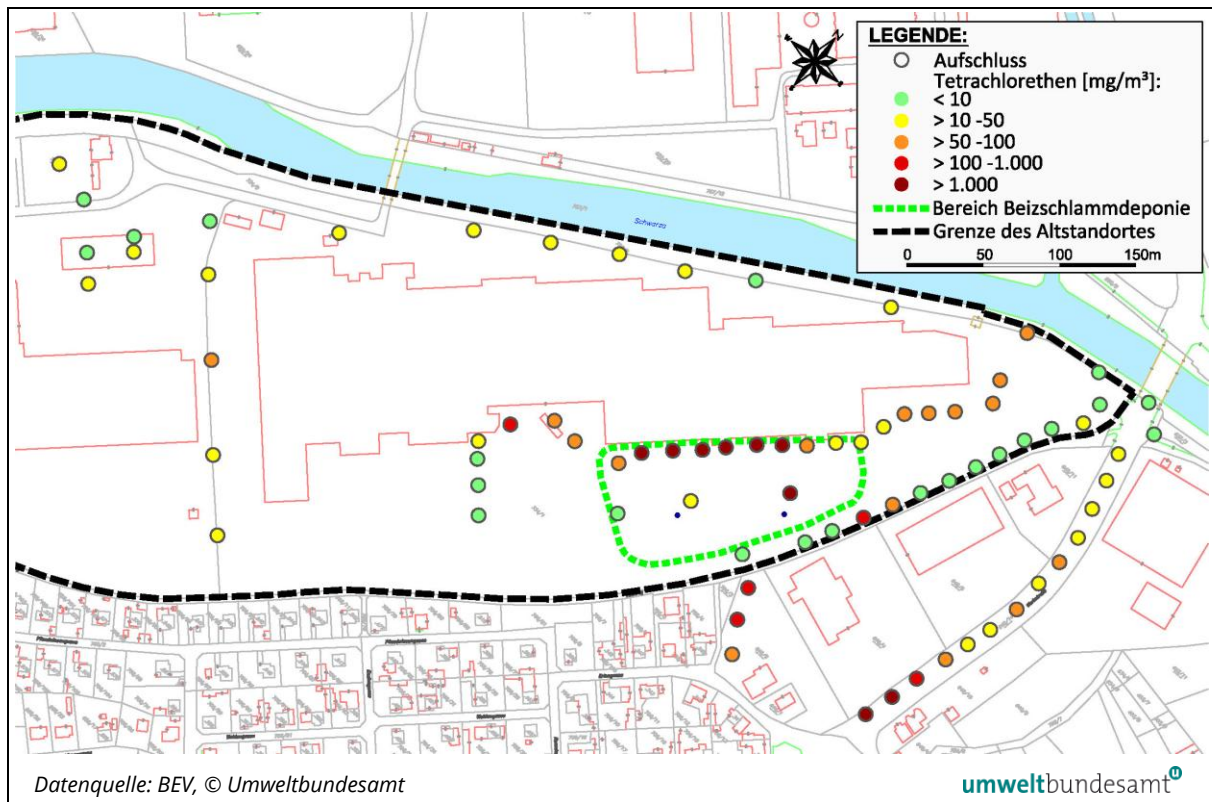
Tabelle 7: Ergebnisse der temporären Bodenluftuntersuchungen im Jahr 1997

Parameter	BG	Tetrachlorethen [mg/m ³]			n _{GE}	Anzahl n Proben in Messwertbereich										ÖNORM S 2088-1 PW
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	Bereich 5	n ₅	
Tetrachlorethen	0,01	0,8	>5.000	33	79	≤2	3	>2-10	20	>10-100	42	>100-1.000	5	>1.000	9	2

Datenquelle: Umweltbundesamt

Im Herbst 1988 wurden im Bereich der Siedlung südlich und südöstlich des Rohrwerks an weiteren 26 Stellen temporäre Bodenluftuntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden generell nur geringe CKW-Gehalte nachgewiesen, die höchsten Gehalte wurden mit rund 4 mg/m³ an den werksnächsten Messpunkten nachgewiesen. In Abbildung 9 ist die Verteilung der festgestellten Bodenluftkontaminationen aus dem Jahr 1987 dargestellt, die höchsten Gehalte waren dabei unmittelbar südlich der Rohrwerkshalle im Bereich der Beizschlammdeponie.

Abbildung 9: Darstellung der CKW-Gehalte in der Bodenluft im Jahr 1987



Im Jänner 2002 wurden im südwestlichsten Bereich des Rohrwerks (Bereich RW 11 und RW 12, sh. Abbildung 4) insgesamt 12 temporäre Bodenluftmessstellen errichtet und aus jeweils 2 m Tiefe eine Bodenluftprobe entnommen. Während des Absaugens wurden kontinuierlich die Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalte aufgezeichnet, die entnommenen Bodenluftproben wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, (CKW) aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und aliphatische Kohlenwasserstoffe (C₅ bis C₁₀) untersucht.

Die Gehalte an BTEX und CKW lagen generell unter der Bestimmungsgrenze, aliphatische KW wurden bei zwei Messpunkten in geringen Gehalten von 10 mg/m³ nachgewiesen.

Aus den im Jahr 2003 abgeteufte Rammkernsondierungen (vgl. Pkt. 3.1.1) wurden in Tiefen zwischen 2 und 3 m jeweils eine Bodenluftprobe entnommen und während des Absaugens kontinuierlich die Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalte aufgezeichnet. Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, (CKW) aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und aliphatische Kohlenwasserstoffe (C₅ bis C₁₀) untersucht.

Die Gehalte an BTEX und KW lagen generell unter der Bestimmungsgrenze, CKW wurden zum Teil in erhöhten Gehalten nachgewiesen, die CKW-Gehalte waren zum Großteil auf Tetrachlorethen zurückzuführen. In Tabelle 8 sind die Ergebnisse der CKW- Untersuchungen dargestellt, die erhöhten CKW-Gehalte traten vor allem im Bereich der Entfettungsanlagen (Lage sh. Abbildung 15) sowie untergeordnet im Bereich der Bauschuttdeponie (RW 10, sh. Abbildung 4) auf. In Abbildung 10 ist die Verteilung der CKW-Gehalte dargestellt.

Tabelle 8: ausgewählte Ergebnisse der temporären Bodenluftuntersuchungen im Jahr 2003

Parameter	BG	Messwerte [mg/m ³]			n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1 PW
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	
Summe CKW	1,4	<1,4	66,8	1,8	29	<BG	2	>BG-5	20	>5-50	5	>50	2	5
Tetrachlorethen	0,05	<0,05	66,7	1,8	29	<BG	2	>BG-2	14	>2-25	9	>25	4	2

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt[®]

3.2.2 Untersuchungen ab dem Jahr 2018

Aus 18 der abgeteufte Rammkernsondierungen und aus 30 der Rammkernbohrungen (vgl. Pkt. 3.1.2) wurden Bodenluftproben aus Tiefenstufen zwischen rund 2 und 3 m sowie bei fünf Sondierungen und 28 Bohrung zusätzlich in einer zweiten Tiefenstufe zwischen 5 bis 7 m (bei den Sondierungen weniger tief) entnommen. Während des Absaugens wurden kontinuierlich die Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalte aufgezeichnet. Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und aliphatische Kohlenwasserstoffe (C₅ bis C₁₀) untersucht.

Bei den meisten Proben wurden geringe CKW-Gehalte nachgewiesen, lokal wurden erhöhte CKW-Gehalte bis 231 mg/m³ festgestellt. Die CKW-Gehalte bestanden fast ausschließlich aus Tetrachlorethen, teilweise wurden geringe Anteile an 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorethen nachgewiesen. Aliphatische Kohlenwasserstoffe wurden vereinzelt in erhöhten Gehalten nachgewiesen, aromatische Kohlenwasserstoffe BTEX waren generell gering (max. 4,1 mg/m³, Benzol max. 0,23 mg/m³). In Tabelle 9 sind ausgewählte Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen dargestellt, in Abbildung 10 ist die Verteilung der CKW-Gehalte dargestellt.

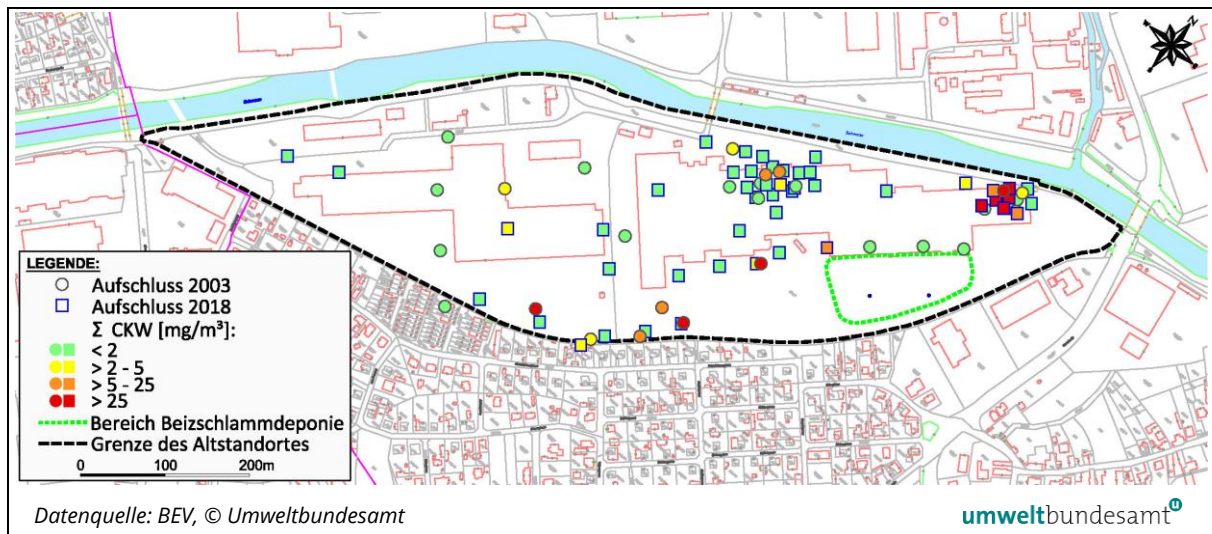
Tabelle 9: ausgewählte Ergebnisse der temporären Bodenluftuntersuchungen im Jahr 2018

Parameter	BG	Messwerte [mg/m ³]			n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1 PW
		Min.	Max.	Median		Bereich 1	n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	
ΣCKW	0,18	<0,18	231	0,73	81	≤0,18	11	>0,18-5	57	>5-25	8	>25	5	5
1,1,1-Trichlorethan	0,01	<0,01	2,2	<0,01	81	≤0,01	77	>0,01-2	3	>2-25	1	>25	0	2
Trichlorethen	0,01	<0,01	0,87	<0,01	81	≤0,01	66	>0,01-2	15	>2-25	0	>25	0	2
Tetrachlorethen	0,01	0,03	231	0,68	81	≤0,01	0	>0,01-2	65	>2-25	11	>25	5	2
ΣKW C5-C10	1	<1	108	8,3	81	≤1	7	>1-10	40	>10-50	31	>50	3	50

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt[®]

Die höchsten CKW-Gehalte wurden im Bereich der Rohrentfettungsanlage (Lage sh. Abbildung 15) nachgewiesen, der zweite Schwerpunkt der CKW-Kontaminationen war im Bereich der Tauchentfettungsanlage (Lage sh. Abbildung 15) und bei Ableitungskanälen. Bei Aufschlüssen mit zwei Entnahmetiefen waren die CKW-Gehalte grundsätzlich sehr ähnlich, eine signifikante Änderung mit der Tiefe wurde nicht festgestellt. Die lokal erhöhten Gehalte an aliphatischen Kohlenwasserstoffen wurden im Nahbereich der Beizerei festgestellt (RW 1, sh. Abbildung 4).

Abbildung 10: Darstellung CKW- Gehalte in der Bodenluft aus temporären Bodenluftmessstellen

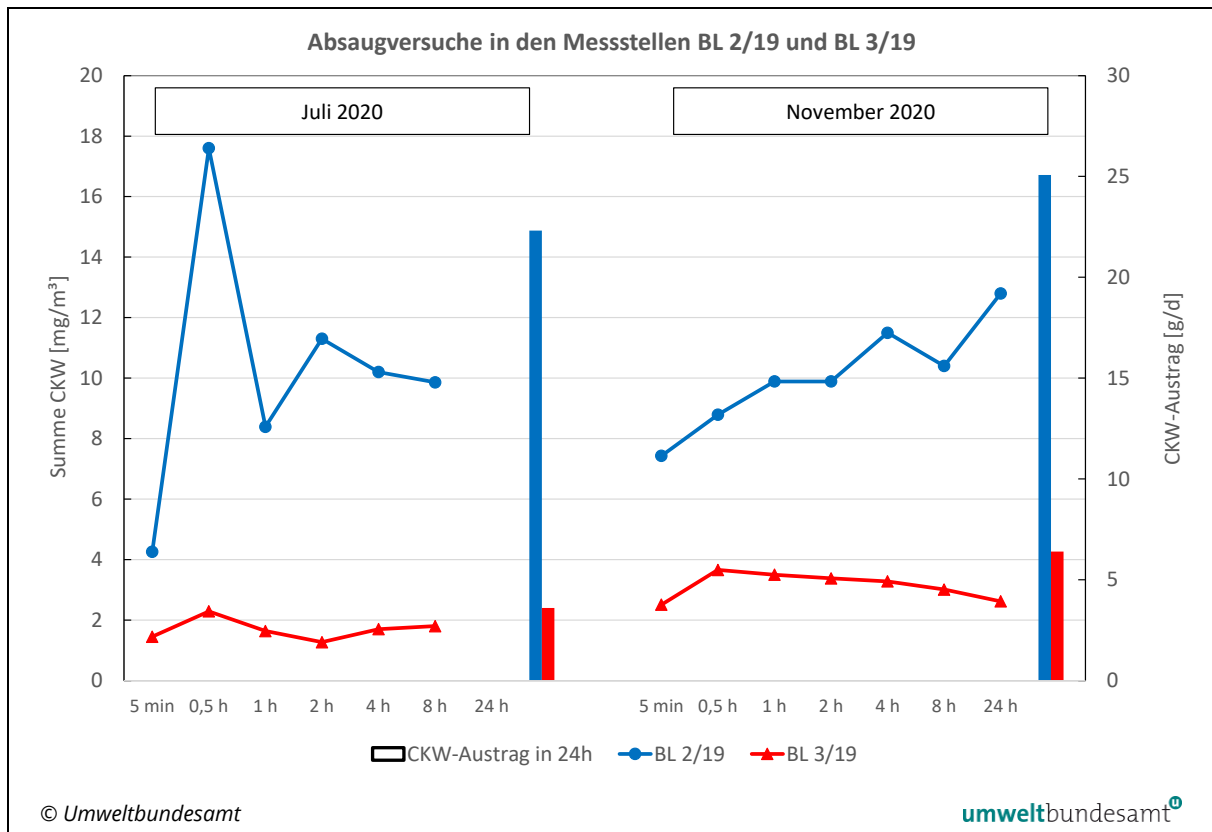


Im Zeitraum zwischen März bis Mai 2020 wurden im Bereich Rohrwerk insgesamt sechs Grundwassermessstellen errichtet (vgl. Pkt. 3.3.2), eine davon (GW 18/19) im Nahbereich der Tauchentfettungsanlage als kombinierte Bodenluft/Grundwassermessstelle. Zusätzlich wurden im Bereich der Rohrentfettungsanlage zwei stationäre Bodenluftmessstellen errichtet (BL 2/19 und BL 3/19). Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 13 dargestellt. Die Bohrungen der stationären Bodenluftmessstellen wurden bis 9 und 10 m unter GOK abgeteuft und von 2 bis 7 m verfiltert. Die Bohrung der kombinierten Messstelle wurde bis 17 m unter GOK abgeteuft und von 3,5 bis 6,5 sowie von 7,5 bis 11,5 m unter GOK verfiltert, der Grundwasserspiegel wurde bei 8,2 m angetroffen. Bei allen Aufschlüssen wurden bis in Tiefen von 7 bis 8,7 m unter Gelände Anschüttungen mit hauptsächlich Schlacken und Bauschuttanteilen angetroffen, darunter sandiger Kies, zum Teil konglomeriert.

Im Juli und November 2020 wurden in den Messstellen BL 2/19, BL 3/19, GW 18/19 und dem bestehenden Absaugpegel BLA 6 Absaugversuche durchgeführt. Die Absaugversuche waren grundsätzlich 8-stündig, beim zweiten Termin in den beiden Messstellen BL 2/19 und BL 3/19 24-stündig. Während des Absaugens wurden kontinuierlich die Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalte sowie die Absaugrate aufgezeichnet. Bei den Absaugversuchen wurden unmittelbar nach Beginn, nach 0,5 h, 1 h, 2 h, 4 h und 8 h sowie bei den 24-stündigen Absaugversuchen zusätzlich nach 24 Stunden Proben entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und aliphatische Kohlenwasserstoffe (C₅ bis C₁₀) untersucht. Die Entnahmemengen lagen bei allen Absaugversuchen zwischen 76 bis 94 m³/h, aus den aufgezeichneten Vor-Ort Messparametern ist kein Einzug von Fremdluft zu erkennen.

Bei den Absaugversuchen in den Messstellen GW 18/19 und BLA 6 wurden nur geringe CKW-Gehalte bis max. 1,4 mg/m³ nachgewiesen. Bei den beiden Messstellen BL 2/19 und BL 3/19 wurden erhöhte CKW-Gehalte festgestellt, in Abbildung 11 sind die Ergebnisse der Absaugversuche dargestellt. Die Gehalte an aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen waren bei allen Absaugversuchen gering (BTEX max. 1,4 mg/m³, Benzol max. 0,13 mg/m³, KW max. 4,9 mg/m³).

Abbildung 11: Ergebnisse der Absaugversuche



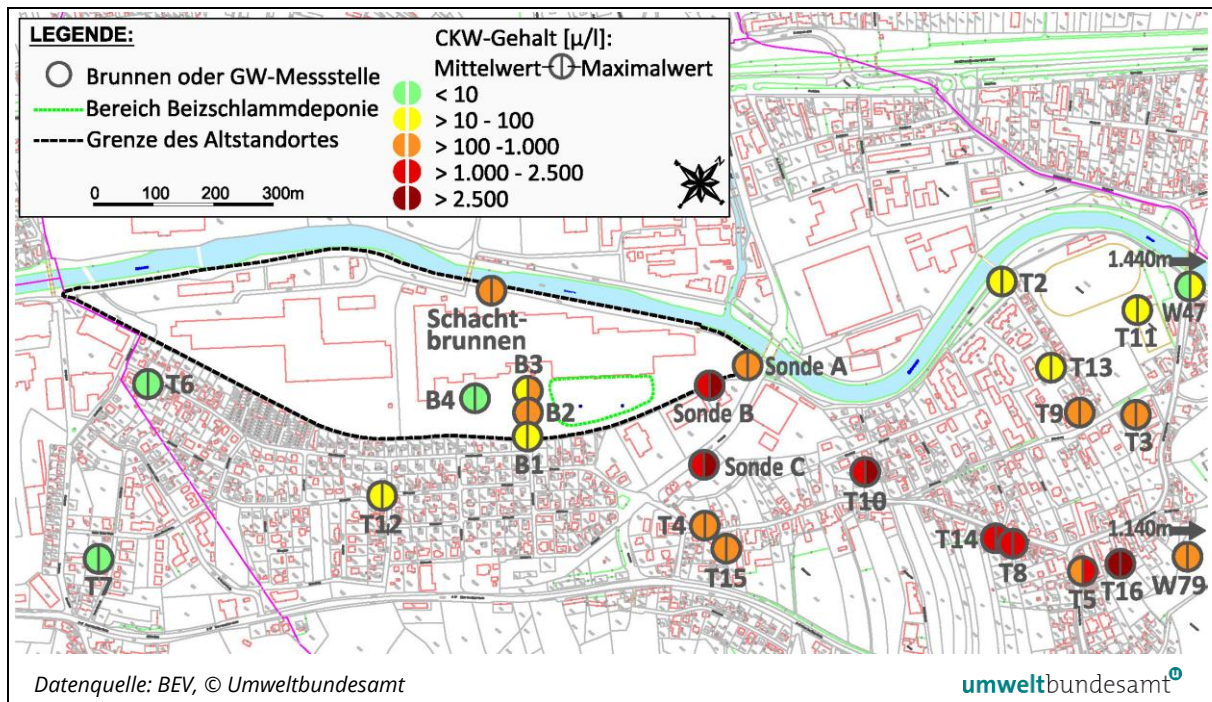
Der CKW-Austrag kann in BL 2/19 auf rund 20 bis 25 g/d und in BL 3/19 auf rund 4 bis 6 g/d geschätzt werden. In den Messstellen GW 18/19 und BLA 6 ergaben sich sehr geringe Frachten (0,5 g/d in GW 18/19 und <3 g/d in BLA 6).

3.3 Grundwasseruntersuchungen

3.3.1 Untersuchungen bis zum Jahr 2018

Nach Feststellen von Lösungsmittelgeruch in einem Brunnen im Bereich des Rohrwerks wurden zwischen 1982 bis 1985 Grundwasseruntersuchungen an mehreren Brunnen im Abstrom sowie bestehenden Nutzwasserbrunnen durchgeführt und zusätzlich drei neue Messstellen (Sonden A bis C) errichtet und beprobt. Dabei wurden massive CKW-Verunreinigungen mit fast ausschließlich Tetrachlorethen bis über 2 km in den Grundwasserabstrom nachgewiesen. In Abbildung 12 sind die mittleren und maximalen CKW-Konzentrationen im Grundwasser vor Beginn der hydraulischen Maßnahmen dargestellt.

Abbildung 12: Darstellung der CKW-Gehalte im Grundwasser vor Beginn der hydraulischen Maßnahmen



Im Zuge der hydraulischen Maßnahmen wurden in unterschiedlichem Umfang Untersuchungen des Grundwassers durchgeführt, diese sind unter Pkt. 5.2 beschrieben.

In den Schürfen im nordwestlichen Bereich des Altstandortes im Jahr 2002 (vgl. Pkt. 3.1.1) wurde bei zwei Aufschlüssen Wasser angetroffen und Schöpfproben aus den Schürfen entnommen und auf Summe KW, Metalle, BTEX, CKW, PAK und PCB analysiert. Dabei wurden erhöhte Gehalte an Summe KW, PAK und Chrom festgestellt, alle anderen analysierten Parameter waren nur in sehr geringen Gehalten nachweisbar oder unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

3.3.2 Untersuchungen ab dem Jahr 2018

Aus fünf der Rammkernsondierungen und 34 der Rammkernbohrungen (vgl. Pkt. 3.1.2) wurden bei Antreffen von Grundwasser Schöpfproben aus dem offenen Bohrloch entnommen und auf folgende Parameter analysiert:


- Kohlenwasserstoff-Index, 24 Stk
- Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), 9 Stk
- Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), 37 Stk
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), 24 Stk
- Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat, Kalzium, Magnesium, Natrium, 4 Stk
- Sulfat, Chlorid, 6 Stk

Dabei wurden bei rund der Hälfte der Aufschlüsse erhöhte Gehalte an KW-Index und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen nachgewiesen. Die erhöhten Gehalte wurden vor allem im südlichen Bereich des Rohrwerks nachgewiesen, die höchsten Gehalte im Bereich der ehemaligen Bauschuttdeponie und westlich davon (RW 10, sh. Abbildung 4). Bei einigen Aufschlüssen wurden erhöhte CKW-Gehalte festgestellt, diese bestanden fast ausschließlich

aus Tetrachlorethen. Die erhöhten CKW-Gehalte wurden im Bereich der Entfettungsanlagen (Lage sh. Abbildung 15) nachgewiesen, die höchsten Gehalte im Bereich der Rohrentfettungsanlage. Ein geringfügig erhöhter CKW-Gehalt (rund 7 µg/l) wurde auch im Bereich der ehemaligen Bauschuttdeponie (RW 10, sh. Abbildung 4) festgestellt. Die BTEX-Gehalte waren gering, im Bereich der Rohrentfettungsanlage wurde ein geringfügig erhöhter Benzolgehalt festgestellt. In Tabelle 10 sind die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen aus dem Bohrloch dargestellt.

Tabelle 10: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen aus dem Bohrloch

			Probenanzahl ges = 39			nGes.	n ^ PW
			Min.	Max.	Median		
KW-Index (GC)	µg/l	10	<10	1610	45,5	24	11
ΣBTEX	µg/l	0,5	<0,5	1,83	0,50	9	0
Benzol	µg/l	0,1	<0,1	1,08	0,30	9	1
ΣTetra- und Trichlore	µg/l	0,16	<0,16	131	0,76	37	5
ΣCKW	µg/l	2,0	<2	133	1,85	37	2
ΣPAK EPA15	µg/l	0,08	0,008	40,8	0,72	24	13
Naphthalin	µg/l	0,005	<0,005	2,2	0,036	24	1

Datenquelle: Umweltbundesamt 

Im Jänner und Februar 2020 wurden im Bereich des Rohrwerks insgesamt sechs Grundwassermessstellen errichtet, die Messstelle GW 18/19 wurde als kombinierte Messstelle ausgeführt (Lage sh. Abbildung 13). Bis in Tiefen zwischen 4,3 bis 7,3 m unter GOK wurden anthropogene Anschüttungen angetroffen, bei der Messstelle GW 16/19 am östliche Randbereich nur 1 m. Bei keiner der Messstellen wurden geruchliche Auffälligkeiten festgestellt. Alle Messstellen wurden bis zur ersten stauenden Schicht ausgebaut, die Messstellen GW 13/19 und GW 14/19 zusätzlich auch in der angetroffenen wasserführenden Schicht unterhalb des ersten Stauers. Bei fast allen Aufschlüssen wurden Konglomeratschichten angetroffen.

Zahlreiche weitere Messstellen wurden zudem im Zuge der langjährigen hydraulischen Maßnahmen (vgl. Pkt. 5.1) sowie der Sanierung der Beizschlammdeponie errichtet. Jene Messstellen, welche im Rahmen der Untersuchungen ab dem Jahr 2018 beprobt wurden, sind in Abbildung 13 dargestellt.

An den neu errichteten und ausgewählten bestehenden Grundwassermessstellen (insgesamt 18 Messstellen) wurden an vier Terminen (Juli 2020, November 2020, April 2021 und Juli 2021) Pumpproben und zusätzlich Schöpfproben von der Grundwasseroberfläche entnommen. Von den bestehenden Messstellen wurden nicht bei allen Terminen alle Messstellen beprobt, an mehreren Messstellen oder Brunnen mit eingebauter Pumpe wurden Hahnproben entnommen. Schöpfproben wurden bei den bestehenden Messstellen zum Teil nicht an allen Terminen entnommen. Die Pumpproben und Hahnproben wurden auf folgende Parameter analysiert:

- Parameterblock 1 gemäß GZÜV
- Metalle (Aluminium, Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Zinn)
- Cyanid gesamt, 2 Termine
- Kohlenwasserstoff-Index (KW-I)

- Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)
- Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Schöpfproben wurden auf KW-Index und BTEX sowie vereinzelt auf CKW untersucht.

Betreffend allgemeiner Grundwasserchemismus wurden keine Auffälligkeiten festgestellt. Im Grundwasserabstrom sind die Nitratgehalte etwas geringer, teilweise wurden etwas höhere Kalzium- und Sulfatgehalte nachgewiesen. Organoleptische Auffälligkeiten wurden in keiner der Messstellen festgestellt.

In Tabelle 11 sind ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen dargestellt, bei den nicht angeführten Metallen wurden nur geringe Konzentrationen nachgewiesen. Cyanid war generell unter der Bestimmungsgrenze, aromatische Kohlenwasserstoffe wurden nur in geringen Gehalten bis max. 2,23 µg/l nachgewiesen, Benzol war größtenteils unter der Bestimmungsgrenze (max. 0,28 µg/l).

Tabelle 11: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Hahnproben			Pumpproben			Schöpfproben			n _{Bes.}	n [^] _{PW}	ÖN S 2088-1, PW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median			
Chrom ges.	mg/l	0,001	<0,001	0,0097	0,002	<0,001	0,02	0,0042	-	-	-	81	10	0,01
Nickel	mg/l	0,001	<0,001	0,058	0,0062	<0,001	0,13	0,0015	-	-	-	81	20	0,012
KW-Index (GC)	µg/l	10	<10	10	<10	<10	90	<10	<10	280	<10	132	8	60
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,16	3,33	189	38,2	<0,16	14,8	1,84	0,36	44,6	16,9	92	44	6
ΣCKW	µg/l	2,0	3,74	189	38,2	<2	15,9	2,12	0,36	44,6	16,9	92	16	18
ΣPAK EPA15	µg/l	0,08	<0,08	0,12	<0,08	<0,08	0,67	<0,08	-	-	-	81	1	0,5

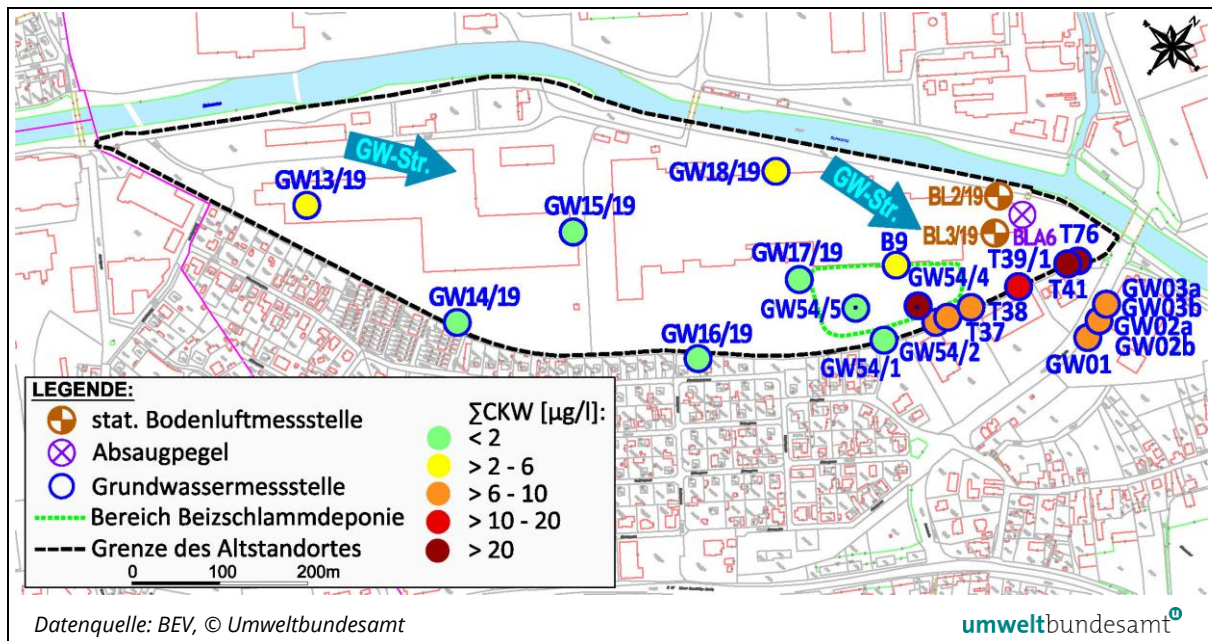
Datenquelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt[®]

Teilweise wurden erhöhte Chrom- und Nickelgehalte festgestellt. Die erhöhten Nickelgehalte wurden größtenteils nur beim ersten Untersuchungstermin nachgewiesen, an den anderen drei Untersuchungsdurchgängen traten die erhöhten Gehalte vor allem bei der Messstelle GW 18/19 sowie im Bereich der ehemaligen Beizschlammdeponie (GW 54/4 und GW 54/5) auf. Erhöhte Chromgehalte wurden vor allem in der südwestlichen Hälfte des Altstandortes nachgewiesen, ein Kontaminationsschwerpunkt oder eine Eintragsstelle ist daraus nicht ableitbar. Die vereinzelt erhöhten Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen wurden fast ausschließlich in Schöpfproben von der Grundwasseroberfläche nachgewiesen.

Die CKW-Gehalte waren fast ausschließlich auf Tetrachlorethen zurückzuführen, andere Einzelsubstanzen waren nur in sehr geringen Anteilen vorhanden. Lediglich bei der Messstelle GW 13/19 wurden beim dritten Durchgang erhöhte Gehalte an 1,1,1-Trichlorethan (9,6 µg/l) nachgewiesen, auch im unteren Aquifer war 1,1,1-Trichlorethan nachweisbar. Bei den beiden doppelt ausgebauten Messstellen im Abstrom (GW 2 und GW 3) waren in beiden Tiefenstufen die CKW-Gehalte sehr ähnlich, in der unteren Tiefenstufe meist geringfügig höher. In Abbildung 13 ist die Verteilung der CKW-Gehalte in den Jahren 2020 und 2021 dargestellt.

Abbildung 13: CKW-Gehalte in den untersuchten Grundwassermessstellen in den Jahren 2020 und 2021

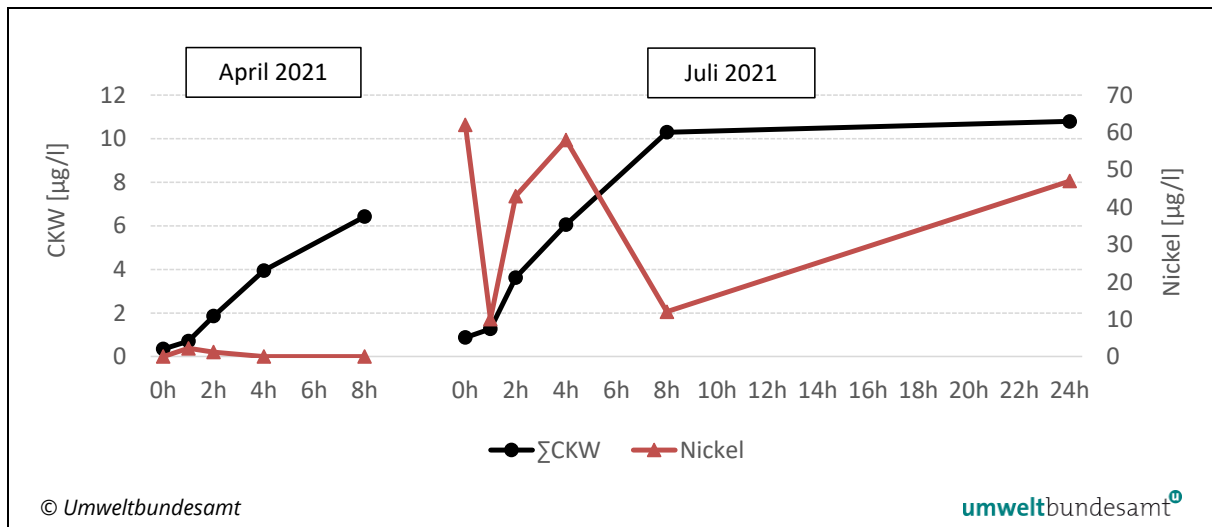


Im April 2021 wurden an fünf Messstellen (GW 14/19, GW 15/19, GW 16/19, GW 17/19 und GW 18/19) 8-stündige Pumpversuche mit Probenahmen nach 5 min, 1 h, 2 h, 4 h und 8 h durchgeführt. Im Juli 2021 wurden an der Messstelle GW 13/19 ein 8-stündiger und an der Messstelle GW 18/19 ein 24-stündiger Pumpversuche mit zusätzlicher Probenahme nach 24 h durchgeführt. Die Proben zu Beginn und Ende der Pumpversuche wurden jeweils auf den gesamten oben angeführten Parameterumfang analysiert, die restlichen Proben auf CKW und Metalle. Die Entnahmemengen betragen jeweils etwas über 4 l/s, bei den Messstellen GW 16/19 und GW 17/19 zwischen rund 2,5 bis 3 l/s.

Generell war bei den Pumpversuchen nach 8 Stunden eine ähnliche Grundwasserqualität wie zu Beginn der Pumpversuche feststellbar. Ein eindeutiger Schadstoffanstieg oder -rückgang im Verlauf der Pumpversuche wurde mit Ausnahme der Messstelle GW 18/19 nicht festgestellt. Bei der Messstelle GW 13/19 wurde bei der Probe nach 4 h ein sehr hoher Nickelgehalt von 0,44 mg/l festgestellt, nach 8 h war der Wert wieder auf dem Niveau von 0,04 mg/l. Bei der Messstelle GW 18/19 wurden bei beiden Pumpversuchen steigende CKW-Gehalte festgestellt, sodass von einer CKW-Kontamination im Nahbereich auszugehen ist. Beim zweiten Pumpversuch wurden auch erhöhte Nickelgehalte festgestellt, die Gehalte waren schwankend. In Abbildung 14 sind die Schadstoffgehalte im Zuge der Pumpversuche dargestellt, die CKW-Gehalte bestanden ausschließlich aus Tetrachlorethen. Bei den anderen Messstellen wurden CKW nur in sehr geringen Gehalten bis max. 0,65 µg/l (ausschließlich Tetrachlorethen) nachgewiesen.

Die bei der Messstelle GW 18/19 im Zuge der Pumpversuche entnommene CKW-Fracht kann auf 1,5 und 3,5 g/d geschätzt werden und ist als gering zu bewerten. Die Nickelfracht beim zweiten Durchgang kann mit rund 15 g/d abgeschätzt werden.

Abbildung 14: CKW- und Nickelgehalte in den Pumpversuchen in GW 18/19



4 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGESERGEBNISSE

Der Altstandort "VEW/Schoeller-Bleckmann - Rohrwerk" ist einer der jüngsten Produktionsbereiche der Schöller-Bleckmann Werke und umfasst eine Fläche von rund 220.000 m². Die industrielle Nutzung im Bereich Rohrwerk begann etwa 1942 mit dem Bau eines Walzwerkes, bereits davor wurden zur Geländeanpassung und Auffüllung des alten Flussbetts der Schwarza Anschüttungen mit Schlacken durchgeführt. Anfang der 1960er Jahre wurde das Walzwerk zu einem Werk zur Herstellung nahtloser Rohre umgebaut und in Folge mehrmals erweitert, die größte Erweiterung erfolgte dabei 1973.

Im Zuge des langjährigen Betriebes wurden zahlreiche Anlagen mit Einsatz von umweltgefährdenden Stoffen in großem Ausmaß betrieben. Neben dem Einsatz von Walzöl, während des Betriebes des Walzwerkes, wurden nachfolgend bei diversen Anlagen (z.B.: Stangenpresse, Tieflochbohrmaschine) auch größere Mengen an Hydrauliköl verwendet. Es wurden unterschiedliche Beizereien mit Säurebädern betrieben, am Standort wurden diverse Werkstücke auch oberflächenbehandelt (v.a. Verchromung). Zur Entfettung wurden mehrere Entfettungsanlagen betrieben, größtenteils unter Verwendung leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe (CKW) und untergeordnet auch mit alkalischen Lösungsmitteln. Es wurden große Mengen an Lösungsmitteln gelagert, zeitweise mehrere 10.000 Liter. Ende der 1970er Jahre wurden rund 70 bis 80 Mg Lösungsmittel pro Jahr verbraucht. In Abbildung 15 sind die relevanten Bereiche mit Einsatz CKW-hältiger Lösungsmittel dargestellt. Seit 1998 werden nur mehr CKW-freie Lösungsmittel verwendet.

Der Untergrund im Bereich des Altstandortes besteht aus mindestens 10 m mächtigen kiesig-sandigen Sedimenten mit Konglomeratschichten. Die Konglomeratschichten sind sehr inhomogen und zerklüftet und ist als grundwasserführend zu beurteilen. Den Grundwasserstauer im Liegenden bilden feinsandige bis tonige Schluffe, die Tiefe des Grundwasserstauers nimmt generell Richtung Süden zu, bzw. befindet sich Richtung Südost eine rinnenartige Struktur des Stauers.

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich Rohrwerk bei rund 2 m unter dem ursprünglichen Gelände, aufgrund der flächenhaften anthropogenen Anschüttungen zwischen rund 2,5 bis

8,5 m unter GOK. Die Grundwassermächtigkeit schwankt entsprechend der Mulden- und Rinne-Struktur sowie der unterschiedlichen Tiefenlage des Stauers zwischen ca. 2 bis 8 m. Die Strömungsrichtung verläuft ca. Richtung Ostnordosten etwa in Fließrichtung der Schwarza und verschwenkt im weiteren Verlauf Richtung Osten. Die Durchlässigkeit des Aquifers liegt zwischen ca. 7×10^{-4} bis 7×10^{-3} m/s, der spezifische Grundwasserdurchfluss liegt im Bereich von etwa 3 bis 5 m³/m,d.

Im Bereich des Altstandortes und im Abstrom existieren mehrere Nutzwasserentnahmen, im Abstrom befinden sich auch mehrere Hausbrunnen, die aber nicht zu Trinkwasserzwecken genutzt werden. Der Standort wird aktuell weiterhin gewerblich genutzt und ist nahezu vollständig versiegelt.

Im Jahr 1981 wurde erstmals eine CKW-Verunreinigung des Grundwassers im Bereich des Rohrwerks festgestellt. Im Grundwasser wurde in weiterer Folge eine ausgedehnte Schadstofffahne nachgewiesen, die Länge betrug vermutlich mehrere Kilometer. Im Jahr 1985 wurde mit hydraulischen Maßnahmen und im Jahr 1998 zusätzlich mit Bodenluftabsaugung begonnen. Die Maßnahmen wurden in den Folgejahren sukzessive erweitert (sh. Pkt. 5.1) und laufen bis dato.

4.1 Beizschlammdeponie

Im Bereich der Altablagerung „Beizschlammdeponie Ternitz“ wurden von 1960 bis Ende 1988 auf einer Fläche von etwa 12.000 m² rund 68.000 m³ CKW-belastete Beizschlämme, Schlacken, Aushub und Bauschutt ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz abgelagert. Diese Altablagerung wurde 2004 als Altlast ausgewiesen und in den Jahren Jahr 2007 bis 2008 durch Aushub entfernt. Nach Abschluss der Aushubmaßnahmen wurden noch verbliebene Kontaminationen im Untergrund festgestellt. Aktuell wird dieser Bereich von den hydraulischen Maßnahmen miterfasst und die Altlast wurde als gesichert beurteilt.

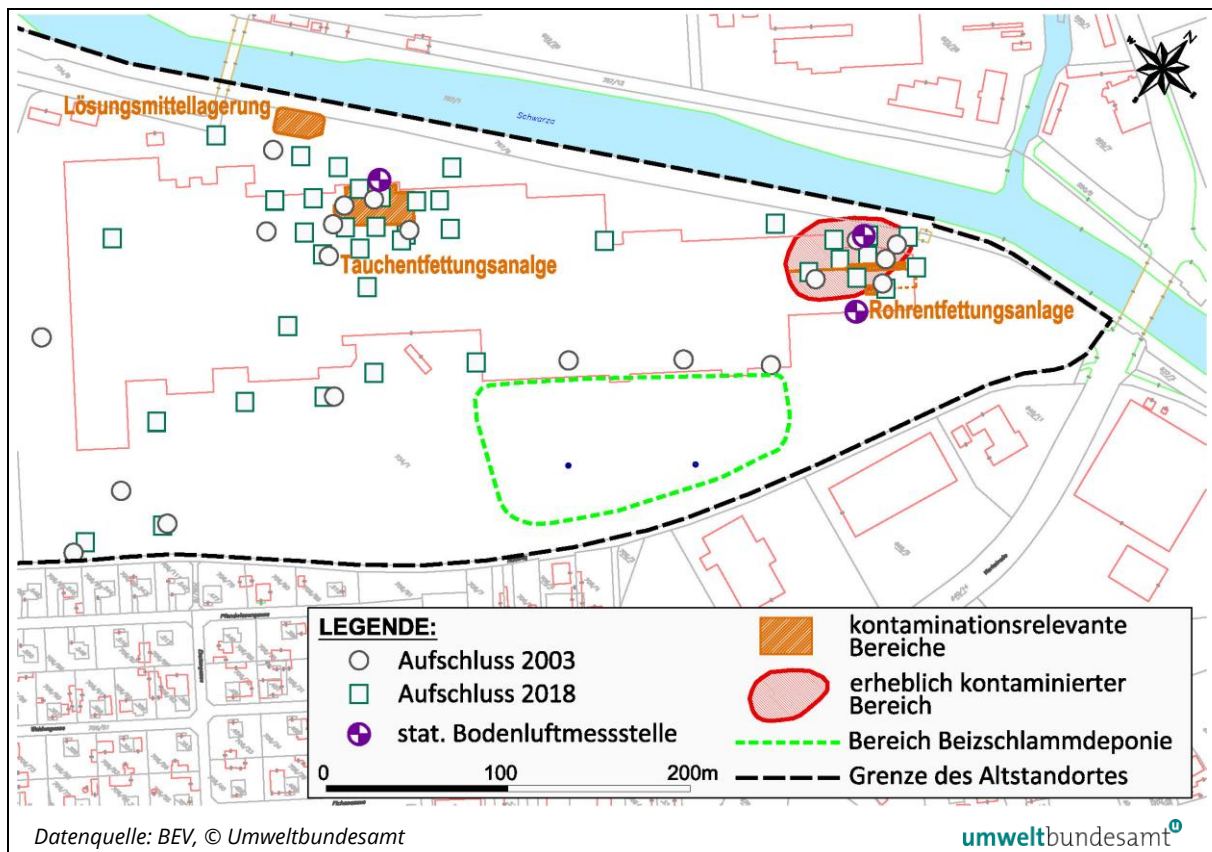
4.2 Rohrentfettungsanlage

In den 1980er Jahren wurden bei Bodenluftmessungen rund um das Rohrwerk im Bereich der Entfettungsanlagen (insbesondere bei der Rohrentfettungsanlage) sehr hohe CKW-Gehalte bis über 5.000 mg/m³ nachgewiesen. Es ist anzunehmen, dass ein Teil der gemessenen CKW-Gehalte, insbesondere im Grundwasserabstrom, durch Ausgasung aus dem oberflächennah anstehenden Grundwasser verursacht war. Bei Untersuchungen in den Jahren 2003 und 2018 hat sich die Verteilung der CKW-Kontaminationen in der Bodenluft grundsätzlich bestätigt, die Gehalte waren jedoch mit Konzentrationen bis max. 236 mg/m³ wesentlich niedriger. Es wurde hauptsächlich Tetrachlorethen mit sehr geringen Anteilen an Trichlorethen und vereinzelt 1,1,1-Trichlorethan nachgewiesen. Auch im Feststoff wurden erhöhte CKW-Gehalte im Bereich der Entfettungsanlagen nachgewiesen, vor allem im Bereich der Rohrentfettungsanlage.

Aus aktuellen Absaugversuchen an zwei stationären Bodenluftmessstellen im Nahbereich der Rohrentfettungsanlage wurde ein CKW-Austrag von rund 20 bis 30 g/d ermittelt. Auf Basis der Entfernung der beiden Messstellen zur Lage der ehemaligen Entfettungsanlage ist anzunehmen, dass aktuell insgesamt noch ein hohes Schadstoffpotenzial im unmittelbaren Bereich der Rohrentfettungsanlage sowie nordwestlich davon (ehemalige Lagerung von Lösungsmittel an der nordwestlichen Hallenaußenwand) gegeben ist. Es ist davon auszugehen, dass aktuell noch in einem Bereich von mehr als 2.000 m² erhebliche Kontaminationen mit CKW vorliegen (sh. Abbildung 15).

Die CKW-Kontaminationen führten in den 1980er Jahren zu einer massiven Verunreinigung des Grundwassers und einer sehr langen CKW-Fahne. Aktuell sind im unmittelbaren Grundwasserabstrom der Rohrentfettungsanlage noch deutlich erhöhte CKW-Gehalte im Bereich von rund 100 bis 300 µg/l gegeben. Die abströmende CKW-Fracht (fast ausschließlich Tetrachlorethen) kann grob auf rund 40 bis 60 g/d geschätzt werden und ist als groß zu bewerten. Mittelfristig ist keine signifikante Änderung der Grundwasserqualität zu erwarten.

Abbildung 15: Lage der CKW-relevanten Anlagen und Lager sowie des erheblich kontaminierten Bereichs



4.3 Tauchentfettungsanlage

Im Bereich der ehemaligen Tauchentfettungsanlage sowie der westlich davon liegenden ehemaligen Lösungsmittellagerung wurden in der Vergangenheit CKW-Verunreinigungen in der ungesättigten und gesättigten Zone festgestellt (vgl. Pkt. 4.2)

Aktuell wurden im Bereich der Tauchentfettungsanlage nur mehr lokal erhöhte CKW-Gehalte festgestellt. Bei einem Absaugversuch unmittelbar neben der ehemaligen Tauchentfettungsanlage und rund 50 m vom Bereich der ehemaligen Lösungsmittellagerung entfernt wurden nur noch sehr geringe CKW-Frachten von rund 0,5 g/d ermittelt. Gemäß Ergebnissen von Grundwasserpumpversuchen im Nahbereich ist davon auszugehen, dass im Grundwasser lokal noch geringfügig erhöhte CKW-Gehalte gegeben sind, die Schadstofffracht kann als gering geschätzt werden. Es ist davon auszugehen, dass im Bereich der Tauchentfettungsanlage und der westlich davon liegenden ehemaligen Lösungsmittellagerung keine erheblichen Kontaminationen mehr vorhanden sind und von diesem Bereich kein erhebliches Risiko für Mensch oder Umwelt ausgeht.

4.4 Gesamtbereich des Rohrwerkes


Im gesamten Bereich des Altstandortes sind mehrere Meter mächtige Anschüttungen aus Produktionsrückständen der Stahlerzeugung (v.a. Schlacken sowie untergeordnet Aschen und Gießereisande) sowie Aushubmaterial (Sand, Kies) und Bauschutt vorhanden. Die Mächtigkeit der Anschüttungen nimmt generell nach Nordosten zu und beträgt bis über 8 m, im Mittel rund 6,5 m. In den Anschüttungen wurden teilweise erhöhte Metallgehalte nachgewiesen, insbesondere Chrom und Nickel, untergeordnet Kupfer und Blei. Bei einigen Aufschlüssen wurden in den Anschüttungen erhöhte Gesamtgehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) und zum Teil auch an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen nachgewiesen. Unterhalb der Anschüttungen waren keine relevanten Kontaminationen nachweisbar.

Bei Eluatanalysen aus den Anschüttungen wurden bei fast allen Proben stark erhöhte Sulfatgehalte sowie vereinzelt auch erhöhte Chlorid- und Ammoniumgehalte nachgewiesen. Zum Teil war der organische Anteil (DOC und CSB) erhöht. Bei zahlreichen Proben wurden erhöhte Chromgehalte im Eluat nachgewiesen, untergeordnet auch Arsen, Nickel und Blei. Die Richtwerte für die Intensität gem. Altlastenbeurteilungsverordnung für Metalle wurden nicht überschritten.

In Tabelle 12 sind jene Parameter dargestellt, an denen Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 im Eluat überschritten wurden. Die erhöhten Chromgehalte im Eluat weisen räumlich keinen Zusammenhang mit der Lage historischer Anlagen auf und sind auf die Verunreinigungen mit den großflächig angeschütteten Schlacken zurückzuführen. Größere zusammenhängende Bereiche mit erhöhten Chromgehalten wurden nicht festgestellt.

Tabelle 12: standortspezifische Richtwerte für die Eluate der relevanten Parameter

		As	Pb	Cd	Cr	Ni	NH ₄	Cl	SO ₄
Anzahl Proben ges	[-]	14	14	14	14	14	16	16	16
Prüfwert ÖN S 2088-1	[mg/l]	0,01	0,005	0,005	0,025	0,02	0,5	200	250
Richtwert Intensität gem. Tab A4 ALBV	[mg/l]	0,5	0,5	0,25	2,5	2,5	-	-	-
Mittelwert	[mg/l]	<0,01	<0,01	<0,002	0,13	<0,01	0,3	52,5	516
Maximalwert	[mg/l]	0,025	0,03	0,007	0,74	0,057	5,1	297	5720

Datenquelle: Umweltbundesamt 

Bei den Anschüttungen handelt es sich um keine erhebliche Kontamination im Sinne der Altlastenbeurteilungsverordnung.

Im Bereich der Beizelei (RW 1, sh. Abbildung 4) wurden lokal erhöhte Gehalte an aliphatischen Kohlenwasserstoffen in der Bodenluft nachgewiesen. Anhand der vergleichsweise geringen KW-Gehalte und der sonstigen unauffälligen Untersuchungsergebnisse im Bereich der Beizelei ist nicht von einer größeren Verunreinigung auszugehen. Ansonsten wurden abgesehen der bereits beschriebenen CKW-Kontaminationen im Bereich der Entfettungsanlagen (vgl. Pkt. 4.2 und 4.3) keine Verunreinigungen mit leichtflüchtigen Schadstoffen in der ungesättigten Bodenzone nachgewiesen.

Aus Schöpfproben aus dem offenen Bohrloch wurden im Bereich des Rohrwerkes zum Teil erhöhte Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen nachgewiesen. Diese Konzentrationen sind aufgrund der Art der Probenahme mit sehr hohem Schwebstoffanteil auf die in den Anschüttungen vorhandenen

Kontaminationen zurückzuführen. Bei nachfolgenden Grundwasserproben aus Grundwassermessstellen haben sich diese Verunreinigungen nicht bestätigt, sodass von keiner erhöhten Mobilität von KW- und PAK-Verunreinigungen auszugehen ist. In den Schöpfproben festgestellte CKW-Kontaminationen beschränken sich auf den Bereich der Entfettungsanlagen (vgl. Pkt. 4.2 und 4.3), ansonsten wurden lediglich vereinzelt CKW-Gehalte in geringen Konzentrationen nachgewiesen.

Im Grundwasser wurden abgesehen von chlorierten Kohlenwasserstoffen (vgl. Pkt. 4.2 und 4.3) kaum gelöste Schadstoffe festgestellt. Unmittelbar abstromig der Beizerei mit lokal erhöhten KW-Gehalten in der Bodenluft wurden im Grundwasser lediglich bei einer Schöpfprobe Mineralölkohlenwasserstoffe im Bereich des Prüfwertes nachgewiesen und waren ansonsten unter der Bestimmungsgrenze. Zeitweise wurden erhöhte Chrom- und Nickelgehalte im Grundwasser nachgewiesen. Betreffend Chrom ist keine räumliche signifikante Verteilung gegeben, Nickel wurde vor allem im Bereich der Glasbeizerei (RW 5, sh. Abbildung 4) und der Beizschlammdeponie (sh. Pkt. 4.1) nachgewiesen. Vereinzelt wurden bei Schöpfproben von der Grundwasseroberfläche geringfügig erhöhte Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen nachgewiesen, räumlich ist keine signifikante Verteilung erkennbar. Der allgemeine Grundwasserchemismus weist keine Auffälligkeiten auf.

4.5 Zusammenfassende Beurteilung

Die CKW-Gehalte im Grundwasser sind fast ausschließlich auf Tetrachlorethen zurückzuführen, andere Einzelsubstanzen wurden nur in sehr geringen Anteilen nachgewiesen. Lediglich einmalig wurden bei der Messstelle GW 13/19 erhöhte Gehalte an 1,1,1-Trichlorethan nachgewiesen, auch im unteren Aquifer. Die höchsten CKW-Gehalte sind aktuell im Abstrom der Rohrentfettungsanlage gegeben und liegen im unmittelbaren Abstrom im Bereich von rund 100 bis 300 µg/l. Im Abstrom der Tauchentfettungsanlage (rund 90 m abstromig) sind die CKW-Gehalte mittlerweile vergleichsweise gering und liegen im Bereich von rund 10 µg/l. Weiter abstromig ist wieder ein Anstieg der CKW-Gehalte gegeben, was auf einen CKW-Eintrag aufgrund von noch vorhandenen Kontaminationen im Bereich der ehemaligen Beizschlammdeponie (Altlast N 54 „Beizschlammdeponie Ternitz“) zurückzuführen ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Bereich des Rohrwerks in den 1980er Jahren massive Kontaminationen mit CKW vorhanden waren. Diese waren fast vollständig auf Tetrachlorethen zurückzuführen und befanden sich in den Bereichen der Tauchentfettungsanlage mit der ehemaligen Lösungsmittellagerung im Nahbereich der Schwarza sowie im Bereich der Rohrentfettungsanlage und der nordwestlich davon situierten Lösungsmittellagerung. Diese Kontaminationen führten zu einer massiven Verunreinigung des Grundwassers und einer sehr langen CKW-Fahne im Grundwasser. Durch hydraulische Maßnahmen, die im Jahr 1985 begannen und bis zum Jahr 2000 mehrmals erweitert wurden, ist die Ausbreitung der CKW im Grundwasser verringert worden. Es ist anzunehmen, dass vor Beginn der hydraulischen Maßnahmen im Jahr 1985 sehr große CKW-Frachten in den Grundwasserabstrom gelangten. Im unmittelbaren Bereich der Rohrentfettungsanlage sowie nordwestlich davon sind in einem Bereich von mehr als 2.000 m² noch erhebliche Kontaminationen mit CKW vorhanden. Es ist nicht anzunehmen, dass der restliche Altstandort erheblich kontaminiert ist oder von diesem ein erhebliches Risiko ausgeht.

5 ATLASTENMAßNAHMEN

5.1 Beschreibung der Maßnahmen

Zur Sicherung der CKW-Verunreinigungen wurde im Jahr 1985 mit hydraulischen Maßnahmen begonnen. 1985 wurde der erste Brunnen (B 5) im weiteren Grundwasserabstrom des Altstandortes errichtet (Lage sh. Abbildung 16) und im August 1985 mit einer Entnahme von rund 100 l/s in Betrieb genommen. Zusätzlich wurden zwei Bodenluftabsaugpegel errichtet und ab 1998 Bodenluft abgesaugt. Im Jahr 1989 wurden drei weitere Brunnen (B 6, B 7 und B 8) errichtet und in Betrieb genommen, die Gesamtentnahmemenge betrug rund 175 l/s. Im Jahr 1990 wurde ein weiterer Brunnen (B 9) errichtet und im Sommer in Betrieb genommen. Zusätzlich wurden 24 Grundwassermessstellen im Abstrom errichtet und ab 1991 auch aus mehreren dieser Messstellen Grundwasser entnommen. Im Jahr 1990 waren bereits 22 Bodenluftabsaugpegel errichtet, manche befanden sich im Bereich der ehemaligen Beizschlammdeponie. Zum Teil wurden die errichteten Absaugpegel aufgrund niedriger CKW-Gehalte nicht abgesaugt. 1995 wurden zusätzliche drei Brunnen im Abstrom und drei Brunnen im Nahbereich der Rohrentfettungsanlage (Lage sh. Abbildung 15) errichtet. Im Jahr 2000 wurden nochmals zwei zusätzliche Brunnen im Nahbereich der Rohrentfettungsanlage in Betrieb genommen. Aus den insgesamt fünf Sperrbrunnen im Nahbereich der Rohrentfettungsanlage werden max. 40 m³/h Wasser entnommen.

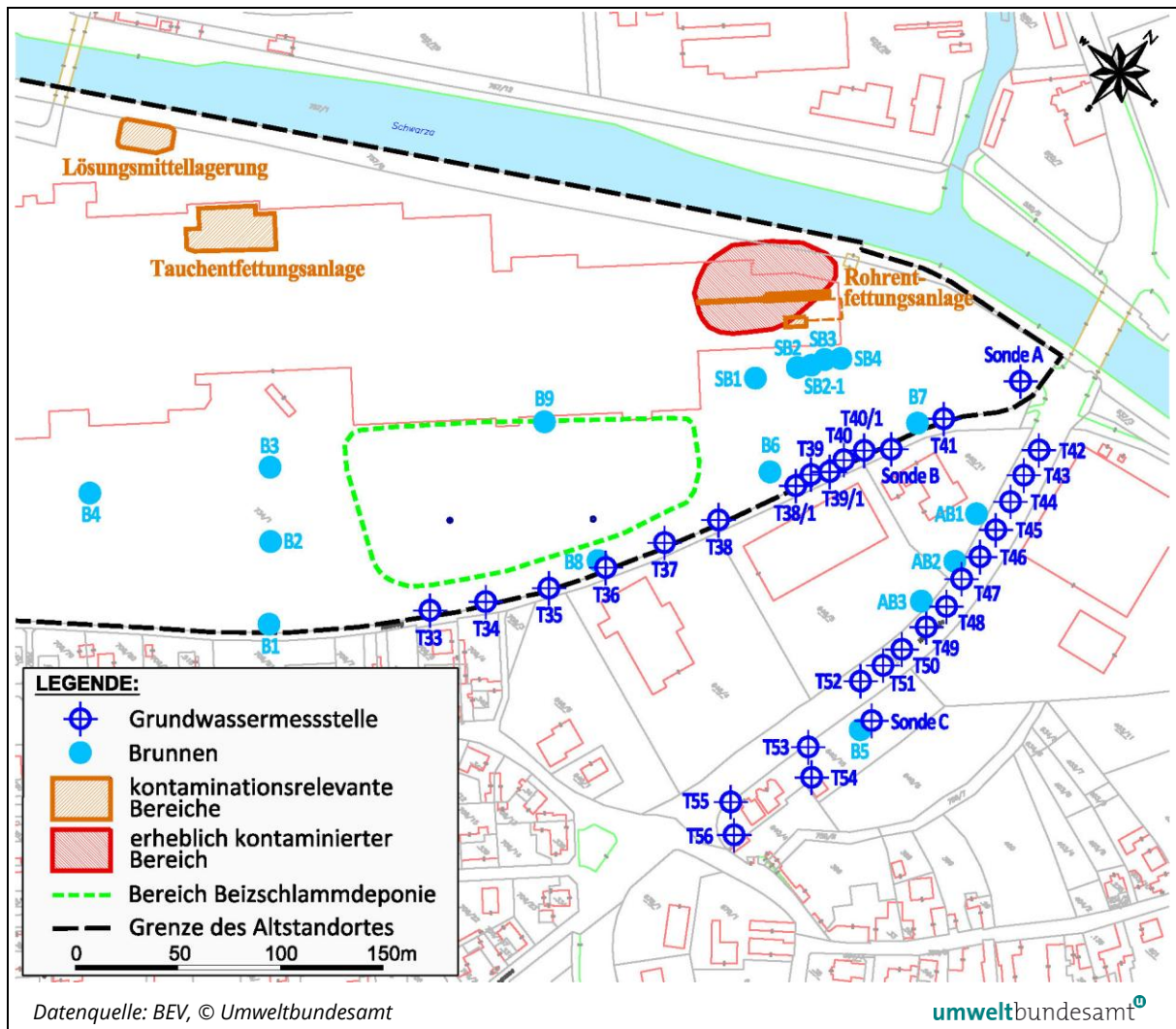
Der Bereich der Beizschlammdeponie wurde in den Jahren 2007 bis 2008 geräumt und zusätzliche Messstellen errichtet. Im zentralen Bereich der ehemaligen Beizschlammdeponie sind noch CKW-Kontaminationen im Untergrund vorhanden. Die daraus resultierenden erhöhten CKW-Gehalte im Grundwasser werden vor allem im Brunnen BR 8 miterfasst.

Die Brunnen wurden und werden zum Teil auch aktuell noch zur Nutzwasserversorgung der Schöller-Bleckmann Werke herangezogen, die entnommenen Wassermengen lagen zwischen rund 450 bis 600 m³/h. Zum Teil wurden auch geringere Mengen entnommen. Es ist anzunehmen, dass die hydraulische Sperrwirkung nicht immer ausreichend war.

5.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Laufe der Jahre wurden zahlreiche Messstellen und Brunnen in unterschiedlichen Intervallen untersucht, manche auch sehr unregelmäßig oder selten. Im Folgenden werden jene Messstellen und Brunnen dargestellt, für die eine aussagekräftige Anzahl an Untersuchungsergebnissen vorliegt. Die Lage der für die Kontrolluntersuchungen relevanten Brunnen und Messstellen ist in Abbildung 16 dargestellt. Die diversen Bodenluftabsaugpegel werden nicht dargestellt, da anhand der vorliegenden Daten die tatsächlichen Absaugmengen und Schadstoffgehalte nicht nachvollziehbar sind und der Effekt der Bodenluftabsaugung unter Berücksichtigung des Schadensbildes und der hydrogeologischen Randbedingungen von untergeordneter Bedeutung ist.

Abbildung 16: Lage der Brunnen und Messstellen im Bereich der hydraulischen Maßnahmen



Im Zeitraum von 1992 bis Anfang 1995 liegen keine Daten vor. In den Abbildung 17 und Abbildung 18 sind die CKW-Gehalte vor und nach Beginn der hydraulischen Maßnahmen für den Grundwasserabstrom des gesamten Altstandortes dargestellt. Der Brunnen W 79 befindet sich rund 2.300 m abstromig des Rohrwerks.

Abbildung 17: CKW- Gehalte im Abstrom bis zum Jahr 1992

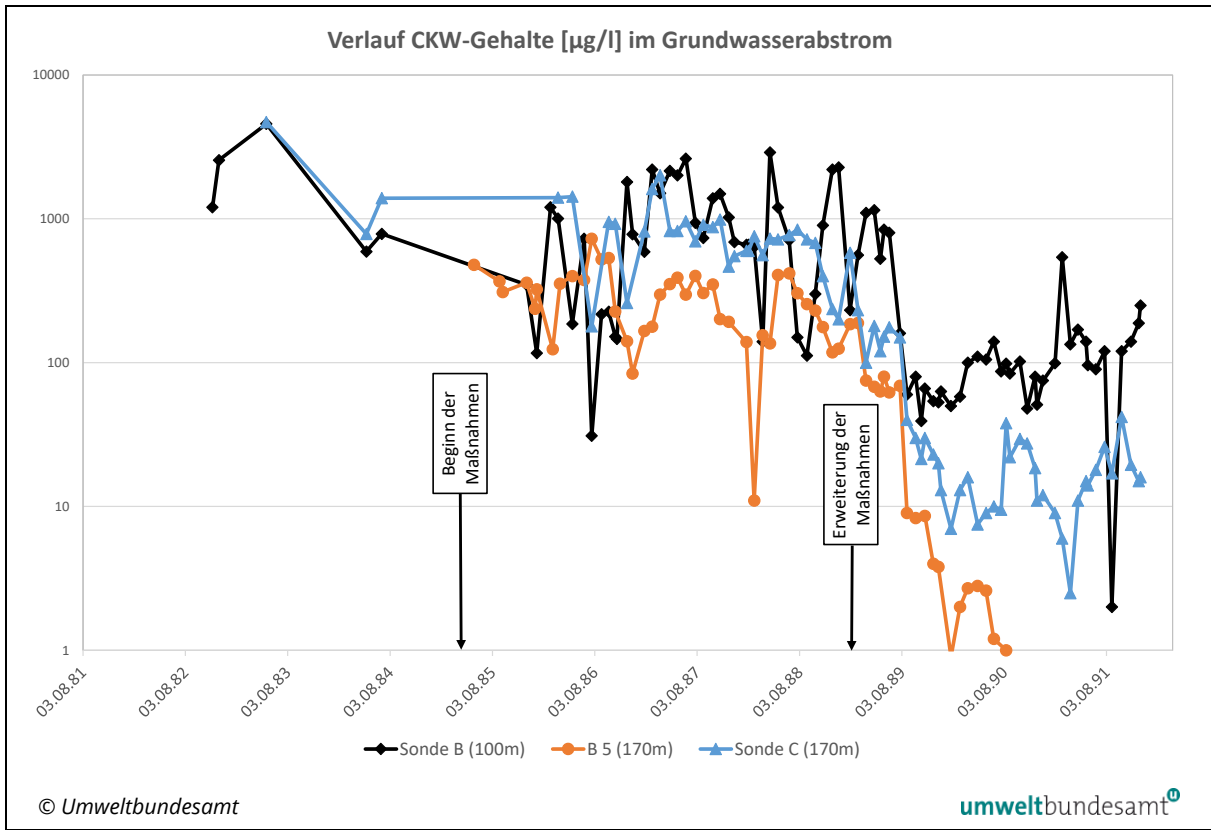
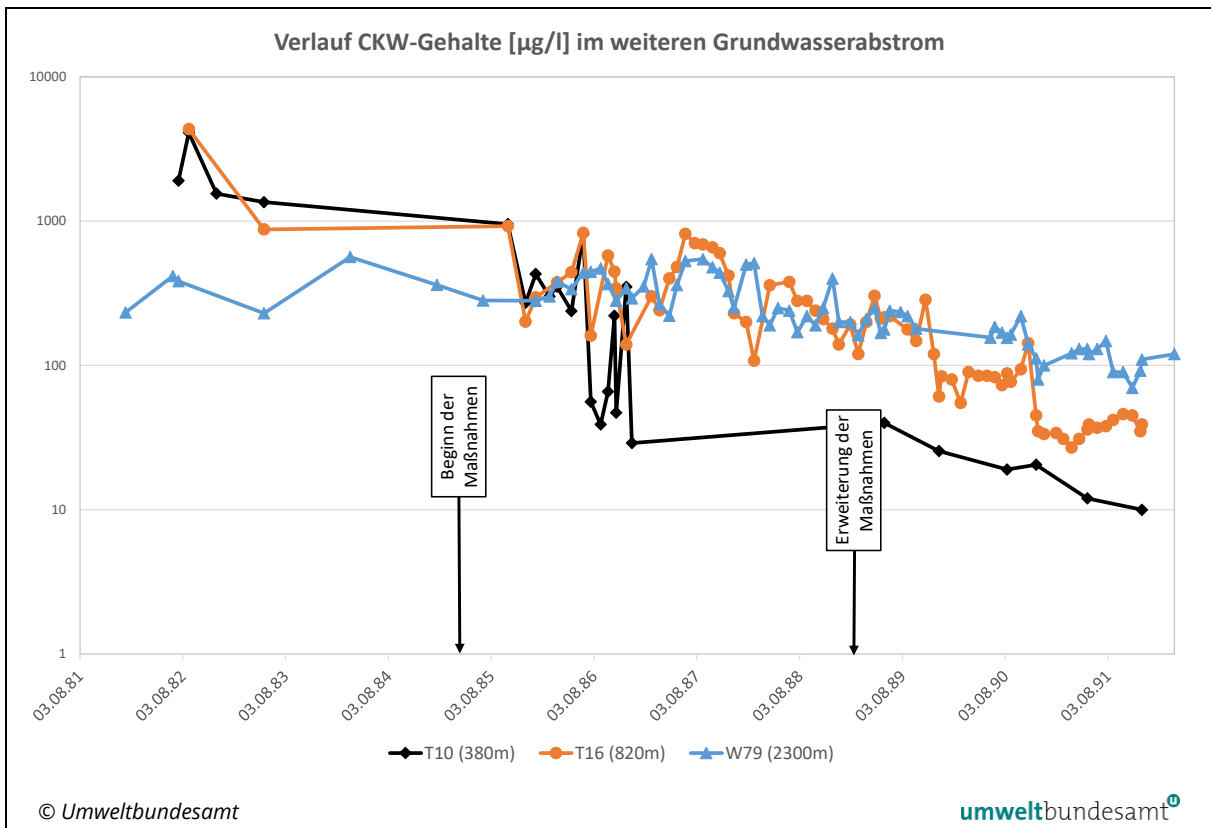


Abbildung 18: CKW- Gehalte im weiteren Abstrom bis zum Jahr 1992 (Lage sh. Abbildung 12)



In Abbildung 19 ist die Entwicklung der CKW-Gehalte in den 1995 errichteten Sperrbrunnen sowie den beiden im Jahr 2000 zusätzlich errichteten Sperrbrunnen im unmittelbaren Abstrom der Rohrentfettungsanlage (Lage sh. Abbildung 16) dargestellt. Beim Sperrbrunnen SB 1 war nach anfangs erhöhten CKW-Gehalten bis max. 490 µg/l sehr rasch eine deutliche Abnahme auf rund 10 bis 30 µg/l ab dem Jahr 2000 feststellbar, sodass dieser Brunnen wieder außer Betrieb genommen wurde und seit 2006 auch keine Analysen mehr durchgeführt werden.

Ab 1990 waren im Abstrom neben dem Brunnen B 5 auch die Brunnen B 6, B 7 und B 8 in Betrieb, der errichtete Brunnen B 9 wurde nicht bepumpt. In Abbildung 20 ist der CKW-Verlauf in den Brunnen ab 1995 dargestellt, die CKW-Gehalte in den ersten Jahren nach der Inbetriebnahme liegen nicht vor. Von Herbst 2007 bis Frühjahr 2008 wurden die ehemaligen Beizschlammablagerungen geräumt, der Brunnen B 8 liegt unmittelbar im Abstrom davon. Seit 2015 wird auch die Messstelle T 41 (im Nahbereich von B 7) untersucht und weist generell etwas höhere CKW-Gehalte auf.

Abbildung 19: CKW- Gehalte im unmittelbaren Abstrom des Rohrentfettungsanlage

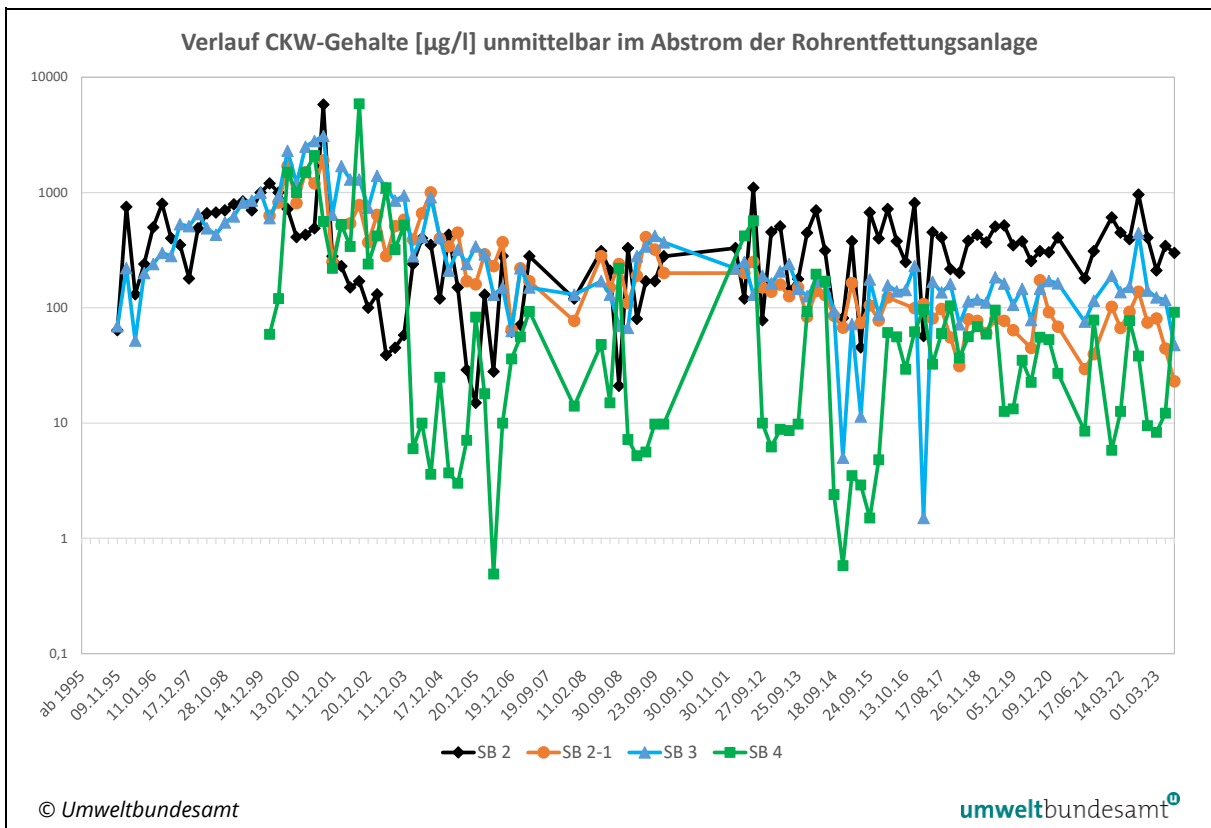
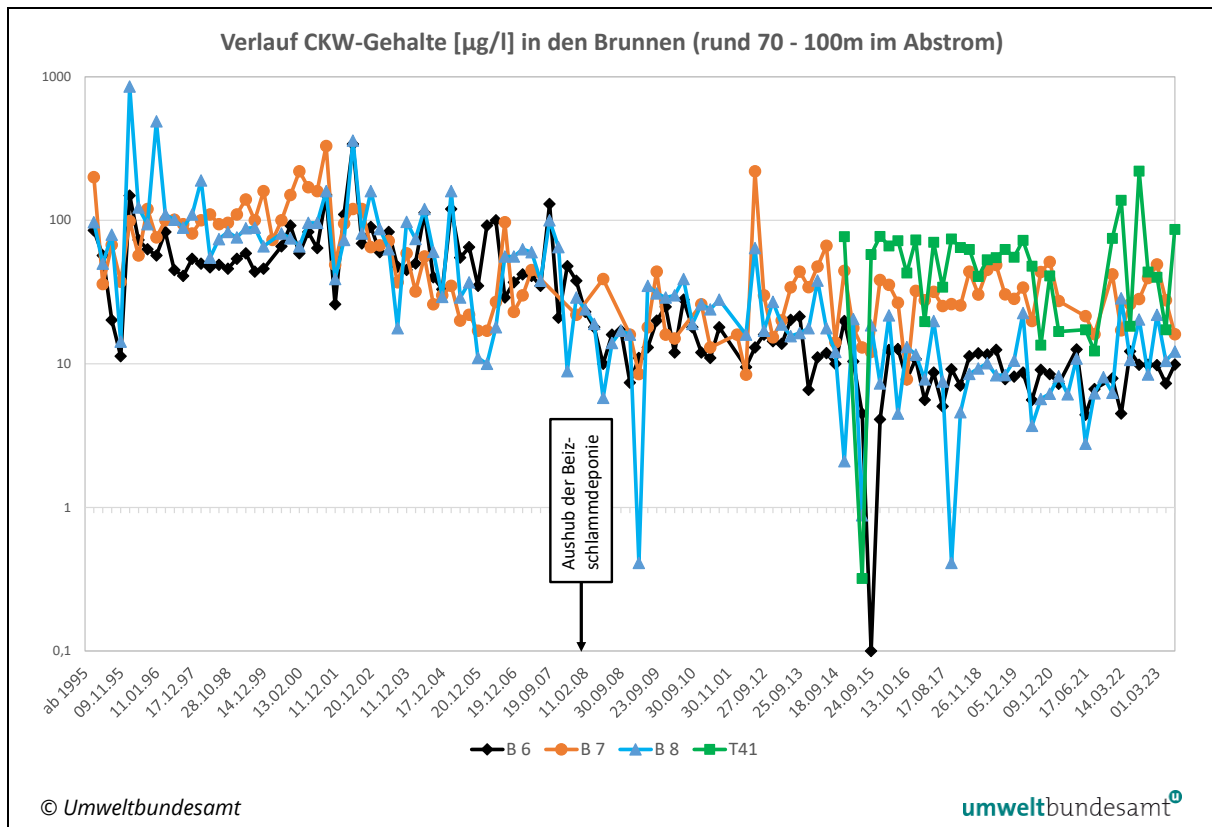
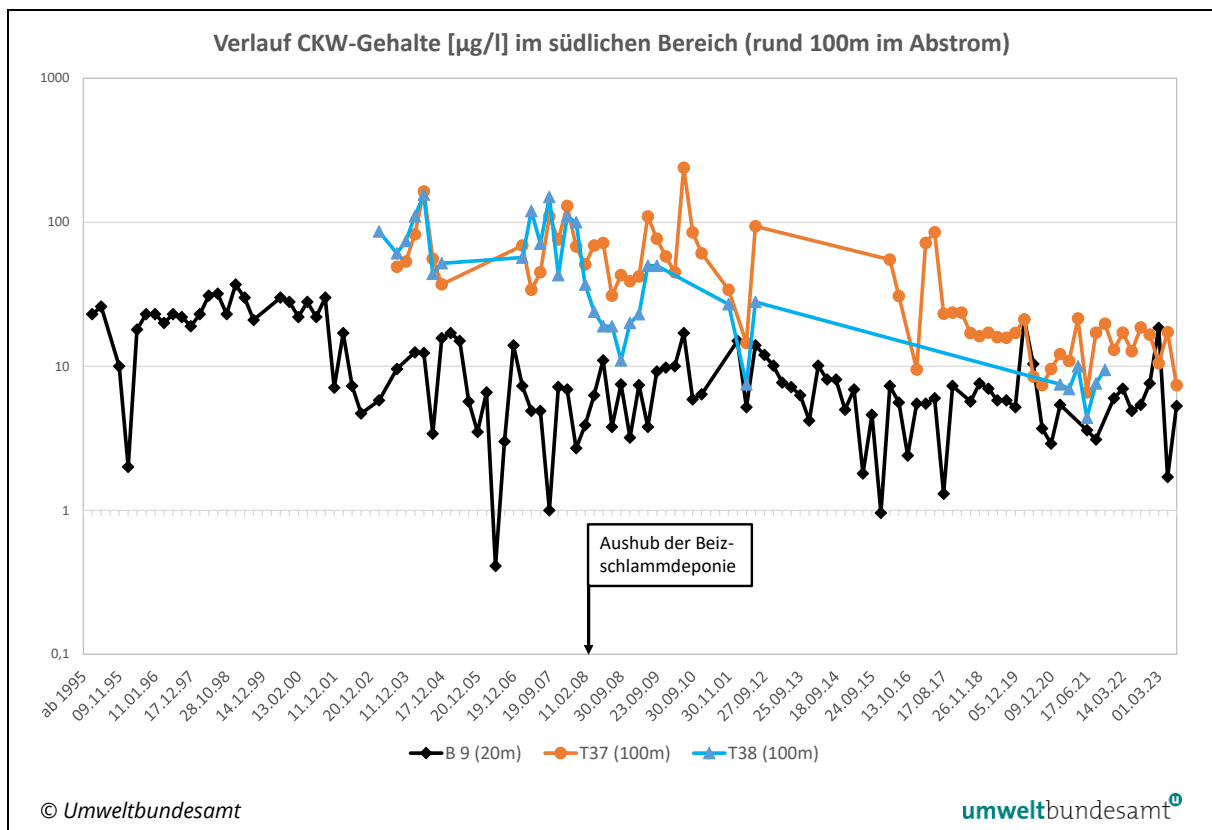


Abbildung 20: CKW- Gehalte in den Brunnen B 6, B 7 und B 8 ab dem Jahr 1995



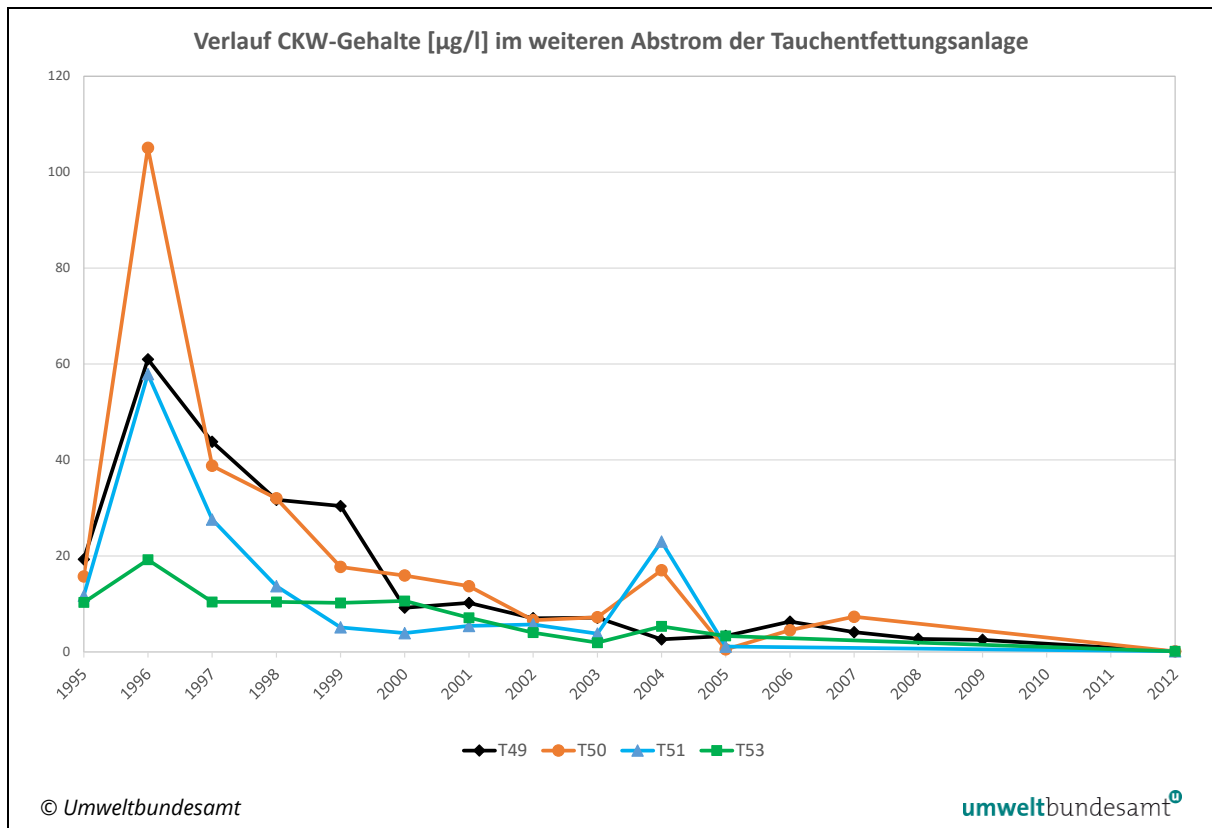
In den Abbildung 21 bis Abbildung 24 sind die CKW-Gehalte im unmittelbaren Abstrom sowie im Abstrom in rund 100 bis 200 m dargestellt, der südliche Bereich umfasst auch den Abstrom der ehemaligen Beizschlammdeponie. Die südlichen Messstellen T 33, T 34, GW 54/1 und T 35 wurden in den Jahren 2006 (T 33 bereits ab 2004) bis Anfang 2011 untersucht, die CKW-Gehalte in diesen Messstellen waren generell gering (T 33: Mittelwert 2,8 $\mu\text{g/l}$, max. 24,2 $\mu\text{g/l}$; T 34: Mittelwert 1,3 $\mu\text{g/l}$, max. 5,5 $\mu\text{g/l}$; GW 54/1: Mittelwert 1,5 $\mu\text{g/l}$, max. 5,9 $\mu\text{g/l}$; T 35: Mittelwert 2,3 $\mu\text{g/l}$, max. 11 $\mu\text{g/l}$). Bei den beiden Messstellen T 37 und T 38 wurden wesentlich höhere CKW-Gehalte nachgewiesen, in den letzten Jahren sind die Gehalte vermutlich aufgrund geänderter Pumpmengen geringer. Die CKW-Konzentrationen in T 37 und T 38 sind vermutlich zum überwiegenden Teil auf die noch vorhandenen CKW-Verunreinigungen im Bereich der ehemaligen Beizschlammdeponie zurückzuführen. Im Anstrom (Brunnen B 9) zur ehemaligen Beizschlammdeponie wurden in der Regel geringere CKW-Gehalte nachgewiesen.

Abbildung 21: CKW- Gehalte im Abstrom der Tauchentfettungsanlage und Beizschlammeponie ab dem Jahr 1995



Bei den südlichsten Messstellen der zweiten Abstromreihe (T 49 bis T 56) liegen die Daten lückenhaft vor, zwischen 1995 bis 2009 liegen Jahresmittelwerte vor. Bei einer abschließenden Untersuchung im Jahr 2012 wurde bei keiner der Messstellen CKW nachgewiesen. Diese Messstellen erfassen nicht den Abstrom der Rohrentfettungsanlage, sondern den weiteren Abstrom (rund 400 bis 500 m) der Tauchentfettungsanlage und der Lösungsmittellagerung (Lage sh. Abbildung 16). In Abbildung 22 sind ausgewählte Jahresmittelwerte ausgewählter Messstellen dargestellt, bei den anderen südlichsten Messstellen der zweiten Abstromreihe (T 52, T 54, T 55, T 56) wurden von Beginn an nur geringe CKW-Gehalte nachgewiesen.

Abbildung 22: CKW- Gehalte im weiteren Abstrom der Tauchentfettungsanlage und der Beizschlammdeponie (Jahresmittelwerte)



In Abbildung 23 und Abbildung 24 ist der Verlauf der CKW-Gehalte in den restlichen Messstellen der zweiten Abstromreihe dargestellt, die südlichen Messstellen waren vermutlich auch durch CKW-Einträge aus dem Bereich der ehemaligen Beizschlammdeponie beeinflusst. Im nördlichen Bereich (rund 100 bis 150 m abstromig der Rohrentfettungsanlage) sind nach wie vor erhöhte CKW-Gehalte gegeben, südlich davon wurden in den letzten Jahren kaum noch erhöhte CKW-Gehalte nachgewiesen.

Abbildung 23: CKW- Gehalte im nördlichen Abstrom ab dem Jahr 1995

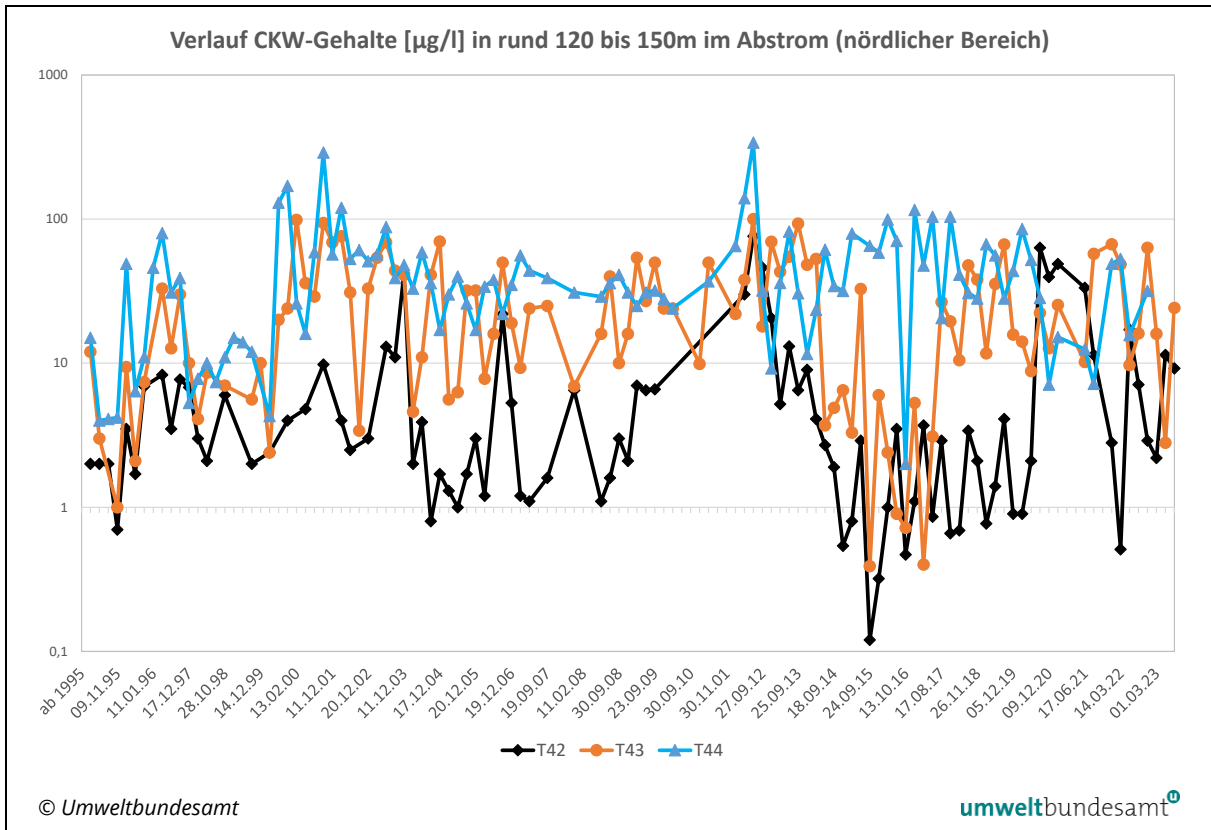
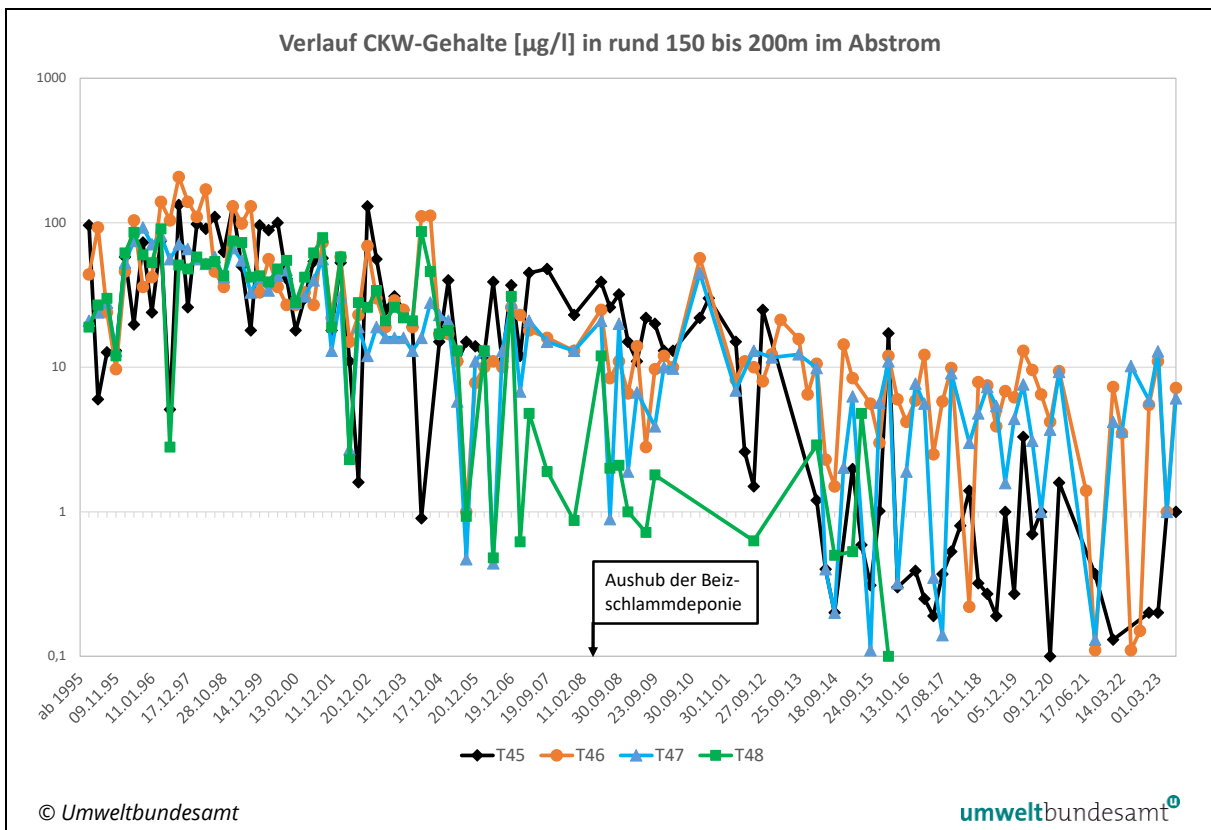
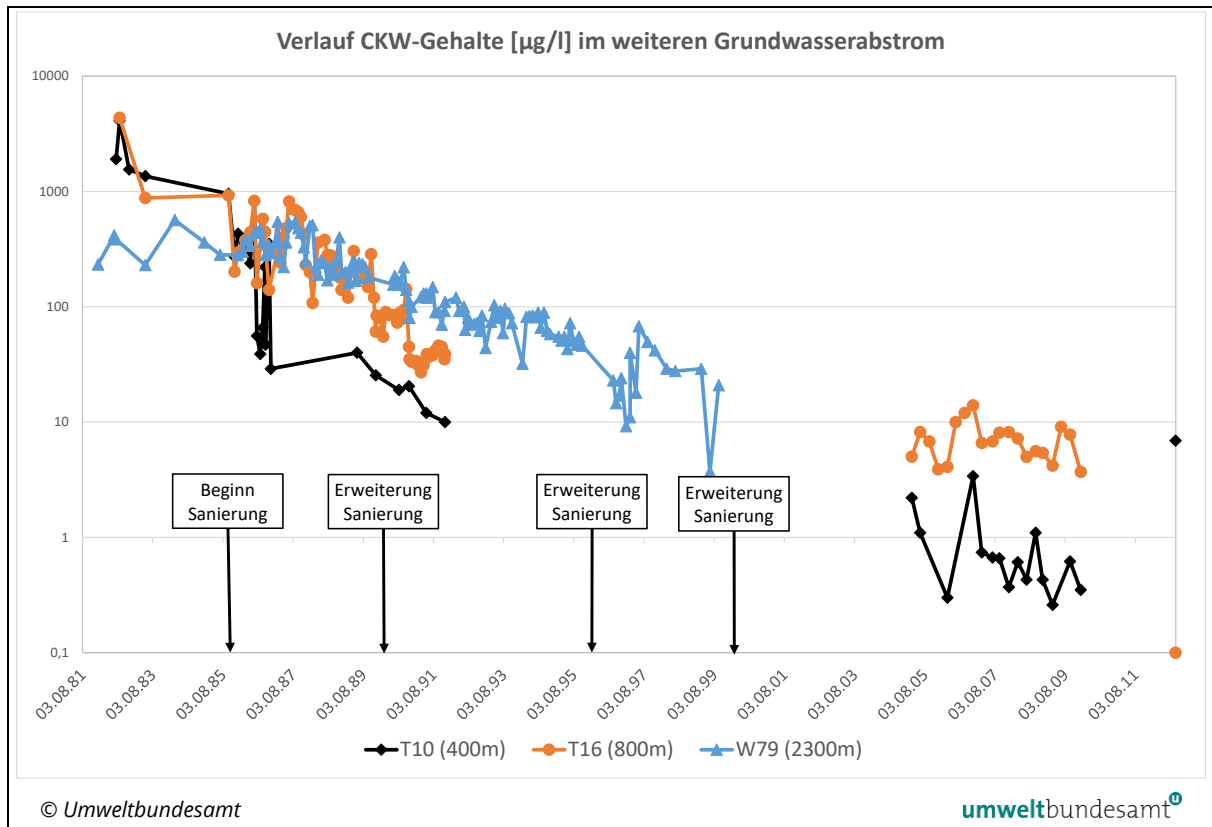


Abbildung 24: CKW- Gehalte im südlichen Abstrom ab dem Jahr 1995



Im weiteren Abstrombereich des Altstandortes wurden an insgesamt drei Brunnen über einen längeren Zeitraum Grundwasseranalysen durchgeführt, in Abbildung 25 sind die Ergebnisse dargestellt. Seit dem Jahr 2007 waren die Gehalte unter 10 µg/l, nach 2011 werden die Brunnen im weiteren Abstrom nicht mehr untersucht

Abbildung 25: CKW- Gehalte im weiteren Abstrom ab dem Jahr 1995 (Lage sh. Abbildung 12)



5.3 Beurteilung der Wirksamkeit der Maßnahmen

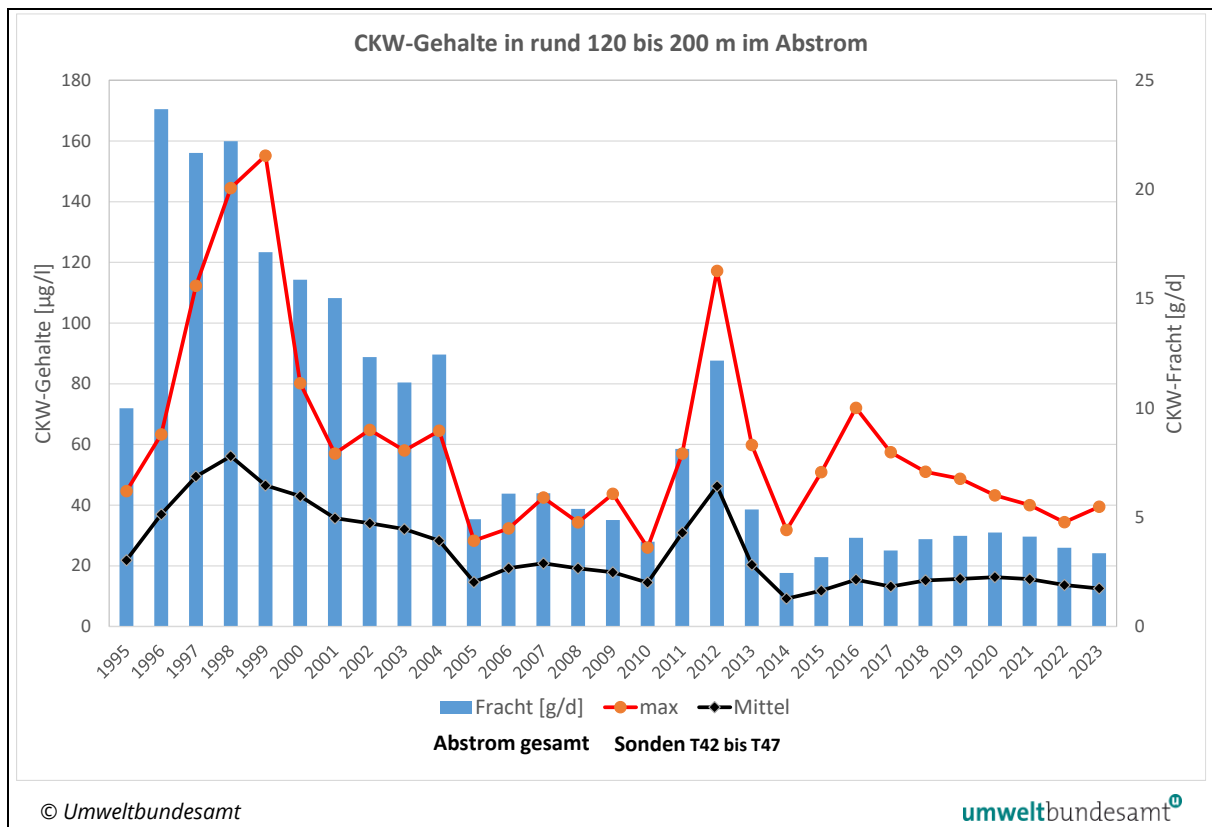
Durch die Errichtung neuer Brunnen im Abstrom des Rohrwerks sowie zusätzlicher Sperrbrunnen im direkten Abstrom des erheblich kontaminierten Bereiches bei der Rohrentfettungsanlage (vgl. Abbildung 16) wurde die Ausbreitung der CKW-Verunreinigung im Grundwasserabstrom deutlich reduziert. In den 1980er Jahren war vor Beginn der Maßnahmen eine sehr lange Schadstofffahne mit einer Länge von vermutlich mehreren Kilometern Länge ausgebildet, rund 2.300 m im Abstrom wurden CKW-Gehalte zwischen 200 bis 500 µg/l nachgewiesen. Die in den unmittelbaren Grundwasserabstrom emittierte CKW-Fracht war sehr groß.

Aktuell kann die CKW-Fracht im Grundwasser nur grob abgeschätzt werden, da mehrere Entnahmehbrunnen und Grundwassermessstellen nicht bis zum Stauer ausgebaut sind und die hydrogeologischen Eigenschaften des Untergrundes nur zum Teil bekannt sind. Aufgrund der Heterogenität der Konglomeratschichten und der sehr unterschiedlichen Durchlässigkeiten dieser Schichten ist die Abschätzung der Schadstofffrachten generell mit großen Unsicherheiten behaftet.

Unter Beachtung dieser Einschränkungen kann unmittelbar abstromig der Rohrentfettungsanlage die aktuelle Schadstofffracht grob mit rund 40 bis 60 g/d abgeschätzt werden. Diese

wird durch die Sperrbrunnen im unmittelbaren Abstrom vermutlich vollständig erfasst. Rund 120 bis 200 m im Abstrom des Altstandortes liegt die Fracht unter 5 g/d. In diesem Bereich (T 42 bis T 47) liegen die CKW-Gehalte im Mittel bei rund 12 bis 16 µg/l als Jahresmittelwerte. Vor allem in den nördlichsten Messstellen sind die CKW-Gehalte mit rund 10 bis 50 µg/l auch aktuell noch deutlich erhöht. Entsprechend der langjährigen Entwicklung der CKW-Gehalte ist mittelfristig ein weiterer Rückgang der CKW-Konzentrationen im Abstrom zu erwarten.

Abbildung 26: CKW-Gehalte und abströmende Fracht (Jahresmittelwerte) im Abstrom der Rohrentfettungsanlage ab dem Jahr 1995



Es ist davon auszugehen, dass die hydraulische Sperrwirkung der betriebenen Brunnen ausreichend ist. Zeitweise strömt vermutlich in Teilbereichen verunreinigtes Grundwasser in den weiteren Grundwasserabstrom. Die abströmenden Schadstofffrachten sind gering. Die nur mehr geringen CKW-Konzentrationen im weiteren Abstrom der Altlast bestätigen die Wirksamkeit der Grundwasserentnahmen, es besteht kein erhebliches Risiko mehr für Mensch oder Umwelt. Unter Berücksichtigung des noch vorhandenen Schadstoffpotenzials im Bereich der Rohrentfettungsanlage ist jedenfalls ein Weiterbetrieb der hydraulischen Maßnahmen notwendig.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung des Altstandortes sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Die Funktionsfähigkeit der zur hydraulischen Sicherung des erheblich kontaminierten Bereiches notwendigen Brunnen und der für die Kontrolluntersuchungen notwendigen Messstellen ist aufrecht zu erhalten.
- Der Untergrund im Bereich des Altstandortes ist zum Teil deutlich kontaminiert und im Bereich der Altlast stark mit CKW verunreinigt.
- Aufgrund der Verunreinigungen des Untergrundes mit leichtflüchtigen Schadstoffen sollte bei der Planung von Tiefbauarbeiten im Bereich der Altlast sowie in Bezug auf die Lagerung und den Transport von verunreinigtem Aushub geprüft werden, welche Maßnahmen geeignet sind, um eine Verlagerung der Schadstoffe in die Atmosphäre zu verhindern bzw. zu minimieren.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich durch kontaminiertes Material zusätzliche Gefahrenmomente ergeben.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung oder Entsiegelung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit von der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aushubmaterial im Bereich des Altstandortes kann erheblich kontaminiert sein.
- Das Grundwasser im Bereich des Altstandortes ist zum Teil verunreinigt.
- Das Grundwasser ist im Bereich der Altlast sowie im Abstrom davon stark mit CKW verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes und im Abstrom sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

DI Helmut Längert-Mühlegger e.h.

ANHANG

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Hydrogeologische Untersuchungen auf dem Betriebsgelände der Schöller-Bleckmann GesmbH/Ternitz; April 1991
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller-Bleckmann, 1. bis 5. Zwischenbericht; Wiener Neustadt, März 2000, März 2002, Dezember 2002, Mai 2004, Juli 2005
- Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, 1. Zwischenbericht; Wien, Februar 2004
- Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, Ergänzungen zum 1. Zwischenbericht; Wien, Mai 2004
- Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, 2. Zwischenbericht; Wien, Oktober 2005
- Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, 3. Zwischenbericht; Wien, Februar 2006
- Gefährdungsabschätzung gemäß § 13 ALSAG 1989 Verdachtsfläche „VEW/Schoeller Bleckmann“ Ternitz, Zwischenbericht IV (Endbericht für die Bereiche „Stahlwerk und Hammerwerk“); Wien, Juli 2006
- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG für den Altstandort „VEW/SCHOELLER-BLECKMANN“ in der KG Dunkelstein, Stadtgemeinde Ternitz, 1. Zwischenbericht; Wien, im Juli 2017
- Bericht: Aktualisierung des bestehenden Grundwassermodells, Stand 25.05.2018; Gallneukirchen, im Mai 2018
- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG für den Altstandort „VEW/SCHOELLER-BLECKMANN“ in der KG Dunkelstein, Stadtgemeinde Ternitz, 2. Zwischenbericht, Erkundung der ungesättigten Bodenzone, Bodenluft, Feststoff- und Grundwasseruntersuchungen; Wien, im April 2019
- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG für den Altstandort „VEW/SCHOELLER-BLECKMANN“ in der KG Dunkelstein, Stadtgemeinde Ternitz, 3. Zwischenbericht, Errichtung von stationären Bodenluft- und Grundwassermessstellen, 1. + 2. DG Grundwasserbeweissicherung, 1. + 2. DG Absaugversuche und Bodenluftprobenahme; Wien, im Dezember 2020
- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG für den Altstandort „VEW/SCHOELLER-BLECKMANN“ in der KG Dunkelstein, Stadtgemeinde Ternitz, Zusammenfassender Endbericht; Wien, im Jänner 2022
- Bericht: Durchführung eines Pumpversuches Förderbrunnen B 8 / T 63; Gallneukirchen, im Oktober 2023
- Übermittlung diverser Daten betreffend hydraulische Maßnahmen im Bereich des Rohrwerks durch Schöller Bleckmann Technisches Service GmbH, Jänner 2024
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte; Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 01.05.2025

- ÖNORM S 2088-3: Kontaminierte Standorte; Teil 3: Standortbezogene Beurteilung von Bodenluft, Deponiegasen und der Baugrundeigenschaften bei Altstandorten und Altablagerungen, 15. Mai 2024
- Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über die Feststellung von Altlasten, die Risikoabschätzung und Zielwerte für Altlastenmaßnahmen (Altlastenbeurteilungsverordnung – ALBV). BGBl. II Nr. 358/2024.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.

Die verwendeten Berichte und Daten betreffend die hydraulischen Maßnahmen wurden von der Schoeller Bleckmann GmbH zur Verfügung gestellt.