

18. März 2021

Altlast O 72 „Putzerei Wurm“

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen



Zusammenfassung

Auf dem Altstandort „Putzerei Wurm“ wurde von 1968 bis 1982 eine chemische Reinigung betrieben und als Reinigungsmittel Tetrachlorethen verwendet. Durch den Betrieb der Reinigungsanlage kam es auf einer Fläche von rund 400 m² zu einer erheblichen Kontamination des Untergrundes. Ausgehend von dieser Untergrundverunreinigung waren im Grundwasserabstrom des Altstandortes hohe Belastungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) zu beobachten. Die Schadstofffahne war mehr als 500 m lang und gefährdete die Brunnen der Trinkwasserversorgungsanlage „Linzerberg“, die seit 2002 mittels Sperrbrunnen gesichert werden. Ende des Jahres 2017 wurde im Bereich der „Putzerei Wurm“ durch Aushubmaßnahmen der CKW-kontaminierte Untergrund entfernt. Wie Kontrolluntersuchungen des Grundwassers belegen, sind dadurch im Grundwasserabstrom nur mehr sehr geringe Schadstoffkonzentrationen nachzuweisen. Auch in den Sperrbrunnen der Trinkwasserversorgungsanlage ist ein deutlich sinkender Konzentrations-trend festzustellen. Mittelfristig ist mit einem weiteren Rückgang der CKW-Konzentrationen in den Sperrbrunnen zu rechnen.

1 LAGE DER ALTLAST

Bundesland: Oberösterreich
 Bezirk: Urfahr-Umgebung
 Gemeinde: Gallneukirchen (41607)
 Katastralgemeinde: Gallneukirchen (45624)
 Grundstücksnummern: 104/1, 105/4

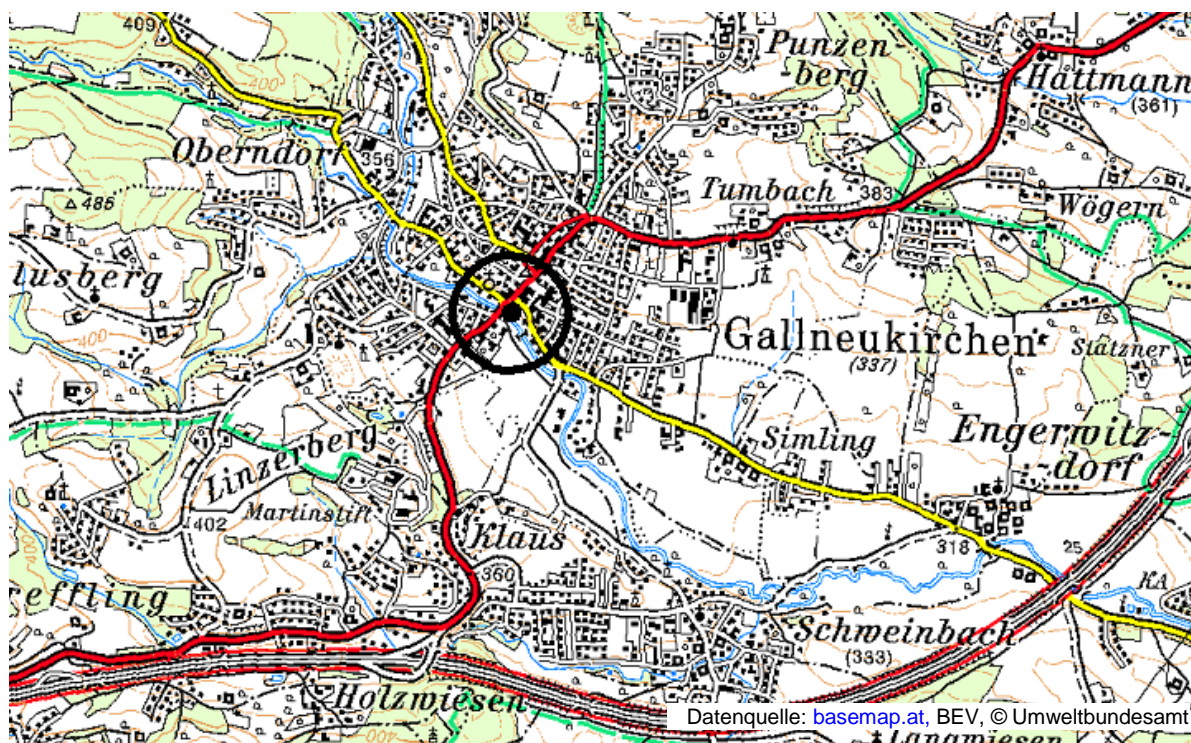


Abbildung 1: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Standort der ehemaligen „Putzerei Wurm“ befindet sich im Zentrum von Gallneukirchen an der „Prager Straße“ unmittelbar nördlich der Brücke über die Große Gusen (siehe Abbildung 1). Im Zeitraum von 1968 bis 1982 wurde dort eine Wäscherei und Putzerei betrieben. Als Reinigungsmittel wurde Tetrachlorethen eingesetzt. Das Geschäftslokal der Putzerei war etwa 35 m² groß und nicht unterkellert. Im Hinterhof des Hauses bestand ein Seifenabscheider (siehe Abbildung 4). Im Zuge von Erkundungsarbeiten wurde im Jahr 2005 der mit Abwasser, Bauschutt und lösungsmittelhaltigem Schlamm gefüllte Seifenabscheider entleert. Dabei wurden mehr als 7 t Abfall (lösungsmittelhaltiger Schlamm) beseitigt.

Das Gebäude der ehemaligen Putzerei wurde 2013/2014 abgerissen. Ab 2017 wurde in diesem Bereich ein Wohn- und Einkaufszentrum inkl. einer Tiefgarage errichtet (siehe Abbildung 3).

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im Bereich des Gallneukirchner Beckens am Südrand des Kristallins der Böhmisches Masse. Es handelt sich um ein Senkungsbecken, das im Tertiär mit feinkörnigen marinen und fluviatilen Sedimenten verfüllt wurde. Das Festgestein kann von unterschiedlichen Schichtfolgen (Pielacher Tegel, Linzer Sande, Schlier) überlagert sein. In den Linzer Sanden ist der erste Grundwasserhorizont ausgebildet. Als Grundwasserstauer treten in lokal stark unterschiedlichen Tiefen (bis zu 60 m) Pielacher Tegel auf. Entlang der Großen Gusen werden die Linzer Sande durch bis zu 3 m mächtige schluffig-tonige Deckschichten überlagert (siehe Abbildung 2).

Das Gelände des Altstandortes befindet sich in am unteren Ende eines in Richtung Norden ansteigenden Hanges auf etwa 328 m ü. A. Die anstehenden Linzer Sande sind gering mächtig. Bereits in rund 4 m Tiefe steht der Grundwasserstauer (Pielacher Tegel) an. Zum Teil bestehen oberflächennah Überlagerungen mit gering durchlässigen Deckschichten (bis max. 2 m) oder anthropogenen Auffüllungen.

In den sandigen Kiesen ist ein Hanggrundwasserleiter ausgebildet. Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt etwa 2,5 m. Der Grundwasserspiegel befindet sich etwa zwischen 326 m ü. Ä. bis 327 m ü. A. Zum Teil kann unter gering durchlässigen Deckschichten lokal auch gespanntes Grundwasser auftreten. Die Strömungsrichtung des Grundwassers ist generell nach Südwesten gerichtet. Der Durchlässigkeitsbeiwert des Grundwasserleiters im Bereich des Altstandortes kann mit einer Größenordnung von 10^{-5} bis 10^{-6} m/s abgeschätzt werden. Das Gefälle des Grundwasserspiegels ist mit rund 2,5 % vergleichsweise hoch.

Unmittelbar südlich des Altstandortes ist zu beobachten, dass in geringem Umfang Wasser aus der Großen Gusen in das Grundwasser infiltriert. In weiterer Folge wird das Grundwasser in Strömungsrichtung zunehmend mächtiger (bis zu 30 m). Die Oberkante des relativen Grundwasserstauers sinkt bis auf 60 m Tiefe ab (sh. geologischer Profilschnitt in Abbildung 2). Das Gefälle des Grundwasserspiegels zeigt im Verlauf der Strömungsrichtung auch markante Wechsel (bis zu max. 8 % bzw. min. 0,5 %). Im zentralen Bereich des Gallneukirchner Beckens etwa 200 m bis 300 m vom Altstandort entfernt befindet sich das Grundwasser etwa 10 m bis 15 m unter Gelände. Der Durchlässigkeitsbeiwert des Grundwasserleiters beträgt in diesen Bereichen ca. 5×10^{-4} m/s.

Die Strömungsverhältnisse des Grundwassers sind in Abbildung 5 dargestellt. Aufgrund eines alten, teilweise nicht mehr intakten Drainagesystems lässt sich die Ausbreitung des Grundwassers südlich der Gusen nicht gänzlich klären. In einer Entfernung von rund 400 m vom Altstandort werden die Strömungsverhältnisse durch dauerhafte Grundwasserentnahmen (siehe 2.3) beeinflusst.

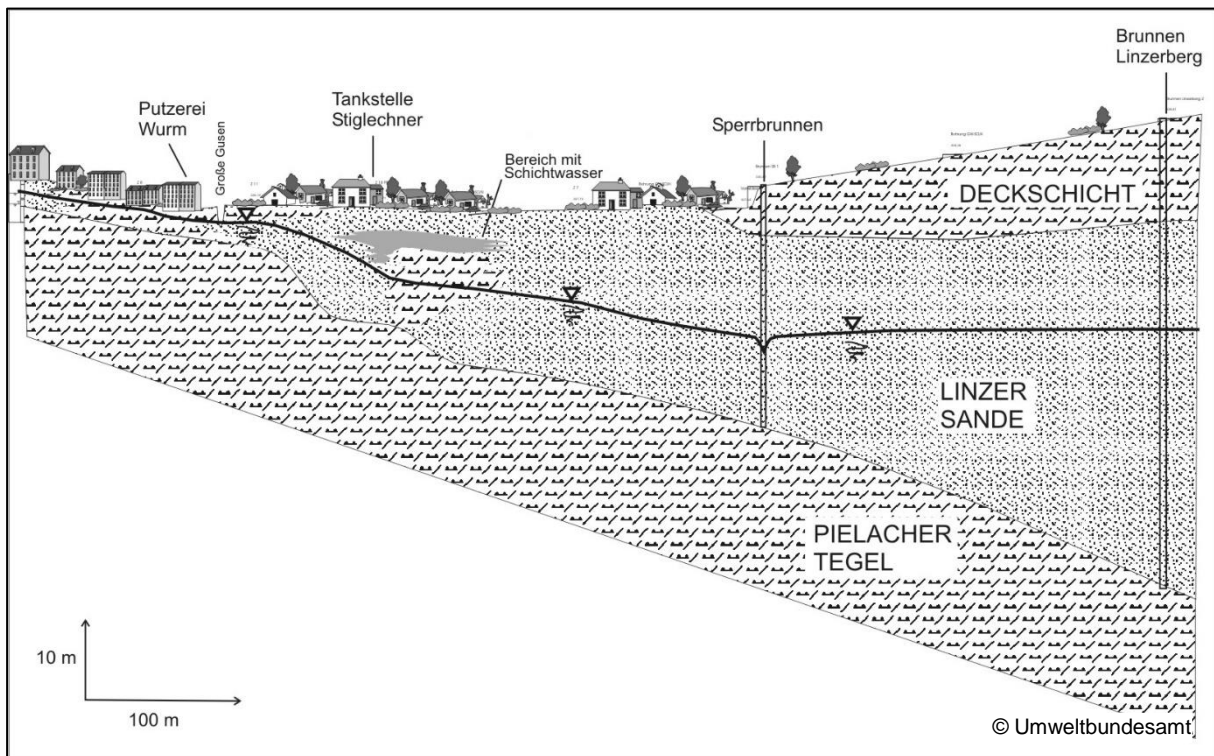


Abbildung 2: Schematischer geologischer Profilschnitt (Nordost-Südwest; 5-fach überhöht)

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Standort der ehemaligen „Putzerei Wurm“ befindet sich im z. T. dicht bebauten Ortszentrum von Gallneukirchen. Dementsprechend ist auch die Umgebung durch eine gemischte Wohn- und Gewerbe-Nutzung geprägt. In den vergangenen Jahren wurde im Bereich des Altstandorts auf einer Fläche von ca. 6.000 m² ein Wohn- und Einkaufszentrum inkl. einer Tiefgarage errichtet (siehe Abbildung 3 und Abbildung 6 zum Ausmaß des Bauvorhabens).

Die Große Gusen fließt etwa 30 m südlich des Altstandortes Richtung Südosten. Im weiteren Umfeld des Altstandorts befinden sich zahlreiche weitere Altstandorte, darunter mehrere andere Putzereien und Tankstellen, u. a. die mittlerweile sanierte Altlast O 73 „Tankstelle Stiglechner“ (Abbildung 3 und Abbildung 5).

Der Altstandort „Putzerei Wurm“ befindet sich im Einzugsbereich der Schutzgebiete für die zur Trinkwasserversorgung genutzten Brunnen Linzerberg und Klaus (siehe Abbildung 2 und Abbildung 5). Die beiden Brunnen haben einen wasserrechtlichen Konsens zur Entnahme von insgesamt 28 l/s (Brunnen Linzerberg 15 l/s). Im Jahr 2001 wurden im Bereich des Schutzgebiets der Brunnenanlage Linzerberg Verunreinigungen des Grundwassers durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (vorwiegend Tetrachlorethen), aromatische Kohlenwasserstoffe (vorwiegend Benzol) und MTBE (Methyl-tert-butylether) festgestellt. In weiterer Folge wurden zum Schutz der Brunnenanlage zwei Sperrbrunnen (siehe Abbildung 2 und Abbildung 5) errichtet. Diese werden seit April 2002 mit einer Entnahme von jeweils 2 l/s betrieben. Die bestehenden Grundwasser-Verunreinigungen werden durch diese Maßnahmen vollständig erfasst.

Neben den beiden Trinkwasserversorgungsbrunnen befinden sich etwa 20 weitere Grundwasserentnahmen, durchwegs Haus- und Betriebsbrunnen, im Umkreis von 500 m anstromig bzw. 1 km abstromig des Altstandortes.

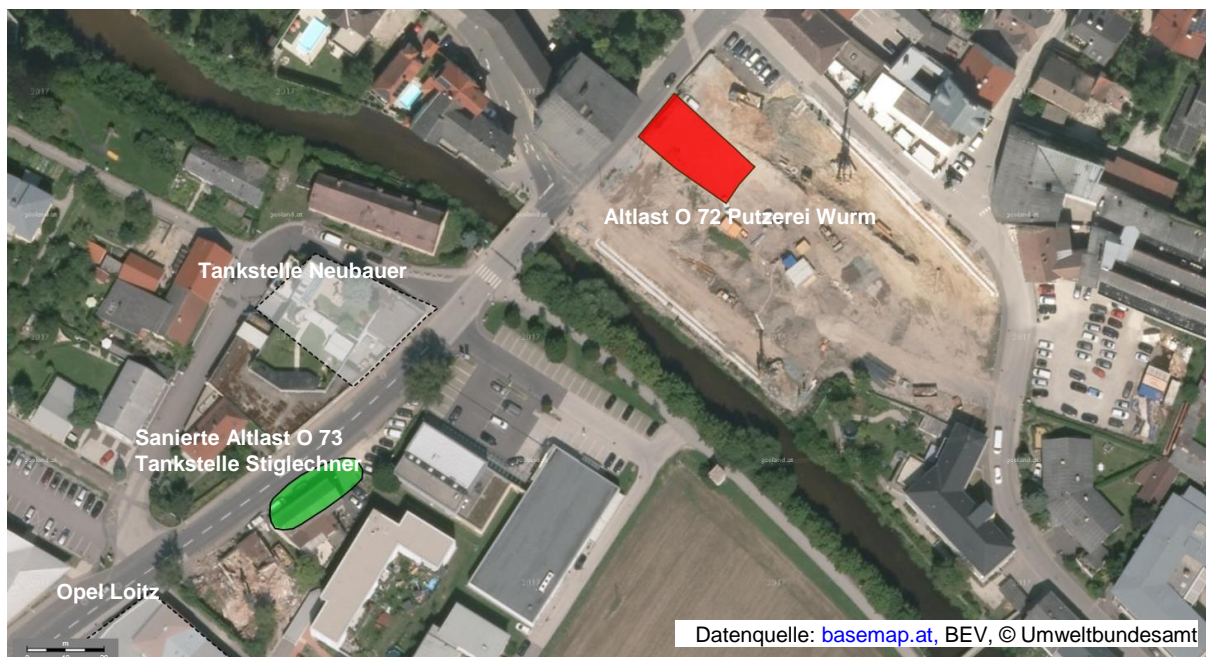


Abbildung 3: Lage der Altlast und benachbarter Altstandorte sowie des Neubauvorhabens im Luftbild (Befliegung 2017)

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Auf dem Altstandort „Putzerei Wurm“ wurde rund 15 Jahre lang Tetrachlorethen als Reinigungsmittel eingesetzt. Durch Manipulationsverluste und unzureichende Schutzvorkehrungen beim Betrieb der Reinigungsmaschinen konnte Tetrachlorethen in den Untergrund gelangen.

Die Ergebnisse der Untersuchung von Bodenluft-, Feststoff- und Grundwasserproben im unmittelbaren Bereich des Altstandortes zeigten, dass eine massive Verunreinigung des Untergrundes durch Tetrachlorethen gegeben war. Als Hauptschadensherd konnte der Standort des ehemaligen Seifenabscheiders identifiziert werden. Die Feststoffproben aus der wasserungesättigten und der wassergesättigten Bodenzone zeigten sehr hohe Tetrachlorethengehalte von bis zu 64 mg/kg (LfUG-LfW-Prüfwert: 0,3 mg/kg). Gleichzeitig zeigten die Grundwasserproben aus einer Sonde nahe des Seifenabscheiders massive CKW- bzw. Tetrachlorethenbelastungen, die den Prüfwert (6 µg/l) um mehr als 3 Zehnerpotenzen überschritten. Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen waren aufgrund der Standortverhältnisse (feinkörnige, gering durchlässige Sedimente) nur sehr eingeschränkt repräsentativ, ermöglichten jedoch eine grobe Abschätzung der Größe des Schadensherdes mit rund 400 m². Die CKW-Verunreinigungen reichten jedenfalls bis in die wassergesättigte Bodenzone (ca. 1,5 m unter Gelände) und wahrscheinlich bis in den relativ seicht anstehenden Grundwasserstauer in rund 4 m Tiefe.

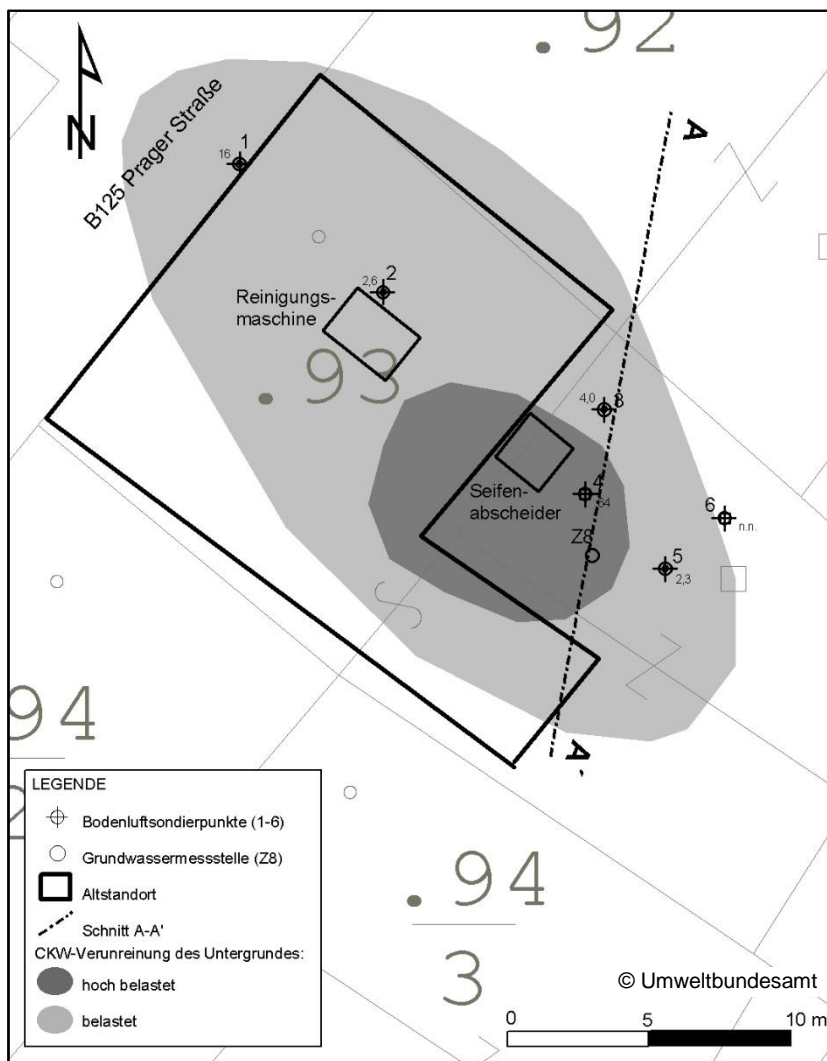


Abbildung 4: Lageplan mit CKW-Belastungen und ehemaligen Betriebsanlagen

Die Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen zeigten, dass es durch den Altstandort zu einem Eintrag von CKW bzw. insbesondere Tetrachlorethen ins Grundwasser kam. Im Einzugsgebiet der Trinkwasserversorgungsanlage Linzerberg war für Tetrachlorethen ein Prüfwert von $6 \mu\text{g/l}$ maßgeblich. Im Grundwasseranstrom der „Putzerei Wurm“ war keine relevante CKW- bzw. Tetrachlorethenbelastung gegeben. Im Vergleich dazu wurden im nahen Grundwasserabstrom der „Putzerei Wurm“ deutlich erhöhte Gehalte für Tetrachlorethen (bis zu $70 \mu\text{g/l}$) und sehr hohe Gehalte für cis-1,2-Dichlorethen (bis zu $1.500 \mu\text{g/l}$), ein Abbauprodukt von Tetrachlorethen, nachgewiesen. Im Schadenszentrum selbst waren noch wesentlich höhere Konzentrationen zu beobachten (Tetrachlorethen: bis zu $> 20.000 \mu\text{g/l}$; cis-1,2-Dichlorethen: bis zu $> 7.000 \mu\text{g/l}$; Vinylchlorid: bis zu knapp $1.000 \mu\text{g/l}$). Aufgrund der Ergebnisse von 24-stündigen Pumpversuchen im Jahr 2004 sowie im Vergleich mit den Ergebnissen der Grundwasserbeweissicherung für die Sperrbrunnen zur Sicherung des Wasserwerkes Linzerberg war davon auszugehen, dass im nahen Abstrom des Altstandortes bei Tetrachlorethen eine Fracht in der Größenordnung von 5 g/d gegeben war. Die Schadstofffahne war im unbeeinflussten Zustand vor Inbetriebnahme der Sperrbrunnen mehr als 500 m lang. Aktuell wird die Schadstofffahne nach rund 400 m durch den Sperrbrunnen 2 gefasst (siehe Abbildung 5).

Die Ergebnisse von Untersuchungen in den Jahren 2009 bis 2015 legen nahe, dass neben dem Hauptschadensherd im Bereich des ehemaligen Seifenabscheiders auch die Einleitung von Ab-

wässern in den Kanalstrang entlang der Prager Straße ein wesentlicher Eintragspfad für CKW gewesen sein dürfte. Der Kanal war in diesem Bereich stark beschädigt und wurde Ende der 1990er-Jahre vollständig erneuert. Durch die Sanierung des Kanalsystems scheint auch die davor vorhandene hydraulische Verbindung mit dem Grundwasser südlich der Großen Gusen teilweise unterbrochen worden zu sein. Die Ausbreitung der Schadstoffe südlich der Großen Gusen dürfte zudem stark von dem dort vorhandenen alten, teilweise nicht mehr intakten Drainagesystem (siehe 2.2) beeinflusst worden sein. Zusätzlich zu den wahrscheinlich vorhandenen Leckagen könnten auch andere Effekte eine Rolle gespielt haben. So hat im Jahre 2010 eine Verstopfung des Drainagesystems zu einem Rückstau und einem starken Grundwasseranstieg im Bereich südlich der „Tankstelle Stiglechner“ geführt. Es ist anzunehmen, dass derartige Ereignisse auch in der Vergangenheit die Ausbreitung der Schadstoffe auf nicht mehr gänzlich nachvollziehbare Weise beeinflusst und zu einer verstärkten lateralen Ausbreitung Richtung Westen geführt haben (siehe Abbildung 5).

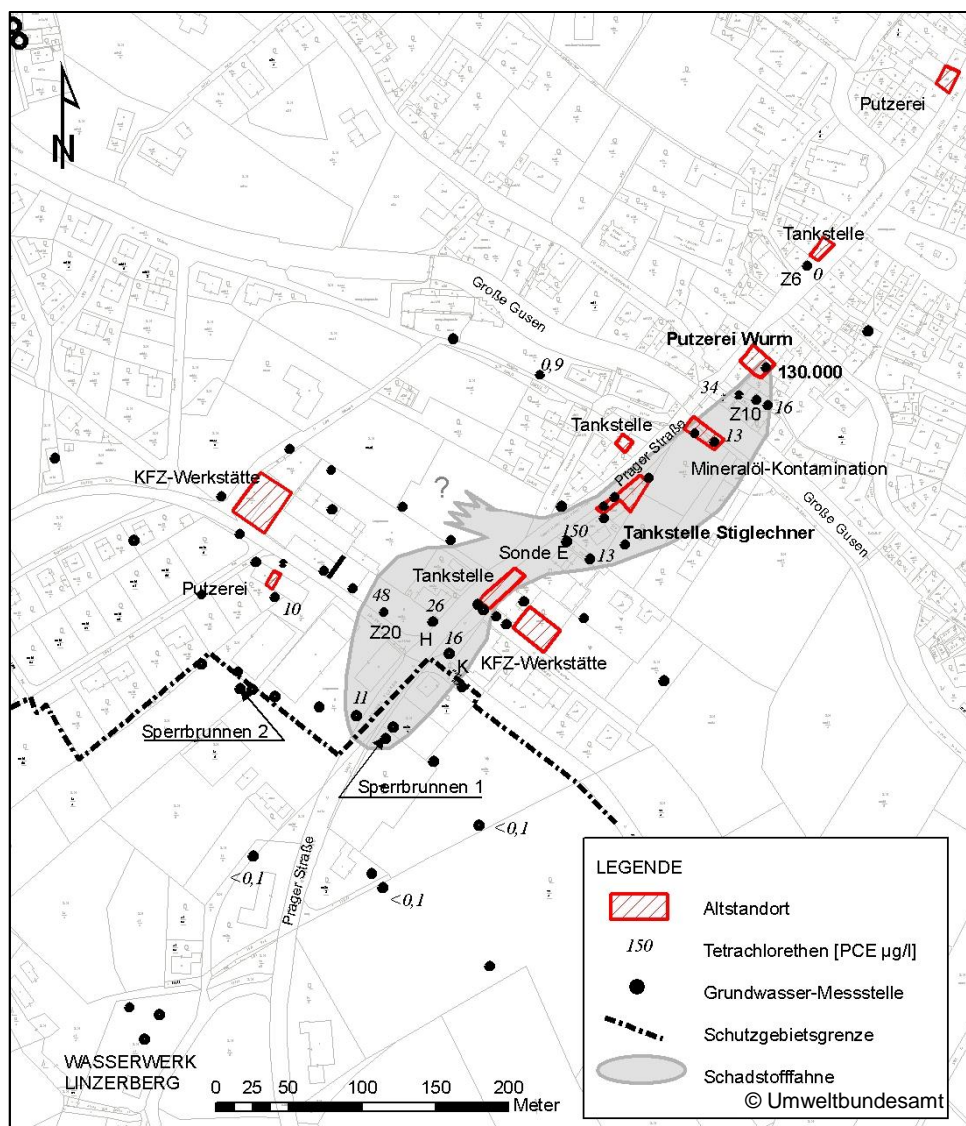


Abbildung 5: Altstandorte und CKW-Verunreinigung des Grundwassers in Gallneukirchen (Maximalkonzentrationen 2002 bis 2006)

Die Schadstofffahne reichte vor Umsetzung der Sicherungsmaßnahmen in das Schutzgebiet des Wasserwerkes Linzerberg. Die Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung zeigten außerdem

für das im Zeitraum 2002 bis 2005 über den Sperrbrunnen 2 abgepumpte Grundwasser einen kontinuierlich ansteigenden Trend der Belastung durch Tetrachlorethen (siehe Abbildung 9). Aufgrund dieser Beobachtung musste davon ausgegangen werden, dass die Schadstofffahne sich zum damaligen Zeitpunkt noch in Ausbreitung befand.

Der Altstandort „Putzerei Wurm“ verursachte eine weitreichende Verunreinigung des Grundwassers durch CKW bzw. Tetrachlorethen und stellte eine anhaltende Gefahr für eine Trinkwasserversorgungsanlage dar.

4 MASSNAHMEN ZUR SICHERUNG UND SANIERUNG

4.1 Ziel der Maßnahmen

Übergeordnetes Sanierungsziel im Sinne der ÖNORM S 2089 war es, die Verunreinigung des Untergrundes so weit zu reduzieren, dass es mittel- bis langfristig zu einer dauerhaften Rückbildung der Schadstofffahne im Grundwasser kommt, sodass im weiteren Abstrom dauerhaft und uneingeschränkt eine Nutzung des Grundwassers zu Trinkwasserzwecken gewährleistet werden kann.

Zur Konkretisierung des übergeordneten Sanierungsziels wurden als Sanierungszielwerte für das Grundwasser im Abstrom folgende Schadstoffkonzentrationen festgelegt:

- Summe leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW): 30 µg/l
- Summe Tetra- und Trichlorethen (PER + TRI): 10 µg/l
- Vinylchlorid (VC): 0,5 µg/l

Als für die Erreichung der Sanierungsmaßnahmen maßgebliche Grundwassermessstellen sind die bestehenden Messstellen Z 11 und Z 12 sowie die neu errichteten Messstellen GW 01/2017 bis GW 04/2017 anzusehen.

4.2 Beschreibung der Maßnahmen

Auf dem Altstandort wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Aushub des kontaminierten Untergrunds (siehe 4.2.1)
- Kontrolluntersuchungen (siehe 4.2.2)

4.2.1 Aushub des kontaminierten Untergrunds

Im Zuge der Errichtung eines Wohn- und Einkaufszentrums inkl. einer Tiefgarage wurde das Gebäude der ehemaligen Putzerei sowie die benachbarten Gebäude abgerissen. Die Aushubarbeiten für die Dekontamination bzw. die Tiefgarage erfolgten von September bis Dezember 2017. Der Aushub für das gesamte Bauvorhaben umfasste eine Fläche von etwa 6.000 m² und reichte bis zum Grundwasserstauer in eine Tiefe von ca. 4 m (siehe Abbildung 6).

Im Bereich des Altstandortes wurde das ausgehobene Material laufend organoleptisch beurteilt und beprobt. Untergrundmaterial, das organoleptische Auffälligkeiten aufwies, wurde ohne Zwischenlagerung auf abgedeckte LKW verladen und in einer Bodenwaschanlage mit Abluftreinigung entsorgt.

Aus den Sohl- und Böschungsbereichen wurden nach erfolgtem Aushub Proben entnommen und in Hinblick auf EOX-Gehalte im Eluat analysiert. Bereiche mit EOX-Gehalten > 3 mg Cl/kg (Grenzwert für Baurestmassendeponien entsprechend der Deponieverordnung 2008) wurden nachlaufend ebenfalls ausgehoben.

In Summe wurden rund 4.100 Tonnen kontaminiertes Untergrundmaterial ausgehoben und entsorgt.

4.2.2 Kontrolluntersuchungen

Da die im Bereich des Altstandorts vorhandenen Grundwassermessstellen im Zuge der Aushubarbeiten entfernt werden mussten und der Neubau bis unmittelbar an die Große Gusen heranreichte, wurden südlich der Großen Gusen vier neue Grundwassermessstellen für Kontrolluntersuchungen errichtet (GW 01/2017 bis GW 04/2017). Diese Messstellen wurde gemeinsam mit den bestehenden beiden Abstrommessstellen Z 11 und Z 12 sowie der ebenfalls neu errichteten Anstrommessstelle GW 05/2017 und weiteren bestehenden Messstellen nach folgendem Schema beprobt und in Hinblick auf CKW untersucht (Lage der Messstellen: siehe Abbildung 6):

- Vor den Aushubarbeiten: 1 Termin (Juli 2017)
- Während der Aushubarbeiten: 4 Termine monatlich (September bis Dezember 2017)
- Nach Abschluss der Arbeiten
 - 4 Termine monatlich bis April 2018
 - 7 Termine vierteljährlich bis Februar 2021

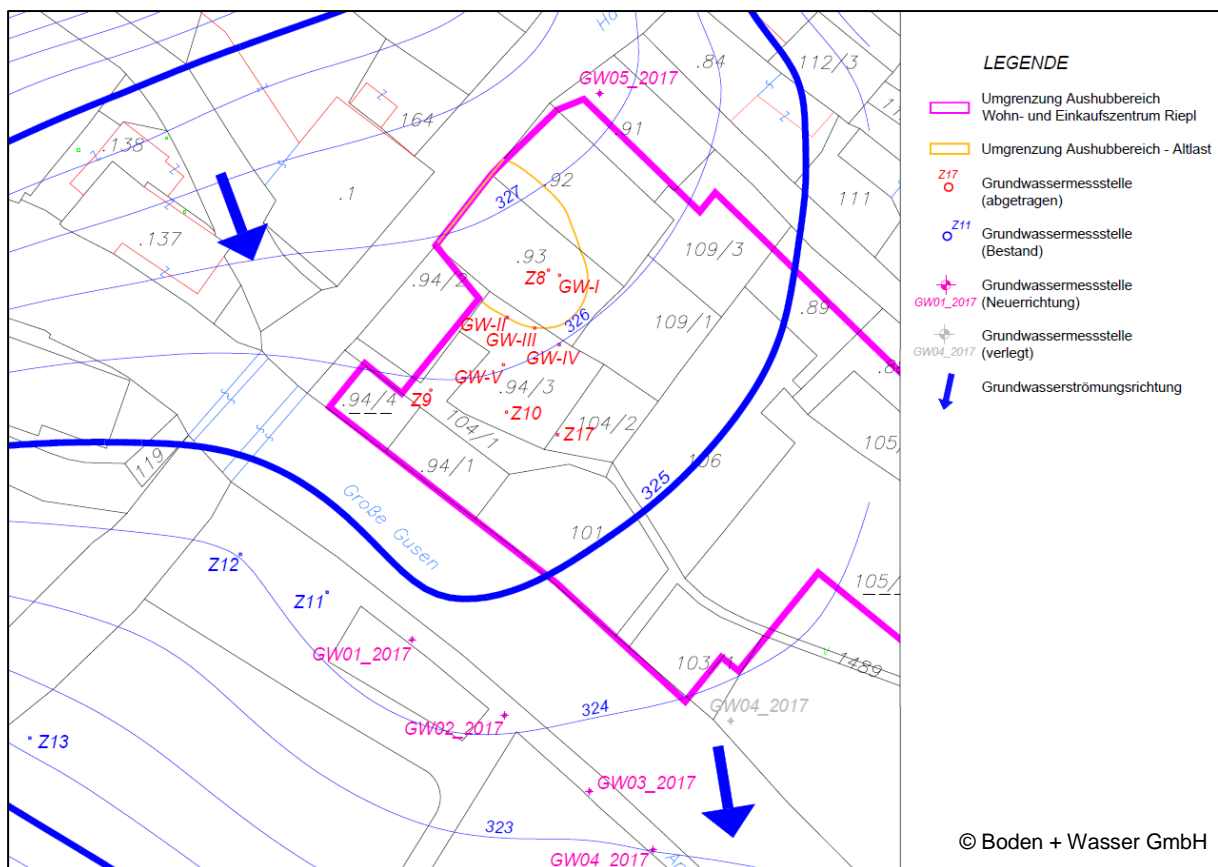


Abbildung 6: Lageplan der Aushubbereiche für den kontaminierten Bereich und das Gesamtbauvorhaben sowie der Grundwassermessstellen für die Kontrolluntersuchungen

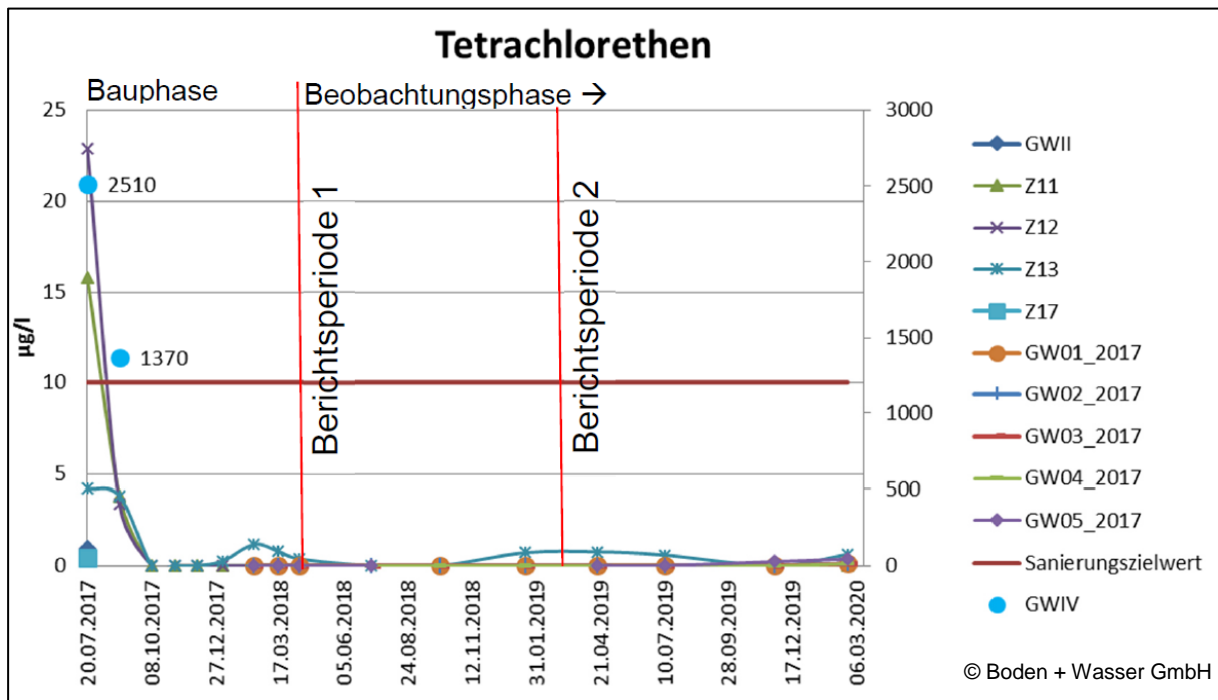


Abbildung 7: Tetrachlorethenkonzentrationen im Bereich der Altlast „Putzerei Wurm“ vor, während und nach der Sanierung (rechte y-Achse: Werte der Messstelle GW IV)

In Abbildung 7 und Abbildung 8 ist der Verlauf der Tetrachlorethen- und der CKW-Konzentrationen vor, während und nach den Aushubarbeiten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass vor Beginn des Aushubs die Tetrachlorethen-Konzentrationen im unmittelbaren Nahbereich zum Schadstoffherd (Messstelle GW IV, die im Zuge des Aushubs entfernt wurde) noch deutlich über 1.000 µg/l und in den abstromigen Messstellen Z 11 und Z 12 im Bereich zwischen 15 µg/l und 25 µg/l lagen. Letzteres ist insofern bemerkenswert, als die CKW-Konzentrationen in Z 11 und Z 12 bei den Untersuchungen 2009 bis 2015 (siehe 3) bereits fast durchwegs unter der Bestimmungsgrenze lagen. Durch den dem Aushub zeitlich um mindestens 3 Jahre vorangegangenen Abbruch des ehemaligen Putzereigebäudes (siehe 2.1) scheint es aber aufgrund des damit verbundenen verstärkten Niederschlagseintrages in den Schadensherd wieder zu einem Schadstofftransport unter die Guseen hindurch gekommen zu sein.

Nach Beendigung der Aushubmaßnahmen sanken die Konzentrationen in Z 11 und Z 12 rasch und bewegen sich seitdem dauerhaft in einem Bereich von wenigen µg/l, d. h. deutlich unter die Sanierungszielwerte.

In allen anderen Messstellen konnten im Beobachtungszeitraum keine auffälligen Schadstoffwerte festgestellt werden. Dies gilt auch für die in den Abbildungen nicht enthaltenen letzten Messtermine bis Februar 2021.

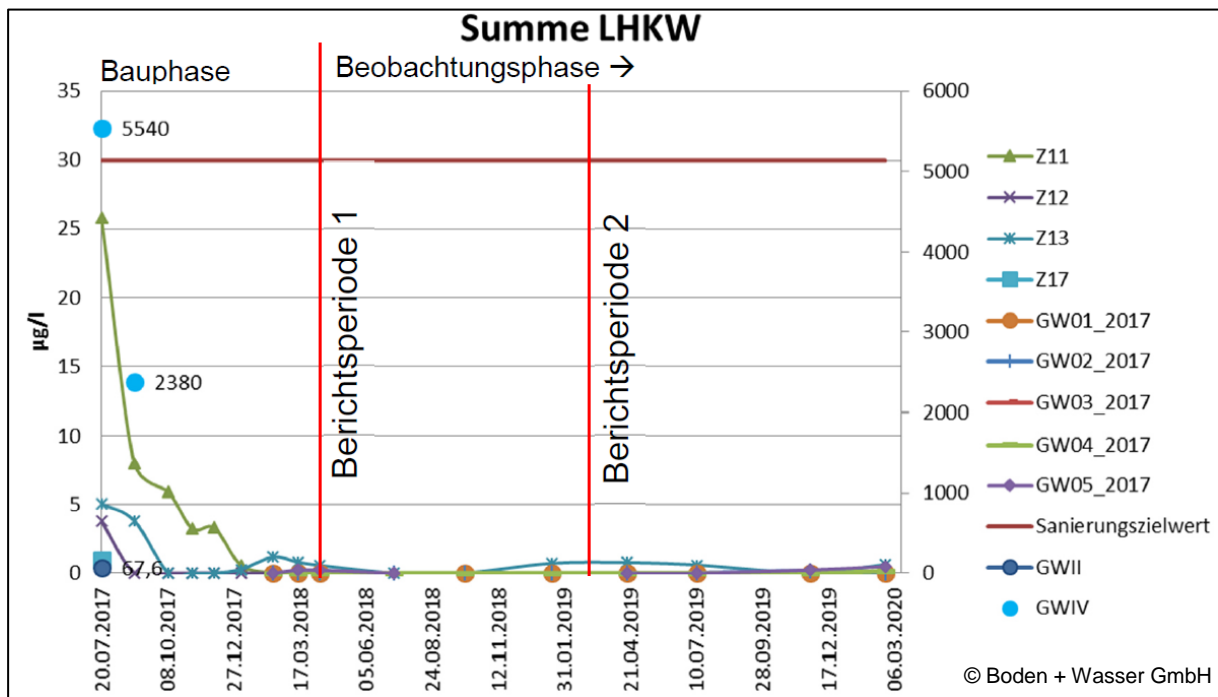


Abbildung 8: CKW-Konzentrationen im Bereich der Altlast „Putzerei Wurm“ vor, während und nach der Sanierung (rechte y-Achse: Werte der Messstelle GW IV)

4.3 Beurteilung der Maßnahmen

Durch die Aushubmaßnahmen wurden rund 4.100 Tonnen kontaminiertes Untergrundmaterial entfernt. Aufgrund der Größe und Tiefe des gesamten Aushubbereiches kann davon ausgegangen werden, dass annähernd die gesamte im ungesättigten und gesättigten Untergrund vorhandene Schadstoffmenge entfernt wurde.

Dies wird durch die Kontrolluntersuchungen im Grundwasser belegt. Im Grundwasserabstrom sind mittlerweile nur mehr sehr geringe Schadstoffkonzentrationen festzustellen. Die festgestellten Tetrachlorethen- und CKW-Konzentrationen liegen deutlich unter den Sanierungszielwerten.

Auch im „Sperrbrunnen 2“ der Trinkwasserversorgungsanlage „Linzerberg“ zeigt sich mittlerweile wieder ein sinkender Trend in Hinblick auf die CKW-Konzentrationen (Abbildung 9). Die Trendumkehr setzte ungefähr im Jahr 2014, also deutlich vor den Aushubmaßnahmen ein und ist wahrscheinlich im Wesentlichen auf die in Abschnitt 3 beschriebene teilweise Unterbrechung der hydraulischen Verbindung unterhalb der Gusen in Zusammenspiel mit der Räumung des Seifenabscheiders 2005 (siehe 2.1) zurückzuführen. Durch die Sanierungsmaßnahmen ist mittelfristig mit einem weiteren Rückgang der Konzentrationen zu rechnen.

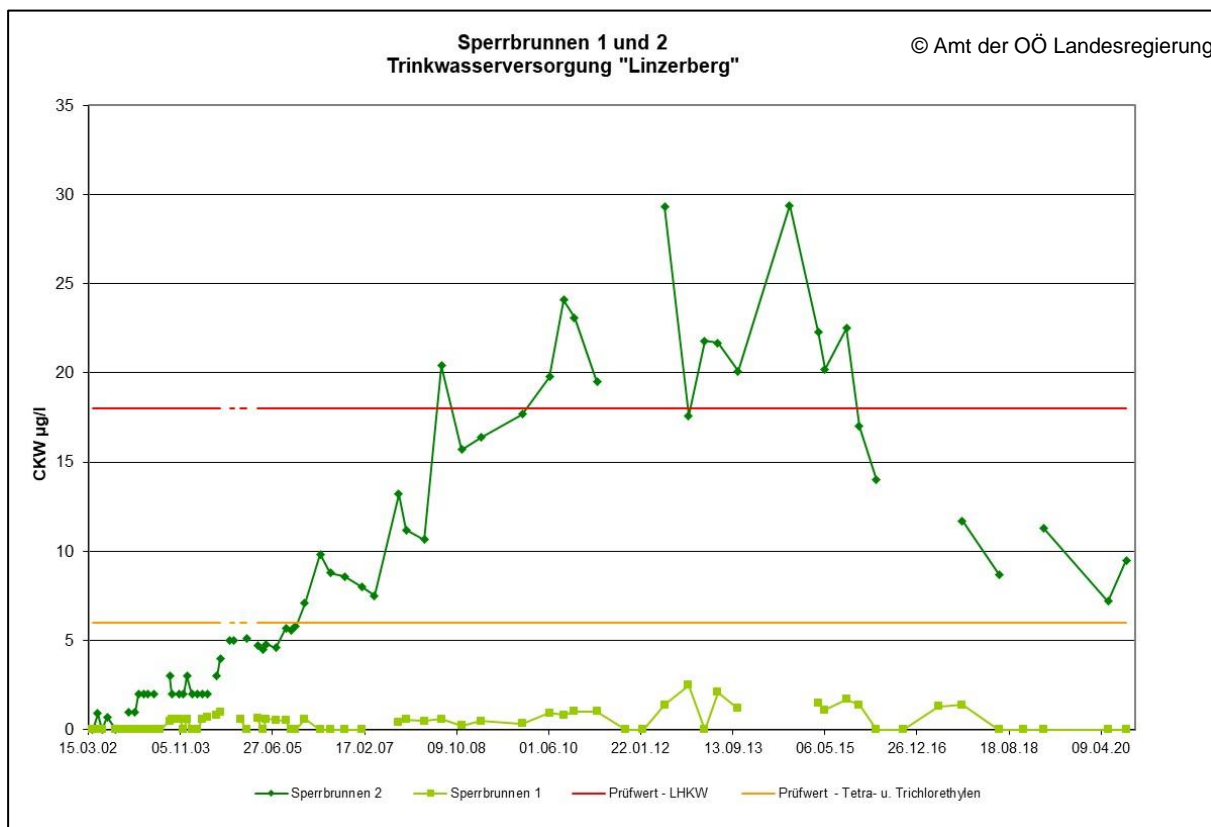


Abbildung 9: Verlauf der CKW-Konzentrationen in den Sperrbrunnen der Trinkwasserversorgungsanlage „Linzerberg“

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Aktuell wird der gegenständliche Altstandort wie in 2.3 beschrieben gewerblich und für Wohnzwecke genutzt. Für diese Nutzungen ergeben sich aufgrund etwaiger geringfügig verbliebener Verunreinigungen des Untergrundes keine Einschränkungen.

Dr. Gernot Döberl e.h.
Abteilung Altlasten

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung Altlast O 72 „Putzerei Wurm“. Umweltbundesamt, Juni 2006, Wien.
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13 ALSAG. Abschlussbericht Ingenieurleistungen Linzerberg II – Gallneukirchen, OÖ. Juni 2015, Linz.
- Sanierungsvariantenstudie zur Erlangung von Förderungsmitteln nach UFG für die Altlast O 72 „Putzerei Wurm“. Dezember 2015, Gallneukirchen.
- Einreichprojekt zur Sanierung der Untergrundverunreinigung bei der Altlast O 72 „Putzerei Wurm“ in Gallneukirchen. November 2016, Gallneukirchen.
- Sanierung der Altlast O 72 „Putzerei Wurm“ in Gallneukirchen. Fertigstellungsbericht, September 2018, Gallneukirchen.
- Altlast O 72 „Putzerei Wurm“ – Grundwasserbeweissicherung nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen Berichtsperiode 1: 16.03.2018 bis 15.03.2019. März 2019, Gallneukirchen.
- Altlast O 72 „Putzerei Wurm“ – Grundwasserbeweissicherung nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen Berichtsperiode 2: 16.03.2019 bis 15.03.2020. März 2020, Gallneukirchen.
- Ergebnisse der Grundwasseranalysen aus den Sperrbrunnen der Trinkwasserversorgungsanlage „Linzerberg“ 2002 bis 2020. Linz.
- Bescheid vom 22. März 2017 betreffend die wasserrechtliche Bewilligung zur Sanierung der Altlast O 72 „Putzerei Wurm“. Linz.
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2018, Wien.
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006, Wien.
- LfUG-LfW – Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz & Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (1997): Ablagerungen, Altstandorte und Grundwasserschäden. Merkblatt ALEX 02. Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung. Oppenheim, Mainz.

Die Ergebnisse und Berichte zu den Sanierungsmaßnahmen wurden vom Konsenswerber und die Ergebnisse der Grundwasseranalysen aus den Sperrbrunnen der Trinkwasserversorgungsanlage „Linzerberg“ vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung zur Verfügung gestellt.