

7. Juni 2016

Altlast O26 „Redtenbacher Präzisionsteile“

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Zusammenfassung

Am Altstandort „Redtenbacher Präzisionsteile“ waren im Bereich eines Betriebsgebäudes sowie des Chemikalienlagers Kontaminationen des Untergrundes durch CKW (insbes. Tetrachlorethen) gegeben. Die Kontaminationen reichten zum Teil bis nahe an den Grundwasserschwankungsbereich. Im Abstrom des Betriebsgebäudes war im Grundwasser eine Schadstofffahne mit einer Länge von mehr als 700 m ausgebildet. Im Jahr 1996 erfolgten im Zuge der Erweiterung der Produktion ein Zubau zum Betriebsgebäude und damit eine Versiegelung unbefestigter Flächen. Unmittelbar im Zeitraum der baulichen Maßnahmen war ein deutlicher Rückgang der Schadstofffahne zu beobachten. In weiterer Folge wurden im Zeitraum 1999 bis 2003 Anlagen zur Bodenluftabsaugung betrieben. Durch diese Maßnahmen wurde bei den beiden Schadensbereichen am Standort die ungesättigte Zone weitgehend dekontaminiert. Intensität und Ausmaß der weiterhin bestehenden Verunreinigungen der ungesättigten Zone sind so weit vermindert, dass unter Voraussetzung der bestehenden Bebauung und Oberflächenbefestigung kein erheblicher Eintrag von CKW in das Grundwasser mehr stattfindet. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen bestätigen, dass durch die getroffenen Maßnahmen die Beschaffenheit des Grundwassers dauerhaft verbessert wurde. Die Altlast O 26 „Redtenbacher Präzisionsteile“ ist als gesichert zu bewerten.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Gmunden
Gemeinde: Scharnstein (40719)
KG: Viechtwang (42163)
Grundstücksnr.: .457, .481, 892

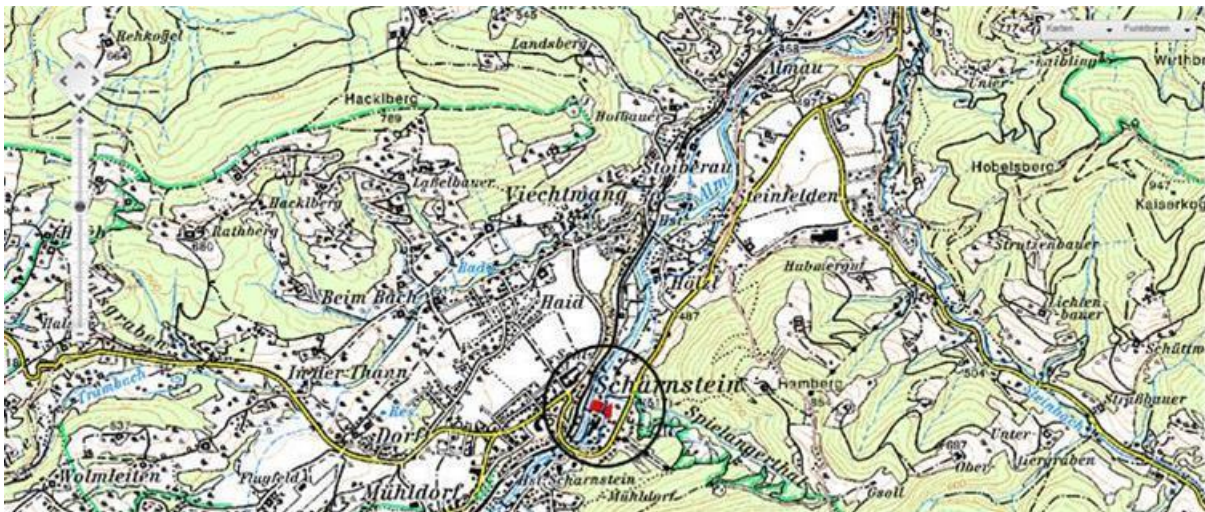


Abb.1: Übersichtslageplan

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Gmunden
Gemeinde: Scharnstein (40719)
KG: Viechtwang (42163)
Grundstücksnr.: .457, .481, 892



Abb.2: Lage erheblich kontaminierter Bereiche

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort befindet sich am nordöstlichen Rand des Ortsgebietes von Scharnstein unmittelbar östlich des Alm-Flusses. Im Zuge der Produktion von Brillenhalbteilen wurden ab dem Jahr 1971 Entfettungsanlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallteilen betrieben. Der Anlagenstandort der Entfettungsanlage wurde innerhalb des Betriebsgebäudes mehrmals kleinräumig gewechselt. Für den Zeitraum zwischen 1971 und 1996 sind drei unterschiedliche Anlagenstandorte bekannt (sh. Abb. 3). Im Jahr 1993 erfolgte die letzte Umstellung der Entfettungsanlage. Als Lösungsmittel wurde Tetrachlorethen (Perchloroethylen, kurz PCE) eingesetzt. Im Jahr 1996 erfolgte im Zuge der Erweiterung der Produktion ein Zubau zum Betriebsgebäude und damit eine Versiegelung unbefestigter Flächen.

Die Lagerung des Lösungsmittels erfolgt im Bereich eines Chemikalienlagers östlich des Werkskanals. Neben Tetrachlorethen wurde auch ein dichlormethanhaltiges Lösungsmittel gelagert, das zur Entfernung von Lackresten verwendet wurde.

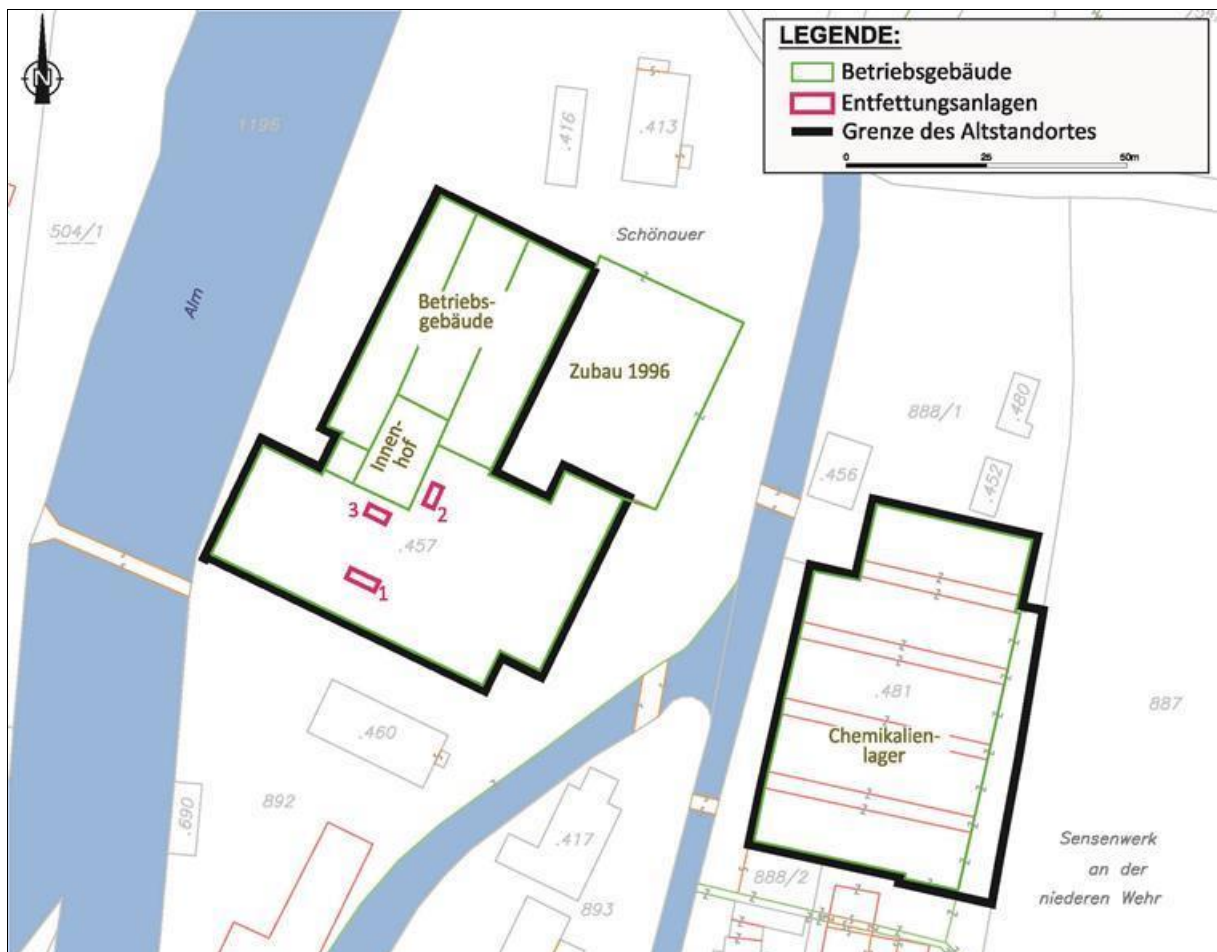


Abb.3: Gebäude und Betriebsanlagen

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Untergrund im Bereich des Altstandortes wird von gut durchlässigen, quartären Schottern geprägt. Das Gelände in der Talniederung ist eben und befindet sich etwa auf 481 bis 483 m ü.A. An der Geländeoberfläche stehen bis zu 2 m mächtige künstliche Anschüttungen (Bauschutt) an, die zum Teil von einer 0,5 bis 1 m mächtigen Lehmschicht (schluffige Feinsande) unterlagert werden. Ab einer Tiefe von 1,5 bis 2,5 m stehen bis in Tiefen von mehr als 10 m sehr gut durchlässige sandige Kiese an. Es sind Durchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung von 10^{-2} bis 10^{-3} m/s gegeben. Die Tiefenlage der unterlagernden Festgesteine (Flyschsandstein) ist nicht bekannt.

Der Grundwasserspiegel befindet sich bei mittleren Grundwasserständen rund 4 bis 5 m unter Gelände bei etwa 478 m ü.A. Die lokale Strömungsrichtung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes ist generell nach Nordnordwesten bis Nordnordosten gerichtet. Das Gefälle des Grundwasserspiegels kann mit rund 2 bis 6 ‰ angegeben werden. Auf Grund der Lage des Altstandortes unmittelbar am Alm-Fluss kann es in Abhängigkeit zur allgemeinen hydrologischen Situation kleinräumig zu deutlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels, Spiegelgefälles sowie der Fließrichtung kommen. Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt wahrscheinlich mehr als 10 m. Der spezifische Grundwasserdurchfluss für den obersten Teil des Grundwasserleiters (bis 5 m) kann mit 6,5 m³/d (0,08 l/s) abgeschätzt werden.

Das Grundwasser kommuniziert mit dem Alm-Fluss, so dass es im Bereich des Altstandortes teilweise zur Exfiltration von Grundwasser in den Vorfluter kommen kann bzw. grundwasserstromabwärts eine Infiltration aus dem Vorfluter in das Grundwasser zu erwarten ist. Die Kommunikation zwischen dem Oberflächengewässer und dem Grundwasser wird vor allem auch von der Wasserführung des Alm-Flusses bestimmt, so dass insbesondere bei großer Wasserführung Infiltrationsvorgänge in das Grundwasser vorherrschen.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Im unmittelbaren Umfeld des Altstandortes befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Das Grundwasser wird im Grundwasseran- und -abstrom des Altstandortes durch Brunnen zur Einzelwasserversorgung genutzt.

Im Jahr 1995 wurden Verunreinigungen des Grundwassers festgestellt. In weiterer Folge mussten zwei Brunnen (sh. Abb. 4) gesperrt und eine Ersatzwasserversorgung eingerichtet werden. Der Altstandort befindet sich innerhalb des Geltungsbereiches der wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung zum Schutz des Grundwassers des Almtales.



Abb.4: Lage von Brunnen zur Einzelwasserversorgung im Grundwasserabstrom des Altstandortes

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Am Altstandort wurden mehr als 20 Jahre lang leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) als Lösungsmittel zur Entfettung und Reinigung von Werkstücken eingesetzt. Durch Manipulationsverluste und unzureichende Schutzvorkehrungen beim Betrieb von Entfettungsanlagen sowie im Bereich des Chemikalienlagers konnten Tetrachlorethen und Dichlormethan in den Untergrund gelangen.

Bei der Produktion von Brillenhalbteilen wurde das Lösungsmittel Tetrachlorethen zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken eingesetzt. Die Entfettung metallischer Werkstücke mit Tetrachlorethen erfolgte ab 1971. Das Betriebsgebäude befindet sich zwischen dem Alm-Fluss und

einem Werkskanal. Im Bereich von zwei ehemaligen Aufstellungsorten von Entfettungsanlagen (Entfettungsanlage 1, Entfettungsanlage 2, sh. Abb. 3) wurden bei Bodenluftuntersuchungen im Jahr 1994 Verunreinigungen des Untergrundes mit Tetrachlorethen (PCE) nachgewiesen. Dabei wurden an Bodenluftproben im Bereich der beiden Kontaminationsherde Tetrachlorethengehalte bis zu 108 bzw. 170 mg/m³ festgestellt. Insgesamt wurden an Bodenluftproben bei 12 Probenahmepunkten deutlich erhöhte CKW- bzw. Tetrachlorethengehalte (ÖNORM S 2088-1: Maßnahmen-Schwellenwert Summe CKW 10 mg/m³) beobachtet. Ausgehend von den beiden Eintragsstellen waren in der ungesättigten Bodenzone auf einer Fläche in der Größenordnung von 700 m² Kontaminationen gegeben.

Das Chemikalienlager befindet sich getrennt vom Betriebsgebäude östlich des Werkskanales (sh. Abb. 3). In diesem Bereich wurden durch Bodenluftuntersuchungen zwei weitere Eintragsstellen von Lösungsmitteln bzw. leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) festgestellt. Hauptkomponenten der Verunreinigung des Untergrundes waren Tetrachlorethen (PCE) und Dichlormethan (DCM). An Bodenluftproben in Nahbereich der beiden Eintragsstellen wurden CKW-Gehalte bis zu 277 bzw. 60 mg/m³ festgestellt. Insgesamt waren an Bodenluftproben bei 6 Probenahmepunkten deutlich erhöhte CKW- Gehalte (ÖNORM S 2088-1: Maßnahmen-Schwellenwert Summe CKW 10 mg/m³) gegeben. Ausgehend von den beiden Eintragsstellen waren in der ungesättigten Bodenzone auf einer Fläche in der Größenordnung von 100 m² Kontaminationen gegeben.

Im Sommer und Herbst 1995 wurden an insgesamt 32 Brunnen und Grundwassermessstellen wiederholt Wasserproben gezogen. Die Analyse der Grundwasserproben aus dem Grundwasseranstrom des Altstandortes ergab CKW-Gehalte bis zu 3,7 µg/l (sh. Tab. 1). Im nahen Grundwasserabstrom der Entfettungsanlagen bzw. des Chemikalienlagers konnten CKW-Belastungen des Grundwassers von bis zu 441 µg/l bzw. 616 µg/l beobachtet werden. An den Proben aus dem Abstrom der Entfettungsanlage war Tetrachlorethen die Hauptkomponente (max. 440 µg/l) der Verunreinigung. Die Grundwasserproben im Abstrom des Chemikalienlagers zeigten vor allem stark erhöhte Konzentrationen an Dichlormethan (max. 610 µg/l).

Tab.1: Zusammenfassender Überblick zu den Ergebnissen der Grundwasserbeweissicherung im Jahr 1995

Parameter	Einheit	GW-Anstrom	GW-Abstrom (Entfettung)	GW-Abstrom (Chemikalienlager)	weiterer GW-Abstrom (700 m)	ÖNORM S 2088-1	
						PW	MSW
Tetrachlorethen	µg/l	0,7 – 3,7	260 – 400	6,0 – 28,6	33,0 – 69,0	6	10
Trichlormethan	µg/l	< BG – 0,2	1,0 – 2,7	< BG – 0,5	< BG	-	-
Dichlormethan	µg/l	< BG	< BG – 0,4	< BG – 610	< BG	-	-
Summe CKW	µg/l	0,7 – 4,0	265 - 441	7,0 – 616	33,0 – 69,0	18	30

PW ... Prüfwert; MSW ... Maßnahmen-Schwellenwert; BG ... Bestimmungsgrenze

Sowohl im unmittelbaren Grundwasserabstrom der Kontamination im Bereich des Betriebsgebäudes bzw. der Entfettungsanlagen als auch im Abstrom des Chemikalienlagers waren im Grundwasser sehr hohe CKW-Gehalte des Grundwassers gegeben. Die Schadstofffahne wurde bis in den weiteren Grundwasserabstrom ca. 700 m nordöstlich des Altstandortes nachgewiesen. An den Wasserproben von insgesamt vier Hausbrunnen, die als Einzelwasserversorgungen zu Trink- und Nutzwasserzwecken genutzt wurden, waren erhöhte Gehalte an Tetrachlorethen (2 bis 69 µg/l) feststellbar. Bei zwei der betroffenen Hausbrunnen (sh. Abb. 4) musste die Trinkwassernutzung eingestellt werden.

Zusammenfassend ergab sich auf Grund der Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen, dass am Altstandort in zwei Anlagenbereichen Kontaminationen des Untergrundes bzw. der un-

gesättigten Bodenzone durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) gegeben waren. Durch Versickerung von Niederschlagswasser auf unbefestigten Flächen und den Diffusionen im Übergangsbereich der ungesättigten Bodenzone zum Grundwasser war ein großer Eintrag von Schadstoffen gegeben, der eine weitreichende Verunreinigung des Grundwassers und eine Beeinträchtigung von genutzten Brunnen verursacht hatte.

4 MASSNAHMEN ZUR SICHERUNG

4.1 Ziel der Maßnahmen

Ziel der Maßnahmen war es, den Eintrag von Schadstoffen aus der ungesättigten Bodenzone in das Grundwasser so weit zu reduzieren, dass die Ausbreitung der Schadstofffahne im Grundwasser minimiert wird, um damit dauerhaft einen Zustand herzustellen, bei dem eine uneingeschränkte Nutzung des Grundwassers im Abstrom des Altstandortes möglich ist.

Für die Maßnahmen war dabei in Zusammenhang mit den hydrogeologischen, hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten am Standort für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe der Zielwert von 6 µg/l für das Grundwasser maßgeblich.

Der Zielwert für die Einstellung der Bodenluftabsaugung wurde für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) mit 10 mg/m³ festgelegt.

4.2 Beschreibung der Maßnahmen

Im Zeitraum von August 1999 bis März 2016 wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Dekontamination der ungesättigten Bodenzone durch Bodenluftabsaugung und Reinigung der Abluft
- Kontrolluntersuchungen
 - o 24-stündige Bodenluftabsaugversuche
 - o Grundwasseruntersuchungen

4.2.1 Dekontamination durch Bodenluftabsaugung

Zur Dekontamination der ungesättigten Bodenzone wurden im Bereich des Chemikalienlagers und des Betriebsgebäudes, beim Standort der zweiten Entfettungsanlage, insgesamt 3 Bodenluftabsauganlagen, bestehend aus je einem Seitenkanalverdichter, einem Wasserabscheider und zwei nachgeschalteten Aktivkohlefiltern betrieben. Die stationären Bodenluftmessstellen, die für die Bodenluftabsaugung herangezogen wurden, waren jeweils mit einer Filterstrecke im Bereich von etwa 0,3 m bis ca. 3 m unter Gelände ausgebaut. Die abgesaugte Bodenluft und die gereinigte Abluft wurden monatlich hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe untersucht. In der gereinigten Abluft wurden maximal 0,3 mg/m³ CKW gemessen. Weiters wurden an bestehenden stationären Bodenluftmessstellen im Umfeld der Bodenluftabsauganlagen Unterdruckmessungen zur Reichweitenbestimmung durchgeführt. Im Bereich des Chemikalienlagers und im Bereich des Betriebsgebäudes wurden die Bodenluftabsauganlagen in unterschiedlichen Zeiträumen betrieben.

4.2.1.1 Schadensbereich „Chemikalienlager“

Im Bereich des Chemikalienlagers wurde im August 1999 an den stationären Bodenluftmessstellen „Pegel Chemikalienlager“ und „Pegel 8“ eine Bodenluftabsauganlage und am „Pegel E“ (sh. Abb. 5) eine weitere Bodenluftabsauganlage installiert. Ende August 1999 wurden die Bodenluftabsauganlagen in permanenten Betrieb genommen, wobei am Betriebsbeginn die abgesaugte Bodenluft CKW-Gehalte von 120 mg/m³ („Pegel Chemikalienlager“) und 91 mg/m³ („Pegel 8“) gemessen wurden.

zeigte. Im Zuge der Bodenluftabsaugung wurden an den einzelnen stationären Bodenluftmessstellen Volumenströme von durchschnittlich 70 m³/h erzielt.

Im „Pegel E“ waren für die abgesaugte Bodenluft kurz nach Inbetriebnahme der Bodenluftabsauganlage keine erhöhten CKW-Gehalte mehr nachweisbar. Die Bodenluftabsauganlage wurde im Oktober 1999 abgeschaltet.

Im Zeitraum von August 2000 bis Mai 2001 war auch die zweite Bodenluftabsauganlage abgeschaltet. Im Mai 2001 wurde die Bodenluftabsauganlage wieder im intermittierenden Betrieb weitergeführt (16 Stunden Absaugung; 8 Stunden Stillstand). Am Beginn des intermittierenden Betriebes zeigte die abgesaugte Bodenluft CKW-Gehalte von 6,8 mg/m³ („Pegel Chemikalienlager“) und 4,2 mg/m³ („Pegel 8“). Bei den Kontrolluntersuchungen im Juni 2002 wurden für die abgesaugte Bodenluft CKW-Gehalte von 5,1 mg/m³ („Pegel Chemikalienlager“) und 1,1 mg/m³ („Pegel 8“) festgestellt. Da der Zielwert für die Einstellung der Bodenluftabsaugung von 10 mg CKW/m³ auch bei intermittierendem Betrieb wiederholt am Beginn der Absaugphasen unterschritten wurde, erfolgte die Stilllegung der Bodenluftabsauganlage im Bereich Chemikalienlager mit September 2002.

4.2.1.2 Schadensbereich „Entfettungsanlagen“

Im Bereich des Betriebsgebäudes, beim Standort der 2. Entfettungsanlage, wurde im Oktober 1999 am „Pegel 2“ (sh. Abb. 5) eine Bodenluftabsauganlage in Betrieb genommen. Bei der Inbetriebnahme der Bodenluftabsauganlage wurde an der abgesaugten Bodenluft ein CKW-Gehalt von 54 mg/m³ festgestellt.

Im August 2000 wurde auch der „Pegel 3“, nahe des Standortes der 2. Entfettungsanlage (sh. Abb. 5) an die Bodenluftabsauganlage angeschlossen. Im Zuge der Bodenluftabsaugung wurden Volumenströme von insgesamt rund 160 m³/h erzielt. Ab Mai 2001 wurde die Bodenluftabsauganlage intermittierend betrieben (16 Stunden Absaugung; 8 Stunden Stillstand). Am Beginn des intermittierenden Betriebes zeigte die abgesaugte Bodenluft CKW-Gehalte von 12 mg/m³ („Pegel 2“) und 2,1 mg/m³ („Pegel 3). Im Jahr 2003 wurde auch der intermittierende Betrieb der Bodenluftabsauganlage eingestellt.

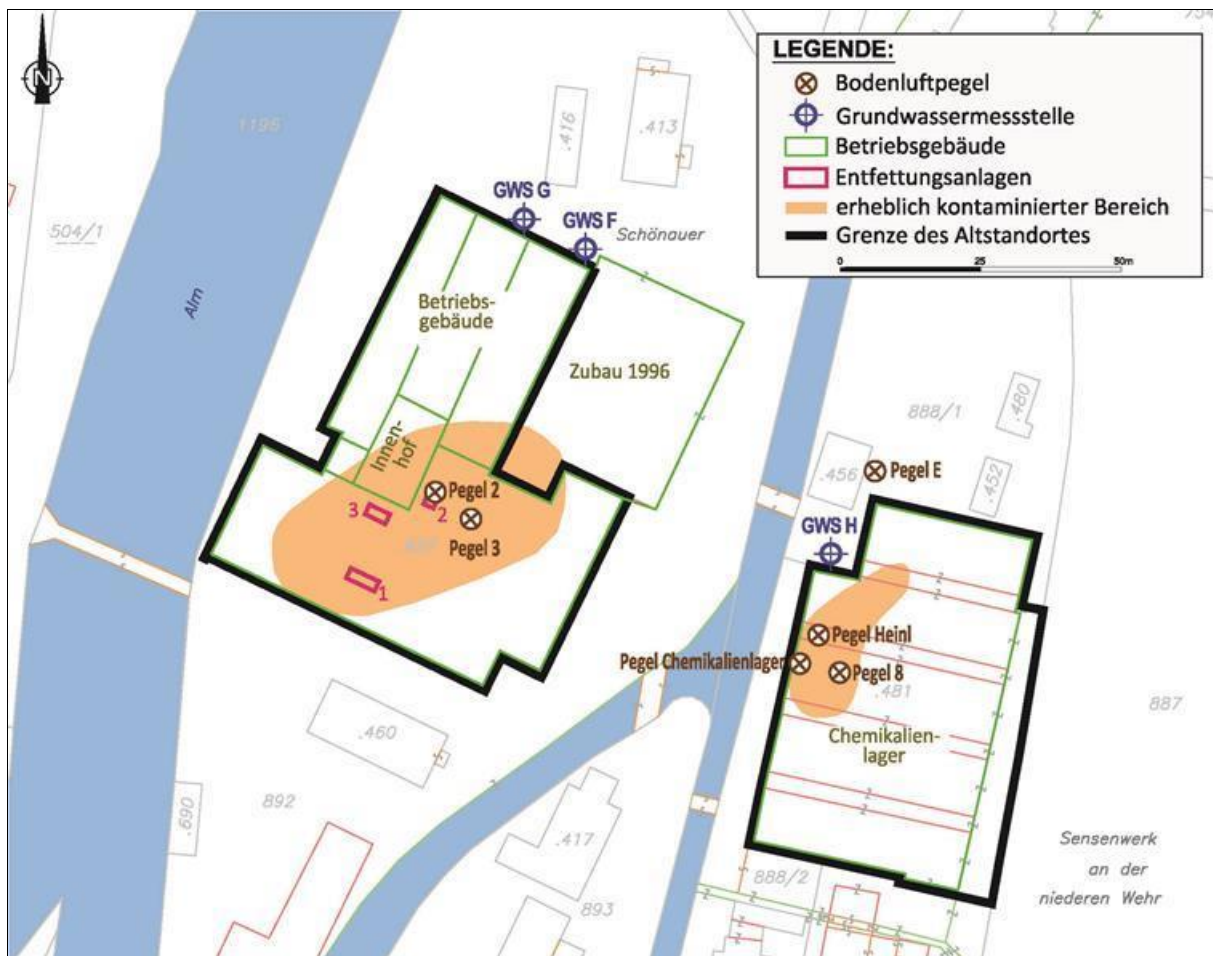


Abb. 5: Lage der Bodenluftabsaugpegel und Grundwassermessstellen

4.2.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

4.2.2.3 24-stündige Bodenluftabsaugversuche

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone wurden im Juni 2004 an den beiden Bodenluftabsauganlagen 24-stündige Absaugversuche durchgeführt. Bei der Absauganlage im Bereich des Chemikalienlagers wurde ein Volumenstrom von 217 m³/h und bei der Absauganlage im Bereich des Betriebsgebäudes wurde ein Volumenstrom von 110 m³/h erzielt. In den einzelnen stationären Bodenluftmessstellen lagen die Volumenströme zwischen 48 m³/h („Pegel 3“) und 78 m³/h („Pegel Heinl“). Bei jeder Absauganlage wurden nacheinander aus den einzelnen stationären Bodenluftmessstellen am Beginn des Absaugversuches sowie nach einer Laufzeit der Absauganlage von 30 min, 2, 4, 8 und 24 Stunden jeweils in unterschiedlichen Zeiträumen nach dem Abschalten der Absauganlage Bodenluftproben entnommen und hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe untersucht.

Die zeitliche Entwicklung der CKW-Gehalte der im Rahmen der 24-stündigen Absaugversuche abgesaugten Bodenluft ist in den Abbildungen 6 und 7 jeweils für die Bodenluftabsaugpegel eines Kontaminationsbereiches dargestellt und dem Zielwert von 10 mg/m³ CKW gegenüber gestellt.

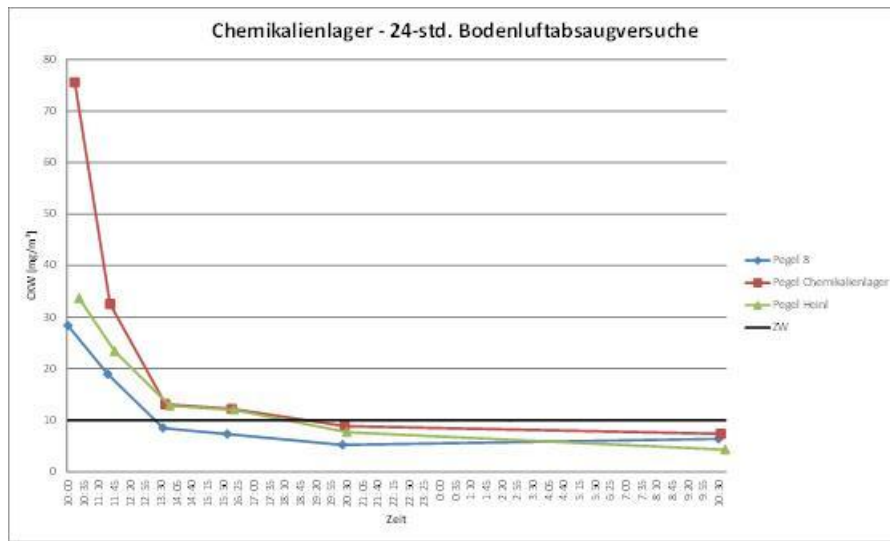


Abb. 6: Entwicklung der CKW-Gehalte der abgesaugten Bodenluft über die 24-stündigen Absaugversuche im Bereich Chemikalienlager

Im Bereich des Chemikalienlagers wurden am Beginn des Absaugversuches am „Pegel Chemikalienlager“ mit rund 75 mg/m³ die höchsten CKW-Konzentrationen gemessen. In den beiden weiteren stationären Bodenluftpegeln lagen die CKW-Konzentrationen bei rund 30 mg/m³. Der Volumenstrom der Absaugung wurde mit 217 m³/h angegeben. In den ersten beiden Stunden der Absaugversuche konnte jeweils eine starke Abnahme die CKW-Konzentrationen festgestellt werden, so dass 8 Stunden nach Beginn der Absaugversuche die CKW-Gehalte der abgesaugten Bodenluft bei allen drei Bodenluftpegeln den Zielwert von 10 mg/m³ eingehalten haben. Die bei den Absaugversuchen im Bereich des Chemikalienlagers erzielte Schadstofffracht kann mit einer Größenordnung von mehr als 25 g CKW/d abgeschätzt werden.

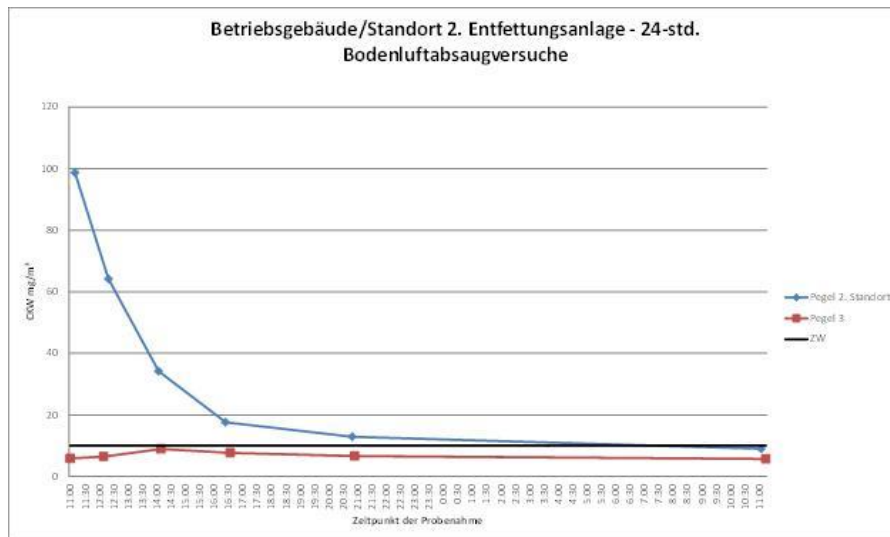


Abb. 7: Entwicklung der CKW-Gehalte der abgesaugten Bodenluft über die 24-stündigen Absaugversuche im Bereich der 2. Entfettungsanlage

Im Bereich der ehemaligen Standorte der Entfettungsanlagen im Betriebsgebäude zeigte die über den „Pegel 3“ abgesaugte Bodenluft durchgehend über den gesamten Absaugversuch CKW-Gehalte unter dem Zielwert von 10 mg/m³. Die über den „Pegel 2“ abgesaugte Bodenluft zeigte am Beginn des Absaugversuches einen deutlich erhöhten CKW-Gehalt von rund 100

mg/m³ und im weiteren Verlauf eine kontinuierliche Abnahme bis auf weniger als 10 mg/m³ am Ende des Absaugversuches. Der Volumenstrom der Absaugung wurde mit 110 m³/h angegeben. Die über den Absaugversuch im Bereich der ehemaligen Standorte der Entfettungsanlagen erzielte Schadstofffracht kann mit einer Größenordnung von mehr als 15 g CKW/d abgeschätzt werden.

4.2.2.4 Grundwasseruntersuchungen

Nach Errichtung eines Zubaus zum Betriebsgebäude (sh. Abb. 3) zeigten Kontrolluntersuchungen zur Beweissicherung der Qualität des Grundwassers im Zeitraum Herbst 1996 bis Jänner 1999, dass im Abstrom des Altstandortes bzw. der beiden bekannten Schadensbereiche ein rascher und anhaltender Rückgang der CKW-Verunreinigungen des Grundwassers auf weniger als 10 µg/l zu beobachten war.

In weiterer Folge wurde im Jahr 2002 im Abstrom des Betriebsgebäudes eine Bohrung bis zu einer Tiefe von 12,6 m hergestellt und als Grundwassermessstelle (GWS F, sh. Abb. 5) ausgebaut. Weiters wurde im September 2011 jeweils eine Bohrung im Abstrom des Betriebsgebäudes und im Abstrom des Chemikalienlagers bis zu einer Tiefe von 8 m hergestellt und zur Grundwassermessstelle ausgebaut (GWS G, GWS H, sh. Abb. 5).

Im Zeitraum von September 2011 bis September 2012 wurden an den drei Grundwassermessstellen in vierteljährlichen Abständen Grundwasserprobenahmen und Messungen des Grundwasserspiegels durchgeführt. Messungen des Grundwasserspiegels erfolgten zusätzlich noch an 5 weiteren Grundwassermessstellen. Ab September 2012 wurden die Grundwasseruntersuchungen halbjährlich durchgeführt. Im Zeitraum von September 2011 bis März 2016 zeigte die Lage des Grundwasserspiegels im Abstrom des Betriebsgebäudes eine Schwankung von rund 1,5 m und im Abstrom des Chemikalienlagers eine Schwankung von rund 1 m.

Einen Überblick zu den Ergebnissen der Überwachung der Grundwasserqualität im Zeitraum von September 2011 bis März 2016 für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe geben die Abbildungen 8 und 9. Maßgeblicher Parameter war Tetrachlorethen. Dichlormethan wurde nur an einzelnen Probenahmeterminen in geringen Konzentrationen (max. 1 µg/l) gemessen.

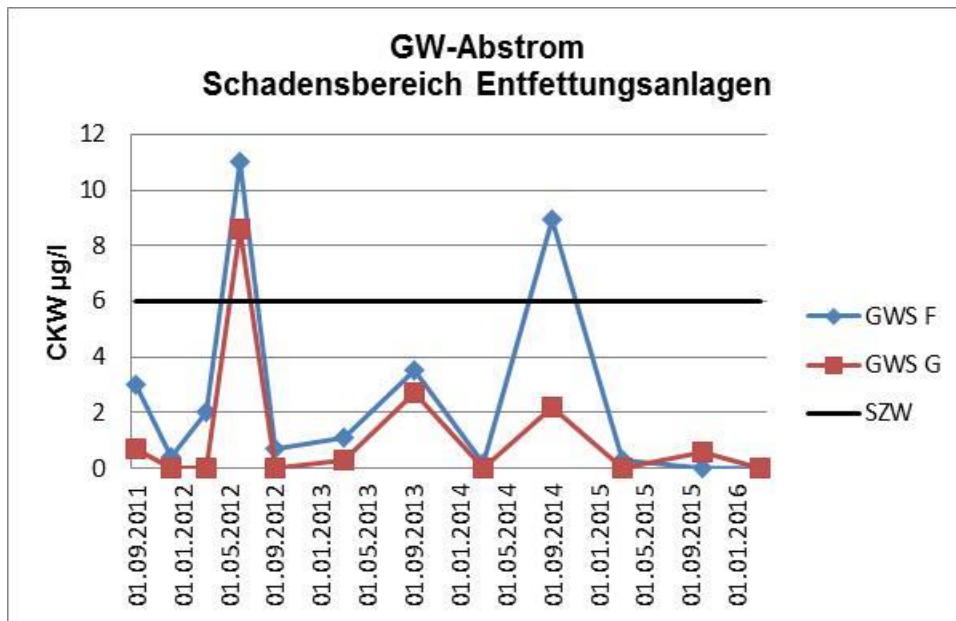


Abb. 8: Entwicklung der CKW-Verunreinigung des Grundwassers im Abstrom des Altstandortes „Redtenbacher Präzisionsteile“ (September 2011 bis März 2016)

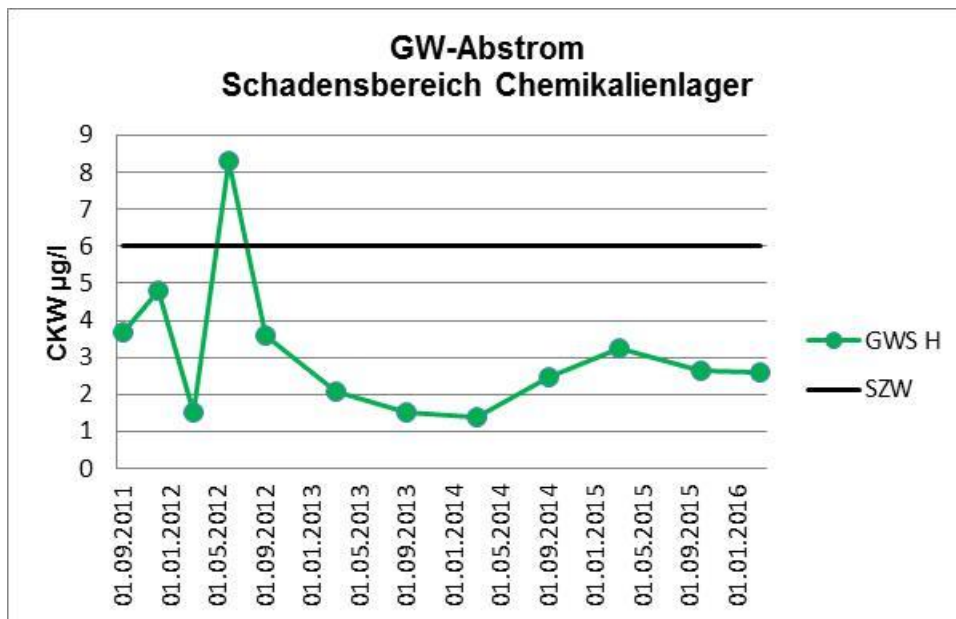


Abb. 9: Entwicklung der CKW-Verunreinigung des Grundwassers im Abstrom des Altstandortes „Redtenbacher Präzisionsteile“ (September 2011 bis März 2016)

Insbesondere im Abstrom des Betriebsgebäudes, d.h. der durch den Betrieb von Entfettungsanlagen verursachten Kontamination des Untergrundes, waren im Jahr 1995 CKW- bzw. Tetrachlorethengehalte von bis zu ca. 400 µg/l festgestellt worden.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen im Zeitraum von September 2011 bis März 2016 bestätigen, dass im Abstrom der beiden Schadensbereiche „Entfettungsanlagen“ weiterhin

Verunreinigungen des Grundwassers nachweisbar sind, der Zielwert für CKW von 6 µg/l jedoch an 10 von 12 Probenahmeterminen unterschritten wurde. Eine Überschreitung des Zielwertes wurde in den Grundwassermessstellen GWS F und GWS G im Juni 2012 mit CKW-Konzentrationen von 11 µg/l bzw. 8,6 µg/l und zusätzlich in der Grundwassermessstelle GWS F im September 2014 mit 9 µg/l gemessen.

Im Abstrom des Schadensbereiches „Chemikalienlager“, wo im Jahr 1995 maximal rund 30 µg/l Tetrachlorethen bzw. maximal 616 µg/l CKW (600 µg/l Dichlormethan) gemessen wurden, war ausschließlich bei einem Probenahmetermin im Mai 2012 ein erhöhter CKW-Gehalt gegeben. In Bezug auf Dichlormethan wurde im gesamten Beobachtungszeitraum maximal ein Gehalt von 0,8 µg/l nachgewiesen.

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick zu den Ergebnissen der Abschätzung der Schadstofffrachten im Grundwasserabstrom der zwei Schadensbereiche für den Zeitraum September 2011 bis März 2016. Dabei wird angenommen, dass die Verunreinigungen des Grundwassers in einer Tiefe von 5 m unter Grundwasserspiegel vernachlässigbar sind. Als Grundlage für die Frachtenberechnung wurden ein durchschnittlicher Durchlässigkeitsbeiwert von 0,005 m/s, ein Grundwasserspiegelgefälle von rund 3 ‰ und Abstrombreiten zwischen 13 m und 20 m (Pegel F: 13 m, Pegel G: 15 m, Pegel H: 20 m) angesetzt.

Tab. 2: Abschätzung der aktuellen Schadstofffrachten im Grundwasser

Frachten	Einheit	Abstrom Betriebsgebäude		Abstrom Chemikalienlager
		GWS F	GWS G	GWS H
CKW-Konzentration (Median/Max)	µg/l	1 / 11	0,2 / 8,6	2,64 / 8,3
CKW-Fracht (Median/Max)	g/d	0,08 / 0,93	0,02 / 0,84	0,34 / 1,1
SummeCKW-Fracht (Median/Max)	g/d	0,1 / 1,8		0,34 / 1,1

4.3 Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen und der Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Durch die Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone mittels Bodenluftabsaugung wurden die Verunreinigungen des Untergrundes in den Schadensbereichen „Chemikalienlager“ und „Entfettungsanlagen“ vermindert. Nach Einstellung der Bodenluftabsaugung wurden in den stationären Bodenluftmessstellen großteils wieder CKW-Konzentrationen über dem Zielwert von 10 mg/m³ gemessen. Die Ergebnisse von 24-stündigen Bodenluftabsaugversuchen zeigten jedoch eine rasche und deutliche Abnahme der CKW-Konzentrationen und bestätigten, dass nur mehr relativ geringe Restkontaminationen in der wasserungesättigten Bodenzone vorhanden sind.

Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen im Grundwasserabstrom seit September 2011 zeigen, dass nur vereinzelt deutlich erhöhte CKW-Gehalte über dem Sanierungszielwert von 6 µg/l aufgetreten sind. Insgesamt kann festgestellt werden, dass durch Versiegelung von Flächen im Zuge der Vergrößerung des Betriebsgebäudes und die durchgeführte Bodenluftabsaugung dauerhaft eine deutliche Verbesserung der Grundwasserqualität gewährleistet ist. Die Schadstofffrachten können für den Abstrom des Betriebsgebäudes mit maximal 1,8 g/d und für den Abstrom des Chemikalienlagers mit maximal 1,1 g/d abgeschätzt werden und sind als gering zu bewerten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch den Betrieb der Bodenluftabsauganlagen die Intensität und das Ausmaß der Verunreinigung der wasserungesättigten Bodenzone bei beiden Schadenszentren soweit vermindert wurde, dass kein erheblicher Eintrag von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen in das Grundwasser stattfindet. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen bestätigen, dass durch die getroffenen Maßnahmen die Beschaf-

fenheit des Grundwassers dauerhaft verbessert wurde. Die verbliebenen Restkontaminationen stellen unter Voraussetzung der aktuellen Bebauung und Oberflächenbefestigung keine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Die Altlast O 26 „Redtenbacher Präzisionsteile“ ist daher als gesichert zu bewerten.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung des Altstandortes sind folgende Punkte zu beachten:

- Die ungesättigte Bodenzone in den beiden bekannten Schadensbereichen ist durch CKW verunreinigt.
- Die bestehende Bebauung der Schadensbereiche bzw. wirksame Oberflächenbefestigungen sowie der bestehenden Ableitungen von Niederschlagswässern sind Voraussetzung für die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung.
- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- Aufgrund der lokalen Verunreinigungen des Untergrundes mit leichtflüchtigen Schadstoffen ist bei der Planung von Tiefbauarbeiten sowie in Bezug auf die Lagerung und den Transport von verunreinigtem Aushub zu prüfen, welche Maßnahmen geeignet sind, um einen Übergang der Schadstoffe in die Gasphase und damit in die Atmosphäre zu verhindern bzw. zu minimieren.

DI Dietmar Müller-Grabherr e.h.
(Abteilung Altlasten)

DI Birgit Moser e.h.
(Abteilung Altlasten)

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Prioritätenklassifizierung Altlast O 26 „Redtenbacher Präzisionsteile“, Umweltbundesamt, Wien, Jänner 1996
- Bericht über die Durchführung von „Bodenluftabsaugversuchen“ (vom 2. – 4. Februar 1998) zur Feststellung einer Notwendigkeit von permanenten Bodenluftabsaugmaßnahmen zwecks Entfernungen von chlorierten Kohlenwasserstoffen aus der ungesättigten Bodenzone an drei Standorten im Bereich des Betriebsareals der Fa. Redtenbacher Präzisionsteile GmbH; Salzburg, März 1998
- Aktualisiertes Sanierungskonzept zur Entfernung von „versickerten“ chlorierten Kohlenwasserstoffen („CKW“) aus der ungesättigten Bodenzone im Bereich des ehem. 1 und 2. Standortes von „Entfettungsanlagen“ in der „Werkshalle“ mit physikalischen „In-Situ“-Sanierungsverfahren („Bodenluftabsaugverfahren“) auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Präzisionsteile GmbH; Salzburg, Jänner 1999
- Ergänzt aktualisiertes Sanierungskonzept zur Entfernung von „versickerten“ chlorierten Kohlenwasserstoffen („CKW“) aus der ungesättigten Bodenzone im Bereich des ehem. 1 und 2. Standortes von „Entfettungsanlagen“ in der „Werkshalle“ mit physikalischen „In-Situ“-Sanierungsverfahren („Bodenluftabsaugverfahren“) auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Präzisionsteile GmbH; Salzburg, September 1999
- 1. bis 7. Zwischenbericht über die Ergebnisse von physikalischen Boden-Sanierungsmaßnahmen („Bodenluftabsaugverfahren“) zur Entfernung von chlorierten Kohlenwasserstoffen („CKW“) aus der ungesättigten Bodenzone im Bereich des „Chemikalienlagers“ und im Bereich des ehem. „2. Standortes einer Entfettungsanlage“ in der Werkshalle auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Präzisionsteile GmbH; Salzburg, März 2000, September 2000, März 2001, Oktober 2001, April 2002, Jänner 2003, April 2003
- Altlast O 26 „Redtenbacher Präzisionsteile“, Sanierung der wasserungesättigten Bodenzone – Kontrollbeprobung durch die Behörde; Linz, Juni 2000
- Überwachungsbericht Redtenbacher Präzisionsteile GmbH Altlast O26, Grundwasseruntersuchungen am 23.05.2000; Linz, Juli 2000
- Überwachungsbericht Redtenbacher Präzisionsteile GmbH Altlast O26, Grundwasseruntersuchungen am 11.06.2002; Linz, Juni 2002
- Überprüfung der Altlast O 26 „Redtenbacher Präzisionsteile“ – Kontrollbeprobung Oktober 2003; Linz, November 2003
- Prüfbericht Fa. Redtenbacher-Bodenluft Absaugversuch / 22.6.2004; Linz, Juli 2004
- Prüfbericht und gutachtliche Stellungnahme über Bodenluftuntersuchungen auf flüchtige aliphatische Halogenkohlenwasserstoffe (CKW); Wien, Juli 2004
- Inspektionsbericht Altlast O 26 „Redtenbacher Präzisionsteile“, Grundwasseruntersuchungen 22.10.2009; Linz, Dezember 2009
- Gutachterlicher Bericht über die Ergebnisse von am 28. September und am 16. Dezember 2011 durchgeführten „vierteljährlichen“ Grundwasser-Untersuchungen auf die Analysen-Parameter „LCKW“ in insgesamt drei Grundwasser-Kontrollpegeln auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Produktionsgesellschaft m.b.H.; Salzburg, Dezember 2011
- Gutachterlicher Bericht über die Ergebnisse von am 22. März 2012 durchgeführten „vierteljährlichen“ Grundwasser-Untersuchungen auf die Analysen-Parameter „LCKW“ in insgesamt drei Grundwasser-Kontrollpegeln auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Produktionsgesellschaft m.b.H.; Salzburg, Mai 2012

- Gutachterlicher Bericht über die Ergebnisse von am 15. Juni 2012 durchgeführten „vierteljährlichen“ Grundwasser-Untersuchungen auf die Analysen-Parameter „LCKW“ in insgesamt drei Grundwasser-Kontrollpegeln auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Produktionsgesellschaft m.b.H.; Salzburg, Juli 2012
- Gutachterlicher Bericht über die Ergebnisse von am 12. September 2012 durchgeführten „vierteljährlichen“ Grundwasser-Untersuchungen auf die Analysen-Parameter „LCKW“ in insgesamt drei Grundwasser-Kontrollpegeln auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Produktionsgesellschaft m.b.H.; Salzburg, Oktober 2012
- Gutachterliche Berichte über die Ergebnisse der durchgeführten „vierteljährlichen“ Grundwasser-Untersuchungen auf die Analysen-Parameter „LCKW“ in insgesamt drei Grundwasser-Kontrollpegeln auf dem Betriebsareal der Fa. Redtenbacher Produktionsgesellschaft m.b.H.; Salzburg, April 2013, Oktober 2013, April 2014, April 2015, November 2015, April 2016
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006
- Arbeitshilfe CKW-kontaminierte Standorte – Methoden zur Erkundung, Beurteilung und Sanierung von CKW-kontaminierten Standorten; Umweltbundesamt GmbH, Österreichischer Verein für Altlastenmanagement (ÖVA), Wien, 2012

Die Berichte zu den Sicherungsmaßnahmen, Kontrolluntersuchungen und den Ergebnissen der Grundwasserbeweissicherung wurden vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung und von der Redtenbacher Produktionsgesellschaft m.b.H. zur Verfügung gestellt.