

1. September 2005

Altlast O 16 „Putzerei Wasserbauer“ Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen

1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Oberösterreich
 Bezirk: Gmunden
 Gemeinde: Vorchdorf
 KG: Vorchdorf
 Grundstücksnr.: .38/3

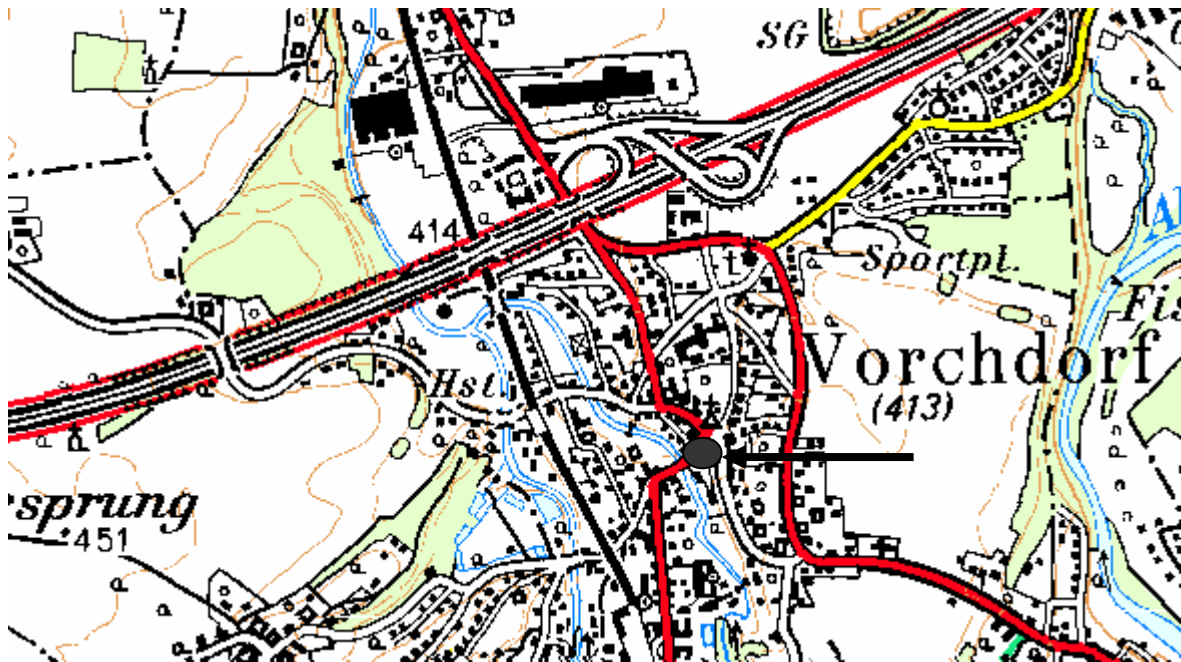


Abbildung 1: Übersichtskarte

2 Zusammenfassung

Durch CKW-Kontaminationen des Untergrundes im Bereich der „Putzerei Wasserbauer“ wurde eine weitreichende Grundwasserverunreinigung eines ergiebigen Grundwasservorkommens, das auch durch Hausbrunnen zu Trinkwasserzwecken genutzt wurde, verursacht. Dementsprechend war die Altlast in Prioritätenklasse 1 eingestuft worden.

Im Zeitraum von 1997 bis 2002 wurden Maßnahmen zur Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone und des Grundwassers (Bodenluftabsaugung und Grundwassersanierung) durchgeführt. Das mobilisierbare Schadstoffpotenzial am Altstandort und die Schadstoffausbreitung im Grundwasser wurden deutlich reduziert, so dass nur mehr eine lokal begrenzte Verunreinigung eines gering ergiebigen Kluftgrundwasservorkommens besteht. Der Altstandort „Putzerei Wasserbauer“ ist als „gesichert“ zu bewerten.



3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Bescheide und Verhandlungsschriften der Bezirkshauptmannschaft Gmunden im Zeitraum 1974 bis 1989
- Grundwasserverunreinigung in Vorchdorf durch LHKW – Erstbewertung; Linz, Dezember 1993
- Refraktionsseismik Vorchdorf – ACAMP; Leoben, Februar 1994
- Grundwasserverunreinigung in Vorchdorf durch LHKW – Ergänzungsbericht; Linz, Februar 1994
- Refraktionsseismik Vorchdorf; Leoben, März 1994
- Grundwasserverunreinigung in Vorchdorf durch LHKW – Erstbewertung (3. Bericht); April 1994
- Ergebnisse von Bodenluftuntersuchungen im Zeitraum Mai bis Juli 1994
- Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen im Zeitraum Mai bis September 1994
- Grundwassersanierungs- und Bodenluftsanierung im Ortszentrum von Vorchdorf, Einreichprojekt; Linz, März 1996
- Bescheid und Verhandlungsschrift des Amtes der O.ö. Landesregierung; Linz, 1996
- Grundwassersanierungs- und Bodenluftsanierung im Ortszentrum von Vorchdorf – Sanierungsberichte 1 bis 9; Linz, Mai 1998 bis Oktober 2002
- CKW-Anlagenverordnung (BGBl. 865/1994)
- ÖNORM S 2088-1 “Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser”; September 2004
- BGBl.II Nr 304/2001: Trinkwasserverordnung

Die Unterlagen wurden von der Bezirkshauptmannschaft Gmunden, dem Amt der Oberösterreichischen Landesregierung sowie dem Oberösterreichischen Landeswasserversorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt. Vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurden ergänzende Untersuchungen gemäß § 14 finanziert und die Sanierungsmaßnahmen gemäß Umweltförderungsgesetz gefördert.

4 Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung des Altstandortes

Der Altstandort befindet sich im Ortszentrum von Vorchdorf am Schlossplatz. Die Putzerei bestand von 1973 bis 1992. Es wurde eine Reinigungsmaschine betrieben. Als Reinigungsmittel wurde Tetrachlorethen (Perchloroethylen) eingesetzt.

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Das Gemeindegebiet von Vorchdorf befindet sich am südlichen Rand der Oberösterreichischen Molassezone nahe der Flyschzone. Der Altstandort befindet sich auf etwa 411 m ü.A. im Übergangsbereich zwischen der Austufe der Dürren Laudach und einer östlich anschließenden Niederterrasse. Der Untergrundaufbau wird sowohl im Bereich der Niederterrasse als auch der Austufe durch quartäre Sedimente geprägt, die von tertiären Schichten (Schlier) unterlagert werden.

Die Niederterrassenschotter (sandig-schluffige Kiese) am Standort der Putzerei zeigen etwa eine Mächtigkeit von 10 m. Der Schlier (tonig-feinsandige Schluffe) wird von einer bis zu 1,5 m mächtigen Umlagerungsschicht (tonig-schluffige Feinsande) überlagert und befindet sich etwa in einer Tiefe zwischen 11 m unter Gelände (400 m ü.A.). Die Schlieroberkante fällt nach Westen in Richtung der Dürren Laudach steil ab. Im Bereich der Austufe stehen bis zu 25 m mächtige quartäre Schotter (sandige Kiese) an.

Unmittelbar am Altstandort befindet sich der erste Grundwasserhorizont innerhalb des tertiären Schliers. Es handelt sich um ein leicht gespanntes, wenig ergiebiges Kluftgrundwasservorkommen. Der Flurabstand des Druckausgleichspegels liegt zwischen 10 und 12 m unter Gelände. Die generelle Fließrichtung des Kluftgrundwassers im Bereich der Niederterrasse ist gegen Norden gerichtet. Lokal sind Schwankungen der generellen Strömung in Richtung zwischen Westen bis Nordosten möglich.

In der Austufe der Dürren Laudach westlich des Altstandortes ist in den quartären Kiesen ein bis zu 12 m mächtiges, ergiebiges Porengrundwasservorkommen vorhanden. Die großräumige Strömungsrichtung dieses Grundwassers ist nach Norden gerichtet. Der Grundwasserspiegel befindet sich rund 6 m tiefer als im Bereich der Niederterrasse. Zwischen dem Kluftgrundwasser der Niederterrasse und dem Porengrundwasser der Austufe besteht ein hydraulischer Zusammenhang, der jedoch nicht näher beschrieben werden kann.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort liegt in einem aufgelockerten Siedlungsgebiet. Etwa 130 m südöstlich befindet sich die „Putzerei Kirchmair“. Diese Putzerei ist seit 1973 in Betrieb. Im Abstrom des Standortes, im Gemeindegebiet von Vorchdorf, wurde bis 1995 das Grundwasser durch Hausbrunnen zur Trinkwasserversorgung genutzt. Das Gemeindegebiet von Vorchdorf befindet sich außerdem innerhalb des Widmungsgebietes der wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung zum Schutz regionalen Grundwasservorkommens im Almtal. In einer Entfernung von ca. 2 km im weiteren Grundwasserabstrom des Altstandortes war die Errichtung eines Brunnens zur regionalen Trinkwasserversorgung für ca. 100.000 Einwohner im Raum Wels geplant. Die Errichtung dieses Brunnens wurde mittelfristig zurückgestellt.

5 Gefährdungsabschätzung

Am Standort der „Putzerei Wasserbauer“ wurde von 1973 bis 1992 Tetrachlorethen als Reinigungsmittel eingesetzt. Aufgrund von Manipulationsverlusten und unzureichenden Schutzvorkehrungen beim Betrieb einer Reinigungsmaschine und durch Ableitung verunreinigter Wässer in einen Straßenentwässerungskanal konnte Tetrachlorethen in den Untergrund gelangen.

Zur Untersuchung der Verunreinigung der wasserungesättigten Bodenzone wurden an 24 Probenahmepunkten im Bereich der Putzerei Bodenluftproben aus unterschiedlichen Tiefen entnommen. Der Maßnahmenschwellenwert nach ÖNORM S 2088-1 (10 mg/m³) wurde an 11 Messpunkten überschritten. An sechs Bodenluftproben aus verschiedenen Tiefen bis 5 m unter Gelände waren dabei CKW- bzw. Tetrachlorethengehalte von mehr als 100 mg/m³ feststellbar. Die höchsten CKW- bzw. Tetrachlorethenkonzentrationen (max. 7.550 bzw. 7.500 mg/m³) waren unmittelbar östlich bzw. südlich des Altstandortes entlang des Straßenentwässerungskanals nachweisbar. In der wasserungesättigten Bodenzone war eine Fläche von etwa 700 m² von der Untergrundverunreinigung betroffen.

Entlang des westlich an der Putzerei vorbeiführenden Entwässerungskanals wurden in einer Entfernung von ca. 50 m südwestlich des Altstandortes an fünf Messpunkten Bodenluftproben entnommen. Der Maßnahmenschwellenwert für CKW (10 mg/m³)

wurde an vier Messpunkten überschritten, wobei an zwei Messpunkten CKW-Gehalte von mehr als 50 mg/m³ zu beobachten waren.

Bei Grundwasseruntersuchungen in den Jahren 1993 und 1994 waren im Grundwasseranstrom des Altstandortes Vorbelastungen des Grundwassers zu beobachten. Im Bereich des Kluftgrundwasservorkommens der Niederterrasse waren im Anstrom Vorbelastungen des Grundwassers mit Tetrachlorethen (bis zu 86 µg/l) gegeben, die durch den Altstandort „Putzerei Kirchmair“ verursacht wurden. Im Bereich des Porengrundwasservorkommens der Austufe der Dürren Laudach waren im Anstrom Vorbelastungen des Grundwassers mit 1,1,1-Trichlorethan (max. 46 µg/l) und 1,1-Dichlorethen (max. 7,0 µg/l) zu beobachten. Diese Vorbelastungen waren dem etwa 1,2 km südlich gelegenen Altstandort „Acamp“ zuzuordnen.

Unmittelbar am Standort der „Putzerei Wasserbauer“ konnten im Grundwasser Belastungen mit Tetrachlorethen von bis zu 1.300 µg/l (ÖNORM S 2088-1 – Maßnahmenschwellenwert: 10 µg/l) nachgewiesen werden. Die gemessenen Konzentrationen waren damit insgesamt deutlich höher als im Grundwasseranstrom. Im Abstrom des Altstandortes waren bis in eine Entfernung von etwa 50 m Belastungen durch Tetrachlorethen gegeben.

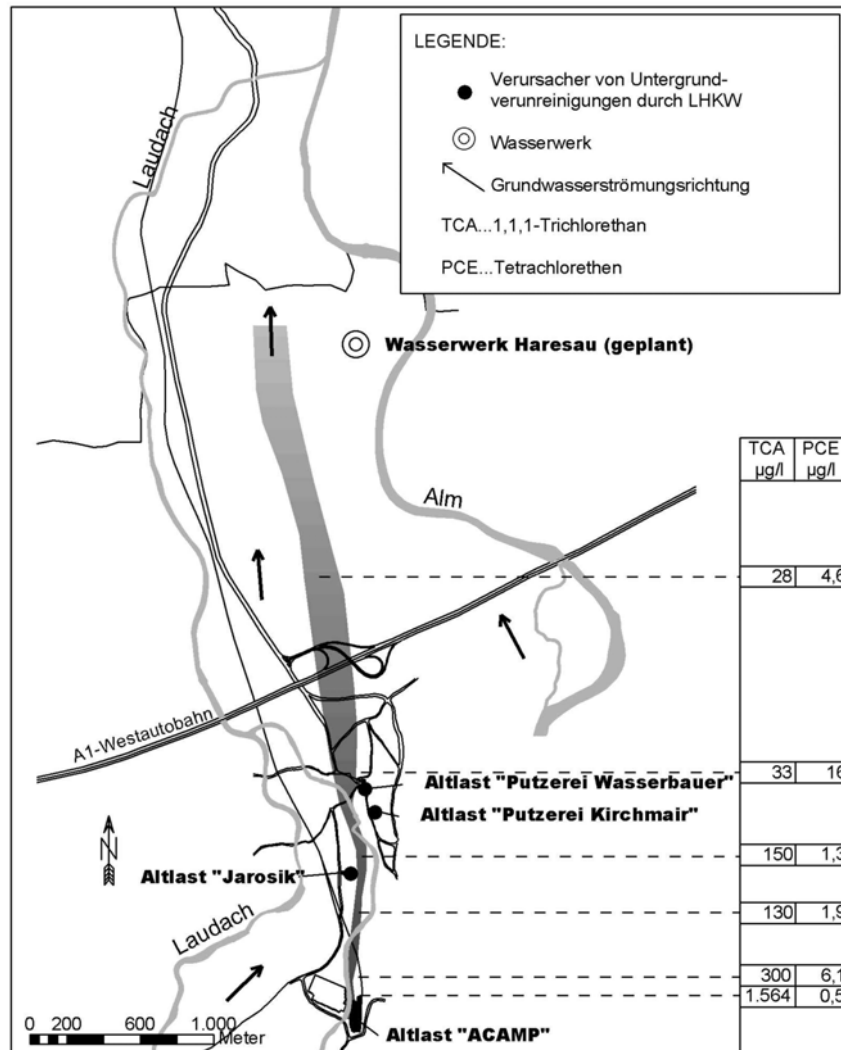


Abbildung 2: CKW-Belastungen des Grundwassers im Abstrom (Zeitraum 1993 bis 1995 - maximale Gehalte)

Im Bereich des Porengrundwasservorkommens der Austufe der Dürren Laudach waren im Anstrom keine Vorbelastungen durch Tetrachlorethen vorhanden. Im Grundwasserabstrom waren bis zu maximal 500 m nördlich des Altstandortes deutliche Belastungen des Grundwassers durch CKW ($> 10 \mu\text{g/l}$) zu beobachten. Dabei zeigten sich auch deutliche Anteile an Tetrachlorethen, die vor allem auf den Altstandort „Putzerei Wasserbauer“ zurückzuführen waren. Ein Überblick zum Verlauf der Schadstofffahnen ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die zusammenfassende Beurteilung des dreidimensionalen Schadensbildes ergab, dass durch eine Verunreinigung der Untergrundes mit Tetrachlorethen im Bereich der „Putzerei Wasserbauer“ eine Beeinträchtigung eines gering ergebigigen Kluftgrundwasservorkommens sowie eines ergebigigen, durch Hausbrunnen zur Trinkwasserversorgung genutzten Porengrundwasservorkommens verursacht wurde. Im Grundwasser hatte sich eine lange Schadstofffahne ausgebildet, die im Bereich des Porengrundwasservorkommens auch durch die Schadstofffahne des Altstandortes „Acamp“ überlagert wurde.

6 Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen

Ziel der Maßnahmen war die Ausbreitung der Schadstoffe kleinräumig auf den Kluftgrundwasserkörper zu beschränken und damit dauerhaft einen Zustand herzustellen, bei dem eine uneingeschränkte Nutzung des Grundwassers im Bereich des ergebigigen Porengrundwasservorkommens im Bereich der Niederterrasse der Laudach möglich ist. Zu diesem Zweck wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone im Bereich des Altstandortes durch Betrieb einer Bodenluftabsauganlage sowie Reinigung der abgesaugten Bodenluft
- Dekontamination der Grundwassers im Bereich des Altstandortes sowie Reinigung des abgepumpten Grundwassers

Die Durchführung der Maßnahmen erfolgte im Rahmen eines Projektes, kombiniert mit Maßnahmen zur Sanierung der Altstandortes „Putzerei Kirchmair“. Für die Sanierung sind dabei standortspezifisch folgende Sanierungszielwerte maßgeblich:

- wasserungesättigte Bodenzone (bzw. Bodenluft): Summe CKW 20 mg/m^3
- Porengrundwasservorkommen: Summe CKW $10 \mu\text{g/l}$, Tetrachlorethen $6 \mu\text{g/l}$

6.1 Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone

Zur Durchführung der Bodenluftabsaugung wurden ursprünglich insgesamt 4 Bodenluftmessstellen ausgebaut. Die Bodenluftmessstellen wurden in unterschiedlich durchlässigen Tiefenbereichen jeweils getrennt verfiltert, so dass die Absaugung der Bodenluft über insgesamt 11 Absaugstrecken betrieben wurde.

Die Bodenluftabsaugung wurde im Zeitraum von Oktober 1997 bis Februar 2001 betrieben. Die abgesaugte Bodenluft wurde gemeinsam mit der Bodenluft aus dem Bereich des Altstandortes „Putzerei Kirchmair“ über Aktivkohle gereinigt. Das Reinigungsziel bzw. der Grenzwert für die Abluft war die Unterschreitung eines CKW-Gehaltes von 10 mg/m^3 .

Zur Dokumentation des Sanierungsverlaufs wurde die abgesaugte Bodenluft zumindest alle drei Monate beprobt. Die Bodenluftproben wurden spezifisch für die einzelnen Absaugstrecken gezogen und im Labor gaschromatographisch analysiert.

Am Anfang des Betriebes der Bodenluftabsaugung wurden maximale CKW-Gehalte (hauptsächlich Tetrachlorethen) in der Größenordnung von 300 mg/m^3 beobachtet. Bereits nach 6 Monaten Sanierungsbetrieb lagen die höchsten CKW-Gehalte der abgesaugten Bodenluft unter 50 mg/m^3 . Der Entwicklung der CKW-Belastung der abgesaugten Bodenluft entsprechend wurden über den Betriebszeitraum der Bodenluftabsaugung jeweils für die einzelnen Bodenluftmessstellen bzw. Absaugstrecken betriebliche Anpassungen durchgeführt. Bei Abschaltung der Bodenluftabsaugung im Februar 2001 waren maximale CKW-Gehalte von weniger als 5 mg/m^3 nachweisbar.

Im Oktober 2001 wurde eine Kontrollbeprobung der Bodenluftmessstelle durchgeführt. Dabei konnten an drei Messstellen deutlich erhöhte CKW-Gehalte von 42 bis zu 150 mg/m^3 nachgewiesen werden. In weiterer Folge wurde an der am höchsten belasteten Bodenluftmessstelle im Bereich des Schadenszentrums ein Bodenluftabsaugversuch über 24 Stunden durchgeführt. Die Ergebnisse des Bodenluftabsaugversuches bestätigten, dass im Bereich der wasserungesättigten Bodenzone weiterhin erhebliche Belastungen durch CKW bzw. Tetrachlorethen gegeben sind. In weiterer Folge wurde an allen drei Bodenluftmessstellen, die CKW-Belastungen gezeigt hatten, der Betrieb der Bodenluftabsaugung im Zeitraum von November 2001 bis Oktober 2002 als Intervallbetrieb wieder aufgenommen. Bei einer Beprobung der abgesaugten Bodenluft (Beginn des Absaugintervalls) im September 2002 lagen die CKW-Gehalte der Bodenluft generell zwischen 12 und 16 mg/m^3 . Im Oktober 2002 wurde der Betrieb der Bodenluftabsaugung eingestellt.

Insgesamt wurde durch die Bodenluftabsaugung eine CKW- bzw. Tetrachlorethenmenge in der Größenordnung von 54 kg aus der wasserungesättigten Bodenzone entfernt (sh. Abbildung 3).

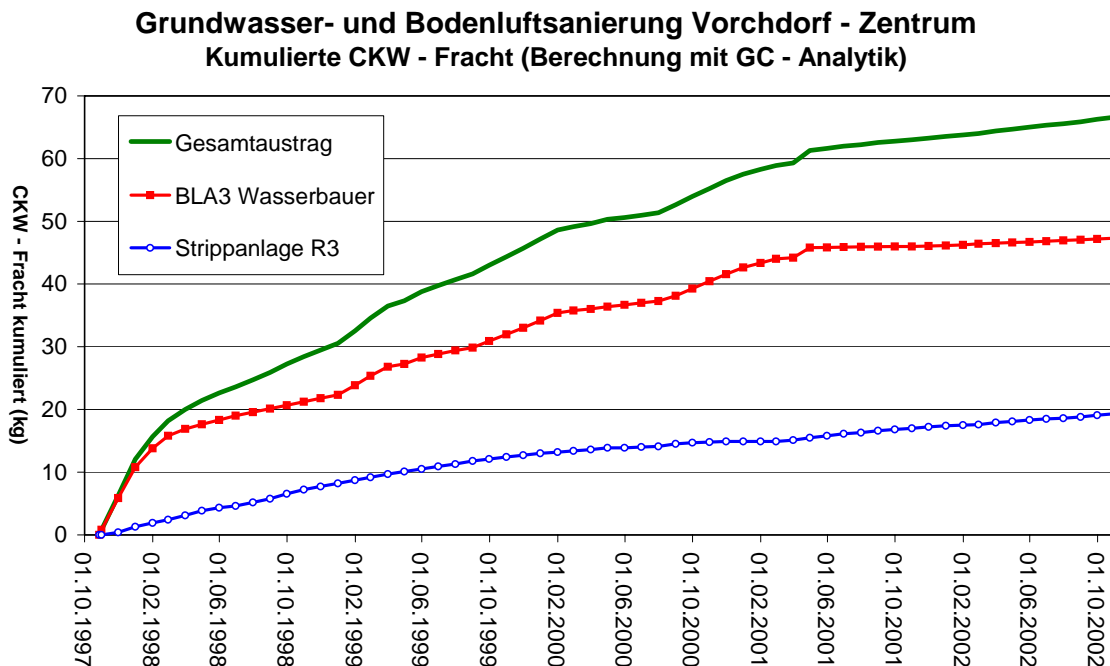


Abbildung 3: Sanierung der „Putzerei Wasserbauer“ – Entwicklung der CKW-Fracht

6.2 Dekontamination des Grundwassers

Zur Durchführung der Grundwassersanierung im Bereich des Kluftgrundwassers wurden in der Umgebung des Altstandortes sieben Sanierungsbrunnen errichtet. Ein weiterer Sanierungsbrunnen wurde ca. 75 m im Grundwasseranstrom errichtet. In diesem Bereich wurde die Grundwasserverunreinigung vermutlich auch durch die Schadstofffahne der „Putzerei Kirchmair“ mitverursacht.

Zur Grundwassersanierung im Bereich beider Altstandorte wurden insgesamt 9 Sanierungsbrunnen errichtet. Der geringen Ergiebigkeit des Kluftgrundwassers entsprechend war an allen Brunnen eine Wasserspiegelschaltung für die Pumpen eingerichtet. Über alle Brunnen konnte durchschnittlich eine Gesamtentnahmemenge in der Größenordnung zwischen 0,8 und 1,2 l/s erzielt werden. Die Grundwassersanierung wurde von Oktober 1997 bis Oktober 2002 betrieben. Zur Dokumentation des Sanierungsverlaufs wurde sowohl das Grundwasser der einzelnen Sanierungsbrunnen als auch das Grundwasser von 9 weiteren Brunnen im Bereich des Kluftgrundwasserleiters sowie von 4 Brunnen im Bereich des ergiebigen Porengrundwasserleiters zumindest alle drei Monate beprobt.



Abbildung 4: Grundwasserreinigungsanlage (rechter Container) und Stripkolonne

Das Grundwasser wurde über eine Strippanlage (sh. Abbildung 4) gereinigt. Der Einleitgrenzwert für CKW zur Ableitung des gereinigten Grundwassers in die Dürre Laudach war 5 µg/l. Für die Abluft der Strippanlage war ein Grenzwert für CKW von 10 mg/m³ vorgeschrieben. Dieser Grenzwert konnte ohne weitergehende Reinigungsmaßnahmen eingehalten werden.

Das Grundwasser der beiden Sanierungsbrunnen unmittelbar im Bereich des Schadenszentrums der „Putzerei Wasserbauer“ zeigte bei Beginn der Sanierung CKW-Gehalte von 1.100 bzw. 1.300 µg/l. In Zeitraum der Jahre 1999 bis Sommer 2001 waren maximale CKW-Gehalte zwischen 580 und 670 µg/l zu beobachten. Im Jahr 2002 konnte bei drei Beprobungen ein maximaler CKW-Gehalt von 290 µg/l festgestellt werden (sh. Abbildung 5).

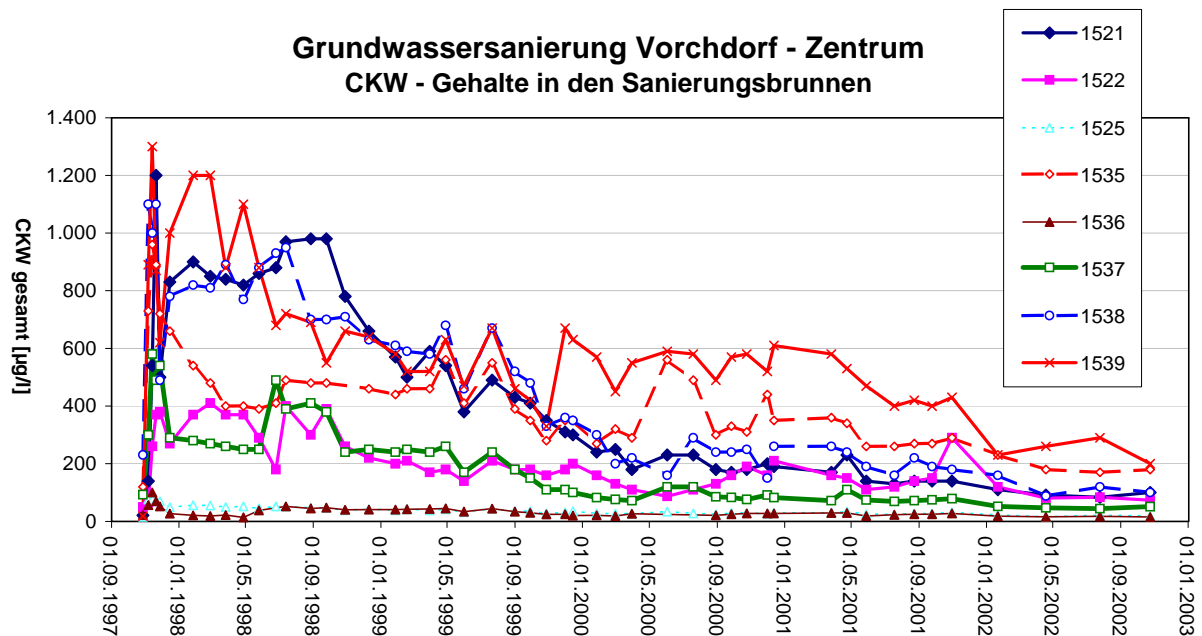


Abbildung 5: Entwicklung der CKW-Gehalte des abgepumpten Grundwassers

Im Oktober 2002 wurde die Sanierung des Grundwassers eingestellt. Insgesamt wurde eine CKW- bzw. Tetrachlorethenmenge in der Größenordnung von rund 20 kg aus dem Grundwasser entfernt. Der Großteil dieser Schadstofffracht (> 90 %) kann der Altlast „Putzerei Wasserbauer“ zugeordnet werden.

6.3 Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Die Grundwasserproben der Brunnen im Abstrom des Altstandortes, durch die das Kluftgrundwasservorkommen erschlossen wird, zeigten ebenfalls einen deutlichen Rückgang der CKW-Belastung von bis zu 200 µg/l vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen auf maximal 21 µg/l im Jahr 2002. Die Grundwasserproben der 4 Brunnen im Porengrundwasservorkommen zeigten ab dem Jahr 1999 bis zur Einstellung der Sanierungsmaßnahmen im Jahr 2002 dauerhaft Tetrachlorethengehalte von weniger als 6 µg/l.

6.4 Bewertung der Maßnahmen – Entwicklung der Wirksamkeit

Auf Grund der Überwachung der Maßnahmen zur Dekontamination in den Schadenszentren ergaben sich folgende Beobachtungen:

- Die Bodenluftabsaugung zeigte etwa nach zwei Jahren Betriebszeit einen deutlichen Rückgang der Austragsraten. Ab dem Jahr 2001, nach rund drei Jahren Betriebszeit, lag die monatliche Austragsrate generell bei weniger als 1 kg

CKW. Ein Vergleich der Austragsraten zu Beginn und am Ende der Bodenluftabsaugung zeigt, dass der leicht mobilisierbare Schadstoffanteil um eine Größenordnung von rund 80 % reduziert wurde.

- Die Grundwassersanierung zeigte ein ähnliches Verhalten; dass nach etwa zwei Jahren Betriebszeit ein deutlicher Rückgang der Austragsraten gegeben war und ab dem Herbst 2001, nach rund vier Jahren Betriebszeit, die monatliche Austragsrate bei weniger als 0,2 kg CKW lag. Ein Vergleich der Austragsraten zu Beginn und am Ende der Grundwassersanierung zeigt, dass eine Reduktion um eine Größenordnung von mehr als 50 % eingetreten ist.
- Der Vergleich der Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung zu Beginn und am Ende der Sanierungsmaßnahmen zeigt, dass die Belastungen des Grundwassers im Bereich des wenig ergiebigen Kluftgrundwasservorkommens generell um eine Größenordnung von rund 75 % zurückgegangen sind. Allerdings war nur mehr ein relativ schwach abnehmender Trend der CKW-Belastung gegeben.

Den angeführten Gesichtspunkten entsprechend war nach fünf Jahren Sanierungsbetrieb nur mehr eine sehr eingeschränkte Wirksamkeit der Maßnahmen gegeben. Anhand der Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung erscheint es unwahrscheinlich, dass eine weitgehende Dekontamination der Altlast und des Grundwassers im Bereich des gering ergiebigen Kluftgrundwasservorkommens mittel- bis langfristig realisierbar ist.

6.5 Bewertung der Maßnahmen - Nachhaltigkeit

Auf Grund der bisher durchgeführten Maßnahmen wurde das Gefährdungspotential der „Putzerei Wasserbauer“ weitgehend reduziert.

Der ökologische Nutzen einer Fortführung der Maßnahmen zur Sanierung des Grundwassers im Bereich des gering ergiebigen Kluftgrundwasservorkommens war relativ gering.

Demgegenüber wäre der spezifische Energie- und Kostenaufwand bei Fortführung der Maßnahmen insbesondere in Hinblick auf die Sanierung des Kluftgrundwassers relativ hoch.

Gleichzeitig musste auf Grund des zuletzt gegebenen Fortschrittes der Sanierung davon ausgegangen werden, dass eine hohe Unsicherheit gegeben ist, ob bei Fortführung der Maßnahmen das Sanierungsziel innerhalb der nächsten 20 Jahre erreicht und die Sanierungszielwerte dauerhaft unterschritten werden könnten.

Unter Abwägung der genannten Gesichtspunkte (geringer ökologischer Nutzen, hoher Energie- und Kostenaufwand sowie große Unsicherheiten in Bezug auf die Erfolgswahrscheinlichkeit) hätte eine Fortführung der Maßnahmen dem Ziel einer Nachhaltigkeit bei der Sanierung von Altlasten nicht entsprochen.

6.6 Bewertung der Maßnahmen - Sanierungserfolg

Zusammenfassend ergibt sich, dass durch die durchgeführten Maßnahmen

- die Verunreinigung des Untergrundes mit Tetrachlorethen und insbesondere das mobilisierbare Schadstoffpotential im Bereich der „Putzerei Wasserbauer“ deutlich reduziert wurde,

- in der Bodenluft in der wasserungesättigten Bodenzone am Altstandort weiterhin deutliche CKW-Belastungen gegeben sind, die standortspezifischen Sanierungszielwerte jedoch unterschritten wurden,
- im Grundwasser des Kluftgrundwasservorkommens weiterhin zum Teil sehr hohe CKW-Belastungen zu beobachten sind, jedoch
- im Grundwasser des Porengrundwasservorkommens die Sanierungszielwerte dauerhaft unterschritten werden.

In Bezug auf die zukünftige Entwicklung des Schadensbildes kann davon ausgegangen werden, dass keine weitere Ausbreitung der Schadstofffahne zu erwarten ist und die Restbelastungen im Bereich des Kluftgrundwasservorkommens auf eine Entfernung von max. 100 m vom Altstandort beschränkt bleiben. Für den Bereich des Porengrundwasservorkommens konnte damit sein Zustand hergestellt werden, bei dem eine weitgehende Wiederherstellung der natürlichen Beschaffenheit des Grundwassers gegeben ist und eine multifunktionale Nutzung des Grundwassers dauerhaft gewährleistet ist. Eine weitere Gefährdung des Grundwassers im Bereich des Porengrundwasservorkommens kann ausgeschlossen werden.

Da die Durchführung zusätzlicher Maßnahmen (z.B. Aushub, thermisch unterstützte Sanierung) auf Grund der spezifischen Standortsituation nicht verhältnismäßig wäre, eine weitergehende Dekontamination des Standortes weder wirksam noch nachhaltig möglich war (sh. Abschnitte 6.4 und 6.5), jedoch das Sanierungsziel einer kleinräumigen Begrenzung der Ausbreitung der Schadstoffe im Grundwasser erreicht wurde, ist der Altstandort „Putzerei Wasserbauer“ als „gesichert“ zu bewerten.

7 Hinweise zu den Sicherungsmaßnahmen

Im Ortszentrum von Vorchdorf bestehen weiterhin Belastungen des Grundwassers durch Tetrachlorethen. Diese Belastungen sind insbesondere der „Putzerei Wasserbauer“ zuzuordnen. In Zusammenhang mit diesen Belastungen ist die Durchführung weiterer Beobachtungsmaßnahmen notwendig. Über den Zeitraum der nächsten fünf Jahre sind zumindest folgende Beweissicherungsmaßnahmen durchzuführen.

- Jährliche Beprobung der Bodenluftmessstellen 130, 140 und 150 sowie Analyse (GC-Bestimmung) der Bodenluftproben auf CKW (zumindest: Tetrachlorethen, Trichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen).
- Halbjährliche Beprobung der Probenahmestellen 1024, 1521, 1525, 1538 und 1539 sowie Analyse der Wasserproben auf CKW (zumindest: Tetrachlorethen, Trichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen).
- Bei sämtlichen Grundwasserprobenahmen sind vor Ort die Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Redoxpotential zu messen und zu dokumentieren.

Über die Notwendigkeit und Art der weiteren Fortführung der Beobachtung nach fünf Jahren ist anhand der Ergebnisse der Beweissicherungsmaßnahmen zu entscheiden.

8 Hinweise zur Nutzung

8.1 Nutzungseinschränkungen

Der Altstandort und dessen Umgebung werden derzeit als Wohngebiet genutzt, wobei das Grundwasser aus Hausbrunnen genutzt wird. Im Bereich der bestehenden

lokalen Grundwasserverunreinigung ist eine Nutzung des Grundwassers als Trink- oder Brauchwasser (Kochen, Duschen etc.) im Haushalt nicht möglich. Darüber hinaus ergeben sich aufgrund der im Untergrund verbleibenden Restbelastungen keine weiteren Einschränkungen für die aktuelle Nutzung.

8.2 Änderungen der Nutzung

Zur Zeit sind für den Bereich des Altstandortes keine Planungen zur Änderung der Nutzung bekannt. Bei allfälligen Änderungen wären folgende Punkte zu beachten:

- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- Eine dauerhafte Entsiegelung der Oberfläche in kontaminierten Bereichen ist zu unterlassen.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer eingehend untersucht werden. Eine erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und ein erhöhter Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser durch Versickerungen muss ausgeschlossen werden.
- Die bei Tiefbauarbeiten ausgehobenen Abfälle müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.

Dipl.-Ing. Dietmar Müller