

12. Juni 2007

Altlast O 55 „Eumig“

Prioritätenklassifizierung (§14 Altlastensanierungsgesetz)

1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Oberösterreich
 Bezirk: Kirchdorf an der Krems
 Gemeinde: Kirchdorf
 KG: Kirchdorf (49105)
 Grundstücksnr.: 753, .641, .642, .643

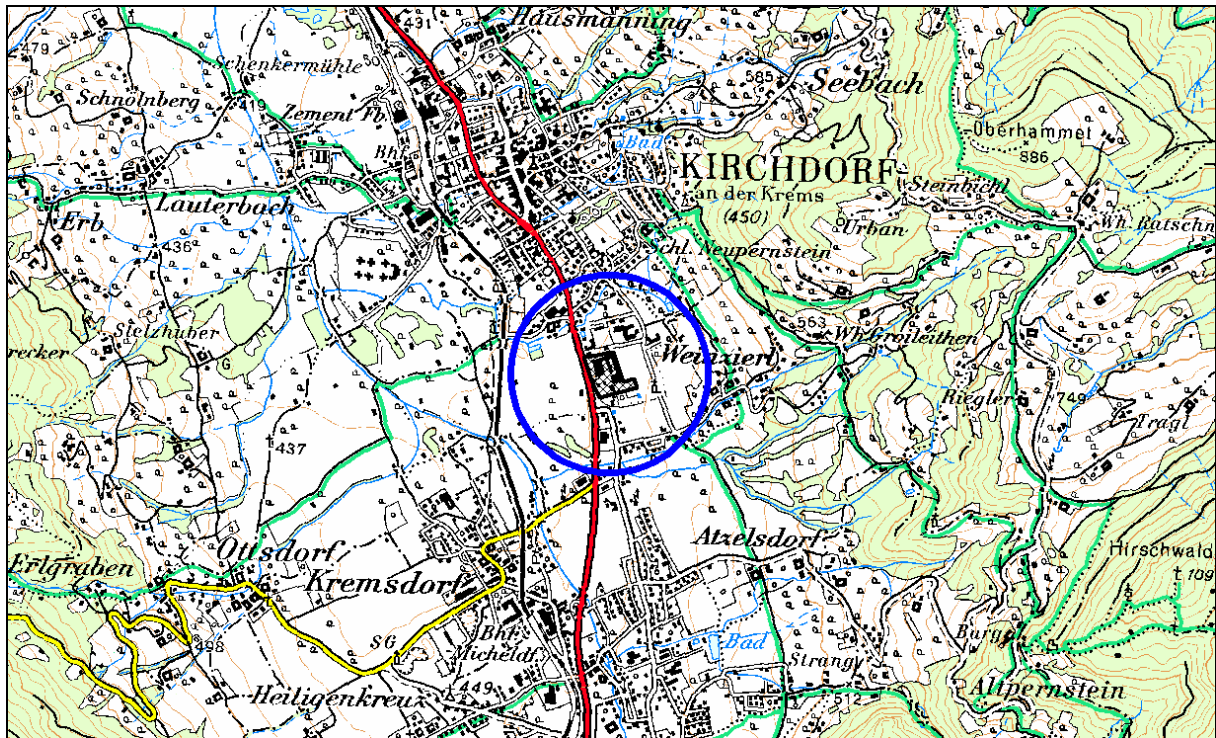


Abbildung 1: Übersichtslageplan

2 Zusammenfassung

Am Standort der „Eumig“ bestehen in den Bereichen einer ehemaligen Entfettungsanlage sowie eines Lagers Verunreinigungen des Untergrundes durch Tetrachlorethen. Die beiden kontaminierten Bereiche sind jeweils rund 500 m² groß. Seit 1996 werden im Bereich eines Schadensherdes Maßnahmen zur Dekontamination (Bodenluftabsaugung sowie Grundwassersanierung) durchgeführt. Insbesondere das Grundwasser nahe der Schadenszentren zeigt auch aktuell noch hohe CKW-Belastungen. Darüber hinaus sind auch im Abstrom des Altstandortes weiterhin Belastungen des Grundwassers mit Tetrachlorethen zu beobachten. Die



Länge der Schadstofffahne kann für 1996 mit weniger als 500 m und aktuell mit mehr als 100 m abgeschätzt werden. Auf Grund der geringen Ergiebigkeit wird der betroffene Grundwasserhorizont nicht genutzt. Es wird vorgeschlagen, den Altstandort „Eumig“ in Prioritätenklasse 3 einzustufen.

3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Prioritätenklassifizierung gemäß § 14 Altlastensanierungsgesetz für die Altlast O9 „Unitech“ - Bericht des Umweltbundesamtes, August 1993
- Bericht über weitere Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Pegel P8 und P9 auf dem Areal der Fa. UNITECH AG in Kirchdorf an der Krems OÖ; Salzburg, Juni 1996
- Zwischenberichte über den Verlauf von Sanierungsmaßnahmen (wasserungesättigte Bodenzone und Grundwasser) auf dem Areal der TCG Unitech AG in Kirchdorf an der Krems/OÖ; Salzburg, Juli 1996 - August 2006
- Amt der OÖ Landesregierung (Abt. Umweltschutz): Halbjährliche und jährliche Berichte zur Grundwasserbeweissicherung; Linz, Jänner 1997 bis Juli 2006
- 10. Zwischenbericht über den Verlauf von Sanierungsmaßnahmen in der ungesättigten Bodenzone und im Grundwasser auf dem Areal der TCG UNITECH AG in Kirchdorf an der Krems /OÖ; Salzburg, März 2001
- Verhandlungsschriften, Bescheide, Protokolle des Amtes der OÖ. Landesregierung aus dem Zeitraum von 1993 bis 2001
- Ergänzende Untersuchungen für die Altlast „Eumig“; 1. – 3. Zwischenbericht; Wien, Oktober 2004 bis Jänner 2006
- Ergänzende Untersuchungen für die Altlast „Eumig“; Zusammenfassender Endbericht; Wien, Oktober 2006
- CKW-Anlagenverordnung (BGBl. 865/1994)
- Trinkwasserverordnung – TWV (BGBl. II Nr. 304/2001)
- Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer; Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Oktober 2001
- ÖNORM S 2088-1 (September 2004): Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert. Die weiteren Unterlagen und Untersuchungsergebnisse wurden vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung zur Verfügung gestellt.

4 Beschreibung des Standortes

4.1 Beschreibung des Altstandortes

Der Altstandort befindet sich im Kremstal am südlichen Ortsende von Kirchdorf an der Krems. Seit dem Jahr 1958 besteht ein metallverarbeitender Betrieb, der Druckgussteile aus Aluminium und Magnesium erzeugt. Ab dem Jahr 1978 wurden in verschiedenen Produktionsbereichen Entfettungsanlagen (sh. Abbildung 2) betrieben. Insgesamt sind aktuell 7 Aufstellungsstandorte von Entfettungsanlagen bekannt. Darüber hinaus wurden im südlichen Teil des Altstandortes Abfälle und Chemikalien gelagert. Zur Oberflächenbehandlung der Metallteile wurden dabei

unterschiedliche Lösungsmittel bzw. leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) eingesetzt. Insbesondere wurden Tetrachlorethen, Trichlorethen und 1,1,1-Trichlorethan eingesetzt.

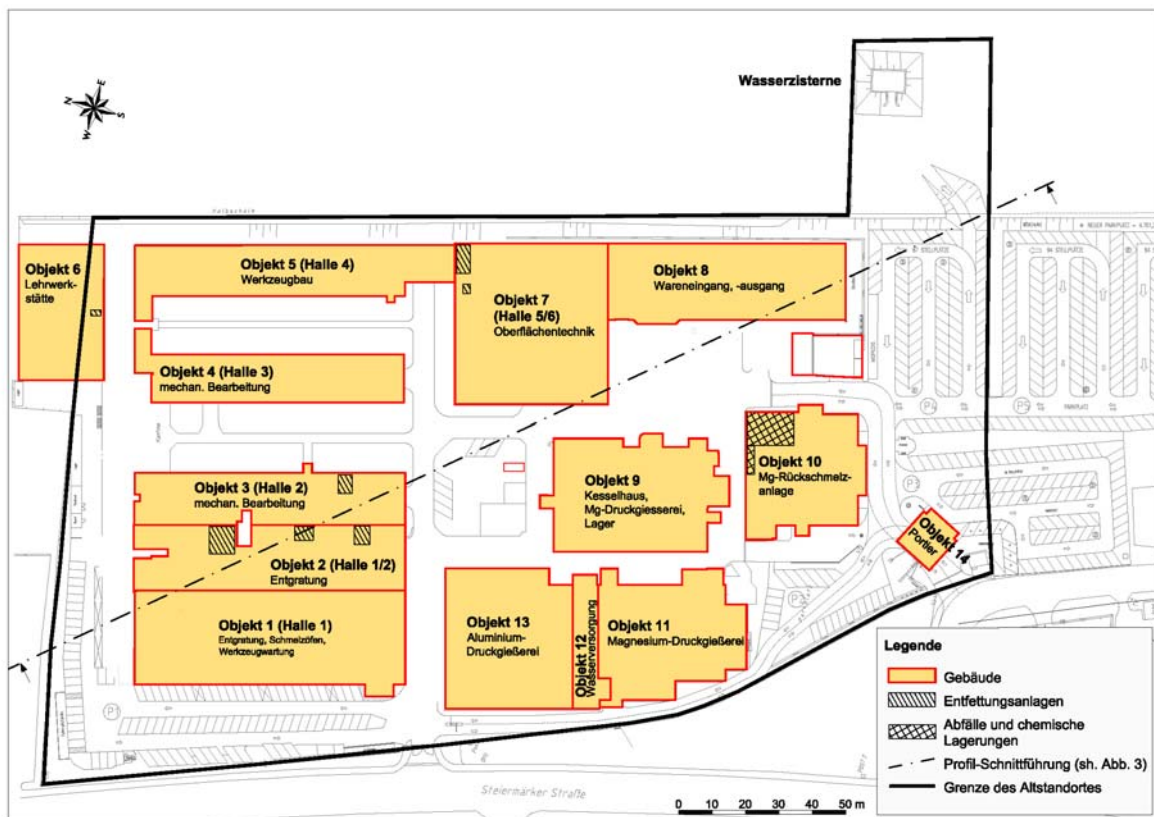


Abbildung 2: Übersichtslageplan – bestehende Bebauung, Aufstellungsorte von Entfettungsanlagen sowie ehemaliges Abfall- und Chemikalienlager

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Der Standort befindet sich in der Talebene des Kremstales im Bereich von Niederterrassenschottern. Der Untergrund wird von Seiten- und Grundmoränen des Kremstalglitchers geprägt, die mit alluvialen Flusssedimenten verzahnt sind. Die Geländeoberfläche am Standort ist auf Grund anthropogener Anschüttungen (0,5 bis max. 3 m) weitgehend eben und liegt auf etwa 441 bis 445 m ü.A. Das umgebende Gelände stellt einen leicht nach Westen abfallenden Hang dar.

Unter einer geringmächtigen, schluffig-tonigen Verwitterungsschicht oder den anthropogenen Anschüttungen stehen ab einer Tiefe von max. 3,7 m sandig-schluffige Kiese mit lokal stark wechselnden Feinanteilen an. In der Kiesschicht sind lokal auch geringmächtige tonige Schichten (< 0,5 m) ausgeprägt. In Tiefen zwischen 9,5 und 13,5 m unter Gelände stehen schluffige Tone mit einer Mächtigkeit von mehr als 5 m an. Konkrete Angaben zum Aufbau tieferer Schichten bzw. zur Entwicklung des Untergrundaufbaus in der weiteren Umgebung liegen nicht vor. Allgemein ist von sehr heterogenen geologischen Verhältnissen auszugehen.

Der Flurabstand des ersten Grundwasserhorizontes beträgt 6 bis 8 m. Die lokale Grundwasserströmungsrichtung ist nach Nordwesten bis Nordnordwesten gerichtet. Der Durchlässigkeitsbeiwert der grundwasserführenden Kiesschicht schwankt zwischen 10^{-4} m/s und 10^{-5} m/s.

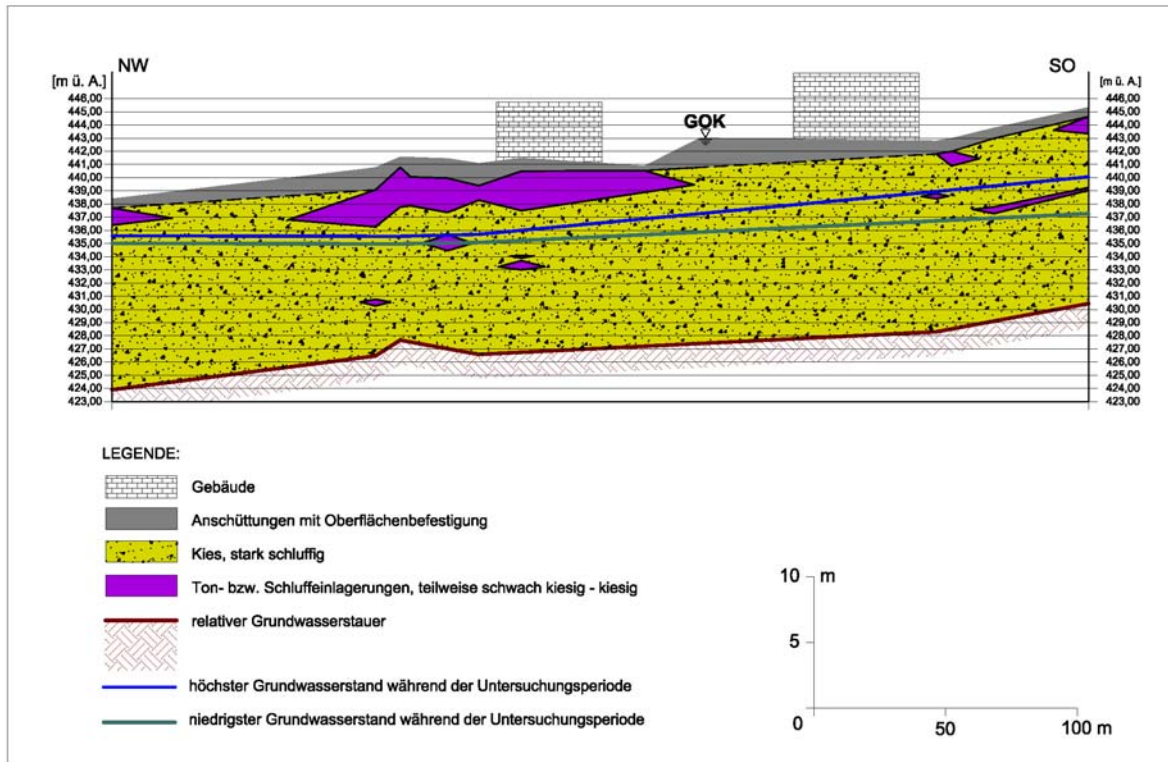


Abbildung 3: Altstandort „Eumig“ - geologischer Schnitt

Unmittelbar im Bereich des Betriebsstandortes werden die Grundwasserströmungsverhältnisse durch die seit 1996 in Durchführung befindlichen Sanierungsmaßnahmen beeinflusst. Auf Grund der relativ geringen Durchlässigkeit und der geringen Ergiebigkeit des ersten Grundwasserhorizontes erfolgt die Wasserentnahme über 6 Grundwassersonden mit Förderleistungen zwischen 0,3 und 0,6 l/s.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Der aktuelle Betriebsstandort ist rund 2,7 ha groß. In der unmittelbaren Umgebung des Altstandortes befinden sich gewerblich sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Im nahen Grundwasseranstrom befindet sich die Altlast O9 „Unitech“ (sh. Auch Abbildung 4). Diese Kontamination des Untergrundes befindet sich im Bereich einer Entfettungsanlage, die bis in das Jahr 1992 betrieben wurde. An der Altlast „Unitech“ werden seit 1992 Maßnahmen zur Dekontamination des Untergrundes (seit 1992: Bodenluftabsaugung; seit 1996: Grundwassersanierung) durchgeführt. Das Grundwasser des ersten Grundwasserhorizontes wird im Nahbereich des Altstandortes nicht genutzt. Im weiteren Abstrom wird das Grundwasser im Kremstal als Nutzwasser verwendet.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Jahr 1996

Im Februar 1996 wurden im Grundwasserabstrom der nahegelegenen Altlast O9 „Unitech“ zusätzliche Grundwassersonden errichtet. Dabei ergab sich die Bestätigung von Hinweisen auf weitere Schadensherde.

Im März 1996 wurden ca. 10 m südwestlich des Standortes einer ehemaligen Dampferfettungsanlage („Fermeco“-Anlage) Bohrungen abgeteuft und dabei Verunreinigungen des Untergrundes durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) festgestellt. Im Zuge einer Bohrung wurden aus zwei Tiefen (5,5 m und 7,5 m) Feststoffproben der anstehenden Sedimente entnommen sowie in der wasserungesättigten Bodenzone eine Bodenluftprobe gezogen. An den Sediment- bzw. Feststoffproben sowie der Bodenluftprobe wurden jeweils CKW (8 Einzelsubstanzen) bestimmt.

An der Bodenluftprobe konnten für Tetrachlorethen ($> 130 \text{ mg/m}^3$) und Trichlorethen (36 mg/m^3) deutlich erhöhte Gehalte (Maßnahmenschwellenwert für Summe CKW 10 mg/m^3) festgestellt werden. Die Feststoffproben wurden unmittelbar aus den offenen Bohrkernen entnommen, so dass in Zusammenhang mit der Flüchtigkeit der untersuchten Schadstoffe von hohen Verlusten bei der Probenahme und Probenbearbeitung im Labor ausgegangen werden muss. Beide Feststoffproben zeigten massive Verunreinigungen durch Tetrachlorethen (210 bzw. 270 mg/kg TM), aber auch Belastungen durch 1,1,1-Trichlorethan (max. $4,5 \text{ mg/kg TM}$), 1,1-Dichlorethen (max. $0,7 \text{ mg/kg TM}$) sowie Trichlorethen (max. $1,5 \text{ mg/kg TM}$). Zur Beurteilung von CKW-Belastungen bei feinkörnigen, bindigen Sedimenten kann ein Prüfwert von 1 mg/kg TM (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft) als maßgeblich angesehen werden.

Eine Bohrung in der organoleptisch hohe CKW-Belastungen feststellbar waren, wurde in weiterer Folge als kombinierte Bodenluft- und Grundwassersanierungs- sonde ausgebaut (sh. Kapitel 5.2 und 5.5).

5.2 Ergebnisse der Bodenluftabsaugung (1996 – 2002)

Von April 1996 bis Jänner 1999 sowie von Dezember 1999 bis Februar 2002 wurde eine Bodenluftabsauganlage betrieben und Bodenluft über eine kombinierte Bodenluft- und Grundwassersanierungs- sonde (sh. Kapitel 5.1) abgesaugt. Auf Grund des Ausbaus der kombinierten Bodenluft- und Grundwassersanierungs- sonde kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei Betrieb dieser pneumatischen Maßnahmen zumindest zeitweise auch atmosphärische Luft beigezogen wurde.

Die Absaugung erfolgte intermittierend. Am Beginn der Maßnahme zeigte die abgesaugte Bodenluft CKW-Gehalte von max. 79 mg/m^3 (Maßnahmenschwellenwert 10 mg/m^3). Die Ergebnisse zur Dokumentation des Anlagenbetriebes zeigen insbesondere in der ersten Betriebsmonaten stark schwankende Belastungen, wobei die CKW-Gehalte nach rund 9 Monaten dauerhaft unter 20 mg/m^3 bzw. nach rund 22 Monaten dauerhaft unter 10 mg/m^3 lagen. Die Gesamtmenge der entfernten CKW kann mit einer Größenordnung von 20 bis 30 kg abgeschätzt werden.

5.3 Ergebnisse von Bodenluftuntersuchungen im Zeitraum 2005 - 2006

Im Zeitraum Dezember 2004 bis Jänner 2005 wurden im gesamten Betriebsgelände insgesamt 21 Rammkernbohrungen bis maximal 7 m Tiefe abgeteuft. An den Bohrungen wurden jeweils unmittelbar im Zuge der Bohrung in 2 Tiefenstufen Bodenluftproben gezogen. In weiterer Folge wurden 14 Bohrungen zu stationären Bodenluftsonden ausgebaut. Eine Bodenluftsonde wurde mit Filtern in zwei unterschiedlichen Tiefenbereichen eingerichtet. An sämtlichen Bodenluftproben wurden jeweils CKW (11 Einzelsubstanzen) bestimmt. Im Zuge der Bohrungen konnten erhöhte CKW-Gehalte insbesondere im Bereich des Abfall- und Chemikalienlagers (max. 644 mg/m³) sowie des bereits bekannten Schadensherdes an der „Fermeco“-Anlage (max. 9,7 mg/m³) beobachtet werden. In beiden Schadensbereichen war die Hauptkomponente der Belastungen Tetrachlorethen.

Im August 2005 wurden im Bereich des Abfall- und Chemikalienlagers weitere Bohrungen (bis max. 7 m Tiefe) abgeteuft und dabei fünf stationäre Bodenluftsonden errichtet. Im vermuteten Schadenszentrum wurde eine Bodenluftsonde mit Filtern in zwei unterschiedlichen Tiefenbereichen ausgebaut. Die im Zuge der Bohrungen gezogenen Bodenluftproben zeigten generell deutlich erhöhte CKW-Belastungen. Im vermuteten Schadenszentrum war mit CKW-Gehalten bis zu 9.900 mg/m³ die höchste Belastung gegeben.

In weiterer Folge wurden alle neu errichteten stationären Bodenluftsonden zwischen Oktober 2005 und Juli 2006 an 4 Terminen beprobt und die Bodenluftproben in Bezug auf CKW (11 Einzelsubstanzen) analysiert. Den Analyseergebnissen entsprechend zeigten sich an insgesamt 10 stationären Bodenluftsonden wiederholt erhöhte CKW-Gehalte (> Prüfwert 5 mg/m³). Hauptkomponente der Belastungen war generell Tetrachlorethen. Bei deutlich erhöhten CKW-Gehalten wurde neben Tetrachlorethen meist auch Trichlorethen detektiert. Eine Übersicht zu den Ergebnissen aller Bodenluftuntersuchungen gibt Abbildung 4.

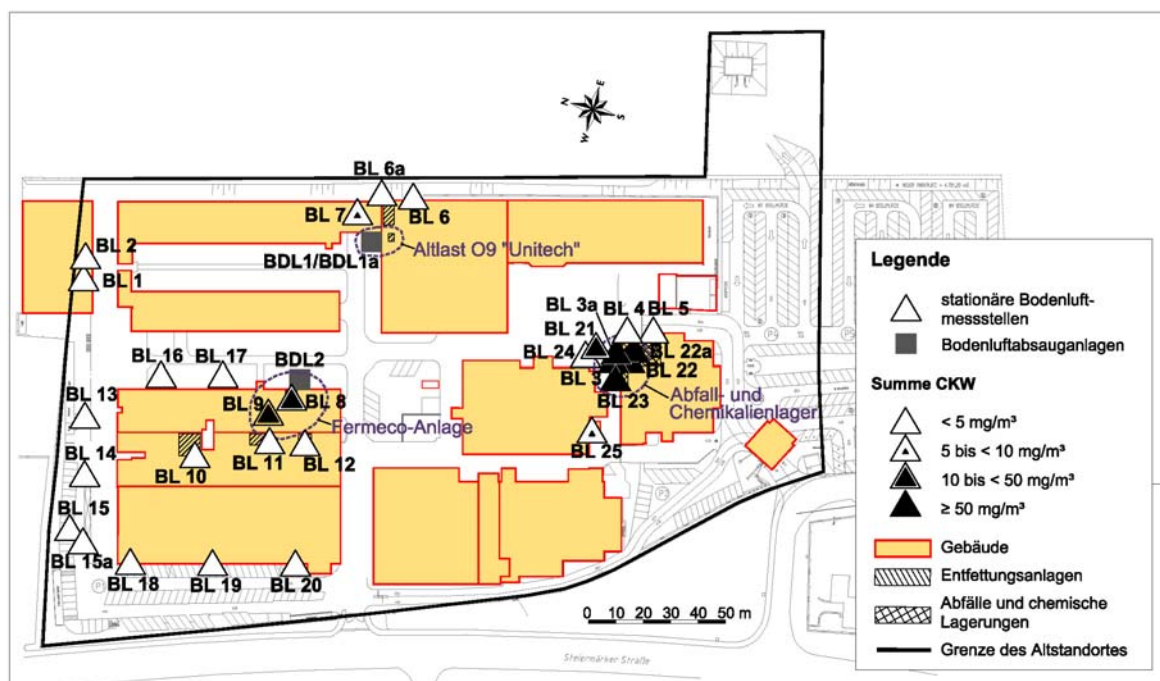


Abbildung 4: Überblick zu den Ergebnissen der Bodenluftuntersuchungen

Im Bereich des Abfall- und Chemikalienlagers zeigten sich bei den Bodenluftproben der beiden Bodenluftsonden nahe des vermutlichen Schadenszentrums generell stark erhöhte CKW-Belastungen bis max. 3.600 mg/m³ (Maßnahmschwellenwert 10 mg/m³). Bei den Bodenluftproben einer Sonde zeigten sich neben Tetrachlorethen (max. 26 mg/m³) und Trichlorethen (max. 4,3 mg/m³) wiederholt auch erhöhte Gehalte an 1,1,1-Trichlorethan (max. 10 mg/m³).

Im Bereich des Schadenszentrums an der ehemaligen „Fermeco“-Anlage zeigten sich bei den Bodenluftproben von zwei Bodenluftsonden deutlich erhöhte CKW- bzw. Tetrachlorethenbelastungen (> Maßnahmschwellenwert 10 mg/m³ bzw. max. 43,0 mg/m³).

5.4 Ergebnisse von Bodenluftabsaugversuchen

Im Dezember 2004 wurde an der kombinierten Bodenluft- und Grundwassersanierungssonde im Bereich des Schadenszentrums an der ehemaligen „Fermeco“-Anlage ein 24-stündiger Bodenluftabsaugversuch (Volumenstrom 170 m³/h) durchgeführt. Im Zuge dieses Absaugversuches zeigte sich über die Dauer des Versuches ein deutlicher Anstieg der CKW-Belastung. Die abgesaugte Bodenluft zeigte in den ersten 4 Stunden einen Tetrachlorethengehalt von 0,8 bis 1,1 mg/m³, der in weiterer Folge bis zum Abschluss nach 24 Stunden auf 5 mg/m³ anstieg.

Im April 2006 wurde an der tiefenspezifisch ausgebauten Bodenluftsonde im vermuteten Schadenszentrum des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers 24-stündige Bodenluftabsaugversuche durchgeführt. Während sich im Zuge des Absaugversuches an der oberflächennahen Sonde gleichmäßig relativ hohe CKW-Belastungen (1.300 – 1.600 mg/m³) zeigten, wurde an der tiefer ausgebauten Sonde kurzfristig ein Anstieg der CKW-Belastung (von 1.200 mg/m³ auf 1.900 mg/m³) beobachtet und in weiterer Folge ein Rückgang (nach 24 Stunden auf 660 mg/m³).

5.5 Ergebnisse der Grundwassersanierung (1996 – 2006)

Im Bereich des Betriebsstandortes werden seit 1996 Maßnahmen zur Grundwassersanierung betrieben (sh. auch Kapitel 4.2). Dabei wird auch aus 2 Grundwassersonden nahe des Standortes der ehemaligen „Fermeco“-Anlage (P8 und P9 sh. Abbildung 6) Grundwasser entnommen. Zur Beweissicherung des Anlagenbetriebes werden jeweils vierteljährlich Grundwasserproben genommen und in Bezug auf CKW (8 Einzelsubstanzen) untersucht. Die CKW-Belastungen des entnommenen Grundwassers aus einer Sonde (P9) zeigten nach anfänglich sehr stark erhöhten Gehalten (CKW max. 1.052 µg/l, Tetrachlorethen max. 803 µg/l) bis 1999 einen deutlichen Rückgang. Der Maßnahmschwellenwert für die Summe aus Tetra- und Trichlorethen beträgt 10 µg/l. Seit dem Jahr 2000 sind wechselnde CKW-Gehalte zwischen 37,5 µg/l bis 167 µg/l gegeben. Im Vergleich dazu zeigt das aus der zweiten Grundwassersonde (P8) entnommene Grundwasser über den gesamten Betriebszeitraum stark wechselnde CKW-Gehalte zwischen 88,6 µg/l und 374 µg/l. Einen Überblick zur Entwicklung der CKW-Belastungen gibt Abbildung 5.

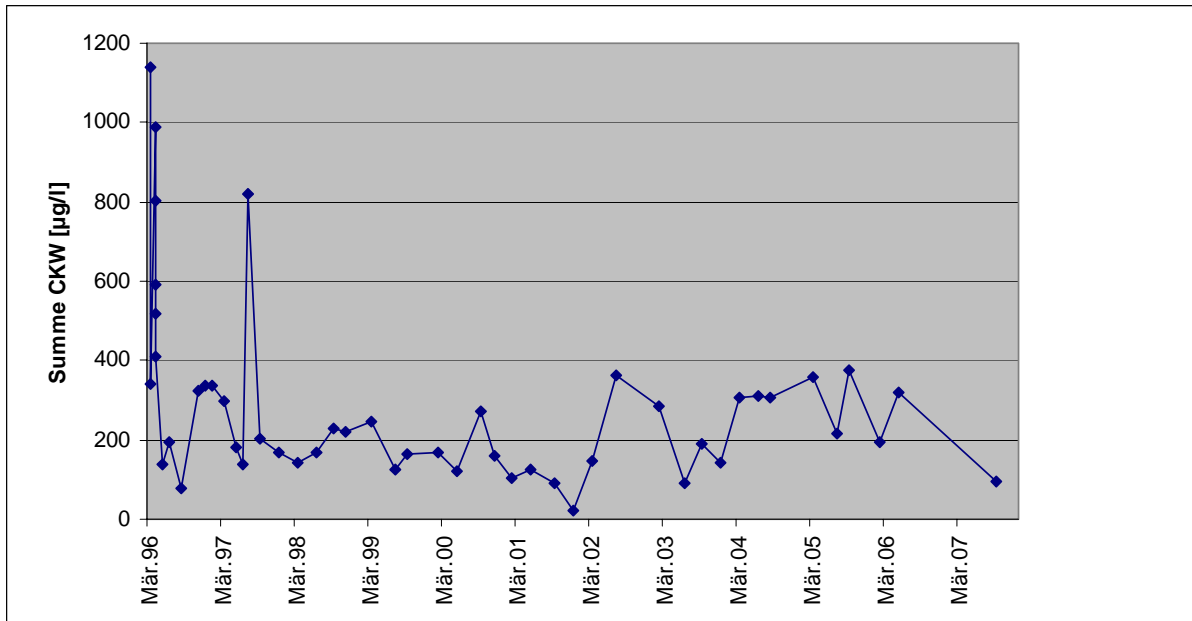


Abbildung 5: Grundwassersanierung – Entwicklung der CKW-Belastungen des abgepumpten Grundwassers in der Sonde P8

5.6 Grundwasseruntersuchungen (Zeitraum 2005 bis 2006)

Im Zeitraum von Oktober 2005 bis Juli 2006 wurden 21 Grundwassersonden generell jeweils vier Mal beprobt und die Grundwasserproben in Bezug auf Belastungen durch CKW (11 Einzelsubstanzen) untersucht. Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen sind in Tabelle 1 und Abbildung 6 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen im Zeitraum 2005 bis 2006

Parameter	Einheit	GW 3 (Anstrom)	GW6	P3	GW1 (Abstrom)	GW5 (Abstrom)
		min. - max.	min. - max.	min. - max.	min. - max.	min. - max.
LF	µS/cm	541 - 732	530 - 761	711 - 729	721 - 885	681 - 812
O ₂	mg/l	2,3 - 2,9	0,05 - 2,7	3,4 - 8,1	< 0,1 - 1,7	< 0,1 - 3,8
Redox	mV	- 111 / +162	- 163 / -105	+62	- 76 / +11	- 46 / +134
PCE	µg/l	< 0,1 - 0,15	0,26 - 18,0	62,0 - 212	5,0 - 6,7	29,0 - 42,0
TCE	µg/l	< 0,2	< 0,2 - 0,5	5,0 - 12,0	0,77 - 0,99	3,3 - 4,2
1,1,1-TCA	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,39 - 1,0	1,0 - 2,2	1,2 - 1,8
c-DCE	µg/l	< 0,2	< 0,2 - 0,25	1,6 - 2,1	0,34 - 0,45	4,8 - 6,9
Summe CKW	µg/l	n.n. - 0,15	0,26 - 18,3	64,8 - 220	8,2 - 12,0	50,8 - 60,0

LF ... elektrische Leitfähigkeit
PCE ... Tetrachlorethen
c-DCE ... cis-1,2-Dichlorethen

O₂ ... Sauerstoffgehalt
TCE ... Trichlorethen
n.n. ... nicht nachweisbar

Redox ... Redoxpotenzial
1,1,1-TCA ... 1,1,1-Trichlorethan

Die Grundwassersanierungsmaßnahmen werden mit Saugpumpen betrieben. Die Grundwasserproben der sechs Sanierungspegel (P2, P3, P6, P7, P8, P9 sh. auch Abbildung 6) wurden daher über Hahnentnahmen gezogen. Es ist davon auszugehen, dass diese Grundwasserproben sowohl in Bezug auf den Sauerstoffgehalt als auch CKW-Gehalte verändert sein können.

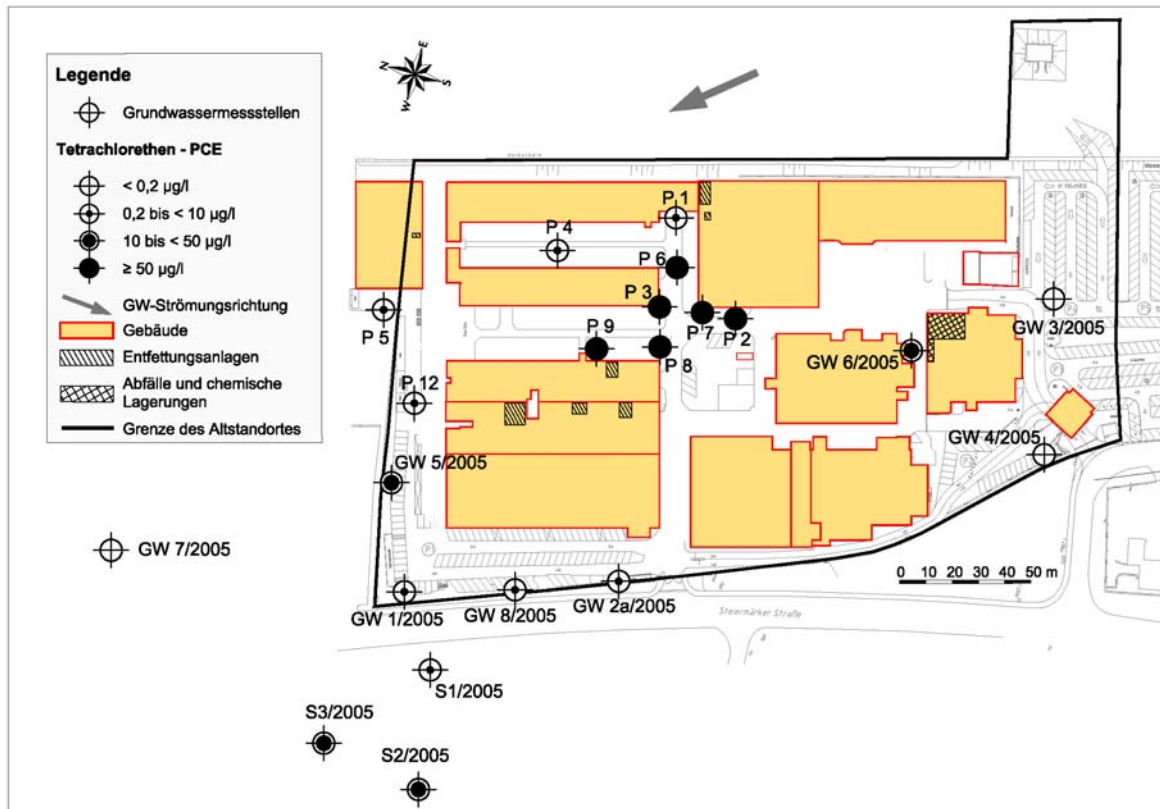


Abbildung 6: Überblick zu den Ergebnissen der Grundwasseruntersuchungen im Zeitraum 2005 – 2006 (maximale CKW-Belastungen)

Zusammenfassend ergibt sich aus den Ergebnissen der Grundwasseruntersuchungen, dass es im Bereich der in den Kapiteln 5.3 und 5.4 beschriebenen Schadensherde („Fermeco-Anlage“ und des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers) zu einem Eintrag von Schadstoffen (Tetrachlorethen sowie Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen) ins Grundwasser kommt. Zusätzlich sind auch sehr hohe Vorbelastungen des Grundwassers aus dem Bereich der Altlast O9 „Unitech“ gegeben. Durch die in Betrieb befindlichen Maßnahmen zur Grundwassersanierung werden diese Verunreinigungen nur teilweise erfasst, so dass im Abstrom der Altlasten „Eumig“ und „Unitech“ eine Ausbreitung der Schadstoffe über den Betriebsstandort hinaus zu beobachten ist. Neben den Belastungen durch Tetrachlorethen und die Abbauprodukte Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen sind im nördlichen Bereich des Betriebsstandortes auch in geringerem Umfang Belastungen durch 1,1,1-Trichlorethan (max. $3,8 \mu\text{g/l}$) gegeben, deren Ursache nicht zugeordnet werden kann.

5.7 Ergebnisse von Pumpversuchen

Im April 2006 wurden bei drei Grundwassersonden (GW1, GW5 und GW6) 24-stündige Pumpversuche durchgeführt. Im Zuge der Pumpversuche wurde jeweils 7 Grundwasserproben (vor Beginn, nach 30 Minuten, 1 Stunde, 2 Stunden, 4 Stunden, 8 Stunden und 24 Stunden) gezogen. An den Grundwasserproben wurden CKW-Gehalte bestimmt.

Im Zuge des Pumpversuches im Abstrom des Schadensherdes im Bereich des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers (Sonde GW6 – Entnahmemenge $0,5 \text{ l/s}$,

Absenkung 1,2 m) zeigte sich über die Dauer des Pumpversuches eine relativ gleichmäßige Belastung des abgepumpten Grundwassers durch Tetrachlorethen zwischen 25 und 38 µg/l. Über die Dauer des Pumpversuches wurde in Bezug auf Tetrachlorethen eine Fracht in der Größenordnung von 1,5 g/d erzielt.

Im Zuge des Pumpversuches im Abstrom des Schadensherdes im Bereich der ehemaligen „Fermeco“-Anlage (Sonde GW5 – Entnahmemenge 0,75 l/s, Absenkung 0,49 m) zeigte sich über die Dauer des Pumpversuches eine relativ gleichmäßige Belastung des abgepumpten Grundwassers durch CKW zwischen 62 und 70 µg/l. Die Hauptkomponente der Belastungen war im allgemeinen Tetrachlorethen (21 – 41 µg/l). Darüber hinaus waren vor allem Belastungen durch die Abbauprodukte cis-1,2-Dichlorethen (max. 14 µg/l) und trans-1,2-Dichlorethen (max. 26 µg/l) gegeben. Über die Dauer des Pumpversuches wurde in Bezug auf CKW eine Fracht in der Größenordnung 4 g/d bzw. in Bezug auf Tetrachlorethen eine Fracht in der Größenordnung von 2 g/d erzielt.

Im Zuge des dritten Pumpversuches (Sonde GW1 – Entnahmemenge 1,3 l/s, Absenkung 1,39 m) konnte über die Dauer des Pumpversuches eine steigende CKW-Belastung des Grundwassers beobachtet werden. Zu Beginn des Versuches waren CKW-Gehalte von 6,1 µg/l gegeben. Über die Dauer des Pumpversuches zeigt sich ein kontinuierlicher Anstieg der Belastungen auf CKW-Gehalte von 11,6 µg/l am Ende des Pumpversuches. Über die Dauer des Pumpversuches wurde in Bezug auf CKW eine Fracht in der Größenordnung 1 g/d erzielt.

6 Gefährdungsabschätzung

Am Standort „Eumig“ wurden ab 1978 Entfettungsanlagen betrieben und verschiedene leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (Tetrachlorethen, Trichlorethen und 1,1,1-Trichlorethan) als Lösungsmittel eingesetzt. Durch Manipulationsverluste und unzureichende Schutzvorkehrungen bei Lagerung und Gebrauch ist es zu Verunreinigungen des Untergrundes gekommen.

Anhand der Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen und der Bodenluftabsaugversuche im Zeitraum 2005 bis 2006 ergibt sich, dass in zwei Schadensbereichen Verunreinigungen durch Tetrachlorethen gegeben sind.

Im Bereich der ehemaligen „Fermeco-Anlage“ zeigten die Bodenluftuntersuchungen, dass durch die im Zeitraum von 1996 bis 2002 durchgeführte Bodenluftabsaugung der durch Tetrachlorethen verunreinigte Bereich nicht vollständig erfasst werden konnte. Das wird auch durch die Ergebnisse des Bodenluftabsaugversuches im Jahr 2004 bestätigt, bei dem über den Zeitraum von 24 Stunden eine ansteigende CKW-Belastung zu beobachten war. Die Entwicklung der Belastung weist auf weitere Verunreinigungen des Untergrundes hin, die durch den bei der Bodenluftabsaugung verwendeten Pegel nicht ausreichend erfasst werden konnten. Gleichzeitig ist auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung von Feststoffproben im Jahr 1996 davon auszugehen, dass auch in der wassergesättigten Bodenzone erhebliche CKW-Verunreinigungen gegeben sind. Die in 7,5 m Tiefe festgestellte hohe Belastung durch Tetrachlorethen (270 mg/kg TM) lässt darauf schließen, dass die in den Untergrund gelangte CKW-Menge das Rückhaltevermögen der wasserungesättigten Bodenzone deutlich überschritten hat und die anstehenden feinkörnigen Sediment

auch in tiefer liegenden Schichten im Grundwasser stark belastet sind. Die Verteilung der Belastungen ist nicht detailliert bekannt. Die Ausdehnung des kontaminierten Bereiches kann jedoch mit einer Größenordnung von rund 500 m² abgeschätzt werden.

Im Bereich des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers zeigten die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen und der Bodenluftabsaugversuche, dass eine Verunreinigung des Untergrundes durch Tetrachlorethen gegeben ist. Aus den Ergebnissen der Bodenluftabsaugversuche im Jahr 2006 ergibt sich ein Hinweis, dass die Intensität der CKW-Verunreinigungen mit der Tiefe leicht rückläufig ist, da bei der tiefer liegenden Filterstrecke über den Zeitraum von 24 Stunden eine abnehmende CKW-Belastung zu beobachten war. Die Verteilung der Belastungen ist nicht detailliert bekannt. Die Ausdehnung des kontaminierten Bereiches kann jedoch mit einer Größenordnung von rund 500 m² abgeschätzt werden.

Die Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass es sowohl im Bereich der ehemaligen „Fermeco“-Anlage als auch im Bereich des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers durch den Altstandort zu einem Eintrag von CKW bzw. insbesondere Tetrachlorethen ins Grundwasser kommt. Für die Summe aus Tetrachlorethen und Trichlorethen sind ein Prüfwert von 6 µg/l sowie ein Maßnahmenschwellenwert von 10 µg/l maßgeblich.

Die Untersuchungen zur Grundwasserbeweissicherung im Zeitraum 2005 bis 2006 zeigen, dass im Grundwasserabstrom des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers deutlich erhöhte CKW- Belastungen (Tetra- und Trichlorethen max. 80 µg/l) gegeben sind. Auf Grund der Ergiebigkeit des Grundwasserleiters und unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Pumpversuches an der Sonde GW6 kann die Schadstofffracht im Grundwasser bei Tetrachlorethen mit einer Größenordnung von weniger als 5 g/d abgeschätzt werden. Ein Teil dieser Belastungen wird vermutlich durch die Grundwasserentnahme an den Sonden P2 und P7 erfasst, bei denen im Zeitraum September 2005 bis Mai 2006 eine durchschnittliche Schadstofffracht von 3 g/d gegeben war.

Im Abstrom der Altlast O9 „Unitech“ sind auch Verunreinigungen des Grundwassers gegeben. Diese Verunreinigungen werden zum Teil durch die Grundwasserentnahme an den Sonden P3 und P6 erfasst, bei denen im Zeitraum von März 2005 bis Mai 2006 eine durchschnittliche Schadstofffracht (Tetrachlorethen) von mehr als 5 g/d gegeben war.

Sowohl die Schadstofffracht aus dem Bereich des ehemaligen Abfall- und Chemikalienlagers als auch die Schadstofffracht aus dem Bereich der Altlast O9 „Unitech“ stellen Vorbelastungen des Grundwassers bei der ehemaligen „Fermeco“-Anlage dar. Im Bereich des Schadenszentrums der ehemaligen „Fermeco“-Anlage wurde im Zeitraum Frühjahr 2005 bis Frühjahr 2006 mit dem über zwei Sonden (P8 und P9) entnommenen Grundwasser in Bezug auf Tetrachlorethen eine durchschnittliche Schadstofffracht in der Größenordnung von mehr als 15 g/d aus dem Grundwasser entfernt.

Die Untersuchungen zur Grundwasserbeweissicherung im Zeitraum 2005 bis 2006 zeigen, dass im Grundwasserabstrom des Betriebsstandortes deutlich erhöhte CKW-Belastungen (Tetra- und Trichlorethen max. 46 µg/l bzw. Summe CKW max. 70 µg/l)

gegeben sind. Auf Grund der Ergiebigkeit des Grundwasserleiters und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Pumpversuche an den Sonden GW1 und GW5 kann die Schadstofffracht im Grundwasserabstrom des Betriebsstandortes bei Tetrachlorethen mit einer Größenordnung von weniger als 5 g/d abgeschätzt werden.

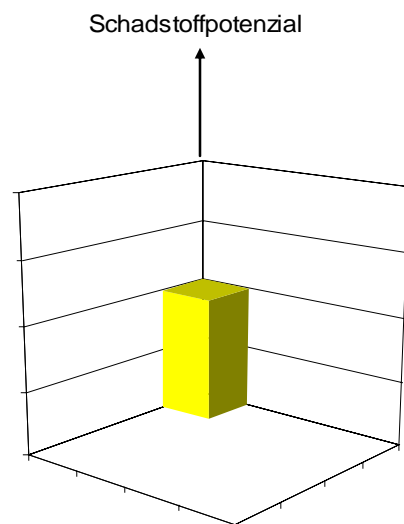
Zusammenfassend zeigen die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse für den Altstandort „Eumig“, dass eine Verunreinigung des Untergrundes mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) bei zwei Schadensherden gegeben ist und ein Eintrag von Tetrachlorethen ins Grundwasser erfolgt. Durch die in Betrieb befindlichen Grundwassersanierungsmaßnahmen werden diese Verunreinigungen nur zum Teil erfasst, so dass auch aktuell im Abstrom des Altstandortes noch immer eine Schadstofffahne ausgebildet ist.

7 Prioritätenklassifizierung

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist das Grundwasser. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden.

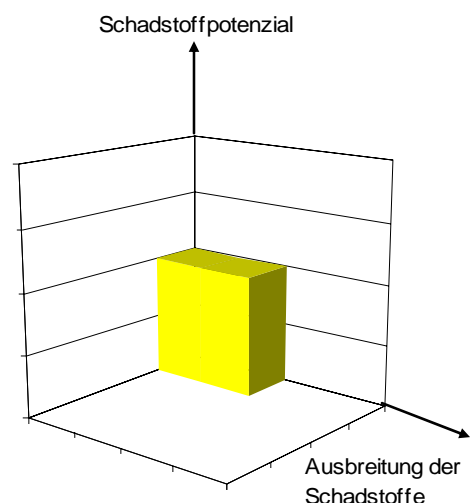
7.1 Schadstoffpotenzial: hoch (2)

In zwei Schadensbereichen sind Verunreinigungen des Untergrundes durch CKW (Tetrachlorethen) gegeben. In beiden Schadensbereichen ist jeweils eine Fläche von rund 500 m² von CKW-Belastungen betroffen. Tetrachlorethen ist auf Grund der stofflichen Eigenschaften grundsätzlich ein sehr hohes Gefährdungspotenzial für das Grundwasser zuzuordnen. Auf Grund der Größe, der Intensität und der festgestellten Verteilung der Verunreinigungen ist mit einem relativ geringen Schadstoffaustrag zu rechnen. Dementsprechend ist das Schadstoffpotenzial insgesamt als hoch zu bewerten.



7.2 Schadstoffausbreitung: begrenzt (2)

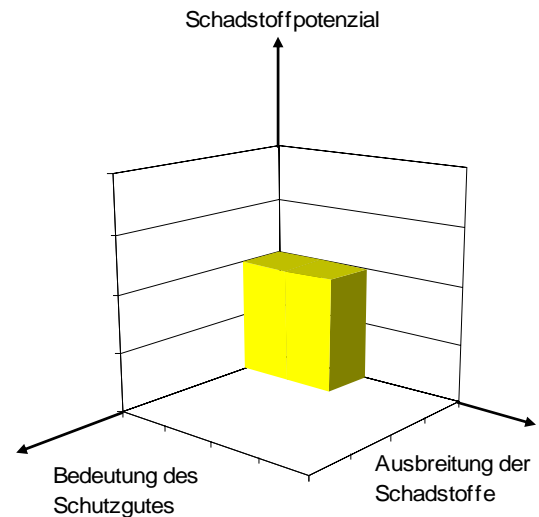
Die Schadstofffahne wird durch Verunreinigungen aus dem Bereich der Altlast O9 „Unitech“ überlagert und durch den Betrieb von Maßnahmen zur Grundwassersanierung beeinflusst. Daher können die in das Grundwasser eingetragene Schadstofffracht sowie die ursprüngliche Länge der Schadstofffahne nur grob abgeschätzt werden. Trotz der geringen Ergiebigkeit des ersten Grundwasserhorizontes ist auf Grund der sehr hohen CKW-Belastungen eine erhebliche



Schadstofffracht (Größenordnung bis zu 25 g/d) gegeben. Die Länge der aktuell ausgebildeten Schadstofffahne kann mit mehr als 100 m abgeschätzt werden. Die ursprüngliche Schadstofffahne war jedenfalls deutlich länger, jedoch nicht länger als 500 m. Auch bei Fortsetzung der laufenden Maßnahmen zur Grundwassersanierung ist mittel- bis langfristig mit keiner wesentlichen Veränderung bzw. Verminderung der Schadstoffausbreitung im Grundwasser zu rechnen. Der erheblichen Schadstofffracht und der Länge der Schadstofffahne entsprechend ist die Schadstoffausbreitung insgesamt als begrenzt zu bewerten.

7.3 Schutzgut: nutzbar (1)

Der Altstandort befindet sich im Bereich des Kremstales. Das Grundwasser im Kremstal wird im weiteren Abstrom durch Nutzwasserbrunnen genutzt. Der erste Grundwasserhorizont unmittelbar im Bereich des Altstandortes ist auf Grund des geringen Dargebotes nur eingeschränkt nutzbar.



7.4 Prioritätenklasse - Vorschlag: 3

Entsprechend der Bewertung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt die Einstufung des Altstandortes „Eumig“ in die Prioritätenklasse 3 vor.

8 Hinweise zur Nutzung des Altstandortes

Zur Zeit sind für den Bereich des Altstandortes keine Planungen zur Änderung der Nutzung bekannt. Sollten Änderungen der Nutzung geplant und durchgeführt werden, müssten zumindest folgende Punkte beachtet werden:

- 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 kontaminierten Materialien müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.
- Da eine Untergrundkontamination mit leichtflüchtigen Schadstoffen gegeben ist, müssen bei Tiefbauarbeiten entsprechende Gegenmaßnahmen gesetzt werden um einen Übergang der Schadstoffe in die Atmosphäre zu verhindern bzw. zu minimieren.
- Die Lagerung und der Transport des kontaminierten Aushubs haben so zu erfolgen, dass ein Übergang der Schadstoffe in die Gasphase und damit in die Atmosphäre minimiert wird.

9 Hinweise zur Sanierung

9.1 Ziele der Sanierung

Auf Grund der Eigenschaften der Schadstoffe, der Standortverhältnisse, der Verteilung der Schadstoffe im Untergrund (dreidimensionales Schadensbild) sowie der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sind bei der Definition des Sanierungszieles insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Die Verunreinigungen des Untergrundes sind zumindest so weit zu reduzieren, dass die Schadstoffausbreitung im Grundwasser deutlich reduziert wird und in weiterer Folge dauerhaft lokal begrenzt bleibt.

Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Auch zur Überprüfung von Maßnahmen zur Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone müssen Sanierungszielwerte für das Schutzgut Grundwasser festgelegt werden. Sanierungszielwerte und Reinigungsanforderungen sind jedenfalls für alle relevanten Schadstoffe (insbesondere Tetrachlorethen, Trichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen, Vinylchlorid) zu definieren. Darüber hinaus müssen dazu auch die notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der Sanierung (z.B. Probenahmestellen; Art der Probenahme; Zeitpunkt und Häufigkeit der Probenahmen; anzuwendende Analyseverfahren) sowie Auswertungsregeln für die Messwerte (z.B. Unterschreitung des Sanierungszielwertes über zumindest ein halbes Jahr an jeder untersuchten Grundwasserprobe) eindeutig nachvollziehbar konkretisiert werden.

9.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

In Zusammenhang mit der Durchführung einer Variantenstudie wird eine besondere Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Dem gegebenen Schadensbild entsprechend reicht zumindest im Bereich des Schadenszentrums der ehemaligen „Fermeco“-Anlage die CKW- bzw. Tetrachlorethenbelastung des Untergrundes bis in die wassergesättigte Bodenzone. Da dem Untergrundaufbau entsprechend auch vorwiegend feinkörnige Sedimente (hohes Rückhaltevermögen und relativ geringe Durchlässigkeit) vorliegen, ist eine weitgehende Reduktion des Schadstoffpotenzials im Bereich der beiden Schadensherde durch pneumatische und hydraulische Maßnahmen in überschaubaren Zeiträumen kaum möglich. Auch die Entwicklung der CKW-Belastungen im Grundwasser bestätigt, dass die Wirkung der bisherigen Maßnahmen nicht ausreicht, um mittel- bis langfristig eine weitgehende Reduktion des Schadstoffpotenzials zu erreichen. Dementsprechend sollte die Möglichkeit thermisch unterstützter Maßnahmen zur Dekontamination der wasserungesättigten und der wassergesättigten Bodenzone geprüft werden.
- Als Voraussetzung zur Durchführung weiterer Sanierungsmaßnahmen sollten die aktuell weiterhin kontaminierten Bereiche detaillierter abgegrenzt werden. In weiterer Folge wären die lateralen Wirkungsbereiche allfälliger thermisch

unterstützter Maßnahmen abzuschätzen und während des Betriebes nachzuweisen.

- In Bezug auf allfällige Sicherungsmaßnahmen müssten die bestehenden hydraulischen Maßnahmen jedenfalls ergänzt werden, so dass die aktuell weiterhin bestehende Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser unterbunden wird.
- Als weitere Möglichkeit zur Sicherung wäre die Ausführung einer passiven hydraulischen Maßnahme in Form eines Funnel&Gate-Systems zu prüfen.

Dipl.-Ing. Dietmar Müller e.h.