

28. November 2006

Altstandort "Putzerei Counde"

Gefährdungsabschätzung (§13 Altlastensanierungsgesetz)

1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Wien
Bezirk: 23., Liesing
KG: Atzgersdorf (1801)
Grundstücksnr.: 347

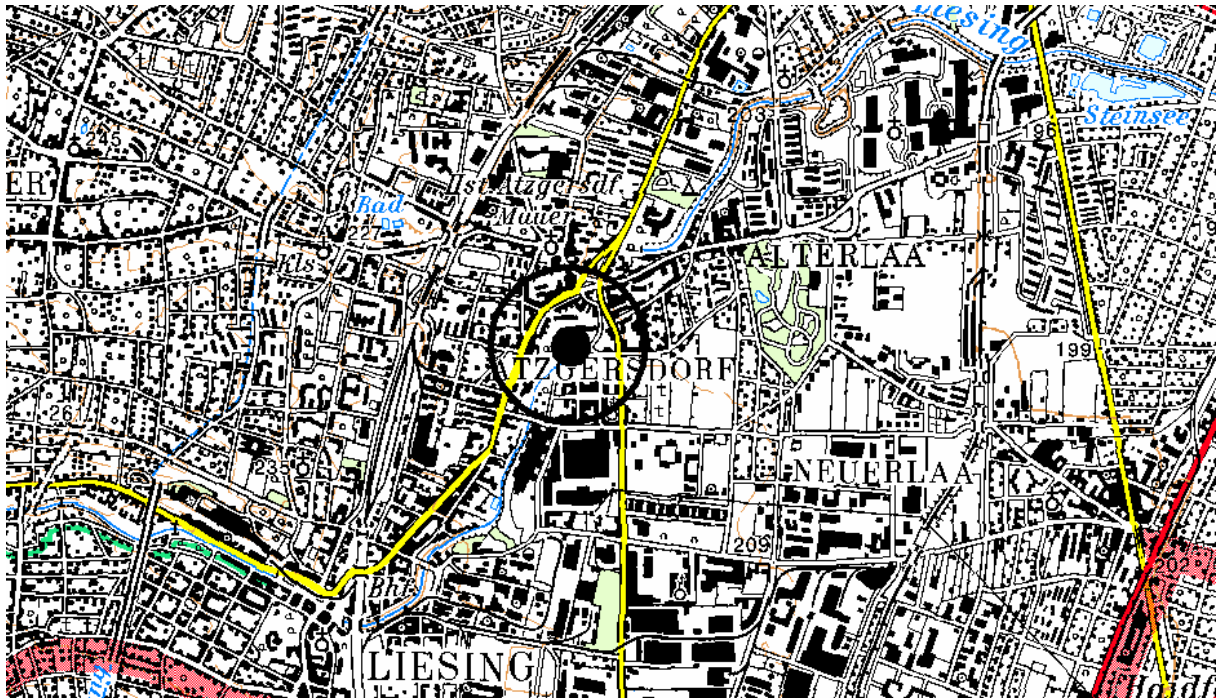


Abb. 1: Übersichtslageplan

2 Zusammenfassung

Von 1959 bis 1971 wurde auf dem Altstandort eine Färberei und chemische Reinigung betrieben. Durch die Verwendung von Tetrachlorethen kam es zu einer massiven Verunreinigung des Untergrundes und einem Schadstoffeintrag ins Grundwasser. Bei der Errichtung einer Wohnhausanlage wurden Aushubmaßnahmen durchgeführt. Unterhalb der Aushubsohle sind stark belastete Bereiche im Untergrund vorhanden. Es ist weiterhin mit einem erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu rechnen. Der Altstandort „Putzerei Counde“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.



3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Gutachten über den Kontaminationsgrad des Bodens auf dem Betriebsgelände der ehemaligen „Putzerei Counde“ am Schrailplatz 1 in A-1230 Wien
- Gutachten über Bodenuntersuchungen im Zuge von Aushubarbeiten auf dem Gelände der ehem. Putzerei Counde im Schrailplatz 1 in A-1230 Wien
- Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 für die Verdachtsfläche „Putzerei Counde“ in der KG Atzgersdorf, 1230 Wien, Liesing, 1., 2., 3. Zwischenbericht, August 2003, Jänner 2005, Oktober 2005
- Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 für die Verdachtsfläche „Putzerei Counde“ in der KG Atzgersdorf, 1230 Wien, Liesing, Abschlussbericht, September 2006
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, September 2004

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert. Weiters wurden Unterlagen vom Magistrat der Stadt Wien zur Verfügung gestellt.

4 Beschreibung der Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung des Altstandortes

Der Altstandort „Putzerei Counde“ befindet sich im Siedlungsgebiet von Atzgersdorf, westlich des Schrailplatzes, unmittelbar nördlich der Meisgeyergasse und südlich der Reklewskigasse in Liesing.

Der Altstandort umfasst eine Fläche von etwa 4.800 m². Zwischen 1959 und 1971 war am Altstandort eine Färberei und chemische Putzerei in Betrieb. Zwischen den 20-iger Jahren und 1991 waren noch weitere Betriebe am Altstandort situiert. Diese werden in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Betriebe am Altstandort

Zeitraum	Betrieb
Ab den 20-iger Jahren	Weberei und vermutlich Schlosserei
1965 - 1978	Schlosserei
1978 - 1990	Kunststofferzeugung, Spritzguss
1991	Chemische Putzerei
1992 - 2004	Kunststofferzeugung, Spritzguss

Der Einsatz von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen am Altstandort wurde erstmals im Jahr 1964 im Zusammenhang mit dem Betrieb einer chemischen Putzerei und Färberei erwähnt. Welche Mengen an leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen während des Putzereibetriebes eingesetzt wurden ist nicht bekannt. Die Lage von relevanten Nutzungen und Anlagen während des Betriebes der chemischen Putzerei wird in Abb. 2 dargestellt.

Aufgrund erhöhter Konzentrationen von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen bei Bodenluftuntersuchungen und Grundwasseruntersuchungen im Bereich des Altstandortes wurden ab 1994

hydraulische Maßnahmen durchgeführt. Im Bereich des „alten Brunnen Regina“ (sh. Abb. 3) wurde das Grundwasser mit einer Pumpleistung von ca. 0,1 l/s abgepumpt.

Im Juni 1994 wurde etwa in 3 m Entfernung zum „alten Brunnen Regina“ eine neue Grundwassermessstelle (S1, sh. Abb. 3) errichtet, da der „alte Brunnen Regina“ für eine kontinuierliche Bepumpung nicht mehr geeignet war. Der „alte Brunnen Regina“ wurde aufgelassen und im Mai 2004 verpresst. Die Bepumpung der Grundwassermessstelle S1 erfolgte im Zeitraum von Juli 1994 bis Mai 2004 mit einer Pumpleistung von etwa 0,1 l/s. Das abgepumpte Wasser wurde über eine Aktivkohlefiltereinheit gereinigt und das gereinigte Wasser über eine Rohrleitung in die Liesing abgeleitet. Die Bepumpung erfolgte mit Ausnahme von kurzen Störfällen kontinuierlich. Aus den Konzentrationsmessungen und der geförderten Wassermenge wurde ein ungefährer Schadstoffaustrag im Sanierungszeitraum von Juli 1994 bis Mai 2004 von ca. 230 kg leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe abgeschätzt.



Abb. 2: Lage von Anlagen und relevanten Nutzungen am Altstandort

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt in der Talebene der Liesing auf etwa 212 m ü.A bis 213 m ü.A. Im unmittelbaren Umfeld des Altstandortes wurden zwischen etwa 2 m und 4 m mächtige Ablagerungen in Form von Aushubmaterial sowie vereinzelt Ziegel-, Keramik- und Kunststoffresten angetroffen. Darunter folgen bis in Tiefen von 6 m bis maximal 10 m Schluffe bzw. Schluffe mit Einschaltungen von grobkörnigeren Sedimenten. Darunter befinden sich sandige Kiese oder eine Wechsellagerung aus Sanden, Kiesen und Schluffen, die als Grundwasserleiter angesprochen werden können. Die grundwasserführenden Sedimente wurden bis zu einer Tiefe von maximal 11,7 m beobachtet und werden von Schluffen unterlagert, die den Grundwasserstauer darstellen. Bei einer Bohrung etwa 60 m nordwestlich der Altstandortes (S3, sh. Abb. 9) wurden unter rund 3 m mächtigen Ablagerungen bis zu einer Tiefe von 15 m ausschließlich Tone und Schluffe angetroffen.

Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes gespannt und spiegelt zwischen 0,5 m (GW 7, sh. Abb. 10) und 3,6 m (GW 10, sh. Abb. 10) auf. Der Grundwasserspiegel liegt im Anstrom auf etwa 208 m ü.A. und im unmittelbaren Abstrom auf etwa 206 m ü.A. Der Flurabstand des aufgespiegelten Grundwassers beträgt durchschnittlich etwa 6 m. Während der Grundwasserbeweissicherung wurden Grundwasserspiegelschwankungen von etwa 0,15 m (GW 15, sh. Abb. 10) bis 1,3 m (GW 13, sh. Abb. 10) gemessen. Der Grundwasserleiter wurde im Anstrom und nördlich des Altstandortes ab etwa 6 bis 8 m unter Gelände und im Abstrom des Altstandortes ab etwa 9 bis 10 m unter Gelände angetroffen. Etwa 60 m nordwestlich des Altstandortes wurde bis zu einer Tiefe von 15 m keine grundwasserführende Schicht angetroffen. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters kann mit etwa 10^{-4} m/s angegeben werden. Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt durchschnittlich etwa 5,5 m. Die Grundwasserströmung ist generell nach Osten gerichtet, wobei es kleinräumig zu Abweichungen von der generellen Grundwasserströmungsrichtung kommen kann. Das Grundwasserspiegelgefälle kann mit etwa 1 % angegeben werden. Der spezifische Durchfluss (Abstrombreite = 1m) im Bereich des Altstandortes ergibt sich mit etwa 0,007 l/s bzw. 0,6 m³/d. Der Durchfluss über die gesamte Abstrombreite des Altstandortes (ca. 100 m) kann mit rund 60 m³/d abgeschätzt werden.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Im Sommer 2005 wurde am Altstandort mit dem Abbruch des ehemaligen Betriebsgebäudes, dem Ausheben einer Baugrube bis zu einer Tiefe von etwa 4 m und dem Neubau einer Wohnhausanlage begonnen. Die Baugrube bzw. die Wohnhausanlage umfasst nahezu den gesamten Bereich des Altstandortes. Im Rahmen der Errichtung des Wohnhauses am Altstandort wurden beim Keller- und Tiefgaragenaushub insgesamt etwa 810 t kontaminiertes Material entsorgt. Westlich und nördlich des Altstandortes befinden sich Wohnhausanlagen und ein Park. Rund 100 m westlich des Altstandortes befand sich ein Galvanikbetrieb. Östlich des Altstandortes liegt der Schraillplatz und verläuft die Liesing. Die Liesing ist im Bereich des Altstandortes bis nördlich des Atzgersdorferplatzes, etwa 200 m nördlich des Altstandortes kanalisiert. Es gibt Hinweise, dass entlang der Liesing eine Drainage verläuft. Es konnten dazu keine Pläne erhoben werden. Vor Ort wurde ein Schacht mit einer Tiefe von etwa 8 m angetroffen, der allerdings trocken war. Ursprünglich verlief die Liesing westlich der Altstandortes. Im unmittelbaren Abstrom des

Altstandortes sind keine Grundwassernutzungen bekannt. Etwa 400 m im Abstrom des Altstandortes befinden sich mehrere Brunnen zur Bewässerung einer Gärtnerei.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Untersuchungen im Jahr 1994 bis 2004

Im März 1994 wurden im Bereich des Altstandortes an 10 Stellen temporäre Bodenluftuntersuchungen durchgeführt. An vier Stellen erfolgte die Bodenluftprobenahme aus Tiefen von 2 m und 4 m und an den restlichen Stellen erfolgte die Bodenluftprobenahme nur aus einer Tiefe von 2 m. Die Bodenluftproben wurden hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe untersucht. Ausgewählte Analysenergebnisse der Bodenluftuntersuchungen werden in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Konzentrationsverteilung für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in 2 m Tiefe ist in der Abbildung 3 dargestellt.

Tabelle 2: Ausgewählte Analysenergebnisse der orientierenden Bodenluftuntersuchungen

Probenahmestelle	2 m		4 m	
	PCE (mg/m ³)	LCKW (mg/m ³)	PCE (mg/m ³)	LCKW (mg/m ³)
1	>200	>200	n.n.	n.n.
2	4	6,7	1,6	2,5
3	1,6	3,1	1,1	2,7
4	98,5	101,2	10,8	11,4
5	16,2	16,2	-	-
6	8,5	8,5	-	-
7	18,7	18,7	-	-
8	57,7	57,7	-	-
9	34,7	62,4	-	-
10	6,7	10,7	-	-

PCE...Tetrachlorethen;

LCKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe;

Die höchsten Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe bzw. Tetrachlorethen von über 200 mg/m³ wurden im Bereich des ehemaligen Lösungsmitteltanks gemessen, wobei in 4 m Tiefe keine leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe mehr nachgewiesen werden konnten. Auch im Bereich der Färberei wurden in der wasserungesättigten Bodenzone deutliche Belastungen durch LCKW bzw. Tetrachlorethen festgestellt. An weiteren Probenahmestellen innerhalb der Putzerei bzw. Schlosserei konnten erhöhte Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe bzw. Tetrachlorethen gemessen werden. Generell wurden in 2 m Tiefe höhere Konzentrationen nachgewiesen als in 4 m Tiefe.

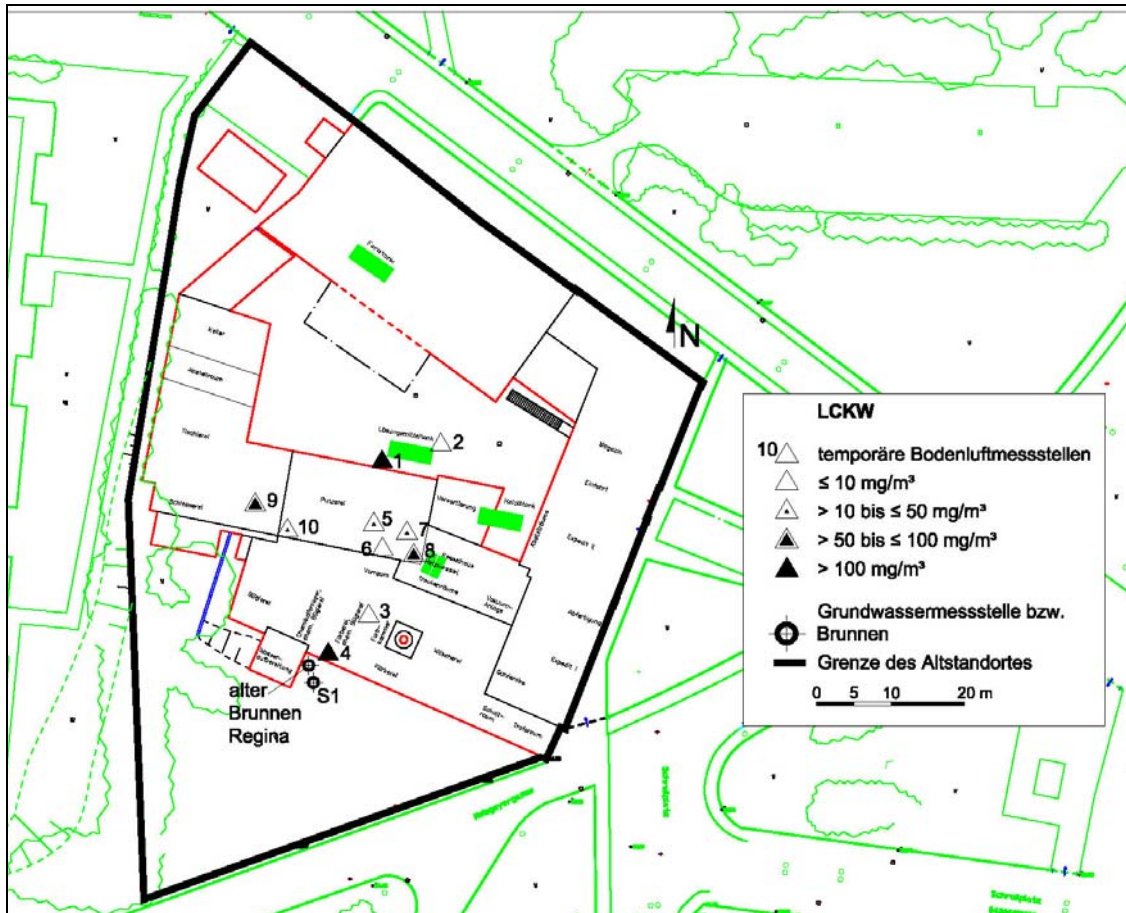


Abbildung 3: Konzentrationsverteilung für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in 2 m Tiefe

Im März 1994 wurden aus dem am Altstandort situierten „alten Brunnen Regina“ (sh. Abb. 3) aus drei Tiefenstufen Grundwasserproben entnommen und hinsichtlich leichtflüchtiger chlorierter Kohlenwasserstoffe untersucht. Eine weitere Beprobung des „alten Brunnen Regina“ fand im Mai 1994 statt, wobei die Probenahme aus 2 Tiefenstufen erfolgte. Die Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Analyseergebnisse der Grundwasserproben aus dem „alten Brunnen Regina“

Brunnen	Tiefe (m)	1,1,1 (µg/l)	TCE (µg/l)	PCE (µg/l)
März 1994				
Regina	10	n.n.	209	3
Regina	15	n.n.	207	3
Regina	27	n.n.	548	14
Mai 1994				
Regina	9	n.n.	1480	62
Regina	27,8	0,6	1393	65

1,1,1...1,1,1-Trichlorethan;

TCE...Trichlorethen;

PCE...Tetrachlorethen;

Die Analyseergebnisse zeigen, dass der maßgebliche Parameter für die Grundwasserverunreinigung im „alten Brunnen Regina“ Trichlorethen ist. Bei der Untersuchung im März 1994 wurden die höchsten Konzentrationen in 27 m Tiefe gemessen, im Mai 1994 wurden in 9 m Tiefe höhere Trichlorethenkonzentrationen festgestellt. Die Trichlorethenkonzentrationen liegen um ein Vielfaches über dem

Maßnahmschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 für Summe Tri- und Tetrachlorethen von 10 µg/l.

Im Juni 1994 wurde nahe dem „alten Brunnen Regina“ eine Bohrung bis zu einer Tiefe von 15 m hergestellt und zu einer Grundwassermessstelle (S1, sh. Abb. 3) ausgebaut. Die Filterstrecke befindet sich im Bereich von etwa 7 m bis 11 m unter Gelände. Im Juli 1994 wurden zwei weitere Grundwassermessstellen (S2, S3, sh. Abb. 10) im Anstrom des Altstandortes „Putzerei Counde“ errichtet. Die Bohrung zur Errichtung der Grundwassermessstelle S 2 wurde bis zu einer Tiefe von 14 m hergestellt und im Bereich zwischen etwa 5 m und 8 m verfiltert. Die Bohrung zur Errichtung der Grundwassermessstelle S3 wurde bis zu einer Tiefe von 15 m durchgeführt und im Bereich zwischen etwa 2 m und 4 m verfiltert. Die neu errichteten Grundwassermessstellen wurden im Juli 1994 beprobt. Das Grundwasser wurde hinsichtlich 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethen und Tetrachlorethen untersucht. Die Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchung werden in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Brunnen	1,1,1 (µg/l)	TCE (µg/l)	PCE (µg/l)
Sonde 1	3,6	5508	3044
Sonde 2	7,2	10977	97
Sonde 3	0,4	34	5,9

1,1,1...1,1,1-Trichlorethan; TCE...Trichlorethen; PCE...Tetrachlorethen;

Die Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass die Grundwassermessstelle S 1, nahe dem „alten Brunnen Regina“ massiv durch Trichlorethen und Tetrachlorethen belastet ist. Die Konzentrationen liegen weit über dem Maßnahmschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 von 10 µg/l für Summe Tri- und Tetrachlorethen. In der Grundwassermessstelle S2, im Anstrom zum Altstandort wurden extrem hohe Trichlorethenkonzentrationen gemessen. Auch der Messwert für Tetrachlorethen ist erhöht. Aufgrund der Ausbautiefe der Grundwassermessstelle S3 kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem Wasser in der Grundwassermessstelle S3 um Schichtwasser und nicht um das in den Grundwassermessstellen S1 und S2 erfasste Grundwasser handelt. Dementsprechend war die Sonde S3 im Vergleich mit den Grundwassermessstellen S1 und S2 relativ gering belastet.

5.2 Untersuchungen zwischen 2004 und 2006

Im Bereich des Altstandortes „Putzerei Counde“ wurden im Zeitraum von Oktober 2004 bis März 2006 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Errichtung von stationären Bodenluftmessstellen
- Bodenluftabsaugversuche und Bodenluftmessung sowie -probenahme an den stationären Bodenluftmessstellen
- Rammkernbohrungen sowie Entnahme und Untersuchung von Feststoffproben
- Errichtung von Grundwassermessstellen sowie Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben aus den neu errichteten Grundwassermessstellen und bestehenden Grundwassermessstellen

5.2.1 Rammkernbohrungen

Im März und April 2004 wurden im Rahmen der Planung der Wohnhausanlage im Bereich des Altstandortes insgesamt 26 Rammkernbohrungen bis zu einer Tiefe von 4 m hergestellt und Feststoffproben entnommen. An den Proben wurden die Gesamtgehalte für die Parameter leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und Summe Kohlenwasserstoffe bestimmt. Die Konzentrationsverteilung für die Gesamtgehalte für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wird in Abb. 4 dargestellt.

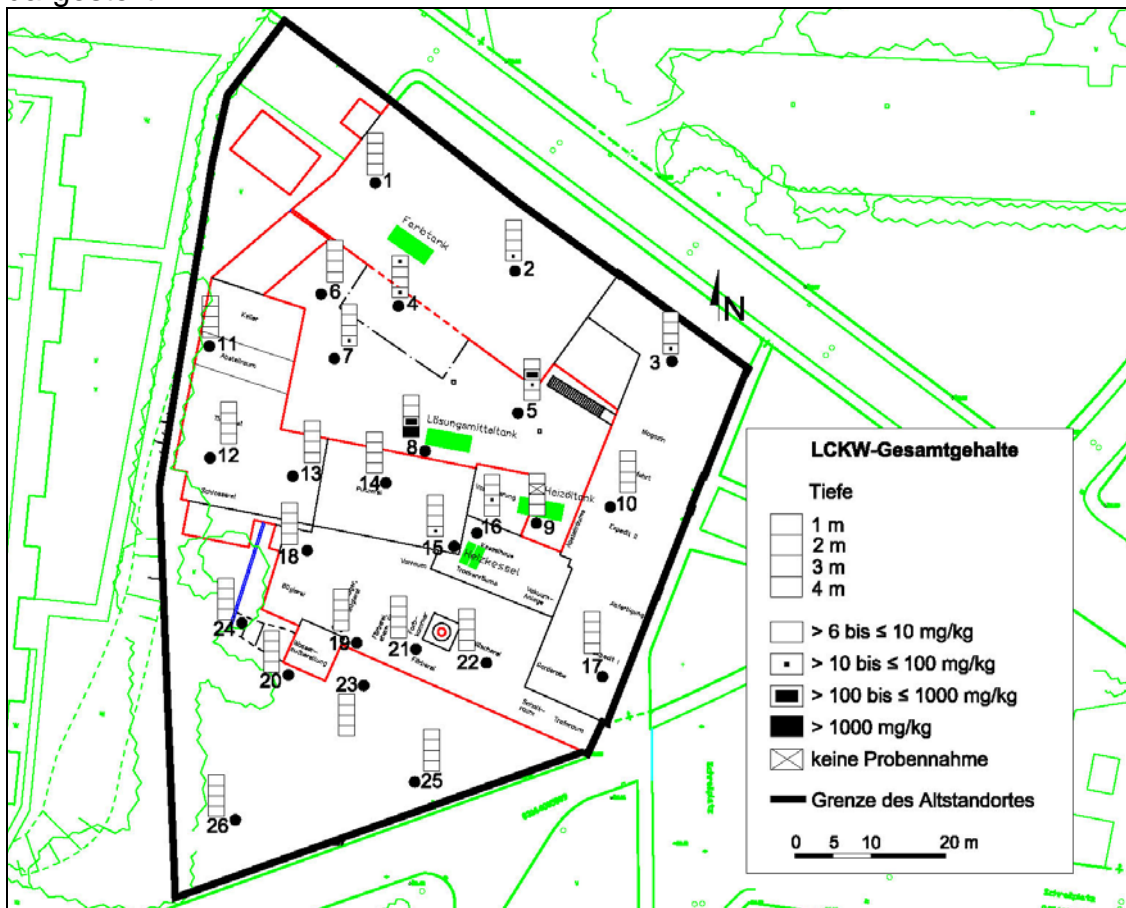


Abb. 4: Gesamtgehalte - leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe

Die höchsten Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden im Bereich des ehemaligen Lösungsmitteltanks mit 1.835 mg/kg gemessen, wobei die Tetrachlorethenkonzentration 1803 mg/kg beträgt. Deutlich erhöhte Konzentrationen wurden ab einer Tiefe von 2 m nachgewiesen. An einer weiteren Stelle nordöstlich des Lösungsmitteltanks wurden noch 131 mg/kg Tetrachlorethen gemessen. Im nördlichen Teil des Altstandortes wurden an 4 Stellen in einer Tiefe von etwa 4 m und an einer Stelle zusätzlich in einer Tiefe von etwa 1 m leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in Konzentrationen zwischen 11 und 13 mg/kg gemessen. Im Bereich des Kesselhauses und nahe der Trockenräume wurden an 2 Stellen in einer Tiefe von etwa 3 bzw. 4 m leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe von ca. 12 mg/kg nachgewiesen.

Neben den Belastungen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurde im Bereich des ehemaligen Heizöltank für Summe Kohlenwasserstoffe 1080 mg/kg in einer Probe aus einer Tiefe von 2,2 m bis 2,4 m gemessen. Der Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 beträgt 500 mg/kg. An vier

weiteren Stellen im nördlichen Teil des Altstandortes bzw. im Bereich der Färberei und Wäscherei wurde für Summe Kohlenwasserstoffe der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 100 mg/kg überschritten. Bei den Eluatuntersuchungen konnten keine erhöhten wasserlöslichen Konzentrationen festgestellt werden.

Nach dem Baubeginn der Wohnhausanlage bzw. dem Keller- und Tiefgaragenaushub wurden im August 2005 im Bereich der Aushubsohle etwa 4 m unter Gelände an 13 Stellen Rammkernbohrungen durchgeführt. In den Untergrundaufschlüssen wurde feinsandiger Ton angetroffen. Der Untergrund war in allen Rammkernbohrungen organoleptisch unauffällig. 12 Rammkernbohrungen wurden bis zu einer Tiefe von 1,5 m und eine Rammkernbohrung im Bereich des ehemaligen Lösungsmitteltanks wurde bis zu einer Tiefe von 4 m hergestellt. Es wurden aus einer Tiefe von 1,5 m und in der bis 4 m Tiefe geführten Rammkernbohrung zusätzlich meterweise Proben entnommen und hinsichtlich der Parameter leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe und zum Teil Summe Kohlenwasserstoffe untersucht. Aromatische Kohlenwasserstoffe konnten an keiner Probenahmestelle nachgewiesen werden. Die Konzentrationsverteilung der Gesamtgehalte für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wird in Abb. 5 dargestellt.

Für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden in der Bohrung im Bereich des ehemaligen Lösungsmitteltanks (A2, sh. Abb. 5) insgesamt 44 mg/kg gemessen, wobei die Tetrachlorethenkonzentration bei 35,5 mg/kg lag. Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe über 10 mg/kg wurden in einer weiteren Bohrung nahe dem Lösungsmitteltank (A3, sh. Abb. 5) mit 18,8 mg/kg und im Bereich des ehemaligen Heizöltanks mit 13,2 mg/kg (A7, sh. Abb. 6) gemessen. Die Tetrachlorethenkonzentrationen lagen bei 13,4 mg/kg bzw. 11 mg/kg. An 5 weiteren Stellen wurden leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in Konzentrationen bis zu 2,5 mg/kg nachgewiesen, wobei die Tetrachlorethenkonzentrationen etwas höher waren als die Trichlorethenkonzentrationen.

Summe Kohlenwasserstoffe konnte nur an einer Stelle (A10, sh. Abb. 6) im nördlichen Bereich des Altstandortes mit 13 mg/kg festgestellt werden, an den restlichen Proben lagen die Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze.

Auch vom Bauträger wurden an insgesamt 6 Stellen unmittelbar von der Baugrundsohle Feststoffproben entnommen und hinsichtlich Trichlorethen und Tetrachlorethen untersucht. An 2 weiteren Stellen nahe dem Heizöltank (4 und 5, sh. Abb. 5) wurden die Feststoffproben nur hinsichtlich Summe Kohlenwasserstoffe analysiert. Die Analysenergebnisse waren unauffällig. Die Analysenergebnisse für Trichlorethen und Tetrachlorethen in den Feststoffproben werden in Tabelle 5 zusammengefasst. Die ungefähre Lage der Entnahmestellen ist der Abbildung 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Analysenergebnisse von Baugrundsohle

Probenahmestelle	Trichlorethen [mg/kg]	Tetrachlorethen [mg/kg]
1	0,2	59,5
2	3,3	44,7
3	0,8	11,4
6	6,8	58,3
7	8,6	79
8	11,3	145,1

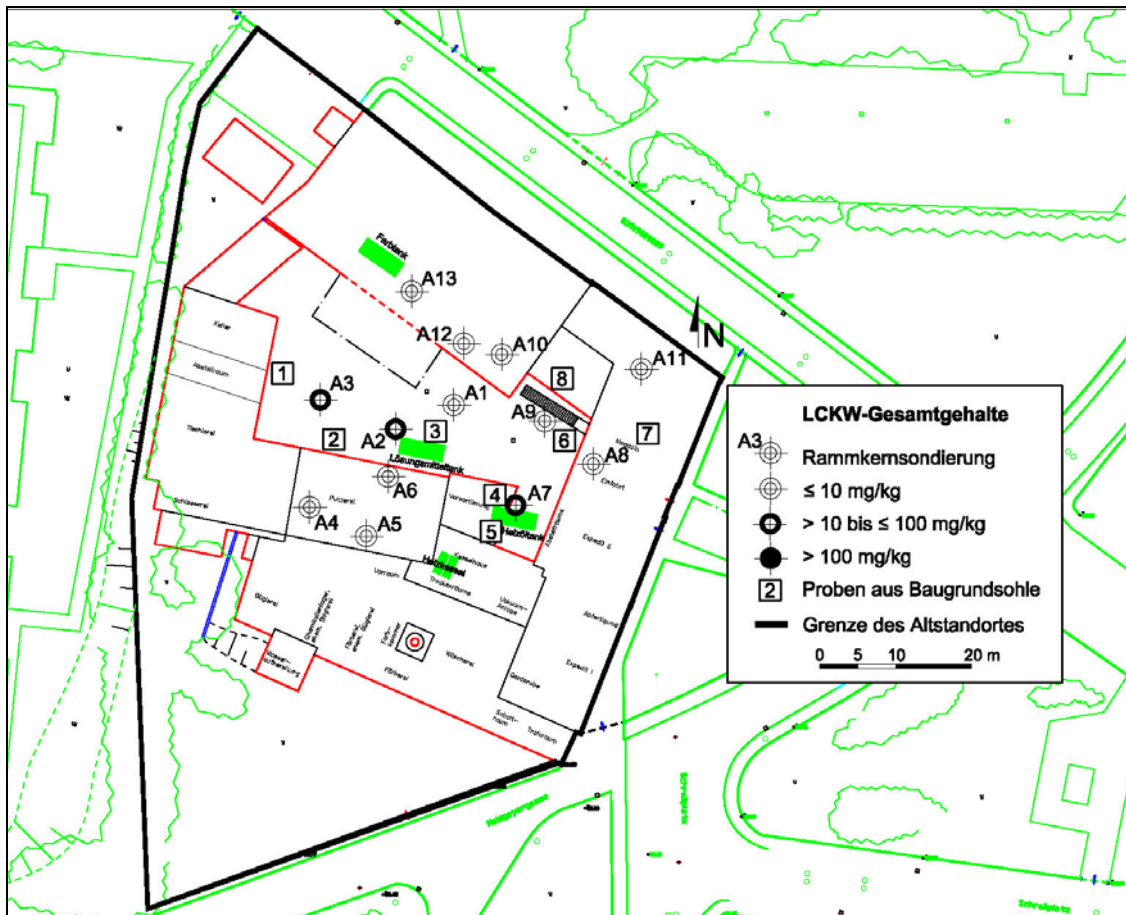


Abb. 5: Gesamtgehalte – leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe an der Aushubsohle

5.1 Bodenluftuntersuchungen

5.1.2 Absaugversuche und Probenahme an stationären Bodenluftmessstellen

Im Bereich des Altstandortes „Putzerei Counde“ wurden im Oktober 2004 vier Bohrungen bis zu einer Tiefe von maximal 5,5 m hergestellt und zu stationären Bodenluftmessstellen (Bolu5 bis Bolu8, sh. Abb. 10) ausgebaut. In den Bohrungen wurden bis zu 3,6 m mächtige Anschüttungen in Form von Aushubmaterial zum Teil mit Ziegelresten angetroffen.

Im Oktober und November 2004 wurden an allen neu errichteten stationären Bodenluftmessstellen 24-stündige Absaugversuche durchgeführt. Bodenluftproben wurden am Beginn des Absaugversuches sowie nach 30 min, nach 1 h, 2h, 4h, 8h und 24h entnommen. Die entnommenen Bodenluftproben wurden hinsichtlich der Parameter aliphatische Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht.

Im Zuge des 24-stündigen Absaugversuches an der stationären Bodenluftmessstelle Bolu5 (sh. Abb. 10) südlich des Altstandortes konnten keine leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe nachgewiesen werden.

Die höchsten Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (max. 1.782 mg/m³) wurden in der stationären Bodenluftmessstelle Bolu7 am Beginn des

Absaugversuches gemessen. Der maßgebliche Parameter ist Tetrachlorethen. Neben Tetrachlorethen wurden auch cis-1,2-Dichlorethen (max. 31,6 mg/m³) und Trichlorethen (max. 8,6 mg/m³) gemessen. Während des Absaugversuches nahmen die Konzentrationen deutlich ab. Der Konzentrationsverlauf für Tetrachlorethen, Trichlorethen und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Bodenluftmessstelle Bolu 7 wird in Abb. 6 dargestellt.

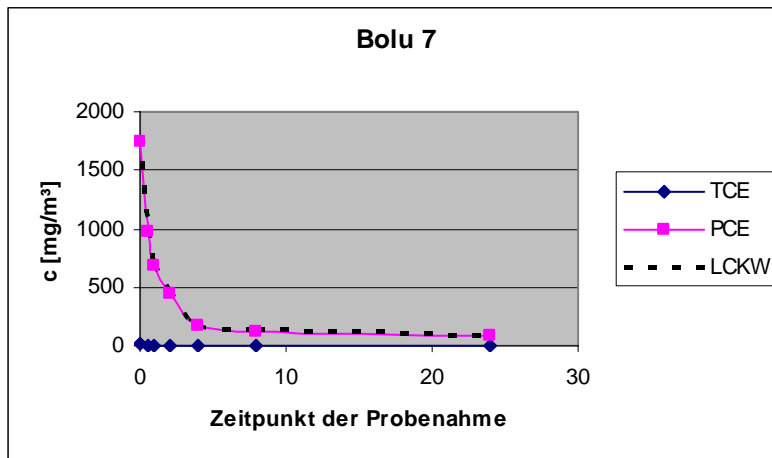


Abb. 6: Konzentrationsverlauf in der Bodenluftmessstelle Bolu 7

In der stationären Bodenluftmessstelle Bolu8 wurden für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe maximal 161 mg/m³, wobei in den ersten vier Stunden des Absaugversuches die Konzentrationen schwankten. Erst nach vier Stunden pendeln sich die Messwerte für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe bei etwa 90 mg/m³ und für Tetrachlorethen durchschnittlich etwa 80 mg/m³ ein. Neben dem maßgeblichen Parameter Tetrachlorethen wurden vor allem am Beginn des Absaugversuches deutlich erhöhte Konzentrationen für cis-1,2-Dichlorethen (max. 38 mg/m³) gemessen. Nach etwa 4 Stunden wurden rund 9 mg/m³ cis-1,2-Dichlorethen nachgewiesen. Die Trichlorethenkonzentrationen lagen bei maximal 8,6 mg/m³. Der Konzentrationsverlauf für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Tetrachlorethen und Trichlorethen wird in Abbildung 7 dargestellt.

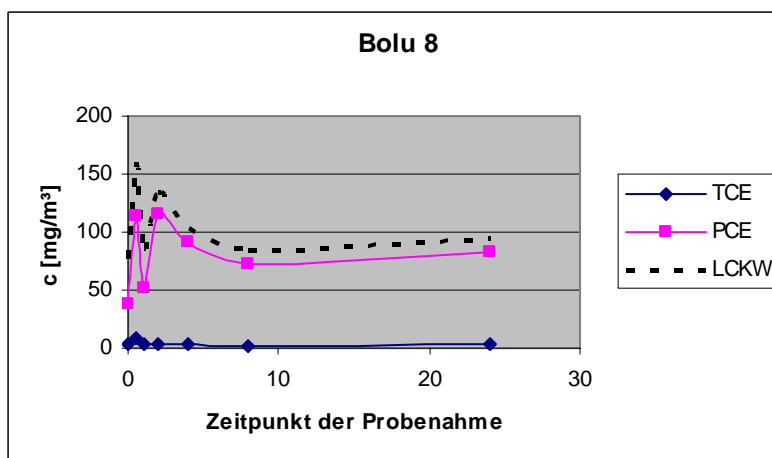


Abb. 7: Konzentrationsverlauf in der Bodenluftmessstelle Bolu 8

In der stationären Bodenluftmessstelle Bolu6 wurde während des Absaugversuches nur Tetrachlorethen nachgewiesen. Die höchsten Konzentrationen von 6,8 mg/m³

wurden am Beginn des Absaugversuches festgestellt. Der Konzentrationsverlauf für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und Tetrachlorethen wird in Abbildung 8 dargestellt.

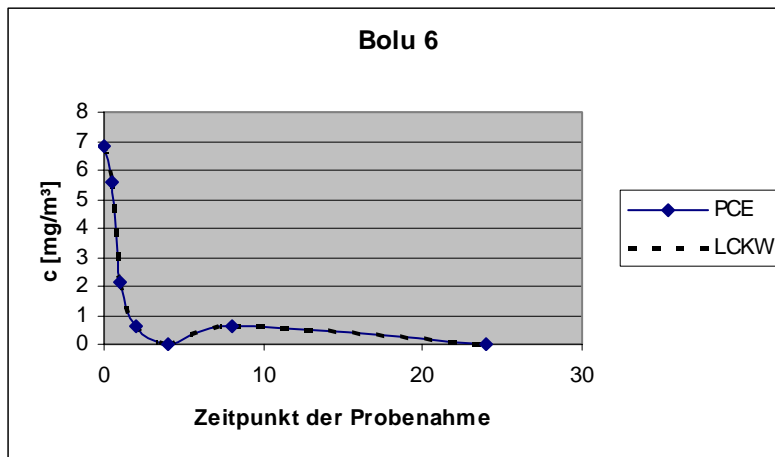


Abb. 8: Konzentrationsverlauf in der Bodenluftmessstelle Bolu6

Während der Absaugversuche lagen die Konzentrationen für aromatische Kohlenwasserstoffe und aliphatische Kohlenwasserstoffe in allen Proben unter der jeweiligen Nachweisgrenze.

5.1.3 Probenahme aus stationären Bodenluftmessstellen

Im Mai 2005 wurden aus den bestehenden stationären Bodenluftmessstellen Bodenluftproben entnommen und hinsichtlich der Parameter aliphatische Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht. Die Konzentrationen für aromatische Kohlenwasserstoffe und aliphatische Kohlenwasserstoffe lagen in allen Bodenluftproben unter der Nachweisgrenze. Ausgewählte Analyseergebnisse für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe werden in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Analyseergebnisse der Probenahme aus den stationären Bodenluftmessstellen

Parameter	Einheit	Stationäre Bodenluftmessstelle			
		Bolu 5	Bolu 6	Bolu 7	Bolu 8
TCE	mg/m ³	<0,5	<0,5	4,8	13
PCE	mg/m ³	<0,5	1,6	1.463	138
cis	mg/m ³	<0,5	0,58	14	121
LCKW	mg/m ³	<5	2,2	1.482	274

TCE...Trichlorethen;

PCE...Tetrachlorethen;

cis...cis-1,2-Dichlorethen;

LCKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe;

Für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden, wie schon bei den 24-stündigen Absaugversuchen, in der stationären Bodenluftmessstelle Bolu7 die höchsten Konzentrationen mit 1.482 mg/m³ gemessen. Der maßgebliche Parameter ist Tetrachlorethen. Deutlich erhöhte Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden auch in der stationären Bodenluftmessstelle Bolu8 mit 274 mg/m³ gemessen. Die maßgeblichen Parameter sind Tetrachlorethen und cis-1,2-Dichlorethen. In der stationären Bodenluftmessstelle Bolu6 wurden für

leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe nur Spuren gemessen und in der stationären Bodenluftmessstelle Bolu5 lagen die LCKW-Konzentrationen unter der Nachweisgrenze.

5.2 Grundwasseruntersuchungen

Von Februar bis März 2005 wurden 9 Bohrungen bis in Tiefen zwischen 10 m und 12,7 m hergestellt und zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die neun neu errichteten Grundwassermessstellen und 2 bereits bestehende Grundwassermessstellen wurden zwischen Mai 2005 und März 2006 an vier Terminen im Abstand von etwa 3 bis 4 Monaten beprobt.

Im Zuge der Errichtung der Grundwassermessstellen GW 8, GW 9 und GW 10 wurde in Tiefen zwischen 2,4 m (GW 8, sh. Abb. 9) und 3,1 m (GW 10, sh. Abb. 9) aufgestautes Tagwasser angetroffen. Bei den Grundwassermessstellen GW 7, GW 9, GW 12 und GW 15 konnte bei den Kurzpumpversuchen zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes keine Beharrung erreicht werden und die Pumpversuche mussten abgebrochen werden.

An den Probenahmeterminen wurden sowohl Schöpfproben als auch Pumpproben entnommen, nur an der Grundwassermessstelle S1 am Gelände des Altstandortes war am zweiten Probenahmetermin keine Schöpfprobenahme möglich. Am ersten Probenahmetermin wurden die Grundwassermessstellen GW 7, GW 9, GW 10, GW 11, GW 12 und GW 15 aufgrund des geringen Wasserandrangs leergepumpt und nach der Wiederaufspiegelung eine Probe entnommen. An allen Pumpproben wurden die Konzentrationen der Parameter Metalle, Cyanide, Summe Kohlenwasserstoffe und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe untersucht. Am zweiten Probenahmetermin wurde an 6 Proben ein GC-Screening durchgeführt. An den ersten beiden Probenahmeterminen wurden an den Pumpproben zusätzlich allgemeine organische und anorganische Parameter, Phenole, Fluorid, aromatische Kohlenwasserstoffe und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bestimmt. Am zweiten Probenahmetermin wurde an 6 Proben ein GC-Screening durchgeführt. Ausgewählte Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden in den Tabellen 7 und 8 zusammengefasst. Die wesentlichen Parameter leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Tetrachlorethen und Trichlorethen werden zu besserer Übersicht hervorgehoben. Die Konzentrationen für Phenolindex, Summe Kohlenwasserstoffe und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe lagen in allen Grundwassermessstellen unter der Nachweisgrenze und werden daher nicht in den Tabellen angeführt. Für Vinylchlorid wurden in einem Teil der Grundwassermessstellen zeitweise auffällige Konzentrationen gemessen. Die Konzentrationsentwicklung für Trichlorethen und Tetrachlorethen in den Grundwassermessstellen im Bereich des Altstandortes „Putzerei Counde“ während der vier Grundwasseruntersuchungstermine wird in den Abbildungen 9 und 10 dargestellt.

Tabelle 7: Analyseergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Parameter	Einheit	Anstrom									innerhalb			seitlicher Abstrom			ÖNORM S 2088-1	
		GW8			GW9			GW7			S1			GW10			PW	MSW
		min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW		
pH	-	6,8	7	6,9	7,1	7,4	7,3	7,2	7,6	7,3	7,2	7,5	7,4	6,9	7,1	7,1	-	-
el.L.	µS/cm	1547	1747	1646	1424	1811	1621	874	889	882	652	905	829	1327	1662	1550	-	-
O ₂	mg/l	0,2	0,6	0,3	0,9	6,7	3	0,7	9,4	3,4	0,3	0,7	0,4	<0,2	1,5	0,55	-	-
GH	°dH	45	46,7	45,8	39,3	41,6	40,5	24	26,1	25	17,2	21,1	19,2	38,7	46,2	42,5	-	-
Ca	mg/l	227	233	230	210	216	213	122	133	128	92,4	113	103	205	250	228	240	-
Mg	mg/l	57,8	60,8	59,3	43,1	49,5	46,3	30,3	32,6	31,5	18,5	22,9	20,7	43,9	49,1	46,5	30	-
Na	mg/l	38,5	38,8	38,7	49,5	53,4	51,5	12,1	13,1	12,6	26,3	32,2	29,3	38,8	44,2	41,5	30	-
K	mg/l	8,9	9,7	9,3	12,6	15,5	14,1	4,4	4,4	4,4	3,5	4,3	3,9	11,3	12,4	11,9	12	-
NO ₃	mg/l	<1	<1	-	64	79,4	71,7	13,1	18,8	15,9	<1	<1	-	3,5	5,4	4,5	50	-
NO ₂	mg/l	<0,01	<0,01	-	0,7	1,4	1	<0,01	0,012	0,01	<0,01	<0,01	-	0,04	0,08	0,06	0,3	-
NH ₄	mg/l	0,78	0,93	0,85	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,022	0,015	0,064	0,28	0,17	0,02	0,09	0,06	0,3	-
Cl	mg/l	110	118	114	101	120	110	48,9	49,4	49,2	30,1	47,5	38,8	91,1	136	113,6	60	-
SO ₄	mg/l	303	353	328	307	348	328	120	120	120	88,3	148	118,2	269	384	327	150	-
Al	mg/l	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,011	0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	0,12	0,2
As	µg/l	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	1,1	1	<1	<1	-	6	10
Pb	µg/l	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	1,1	1	<1	<1	-	<1	<1	-	6	10
Cd	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	3	5
Cr	µg/l	<1	<1	-	<1	3	1,5	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	10	50
Cu	µg/l	<1	<1	-	2	4	3,3	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	2	1,25	60	100
Ni	µg/l	2	3	2,5	2	17	7	1	4	2,3	<1	2	1,5	2	2	2	6	10
Hg	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	0,6	1
Zn	µg/l	12,7	14,9	13,8	14,3	3,27	21,3	13	52,1	27,9	12,2	28	21,2	<10	17,6	13,6	1800	-
Fl	mg/l	<0,1	0,15	0,13	<0,1	<0,1	-	0,14	0,14	0,14	0,2	0,22	0,21	<0,1	0,11	0,1	0,9	1,5
DOC	mg/l	1,8	4	2,5	2,7	3,3	2,9	<0,5	10	2,9	0,9	3,2	1,8	0,5	2	1,4	-	-
BTEX	µg/l	<0,6	<0,6	-	<0,6	<0,6	-	<0,6	<0,6	-	<0,6	1,54	1,1	<0,6	<0,6	-	30	50
PCE	µg/l	11,3	23,3	17,2	0,9	3	1,8	4,3	53	17	50,4	137	89,1	317	476	372	6	10
TCE	µg/l	2200	3490	2725	0,4	3,8	2,4	49,2	500	283	130	2390	1117	16,5	88	35,9	-	-
cis	µg/l	48,4	66,4	58,9	<0,1	1,2	0,7	4,9	13,4	9,5	6,3	34,4	23,2	6,5	13,3	10,2	-	-
trans	µg/l	32,9	45,9	40,7	<0,1	<0,1	-	1,9	5,8	3,5	3,7	37,5	25,8	0,7	1,6	1,2	-	-
1,1	µg/l	4,9	15	11,5	<0,2	0,28	0,23	<0,2	3,4	2,13	0,3	7,5	5	<0,2	1,8	1,3	-	-
LCKW	µg/l	2346	3647	2860	2,9	8,3	4,9	63,1	529,5	316,6	190,6	2538	1260	350,8	578,8	421,2	18	30
Cn	µg/l	<3	<3	-	16,2	42,6	28,9	<3	3,6	3,15	<3	5	4,2	3	3,6	3,26	30	50
Naph.	µg/l	<0,02	0,028	0,024	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	<0,02	0,18	0,09	<0,02	<0,02	-	1	-

PW...Prüfwert; MSW...Maßnahmenswellenwert; MW...Mittelwert; pH...pH-Wert; el.L....elektrische Leitfähigkeit;
 GH...Gesamthärte; O₂...gelöster Sauerstoff; NO₃...Nitrat; NO₂...Nitrit; NH₄...Ammonium;
 SO₄...Sulfat; PCE...Tetrachlorethen; Fl...Fluorid; Cn...Cyanid; TCE...Trichlorethen;
 DOC...gelöster organischer Kohlenstoff; BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe; cis...cis-1,2-Dichlorethen; Naph....Naphthalin;
 Trans...trans-1,2-Dichlorethen; 1,1...1,1-Dichlorethen; LCKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe;

Tabelle 8: Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Parameter	Einheit	Seitlicher Abstrom						Abstrom						Weiterer seitlicher Abstrom			ÖNORM S 2088-1	
		GW11			GW12			GW13			GW14			GW15			PW	MSW
		min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW	min	max	MW		
pH	-	6,9	7,1	7	7	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	7,1	7,3	7,2	-	-
el.L.	µS/cm	1591	1870	1769	1146	1201	1185	1107	1110	1108	1087	1138	1116	884	925	910,8	-	-
O ₂	mg/l	0,3	0,8	0,5	0,2	4,1	1,4	0,6	8	2,9	3,1	4	3,5	0,3	2,9	1,3	-	-
GH	°dH	42	51,9	46,9	31,6	34,8	33,2	29,8	30,4	30,1	27,3	29,6	28,5	25,3	25,7	25,5	-	-
Ca	mg/l	230	283	257	165	178	172	157	161	159	145	161	153	129	131	130	240	-
Mg	mg/l	42,4	53,3	47,9	37	42,8	39,9	34	34	34	30	30,7	30,4	31,5	31,8	31,7	30	-
Na	mg/l	47,4	63,5	55,5	25,6	39,8	32,7	27,8	31,1	29,5	28,9	35	31,9	17,8	18,9	18,4	30	-
K	mg/l	10,4	14,4	12,4	3,3	6,3	4,8	4,7	5	4,9	4,8	4,8	4,8	4	4,1	4	12-	-
NO ₃	mg/l	28,7	39,8	34,3	<1	<1	-	18,4	28,9	23,7	39,3	57,4	48,4	<1	<1	-	50	-
NO ₂	mg/l	0,06	0,21	0,14	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,024	0,02	<0,01	0,03	0,02	<0,01	<0,01	-	0,3	-
NH ₄	mg/l	<0,01	0,014	0,012	0,081	0,14	0,11	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,014	0,012	0,09	0,09	0,09	0,3	-
Cl	mg/l	143	177	160	59,5	61,6	60,6	52,4	57,7	55,1	68,8	83,6	76,2	34,1	36,4	35,3	60	-
SO ₄	mg/l	369	480	425	228	244	236	186	207	197	138	171	154,5	135	143	139	150	-
Al	mg/l	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	0,12	0,2
As	µg/l	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	6	10
Pb	µg/l	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	1,3	1,08	<1	<1	-	6	10
Cd	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	3	5
Cr	µg/l	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	10	50
Cu	µg/l	4	7	5,8	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	<1	<1	-	60	100
Ni	µg/l	2	4	2,8	<1	2	1,25	<1	2	1,3	<1	2	1,5	<1	2	1,5	6	10
Hg	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	0,6	1
Zn	µg/l	<10	29	17,8	<10	47	22,5	<10	34	27,4	<10	45	20,3	13	41,5	25,7	1800	-
Fl	mg/l	<0,1	<0,1	-	0,11	0,17	0,14	<0,1	<0,1	-	0,12	0,14	0,13	0,12	0,14	0,13	0,9	1,5
DOC	mg/l	1,5	2,5	2,1	0,5	1,9	1,2	0,7	2,1	1,2	0,5	2,9	1,3	0,8	2,3	1,6	-	-
BTEX	µg/l	<0,6	<0,6	-	<0,6	<0,6	-	<0,6	<0,6	-	<0,6	<0,6	-	<0,6	<0,6	-	30	50
PCE	µg/l	224	444	302,5	51,2	135	82,5	2520	8620	4640	1630	5010	3158	0,3	7,5	3,5	6	10
TCE	µg/l	5,2	10,5	7,6	39,2	785	237,2	15,5	236	108	5,4	19,6	11,3	2	3,2	2,6	-	-
cis	µg/l	7,2	42,5	17,9	11,1	13,2	12	11,6	75,4	33,3	1,9	8,3	4,3	10,6	13,5	12,3	-	-
trans	µg/l	0,5	1,9	0,9	4,4	6,9	5,9	1,9	10,1	5,8	0,9	2,9	1,7	<0,1	0,4	0,2	-	-
1,1	µg/l	<0,2	11,1	3,9	<0,2	3,4	2,3	<0,2	18	9,4	<0,2	2,1	1,3	<0,2	3,1	2,1	-	-
LCKW	µg/l	277,7	469,9	332,8	107,9	941,3	339,7	2553	8799	4797	1642	5023	3178	18,5	23,5	20,6	18	30
CN	mg/l	<3	3,9	3,2	<3	5,5	4	<3	<3	-	<3	4,11	3,3	7,6	9	8,4	30	50
Naph	µg/l	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	1	-

PW...Prüfwert; MSW...Maßnahmenswellenwert; MW...Mittelwert; pH...pH-Wert; el.L....elektrische Leitfähigkeit;
 GH...Gesamthärte; O₂...gelöster Sauerstoff; NO₃...Nitrat; NO₂...Nitrit; NH₄...Ammonium;
 SO₄...Sulfat; PCE...Tetrachlorethen; Fl...Fluorid; Cn...Cyanid; TCE...Trichlorethen;
 DOC...gelöster organischer Kohlenstoff; BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe; cis...cis-1,2-Dichlorethen; Naph....Naphthalin;
 Trans...trans-1,2-Dichlorethen; 1,1...1,1-Dichlorethen; LCKW...leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe;

Im Anstrom des Altstandortes konnte ein unterschiedlicher Chemismus hinsichtlich der Mineralisation festgestellt werden. In den Anstromsonden GW 8 und GW 9 wurden für die elektrische Leitfähigkeit durchschnittlich etwa 1620 bis 1650 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen, während in der Anstromsonde GW 7 durchschnittlich etwa 880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen wurden. Weiters wurden in allen Anstromsonden an fast allen Probenahmeterminen stark reduzierende Verhältnisse festgestellt. In der Anstromsonde GW 8 wurden an allen Probenahmeterminen Ammoniumkonzentrationen über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 0,3 mg/l gemessen. Weiters wurden an einem Probenahmetermin Spuren an Naphthalin nachgewiesen. In der Anstromsonde GW 9 wurden an allen vier Probenahmeterminen für die Parameter Kalium, Nitrat und Nitrit Prüfwertüberschreitungen festgestellt. Zusätzlich wurde in dieser Messstelle an einem Probenahmetermin eine Nickelkonzentration über dem Maßnahmenswellenwert der ÖNORM S 2088-1 von 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ gemessen, die bei den restlichen Probenahmeterminen nicht bestätigt werden konnte. Ansonsten waren die Metallkonzentrationen in den Anstromsonden unauffällig. In der Anstromsonde GW 9 wurde an jeweils einem Probenahmetermin für Cyanide der Prüfwert bzw. der Maßnahmenswellenwert der ÖNORM S 2088-1 überschritten. An den restlichen Probenahmeterminen konnten keine erhöhten Cyanidkonzentrationen festgestellt werden. Aromatische Kohlenwasserstoffe lagen in allen Anstromsonden unter der Nachweisgrenze.

In der Grundwassermessstelle S1 innerhalb des Altstandortes wurden an allen vier Probenahmeterminen stark reduzierende Verhältnisse gemessen. Die Mineralisation in der Grundwassermessstelle S1 liegt in der Größenordnung der Anstromsonde GW 7. An einem Probenahmetermin wurden in der Grundwassermessstelle S1 Spuren an Naphthalin gemessen. Die Metall- und Cyanidkonzentrationen und die Konzentrationen für aromatische Kohlenwasserstoffe waren generell unauffällig.

In den seitlichen Abstromsonden GW 10 und GW 11 liegt die Mineralisation bei durchschnittlich etwa 1550 bzw. 1770 $\mu\text{S}/\text{cm}$. In den seitlichen Abstromsonden GW 12 bis GW 14 wurden für die elektrische Leitfähigkeit durchschnittlich zwischen etwa 1110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bis 1190 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen, in der weiteren seitlichen Abstromsonde GW 15 lag die elektrische Leitfähigkeit bei durchschnittlich etwa 910 $\mu\text{S}/\text{cm}$. In den seitlichen Abstromsonden wurden an fast allen Probenahmeterminen stark reduzierende Verhältnisse gemessen, etwas höhere Sauerstoffkonzentrationen wurden nur in der Grundwassermessstelle GW 14 festgestellt. Die Metall- und Cyanidkonzentrationen waren in allen seitlichen Abstromsonden unauffällig. Die Konzentrationen für aromatische Kohlenwasserstoffe und Naphthalin lagen in allen seitlichen Abstromsonden an allen Probenahmeterminen unter der Nachweisgrenze.

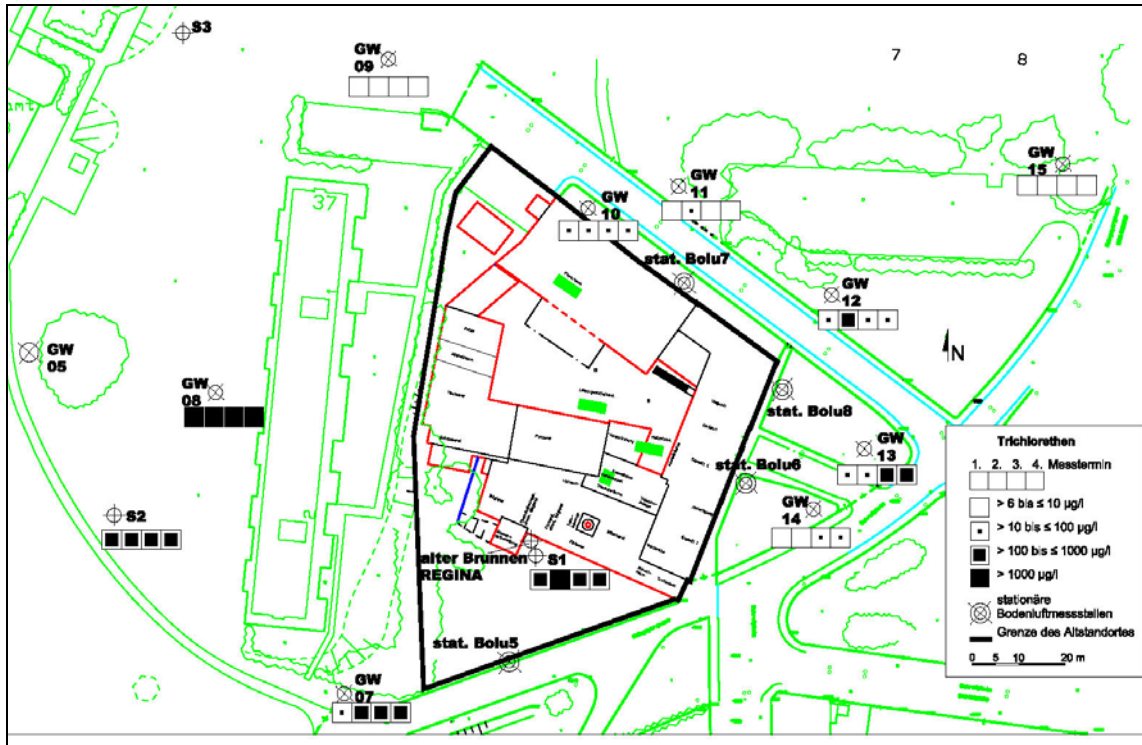


Abb. 9: Konzentrationsverteilung für Trichlorethen

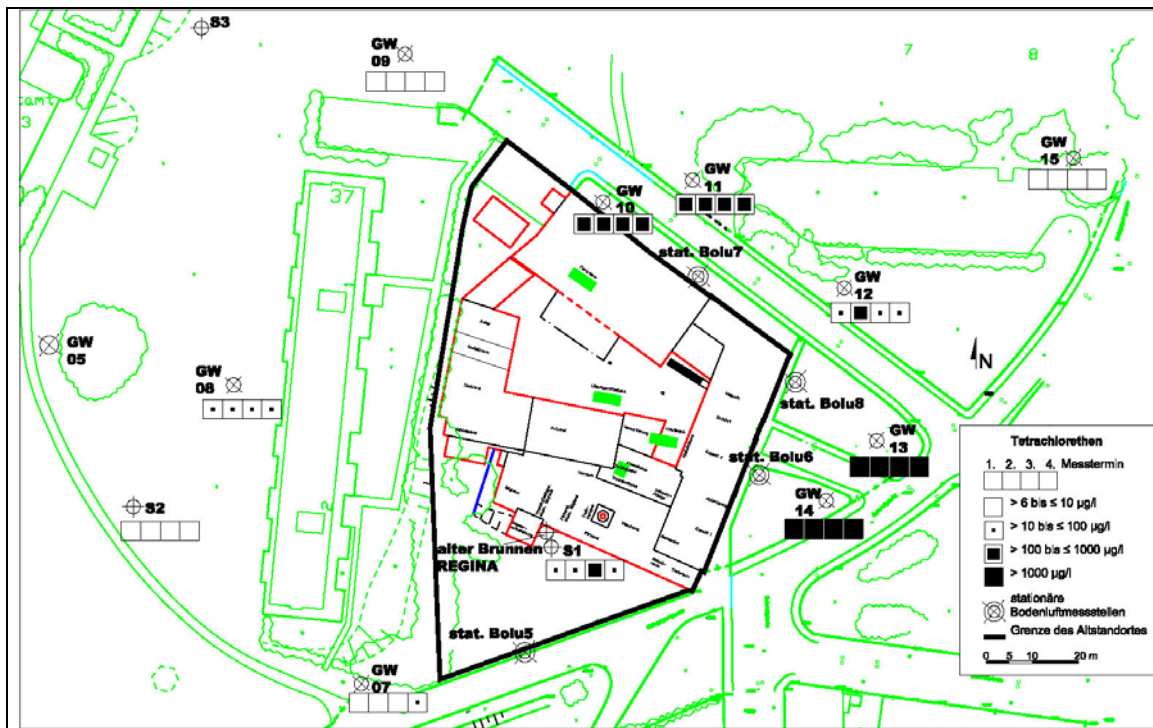


Abb. 10: Konzentrationsverteilung für Tetrachlorethen

Bei den leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen wurde in der Anstromsonde GW 8 eine massive Belastung hinsichtlich Trichlorethen gemessen. Die Trichlorethenkonzentrationen liegen bei durchschnittlich etwa 2700 µg/l. Auch in den Anstromsonden GW 7 und S2 wurden starke Verunreinigungen mit Trichlorethen (Ø 280 µg/l bzw. Ø 430 µg/l) beobachtet. Neben Trichlorethen wurden zum Teil noch auffällige Konzentrationen bei den Abbauprodukten cis-1,2-Dichlorethen und trans-1,2-Dichlorethen sowie für Tetrachlorethen gemessen.

Die Grundwassermessstelle S1 innerhalb des Altstandortes, die im Abstrom der Grundwassermessstellen GW 8 und S2 liegt, war ebenfalls an allen vier Probenahmeterminen mit Trichlorethen ($\bar{\varnothing}$ 1.120 $\mu\text{g/l}$) stark verunreinigt. Die Tetrachlorethenkonzentrationen lagen bei durchschnittlich etwa 90 $\mu\text{g/l}$. Daneben wurden noch geringere Konzentrationen bei den Abbauprodukten cis- und trans-1,2-Dichlorethen gemessen.

In den seitlichen Abstromsonden GW 10 und GW 11 wurden deutlich erhöhte Tetrachlorethenkonzentrationen mit durchschnittlich etwa 370 bzw. 300 mg/l gemessen. Die Trichlorethenkonzentrationen waren wesentlich geringer. Daneben wurden noch für cis-1,2-Dichlorethen auffällige Konzentrationen nachgewiesen.

Die massivsten Tetrachlorethenbelastungen wurden in den unmittelbaren Abstromsonden GW 13 und GW 14 gemessen. Hier lagen die Tetrachlorethenkonzentrationen bei durchschnittlich etwa 4600 $\mu\text{g/l}$ bzw. 3160 $\mu\text{g/l}$. Zusätzlich waren in der Grundwassermessstelle GW 13 die Trichlorethenkonzentrationen ($\bar{\varnothing}$ 108 $\mu\text{g/l}$) und die Konzentrationen für cis-1,2-Dichlorethen ($\bar{\varnothing}$ 33 $\mu\text{g/l}$) auffällig.

In der weiteren Abstromsonde GW 15 wurden für cis-1,2-Dichlorethen die höchsten Konzentrationen mit durchschnittlich etwa 12 $\mu\text{g/l}$ gemessen.

Die Schöpfproben wurden hinsichtlich der Parameter Summe Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht. In keiner Schöpfprobe konnten aliphatische Kohlenwasserstoffe nachgewiesen werden. Für aromatische Kohlenwasserstoffe wurden in einzelnen Grundwassermessstellen an einzelnen Probenahmeterminen Spuren (max. 0,4 $\mu\text{g/l}$ in GW 11, sh. Abb. 10) gemessen.

6 Gefährdungsabschätzung

Am Altstandort „Putzerei Counde“ wurde zwischen 1959 und 1971 eine chemische Putzerei und Färberei betrieben. Der Einsatz von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen ist ab dem Jahr 1964 bekannt. Etwa 100 m im Anstrom des Altstandortes „Putzerei Counde“ gab es einen Galvanikbetrieb.

Bei orientierenden Bodenluftuntersuchungen im Jahr 1994 am Altstandort „Putzerei Counde“ wurden zum Teil starke Belastungen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe in der wasserungesättigten Bodenzone festgestellt. Die höchsten Konzentrationen mit über 200 mg/m^3 wurden nahe des ehemaligen Lösungsmittelanks gemessen, wobei der maßgebliche Parameter Tetrachlorethen war. Im selben Jahr erfolgten Untersuchungen des Grundwassers aus dem „alten Brunnen Regina“ im südlichen Bereich des Altstandortes. Es wurde eine starke Verunreinigung durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe gemessen, wobei der maßgebliche Parameter Trichlorethen war (max. etwa 1500 $\mu\text{g/l}$). Aufgrund der festgestellten Kontaminationen wurden zwischen 1994 bis 2004 hydraulische Maßnahmen zur Grundwassersanierung durchgeführt. Insgesamt wurde für den Zeitraum 1994 bis 2004 ein Schadstoffaustrag von etwa 230 kg leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe abgeschätzt.

2004 wurden am Altstandort im Zusammenhang mit der Planung einer Wohnhausanlage Rammkernbohrungen durchgeführt. Die entnommenen Feststoffproben zeigten zum Teil massive Belastungen durch Tetrachlorethen. Die

höchsten Gehalte mit über 1800 mg/kg wurden im Bereich des ehemaligen Lösungsmitteltanks gemessen. Mit der Herstellung der Wohnhausanlage wurde ein Keller- bzw. Tiefgaragenaushub bis zu einer Tiefe von maximal 4 m durchgeführt. Die Beprobung der Baugrubensohle an 13 Stellen in einer Tiefe von 1,5 m ergab, dass der Untergrund teilweise mit LCKW stark kontaminiert ist. Für den maßgeblichen Parameter Tetrachlorethen wurden im Gesamtgehalt bis zu 145 mg/kg gemessen. Entsprechend der bisherigen Untersuchungsergebnisse kann die Fläche des mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen stark belasteten Untergrundes (> 10 mg/kg) mit einer Größenordnung von rund 500 m² abgeschätzt werden. Der verunreinigte Untergrund stellt eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser dar.

Bei den 24-stündigen Bodenluftabsaugversuchen wurden in einer Bodenluftmessstelle nördlich und einer Bodenluftmessstelle östlich des Altstandortes erhöhte Konzentrationen für leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe gemessen. Der maßgebliche Parameter ist Tetrachlorethen. In der nördlich gelegenen Bodenluftmessstelle wurden am Beginn des Absaugversuches stark erhöhte Tetrachlorethenkonzentrationen von etwa 1.750 mg/m³ gemessen, die allerdings im Laufe des Absaugversuches deutlich abnahmen (etwa 85 mg/m³). In einer östlich gelegenen Bodenluftmessstelle wurden nach schwankenden Tetrachlorethenkonzentrationen am Beginn des Absaugversuches ab etwa 4 Stunden nach Beginn des Absaugversuches kontinuierlich Tetrachlorethenkonzentrationen von durchschnittlich etwa 80 mg/m³ nachgewiesen. Somit kann davon ausgegangen werden, dass im Bereich der östlich gelegenen Bodenluftmessstelle eine stetige Schadstoffnachlieferung stattfindet. Die zweite östlich gelegene Bodenluftmessstelle und eine südlich des Altstandortes gelegene Bodenluftmessstelle waren unauffällig. Die Analysenergebnisse der Bodenluftproben, die etwa ein halbes Jahr nach den Absaugversuchen entnommen wurden bestätigen die Ergebnisse der 24-stündigen Absaugversuche.

Im Zuge der Grundwasseruntersuchungen konnte festgestellt werden, dass vom Altstandort „Putzerei Counde“ ein massiver Eintrag von Tetrachlorethen ins Grundwasser stattgefunden hat. Im unmittelbaren Abstrom der „Putzerei Counde“ wurden Konzentrationen von durchschnittlich bis zu 4.600 µg/l und maximal bis zu 8.620 µg/l gemessen. Ein Vergleich mit dem Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 für Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen von 10 µg/l zeigt die massive Grundwasserverunreinigung. Die mit dem Grundwasser im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes (Abstrombreite ca. 25 m) durchschnittlich transportierte Fracht an Tetrachlorethen kann mit etwa 60 bis 80 g/d abgeschätzt werden und ist als groß zu bewerten.

In den nördlich des Altstandortes gelegenen Grundwassermessstellen wurden zum Teil Tetrachlorethenkonzentrationen von durchschnittlich 300 bis 370 µg/l gemessen. Die Grundwassermessstellen erfassen nicht den Abstrom der Altstandortes, sondern repräsentieren das am Altstandort seitlich vorbei fließende Grundwasser. Hier befindet sich auch die Bodenluftmessstelle, die die höchsten Tetrachlorethenkonzentrationen zeigt. Bei den Feststoffuntersuchungen im Zusammenhang mit der Planung der Wohnhausanlage wurden in diesem Bereich immer wieder LCKW-Belastungen über 10 mg/kg festgestellt. Nach dem Keller- bzw. Tiefgaragenaushub sind in diesem Bereich an der Baugrubensohle sensorisch keine Kontaminationen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe dokumentiert. Die starken Belastungen im Grundwasser und in der wasserungesättigten

Bodenzone nördlich des Altstandortes sind vermutlich auf die „Putzerei Counde“ zurückzuführen, können derzeit jedoch nicht abgegrenzt und eindeutig der ehemaligen Nutzung zugeordnet werden.

Auffallend ist, dass bereits in Anstrom des Altstandortes „Putzerei Counde“ eine massive Grundwasserverunreinigung mit Trichlorethen vorliegt. In den unmittelbaren Anstromsonden zur „Putzerei Counde“ wurden bis zu 3.490 µg/l Trichlorethen festgestellt. Die Vorbelastung des Grundwassers durch Trichlorethen wurde durch den Betrieb einer Galvanik rund 100 m im Anstrom des Altstandortes „Putzerei Counde“ verursacht. Auch für Tetrachlorethen wurde bereits im Anstrom zur „Putzerei Coude“ eine gewisse Vorbelastung mit durchschnittlich etwa 20 µg/l nachgewiesen.

Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass am Standort eine massive Untergrundverunreinigung mit LCKW vorhanden ist, die eine deutliche Beeinträchtigung des Grundwassers verursacht. Bei den durchgeführten Aushubmaßnahmen wurde nicht der gesamte kontaminierte Untergrund entfernt. Es sind massive Verunreinigungen des Untergrundes vorhanden, die weiterhin einen erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser verursachen werden. Der Altstandort „Putzerei Counde“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

7 Hinweise zur Nutzung des Altstandortes

Entsprechend dem Ausmaß der vorhandenen Untergrundverunreinigungen sind Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Unabhängig von den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen sind bei einer Änderung der Nutzung oder bei weiteren Bauvorhaben zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Durch eine Änderung der Nutzung dürfen sich keine neuen Gefahrenmomente ergeben und der Umweltzustand nicht verschlechtert werden (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen).
- 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 von kontaminiertem Aushub sollen so erfolgen, dass ein Übergang der Schadstoffe in die Gasphase und damit in die Atmosphäre minimiert wird.
- Eine Koordination allfälliger Baumaßnahmen mit möglichen Sanierungsmaßnahmen wäre zweckmäßig.

DI Birgit Moser e.h.