

27. Dezember 2004

Altlast K 19 „ELAN Tanklager Raiffeisenstraße“

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Kärnten
Bezirk: Klagenfurt
Gemeinde: Klagenfurt
KG: Sankt Ruprecht bei Klagenfurt
Grundstücknr.: 197/10

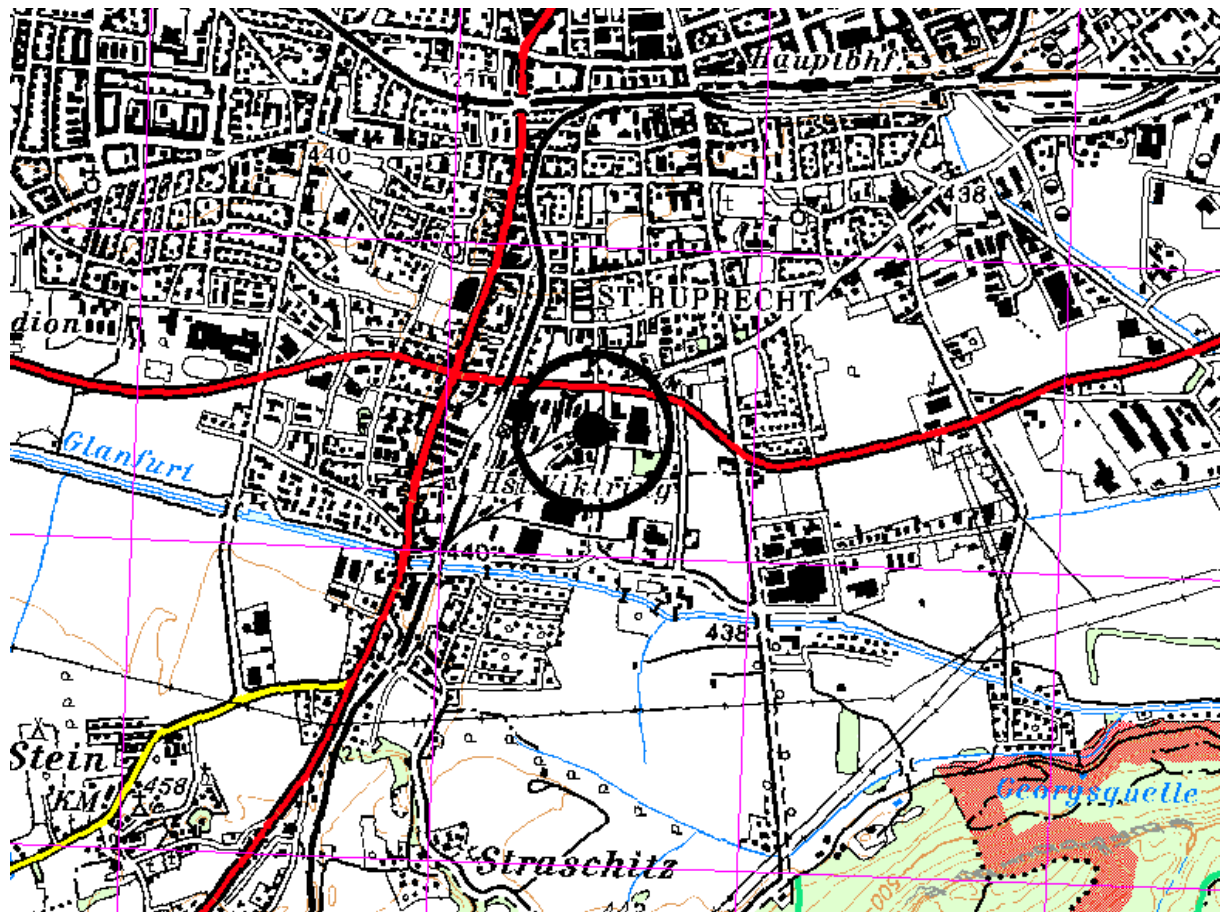


Abb.1: Übersichtslageplan



2 Zusammenfassung

Am Areal des ehemaligen ELAN Tanklagers in der Raiffeisen Straße in Klagenfurt wurden Belastungen des Grundwasserschwankungsbereiches mit Mineralölkohlenwasserstoffen festgestellt. Die Untergrundverunreinigungen verursachten eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser. In den Jahren 2001 bis 2003 wurden Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Der kontaminierte Untergrund wurde großteils durch Aushub entfernt. Die Aushubbereiche wurden mit geeignetem Material wiederverfüllt. Restkontamination wurden durch zusätzliche hydraulische Sanierungsmaßnahmen in geringem Umfang reduziert. Die noch im Untergrund vorhandenen Verunreinigungen stellen keine erhebliche Gefahr mehr für das Grundwasser dar. Die Altlast ist daher als saniert zu bewerten.

3 Verwendete Unterlagen

- Verdachtsflächenmeldung vom 28. Juni 1999
- Bericht zu den Aushubmaßnahmen auf dem Gelände des ehemaligen Elan-Tanklagers in der Raiffeisenstraße 6 in Klagenfurt; 17. April 1997
- Vorkopie des 1. Berichtes zur in situ Sanierung einer Grundwasserkontamination auf dem Gelände des ehemaligen ELAN-Tanklagers in Klagenfurt; 20. Oktober 1998
- Bericht über die vom Magistrat der Stadt Klagenfurt angeordneten Schürfe auf dem Areal des ehemaligen ELAN-Tanklagers in der Raiffeisenstraße; 1. Februar 1999
- Bericht über die Durchführung von zusätzlichen Grundwasserbeweissicherungsmaßnahmen; 4. Juni 1999
- Bericht über die Durchführung von weiteren Grundwasserbeweissicherungsmaßnahmen; 5. August 1999
- Bericht über die Durchführung von Abbrucharbeiten und weiteren Erkundungsmaßnahmen; 15. Februar 2000
- Sanierungsbericht zur Untergrundsanierung am Gelände der Altlast K19 ELAN Tanklager Raiffeisenstraße, Klagenfurt 2001/2002. Wien, Mai 2002
- Endbericht über die Nachsorgemaßnahmen ergänzend zur Sanierung der Altlast K 19 ELAN Tanklager Klagenfurt. Wien, Juni 2003

Die Unterlagen wurden von der OMV AG und dem Amt der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt.

4 Beschreibung der Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung des Altstandortes

Bei dem Altstandort handelt es sich um ein Tanklager für Mineralölprodukte, das von 1960 bis 1986 betrieben wurde. Der Altstandort befindet sich am südlichen Stadtrand von Klagenfurt. Die Mineralölprodukte wurden in unterirdischen Tanks und in Gebinden gelagert. Es existierten vier Behälter mit einem Volumen von je 80.000 l und zwei Behälter mit je 15.000 l. In den Behältern wurden Benzin, Diesel und Heizöl gelagert. Befüllt wurden die Anlagen von Kesselwaggons und Tankfahrzeugen. Am Standort wurde auch eine Tankstelle betrieben. Das Tanklager umfasste eine Gesamtfläche von 3.800 m². In der Abbildung 2 sind die wesentlichen Anlagen und Gebäude dargestellt. Die Tanks wurden Ende 1996 entfernt. Auch die anderen Anlagen und Gebäude wurden bereits größtenteils entfernt.

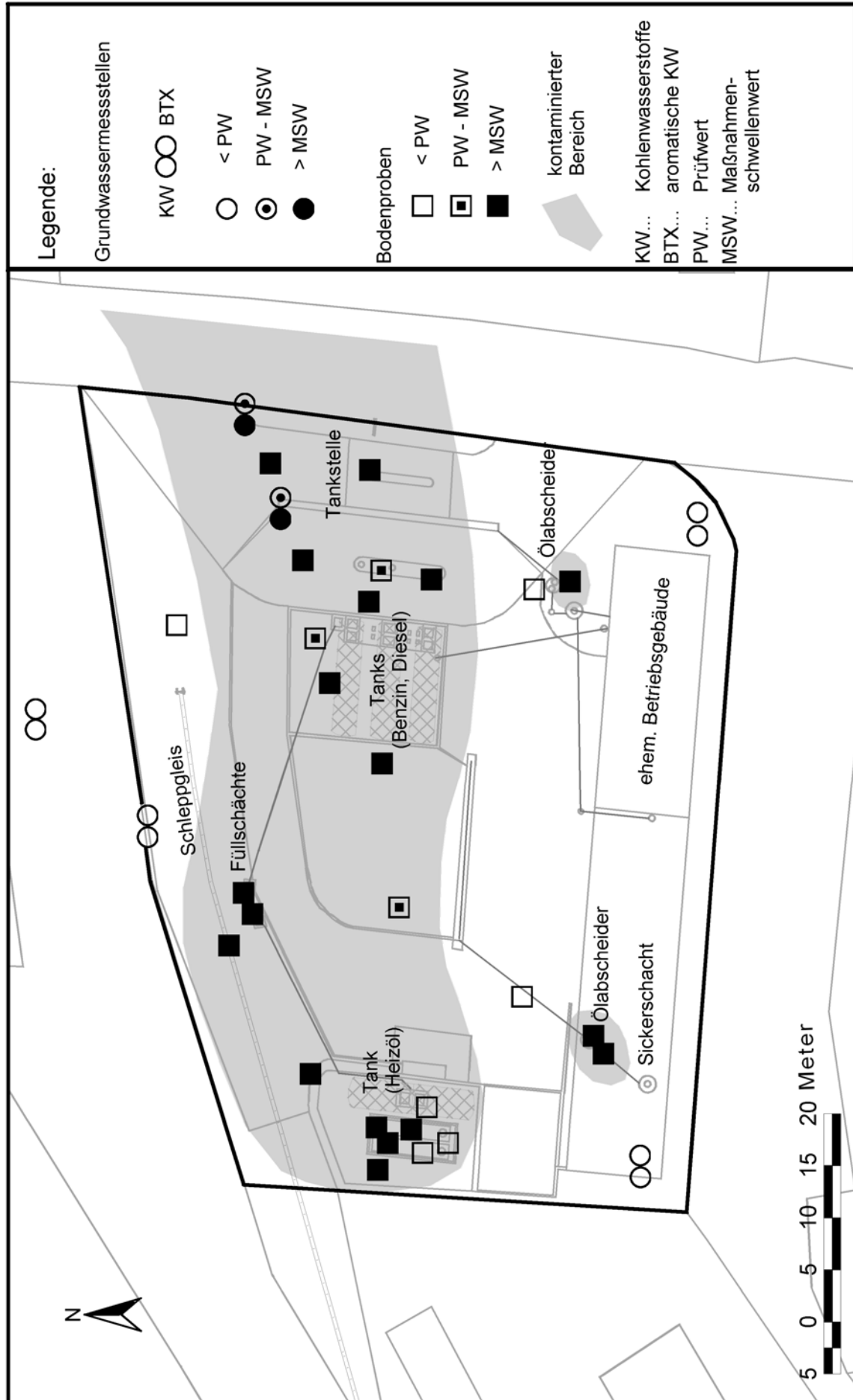


Abb.2: Anlagen des Tanklagers, Ergebnisse der Boden- und Grundwasseruntersuchungen vor der Sanierung

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Der Untergrund im Bereich des Altstandortes wird aus Sedimenten der Glan aufgebaut. Die Mächtigkeit der Sedimente wird mit rund 100 m angenommen. Ca. 10 bis 15 m unter Gelände bestehen die Sedimente aus gut durchlässigen Kiesen und Sanden. Darunter wird der Untergrund mit zunehmender Tiefe feinkörniger (Sande, Schluffe, Bändertone, Konglomeratzwischenlagen). Der Grundwasserspiegel liegt ca. 3 - 5 m unter Gelände. Die Grundwasserfließrichtung ist Nordosten.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort befindet sich in einem industriell genutzten Stadtteil von Klagenfurt und ist derzeit eine Brachfläche. Im näheren Abstrom sind keine geschützten Grundwasservorkommen oder Grundwassernutzungen bekannt. Die Glanfurt (Oberflächengewässer) befindet sich ca. 500 m südlich.

5 Gefährdungsabschätzung

Auf dem Standort wurde von 1960 bis 1986 ein Lager für Mineralölprodukte betrieben. Auf einer Gesamtfläche von ca. 3.800 m² befanden sich zwei Tankgruppen, in denen Benzin, Diesel und Heizöl gelagert wurden. Die Tanks wurden von Kesselwaggonen oder Tankfahrzeugen befüllt. Niederschlagswässer wurden gesammelt und über Ölabscheider am Standort versickert. Die Tanks, Füllleinrichtungen und Gebäude wurden bereits entfernt.

Vor allem im Bereich der Tankanlagen, Füllleinrichtungen und Ölabscheider kam es zu massiven Verunreinigungen des Untergrundes mit Mineralölprodukten. Die Verunreinigungen breiteten sich auf der Grundwasseroberfläche aus. Der kontaminierte Bereich erstreckte sich vor allem im nördlichen Teil des Tanklagers auf einer Fläche von ca. 2.000 m². Am Ostrand reichte der kontaminierte Bereich über den Betriebsstandort hinaus. Am Nordrand des Altstandortes war ebenfalls anzunehmen, dass die Kontaminationen im Grundwasserschwankungsbereich über den Rand des Standortes hinausreichen. Im Südteil des Tanklagers, in dem vor allem Lagerhallen und Betriebsgebäude existierten, wurden nur im Bereich von Ölabscheidern Kontaminationen gefunden.

Die Grundwasseruntersuchungen zeigten, dass im Bereich des Altstandortes eine Verunreinigung des Grundwassers mit Mineralölprodukten vorhanden war. Ausgehend von der östlichen Tankgruppe wurde eine Grundwasserverunreinigung bis 25 m grundwasserstromab festgestellt. Auch am nördlichen Rand wurden im Grundwasser zeitweise erhebliche Mineralölverunreinigungen festgestellt. Die am Nordrand in einer Grundwasserprobe festgestellte Trichlorethenverunreinigung konnte nicht auf das Tanklager zurückgeführt werden. Eine Beeinträchtigung von Grundwassernutzungen war nicht anzunehmen.

Zusammenfassend war festzustellen, dass im Bereich des Altstandortes ausgehend von der Lagerung von Mineralölprodukten eine erhebliche Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers verursacht wurde. Grundwasserverunreinigungen wurden bis ca. 25 m grundwasserstromab festgestellt. Eine großräumige Ausbreitung

von Schadstoffen und eine Beeinträchtigung von Grundwassernutzungen war nicht anzunehmen. Der Altstandort stellte eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

6 Sanierungsmaßnahmen

6.1 Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen

Im Zuge der Sanierung der Untergrund- und Grundwasserverunreinigungen wurden im Zeitraum von Juni 2001 bis Juni 2003 folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Entfernen des kontaminierten Untergrundes
 - Abtrag von überlagerndem, nicht kontaminiertem Bodenmaterial
 - Aushub und Entsorgung von kontaminiertem Bodenmaterial
 - Abpumpen von Grundwasser im Zuge des Bodenaushubes
 - Absaugen der im Grundwasser aufschwimmenden Ölphase
 - Grundwasserreinigung und Ableitung in die Kanalisation
 - Verfüllung der ausgehobenen Bereiche mit nichtkontaminiertem Voraushubmaterial bzw. zugeführtem Material
- Hydraulische Sanierung/Dekontamination
 - Errichtung von 8 Grundwassersanierungsbrunnen
 - Grundwasserentnahme in 2 Bereichen im direkten Abstrom der Altlast
 - Wasserreinigung über Mineralölabscheideanlagen und Aktivkohlefilter
 - Versickern von Wasser zur Durchströmung des kontaminierten Untergrundes
 - Hydraulische Sicherung durch abstromige Versickerung
- Beweissicherungsmaßnahmen
 - Laufende Beprobung und Analyse des Aushubmaterials
 - Untersuchung der Aushubsohle
 - Grundwasserbeweissicherung vor, während und nach den Sanierungsarbeiten

Ziel der Sanierungsmaßnahmen war die Entfernung bzw. Dekontamination der kontaminierten Untergrundbereiche in einem Ausmaß, sodass nur mehr geringfügige Restbelastungen im Untergrund verbleiben und keine weitere Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser stattfinden kann. Für den Altstandort wurden folgende Sanierungsziele festgelegt:

Tab. 1: Sanierungszielwerte

Parameter	Wasserungesättigte Bodenzone		Wassergesättigte Bodenzone		Grundwasser	
	Gesamtgeh. (mg/kg TM)	Eluat (mg/l)	Gesamtgeh. (mg/kg TM)	Eluat (mg/l)	¹⁾ Sanierungsbrunnen	²⁾ Pegel
Σ KW	500	0,2	500	0,1	0,2 mg/l	0,1mg/l
Σ BTEX	30	0,1	10	0,05	50 µg/l	30 µg/l

¹⁾ im Kontaminationszentrum ²⁾ außerhalb der kontaminierten Bereiche

6.1.1 Entfernung des kontaminierten Untergrundes

Der verunreinigte Untergrund wurde durch Aushub entfernt. Die Aushubarbeiten wurden im Zeitraum von Juni 2001 bis Jänner 2002 durchgeführt. Der Aushub erfolgte entsprechend der Grundwasserströmungsrichtung größtenteils von Südwesten bis Nordosten, wobei der ausgehobene Bereich in 23 "Sanierungsflächen" gegliedert wurde.

Abbildung 3 gibt einen Überblick über die Lage des gesamten Aushubbereiches sowie der Grundwassermessstellen.

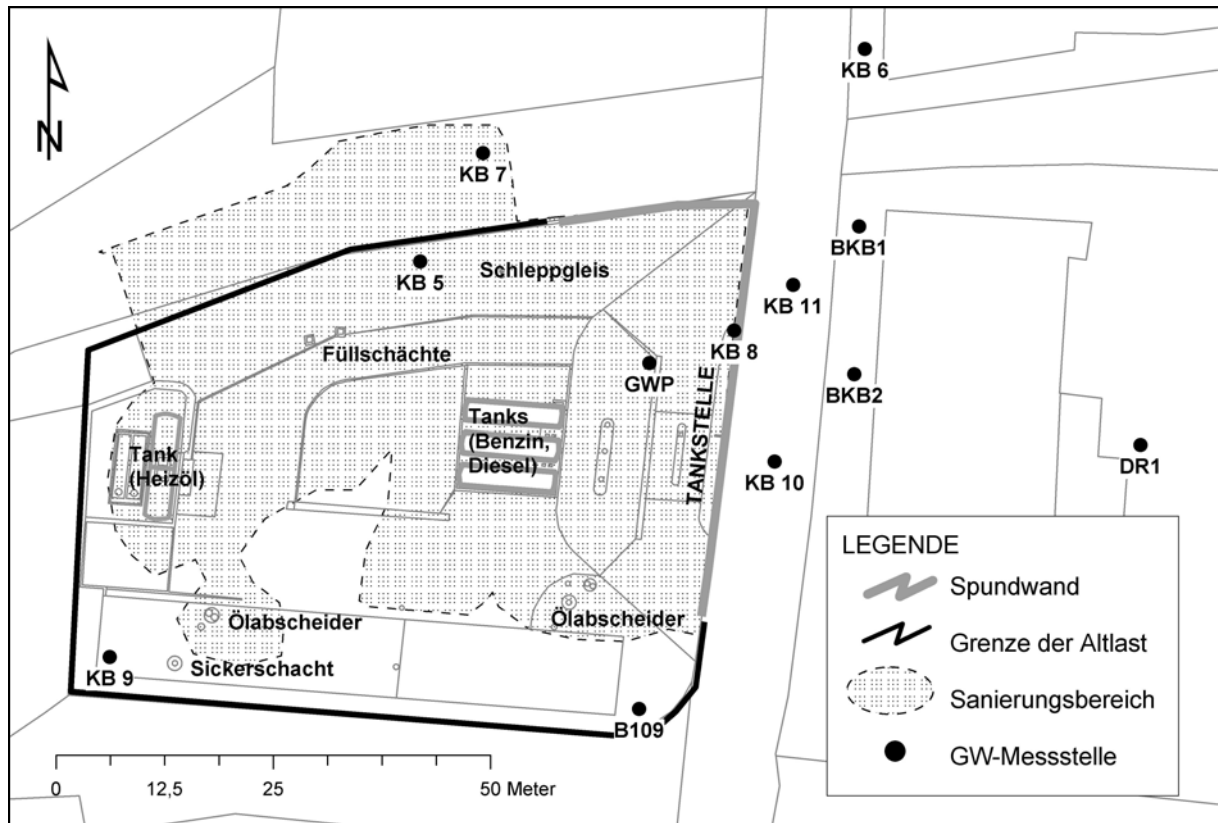


Abb. 3: Aushubbereich und Grundwassermessstellen

Das ausgehobene Material war bis zu einer Aushubtiefe von 3,5 - 4 m meist nicht verunreinigt und wurde zwischengelagert. Das kontaminierte Bodenmaterial befand sich vorwiegend im Grundwasserschwankungsbereich und tiefer zwischen etwa 4,0 und 8,0 m. Zur statischen Absicherung der Baugrube wurde im nordöstlichen Teil des Altstandortes eine Spundwand errichtet.

Insgesamt wurden etwa 17.000 t ölverunreinigtes Aushubmaterial und etwa 235 t Baurestmassen und andere Abfälle (Ölabscheiderinhalte, Werkstättenabfälle, Asphaltaufruch, Betonaufruch, Holz) entsorgt.

Während der Baggerungen im Grundwasserbereich wurde der Grundwasserspiegel temporär abgesenkt, wobei die Grundwasserabsenkung direkt aus der offenen Baugrube erfolgte. Das abgepumpte Wasser wurde vor der Einleitung in die öffentliche Kanalisation über zwei Ölabscheider mit vorgeschalteten Absetzmulden und Aktivkohlefilter gereinigt.

Zum Nachweis des Sanierungserfolges wurden die Aushubbereiche sowohl an der Sohle als auch seitlich beprobt und auf die Parameter Summe KW und Summe BTEX untersucht. Die Probenahme erfolgte horizontal in Tiefenstufen mit jeweils 0,5 m Intervallen, wobei die Beprobung der ungesättigten Bodenzone bis 4,5 m unter GOK, die Beprobung in der gesättigten Bodenzone bis 5,0 m unter den Grundwasserspiegel erfolgte. Die tiefenstufenspezifisch entnommenen Proben wurden jeweils als Mischproben innerhalb der einzelnen Sanierungsflächen entnommen. Mit zunehmender Tiefe war größtenteils sowohl organoleptisch als auch analytisch eine Abnahme der Belastungen feststellbar.

Im Zuge der Aushubarbeiten stellte sich heraus, dass die Untergrundverunreinigungen tiefer reichen als ursprünglich angenommen (bis mehr als 3,5 m unter dem Grundwasser). Eine Entfernung dieser tiefreichenden Verunreinigungen durch Aushub wäre nur mit großem Aufwand möglich gewesen (aufwändiger Unterwasseraushub, Standsicherheitsprobleme bei Böschungen und Spundwand). Stellenweise verblieben daher verunreinigte Bereiche nach Ende der Aushubarbeiten im Untergrund.

Die ausgehobenen Bereiche wurden wiederverfüllt. In der wassergesättigten Bodenzone erfolgte die Wiederverfüllung mit angeliefertem Material. In der wasserungesättigten Bodenzone konnte auch am Standort ausgehobenes, nicht verunreinigtes Material verfüllt werden. Etwa 13.500 m³ Material wurden für die Wiederverfüllung zugeführt. Die für die Wiederverfüllung einzuhaltenden Grenzwerte sind in Tabelle 2 angeführt:

Tab. 2: Grenzwerte für die Wiederverfüllung

Parameter	Gesamtgeh. (mg/kg TM)	Eluat (mg/l)
Σ KW	500	0,2
Σ BTEX	30	0,1

6.1.2 Hydraulische Sanierung

Nach Abschluss der Aushubarbeiten verblieben im wesentlichen drei Bereiche mit Restkontaminationen:

- Bereich nördlich der Aushubgrenze
- Westlicher Bereich des ehemaligen Tanklagers
- östlicher Bereich entlang der Raiffeisenstraße

Die Untergrundverunreinigungen nördlich des Aushubbereiches wurde durch zusätzliche Bohrungen abgegrenzt. Im westlichen Bereich des Tanklagers und im östlichen Bereich an der Raiffeisenstraße waren tiefliegende Restkontaminationen vorhanden.

Für diese Bereiche sollte durch zusätzliche Sanierungsmaßnahmen die Sanierungsziele für das Grundwasser erreicht werden (sh. Tabelle 1). Das Sanierungskonzept umfasste mehrere Sanierungsbrunnen aus denen kontaminiertes Grundwasser entnommen wurde. Das entnommen Grundwasser wurde gereinigt und in Versicke-

rungsbrunnen versickert. In Abbildung 4 sind die Sanierungsbereiche und die Lage von Brunnen und Messstellen dargestellt.

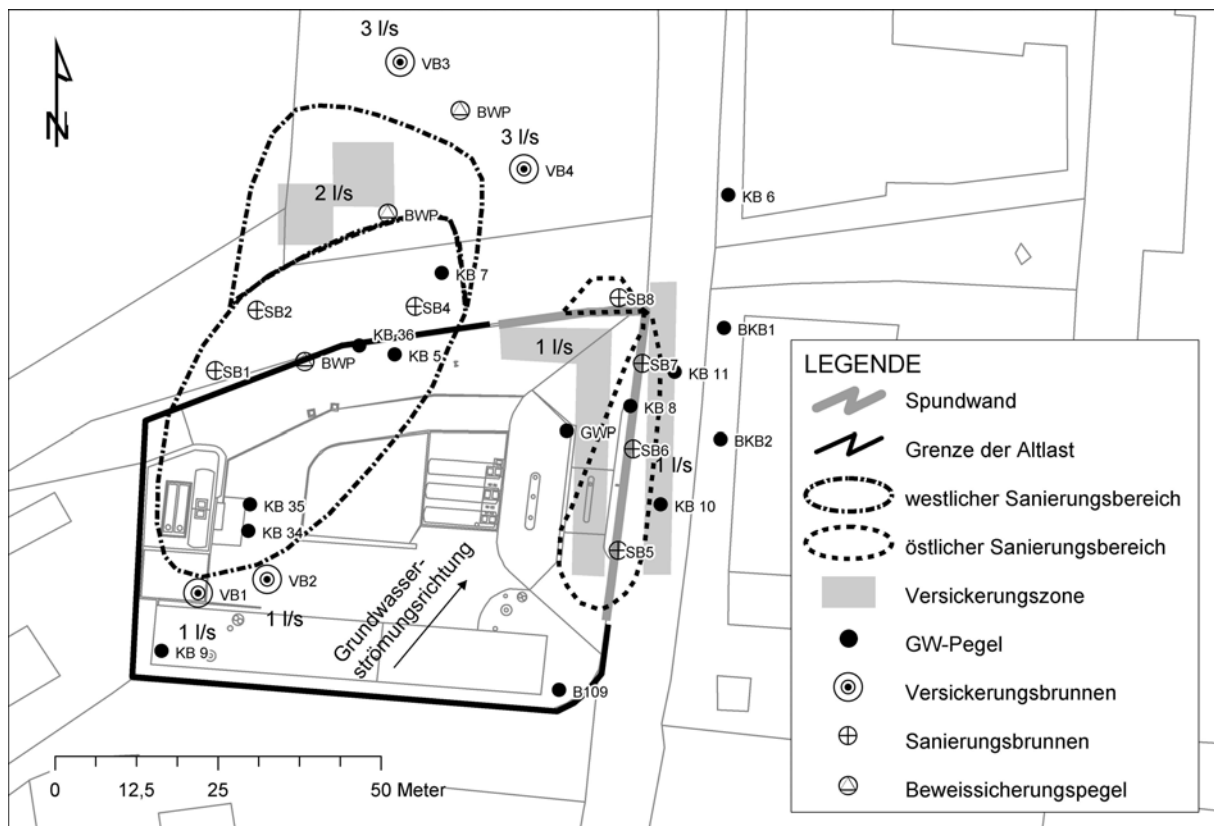


Abb. 4: Überblick zur hydraulischen Sanierung

Insgesamt wurden acht Sanierungsbrunnen und sieben Versickerungsbrunnen errichtet. Bei der Errichtung der Brunnen und bei der Untersuchung des Grundwassers in den Brunnen wurden nur mehr geringe Verunreinigungen im Untergrund und im Grundwasser festgestellt. Im November 2002 wurde die Sanierungsanlage in Betrieb genommen. Insgesamt wurden ca. 10 l/s Grundwasser entnommen und wiederversickert. Aufgrund der geringen Kontamination des geförderten Grundwassers wurde der Sanierungsbetrieb nach ca. einem Monat im Dezember 2002 eingestellt.

Während der Entfernung der Spundwand im nordöstlichen Teil des Standortes wurden ein Teil der Sanierungsbrunnen in Betrieb genommen, um eventuell mobilisierte Schadstoffe zu erfassen. Dabei wurde für die Dauer von 10 Tagen aus den Sanierungsbrunnen ca. 4 l/s entnommen und wiederversickert.

6.2 Grundwasserbeweissicherung

Nach Ende des Betriebes der hydraulischen Sanierungsanlage wurden in dreimonatigen Zeitabständen Beprobungen der Grundwassermessstellen durchgeführt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Analysenergebnisse an ausgewählten Messstellen entnommener Pumpproben vor, während und nach den Sanierungsarbeiten.

Tab. 2: Mineralölkohlenwasserstoffe und BTEX im Grundwasser
(alle Angaben in mg/l)

Datum	KB 8		KB 9		KB 10		KB 11	
Vor/während der Sanierung								
	MKW	BTEX	MKW	BTEX	MKW	BTEX	MKW	BTEX
05/06/01	<0,05	0,04	<0,05	<0,001	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
11/10/01	n.b.	n.b.	<0,05	0,013	<0,05	0,01	<0,05	0,009
19/11/01	n.b.	n.b.	1,36	<0,001	0,34	0,13	<0,05	<0,001
18/12/01	n.b.	n.b.	<0,05	0,0152	<0,05	0,0102	0,19	<0,001
Nach der Sanierung								
	MKW	BTEX	MKW	BTEX	MKW	BTEX	MKW	BTEX
11/03/02	<0,05	0,147	<0,05	0,0072	<0,05	0,0038	0,156	0,0049
26/04/02	0,36 *0,15	0,77 *0,90	<0,05/ *<0,05	0,015 *0,055	<0,05 *<0,05	0,0076 *0,0075	<0,05 *<0,05	n.b. *0,0036
27/03/03	<0,05	<0,002	n.b.	n.b.	<0,05	<0,002	<0,05	<0,002
05/05/03	<0,05	0,037	n.b.	n.b.	<0,05	<0,002	<0,05	<0,002
17/06/03	0,08	<0,002	n.b.	n.b.	<0,05	<0,002	<0,05	<0,002

n.b. = nicht bestimmt, 0,15 Sanierungszielwertüberschreitung *Schöpfprobe

Fallweise wurden BTEX Konzentrationen, die mehrfach über dem Sanierungszielwert lagen, gemessen (KB 8, KB9). Geringfügige Überschreitungen des Sanierungszielwertes für Σ KW wurden in KB 8 und KB 11 festgestellt. In den Sanierungsbrunnen SB1 bis SB8 im März bzw. Juni 2003 gemessene BTEX und KW Konzentrationen waren unauffällig, ebenso jene im Mai in SB 5 – SB 8 ermittelten. Ebenso lagen die Messwerte der in denselben Monaten entnommenen Schöpf- und Pumpproben aus den Pegeln BKB1 und BKB 2 für den Parameter Σ KW < 0,05 mg/l bzw. für BTEX < 0,002 mg/l.

6.3 Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

Die verunreinigten Untergrundbereiche am Altstandort wurden größtenteils durch Aushub entfernt. Insgesamt wurden ca. 17.000 t verunreinigter Untergrund entfernt. Stellenweise verblieben Restkontaminationen im Untergrund. Bei der Errichtung zusätzlicher Einrichtungen zur Grundwassersanierung zeigte sich, dass die verbliebenen Kontaminationen im Untergrund nur mehr geringe Auswirkungen auf die Grundwasserqualität hatten.

Bei der Grundwasserbeweissicherung nach Abschluss der Sanierungsarbeiten wurden an einzelnen Proben noch Kohlenwasserstoffgehalte über den Sanierungszielwerten festgestellt. Am letzten Untersuchungstermin im Juni 2003 wurden in den untersuchten Proben keine aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffe festgestellt. Anzumerken ist, dass die untersuchten Grundwasserproben vorwiegend als Pumpproben genommen wurden (nur an einem Termin nach den Aushubarbeiten wurden auch Schöpfproben genommen). Mit Pumpproben können die bei Mineralölaltlasten auf der Grundwasseroberfläche aufschwimmenden Schadstoffe kaum er-

fasst werden. Die Grundwasserbeweissicherung lässt daher kaum Rückschlüsse über das Ausmaß der grundwasseroberflächennahen Belastung mit Kohlenwasserstoffen zu. Es kann jedoch aufgrund der vorliegenden Ergebnisse angenommen werden, dass die Belastungen des Grundwassers mit Kohlenwasserstoffen nur mehr gering sind.

Zusammenfassend ist aufgrund der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen und Beweissicherungsuntersuchungen festzustellen, dass im Bereich des Altstandortes Restkontaminationen im Untergrund verblieben sind. Von diesen Restkontaminationen geht keine erhebliche Gefahr mehr für das Grundwasser aus. Die Altlast ist daher als saniert zu bewerten.

7 Hinweise zur Nutzung des Altstandortes

Zur Zeit sind für den Bereich des Altstandortes keine Planungen hinsichtlich zukünftiger Nutzung bekannt. Bei allfälligen Nutzungsänderungen wären aufgrund der nach der Sanierung noch vorhandenen Restbelastungen im Untergrund 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.
- 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.
- Das bei Tiefbauarbeiten ausgehobene Material muss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.

Mag. Heide Jobstmann