

7. Jänner 2003

## Altlast N 9 "Mülldeponie Helene Berger"

### Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

#### 1 Lage der Altablagerung

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Wiener Neustadt  
Gemeinde: Weikersdorf am Steinfeld  
Katastralgemeinde: Weikersdorf am Steinfeld  
Grundstücksnr.: 969/1, 969/2

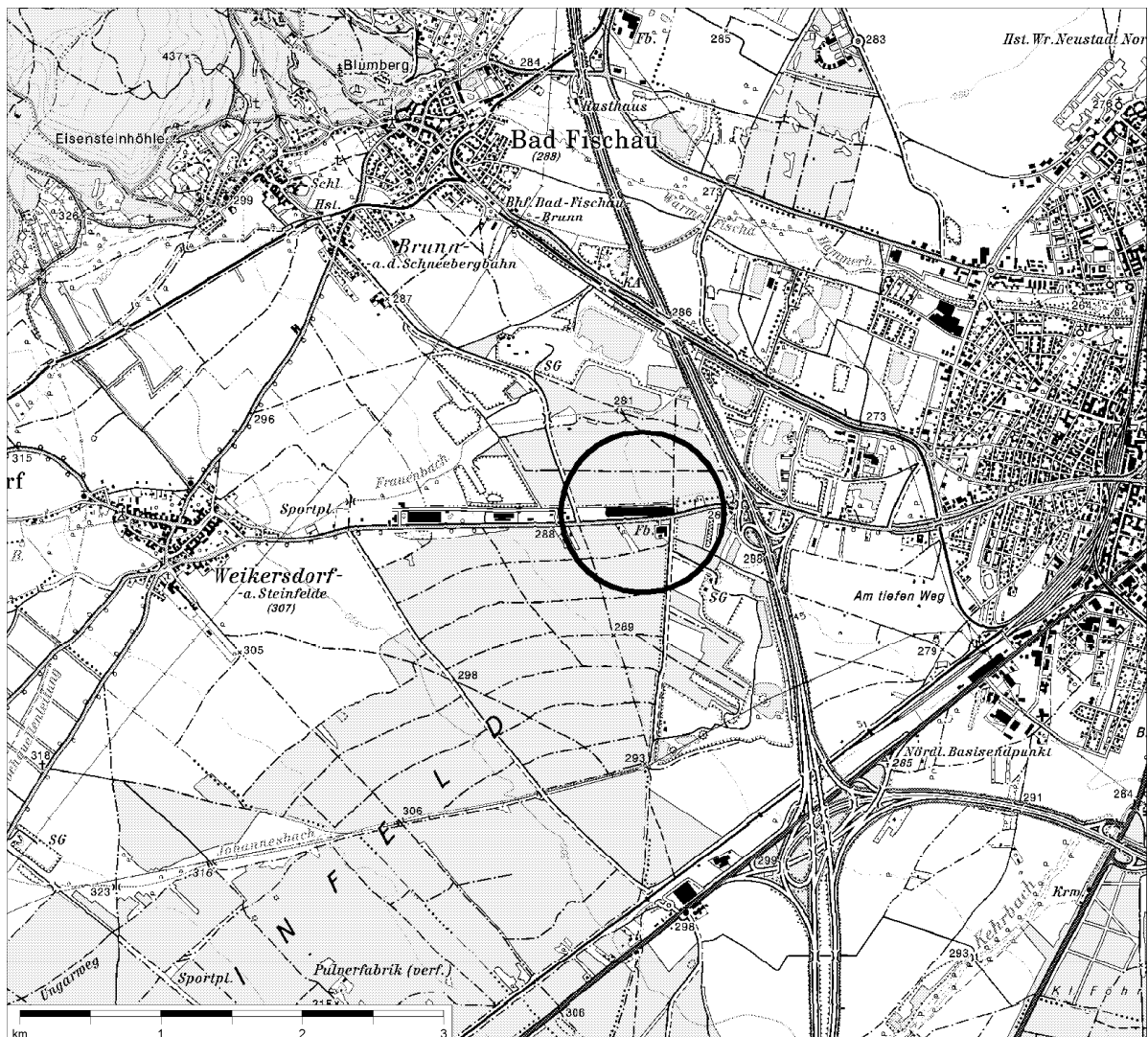


Abbildung 1: Übersichtslageplan

## **2 Zusammenfassung**

*In einer ehemaligen Kiesgrube wurden in den 70-er und 80-er Jahren ca. 620.000 m<sup>3</sup> Haus- und Gewerbemüll abgelagert. Aufgrund der Ausbreitung von Deponiegas und der Beeinträchtigung des Grundwassers durch Sickerwasser aus den Ablagerungen bestand eine erhebliche Gefahr für die Umwelt. Von 1996 bis 2000 wurden die Ablagerungen und der kontaminierte Untergrund entfernt. Insgesamt wurden ca. 740.000 m<sup>3</sup> Abfall entsorgt. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass nach Abschluss der Räumungsarbeiten ein deutlicher Rückgang der Grundwasserbelastungen und nur mehr lokal geringe Restbelastungen feststellbar sind. Die Altlast ist aufgrund der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen und den Ergebnissen der Grundwasseruntersuchungen als saniert zu bewerten.*

## **3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen**

Zur Bewertung der Sanierungsmaßnahmen wurde dem Umweltbundesamt von der Bezirkshauptmannschaft Wiener Neustadt im Wege des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft der Abschlussbericht über die Sanierungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt, der aus folgenden Teilen besteht:

- Bericht
- Beilage 1 "Foto-Dokumentation"
- Beilage 2/1 "Grundwasser-Sonden"
- Beilage 2/2 "Grundwasserstand"
- Beilage 2/3 "Grundwasserqualität"
- Beilage 2/4 "Entwicklung der Grundwasserqualität"
- Beilage 3/1 "Quartals-Berichte"
- Beilage 3/2 "Zwischen-Berichte"
- Beilage 4/1-3 "Sitzungs-Protokolle"

## **4 Beschreibung der Altlast**

Die Altlast war eine ehemalige Kiesgrube, die sich unmittelbar an der Bundesstraße B 26 zwischen Wiener Neustadt und Weikersdorf befand (sh. Abb. 1). Von 1972 bis 1987 wurden Hausmüll, Sperrmüll und Gewerbe- und Industriemüll, wie z.B. Spuckstoffe, Papierschlämme, Textilabfälle, Aluminiumschlacke, Lackabfälle, Druckfarben, Lösungsmittel, Altöle und Beizereischlämme abgelagert. Mit einer Länge von ca. 700 m und einer Breite von ca. 50 bis 100 m umfasste die Deponie eine Fläche von etwa 50.000 m<sup>2</sup> und ein Volumen von etwa 620.000 m<sup>3</sup>.

Die Ablagerungssohle befand sich in ca. 11 bis 19 m Tiefe und lag bei hohen Grundwasserständen (HGW) fast überall einige Meter unter dem Grundwasserspiegel. Die Ablagerungen waren an der Oberfläche nur teilweise abgedeckt. Eine Abdichtung der Grubenböschung und -sohle war nicht vorhanden, es gab auch keine Einrichtungen zur Erfassung von Sickerwasser.

Die Altlast lag innerhalb der Bruchberandung der "Mitterndorfer Senke". Der Grundwasserleiter ist ein sehr mächtiger, gut durchlässiger Schotterkörper mit gering durchlässigen, lokal begrenzten Zwischenschichten. Die Sohle des Grundwasserkörpers bilden die sogenannten "Neufelder-Schichten", welche in einer Tiefe im Westen der Deponie bei ca. 80 und im Osten bei etwa 100 m unter GOK anstehen.

Die großräumige Grundwasserströmungsrichtung ist Nordost, wobei diese auch größeren Schwankungen unterworfen ist. Bei hohen Grundwasserspiegellagen schwenkt die Strömungsrichtung durch vermehrten Zustrom über die Bruchberandung auf Ostnordost. Die Lage des Grundwasserspiegels schwankt häufig innerhalb eines Jahres mehrere Meter. Der Flurabstand liegt zwischen 15 bis 25 m. Die höchsten Grundwasserstände liegen bei etwa 11 m unter GOK.

Die Lage der Deponie befand sich im wasserwirtschaftlich besonders bedeutenden Grundwasserschongebiet der "Mitterndorfer Senke" und im Anstrombereich des Wasserwerkes der Stadt Wiener Neustadt.

Im Westen befindet sich das Industriegebiet von Weikersdorf. Im Norden schließt ein großes Waldgebiet an die Deponie an. Im Süden befindet sich ein Einfamilienhaus.

## 5 Gefährdungsabschätzung

In einer ehemaligen Kiesgrube wurden in den 70-er und 80-er Jahren ca. 620.000 m<sup>3</sup> Haus- und Gewerbemüll abgelagert. Die Ablagerungen erfolgten bis in den Grundwasserschwankungsbereich. Technische Einrichtungen zum Schutz des Grundwassers waren weitgehend nicht vorhanden. Sickerwässer konnten daher ungehindert in das Grundwasser gelangen.

Deponiegasuntersuchungen ergaben eine massive Deponiegasproduktion insbesondere im westlichen Teil der Deponie mit Methankonzentrationen zwischen 50 und 70 Vol.% sowie Hinweise auf Ablagerungen mit erhöhtem Schadstoffpotential (chlorierte, aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe).

Das Deponiegas breitete sich von den Ablagerungen in die Umgebung der Deponie aus. In Schächten und Brunnen wurden hohe Methankonzentrationen festgestellt. Die Möglichkeit zur Bildung zündfähiger Gasgemische stellte eine erhebliche Gefahr für Menschen bei der Benützung der betroffenen Objekte dar.

Die Eluate von Abfallproben wiesen teilweise einen sehr hohen chemischen Sauerstoffverbrauch (CSB), sehr hohe Ammoniumkonzentrationen und Leitfähigkeiten auf. Durch Sickerwasser aus der Deponie kam es zu einer Beeinträchtigung der Grundwasserqualität. Das Grundwasser im Abstrombereich der Deponie wies stark reduzierende Verhältnisse und eine deutlich erhöhte Mineralisierung auf. Diese Veränderung der Grundwasserqualität war vor allem bei den Untersuchungsparametern Kaliumpermanganatverbrauch (bis 250 mg/l), Ammonium (bis über 200 mg/l) und Chlorid (bis über 400 mg/l) besonders deutlich.

Eine Beeinflussung der Grundwasserqualität durch organische Schadstoffe konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Insbesondere bei chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) war das Grundwasser bereits erheblich vorbelastet (über 30 µg/l).

Zusammenfassend stellten die Ablagerungen sowohl aufgrund der Ausbreitung von Deponiegas in die Umgebung als auch aufgrund der festgestellten Grundwasserbeeinträchtigung eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Die Altlastlagerung wurde daher im Altlastenatlas als Altlast ausgewiesen.

## 6 Sanierungsmaßnahmen

### 6.1 Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen

Die Sanierungsmaßnahmen wurden als Ersatzvornahme im Rahmen eines Verwaltungsvollstreckungsverfahrens von der Bezirkshauptmannschaft Wiener Neustadt durchgeführt.

#### **Sanierungsziel**

Ziel der Sanierungsmaßnahmen war die Wiederherstellung eines Zustandes, der dauerhaft eine multifunktionale Nutzung des Grundwassers im Abstrom erlaubt. Zu diesem Zweck wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Räumung des Deponiekörpers sowie kontaminierter Schichten des Untergrundes
- hydraulische Maßnahmen zur Entfernung von kontaminiertem Grundwasser sowie zur Absenkung des Grundwasserspiegels
- Wiederverfüllung des ausgehobenen Bereiches bis über den höchsten Grundwasserspiegel

#### **Räumung der Deponie**

Die Deponie wurde in sieben Räumungsabschnitte geteilt (RA01-RA07, sh. Abb. 2) und abschnittsweise geräumt. Im Zeitraum von Oktober 1996 bis Dezember 2000 wurden ca. 620.000 m<sup>3</sup> (882.000 t) Ablagerungen und ca. 120.000 m<sup>3</sup> (270.000 t) kontaminierter Untergrund entfernt und entsorgt. Insgesamt wurde somit ein Volumen von ca. 740.000 m<sup>3</sup> (1.150.000 t) geräumt.

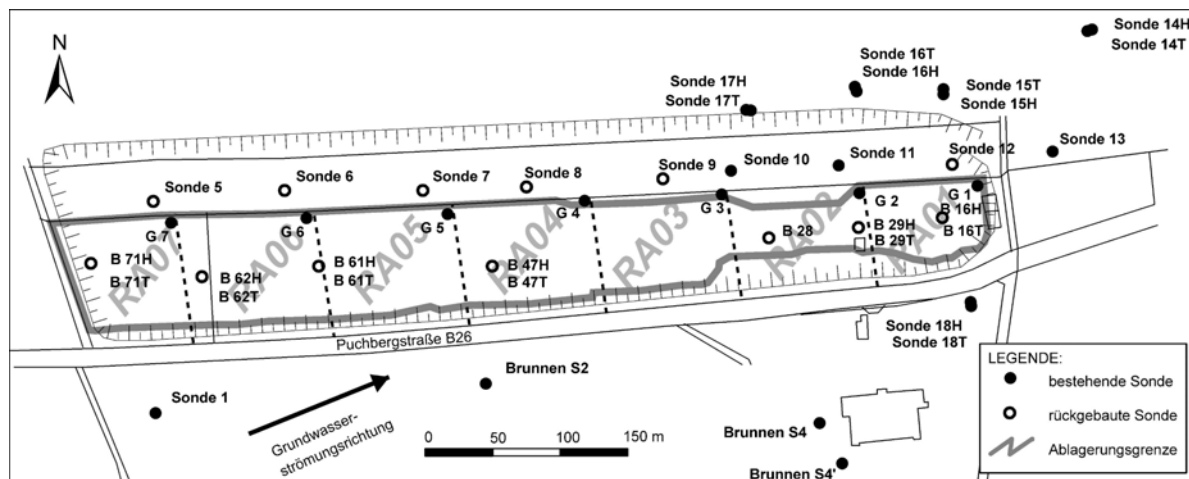


Abbildung 2: Lageplan der Altlast

#### **Räumung Ablagerungen**

Im Zeitraum von Ende Oktober 1996 bis Anfang September 1998 wurden die Ablagerungen bis zum gewachsenen Boden geräumt. Begleitend zu den Räumungsarbeiten wurde eine Entgasungsanlage und eine In-Situ-Belüftung zur Vorbehandlung der Ablagerungen betrieben.

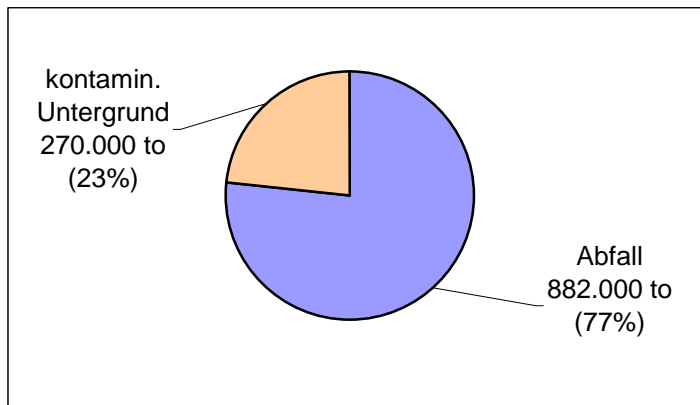


Abbildung 3: Mengenverhältnis von Ablagerungen zu kontaminiertem Untergrund

Der entsorgte Abfall setzte sich aus folgenden Fraktionen zusammen:

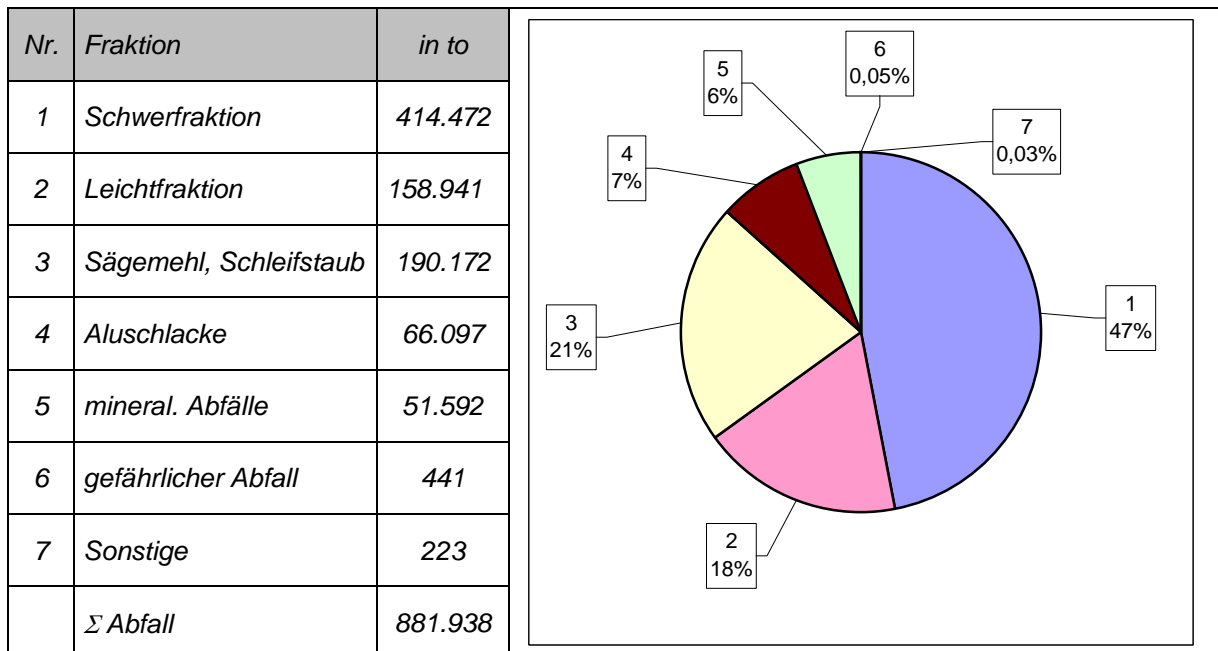


Abbildung 4: Fraktionen des geräumten Abfalls

Im Zuge der Räumung wurden über 5.000 Fässer bzw. Fassreste geborgen. Der Großteil wurde als gefährlicher Abfall zur Verbrennung verbracht.

### Räumung kontaminierter Untergrund

Nach der Entfernung der Ablagerungen wurden unterhalb der Deponiesohle im Grundwasser und in einer gering durchlässigen Schicht ("Zwischenstauer") Verunreinigungen festgestellt. Der Bereich oberhalb des "Zwischenstauers" wird nur bei hohen Grundwasserständen durchströmt (sh. auch Abb. 6). Bei niedrigen Wasserständen verbleibt oberhalb des "Zwischenstauers" stagnierendes Schichtwasser. Dieses Schichtwasser wurde von Juni bis August 1999 in den beiden am stärksten verunreinigten Räumungsabschnitten RA06 und RA07 abgepumpt und in die Kläranlage entsorgt (insgesamt ca. 15.000 m<sup>3</sup>, durchschnittlicher Ammoniumgehalt 24 mg/l).

Von Anfang April 2000 bis Dezember 2000 wurde der kontaminierte Zwischenstauer entfernt, wobei auch der darüberliegende, weitgehend nicht verunreinigte Kies ebenfalls ausgehoben werden musste. Insgesamt wurden ca. 120.000 m<sup>3</sup> kontaminierter Untergrund entsorgt. Der nicht verunreinigte Kies wurde wiederverfüllt. Bei der Entsorgung des kontaminierten Untergrundes fielen folgende Fraktionen an mineralischen Abfällen an:

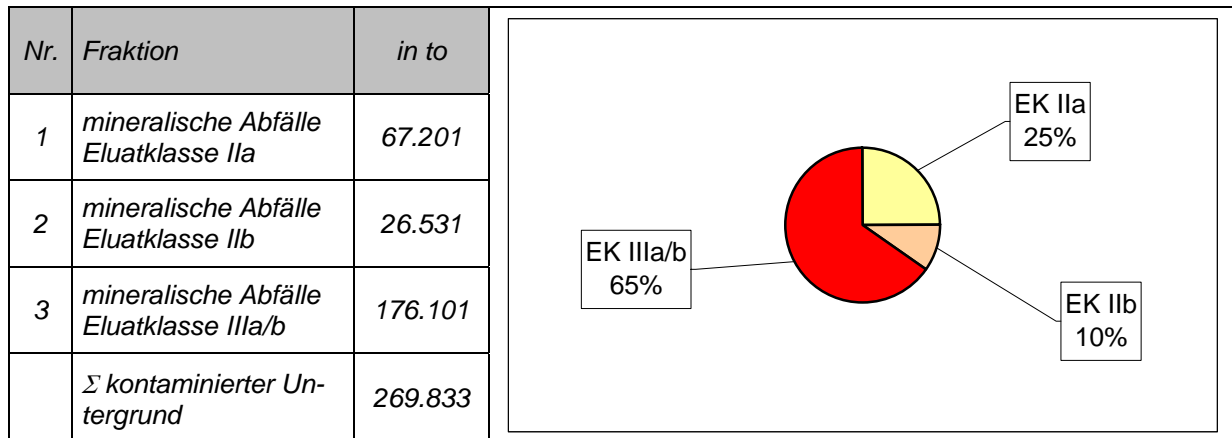


Abbildung 5: Fraktionen des geräumten kontaminierten Untergrundes (Klassifikation aufgrund der ÖNORM S 2072)

Im Zuge der Räumung des kontaminierten Untergrundes war eine begleitende Grundwasserhaltung vorgesehen. Unmittelbar an der Aushubstelle wurde Grundwasser abgepumpt und in ein zweigeteiltes, mit Folie abgedichtetes Pufferbecken eingeleitet. Von dort wurden ca. 62.000 m<sup>3</sup> Wasser im Zeitraum April bis September 2000 in das Kanalnetz von Wiener Neustadt gefördert und entsorgt.

Nach der Räumung wurde die Grube mit nicht verunreinigtem Material (Eluatklasse Ic bzw. I nach ÖNORM S 2072) auf ein Niveau über HGW wiederverfüllt.

## 6.2 Grundwasseruntersuchungen

### Grundwassermessstellen

Das Grundwassermessstellennetz wurde häufig verändert bzw. ergänzt. Die ersten Messstellen wurden im Jahr 1990 errichtet. Dies waren die Messstellen S1 (Anstromsonde), S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12 und S13. Diese Messstellen wurden 25 bzw. 35 m tief ab GOK hergestellt (sh. Abb. 2 und 6). 1993 und 1994 wurde das Messstellennetz um die Sonden S18H, S18T (Anstromsonden) und die Sonden S14H, S14T, S15H, S15T, S16H, S16T, S17H und S17T erweitert. Diese Messstellen wurden paarweise als "H"-Sonden (für die Beprobung über dem "Zwischenstauer") bzw. als "T"-Sonden (für Beprobungen unterhalb dieser Schicht) ausgebaut.

Nach der Räumung der Ablagerungen im Herbst 1998 wurden in der freigelegten Deponiesohle Bohrungen zur Untergrunderkundung hergestellt und zu temporären Grundwassermessstellen (B16H, B16T, B28, B29H, B29T, B47H, B47T, B61H, B61T, B62H, B62T, B71H und B71T) ausgebaut. Diese Messstellen wurden während der Räumung des kontaminierten Untergrundes wieder rückgebaut. Ebenso mussten im Zuge der Wiederverfüllung einige abstromige Messstellen entfernt werden.

Mit Abschluss der Wiederauffüllungsarbeiten wurde unmittelbar an der nördlichen Grundstücksgrenze im Grundwasserschwankungsbereich ein Drainageschlitz aus grobkörnigem Material hergestellt. In diesem wurden anschließend 7 neue Grundwassersonden (G1 bis G7) zur abschließenden Beweissicherung eingebaut.

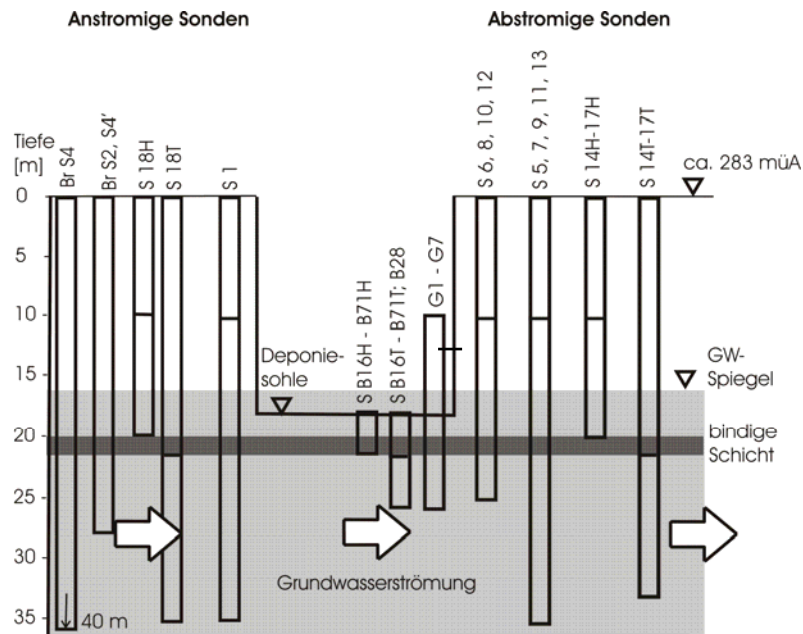


Abbildung 6: Prinzipskizze Messstellen - Untergrundaufbau

### Grundwasseruntersuchungen

Insgesamt liegen über einen Zeitraum von rd. 11 Jahren (Oktober 1990 bis September 2001) 44 Messreihen von Grundwasseruntersuchungen vor. Die meisten Untersuchungen wurden ab 1996 durchgeführt.

Zur Beurteilung der Untersuchungsergebnisse wurde das Untersuchungsgebiet in folgende drei Grundwasserbereiche (Bereich I, II und III) eingeteilt (sh. Abb. 2):

- Bereich I (West): Anstromsonde S1 (Räumabschnitt RA07, RA06 und RA05)  
Abstromsonden S5, S6, S7, B61H, B61T, B62H, B62T, B71H, B71T, G5, G6, G7.
- Bereich II (Mitte): Anstrombrunnen S2 (Räumabschnitt RA04 und RA03)  
Abstromsonden S8, S9, S10, S16H, S16T, S17H, S17T, B47H, B47T, G3 und G4.
- Bereich III (Ost): Anstrombrunnen- und sonden S4, S4', S18H und S18T  
(Räumabschnitt RA01 und RA02)  
Abstromsonden S11, S12, S13, S14H, S14T, S15H, S15T, B16H, B16T, B28, B29H, B29T, G1 und G2.

Zur Darstellung der Entwicklung der Grundwasserqualität wurden die Untersuchungsparameter elektrische Leitfähigkeit (el. Lf.) und Ammonium (NH<sub>4</sub>) ausgewählt (sh. Abb. 7 – 12).

*Bereich I (Anstromsonde S1):*

Im Bereich I wurden wenige Monate vor Beginn der Räumung in der Messstelle S06 ein Höchstwert für die elektrische Leitfähigkeit von 2.260  $\mu\text{S}/\text{cm}$  gemessen, der unmittelbar kurz nach Räumungsbeginn des Müllkörpers noch auf über 4.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  anstieg. Nach der Räumung wurden in der neu errichteten Messstelle B61H Werte über 6.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  festgestellt. Bis zur Räumung des kontaminierten Untergrundes war ein stetes Absinken der Leitfähigkeit zu beobachten. Dieser Trend war in nahezu allen untersuchten Sonden zu verzeichnen.

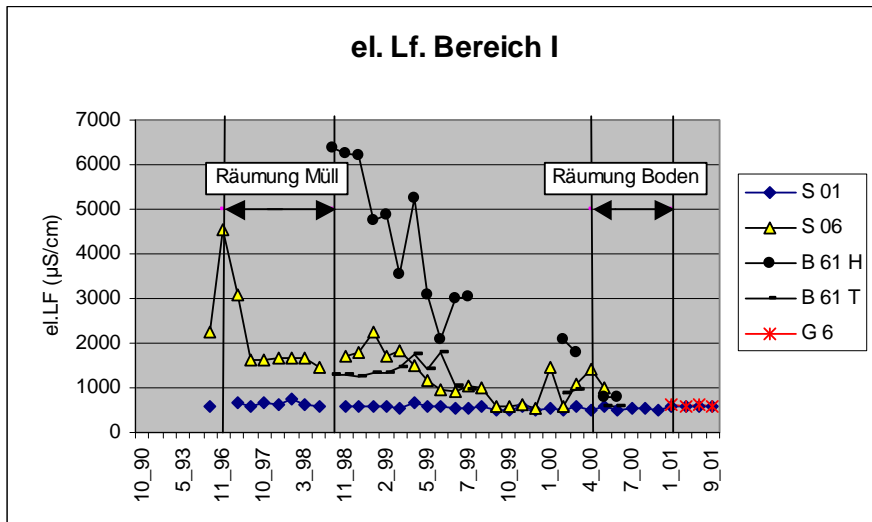


Abbildung 7: elektrische Leitfähigkeit im Grundwasserbereich I

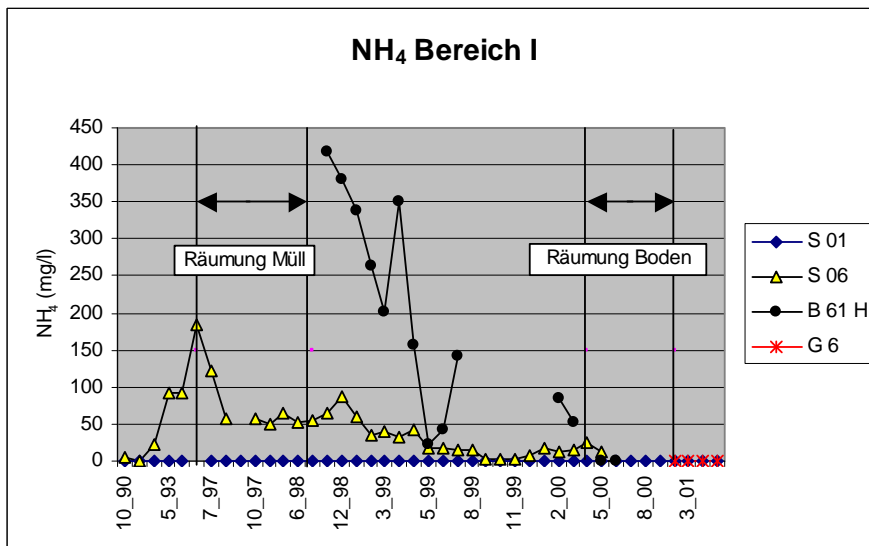


Abbildung 8: Ammoniumkonzentrationen im Grundwasserbereich I

Ähnlich verhalten sich die Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser. Der Höchstwert vor Beginn der Räumung der Deponie wurde mit 91 mg/l in der Messstelle S06 ermittelt. Der Spitzenwert von über 400 mg/l in der Sonde B61H wird unmittelbar nach Ende der Räumung (November 1998) gemessen. Mit dem Konzentrationsrückgang der elektrischen Leitfähigkeit nach erfolgter Räumung konnte parallel dazu auch ein Rückgang der Ammoniumgehalte festgestellt werden.



In Tabelle 1 ist die Verteilung der Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser für den Grundwasserbereich I über die gesamte Beobachtungsdauer angegeben.

Tabelle 1: Bereich I, Ammonium (NH<sub>4</sub>)

Bereich I; NH <sub>4</sub> (mg/l)									
Anstrom									
Abschnitt	n	<0,05	0,05-0,3	>0,3-1	>1	max. (Datum)	Sonde		
1990-2001	38	28	4	2	-	0,83 (Nov.91)	S1		
Abstrom									
Abschnitt	n	<1	1-10	>10-50	>50-100	>100-200	>200	max.	Sonden*)
vR	11	4	4	1	2	-	-	91 (S6)	S5,S6,S7.
wRM	13	1	2	5	3	2	-	185 (S6)	S5,S6,S7.
zwRM-RB	76	14	16	31	7	2	6	418 (B61H)	S5,S6,B61H+T, B62H+T,B71H+T.
wRB	6	2	-	3	1	-	-	62,7 (B62H)	S6,B61H,B62H+T
nR	12	11	1	-	-	-	-	1,57 (G5)	G5,G6,G7.
Summe	118	32	23	40	13	4	6	418 (B16H)	

vR ... vor Räumung; wRM ... während Räumung Müll; zwRM-RB ... zwischen Räumung Müll und Räumung Boden; wRB ... während Räumung Boden; nR ... nach der Gesamträumung; H ... Hoch; T ... Tief; \*) ... untersuchte Sonden.

**Bereich II (Anstrombrunnen S2):**

Die höchsten elektrischen Leitfähigkeiten aller drei Bereiche wurden während der Räumung des Müllkörpers in der Abstromsonde S17H mit 8.645 µS/cm beobachtet. Nach der ersten Räumphase war ein deutlicher Rückgang der elektrischen Leitfähigkeit zu verzeichnen. Für alle weiteren untersuchten Messstellen war ein ähnlicher Verlauf zu erkennen.

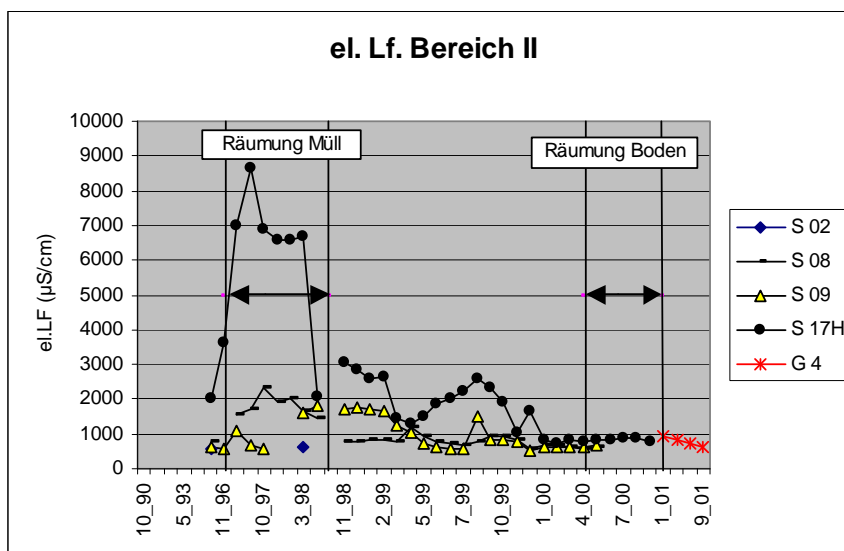


Abbildung 9: elektrische Leitfähigkeit im Grundwasserbereich II

Hohe Ammoniumgehalte von 50 mg/l und mehr wurden vor allem während und unmittelbar nach der Räumung des Müllkörpers in den Sonden S8, S9, S17H und B28 gemessen. In der Sonde S17H waren 8 von 22 Messungen, im Zeitraum von April

1994 bis Oktober 1999, über 200 mg/l. Der Höchstwert lag bei 306 mg/l im Dezember 1998. Nach der Räumung des Müllkörpers zeichnete sich ein deutlicher Rückgang der Ammoniumgehalte ab.

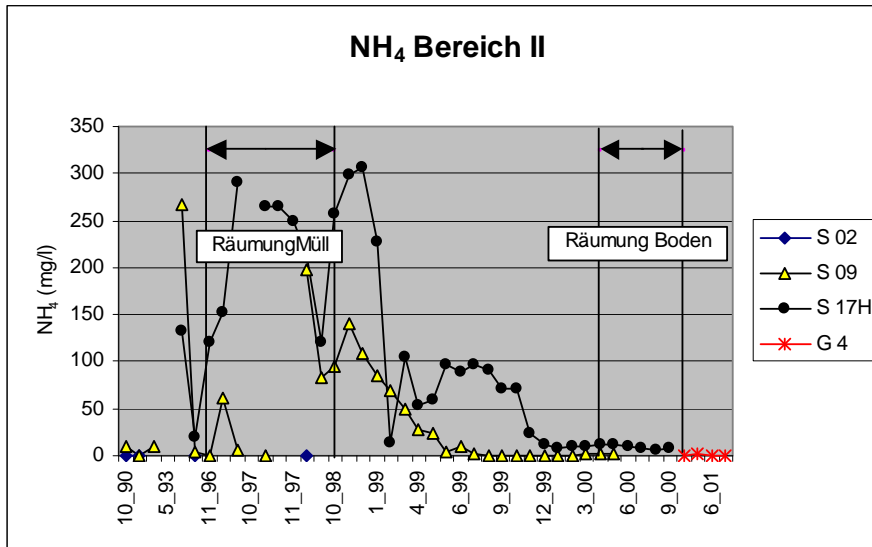


Abbildung 10: Ammoniumkonzentrationen im Grundwasserbereich II

In Tabelle 2 ist die Verteilung der Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser für den Grundwasserbereich II über die gesamte Beobachtungsdauer angegeben.

Tabelle 2: Bereich II, Ammonium (NH<sub>4</sub>)

Bereich II; NH <sub>4</sub> (mg/l)									
Anstrom									
Abschnitt	n	<0,05		≥ 0,05		max.	Brunnen		
1990-1998	4	4		-		0,05	S2		
Abstrom									
Abschnitt	n	<1	1-10	>10-50	>50-100	>100-200	>200	max.	Sonden*)
vR	18	4	9	3	-	1	1	267 (S9)	S8,S9,S10,S17H+T.
wRM	28	7	5	5	3	4	4	290 (S17H)	S8,S9,S10,S17H+T.
zwRM-RB	86	31	20	14	14	3	4	306 (S17H)	S8,S9,S17H,B28,B47H+T.
wRB	10	2	6	2	-	-	-	12,8 (S17H)	S8,S9,S17H.
nR	8	6	2	-	-	-	-	1,91 (G3)	G3,G4.
Summe	150	50	42	24	17	8	9	306 (S17H)	

vR ... vor Räumung; wRM ... während Räumung Müll; zwRM-RB ... zwischen Räumung Müll und Räumung Boden; wRB ... während Räumung Boden; nR ... nach der Gesamtäumung; H ... Hoch; T ... Tief; \*) ... untersuchte Sonden.

**Bereich III (Anstrombrunnen S4):**

Die höchsten Werte für elektrische Leitfähigkeit und Ammonium vor der Räumung wurden in der Abstromsonde S12 festgestellt. NH<sub>4</sub>-Konzentrationen über 100 mg/l wurden in den Sonden S14H, S15H und S16H gemessen. Nach Entfernung des Müllkörpers sanken die Konzentrationen stetig. Gehalte über 100 mg NH<sub>4</sub>/l wurden in der Sonde S12 noch bis April 1999 detektiert.

In Tabelle 3 ist die Verteilung der Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser für den Grundwasserbereich III über die gesamte Beobachtungsdauer angegeben.

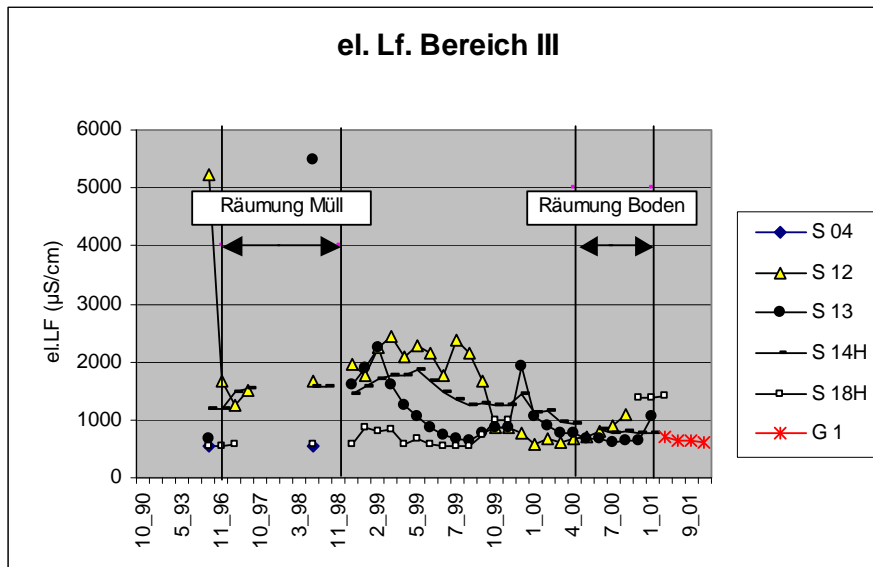


Abbildung 11: elektrische Leitfähigkeit im Grundwasserbereich III

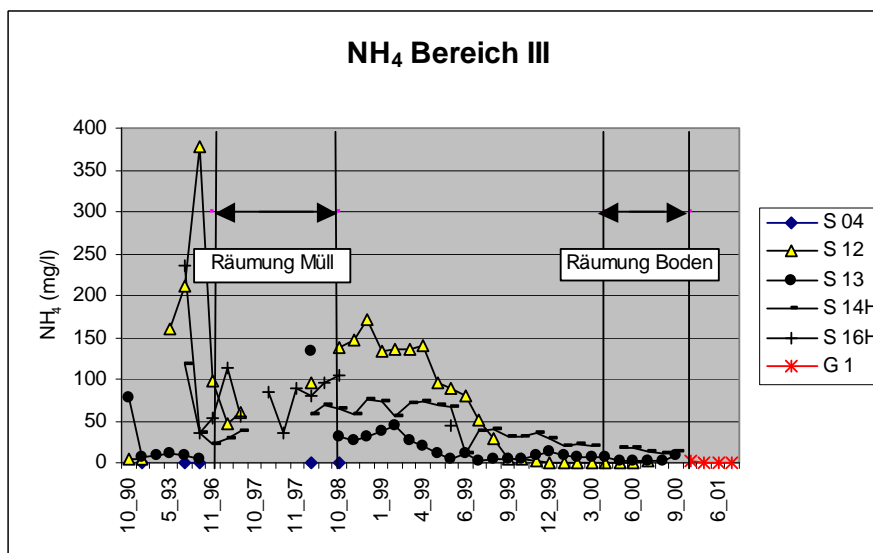


Abbildung 12: Ammoniumkonzentrationen im Grundwasserbereich III

Tabelle 3: Bereich III, Ammonium (NH<sub>4</sub>)

Bereich III; NH <sub>4</sub> (mg/l)									
Anstrom									
Abschnitt	n	<0,05	0,05-0,3	>0,3-1	>1	max.	Brunnen		
1990-2001	44	28	5	2	-	0,56 (S18H, Mai 99)	S4,S4',S18H+T.		
Abstrom									
Abschnitt	n	<1	1-10	>10-50	>50-100	>100-200	>200	max.	Sonden*)
vR	29	1	15	6	1	3	3	378 (S12)	S11,S12,S13,S14H+T, S15H+T,S16H+T.
wRM	41	3	13	7	16	2	-	134 (S13)	S11,S12,S13,S14H+T, S 15H+T,S16H+T.
zwRM-RB	101	19	24	36	14	8	-	171 (S12)	S11,S12,S13,S14H+T,S15 H+T,S16H+T,B16,B29H+T
wRB	23	6	12	5	-	-	-	18,6 (S14H)	S11,S12,S13,S14H+T.
nR	8	6	2	-	-	-	-	1,22 (G2)	G1,G2.
Summe	202	35	66	54	31	13	3	378 (S12)	

vR ... vor Räumung; wRM ... während Räumung Müll; zwRM-RB ... zwischen Räumung Müll und Räumung Boden;

wRB ... während Räumung Boden; nR ... nach der Gesamträumung; H ... Hoch; T ... Tief; \*) ... untersuchte Sonden.

### Grundwasseruntersuchungen nach Abschluss der Räumungsarbeiten

Nach Abschluss der Räumungsarbeiten wurde am nördlichen Rand der ehemaligen Deponie (sh. Abb. 2) eine Messstellenreihe (G1 bis G7) errichtet, die im Februar, März, Juni und September 2001 beprobt und auf folgende Parameter untersucht wurde:

- Parameterblock 1, Anlage A, gem. WGEV
- Metalle (Arsen, Antimon, Blei, Barium, Aluminium, Cadmium, Chrom, Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel, Selen, Zinn, Zink, Quecksilber)
- Bor
- Phenole
- $\Sigma$  Kohlenwasserstoffe
- CKW (chlorierte Kohlenwasserstoffe)
- PCB (polychlorierte Biphenyle)
- $\Sigma$  PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)
- BTX (Benzol, Toluol, Xylol)

Tabelle 4: Grundwasseruntersuchungsergebnisse 2001 für ausgewählte Parameter

Parameter	Einheit	PW	MSW	Anstromsonden			Abstromsonden						
				S1	S18H	S18T	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
el.Lf.	$\mu\text{S}/\text{cm}$	-	-	570-585	1415	564-575	622-708	611-655	605-844	623-908	600-894	595-611	642-690
Ammonium	mg/l	0,3	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01-1,16	<0,01-1,22	<0,01-1,91	<0,01-1,72	<0,01-1,57	<0,01-0,56	<0,01
Nitrat	mg/l	50	-	19,2-21	116	16,3-17,3	7,4-15	13-18,4	4,7-18,2	6,5-19,9	12,5-23,2	20,4-23,1	23,1-25,4
Nitrit	mg/l	0,1	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01-0,09	<0,01-0,6	<0,01-0,04	<0,01-0,17	<0,01-0,02	0,01-0,08	<0,01-0,02
Sauerstoff	mg/l	-	-	9,4-11,3	11,8	9-11,8	1,5-4,3	0,9-3,9	0,5-6,2	0,6-7,2	0,8-6,2	6,7-9,4	7,1-8
KMnO <sub>4</sub>	mg/l	12	20	<1-3,7	2,8	<1-2,7	2,4-7,3	2,9-6,4	2-10,7	2,2-8,6	1,7-6,2	2-3,8	1,3-4,2
Chlorid	mg/l	60	-	7,9-9,6	118	8,7-10,6	8,9-14,5	8,5-9,7	9,0-15	8,6-25,2	9,1-22,3	8,2-11	8,7-11,8
$\Sigma$ KW	mg/l	0,06	0,1	<0,01-0,01	<0,01	<0,01-0,01	<0,01-0,01	<0,01-0,01	<0,01-0,03	<0,01-0,15	<0,01-0,01	<0,01-0,01	<0,01-0,02
$\Sigma$ CKW	$\mu\text{g}/\text{l}$	18	30	2,5-19,4	1,7	5,4-24,7	2,4-20	4,1-19,7	3,3-17	3,0-13	2,7-16,1	3,3-15,6	2,8-17,6
Trichlorethen	$\mu\text{g}/\text{l}$	-	-	<0,1	0,96	<0,1-0,1	<0,1-0,5	<0,1-0,6	0,24-0,46	<0,1-1,3	<0,1-0,2	<0,1-0,1	<0,1-0,1
Tetrachlorethen	$\mu\text{g}/\text{l}$	-	-	2,5-19,1	0,71	5,4-24,7	2,4-19,6	4,1-19,1	3,2-17	3,0-13	2,7-15,7	3,3-17,2	2,8-17,2

Fettdruck ... Werte über dem Prüfwert oder Maßnahmenswellenwert gem. ÖNORM S 2088-1

$\Sigma$  KW ... Summe Kohlenwasserstoffe, el.Lf. ... elektrische Leitfähigkeit,  $\Sigma$  CKW ... Summe chlorierte Kohlenwasserstoffe, KMnO<sub>4</sub> ... Kaliumpermanganat

PW ... Prüfwert gem. ÖNORM S 2088-1, MSW ... Maßnahmenswellenwert

Die Anstromsonde S18H konnte nur am ersten Termin im Februar 2001 beprobt werden, in den drei darauffolgenden Durchgängen war sie trocken. Die Messwerte für diese Messstelle weisen aufgrund der Untergrundverhältnisse nur eine geringe Aussagekraft auf und sind mit den Messwerten der anderen Messstellen nicht vergleichbar.

Die Leitfähigkeit ist im Abstrom im Vergleich zu den Anstromsonden (Ausnahme S18H) noch geringfügig erhöht, wobei während der vier Messstermine insgesamt ein Rückgang festzustellen war.

Geringe Sauerstoffgehalte wurden in den Abstromsonden vor allem in den Grundwassermessstellen G1 bis G5 beobachtet. Im westlichen Bereich der ehemaligen Deponie, in den Sonden G6 und G7, waren die Sauerstoffgehalte höher. Analog dazu war der KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch im östlichen Abstrombereich höher als im westlichen. Im Lauf der vier Messtermine erhöhten sich die Sauerstoffgehalte generell.

Ammoniumwerte über dem Prüfwert wurden in den ersten drei Grundwasseruntersuchungen nach erfolgter Räumung bis max. 1,91 mg/l (Sonde G3, März 2001) fest-

gestellt. In der dritten Beprobung im Juni 2001 wurde nur mehr in der Sonde G3 eine Überschreitung des Prüfwertes (Messwert: 0,42 NH<sub>4</sub> mg/l) gemessen. Am letzten Termin lag sie in allen untersuchten Sonden unter der Nachweisgrenze von < 0,01 mg/l.

Erhöhte Nitritwerte wurden ebenso bis zur ersten Jahreshälfte 2001 in den Sonden G2 und G4 festgestellt. In der Messung vom September 2001 waren in allen Sonden Gehalte bis max. 0,02 mg/l zu verzeichnen.

Im Vergleich zu den Anstromsonden sind die Chloridkonzentrationen im Abstrom teilweise erhöht. Im Verlauf der vier Messtermine ist ein deutlicher Rückgang der Chloridkonzentrationen feststellbar. Am letzten Messtermin ist keine signifikante Erhöhung mehr feststellbar.

Bereits in den Anstromsonden waren chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), insbesondere für Tetrachlorethen, in Konzentrationen von ca. 20 µg/l nachweisbar. Eine Veränderung der CKW-Konzentrationen im Abstrombereich ist nicht erkennbar.

Für den Untersuchungsparameter Summe Kohlenwasserstoffe wurde generell nur geringe Konzentrationen im Grundwasser festgestellt. Der höchste Messwert wurde bei der dritten Beprobung im Juni 2001 in der Sonde G4 (0,15 mg/l) festgestellt.

### 6.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die Grundwasseruntersuchungsergebnisse zeigen, dass bereits nach der Entfernung der Ablagerungen ein deutlicher Rückgang der Grundwasserbeeinträchtigung feststellbar war. Das zeigt sich z.B. deutlich beim Verlauf der Ammoniumkonzentrationen und der elektrischen Leitfähigkeit im Grundwasser. Nach der Entfernung der kontaminierten Untergrundsichten konnte eine zusätzliche Verbesserung der Grundwasserqualität festgestellt werden. Am letzten Grundwasseruntersuchungstermin im September 2001 konnte nur mehr eine leichte Veränderung der Grundwasserqualität im Bereich der ehemaligen Deponie festgestellt werden.

Ein wesentlicher Eintrag von organischen Schadstoffen aus dem Ablagerungsbereich in das Grundwasser konnte bereits vor der Räumung nicht festgestellt werden. Im Grundwasser ist im Anstrom und im Abstrom aktuell eine CKW-Konzentration von ca. 20 µg/l messbar. 1994 lagen die CKW-Konzentrationen im Grundwasser zwischen 30 und 40 µg/l. Diese Verunreinigung des Grundwassers mit CKW kann nicht auf die Ablagerungen im Bereich der Altlast zurückgeführt werden, sondern sind Vorbelastungen des Grundwassers, deren Ausgangspunkt südöstlich der ehemaligen Deponie anzunehmen ist.

Zusammenfassend zeigen die vorliegenden Unterlagen und Untersuchungsergebnisse nachvollziehbar, dass die Ablagerungen und der kontaminierte Untergrund entfernt wurden und vom geräumten Bereich keine erhebliche Gefahr für die Umwelt ausgeht. Die Altlast N 9 "Mülldeponie Helene Berger" wird daher als saniert bewertet.