

Lenkungs-gremium  
Untersuchung Deponien MuttENZ  
**MuttENZ, Deponie Feldreben**  
**Technische Untersuchung**  
Gesamtkonzept und  
Pflichtenheft 1. Etappe

1510880.003

16. Mai 2003

Mit Ergänzungen gem. Schreiben AUE vom 1.4.03

# Geotechnisches Institut

Aktiengesellschaft

Zertifiziert nach ISO-Norm 9001  
Zertifikat Nr. 59409A / 16.7.1999

[www.geo-online.com](http://www.geo-online.com)  
[info@geo-online.com](mailto:info@geo-online.com)

4002 Basel, Hochstrasse 48	Tel. 061 / 365 28 00	Fax 061 / 365 23 79	<a href="mailto:info.bs@geo-online.com">info.bs@geo-online.com</a>
3007 Bern, Gartenstrasse 13	Tel. 031 / 389 34 11	Fax 031 / 381 31 15	<a href="mailto:info.be@geo-online.com">info.be@geo-online.com</a>
2022 Bevaix, Rue du Collège 9	Tel. 032 / 846 24 61	Fax 032 / 846 24 63	<a href="mailto:info.ne@geo-online.com">info.ne@geo-online.com</a>
4500 Solothurn, Niklaus-Konrad-Str. 8	Tel. 032 / 625 75 85	Fax 032 / 625 75 88	<a href="mailto:info.so@geo-online.com">info.so@geo-online.com</a>
3700 Spiez, Postfach 474, Seestrasse 22	Tel. 033 / 650 72 82	Fax 033 / 650 72 88	<a href="mailto:info.sp@geo-online.com">info.sp@geo-online.com</a>
9000 St. Gallen, Falkensteinstrasse 27	Tel. 071 / 244 56 60	Fax 071 / 244 56 34	<a href="mailto:info.sg@geo-online.com">info.sg@geo-online.com</a>
2882 St-Ursanne, Fabrique de Chaux 65	Tel. 032 / 461 20 40	Fax 032 / 461 20 42	<a href="mailto:info.ju@geo-online.com">info.ju@geo-online.com</a>
8050 Zürich, Wallisellenstrasse 5	Tel. 01 / 315 70 30	Fax 01 / 311 44 82	<a href="mailto:info.zh@geo-online.com">info.zh@geo-online.com</a>
A-8010 Graz, Krenngasse 13	Tel. +43/316/821444-10	Fax +43/316/821444-30	<a href="mailto:info.graz@geo-online.com">info.graz@geo-online.com</a>

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		Seite
<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>3</b>
2.1	Anlass der Untersuchung	3
2.2	Beschreibung des Standortes	3
2.3	Geologische Verhältnisse	4
2.4	Hydrogeologische Situation	5
2.5	<b>Schutzgüter</b>	<b>5</b>
2.5.1	Allgemeine Bemerkungen	5
2.5.2	Schutzgut Grundwasser	6
2.5.3	Schutzgut Boden	6
2.5.4	Schutzgut Luft	7
2.6	<b>Bisherige Erhebungen und Untersuchungen</b>	<b>7</b>
2.7	<b>Historische Untersuchung</b>	<b>7</b>
2.7.1	Geschichte	7
2.7.2	Perimeter	8
2.7.3	Inhalt	8
2.7.4	Kenntnislücken	9
2.8	<b>Verdachtsmatrix</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Ziel der technischen Untersuchung</b>	<b>10</b>
3.1	<b>Hauptziel</b>	<b>10</b>
3.2	<b>Rahmenbedingungen des Projektes</b>	<b>11</b>
3.2.1	Untersuchungsperimeter	11
3.2.2	Terminplan des Vorhabens	12
3.3	<b>Schliessen von Kenntnislücken</b>	<b>12</b>
3.4	<b>Mögliche weitere Ziele der Untersuchung im Interesse des Inhabers</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Generelle Bemerkungen zur technischen Untersuchung</b>	<b>13</b>
4.1	<b>Etappiertes Vorgehen</b>	<b>13</b>

<b>4.2</b>	<b>Zeitplan</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>Qualitätssicherung</b>	<b>13</b>
<b>4.4</b>	<b>Aufarbeitung der Feld- und Laborergebnisse</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Untersuchungsprogramm 1. Etappe</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>Ziel der 1. Etappe</b>	<b>15</b>
<b>5.2</b>	<b>Deponieinhalt</b>	<b>15</b>
<b>5.3</b>	<b>Ermittlung der Grundwasser-Fliessrichtung</b>	<b>16</b>
5.3.1	Neue Probenahmestellen	16
5.3.2	Färbversuch	17
5.3.3	Kurzpumpversuche	17
5.3.4	Auswertung der Pegeldata	18
<b>5.4</b>	<b>Probenahmeprogramm</b>	<b>18</b>
5.4.1	Allgemeine Bemerkungen	18
5.4.2	Grundwasserproben	18
5.4.3	Oberbodenbeprobung	20
5.4.4	Raumluftmessungen	20
<b>5.5</b>	<b>Analyseprogramm</b>	<b>21</b>
5.5.1	Grundwasseranalytik	21
5.5.2	Oberbodenanalytik	21
5.5.3	Raumluftanalytik	21
<b>5.6</b>	<b>Abschätzung der Repräsentativität</b>	<b>22</b>
<b>5.7</b>	<b>Zusammenfassende Beurteilung/Erste Zwischenbewertung</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Untersuchungsprogramm 2. Etappe</b>	<b>23</b>
<b>6.1</b>	<b>Zielsetzung der 2. Etappe</b>	<b>23</b>
<b>6.2</b>	<b>Erforderliche Untersuchungen/Pflichtenheft</b>	<b>23</b>
<b>6.3</b>	<b>Gefährdungsabschätzung</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>25</b>

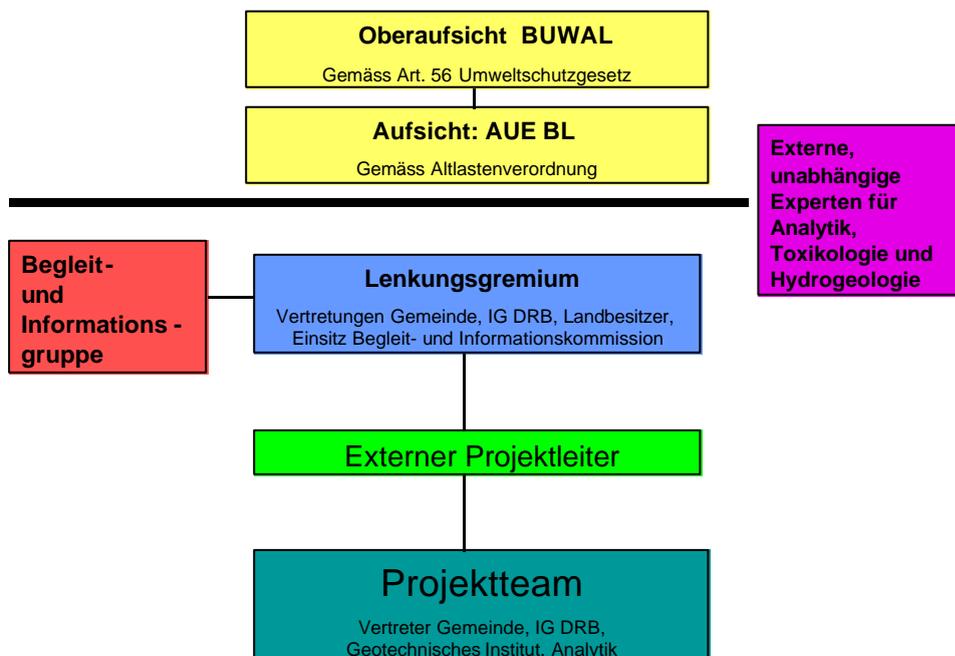
Beilagenverzeichnis

Beilage	1	Situation 1:7'500 in der Übersicht
Beilage	2	Situation 1:5000 mit neuen Grundwassermessstellen
Beilage	3	Situation 1:3333 mit Verdachtsflächenplan
Beilagen	4-9	Detailsituationen Grundwassermessstellen Neu 1 bis Neu 5
Beilage	10	Zusammenstellung der zu beprobenden Grundwassermessstellen
Beilage	11	Analytikprogramm Grundwasser
Beilage	12	Phasenplan

## Vorwort

Seit bekannt ist, dass in Muttenz drei Deponien vorhanden sind, die als belastete Standorte gelten, werden immer wieder Befürchtungen und Spekulationen über den Grad der Gefährdung der Bevölkerung durch Grund- und Trinkwasserverschmutzungen geäussert. Um diese Gefährdung genau abzuschätzen und um anschliessend allenfalls bei erkannten Risiken die richtigen Massnahmen ergreifen zu können, hat der Gemeinderat Muttenz zusammen mit dem Kanton Basel-Landschaft und der Chemischen Industrie ein rasches Vorgehen gemäss den Vorgaben des Bundesamtes für Wald, Umwelt und Landschaft (BUWAL) an die Hand genommen. Als erster Schritt gemäss Altlastenverordnung des Bundes wurde im Jahre 2001 der historische Bericht mit Ist-Analyse des Grundwassers erstellt.

Um den Kanton Basel-Landschaft von seiner Doppelrolle Projektleitung und Kontroll- und Verfügungsbehörde zu entlasten, hat sich im Jahre 2002 der Gemeinderat Muttenz entschlossen, die Federführung für die weiteren Untersuchungsschritte zu übernehmen. Dies vor allem aber unter folgendem Aspekt: Die Gemeinde Muttenz ist im Sinne von Artikel 20 der Altlastenverordnung als Landeigentümerin des Standortes Margelacker untersuchungspflichtig für diese ehemalige Deponie. Als Standortgemeinde von zwei weiteren Deponien ist die Einwohnergemeinde Muttenz ferner im Sinne von Art. 23 „direkt Betroffene“. Damit nicht drei getrennte Untersuchungsprojekte gestartet werden müssen, hat die Gemeinde Muttenz als Eigentümerin der grössten Standortparzelle der drei Deponien die Leitung der Untersuchungen übernommen. Unter dem Vorsitz von Gemeinderat Andreas Meyer, dem Departementchef Sicherheit und Umwelt, wurde ein Lenkungsgremium geschaffen, in dem neben dem unabhängigen Projektleiter, ein weiterer Gemeinderat, die Abteilungsleiterin Umwelt der Gemeinde Muttenz, dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten der Begleit- und Informationsgruppe BIG und zwei Vertreter der Interessengemeinschaft Deponiesicherheit Region Basel (IGDRB) Einsitz nehmen.



Ebenfalls hat die Gemeinde Muttenz unter dem Namen „Begleit- und Informationsgruppe Untersuchungen Deponien Muttenz“ BIG ein Gremium eingesetzt, welches die Untersuchung der Muttenzer Deponien und die Gefährdungsabschätzung gemäss Altlastenverordnung nach Massgabe der nachstehenden Bestimmungen begleitet. Dieses Gremium besteht aus siebzehn Mitgliedern, und alle politischen und andere wichtige Organisationen der Gemeinde sind darin vertreten. Die Begleit- und Informationsgruppe soll Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit schaffen und hat Einsicht in alle Unterlagen und Berichte des Lenkungsremiums. Sie kann unter anderem auch Experten anhören und Hearings durchführen.

Aufgrund der historischen und geologischen Gegebenheiten war dem Lenkungsremium von Beginn an klar, dass die Erstellung des technischen Pflichtenheftes nicht einfach sein wird. Es stellte sich heraus, dass eine Modellierung der Grundwasserströme und damit die Erstellung von Verbreitungsszenarien von Schadstoffen und somit die Gefährdungsabschätzung nur dann möglich sein würde, wenn zuerst genauere Kenntnisse über die näheren Zu- und Abstrombereiche und deren Belastung durch Schadstoffe gewonnen werden können. Erst aufgrund dieser Detailkenntnisse wird es möglich sein, über weitere notwendige Untersuchungsmassnahmen zu entscheiden und die Modellierung vorzunehmen. Darum hat sich das Lenkungsremium für ein Vorgehen in zwei Etappen entschieden.

Der vorliegende Bericht enthält somit das **Gesamtkonzept** für die technische Untersuchung, sowie das **detaillierte Pflichtenheft für die 1. Untersuchungsetappe**. Dieses schrittweise Vorgehen ermöglicht es, sofort auf unerwartete Ergebnisse zu reagieren und anschliessend ein seriöses, auf die lokalen Verhältnisse abgestimmtes Pflichtenheft für die 2. Etappe auszuarbeiten und dem Kanton vorzulegen.

Mit diesem Vorgehen hofft das Lenkungsremium, Ende Jahr 2004/ Anfang 2005 Gewissheit über das Gefährdungspotential und die allfällig nötigen Überwachungs- oder Sanierungsmassnahmen zu haben.

Gemeinderat Muttenz  
14. Februar 2002

# Muttenz, Deponie Feldreben

## Technische Untersuchung

### Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe

---

## 1 Allgemeines

Auftraggeber:	Lenkungs-gremium Untersuchung Deponien Muttenz
Aufsichtsbehörde:	Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft Rheinstrasse 29 4410 Liestal
Auftragnehmer:	Geotechnisches Institut AG Hochstrasse 48 4002 Basel
Auftrag:	Erarbeiten des Gesamtkonzeptes für die technische Untersuchung sowie des Pflichtenheftes für die 1. Untersuchungsetappe
Auftragserteilung:	Auftragserteilung am 4.6.02

## 2 Ausgangslage

### 2.1 Anlass der Untersuchung

Die auf dem Gemeindegebiet Muttenz gelegene Deponie Feldreben (Zentrumskoordinaten ca. 614'900/265'000) gilt gemäss Altlastenverordnung (AltIV<sup>1</sup>) Art. 2 als belasteter Standort und war Gegenstand einer ausführlichen historischen Untersuchung<sup>2</sup>. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchung ist eine Untersuchungspflicht gegeben.

Die Deponie Feldreben ist im Deponiekataster des Kantons Basel-Landschaft unter der Nummer 11-008 verzeichnet.

### 2.2 Beschreibung des Standortes

Der aufgrund aller verfügbaren Unterlagen rekonstruierte Deponieperimeter geht aus der Beilage 2 hervor. Er erstreckt sich über das Industrieareal zwischen der Hofackerstrasse im Norden, der Kriegackerstrasse im Süden und der Stegackerstrasse im Westen.

---

<sup>1</sup> Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV vom 26.8.98, Stand am 28.3.00)

<sup>2</sup> Geotechnisches Institut AG, Bericht Nr. 1510880.001 vom 25.1.02: IGDRB, Deponien Feldreben, Margelacker und Rothausstrasse in Muttenz: Historische Untersuchung und Ist-Zustandsaufnahme des Grundwassers

Westen. Im Bereich der Ecke Kriegackerstrasse/Stegackerstrasse reicht der rekonstruierte Deponierand etwas über die genannten Strassen hinaus. Gegen Osten verläuft der Deponierand im Bereich des Gebäudes Hofackerstrasse 61/Kriegackerstrasse 30.

Der überwiegende Teil des Geländes ist heute überbaut oder mit einem Hartbelag versehen. In der unmittelbaren Umgebung zum Deponieperimeter befinden sich Gewerbebauten, Wohnhäuser und die Gebäude der Fachhochschule beider Basel.

### 2.3 Geologische Verhältnisse

Im Bereich der Deponie Feldreben (Terrainkote ca. 280 m.ü.M) besitzen die Niederterrassenschotter einschliesslich der darüberliegenden natürlichen Deckschicht eine Mächtigkeit von ca. 10 m im Nordwesten und gegen 24 m im Südosten. Dies entspricht einer Felskote von ca. 270 m ü.M. (NW) bis 256 m ü.M.(SE) und damit verbunden einem relativ deutlichen NW-SE-Gefälle des Felsuntergrundes. Dieser wird hauptsächlich durch die wasserdurchlässigen, geklüfteten, z.T. verkarsteten Kalke und Dolomite des Trigonodus-dolomites und des Hauptmuschelkalks gebildet. Nur in der Südostecke der Grube sind unter den Niederterrassenschottern Keupermergel anstehend. Erwähnenswert ist, dass der Hauptmuschelkalk im westlichen Grubenbereich nach dem Abbau der überliegenden Kiessande ebenfalls genutzt worden ist. Figur 1 stellt einen schematischen Nord-Süd-Schnitt durch den westlichen Bereich der Feldrebengrube mit geologischen Angaben dar.

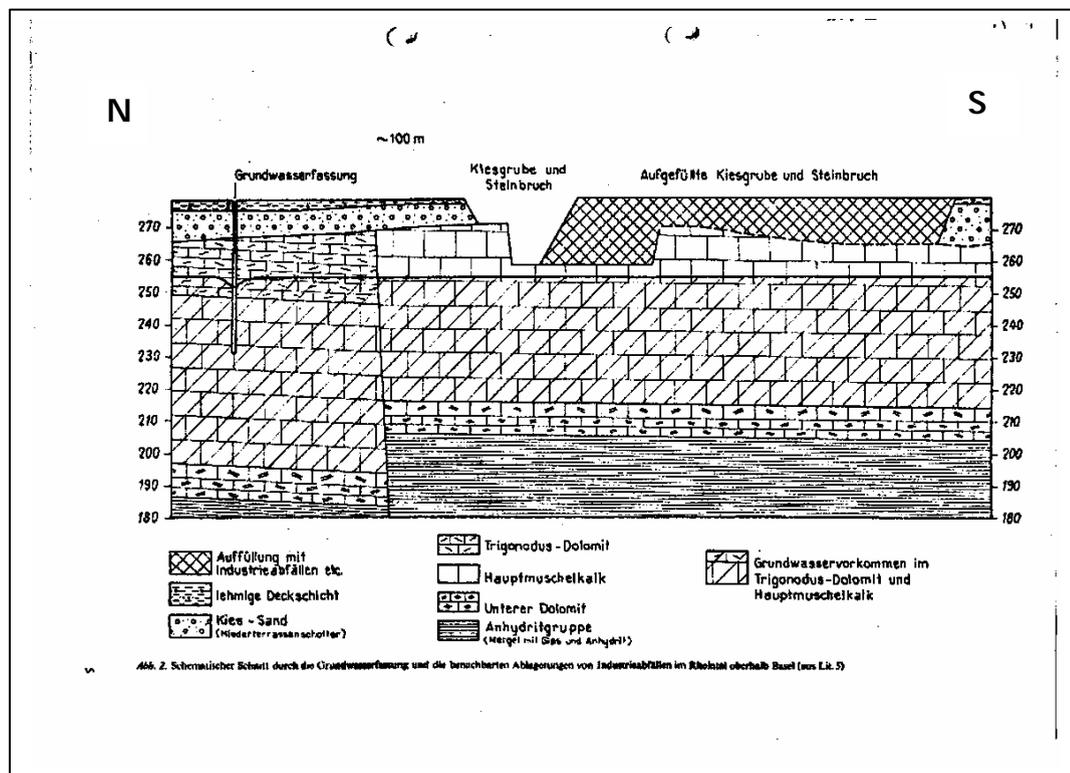


Fig. 1 Schematischer Schnitt durch die Feldrebengrube (aus: Dr. H. Schmassman: Möglichkeiten und Gefahren der Ablagerung fester Abfälle aus Industriebetrieben 1961)

## 2.4 Hydrogeologische Situation

Aufgrund der aus klüftigem Hauptmuschelkalk bestehenden Felsoberfläche sind die überliegenden Niederterrassenschotter grundwasserfrei. Nur im südöstlichsten Bereich der Deponie, wo die wasserundurchlässigen Keupermergel auf einem relativ schmalen Streifen die Felsoberfläche bilden, können lokal geringmächtige Restwässer im Bereich des Lockergesteins angetroffen werden. Der freie Grundwasserspiegel liegt heute auf Kote ca. 257-258 m ü.M. Es handelt sich somit um Felsgrundwasser, welches in den Klüften und Spalten des Hauptmuschelkalkes und des Trigonodusdolomites zirkuliert. Der Grundwasserstauer wird durch die mergeligen Schichten der Anhydritgruppe auf Kote ca. 205 m ü.M. gebildet. Daraus ergibt sich eine Grundwassermächtigkeit von ca. 53 m.

Die generelle Fliessrichtung des Grundwassers im Raum Birsfelder Hard/Muttentz ist bekannt. Es sei in diesem Zusammenhang auf die permanente Grundwasserüberwachung der Hardwasser AG, die Stichtagsmessungen des Büros Schmassmann AG<sup>3</sup> sowie auf die Grundwassersimulation der TK Consult AG (vgl. Fussnote Seite 4) hingewiesen. Diese Abklärungen zeigen für das weitere Umfeld des Deponieperimeters übereinstimmend ein generelles von Nordosten nach Südwesten gerichtetes Fliessfeld.

Die lokalen Grundwasserströmungen im direkten Umfeld der Deponie werden durch zwei Faktoren massgeblich beeinflusst. Zum einen ist dies die Grundwasseranreicherung im Bereich des weiter nördlich gelegenen Hardwaldes. Zum andern ist es die Nutzung des Grundwassers durch die Firma Florin AG in den Pumpbrunnen 21.E.3 und 21.E.4 unmittelbar nördlich der Deponie. Eine zuverlässige Bestimmung der lokalen Grundwasserfliessrichtungen und damit die Definition des Zu- und Abstrombereiches der Deponie Feldreben ist aufgrund des vorhandenen Datenmaterials nicht oder höchstens ansatzweise möglich. Abschätzungen zeigen jedoch, dass sich die massive und dauernde Entnahme von Grundwasser aus den Florin-Brunnen wahrscheinlich auf einen grossen Bereich des Deponieperimeters auswirkt (vgl. dazu Beilage 2).

Die Deponie Feldreben liegt im Gewässerschutzbereich A<sub>1</sub>. Die Entfernung zu der im Norden gelegenen Grundwasserschutzzone S der Grundwassernutzung (Anreicherung und Trinkwasserförderung) Hard beträgt ca. 400 m.

## 2.5 Schutzgüter

### 2.5.1 Allgemeine Bemerkungen

Von den Schutzgütern Grundwasser, Oberflächengewässer, Boden und Luft sind im Fall der Deponie Feldreben das Grundwasser, der Boden und die Luft relevant (vgl. folgende Abschnitte). Wegen der grossen Distanz des Standortes Feldreben zu den umliegenden Oberflächengewässern (Birs >1km, Rhein >2km) sowie unter dem Aspekt der nach-

---

<sup>3</sup> Amt für Umweltschutz und Energie des Kantons Basel-Landschaft: Hydrogeologische Synthese des Rheintals zwischen Ergolz und Birs. Bericht Geologisches Institut Dr. Schmassmann AG 19.10.90

weislich geringen Belastung des Grundwassers ist eine Gefährdung der genannten Fließgewässer nicht gegeben<sup>4</sup>.

### 2.5.2 Schutzgut Grundwasser

Aufgrund der Ergebnisse der historischen Untersuchung ist das Grundwasser als Schutzgut relevant. Die Grundwasserqualität in den um den Deponiekörper gelegenen Messstellen entspricht mit einer Ausnahme den Anforderungen der Altlasten-Verordnung<sup>5</sup>. Die im Rahmen der Überprüfung des Ist-Zustandes im Jahr 2001 in den vier verfügbaren Beprobungsstellen im Nahbereich der Deponie durchgeführten Messungen (vgl. Bericht historische Untersuchung) zeigen aber auch, dass im heutigen Zeitpunkt von der Deponie immer noch eine gewisse - wenn auch sehr geringe - Grundwasserbelastung durch chlorierte Kohlenwasserstoffe ausgeht. Bis auf eine Verbindung (1,1,2,2-Tetrachlorethan) liegen alle Messwerte wenigstens um den Faktor 2 unter dem halben Konzentrationswert der Altlasten-Verordnung. Bei der Verbindung 1,1,2,2-Tetrachlorethan liegt der Messwert von 0.89 µg/l (vgl. Kap. 6.2.2 des Berichtes Historische Untersuchung und Ist-Zustandsaufnahme des Grundwassers) um ca. 0,4 µg/l über dem halben Konzentrationswert der Altlasten-Verordnung. Dieser Stoff wurde bei der Messkampagne vom Oktober 2001 in keiner der anderen Proben festgestellt, hingegen wurde er bei der Kampagne von 1979/80 in allen Proben, auch im Rheinwasser gefunden.

Im Zusammenhang mit dem Schutzgut Grundwasser ist auf die Grundwassernutzung (Trinkwassergewinnung) der Hardwasser AG hinzuweisen, deren Schutzzone ca. 400 m nördlich des Deponieperimeters beginnt und welcher bei der Beurteilung besondere Beachtung zu schenken ist. Es besteht ein direkter hydraulischer Zusammenhang zwischen dem Felsgrundwasser im Bereich der Deponie Feldreben und dem Schottergrundwasser der Hard. Die für dieses Gebiet durchgeführte Grundwassersimulation<sup>6</sup> lässt im fraglichen Bereich auf eine Grundwasser-Fließrichtung gegen Süden, d.h. vom Nutzungsgebiet weg gegen die Deponie hin schliessen.

Ebenfalls in diesem Zusammenhang zu erwähnen sind die Brauchwasserfassungen der Florin AG (21.E.3 und 21.E.4), in welchen das Grundwasser zu Kühlzwecken genutzt wird. Die Zivilschutzbrunnen 21.T.25 und 21.T.34 sind nicht mehr in Betrieb.

### 2.5.3 Schutzgut Boden

Der Bereich der Deponie Feldreben ist heute grösstenteils befestigt. Es existiert jedoch eine grössere Grünfläche im östlichen Teil des Perimeters. In diesem Bereich ist der Oberboden, d.h. die obersten 20 cm des Untergrundes, als Schutzgut relevant. Massge-

---

<sup>4</sup> Die Erwähnung des Rheinwassers in Abschnitt 2.5.2 begründet sich darin, dass in der Grundwasseranreicherung der Hardwasser AG Rheinwasser zur Versickerung gebracht wird.

<sup>5</sup> Hinweis: Die Konzentrationswerte der Altlasten-Verordnung entsprechen für viele organischen Einzelstoffe den Toleranz-, resp. Grenzwerten für Trinkwasser.

<sup>6</sup> Kanton Basel-Landschaft: Grundwassermodell Hardwald: Modellaufbau und Kalibrierung, TK Consult AG & Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Basel, August 1997

bend für die Beurteilung ist die Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo vom 1.7.98, Stand am 28.3.00).

#### 2.5.4 Schutzgut Luft

Dem Schutzgut Luft ist aufgrund der innerhalb des Deponieperimeters vorhandenen Gebäude eine gewisse Beachtung zu schenken. Immissionen von kontaminierter Porenluft in Kellerräume und damit verbunden eine Aufkonzentration von Schadstoffen bei schlechter Durchlüftung sind zwar nicht sehr wahrscheinlich, können jedoch nicht ganz ausgeschlossen werden.

## 2.6 Bisherige Erhebungen und Untersuchungen

Die bis heute im Deponieperimeter und in dessen Umfeld durchgeführten Untersuchungen sind im Bericht über die historische Untersuchung vom 25.1.02 umfassend dargestellt.

## 2.7 Historische Untersuchung

### 2.7.1 Geschichte

Die Geschichte der Deponie Feldreben (Bericht Historische Untersuchung, vgl. Fussnote 2 Seite 3) lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Erste Nachweise eines Kiesabbaus sind bereits für das Jahr 1918 dokumentiert. Er beschränkte sich auf die Südwestecke des heutigen Feldrebenareals.

In den Jahren 1929 bis 1936 dehnte sich die Kiesausbeutung langsam aus und umfasst die Parzellen 548, 553, 554 und 555, sowie Randbereiche von 556.

Bis zum Jahr 1945 scheinen erste Auffüllungen gemacht worden zu sein. In den folgenden Jahren dehnt sich die Grube gegen Osten aus und umfasst 1954/55 die Parzellen 515, 544 – 546, 554, 555, 1848, 2939, 2967 und 2971. Für diesen Zeitraum ist im westlichen Grubenbereich auch der Abbau von Hauptmuschelkalk dokumentiert, welcher hier unter den Kiessanden der Niederterrasse die Felsoberfläche bildet. Der Felsabbau erfolgte bis ca. 20-22 m unter die damalige Terrainoberfläche, was einer Kote von ca. 258-260 m ü.M. entspricht. Zur Frage, in welchen Grubenbereichen Abfälle aus der chemischen Industrie abgelagert worden sind, bestehen einzelne Notizen von Begehungen und Augenscheinen aber keine Karteneinträge.

Nachdem 1957 die Grundwasserverunreinigung in der benachbarten Grundwasserfassung der Florin AG festgestellt worden war, wurde die Ablagerung von industriellen Abfällen in der Grube Feldreben und in anderen Gruben des Kantons Basel-Landschaft verboten (Regierungsratsbeschluss RRB Nr. 2702 vom 9.8.1957). Verschiedene Dokumente

belegen aber, dass diesem Beschluss nicht vollständig nachgelebt wurde. Die Ablagerung von industriellen Abfällen in der Feldrebengrube scheint erst 1959 definitiv eingestellt worden zu sein.

Anschliessend wurde die Grube mit Aushub- und Bauschuttmaterial verfüllt. Die vollständige Verfüllung der Grube Feldreben datiert in das Jahr 1967.

Später wurden verschiedentlich Bauten auf dem Feldrebenareal errichtet. Damit verbunden war die Entfernung von teilweise belastetem Grubenmaterial in den Baugruben.

### 2.7.2 Perimeter

Der Perimeter der maximalen Ausdehnung der Grube Feldreben geht aus der Beilage 2 hervor. Aufgrund des Felsabbaus hatte die Grube ihre tiefste Stelle in der Westhälfte, wobei deren genaue Lage nicht bekannt ist. Gegen Osten verhinderten verlehnte Kies-schichten eine tiefgreifende Ausbeutung. Die Felsoberfläche wurde hier nirgends freigelegt.

Vergleicht man Abbaukote und Grundwasserkoten miteinander, so ist festzustellen, dass der Deponiefuss an seinem tiefsten Punkt heute möglicherweise im Bereich des Grundwasserspiegels liegt. Dabei ist zu bemerken, dass die hier genannten Wasserspiegel durch die Grundwasserförderung der Florin AG beeinflusst sind. Deren Einstellung hätte demnach eine Veränderung dieser Situation zur Folge, indem der Grundwasserspiegel steigen würde und im erwähnten Bereich in den Deponiekörper zu liegen käme.

### 2.7.3 Inhalt

Generell ist dazu zu bemerken, dass die Frage was wann wo und in welchem Umfang abgelagert worden ist kaum beantwortet werden kann. Es existieren nur spärliche Unterlagen. Dokumentiert ist die Ablagerung von Kalkschlamm der Teerindustrie, von kleineren Mengen an Zinkschlamm sowie von Fässern in demjenigen Grubenbereich, der als Steinbruch genutzt worden ist. Fotos aus den Jahren 1948 und 1955 lassen aber darauf schliessen, dass offene Fässer zum Transport von Abfall benutzt worden sind und in dieser Form in die Grube gelangten und/oder auch leere Gebinde entsorgt worden sind. Es gibt keine Hinweise dafür, dass verschlossene Fässer abgelagert worden sind.

Bei Sondierbohrungen im Jahr 1969 wurde Aushub- und Bauschuttmaterial festgestellt, welches in gewissen Abschnitten mit Abfällen aus der chemischen Industrie vermischt war.

Weitere Hinweise über den Inhalt der Grube ergaben sich beim Bau des Sandoz-Ausbildungszentrums im Jahr 1973. Von den insgesamt ca. 60'000 m<sup>3</sup> Aushub bestand der überwiegende Teil aus Aushub- und Bauschuttmaterial (Abbruchmaterial mit Holz- und Eisenresten) sowie vereinzelt auch aus chemischen Abfällen. Im Rahmen der Bauarbeiten für die Lastwagen-Servicestation (einfach unterkellertes Gebäude) bestand das Aushubmaterial aus Aushub und Bauschutt.

Die konkretesten Angaben über abgelagerten Abfall aus der chemischen Industrie sind der Arbeit Rembold/Aegerter vom 26.4.99<sup>7</sup> zu entnehmen. Hier wurde versucht, aufgrund von Produktionszahlen die Menge der bei der chemischen Produktion entstandenen und in der Feldreben-Grube abgelagerten Abfallstoffe abzuschätzen. Es ergab sich eine Menge von 13'750 t Abfällen aus der chemischen Industrie. Bei diesen abgelagerten Abfällen handelt es sich hauptsächlich um Press-, Nutschen- und Extraktionsrückstände, Aktivkohlen, pechartige Destillationsrückstände, Eisenschlämme und Russ.

Ebenfalls dokumentiert ist in der Feldrebengrube die Ablagerung von Hauskehricht durch die Gemeinde Muttenz.

Wird von einem geschätzten Inhalt der Grube Feldreben von ca. 950'000 m<sup>3</sup> ausgegangen und das abgelagerte Volumen an Chemieabfällen mit ca. 10'000 m<sup>3</sup> angenommen, so entspricht dies volumenmässig vermutlich etwa 1% des Grubeninhaltes. Der Anteil an Hauskehricht lässt sich nicht abschätzen. Der überwiegende Teil des Inhaltes der Deponie Feldreben besteht aus Aushub und Bauschutt, wie bei der Ausführung diverser Bauprojekte festgestellt werden konnte (s. oben). Es ist davon auszugehen, dass die Abfälle aus der chemischen Produktion nicht homogen in der Grube verteilt sind, sondern dass es Bereiche mit einem erhöhten Anteil an belastetem Material gibt, aber auch solche, in denen möglicherweise nur Spuren bzw. keine Anzeichen von Problemabfällen zu finden sind.

#### 2.7.4 Kenntnislücken

Es existieren keine Dokumente (Fuhrscheine, Belege über Deponiegebühren, Deklarationen etc.) welche konkrete Aussagen über die Menge von problematischen Abfällen sowie deren Zusammensetzung und den Ort der Ablagerung innerhalb der Deponie erlauben würden. Die in der historischen Untersuchung aufgeführten Angaben basieren auf indirekten Angaben über Produktionsmengen nachweislich durch die Chemie hergestellter Produkte und die dabei entstandenen nicht verwertbaren Abfälle. Zudem sind nur lückenhafte Informationen über die Lieferanten problematischer Abfälle vorhanden.

Die in früherer Zeit im Deponiekörper ausgeführten Sondierungen und Aushübe sind nicht bzw. nur rudimentär auf Schadstoffe untersucht worden. Es existieren keine relevanten Labordaten, welche eine ausreichende Differenzierung und Quantifizierung von Schadstoffen erlauben würde. Die vorhandenen Materialbeschriebe (Bohrprofile, Aushubbegleitung) lassen nur darauf schliessen, dass es sich beim angetroffenen Material vorwiegend um Aushub und Bauschutt handelt, welcher lokal mit Schadstoffen belastet sein kann.

Bezüglich Grundwasser ist an dieser Stelle nochmals dar auf hinzuweisen, dass die Fließverhältnisse im direkten Umfeld der Deponie nicht genau bekannt sind.

---

<sup>7</sup> Historie der Entsorgung von Chemierückständen der ehemaligen Ciba-, Geigy-, Sandoz- und Durand&Huguenin-Werke (BS und BL) vor 1961. Ciba Spezialitätenchemie Dr. Sigrid Rembold, Novartis Daniel Aegerter: 26.4.1999

## 2.8 Verdachtsmatrix

Die Verdachtsmatrix basiert ausschliesslich auf der Analyse der Besitzverhältnisse im Verlauf der Zeit<sup>8</sup>. Unterlagen, welche **direkte** Rückschlüsse erlauben würden, wo wieviel Material von welcher Zusammensetzung abgelagert worden ist, sind nicht vorhanden. In der Beilage 3 wurde versucht, den Ablagerungsbereich der Grube aufgrund der genannten Kriterien zu differenzieren. Es ergeben sich drei Teilbereiche, in denen die Eigentumsverhältnisse eine unterschiedliche Zusammensetzung der abgelagerten Abfälle vermuten lassen.

Die vorhandenen Kenntnisse lassen sich tabellarisch wie folgt darstellen:

Teilbereich	Zeitraum	Tätigkeit	- mögliche altlastrelevante Stoffe und Abfälle	- Potenziell vorhandene Schadstoffe*	® mögliche Lage der Kontamination	relevante Ausbreitungspfade Schutzgüter	gefährdete Schutzgüter	Qualität der Angaben		
								bezüglich ↗	bezüglich -	bezüglich ®
A	ca. 1918 – 1959	Kiesausbeutung, Abfallablagerung	- Aushub, Bauabfälle - Abfälle der chemischen Industrie - Gewerbeabfälle	- Ammonium - Schwermetalle - Amine - Aniline - CKW - BTEX	Deponiekörper, ev. unterliegende Felsbereiche	- Sickerwasser - Porenluft	Grundwasser	bezügl. Abfälle der chem. Industrie gesichert, im übrigen vermutet	vermutet	vermutet
B	50er Jahre	Kiesausbeutung, Abfallablagerung	- Aushub, Bauabfälle - Hauskehricht - Abfälle der chemischen Industrie - Gewerbeabfälle	- Dinitrotoluole - Nitroverbindungen - Phenole - Xylenole - PAK - Aliphatische KW - Pharmazeuti. Verbindungen - Pflanzenschutzmittel - Schädlingsbekämpfungsmittel	Deponiekörper (Deponiesohle aus vermutlich stark siltigem Kies)	- Sickerwasser - Porenluft	Grundwasser	bezügl. Abfälle der chem. Industrie gesichert, im übrigen vermutet	vermutet	vermutet
C	50er Jahre	Kiesausbeutung, Abfallablagerung	- Aushub, Bauabfälle - Gewerbeabfälle	- Schwermetalle - PAK - CKW - BTEX - Aliphatische KW	Deponiekörper (Deponiesohle aus vermutlich stark siltigem Kies)	- Sickerwasser - Porenluft	Grundwasser	vermutet	vermutet	vermutet

\*Da bezüglich der im Deponiekörper vorhandenen Schadstoffe, welche ins Grundwasser gelangen könnten, nur lückenhafte Kenntnisse vorhanden sind, werden die Laboranalysen mit einem umfassenden Screening ergänzt (vgl. Abschnitt 6.4.1).

Anhand der dazumal vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist die Verdachtsmatrix in der 2. Etappe zu ergänzen.

## 3 Ziel der technischen Untersuchung

### 3.1 Hauptziel

Ziel der technischen Untersuchung ist es, die Grundlagen zur Beurteilung des Sanierungs- oder Überwachungsbedarfs gemäss Art. 9-12 der Altlastenverordnung für die Deponie Feldreben zu erarbeiten. Im Rahmen der Altlastenbearbeitung entspricht dies der Phase 2 gemäss BUWAL, Altlastenkonzept für die Schweiz Schriftenreihe Umwelt Nr. 220, 1994 (vgl. Figur 1)

<sup>8</sup> vgl. dazu Bericht Geotechnisches Institut AG Nr. 1510880.002 vom 30.7.02: Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft: Deponien Feldreben, Margelacker und Rothausstrasse in Muttenz: Erweiterte Datenauswertung

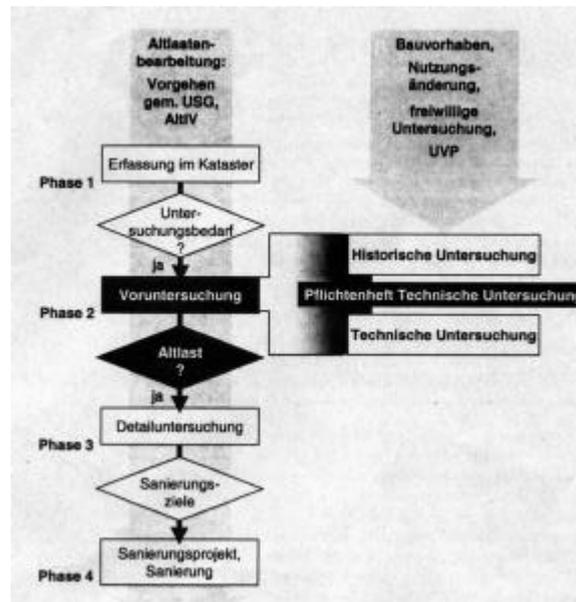


Fig. 1: Phase 2 im vierphasigen Ablauf der Altlastenbearbeitung gemäss BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 220: Altlastenkonzept für die Schweiz 1994

Im Rahmen der technischen Untersuchung sind insbesondere die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Ermittlung des unmittelbaren Zu- und Abstrombereiches der Deponie
- Emissionsverhalten der Deponie bei den vorherrschenden hydrologischen Bedingungen
- Emissionsverhalten der Deponie bei veränderten hydrologischen Bedingungen (worst case-Betrachtungen)
- Ermittlung der regionalen Fließverhältnisse unter besonderer Berücksichtigung der Trinkwassergewinnung durch die Hardwasser AG
- Abklärung des im Deponiekörper vorhandenen Schadstoffpotentials sowie dessen Freisetzungverhalten
- Durchführung einer umfassenden Gefährdungsabschätzung

## 3.2 Rahmenbedingungen des Projektes

### 3.2.1 Untersuchungsperimeter

Um das in Abschnitt 3.1 definierte Untersuchungsziel zu erreichen ist das Grundwasser im Zu- und Abstrombereich des Standortes Feldreben zu untersuchen. Dazu sind in der 1. Etappe die lokalen Grundwasserverhältnisse im direkten Umfeld der Deponie detailliert zu erfassen. Zu diesem Zweck muss das vorhandene Pegelnetz durch zusätzliche Messstellen im Nahbereich der Deponie ergänzt werden (vgl. Abschnitt 5.3.1 sowie Beilagen 2 und 10). Zudem ist zu berücksichtigen, dass es sich um einen Kluftwasserleiter handelt, in welchem das Grundwasser möglicherweise geschichtet zirkuliert. In der zweiten Etappe ist der Untersuchungsperimeter so zu erweitern, dass die lokal gewonnenen

Erkenntnisse in das regionale Fließfeld, unter Berücksichtigung der Trinkwassergewinnung der Hardwasser AG sowie der verschiedenen Grundwasserförderungen in Muttenz und Pratteln, eingebettet werden können.

Die Untersuchungen sollen unter Bedingungen erfolgen, die für den Ist-Zustand als repräsentativ anzusehen sind, aber auch mögliche worst-case Szenarien umfassen.

Bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse wird die Möglichkeit zusätzlicher Schadstoffquellen im weiteren Umgebungsbereich der Deponie Feldreben mit zu berücksichtigen sein.

### 3.2.2 Terminplan des Vorhabens

Für den terminlichen Ablauf der Untersuchungen sei auf den Abschnitt 4.2 verwiesen.

## 3.3 Schliessen von Kenntnislücken

Im Abschnitt 2.7.4 wurde auf Kenntnislücken hingewiesen, welche sich aus der historischen Untersuchung ergeben haben:

- Die Zusammensetzung des Deponiekörpers ist kaum bekannt. Als Grundlage für die 2. Untersuchungsetappe sollen deshalb im Rahmen der 1. Etappe vertiefte Kenntnisse über den Deponieinhalt durch ergänzende Recherchen gewonnen werden (vgl. Abschnitt 5.2).
- Die Grundwasserfließverhältnisse im direkten Umfeld der Deponie sind nur ansatzweise bekannt. Die für die 2. Untersuchungsetappe vorgesehene Einbindung der Deponie in die regionale Hydrogeologie (Grundwassermodellierung) setzt diese Kenntnisse jedoch voraus. Die 1. Untersuchungsetappe ist auf die Erarbeitung der entsprechenden Grundlagedaten ausgerichtet.

## 3.4 Mögliche weitere Ziele der Untersuchung im Interesse des Inhabers

Die 1. Etappe der technischen Untersuchung verfolgt primär die abschliessende Abklärung der heutigen Emissionsituation der Deponie Feldreben. Weitere Ziele, welche im Interessen des Inhabers liegen könnten, wie z.B. die Verwendung der Ergebnisse als Planungsgrundlage im Hinblick auf Aushubarbeiten etc. sind Inhalt des 2. Untersuchungsschrittes.

## 4 Generelle Bemerkungen zur technischen Untersuchung

### 4.1 Etappiertes Vorgehen

Die technische Untersuchung der Deponie Feldreben erfolgt in Etappen<sup>9</sup>. Das vorliegende Pflichtenheft definiert die **erste Untersuchungsstufe** welche vor allem die Ermittlung der Grundwasser -Fliessverhältnisse im Umfeld der Deponie sowie die Abklärung der Grundwasserqualität im Zu- und Abstrombereich beinhaltet. Nach Vorliegen aller Ergebnisse der 1. Etappe wird eine **erste Zwischenbeurteilung** vorgenommen. Im Kapitel 6, Untersuchungsprogramm 2. Etappe, wird der Rahmen derjenigen Arbeitsschritte aufgezeigt, welche für eine **abschliessende Gefährdungsabschätzung** und damit für eine Beurteilung gemäss den Vorgaben der Altlastenverordnung notwendig sein werden. Die detaillierte Ausarbeitung der abschliessenden Untersuchungsstufe kann erst nach Vorliegen der Ergebnisse der ersten Etappe unter Beizug der externen Experten erfolgen (vgl. Abschnitt 6.2).

### 4.2 Zeitplan

Ein Zeitplan, aus dem der Gesamtrahmen der notwendigen Abklärungen ersichtlich ist, ist Inhalt der Beilage 12. Er zeigt, zu welchem Zeitpunkt der Untersuchungen welche Ergebnisse zu erwarten sind, wie der zeitliche Ablauf der durchzuführenden Arbeiten geplant ist, und wie die 1. Untersuchungsstufe darin eingebunden ist.

### 4.3 Qualitätssicherung

Alle Untersuchungsarbeiten werden einer umfassenden Qualitätssicherung unterzogen, welche folgende Punkte umfasst:

- Sämtliche Untersuchungsschritte werden in der Vorbereitung und Durchführung durch externe unabhängige Experten auf Plausibilität, Vollständigkeit und Zielführung beurteilt. Es werden folgende Experten beigezogen:
  - Fachbereich Hydrologie und Geologie: Prof Dr. P. Huggenberger  
Geologisch-paläontologisches Institut der Universität Basel
  - Fachbereich Probenahme und Analytik: Prof Dr. M. Oehme  
Institut für organische Chemie der Universität Basel

---

<sup>9</sup> Die Vorgehensweise stützt sich auf die BUWAL-Leitschrift: Altlasten/Gefährdungsabschätzung; Pflichtenheft für die technische Untersuchung von belasteten Standorten, Januar 2000

- Fachbereich Ökotoxikologie: Prof. Dr. Walter Giger, EAWAG  
Überlandstrasse 133  
8600 Dübendorf

Die Aufgaben der Experten werden im Detail in separaten Pflichtenheften geregelt.

- Die Arbeiten werden von einer Begleit- und Informationsgruppe verfolgt, in welcher VertreterInnen verschiedener behördlicher und politischer Gremien, Landeigentümer, das BUWAL, die Hardwasser AG und weitere betroffene Organisationen und Verbände Einsitz haben.
- In der Ausführungsphase werden alle Arbeiten durch ein unabhängiges Geologiebüro im Rahmen einer Supervision begleitet. Ein Pflichtenheft regelt die im Rahmen der Supervision wahrzunehmenden Funktionen sowie insbesondere die Aspekte der Qualitätssicherung. Das Büro stellt zudem den engen Kontakt zu den Behörden während der Durchführung der Untersuchungen sicher.
- Die ausführenden Beratungsfirmen, Unternehmer und Labors müssen nach den gängigen internationalen Standards zertifiziert bzw. akkreditiert sein. Die Qualitätsanforderungen für die verschiedenen durchzuführenden Untersuchungsschritte werden im Rahmen der Ausschreibung der entsprechenden Arbeiten definiert.
- Für die Probenahmen und die Laboranalysen wird das von Prof. Oehme erarbeitete Qualitätssicherungskonzept<sup>10</sup> als zwingend vorausgesetzt.
- Die Bohrarbeiten sowie der Einbau der Piezometerrohre bzw. der Spezialverrohungen werden von einem Experten aus dem Fachbereich Spezialtiefbau kontrolliert. Dessen Funktion ist in einem separaten Pflichtenheft festzulegen.

#### **4.4 Aufarbeitung der Feld- und Laborergebnisse**

Alle Labor- und Felddaten werden unter Einbezug früher erhobener Daten tabellarisch und graphisch aufgearbeitet. Für die erste Untersuchungsetappe wird ein Zwischenbericht erstellt, welcher eine erste Zwischenbewertung der Situation erlaubt und welcher die Grundlage für die Planung der zweiten Etappe bildet. Aus dem Bericht geht hervor, wie weit mit den ausgeführten Untersuchungen die Verhältnisse hinreichend genau erfasst wurden und die gewonnenen Daten repräsentativ sind (u.a. durch einen Plan mit Einzugsbereichen der Messstellen). Die Berichterstattung der zweiten Untersuchungsetappe ist umfassend und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Deponie gemäss den Vorgaben der Altlastenverordnung dar.

---

<sup>10</sup> Guideline: Quality assurance concept: Analysis of organic compounds in surface and ground water as well as leakage/drainage from soil: Developed by Prof Dr. Michael Oehme, Organic Analytical Chemistry, Department of Chemistry, University of Basel; September 2002

## 5 Untersuchungsprogramm 1. Etappe

### 5.1 Ziel der 1. Etappe

Ziel der im vorliegenden Pflichtenheft beschriebenen **ersten Etappe der technischen Untersuchung** ist zum einen die Erfassung der Emissionssituation des Standortes Feldreben bei den im Normalfall herrschenden hydrologischen Zuständen. Zum andern sollen durch die Auswertung von Prozessdaten genauere Angaben über Art und Menge der von der chemischen Industrie abgelagerten Abfälle ermittelt werden<sup>11</sup>. Im weiteren werden die Kellerräumen der im Deponieperimeter vorhandenen Gebäude bezüglich Immission kontaminierter Porenluft überprüft.

**Es wird die Basis geschaffen für die Planung der zweiten Untersuchungsetappe, nach deren Ausführung eine Gefährdungsabschätzung und damit eine abschliessende Beurteilung der Deponie Feldreben nach Altlastenverordnung unter Berücksichtigung sämtlicher regionaler Faktoren möglich sein wird.**

### 5.2 Deponieinhalt

Wie erwähnt existieren keine Dokumente (Fuhrscheine, Belege über Deponiegehühren, Deklarationen etc.) welche konkrete Aussagen über die Menge von problematischen Abfällen sowie deren Zusammensetzung erlauben würden. Die in der historischen Untersuchung aufgeführten Angaben basieren auf indirekten Angaben über Produktionsmengen nachweislich durch die Chemie hergestellter Produkte und die dabei entstandenen nicht verwertbaren Abfälle.

- Mit einer vertieften Abklärung in den Archiven der chemischen Industrie ist zu versuchen, präzisere Angaben über die Zusammensetzung der von der Chemie eingebrachten Abfälle ergänzt mit Schätzungen über die abgelagerten Mengen zu erhalten<sup>12</sup>. Die Recherchen sind zudem mit Abklärungen über alle potentiellen Lieferanten problematischer Abfälle aus der Region zu ergänzen.<sup>13</sup>
- Die Ergebnisse sind mit Abklärungen darüber zu ergänzen welche Abbauprodukte im Verlauf der Zeit aus den Ursprungsubstanzen entstehen können und damit im Deponiekörper bzw. im Grundwasser ggf. nachweisbar sind. Erfahrungen mit bereits untersuchten Deponien, in welchen Abfälle der chemischen Industrie abgelagert worden sind, sind beizuziehen. Es sind Aussagen in Bezug auf mögliche Leitparameter zu machen.
- Aus den Abklärungen sollten auch Angaben über Problemstoffe, die in grösseren Mengen mit den festen Abfällen entsorgt wurde, hervorgehen. Sie sollen auch zeigen, ob stark giftige oder umweltgefährdende Stoffe in den abgelagerten Abfällen zu erwarten sind.

---

<sup>11</sup> Weiterführende, den Deponieinhalt betreffende Untersuchungen sind in der zweiten Untersuchungsetappe vorgesehen (vgl. Kapitel weiteres Vorgehen).

<sup>12</sup> Diese Abklärungen sind zur Zeit in Arbeit

<sup>13</sup> Das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft erstellt eine Erhebung über weitere Einlagerer und die von ihnen eingelagerten Stoffe

### 5.3 Ermittlung der Grundwasser-Fließrichtung

#### 5.3.1 Neue Probenahmestellen

Im direkten Umfeld der Deponie Feldreben existieren mehrere Grundwasserbeobachtungsrohre, welche teilweise auch in das Grundwasserüberwachungsnetz der Hardwasser AG integriert sind. Da es sich beim Grundwasserleiter im Bereich des Deponiekörpers um einen Kluftwassertaquifer handelt (vgl. Abschnitte 2.3 und 2.4), in welchem das Wasser in Klüften und Spalten zirkuliert, ist das vorhandene Pegelnetz jedoch zu wenig dicht, um eine abschliessende Beurteilung des Emissionsverhaltens der Deponie zu gewährleisten. Mit der Erstellung zusätzlicher Messstellen sowie der Überprüfung der hydraulischen Verbindung untereinander wird diesem Umstand Rechnung getragen.

Die Lage der fünf zusätzlich zu errichtenden Probenahmestellen Neu 1 bis Neu 5 geht aus der Beilagen 2-8 hervor. Die Standortwahl erfolgte aufgrund von geologischen<sup>14</sup> und geometrischen<sup>15</sup> Kriterien. Da die Grenze zwischen wasserundurchlässigem und wasserdurchlässigem Felsuntergrund im Bereich des Standortes Neu 4 aufgrund der rekonstruierten geologischen Verhältnisse nur ungefähr bekannt ist, wurde zusätzlich ein Alternativstandort Neu 4a ausgeschieden. Generell ist dazu zu bemerken, dass aufgrund der aktuellen Bohrbefunde dannzumal in einzelnen Fällen Standortverschiebungen oder sogar die Errichtung zusätzlicher Messstellen notwendig werden können.

Die Piezometerrohre müssen eine Entnahme von tiefengestuftem Grundwasserproben aus Tiefen von bis zu 75 m erlauben. Daraus ergeben sich folgende Spezifikationen (einheitlich für alle fünf Bohrungen):

Bohrtiefe:	80 m bzw. bis 1 m in den Grundwasserstauer (Anhydritgruppe)
Bohrdurchmesser:	279/244 mm im Lockergestein und 145 mm im Fels
Ausbau:	6"-PE-Rohr, Eine ausgewählte Messstelle (Neu 5) wird mit einer Spezialverrohrung Typ Multiport Sampling System Sollexperts („Messrohrbündel“) ausgerüstet
Abdichtung:	Die Lockergesteinsstrecke (grundwasserfrei) wird mit Compactonit abgedichtet. Ein Entscheid über allfällige weitere Dichtstrecken in grösseren Tiefen muss aufgrund des Bohrbefundes situativ gefällt werden.

In allen Sondierungen sind Flowmetermessungen durchzuführen. Der Bohrvorgang sowie die Bohrkern sind detailliert zu dokumentieren. Die Ausschreibungsunterlagen für die Sondierarbeiten und die geologische Begleitung sind entsprechend zu formulieren.

---

<sup>14</sup> Felsuntergrund als Aquifer ausgebildet (Trigonodusdolomit, Hauptmuschelkalk)

<sup>15</sup> Vervollständigung des Pegelnetzes unter Berücksichtigung bereits vorhandener Messstellen

Ausgewählte Messstellen sind mit einem automatischen Pegelschreiber (Typ Orphimedes mit Registrierung der Leitfähigkeit) zur Aufzeichnung der Grundwasserschwankungen auszurüsten (vgl. Beilage 10).

Alle neuen Messstellen sind in Lage und Höhe einzumessen.

Der Brunnen 21.E.25 ist zu reaktivieren.

### 5.3.2 Färbversuch

Im Abschnitt 2.4 wurde auf die spezielle hydrogeologische Situation im Bereich der Deponie hingewiesen, welche aus der Überlagerung der zwei Faktoren Grundwasseranreicherung Hard und Grundwasserentnahme Florin resultiert. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass sich durch die dauernde und massgebliche Entnahme von Grundwasser in den Brunnen 21.E.3 und 4 der Florin AG ein Grundwassertrichter aufbaut, welcher mindestens einen Teil, wenn nicht den ganzen Deponiebereich einschliesst. Mit einem Färbversuch soll deshalb der Einflussbereich des Florin-Brunnens 21.E.3<sup>16</sup> präzise ermittelt werden<sup>17</sup>. Es soll auf diese Weise überprüft werden, ob im heutigen Zustand der Abstrombereich der Deponie Feldreben vollständig durch den Betrieb dieser Grundwassernutzung gegeben ist. Dies erlaubt es, die Repräsentativität der Probenahmen bzw. der Laboranalysen abzuschätzen. Der Färbversuch ist wie folgt durchzuführen.

- Farbstoffeingabe in den Pegeln Neu 1, Neu 4 und 21.P.3
- Farbstoffnachweis in den Pegeln Neu 1 – 5, in 21.P.3 und 21.E.25, in 21.C.230 und 21.C.81 sowie im Brunnen 21.E.3, Florin

Die Wahl der zu verwendenden Farbstoffe sowie der Beprobungsrhythmus ist im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten mit einem spezialisierten Büro abzuklären.

### 5.3.3 Kurzpumpversuche

Durch Kurzpumpversuche ist die Kommunikation (hydraulische Verbindung) zwischen den neu erstellten und den bestehenden Grundwassermessstellen zu ermitteln. Die Festlegung der Pumpversuchsprogramme setzt die Kenntnis der jeweiligen geologischen Verhältnisse voraus (Kernaufnahmen). Sie sind im Rahmen der Ausführung der Bohrungen zu definieren.

Die Überprüfung des Messstellennetzes ist sehr eng durch den Experten zu begleiten. Er muss das detaillierte Vorgehen und die Ergebnisse und deren Auswertung begutachten und darüber Bericht erstatten.

---

<sup>16</sup> Mit der Florin AG ist abzusprechen, dass während des Färbversuches ausschliesslich der Brunnen 21.E.3 in Betrieb steht.

<sup>17</sup> Konstruktion der Einzugsparabel mit unterer Kulmination (in Beilage 2 aufgrund von Abschätzungen vereinfacht als Kreis dargestellt)

#### 5.3.4 Auswertung der Pegeldaten

Die Grundwasser-Fließrichtung wird anhand der Auswertung der kontinuierlich aufgezeichneten Pegeldaten für unterschiedliche Zeitpunkte und unter Berücksichtigung der Messungen der Hardwasser AG ermittelt. Dazu sind Grundwasser-Isohypsenpläne für niedrigen, mittlerern und hohen Grundwasserstand mit Florin-Brunnen in Betrieb (repräsentativer Normalzustand) zu zeichnen.

Die langjährigen Aufzeichnungen des Grundwasserspiegels im Pegel 21.J.4 (Rangierbahnhof Muttenz) zeigen, dass niedrige Grundwasserstände häufig in den Monaten Februar bis März anzutreffen sind, hohe Grundwasserstände häufiger im Mai bis August auftreten.

→ **Die Auswertung der Pegeldaten wird mit derjenigen der Standorte Margelacker und Rothausstrasse koordiniert. Die Messungen der Hardwasser AG werden in die Auswertung mit einbezogen.**

### 5.4 Probenahmeprogramm

#### 5.4.1 Allgemeine Bemerkungen

Die Entnahmen der Grundwasserproben erfolgen jeweils nach der Ausarbeitung der Grundwasserisohypsenkarte, d.h. einmal im Winter/Frühjahr und einmal im Spätsommer.

Um die Laborergebnisse in ihrer Aussage bezüglich der Deponie Feldreben beurteilen zu können, werden auch Proben aus Messstellen im weiteren Umfeld des Standortes entnommen.

→ **Die Probenahme wird mit derjenigen der Standorte Margelacker und Rothausstrasse sowie mit den Probenahmen der Hardwasser AG koordiniert.**

Aufgrund der Ergebnisse der Laboranalysen kann sich die Notwendigkeit weiterer Probenahmen ergeben.

#### 5.4.2 Grundwasserproben

Es werden Grundwasserproben aus folgenden Pegeln entnommen:  
Direktes Umfeld der Deponie Feldreben:

- Neu 1-5
- 21.P.3
- 21.C.232\*
- 21.E.3
- 21.E.25

Weiterer Umgebungsbereich der Deponie Feldreben:

- 21.J.58
- 21.C.81\*
- 21.C.230\*\*
- 21.C.231\*
- 21.C.236\*
- 21.C.238\*
- 21.C.244\*

\* Probenahme in Absprache mit der Hardwasser AG

\*\* Laut Auskunft der Hardwasser AG ergaben die bisherigen Messungen sowohl des Wasserstandes als auch der Qualität immer wieder fragwürdige Ergebnisse. Dies ist bei der Planung der Untersuchungskampagne zu berücksichtigen.

Ergänzend ist der Brunnen Pumpwerk Schanz der Wasserversorgung Muttenz miteinzubeziehen. Weitere Pegel, welche nicht dem engeren und weiteren Umgebungsbereich der Deponie Feldreben zuzuordnen sind, werden im Rahmen der technischen Untersuchung der Deponien Margelacker und Rothausstrasse beprobt (vgl. entsprechende Pflichtenhefte).

In denjenigen Messstellen, welche bis in den Grundwasserstauer reichen, erfolgen zwei Probenahmen (vgl. Abschnitt 5.3.1) Die Grundwasserproben werden dabei tiefengestuft entnommen:

- Probenahme „oben“: Entnahmetiefe ca. –30 m ab OKT
- Probenahme „unten“: Entnahmetiefe ca. –75 m ab OKT bzw. direkt über dem Grundwasserstauer. Positionieren der Pumpe in der genannten Tiefe. Setzen eines Packers im Piezometerrohr oberhalb der Probenahmetiefe; Lage abhängig von der lokalen Geologie (Gesteinsklüftung)

Diese Tiefenangaben können aufgrund des Bohrbefundes noch variieren. Ebenso können sich in der Messstelle Neu 5 (Ausrüstung mit Multiport Sampling System) noch Änderungen in der Entnahmetiefe ergeben.

Durch die Kombination von Dichtstrecken (vgl. Abschnitt 5.2.1) mit geeigneter Packer-Platzierung sind vertikale Umläufigkeiten zu verhindern.

In den Messstellen, welche nicht bis in den Grundwasserstauer reichen, erfolgt die Probenahme einheitlich in einer Tiefe von ca. -30 m ab OKT bzw. entsprechend der Tiefe der Messstelle.

Als Referenz ist eine Probe von Rheininfiltat zu erheben und zu untersuchen.

Die Probenahme erfolgt nach der Vollzugshilfe des BUWAL: „Probenahme von Grundwasser bei belasteten Standorten“ (gegenwärtig als Vernehmlassungsentwurf vorliegend).

Die Probenahme hat durch ein zertifiziertes und akkreditiertes Labor zu erfolgen. Das von Prof. Dr. M. Oehme (Institut für organische Chemie Universität Basel) zu Handen der IGDRB erarbeitete Qualitätssicherungskonzept für Grundwasserbeprobungen ist dabei verbindlich zu berücksichtigen.

Die Beilage 10 gibt eine Zusammenstellung aller Probenahmestellen, des Beprobungsrhythmus und definiert die jeweilige Art und Weise der Probenahme.

#### 5.4.3 Oberbodenbeprobung

Bei der Beprobung des Oberbodens sind folgende Regelwerke bzw. Wegleitungen zu berücksichtigen:

- Wegleitung für die Probenahme und Analyse von Schadstoffen im Boden (BUWAL Februar 1987)
- BUWAL, Erläuterung zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens, Vollzug Umwelt, März 2001
- BUWAL, NABO, Vollzugshilfe Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden (in Vorbereitung)
- BUWAL, Wegleitung zur Bestimmung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Böden mittels GC/MS – Methodenempfehlung, Bern Dezember 2001

Die Beprobung wird an den zwei in der Beilage 2 eigezeichneten Flächen<sup>18</sup> durchgeführt. Die Beurteilung erfolgt gemäss den Vorgaben der Verordnung über die Belastungen des Bodens (VBBo vom 1.7.98, Stand 28.3.00).

#### 5.4.4 Raumlufmessungen

In den Kellerräumen der im Deponieperimeter erstellten Liegenschaften werden mittels Raumlufmessungen stichprobenweise die Bodenluft-Hauptparameter (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>) vor Ort bestimmt. Zudem erfolgt eine Übersichtsbeprobung mit dem Photoionisationsdetektor (PID<sup>19</sup>) auf flüchtige organische Schadstoffe. Bodenluftproben für Laboranalysen werden nur bei positivem PID-Befund genommen. Es werden alle Kellerräume kontrolliert, in welchen sich Leitungsdurchführungen gegen aussen (Erdreich bzw. Deponiekörper) befinden. Ergänzend werden im Sinne einer Referenz in der unmittelbaren Gebäudeumgebung Bodenluftmessungen im Erdreich ausgeführt. Die Messungen sind zweimalig, jeweils in einer Schlechtwetterperiode (Tiefdrucklage) durchzuführen.

Das von Prof. Oehme erarbeitete Qualitätssicherungskonzept ist im Falle der Raumlufmessungen sinngemäss zu berücksichtigen.

---

<sup>18</sup> Eine Beprobungsfläche misst 10x10 m. Es erfolgen 16 Einstiche 0-20 cm mit dem Handentnahmeggerät. Das Material aller Einstiche wird zu einer Mischprobe pro Fläche zusammengefügt.

<sup>19</sup> Mit dem PID werden diejenigen leichtflüchtigen organischen Schadstoffe als Summenparameter bestimmt, welche man mit einer 10.2 eV-Lampe anregen kann (die meisten gängigen Schadstoffe). Die Nachweisgrenze der Summe aller flüchtigen Stoffe liegt bei 1 ppm. Für die Quantifizierung der Einzelstoffe sind i.d.R. Laboranalysen notwendig.

## 5.5 Analyseprogramm

### 5.5.1 Grundwasseranalytik

Die Analyse der Grundwasserproben erfolgt einheitlich nach dem in der Beilage 11 definierten Programm. Die zu analysierenden Parameter wurden zusammen mit dem externen Analytik-Experten erarbeitet. Zum einen werden Einzelstoffe gemäss Altlastenverordnung analysiert. Zum andern erfolgt ein Übersichtsscreening (GC-MS-Fingerprint). Dieses wird sowohl an sauren wie an basischen Auszügen ausgeführt. Es zeigt an, ob und in welcher Grössenordnung organische Spurenverunreinigungen vorliegen. Es liefert somit Grundlagen für das weitere analytische Vorgehen. Liegen z.B. dominante Verunreinigungen vor, welche mit der Einzelstoffanalytik nicht erkannt worden sind, so kann mittels der GC-MS-Methode eine Identifikation von Einzelsubstanzen durchgeführt werden.

Im Screening wird zudem ein spezielles Augenmerk gelegt zum Beispiel auf die Substanzen DDT, Atrazin und Simazin, bei denen eine chemische Grossproduktion im Raum Schweizerhalle dokumentiert ist. Diese Verbindungen können durch die Screeningmethode ebenfalls detektiert werden und sind auch quantifizierbar.

Bei der Einzelstoffanalytik sind die Chromatogramme auch auf allfällige unbekannte Peaks auszuwerten.

Ergänzend sei erwähnt, dass die Parameterliste insofern offen ist, als dass sie nach Vorliegen der Abklärungen der chemische Industrie und des Kantons bezüglich Deponieinhalt (vgl. Abschnitt 5.2) bei Bedarf ergänzt werden kann.

### 5.5.2 Oberbodenanalytik

Das Analytikprogramm für die Oberbodenproben richtet sich nach der Wegleitung Bodenaushub des BUWAL<sup>20</sup>, wobei wir die Analyse leichtflüchtiger Komponenten nicht als sinnvoll erachten. Daraus ergeben sich folgende zu untersuchende Parameter:

- Schwermetalle: Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn
- PAK
- Aliphatische Kohlenwasserstoffe (>C<sub>10</sub>)

### 5.5.3 Raumlufanalytik

Raumlufanalysen werden nach Standard-Programmen durchgeführt. Im vorliegenden Fall halten wir bei positivem PID-Befund die folgenden Analyseprogramme als zweckmässig:

- BTEX-Aromaten
- Restkohlenwasserstoffe
- Chlorkohlenwasserstoffe (CKW)

Da die auf Aktivkohle adsorbierten Schadstoffe gaschromatographisch aufgeschlüsselt werden, ist auch das Erkennen eventueller weiterer flüchtiger Substanzen gewährleistet.

---

<sup>20</sup> Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub BUWAL 12/01)

## 5.6 Abschätzung der Repräsentativität

Probenahme:

Beim Grundwasserleiter im Perimeter der Deponie Feldreben handelt es sich um einen Kluftwasseraquifer. Das Grundwasser fließt auf Spalten und Klüften, welche untereinander kommunizieren (vgl. Abschnitt 2.4). Diesen hydrogeologischen Randbedingungen wird zum einen mit einem engen Sondieraster unter Berücksichtigung bestehender Aufschlüsse Rechnung getragen. Zum andern wird mit den vorgeschlagenen Kurzpumpversuchen sowie auch mit dem geplanten Färbversuch der hydraulische Zusammenhang zwischen den einzelnen Messstellen nachgewiesen und damit die Repräsentativität der Analytikdaten überprüft.

Analytik:

Die im Oktober 2001 durchgeführten Analysen an Grundwasserproben aus dem Nahbereich der Deponie Feldreben haben nur sehr geringe Schadstoffspuren im tiefen Mikrogrammbereich bzw. im Bereich der Nachweisgrenze ergeben. Es ist zu erwarten, dass die geplanten Grundwasseranalysen ähnliche Resultate zeigen werden. Somit stellt sich bei der Interpretation der Laboraten möglicherweise das Problem der Differenzierung zwischen der allgemein vorhandenen Hintergrundbelastung und einer spezifisch aus dem Deponiebereich stammenden Belastung.

## 5.7 Zusammenfassende Beurteilung/Erste Zwischenbewertung

Die im Rahmen der Technischen Untersuchung 1. Etappe durchzuführenden Untersuchungen erlauben folgende Aussagen:

- Detaillierte Kenntnis der Grundwasserflussrichtungen im unmittelbaren Umfeld der Deponie und somit des Zu- und Abstrombereiches bei unterschiedlichen hydrologischen Zuständen (Normalzustände) und daraus abgeleitet erste Aussagen über die Möglichkeit einer Beeinflussung der Trinkwassergewinnung der Hardwasser AG.
- Abschliessende Beurteilung der Emissionssituation der Deponie Feldreben zum heutigen Zeitpunkt im Sinne von Art 9 Abs. 1 und 2 AltIV. und damit, ob ein akuter Sanierungsbedarf besteht oder nicht.
- Vertiefte Kenntnis über Art und Zusammensetzung der in die Deponie eingelagerten Abfälle der chemischen Industrie sowie durch weitere Einlagerer.
- Beurteilung des Gefährdungspfades Luft im Sinne von Art. 11 AltIV.

Sollten diese Ziele nicht erreicht werden können, sind entsprechende ergänzende Untersuchungen vorzunehmen.

Die Fragestellungen, welche im Rahmen der 2. Untersuchungsetappe zu beantworten sind, gehen aus dem Abschnitt 6 hervor.

## 6 Untersuchungsprogramm 2. Etappe

### 6.1 Zielsetzung der 2. Etappe

Die folgenden Fragestellungen sind mit der technischen Untersuchung 2. Etappe zu beantworten:

- Einbindung der gewonnenen hydrologischen Daten aus dem direkten Umfeld der Deponie in einen regionalen Zusammenhang (Stichworte Grundwasserbewirtschaftung/Trinkwassergewinnung Hardwasser AG, regionales Fliessfeld)<sup>21</sup>
- Detaillierte Angaben über den Deponieinhalt (Schadstoffpotential) im Hinblick auf eine Gefährdungsabschätzung im Sinne von Art. 7 Abs. 1 AltIV und damit eine Beurteilung der konkreten Gefahr gemäss Art. 32c Abs 1 USG.

**Der zweite Untersuchungsschritt hat die detaillierte Gefährdungsabschätzung und damit die abschliessende Beurteilung der Deponie Feldreben zum Ziel.**

### 6.2 Erforderliche Untersuchungen/Pflichtenheft

Um das in Abschnitt 3.1 formulierte Ziel der technischen Untersuchung zu erreichen sind aus heutiger Sicht folgende Untersuchungen vorzunehmen, welche dann zumal in einem „Pflichtenheft 2. Etappe“ basierend auf der ersten Zwischenbewertung und den Vorgaben der Altlastenverordnung detailliert ausgearbeitet werden:

#### Fragestellung:

- Das weitere Umfeld der Deponie, insbesondere die regionale Grundwassersituation mit der Trinkwassergewinnung durch die Hardwasser AG wird in die Betrachtungen mit einbezogen

#### Mögliche Massnahmen:

- Ergänzen des Pegelnetzes im direkten Umfeld der Deponie falls in der 1. Untersuchungsetappe Beobachtungslücken erkannt.
- Errichten neuer Messstellen im Abstrombereich der Deponie, insbesondere im Bereich des Güterbahnhofes Muttenz
- Erarbeiten eines numerischen Grundwassermodells unter Einbezug der Messungen der Hardwasser AG; Beurteilung von Grundwasser-Extremsituationen (worst case, z.B. Florin-Brunnen abgestellt, Grundwasseranreicherung Hardwasser AG abgestellt, Rheinhochwasser)

---

<sup>21</sup> Sollte sich im Rahmen der Technischen Untersuchung 1. Schritt erweisen, dass aus der Deponie Feldreben keine Immissionen in das Grundwasser erfolgen, so wäre dieser Punkt mit den externen Experten dann zumal erneut zu diskutieren.

- Grundwasserbeprobungen unter veränderten Nutzungsbedingungen (z.B. Abstellen Brunnen Florin) in bestehenden und neu zu errichtenden Messstellen; Beurteilung der sich daraus ergebenden Gefährdungssituation
- Mitberücksichtigung der im weiteren Umfeld der Deponie Feldreben vorhandenen, bis anhin nicht – untersuchten Verdachtsflächen
- Detaillierte Angaben über den Deponieinhalt sind zu erarbeiten
  - Vermessen des Deponiekörpers mit geophysikalischen Messmethoden, insbesondere Geoelektrik, falls möglich; Ziele: Erkennen von Leitfähigkeits-Inhomogenitäten innerhalb der Auffüllung, welche auf stärker mineralisierte Abfälle hindeuten können. Rekonstruktion des Verlaufes der Deponiesohle
  - Ausführen flächendeckender Bodenluftmessungen in unterschiedlichen Tiefen zum Erkennen von Hot Spots, bzw. als Vorbereitung gezielter Sondierungen sowie zur Beurteilung des Gashaushaltes des Deponiekörpers<sup>22</sup>
  - Direkte repräsentative Beprobung des in der Deponie abgelagerten Materials, wobei die Art und Weise unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit, dem Stand der Technik und der Wissenschaftlichkeit mit den Experten abzusprechen ist
  - Laboranalysen an Deponiematerial (Feststoffgehalte, Säulenuate nach AltIV, Sickerwasseranalysen) gemäss speziellem mit den externen Experten für Chemie, Human- und Ökotoxikologie abzusprechendem Programm
- Öko- und humantoxikologische Beurteilung der Analyseergebnisse
  - Mit einer human- und ökotoxikologischen Beurteilung soll abgeschätzt werden, in welchem Mass auch allfällige geringste Schadstoffspuren einen Einfluss auf Mensch, Tier und Umwelt haben können.

### 6.3 Gefährdungsabschätzung

Die Gefährdungsabschätzung bildet den zentralen Teil der Auswertung der technischen Untersuchung. Sie setzt sich zusammen aus einer Risikoanalyse, welche das Schadstoffpotential, das Freisetzungspotential sowie die Exposition und Bedeutung der Schutzgüter beinhaltet, sowie der Risikobewertung, welche die Resultate der Risikoanalyse mit den

---

<sup>22</sup> Die Kenntnis der Gasphase innerhalb des Deponiekörpers ist wichtig für die Beurteilung, ob aufgrund chemischer Umwandlungsprozesse nach wie vor neue Abbauprodukte aus den vorhandenen Abfällen entstehen können, oder ob diese Vorgänge abgeschlossen sind.

vorgegebenen Zielen zum Schutz der Umwelt vergleicht und bewertet<sup>23</sup>. Sie dient der Behörde für die Entscheidung, ob es sich bei der Deponie Feldreben um eine Altlast gemäss Altlastenverordnung handelt und ob ein Sanierungs- oder Überwachungsbedarf gegeben ist oder nicht.

Die Gefährdungsabschätzung soll folgende Aussagen enthalten:

- Beurteilung, ob vom Standort Feldreben schädliche oder lästige Einwirkungen ausgehen, oder ob eine konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen (AltIV, Art. 2, Abschätzung des Schadstoff- und Freisetzungspotentials). Die Beurteilung ist unter Berücksichtigung der Öko- und Humantoxikologie vorzunehmen.
- Beurteilung der konkreten Gefahr einer Beeinträchtigung des Grundwassers und damit der Trinkwasserfassungen im Abstrombereich des Standortes Feldreben (Exposition und Bedeutung der Schutzgüter) auch unter veränderten hydrologischen Randbedingungen.
- Beurteilung der konkreten Gefahr von Immissionen kontaminierter Porenluft in Kellerräume und damit einer Gefährdung der sich in diesen Räumen aufhaltenden Personen (vgl. dazu auch Abschnitt 2.5.3).

## **7 Schlussbemerkung**

Der vorliegende Bericht beinhaltet das Konzept für die technische Untersuchung der Deponie Feldreben sowie das detaillierte Pflichtenheft für die erste Untersuchungsetappe. Im Sinne der allgemeinen Verständlichkeit wurden verschiedene Kapitel um einen erläuternden Teil erweitert. Es ist abschliessend nochmals darauf hinzuweisen, dass die Definition der zweiten Untersuchungsetappe auf dem heutigen Wissensstand basiert. Die vorgeschlagenen Massnahmen werden, basierend auf den Ergebnissen der ersten Untersuchungsetappe, dannzumal neu zu bewerten und ggf. zu modifizieren sein.

GEOTECHNISCHES INSTITUT AG

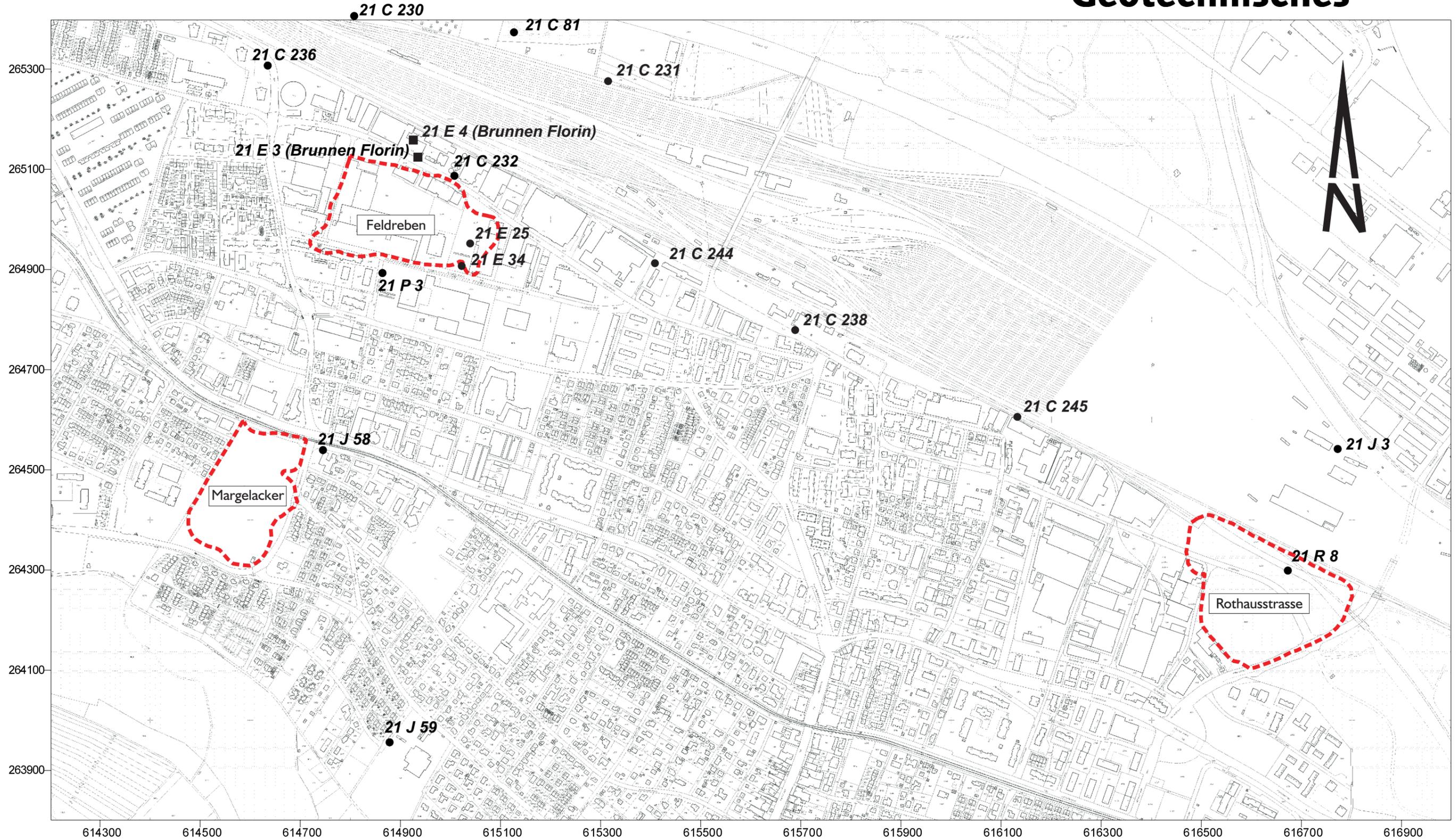
B. Vögtli

H.-P. Noher

Sachbearbeitung: Dr. Beat Vögtli, dipl. Geologe

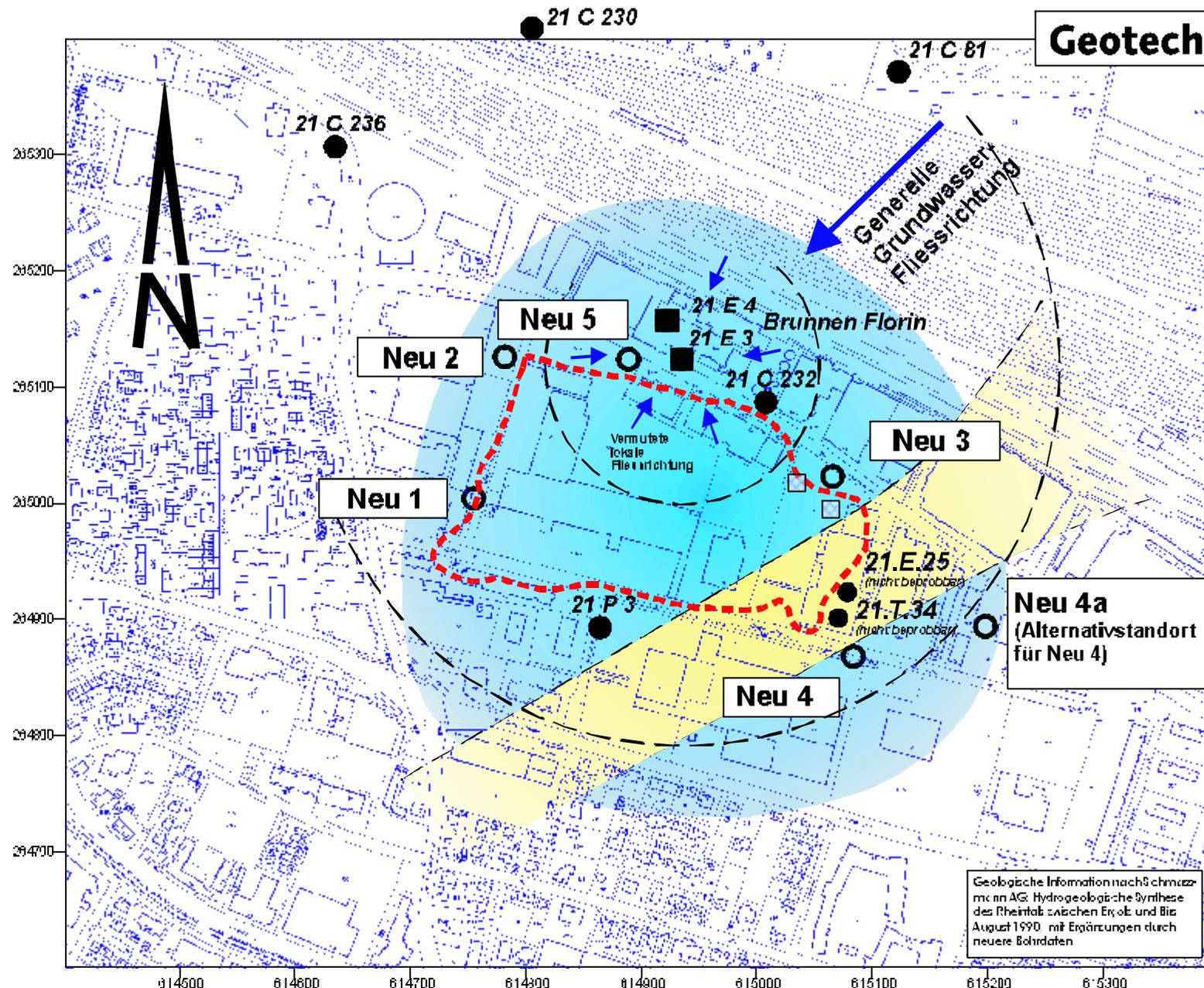
---

<sup>23</sup> BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 220: Altlastenkonzept für die Schweiz, 1994



 Deponieperimeter  
 Grundwassermessstellen  
 1:7500

1510880.003 Deponien Feldreben, Margelacker und Rothausstrasse in Muttenz  
**Deponie Feldreben**  
**Technische Untersuchung**  
**Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe**  
**Situation in der Übersicht**



Geologische Information nach Schmu  
 m an AG: Hydrogeologische Synthese  
 des Rheintal zwischen Enzle und Bie  
 August 1990 mit Ergänzungen durch  
 neuere Bohrdaten

	Grubenrandgenies Kartenunterlagen
	Einflussbereich der Grundwasserentnahme FLORIN (21.E.3/21.E.4) Abschätzung minimal maximal
Grundwasserermessstellen im Umfeld der Deponie	
● ○	bestehend / neu
□	Fläche für Oberbodenbeprobung
	Felsoberfläche grundwasserstauend
	Felsoberfläche grundwasserdurchlässig
1:5000	

1510680,001	Deponien Feldreben, Mangelacker und Rothausstrasse in Murrtenz
<b>Deponie Feldreben</b>	
<b>Technische Untersuchung</b>	
<b>Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe</b>	
<b>Situation mit neuen Grundwasserermessstellen</b>	



**Verdachtsflächenplan**  
(Ausschliesslich auf Besitzverhältnissen basierend)

<p><b>Bauten:</b> Kubatur Aushub, Jahr, UK-Gebäude vgl. Text (OKT ca. 280 m ü.M.)</p> <p>(Aktuelle Parzellierung)</p> <p>Grubenrand gemäss Kartenunterlagen</p>		<p><b>A</b> Grubenbereiche zeitweise im Besitz der chemischen Industrie Ausbeutung und Auffüllung zwischen ca. 1918 bis 1959 (Restverfüllungen mit Aushub bis 1967)</p> <p><b>B</b> Grubenbereiche zeitweise, im Besitz der chemischen Industrie und der Gemeinde, Ausbeutung und Auffüllung vorwiegend in den 50er Jahren (Restverfüllungen mit Aushub bis 1967)</p> <p><b>C</b> Grubenbereiche im Privatbesitz Ausbeutung und Auffüllung vorwiegend in den 50er Jahren (Restverfüllungen mit Aushub bis 1967)</p>
---	--	---

1:3333

1510880.003	Deponien Feldreben, Margelacker und Rothausstrasse in Muttenz
<b>Deponie Feldreben</b>	
<b>Technische Untersuchung</b>	
<b>Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe</b>	
Verdachtsflächenplan mit ausgehobenen Bereichen und der rekonstruierten maximalen Ausdehnung der ehemaligen Grube	

Die vorliegende Situation dient zur Standortabklärung bezüglich Leitungen, Verkehr etc.



-  Vorgesehener Sondierstandort
-  Deponieperimeter

1510880.003  
Deponie Feldreben  
Technische Untersuchung  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe  
Detailsituation Grundwassermessstelle Neu 1

1 : 500



Die vorliegende Situation dient zur Standortabklärung bezüglich Leitungen, Verkehr etc.

-  Vorgesehener Sondierstandort
-  Deponieperimeter



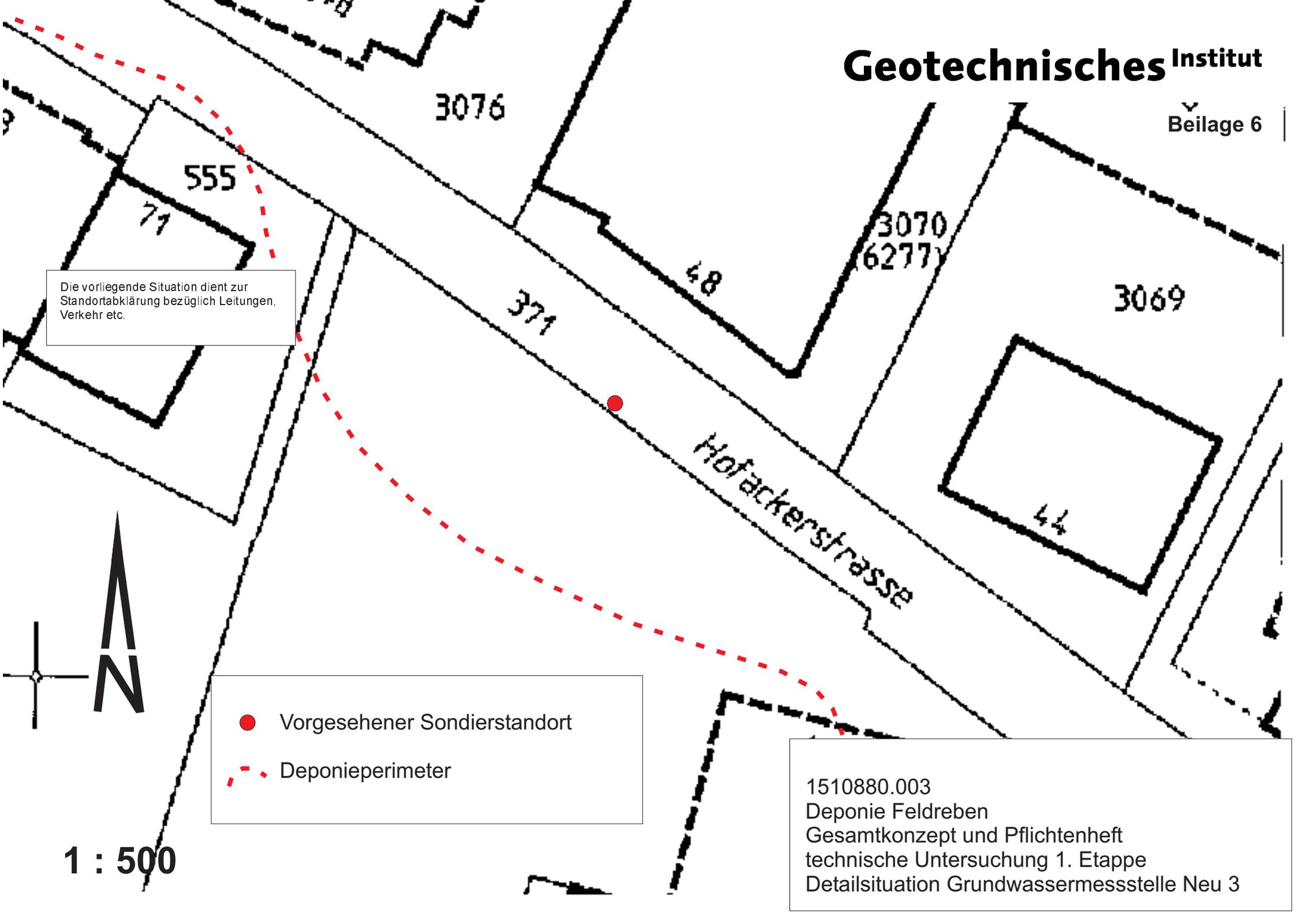
1 : 500

552

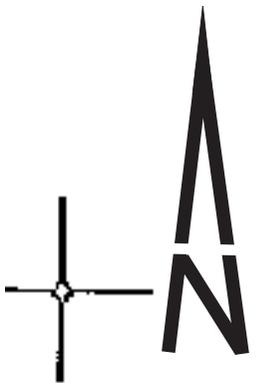
Stegackerstrasse

12a

1510880.003  
Deponie Feldreben  
Technische Untersuchung  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe  
Detailsituation Grundwassermessstelle Neu 2



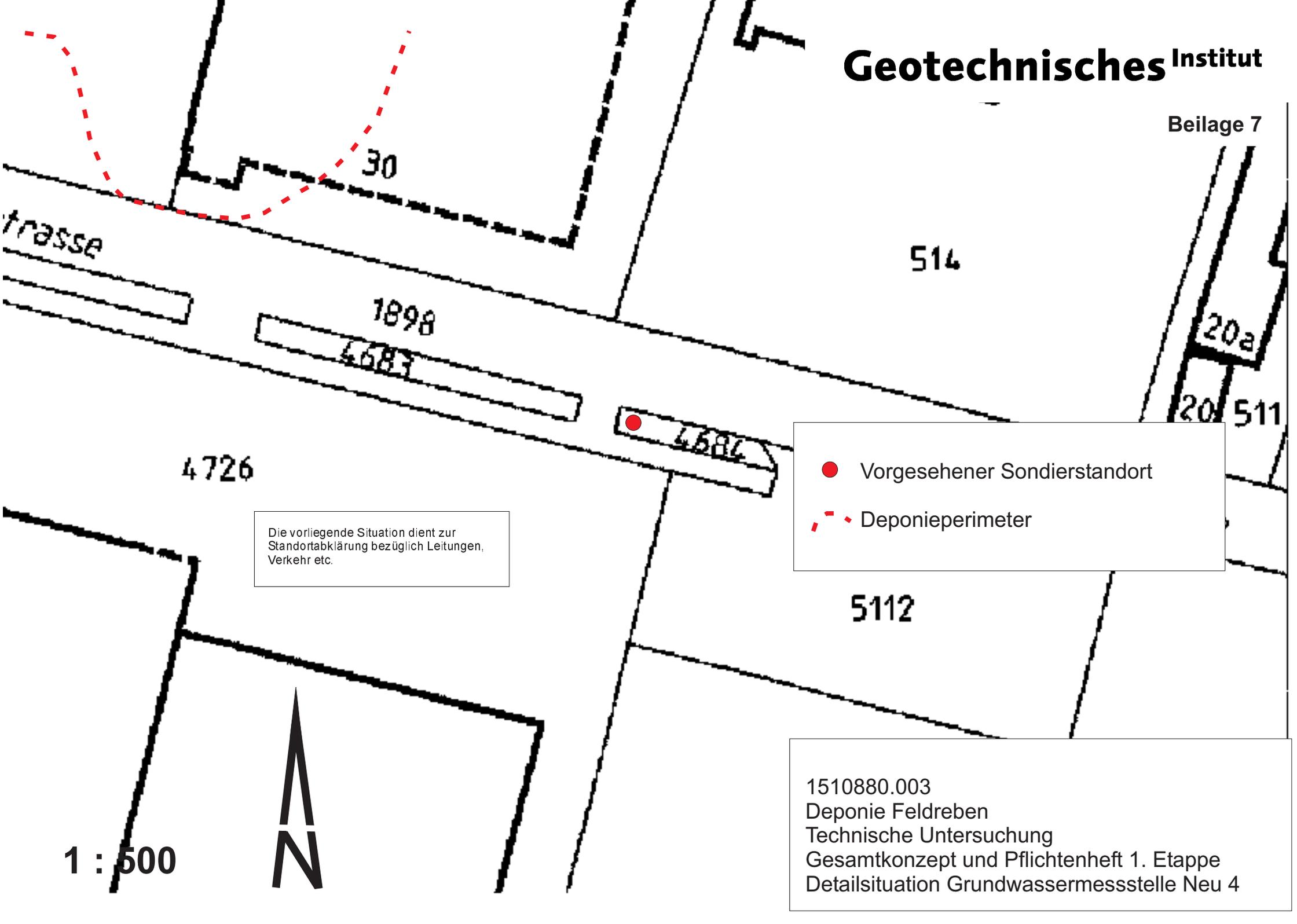
Die vorliegende Situation dient zur Standortabklärung bezüglich Leitungen, Verkehr etc.



- Vorgesehener Sondierstandort
- - - Deponieperimeter

1 : 500

1510880.003  
Deponie Feldreben  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft  
technische Untersuchung 1. Etappe  
Detailsituation Grundwassermessstelle Neu 3



Die vorliegende Situation dient zur Standortabklärung bezüglich Leitungen, Verkehr etc.

- Vorgesehener Sondierstandort
- - - Deponieperimeter

1510880.003  
Deponie Feldreben  
Technische Untersuchung  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe  
Detailsituation Grundwassermessstelle Neu 4

1 : 500





Die vorliegende Situation dient zur Standortabklärung bezüglich Leitungen, Verkehr etc.

● Vorgesehener Sondierstandort

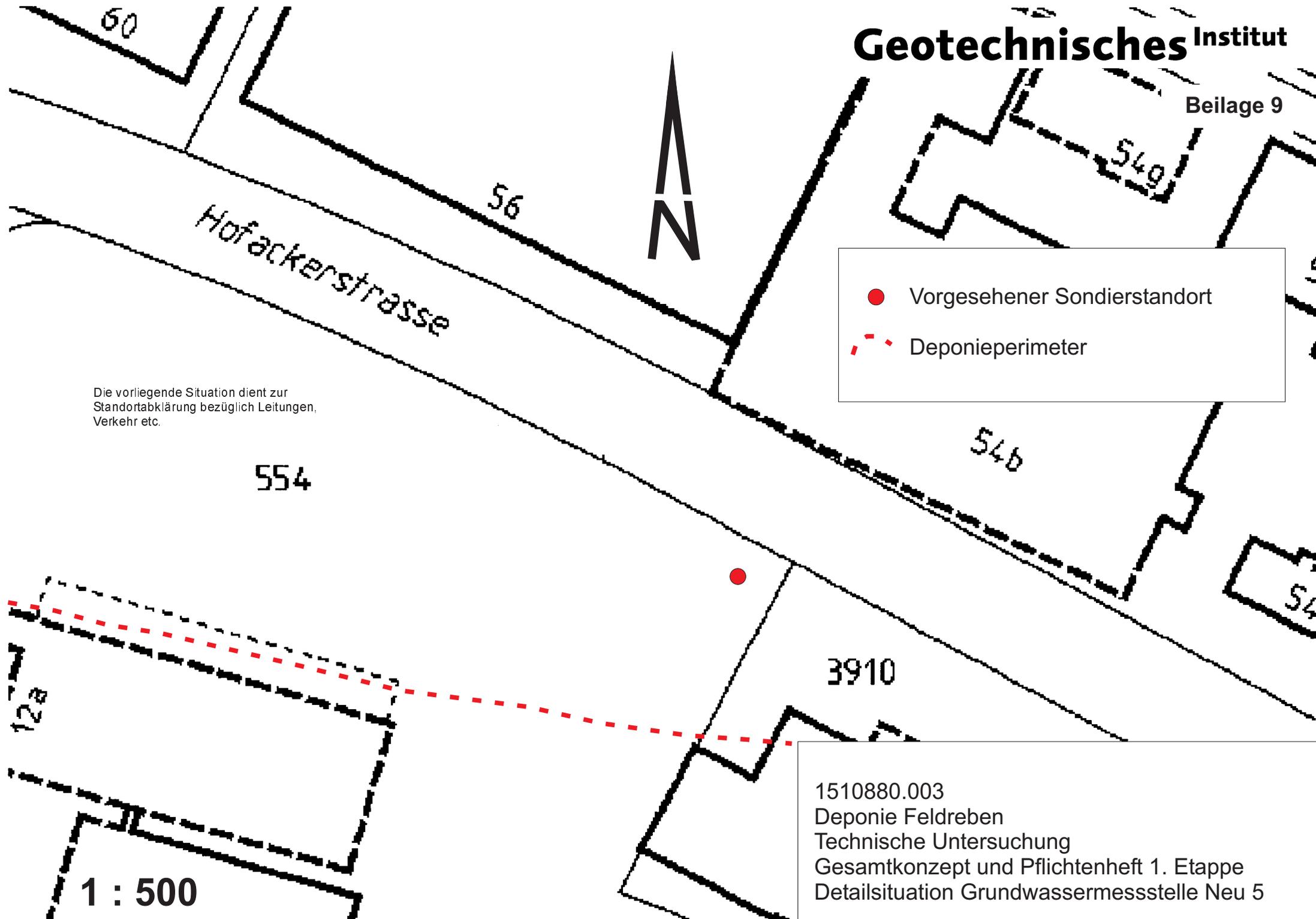
1510880.003  
Deponie Feldreben  
Technische Untersuchung  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe  
Detailsituation Grundwassermessstelle Neu 4a

1 : 500

Kriegackerstrasse

1890





Die vorliegende Situation dient zur Standortabklärung bezüglich Leitungen, Verkehr etc.

-  Vorgesehener Sondierstandort
-  Deponieperimeter

1510880.003  
Deponie Feldreben  
Technische Untersuchung  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe  
Detailsituation Grundwassermessstelle Neu 5

1510880.003

### MuttENZ, Deponie Feldreben: Technische Untersuchung Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe

#### Zusammenstellung der zu beprobenden Grundwassermessstellen

Pegel	Niedriger Grundwasserstand (Winter/Frühjahr)		Hoher Grundwasserstand (Spätsommer)		Ausrüstung mit automatischem Pegelschreiber Typ Orphimedes
	Messung „hoch“ (ca. – 30 m)	Messung „tief“ (ca. – 75 m)	Messung „hoch“ (ca. – 30 m)	Messung „tief“ (ca. – 75 m)	
Direktes Umfeld der Deponie:					
- Neu 1	X	X	X	X	X
- Neu 2	X	X	X	X	X
- Neu 3	X	X	X	X	X
- Neu 4	X	X	X	X	X
- Neu 5***	X	X	X	X	X
- 21.P.3	X	X	X	X	X
- 21.C.232*	X		X		
- 21.E.3*, **	X		X		
- 21.E.25* (falls reaktivierbar)	X		X		
Weiterer Umgebungsbe- reich der Deponie:					
- 21.C.236*	X		X		
- 21.J.58	X	X	X	X	
- 21.C.231*	X		X		
- 21.C.244*	X		X		
- 21.C.238*	X		X		
- 21.C.81*	X		X		
- 21.C.230*	X		X		
- PW Schanz	X		X		

\*Messung „tief“ aufgrund der Rohrlänge nicht möglich

\*\*In Betrieb stehender Brunnen der Florin AG

\*\*\*Ausrüstung mit Multiport Sampling System: Probenahmetiefe noch nicht definitiv festgelegt

**MuttENZ, Deponie Feldreben: Technische Untersuchung  
Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe**

**Analytikprogramm Grundwasser**

Physikalisch Chemische Parameter
Temperatur
Aussehen
Farbe
Geruch
Trübung nephelometrisch
Leitfähigkeit (20°C)
Sauerstoffgehalt
pH-Wert Labor
pH-Messtemperatur

Allgemeine und Anorganische Parameter
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)
Karbonathärte
Gesamthärte
Nitrat
Fluorid
Bromid
Ammonium
Nitrit
Cyanid (frei)
Na, K, Mg, Cl, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub>

Elemente und Schwermetalle
Antimon (gelöst)
Arsen (gelöst)
Bor (gelöst)
Cadmium (gelöst)
Chrom gesamt (gelöst)
Eisen (gelöst)
Kobalt (gelöst)
Kupfer (gelöst)
Nickel (gelöst)
Quecksilber (gelöst)
Zink (gelöst)
Zinn (gelöst)

Halogenierte Kohlenwasserstoffe
Bromoform
Chloroform
1,1-Dichlorethan
1,2-Dichlorethan
1,2-Dichlorethen
cis-1,2-Dichlorethylen
trans-1,2-Dichlorethylen
1,2-Dichlorpropan
1,2-Dibromethan
Hexachlorbutadien
Methylenchlorid
Perchlorethylen
1,1,1-Trichlorethan
1,1,2-Trichlorethan
Trichlorethylen
Tetrachlormethan
1,1,1,2-Tetrachlorethan
1,1,2,2-Tetrachlorethan

Organische Parameter
DOC
AOX (gelöst)
Aliphatische KWS (Summe C5-C10)
PAK (EPA 610)

Übersichtsanalytik:	GC-
<p>Fingerprint: Der GC-MS-Fingerprint einer Probe zeigt an, ob und in welcher Grössenordnung organische Spurenverunreinigungen vorliegen. Er liefert somit Grundlagen für das weitere analytische Vorgehen. Liegen z.B. dominante Verunreinigungen vor, welche mit der Einzelstoffanalytik nicht erkannt worden sind, so kann mittels der GC-MS-Methode eine Identifikation von Einzelsubstanzen durchgeführt werden. Im Screening wird zudem ein spezielles Augenmerk gelegt zum Beispiel auf die Substanzen DDT, Atrazin und Simazin, bei denen eine chemische Grossproduktion im Raum Schweizerhalle dokumentiert ist. Diese Verbindungen können durch die Screeningmethode ebenfalls detektiert werden und sind auch quantifizierbar.</p>	

## Chlorierte Aromaten

Chlorbenzol  
 1,3-Dichlorbenzol  
 1,4-Dichlorbenzol  
 1,2-Dichlorbenzol  
 1,2,4-Trichlorbenzol  
 1,2,3-Trichlorbenzol  
 1,3,5-Trichlorbenzol  
 Vinylchlorid

## Phenole

2-Chlorphenol  
 2,4-Dichlorphenol  
 2,4-Dinitrophenol  
 2-Methylphenol  
 3-Methylphenol  
 4-Methylphenol  
 4-Nitrophenol  
 Pentachlorphenol (PCP)  
 Phenol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O)

## Aniline

Anilin  
 2-Methylanilin (o-Toluidin)  
 3-Methylanilin (m-Toluidin)  
 4-Methylanilin (p-Toluidin)  
 2-Chlor-Anilin  
 3-Chlor-Anilin  
 4-Chlor-Anilin  
 2,3-Dichlor-Anilin  
 2,4-Dichlor-Anilin  
 2,5-Dichlor-Anilin  
 3,4-Dichlor-Anilin  
 N,N-Dimethylanilin  
 2,3,4-Trichlor-Anilin  
 2,4,5-Trichlor-Anilin  
 2,4,6-Trichlor-Anilin  
 3,4,5-Trichlor-Anilin  
 2,4,6-Trimethylanilin  
 3-Chlor-2-Methylanilin  
 5-Chlor-2-Methylanilin  
 2,4-Dimethylanilin  
 2,6-Dimethylanilin

## Xylenole

2,3-Dimethylphenol  
 2,4-Dimethylphenol  
 2,5-Dimethylphenol  
 2,6-Dimethylphenol  
 3,4-Dimethylphenol  
 3,5-Dimethylphenol

## Nitroverbindungen

Nitrobenzol

## Dinitrotoluole

2,6-Dinitrotoluol  
 2,4-Dinitrotoluol

## Ether

Tert-Butylmethylether (MTBE)

## Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol  
 Toluol  
 Ethylbenzol  
 m-Xylol/p-Xylol  
 o-Xylol  
 Isopropylbenzol  
 n-Butylbenzol  
 1-Metylnaphthalin  
 2-Metylnaphthalin

Das vorliegende „Analytikprogramm Grundwasser“ kann entsprechend verändert werden werden, wenn

- die laufenden vertiefenden Abklärungen in den Archiven der chemischen Industrie und/oder
- Inputs anderer potenzieller Lieferanten problematischer Abfälle aus der Region und/oder
- die Ergebnisse der Screeninguntersuchungen und/oder
- neu vorliegende (hydro-)geologische Erkenntnisse und/oder
- Studien über mögliche kritische Abbauprodukte

Hinweise auf relevante weitere Einzelstoffe und/oder Stoffklassen ergeben oder deren Abwesenheit belegen.

1510880.003  
 Deponie Feldreben: Technische Untersuchung  
 Gesamtkonzept und Pflichtenheft 1. Etappe  
 Phasenplan

	Jan 03	Feb 03	Mrz 03	Apr 03	Mai 03	Jun 03	Jul 03	Aug 03	Sep 03	Okt 03	Nov 03	Dez 03	Jan 04	Feb 04	Mrz 04	Apr 04	Mai 04	Jun 04	Jul 04	Aug 04	Sep 04	Okt 04	Nov 04	Dez 04	
<b>1. Pflichtenheft technische Untersuchung 1. Etappe</b>																									
Vernehmlassung Pflichtenheft 1. Etappe durch Behörde			■	■																					
Ev. Ergänzen Pflichtenheft 1. Etappe gemäss Vorgaben der Behörde			■																						
<b>Genehmigung Pflichtenheft tech. Unters. 1. Etappe durch Behörde</b>																									
<b>2. Ausschreibung der technischen Untersuchung 1. Etappe</b>																									
Erstellen der Ausschreibungsunterlagen für den 1. Etappe				■	■	■																			
<b>Versand der Ausschreibungsunterlagen/Publ. im Amtsblatt</b>																									
Submission					■	■	■																		
Offertvergleich und Vergabeantrag						■																			
<b>Vergabe der Arbeiten tech. Unters 1. Etappe, Beginn der Arbeiten</b>																									
<b>3. Durchführung der technischen Untersuchungen 1. Schritt*</b>																									
Erstellen der Sondierbohrungen								■	■	■	■	■													
Durchführung Kurzpumpversuche										■	■	■													
Durchführung Färbversuch												■	■												
Ausrüsten der Sondierbohrungen mit Orphimedes												■	■												
Zeichnen 1. Grundwasserisolinienplan													■	■											
Durchführung Probenahme niedriger bis mittlerer Grundwasserstand														■	■										
Laboranalyse der Grundwasserproben															■	■									
Zeichnen 2. Grundwasserisolinienplan																■									
Durchführung Probenahme hoher Grundwasserstand																	■	■							
Laboranalyse der Grundwasserproben																		■	■						
Auswertung aller Labor- und Feldergebnisse																				■	■	■	■	■	■
<b>Schriftliche Berichterstattung TU 1. Etappe mit Zwischenbewertung</b>																									
<b>4. Durchführung der technischen Untersuchung 2. Etappe</b>																									
Durchführung der Untersuchungen gemäss noch zu erarbeitendem Pflichtenheft 2. Etappe																									■
<b>Schriftliche Berichterstattung mit Gefährdungsabschätzung und abschliessender Beurteilung im Sinne der Altlastenverordnung</b>																									■
<b>Termin noch offen</b>																									■

\*Die Oberbodenbeprobung sowie die Raumluftmessungen können unabhängig von den übrigen Massnahmen zu einem beliebigen Zeitpunkt ausgeführt werden.

**Zwischenbewertung:**

- Detaillierte Kenntnis der Grundwasserfliessrichtungen im unmittelbaren Umfeld der Deponie und somit des Zu- und Abströmbereiches bei unterschiedlichen hydrologischen Zuständen
- Abschliessende Beurteilung der Emissionssituation der Deponie Feldreben zum heutigen Zeitpunkt im Sinne von Art 9 Abs. 1 und 2 AltIV. und damit, ob ein akuter Sanierungsbedarf besteht oder nicht.
- Vertiefte Kenntnis über Art und Zusammensetzung der in die Deponie eingelagerten Abfälle der chemischen Industrie.
- Abschliessende Beurteilung des Gefährdungspfades Luft im Sinne von Art. 11 AltIV

**Abschliessende Bewertung:**

- Einbindung der gewonnenen hydrologischen Daten aus dem direkten Umfeld der Deponie in einen regionalen Zusammenhang (Stichworte Grundwasserbewirtschaftung Hardwasser AG, regionales Fließfeld)
- Detaillierte Angaben über den Deponieinhalt (Schadstoffpotential)
- Gefährdungsabschätzung im Sinne von Art. 7 Abs. 1 AltIV und damit eine Beurteilung der konkreten Gefahr gemäss Art. 32c Abs 1 USG.