



Amt für Umwelt und Energie

▷ Gewässer, Abwasser und Abfall

▶ **Labor und Rheinüberwachungsstation**

Dr. Jan Mazacek
Hochbergerstrasse 158
CH-4019 Basel

Telefon 061 639 22 64
Telefax 061 639 23 15
E-Mail jan.mazacek@bs.ch
Internet www.aue.bs.ch

Gemeinde Riehen
zHd. Herrn Richard Grass
Postfach
4125 Riehen

z.K. Herren B. Vögli,
Dr. P. Huggenberger

Basel, 27. Dezember 2005 - Ma

DEPONIE IM MAIENBÜEL UNTERSUCHUNG SICKERWASSER DIRECT PUSH

| | |
|------------------------------|---|
| Auftragsnummern: | 105051903 und 105092102 |
| Projekt/ Auftrag: | Untersuchung des unterirdischen Abstrombereichs der Deponien im Maienbüel |
| Auftraggeber: | Gemeinde Riehen, 23. März 2005 |
| Ort und Zeit der Probenahme: | siehe Prüfbericht und Anlage Probennahmestellen |
| Eingang der Proben: | 19.05.05 und 21.09.05 |
| Entnommen durch: | J. Mazacek & R. Geschke / AUE BS |
| Probenbezeichnungen: | siehe Prüfbericht |
| Ausgeführte Analytik: | siehe Prüfbericht |

1) FRAGESTELLUNG

Die Deponien im Maienbüel liegen auf einer Höhe von ca. 370 m über Meer am Abhang des Maienbüels der 477 m erreicht. Die Sohle des Autals in der direkten Falllinie unter den Deponien im Maienbüel befindet sich auf etwa 330 m über Meer.

Es stellen sich folgende Fragen:

1) Wohin fliesst das von oben in die Deponie zufließende Hangwasser?

2) Wie ist die Hangwasserqualität unterhalb der Deponie? Werden die in der Deponie selber nachgewiesenen Schadstoffe in den neuen Probennahmestellen nachgewiesen?

2) PROBENNAHMESTELLEN

Die Auswahl der Probennahmestellen wurde durch das Geologisch-Paläontologische Institut (GPI) getroffen. Anlässlich der durchgeführten Direct-Push-Untersuchungen wurden sechs Stellen zu permanenten Sickerwasserprobennahmestellen ausgebaut. Die Rohre der Sickerwasserprobennahmestellen weisen einen Innendurchmesser von 2 cm auf.

3) ZEITPUNKT DER UNTERSUCHUNGEN

Bei der ersten Probennahmerunde vom 19.05.05 profitierten wir noch von der hohen Bodenfeuchtigkeit. Dank dieser erhielten 4 von 6 Stellen genügend Wasser - zwischen 0.5 und 1.5 L.

Da der Schlickanteil im Wasser aus der ersten Probennahmerunde sehr hoch war, wurde entschieden, die Rohre mehrmals leerzupumpen und erst dann wieder eine Probenahme zu machen. Diese Arbeiten wurden dem geotechnischen Institut Weil überlassen. Bereits knappe zwei Wochen nach unserer Probenahme waren die Fassungen bis auf zwei trocken:

Erste Klarbepumpung vom 02.06.2005

| Messstelle | Wasserspiegel | Pegelsohle | Entnahmemenge |
|------------|---------------|------------|---|
| H 2 | 5.25 | 5.27 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| X 3 | 3.51 | 3.52 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| B 2 | 4.54 | 4.58 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| B 1 | 3.89 | 4.26 | ca. 200 ml / trüb, rötlich, bräunlich |
| X 6 | 2.23 | 6.00 | ca. 2,5 l / leicht trüb, farblos |
| F 1 | 6.97 | 7.18 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |

Zweite Klarbepumpung vom 08.06.2005

| Messstelle | Wasserspiegel | Pegelsohle | Entnahmemenge |
|------------|---------------|------------|---|
| H 2 | 5.25 | 5.27 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| X 3 | 3.51 | 3.52 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| B 2 | 4.54 | 4.58 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| B 1 | 4.02 | 4.26 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |
| X 6 | 4.53 | 6.00 | ca. 0,5 l / leicht trüb, farblos / Wasser fließt nach dem Abpumpen nur zögerlich nach |
| F 1 | 7.14 | 7.18 | Abpumpen nicht möglich, zu wenig Wasser |

Für einen Abschluss der Untersuchungen war eine zweite Probennahmerunde nötig. Diese musste trotz grosser Trockenheit durchgeführt werden. Am 21.09.05 wurde nochmals versucht Proben zu ziehen. Nur eine von 6 Stellen (Zustrom) enthielt genügend Wasser.

4) AUSGEWÄHLTE PARAMETER

Aus früheren Untersuchungen des AUE ist bekannt welche Stoffe in der Deponie selber wiederholt nachgewiesen wurden. Es sind die im Angebot aufgeführten Pharmawirkstoffe Crotamiton, Crotetamid, Cropropamid, Clomazon, Metabarbital und Heptabarbital. Die Analytik auf diese Leitkomponenten wurde bis zur Nachweisgrenze ausgereizt. Die Nachweisgrenze liegt je nach Belastung der Probe mit Matrix bei 0.01 bis 0.02 mikrog / L.

Um etwas über geologische Vorgeschichte des untersuchten Wassers sagen zu können, wurden auch die allgemeinen Parameter d.h. die Härte, die Anionen und die Kationen bestimmt.

5) RESULTATE

Im beiliegenden Bericht sind auffällige Resultate rötlich hinterlegt.

Das von oben in die Deponie zuströmende Wasser ist geochemisch ganz anders, als das in den im Abstrom liegenden Rohren beschaffen. Das heisst, dass das von oben zuströmende Wasser im Bereich der Deponie in den Untergrund, wie in einem Trichter, versickern muss. Belegt wird dies durch die tiefe Leitfähigkeit, die tiefen Sulfat, Calcium und Kieselsäurekonzentrationen im Abstrombereich im Vergleich zu den im Zustrom (F_X6) gemessenen.

Die erstaunlich hohen Boratwerte im Zustrom sind sehr wahrscheinlich auf Muschelkalk zurückzuführen. Die sehr hohen Boratwerte im Abstrom Inzlingen F_B1 stammen sehr wahrscheinlich vom abgelagerten Bauschutt.

Von den in der hinteren Auquelle regelmässig nachgewiesenen Stoffen 1,3-Dimethyl-aprobarbital, Crotamiton, Crotetamid und Cropropamid wurde OBERHALB VON 0.05 mikrog/L keiner nachgewiesen. Ebenso wurde kein Metabarbital, kein Heptabarbital und auch kein Clomazon nachgewiesen.

5) AUSBLICK

Aufgrund der nicht aufgeklärten LHKW-Befunde empfehlen wir diese Untersuchung im Frühjahr 06 nach ausreichenden Regenfällen zu wiederholen.

Wir hoffen Ihren Erwartungen entsprochen zu haben und bedanken uns für den Auftrag. Für Rückfragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüssen

Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt

Dr. J. Mazacek

Anhang: - Tabellen mit Resultaten
 - Probennahmestellen

**DEPONIE MAIENBÜEL GDE RIEHEN
ERSTE UNTERSUCHUNG DER DIRECT PUSH PROBENNAHMESTELLEN**

AUE-Labor Basel-Stadt

| METHODENGRUPPE | COMPONENT | UNITS | ZUSTROM | ABSTROM INZLINGEN | ABSTROM INZLINGEN | ABSTROM INZLINGEN AUF LANDESGRENZE | ABSTROM TRAFHAUS MAIENBÜELWEG | ABSTROM STEINGRUBEN- / ROTENGRUBEN- WEG |
|----------------|---|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|
| | | | F_X6 617629 270757 | F_B1 617629 270757 | F_B2 617696 270772 | F_H2 617559 270689 | F_X3 617458 270781 | F_F1 617381 270964 |
| PROBENNAHME | KOMMENTAR | - | | | | NUR WENIGE CM WASSER VORHANDEN | NUR WENIGE CM WASSER VORHANDEN | |
| | PROBENNAHMEDATUM | DD.MM.YY-HH24.MI | 19.05.05-11:30 | 19.05.05-10:47 | 19.05.05-10:55 | 19.05.05-12:00 | 19.05.05-12:10 | 19.05.05-12:25 |
| | PROBENNEHMER | - | Rge | Rge | Rge | Rge | Rge | Rge |
| | RUHEWASSERSPIEGEL | M | 0.64 | 2.98 | 3.83 | 5.20 | 3.47 | 4.31 |
| | SOHLENTIEFE | M | 5.97 | 4.30 | 4.60 | 5.21 | 3.66 | 7.12 |
| | BEZUGSPUNKT | - | OK_ROHR | OK_ROHR | OK_ROHR | OK_ROHR | OK_ROHR | OK_ROHR |
| | ROHRDURCHMESSER | CM | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 |
| | PUMPE | - | FUSSVENTIL-PUMPE | FUSSVENTIL-PUMPE | FUSSVENTIL-PUMPE | - | - | FUSSVENTIL-PUMPE |
| | KOMMENTAR | - | - | - | - | - | - | - |
| SENSORIK | FARBE | DESCR. | ZITRONENGELB | ROETLICH | ROETLICH | - | - | OCKERFARBEN |
| | VERFAERBUNG(1-4) | DESCR. | 2 | 3 | 3 | - | - | 3 |
| | GERUCHSART | DESCR. | MUFFIG | ERDIG | ERDIG | - | - | MUFFIG |
| | GERUCHSSTAERKE(1-4) | DESCR. | 2 | 3 | 3 | - | - | 2 |
| | NIEDERSCHLAG(FARBE) | DESCR. | - | ROETLICH | ROETLICH | - | - | OCKERFARBEN |
| | TRUEBUNG(1-4) | DESCR. | 2 | 4 | 4 | - | - | 3 |
| ALLG_PARAMETER | LEITFAEHIGKEIT_25°C | µS/cm_25°C | 752.0 | 108.0 | 92.1 | - | - | 414.0 |
| | LUFTTEMPERATUR | °C | 18.0 | 15.0 | 15.0 | 17.0 | 17.0 | 18.0 |
| | MESSTEMPERATUR_PH | °C | 21.8 | 22.2 | 22.1 | - | - | 21.5 |
| | pH | - | 7.01 | 6.89 | 6.94 | - | - | 6.73 |
| | WASSERTEMPERATUR | °C | 10.0 | 10.0 | 10.1 | 11.7 | 10.5 | 9.9 |
| ANIONEN | BORAT | µg_B/L | 80 | 340 | 98 | - | - | 120 |
| | BROMID | mg/L | 0.0270 | <.01 | <.01 | - | - | <.01 |
| | CHLORID | mg/L | 11.0 | 1.64 | 4.58 | - | - | 6.32 |
| | FLUORID | mg/L | 0.135 | 0.153 | 0.298 | - | - | 0.249 |
| | KIESELSAEURE_FREI | mg_Si/L | 7.2 | 3.0 | 3.5 | - | - | 3.0 |
| | NITRAT | mg_N/L | 2.67 | 0.874 | 0.648 | - | - | 1.15 |
| | NITRIT | mg_N/L | 0.0700 | 0.00900 | 0.0100 | - | - | 0.0150 |
| | O-PHOSPHAT | mg_P/L | <.004 | 0.0140 | 0.00500 | - | - | <.004 |
| | SULFAT | mg_SO4/L | 30.8 | 3.30 | 3.10 | - | - | 9.81 |
| KATIONEN | CALCIUM | mg/L | 132 | 14.9 | 60.6 | - | - | 77.5 |
| | KALIUM | mg/L | 9.03 | 4.45 | 4.33 | - | - | 1.05 |
| | MAGNESIUM | mg/L | 5.31 | 1.59 | 2.78 | - | - | 8.71 |
| | NATRIUM | mg/L | 22.3 | 3.23 | 2.41 | - | - | 4.19 |
| LHKW | 1,1,1-TRICHLORETHAN | µg/L | <.01 | <.01 | <.01 | - | - | <.01 |
| | 1,1,2,2-TETRACHLORETHAN | µg/L | <.02 | <.02 | <.02 | - | - | <.02 |
| | 1,1,2-TRICHLORETHAN | µg/L | <.04 | <.04 | <.04 | - | - | <.04 |
| | 1,1-DICHLORETHAN | µg/L | <.08 | <.08 | <.08 | - | - | <.08 |
| | 1,1-DICHLORETHEN | µg/L | <.02 | <.02 | <.02 | - | - | <.02 |
| | 1,2-DICHLORBENZOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | 1,2-DICHLORETHAN | µg/L | <.04 | <.04 | <.04 | - | - | <.04 |
| | 1,2-DICHLORPROPAN | µg/L | <.04 | <.04 | <.04 | - | - | <.04 |
| | 1,3-DICHLORBENZOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | 1,4-DICHLORBENZOL(HS) | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | BENZOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | BROMDICHLORMETHAN | µg/L | <.01 | <.01 | <.01 | - | - | <.01 |
| | BROMOFORM | µg/L | <.01 | <.01 | <.01 | - | - | <.01 |
| | CHLORBENZOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | CHLOROFORM | µg/L | <.02 | <.02 | <.02 | - | - | <.02 |
| | CIS-1,3-DICHLORPROPEN | µg/L | <.04 | <.04 | <.04 | - | - | <.04 |
| | DIBROMCHLORMETHAN | µg/L | <.01 | <.01 | <.01 | - | - | <.01 |
| | DICHLORMETHAN | µg/L | <.02 | <.02 | <.02 | - | - | <.02 |
| | ETHYLBENZOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | HEMELITOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | M/P-XYLÖL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | MESITYLEN | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | MTBE | µg/L | <1 | <1 | <1 | - | - | <1 |
| | O-XYLÖL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | PSEUDOCUMOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | SUMME_BTEX | µg/L | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 |
| | SUMME_HALOGENIERTE | µg/L | 0.40 | 0.020 | 0.80 | - | - | 0.18 |
| | TETRACHLORETHEN | µg/L | <.01 | <.01 | 0.79 | - | - | <.01 |
| | TETRACHLORMETHAN | µg/L | <.01 | <.01 | <.01 | - | - | <.01 |
| | TOLUOL | µg/L | <.5 | <.5 | <.5 | - | - | <.5 |
| | TRANS-1,2-DICHLORETHEN | µg/L | 0.30 | <.1 | <.1 | - | - | 0.14 |
| | TRANS-1,3-DICHLORPROPEN | µg/L | <.02 | <.02 | <.02 | - | - | <.02 |
| | TRICHLORETHEN | µg/L | 0.030 | <.01 | <.01 | - | - | 0.020 |
| | TRICHLORFLUORMETHAN | µg/L | 0.070 | 0.020 | 0.010 | - | - | 0.020 |
| SCREENING | ANZ_BEFUNDE (nicht überinterpretieren) | Stk | 5 ÜBER 2 µg/L | ca. 40 ÜBER 1 µg/L | ZU WENIG WASSER | | | ca. 40 ÜBER 20 µg/L |

Von den in der hinteren Auquelle regelmässig nachgewiesenen Stoffen 1,3-Dimethyl-aprobarbital, Crotamiton, Crotetamid und Cropropamid wurde OBERHALB VON 0.05 mikrog/L keiner nachgewiesen.

Ebenso wurde kein Metabarbital, kein Heptabarbital und auch kein Clomazon nachgewiesen.

Die erstaunlich hohen Boratwerte im Zustrom sind sehr wahrscheinlich auf Muschelkalk zurückzuführen.

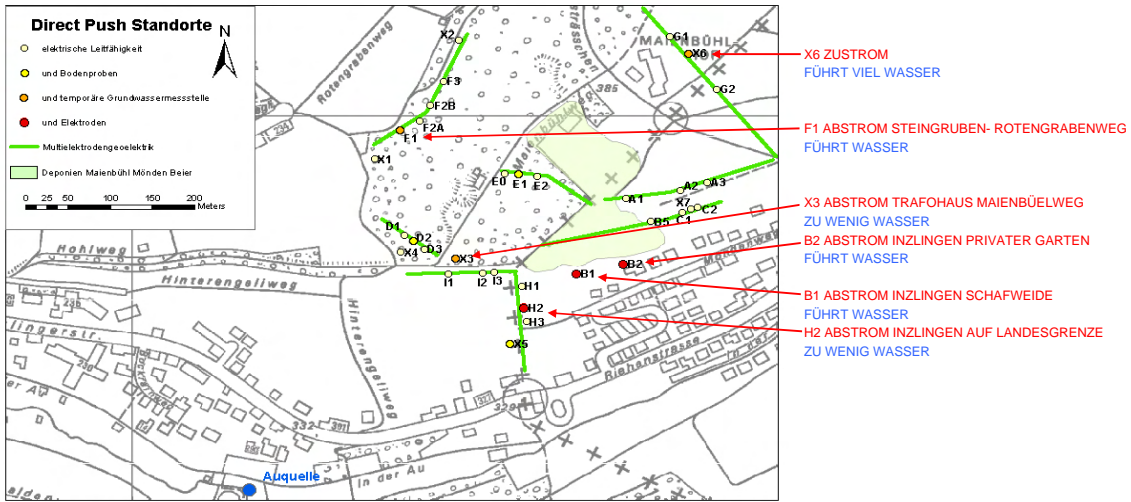
Die sehr hohen Boratwerte im Abstrom Inzlingen F_B1 stammen sehr wahrscheinlich vom abgelagerten Bauschutt.

Das von oben in die Deponie zuströmende Wasser ist geochemisch ganz anders beschaffen als das in den im Abstrom liegenden Rohren. Das heisst, dass das von oben zuströmende Wasser im Bereich der Deponie tiefer in den Untergrund versickern muss.

Die LHKW-Befunde können nicht erklärt werden.

Kontaminationen können als Ursache mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

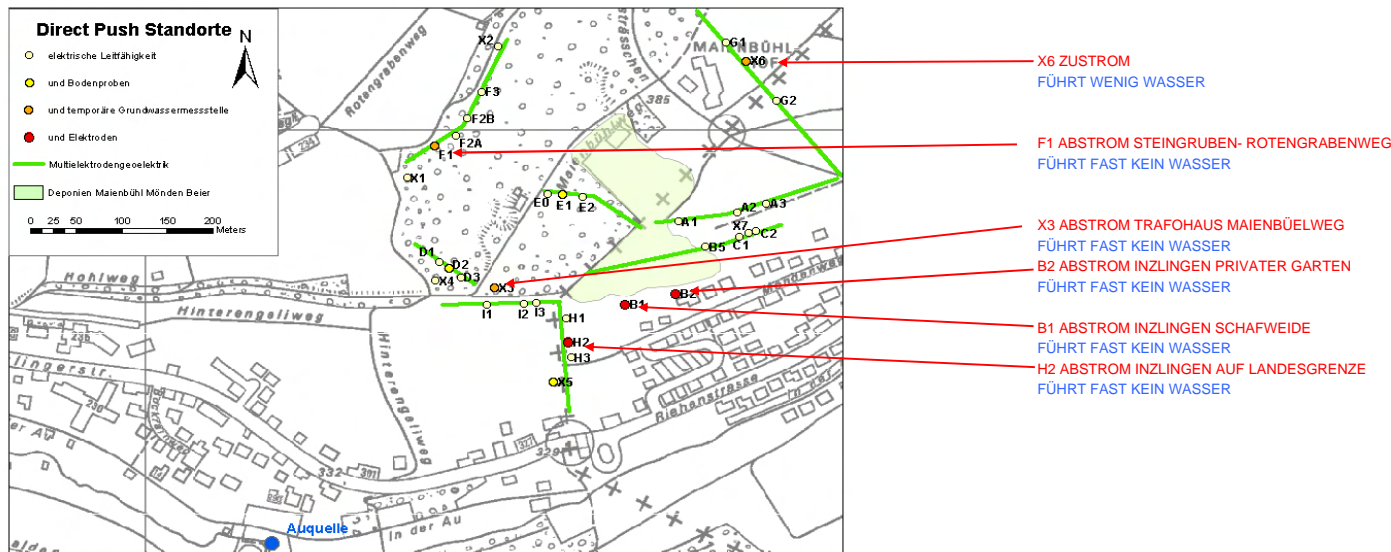
DEPONIE MAIENBÜEL GDE RIEHEN
ERSTE UNTERSUCHUNG DER DIRECT PUSH PROBENNAHMESTELLEN



DEPONIE MAIENBÜEL GDE RIEHEN
ZWEITE UNTERSUCHUNG DER DIRECT PUSH PROBENNAHMESTELLEN

| METHODENGRUPPE | COMPONENT | UNITS | ZUSTROM | ABSTROM INZLINGEN | ABSTROM INZLINGEN | ABSTROM INZLINGEN AUF LANDESGRENZE | ABSTROM TRAFUHAUS MAIENBÜELWEG | ABSTROM STEINGRUBEN- / ROTENGRABEN-WEG |
|----------------|---------------------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|
| | | | F_X6 | F_B1 | F_B2 | F_H2 | F_X3 | F_F1 |
| | | | 617629 | 617629 | 617696 | 617559 | 617458 | 617381 |
| | | | 270757 | 270757 | 270772 | 270689 | 270781 | 270964 |
| PROBENNAHME | PROBENNAHMEDATUM | DD.MM.YY-HH24:MI | 21.09.05-10:45 | 21.09.05-10:20 | 21.09.05-10:05 | 21.09.05-11:30 | 21.09.05-12:00 | 21.09.05-12:15 |
| | PROBENNEHMER | - | Ma | Ma | Ma | Ma | Ma | Ma |
| | KOMMENTAR | - | ES KONNTEN NUR 80 ML ENTNOMMEN WERDEN | ZU WENIG WASSER FUER PROBENNAHME | ZU WENIG WASSER FUER PROBENNAHME | ZU WENIG WASSER FUER PROBENNAHME | ZU WENIG WASSER FUER PROBENNAHME | ZU WENIG WASSER FUER PROBENNAHME |
| | BEZUGSPUNKT | - | OK_STRASSEDECKEL | OK_STRASSEDECKEL | OK_STRASSEDECKEL | OK_STRASSEDECKEL | OK_STRASSEDECKEL | OK_STRASSEDECKEL |
| | RUHEWASSERSPIEGEL | M | -5.60 | -4.24 | -4.54 | -5.22 | -3.48 | -7.10 |
| | SOHLENTIEFE | M | -5.98 | -4.34 | -4.58 | -5.24 | -3.51 | -7.18 |
| | PUMPE | - | FUSSVENTILROHR | | | | | |
| | ROHRDURCHMESSER | cm | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| ALLG_PARAMETER | LEITFAEHIGKEIT_25°C | µS/cm_25°C | 852 | | | | | |
| | WASSERTEMPERATUR | °C | 11.6 | 13.1 | 13.3 | 12.5 | 14.1 | 12.1 |
| | LUFTTEMPERATUR | °C | 12.5 | 12.5 | 12.7 | 18.3 | 18.5 | 18.0 |
| | pH | -- | 6.88 | | | | | |
| | MESSTEMPERATUR_PH | °C | 22.2 | | | | | |
| ANIONEN | BORAT | µg_B/L | 100 | | | | | |
| | BROMID | mg/L | 0.0470 | | | | | |
| | CHLORID | mg/L | 13.5 | | | | | |
| | FLUORID | mg/L | 0.257 | | | | | |
| | KIESELSAEURE_FREI | mg_Si/L | 7.5 | | | | | |
| | NITRAT | mg_N/L | 2.32 | | | | | |
| | NITRIT | mg_N/L | 0.00900 | | | | | |
| | O-PHOSPHAT | mg_P/L | <.004 | | | | | |
| | SULFAT | mg_SO4/L | 37.6 | | | | | |
| KATIONEN | CALCIUM | mg/L | 168 | | | | | |
| | KALIUM | mg/L | 2.88 | | | | | |
| | MAGNESIUM | mg/L | 6.14 | | | | | |
| | NATRIUM | mg/L | 11.7 | | | | | |

Trotz relativ starker Regefälle im Vorfeld der Probenahme wiesen alle Fassungen, bis auf die im Zustrombereich, nur max. ca. 10 cm Wasserhöhe auf. Die hohen Borat- und Silikatkonzentrationen der Fassung X6 (Zustrombereich) der ersten Beprobung wurden bestätigt. Es handelt sich demnach nicht um Ausspülungen von ausgebrachtem Dünger. Dieser Befund bestätigt die These, dass das von oben in die Deponie zuströmende Wasser in ihr wie in einem Trichter verschwindet. Es ist zu erwarten, dass eine Probenahme aller Stellen erst im Zeitraum vom Februar bis April sinnvoll sein wird.



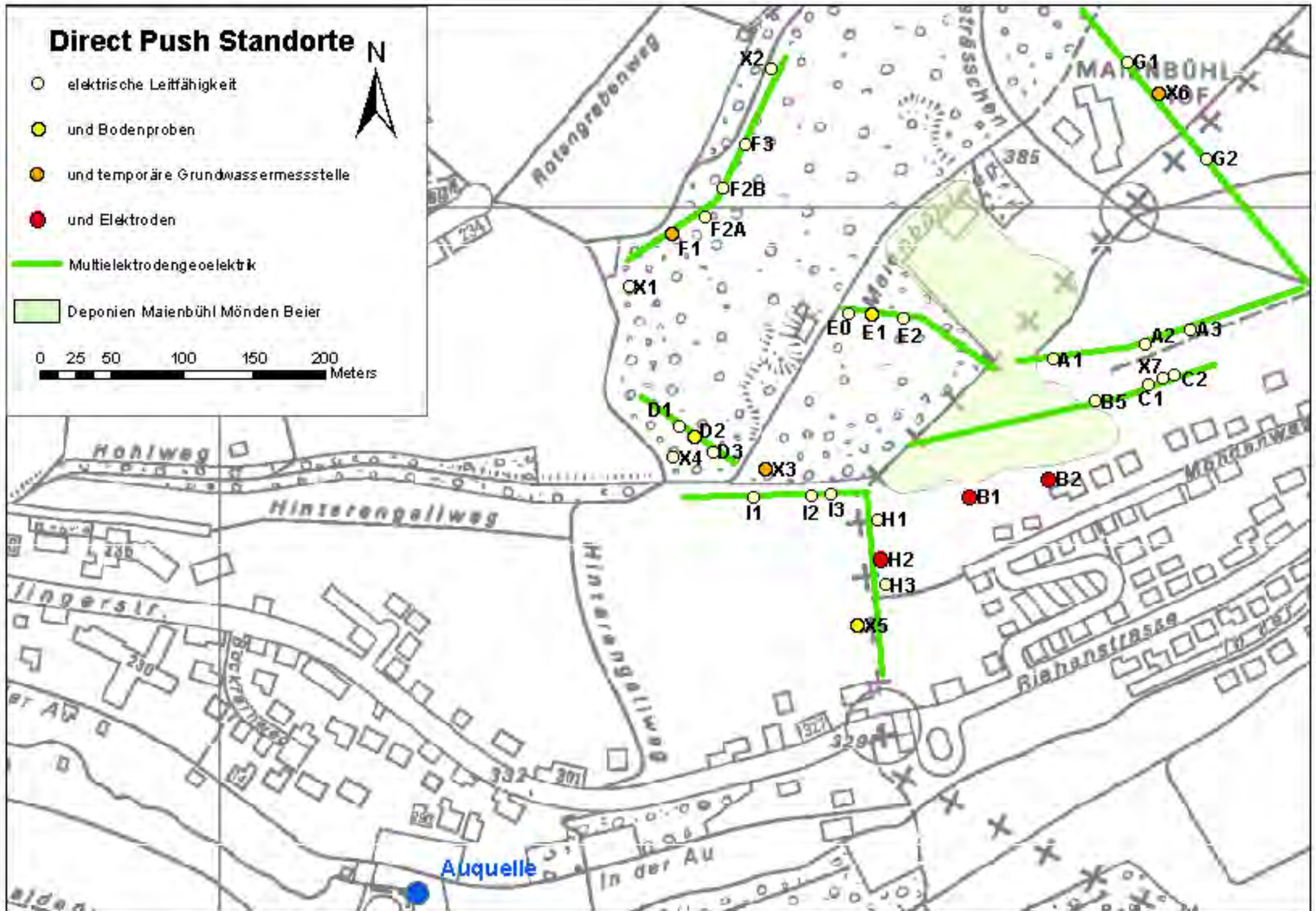
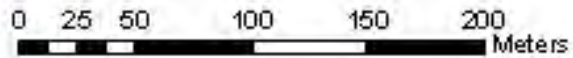
Direct Push Standorte



- elektrische Leitfähigkeit
- und Bodenproben
- und temporäre Grundwasser messstelle
- und Elektroden

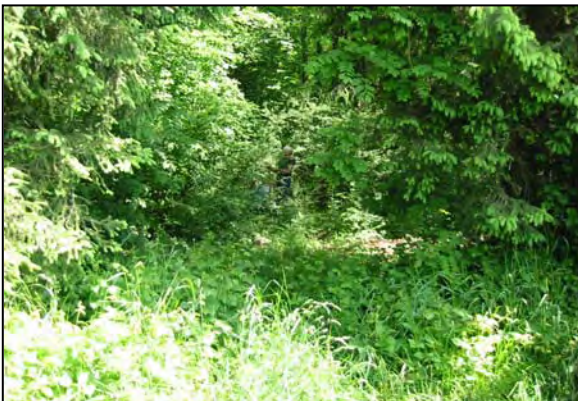
— Multielektroden geoelektrik

Deponien Maienbühl Münden Beier





617629 270757



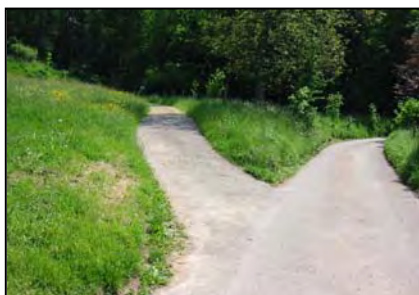
617458

270781



617559

270689



617381

270964





617788

271097



617696 270772