

Aktennotiz AN 14-275

Version Definitiv Entwurf Ersatz für

Anzahl Seiten AN Text 13 Beilagen 62 Andere Anhänge

Dateiname AN 14-275-Bohrbericht-BOeB1-13.06.14-Mlhe.docx Klassifizierung -

Titel SED Ausbau Schwachbeben-Netz: Bohrung BOeB-1 in Böbikon AG

Thema Schwachbeben-Netz

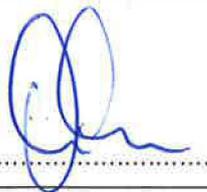
Stichworte BVUAFU, SED, Schwachbeben, Bohrloch, Seismometer, Rütihof, Böbikon, BOeB-1, BOBIK, HASTAG, Bohrrapport, Erfassungsblatt, Gestängebruch, Zementation, Verlauf, Deviation, geologisches Profil, Deckenschotter, Molasse, Malm, Hasliwies-Quelle, Trinkwasser-Versorgung, Quell-Überwachung, Schüttungsmessung

Bemerkungen Bericht gemäss kantonaler Bewilligung durch das BVUAFU mit der Nr. 31.3969

Autor(en) Herwig R. Müller / Fau

Datum 13. Juni 2014

Name/Visum Mlhe



Verteiler Archiv (Originalexemplar und elektronische Version)
Projektdokumentation: MSB_E2_TU-GEOW-GGL-LZE-RES
Kanton Aargau, Abt. für Umwelt, Sektion Boden & Wasser: H. Burger, Ch. Mahr
Gemeindeschreiber Böbikon: F. Reinhardt
Brunnenmeister Gemeinde Böbikon: M. Erni
HASTAG: B. Brunner
SED: R. Tanner, K. Plenker, F. Haslinger
Nagra: W. Albert, B. Frieg, A. Gautschi, M. Hertrich, U. Köhler, H. Madritsch, H. R. Müller, S. Rinderknecht, M. Schnellmann, T. Vietor, T. Vogt, P. Zuidema

Einleitung

Dem Schweizerischen Erdbebendienst (SED) wurde am 10. Oktober 2013 vom Kanton Aargau, genauer von der Sektion Boden & Wasser der Abteilung für Umwelt des Departments Bau, Verkehr & Umwelt (BVUAFU) eine Bewilligung mit der Nummer 31.3969 für eine Bohrung zum Versetzen eines Bohrloch-Seismometers neben dem kommunalen Wasserreservoir im Gebiet Allmend nahe Rütihof im Gemeindegebiet von Böbikon erteilt.

Diese Bohrung mit der Arbeitsbezeichnung BOeB-1 (bzw. beim SED: BOBIK) wurde Mitte November 2013 abgeteuft. Trotz vereinzelter Schwierigkeiten konnte die Permanent-Verrohrung eingebaut und der Ringraum zum Fels am 20. November 2013 zementiert werden. Am 17. Dezember 2013 erfolgte dann die Installation des SED-Seismometers innerhalb der Permanent-Verrohrung.

Die Vor-Ort-Arbeiten im Zusammenhang mit der Erstellung dieser Bohrung inklusive der Zementation sowie der Quell-Überwachung wurden von Herrn Dipl. Ing. Herwig R. Müller der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) eng betreut und überwacht.

Das vorliegende Dokument erfüllt u.a. die Auflage der von der kantonalen Abteilung für Umwelt erteilten Bewilligung, wonach die Arbeiten zu dokumentieren sind. Neben einer Zusammenfassung der wichtigsten Informationen zur Bohrung BOeB-1 werden mit diesem Dokument auch die folgenden Unterlagen überreicht bzw. archiviert:

- Beilage A: Erfassungsblatt Sondierbohrungen
- Beilage B: Bohrrapporte der Bohrfirma HASTAG
- Beilage C: Bohrlochverlaufsmessung der Firma Polymetra GmbH
- Beilage D: Geologisches Profil der Firma magma AG
- Beilage E: Auszüge aus dem Quell-Kataster der 2D Seismik der Nagra
- Beilage F: Mess-Ergebnisse der Quell-Überwachung
- Beilage G: Kontroll-Messungen durch das Labor Veritas AG

Bohrlokation

Die Bohrung BOeB-1 wurde auf dem auf 569 m ü.M. gelegenen Parkplatz vor dem Wasserreservoir der kommunalen Trinkwasserversorgung der Gemeinde Böbikon (Postleitzahl: 5334) abgeteuft. Der Parkplatz bzw. das Wasserreservoir liegen auf der (der Gemeinde gehörenden) Parzelle 169 im Gebiet Allmend, südlich des Weilers Rütihof (siehe Fig. 1).

Die vermessenen Koordinaten des Bohrstandorts sind: 667'845.322 / 266'565.026

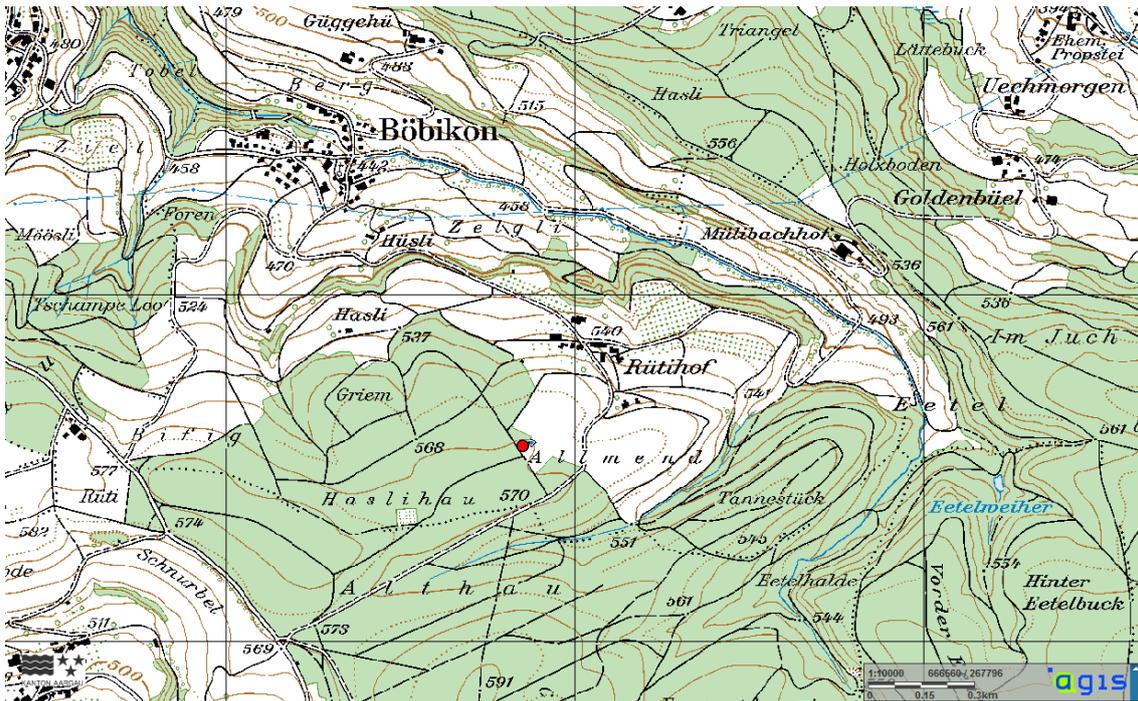


Fig. 1: Übersichtskarte mit dem Standort der Bohrung BOeB-1 (roter Punkt)
[Kartengrundlage: <https://www.ag.ch/de/dfr/geoportal/geoportal.jsp>]

Zeitlicher Ablauf

In der folgenden Tabelle werden der zeitliche Ablauf und die wichtigsten Ereignisse im Zusammenhang mit der Erstellung bzw. Fertigstellung der Bohrung BOeB-1 nahe Rütihof in Böbikon AG zusammengefasst:

Datum	Ereignis	Verantwortlich
10.10.2013	Erteilung Bohrbewilligung	BVUAFU
13.11.2013	Installation Bohrgerät; Bohrbeginn; mit temporärer Stütz-Verrohrung bis etwa 20 m unter Terrain (u.T.) gebohrt	HASTAG
14.11.2013	Weitergebohrt; temporäre Stütz-Verrohrung auf 36 m u.T. abgesetzt; Verlaufsmessung (Gyro); Malm-Kalk bei etwa 122 m u.T. erbohrt; abends etwa 160 m u.T. erreicht	HASTAG
15.11.2013	Nach Wiederaufnahme der Bohrarbeiten bei etwa 161 - 162 m u.T. Gestängebruch; Fangversuche; die untersten etwa 2.5 m inkl. Bohrkopf bzw. Imloch-Hammer konnten nicht geborgen werden; Info an bzw. Abstimmung mit BVUAFU und SED	HASTAG
16.11.2013	Samstag / Stillstand	
17.11.2013	Sonntag / Stillstand	
18.11.2013	Befahren mit Rollenmeissel bis Bruchstück; Säuberung Bohrloch mit Luft(+Wasser)-Spülung; erneute Fangversuche; Entscheid Zementation; Info an bzw. Abstimmung mit BVUAFU und SED; Einbau Zementations-Verrohrung; Feststecken bei etwa 155 m u.T.; Zugversuche; Verlaufsmessung (Gyro) zur Zwischen-Kontrolle	HASTAG
19.11.2013	Säuberung bzw. Zirkulation Ringraum ausserhalb feststeckender Zementations-Verrohrung mit Bentonit-Spülung ohne merkliche Verluste; Abklärungen (u.a. mit BVUAFU und SED) zum Einzementieren der Zementations-Verrohrung; Einbau Permanent-Verrohrung bis ca. 158.3 m u.T.	HASTAG
20.11.2013	Einzirkulieren Zement-Wasser-Suspension; letzter kraftvoller Zugversuch; Zementations-Verrohrung gezogen und komplett entfernt; Ziehen temporäre Stütz-Verrohrung; Nachfüllen Zement-Wasser-Suspension von Übertage	HASTAG
21.11.2013	Kontrolle Zementkopf; Verfüllung der obersten Meter in den Deckenschottern mit Bentonit-Pellets (Compactonit®); Abdichtung Bohrkeller; Abbau Bohrgerät; Demobilisierung	HASTAG
03.12.2012	Seismische Oberflächen- & Bohrloch-Messungen	ROXPLORE
09.12.2012	Abschliessende Verlaufsmessung (Gyro)	POLYMETRA
15.12.2012	Abnahme der Bohrung	SED & Nagra
17.12.2013	Einbau Bohrloch-Seismometer bei etwa 154 m u.T.	LENNARTZ

Bohrarbeiten (inkl. Gestängebruch)

Alle Arbeiten im Zusammenhang mit dem Abteufen und dem Ausbau der Bohrung BOeB-1 wurden von der Firma HASTAG aus St. Gallen ausgeführt. Zuständiger Projektleiter von Seiten der HASTAG war Herr Bruno Brunner; zuständiger Bohrmeister vor Ort war Herr Andreas Epp. Detaillierte Informationen sind den als *Beilage B* beigefügten Bohrrapporten der Bohrfirma HASTAG zu entnehmen.

Hinweis: Aufgrund der Unsicherheiten bezüglich Molasse-Mächtigkeit sowie Vorkommen von Siderolithikum bzw. von verkarsteten Malm-Kalken war die geplante Endtiefer der Bohrung ursprünglich ca. 180-200 m unter Terrain bzw. ca. 40 m unter Top Malm.

Das Abteufen der Bohrung BOeB-1 wurde am 13. November 2013 begonnen; die Bohrung wurde mit einem Imloch-Hammer (System Nordmeyer Doppel-Rotorkopf) abgeteuft. Die mitgezogene temporäre Stütz-Verrohrung mit einem Aussendurchmesser von 219 mm wurde am 14. November 2013 auf etwa 36 m u.T. abgesetzt. Die restliche Bohrung wurde mit einem Aussendurchmesser von 192 mm weitergebohrt. Als Spülmedium während der Bohrarbeiten wurde bis zur Endteufe Luft benutzt; vereinzelt musste jedoch etwas Wasser zugegeben werden.



Fig. 2: Foto des Bohrgeräts am Standort der Bohrung BOeB-1

Nachdem am Abend des 13. Novembers 2013 eine Teufe von etwa 20 m u.T. und am Abend des 14. Novembers 2013 eine Teufe von etwa 160 m u.T. erreicht war, brach am 15. November 2013 in der Früh kurz nach Wiederaufnahme der Bohrarbeiten bei einer Tiefe von etwa 161-162 m u.T. das Bohrgestänge. Die untersten etwa 2.5 m des Bohrgestänges inklusive Bohrkopf bzw. Imloch-Hammer konnten trotz intensiver Bemühungen inklusive mehrerer Fangversuchen durch die Bohrfirma HASTAG weder am 15. November 2013 noch am 18. November 2013 geborgen werden.



Fig. 3: Foto des später (am 15.11.13) verlorenen Imloch-Hammers kurz vor der ersten Einfahrt bzw. kurz vor Bohr-Beginn am 13. November 2013



Fig. 4: Foto des am 15. November 2013 geborgenen Gestänge-Stücks (am Foto rechts) mit sichtbarer Bruchfläche unterhalb des Zentrierers bzw. Räumers.

Das abgebrochene Bohrgestänge inklusive Bohrkopf bzw. Imloch-Hammer (siehe *Fig. 3*) musste daraufhin nach Information von bzw. in Abstimmung mit BVUAFU und SED im Bohrloch belassen werden. (Da diese Teile wie die Permanent-Verrohrung aus Metall bestehen, wurde ein Verbleib im Untergrund als unbedenklich erachtet.)

Folglich war ein Weiterbohren an dieser Stelle nicht möglich; die Fang- und Bohrarbeiten wurden gestoppt. Nach Information von bzw. in Abstimmung mit BVUAFU und SED wurde am 18. November 2013 entschieden, in weiterer Folge den Einbau der Permanent-Verrohrung auf maximal mögliche Tiefe bzw. die anschliessende Zementation vorzubereiten bzw. anzugehen.

Verrohrung und Zementation

Nach dieser Entscheidung wurde am 18. November 2013 die für die Zementation nötige temporäre Zementations-Verrohrung mit einem Aussendurchmesser von 178 mm eingebaut. Leider blieb diese während des Einbaus jedoch bei etwa 155 m u.T. so stecken, dass sie weder tiefer eingebaut noch wieder ausgebaut werden konnte.

Da der Ringraum zwischen der Zementations-Verrohrung und dem Fels allerdings mit einer dickflüssigen Bentonit-Wasser-Suspension freigespült und eine Spülungs-Zirkulation über längere Zeit ohne merkliche Verluste aufrecht erhalten werden konnte, wurde am 19. November 2013 in Abstimmung mit BVUAFU und SED entschieden, trotzdem wie geplant die Permanent-Verrohrung auf maximal mögliche Tiefe einzubauen und bei Bedarf auch die Zementations-Verrohrung mit einzuzementieren.

Daraufhin wurde am 19. November 2013 die Permanent-Verrohrung aus Stahl mit einem Aussendurchmesser von 101.6 mm und einem Innendurchmesser von 84 mm eingebaut; dies war bis auf eine Teufe von etwa 158.3 m u.T. (also fast bis zur Oberkante des verlorenen Gestänge-Stücks) möglich.

Die Permanent-Verrohrung wurde unten im Bohrlochtiefsten mit einem Endstück (einer verschweissten Kappe) verschlossen; alle Schraubverbindungen wurden abgedichtet. Jedes 3. Rohr der Permanent-Verrohrung wurde mit einem Centralizer bestückt.

In weiterer Folge wurden am 20. November 2013 insgesamt zwei Chargen einer Zement-Wasser-Suspension hergestellt und mittels der Zementations-Verrohrung von unten (Endteufe) nach oben (Terrain) in den Ringraum zwischen der Permanent-Verrohrung und dem anstehenden Fels eingepumpt (siehe *Fig. 5*). Die Zusammensetzung der beiden verpumpten Chargen Suspension war:

- etwa 900 l Wasser
- etwa 1'800 kg Zement
- etwa 25 kg bzw. 0 kg Bentonit

Die vor Ort gemessene Dichte der Suspension betrug für beide Chargen etwa 1.75 g/cm^3 . Die detaillierten Mischverhältnisse und Angaben sind den als *Beilage B* beigefügten Bohrrapporten der Bohrfirma HASTAG zu entnehmen.

Nach erfolgreicher Einbringung der Zement-Wasser-Suspension konnte die feststeckende Zementations-Verrohrung am 20. November 2013 mit einem (letzten) kraftvollen Zug befreit und gezogen bzw. komplett entfernt werden. Im unmittelbaren Anschluss wurde auch die temporäre Stütz-Verrohrung gezogen und komplett entfernt.

Der aufgrund des fehlenden Volumens im Ringraum (zwischen Permanent-Verrohrung und anstehenden Fels) abgesunkene Spiegel der Zement-Wasser-Suspension wurde durch Nachfüllen von Übertrage wieder angehoben. Anschliessend wurde der Spiegel

beobachtet; anfänglich wurde ein leichtes bzw. langsames Absinken des Spiegels der Zement-Wasser-Suspension festgestellt.

Am 21. November 2013 wurde der Zementkopf von der Bohrfirma kontrolliert und bei etwa 13.5 m u.T. bestätigt. Abschliessend wurde der Ringraum zwischen Permanent-Verrohrung und anstehendem Fels in diesem Teil der Deckenschottern noch mit etwa 275 kg Bentonit-Pellets (Compactonit®) verfüllt sowie die die Einbindung der Permanent-Verrohrung in den Bohrkeller abgedichtet; beides um das Eindringen von Oberflächenwasser entlang der des Bohrlochs bzw. der Permanent-Verrohrung in den Untergrund zu unterbinden.

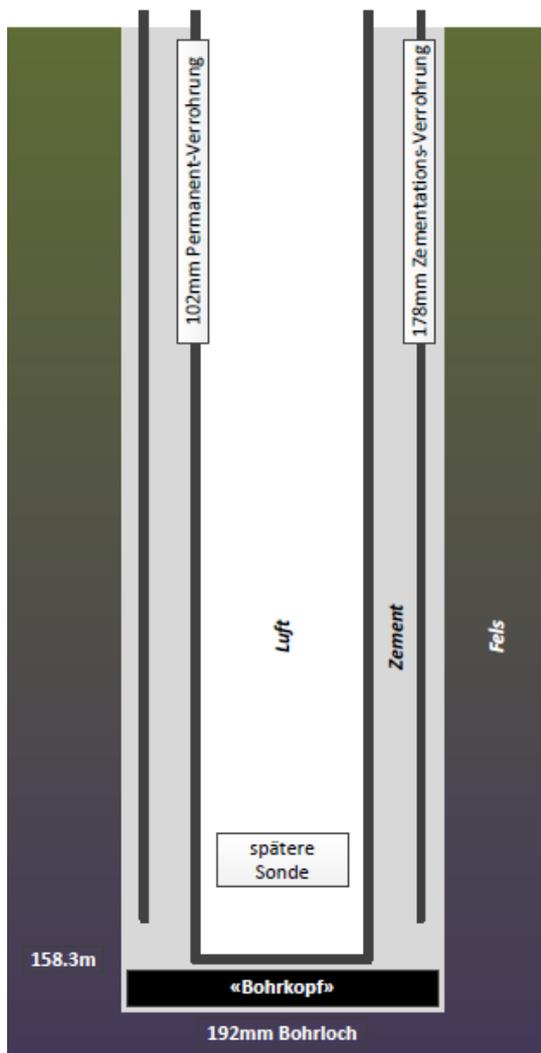


Fig. 5: Nicht-massstäbliche Skizze der Bohrung BOeB-1 mit verlorenem Bohrkopf bzw. Imloch-Hammer sowie mit feststeckender Zementations-Verrohrung nach Einzirkulieren der Zement-Wasser-Suspension am 20.11.13.



Fig. 6: Nicht-massstäbliche Skizze des finalen Ausbauszustand der Bohrung BOeB-1 nach deren Fertigstellung am 21.11.13. Nicht dargestellt ist die Verfüllung der obersten etwa 13.5 m des Ringraums mit Bentonit-Pellets.

Anmerkung: Da die Permanent-Verrohrung bis auf eine Teufe von etwa 158.3 m u.T. eingebaut werden konnte und somit rund 35 m tief in die Malm-Kalke reicht, was ungefähr dem in der Planung angestrebten Schichtflächen- bzw. Diskordanz-Abstand entspricht, kann trotz Schwierigkeiten aus seismologischer Sicht von einer "erfolgreichen" Bohrung mit ausreichender Tiefe für den Einbau des Bohrloch-Seismometers gesprochen werden; erste Messergebnisse bestätigen dies.

Bohrlochverlauf

Der Verlauf der Bohrung wurde mehrmals, zuletzt aber nach Fertigstellung bzw. Zementation der Verrohrung am 9. Dezember 2013 von der Firma Gyro-Services (einer Division der Firma Polymetra GmbH) mit einem gyroskopischen Messsystem vermessen. Die Abweichung von der Vertikalen bei 156 m u.T. beträgt 1.78° bzw. 1.85 m gegen NNW (siehe Messbericht; diesem Bericht als *Beilage C* beigefügt).

Damit ist die Vorgabe des Auftraggebers (SED) bzw. der Projektleitung (Nagra) von einer Bohrlochabweichung von maximal 5° von der Vertikalen erfüllt.

Geologie

Vom Bohrklein wurde von einem Praktikanten der Nagra (Marcin Janik) sowie dem Team der HASTAG alle 2 Meter eine repräsentative Probe von etwa 0.5-1 kg genommen. Diese Proben wurden anschliessend in Plastiksäcken abgepackt und nach Abschluss der Bohrarbeiten dem zuständigen Geologen zur Begutachtung überbracht.

Die geologische und stratigrafische Ansprache erfolgte durch Thomas Gubler (magma AG, Zürich). Thomas Gubler war am 14. November 2013, als der Übergang zum Malm-Kalk erbohrt wurde, zur Vorsichtung des Bohrkleins auch persönlich vor Ort.

Dem diesem Bericht als *Beilage D* beiliegenden geologischen Kurzbericht samt Bohrprofil ist zu entnehmen, dass die Bohrklein-Aufnahme der Bohrung BOeB-1 nicht einfach war und das resultierende Bohrprofil somit mit gewissen Unsicherheiten behaftet ist. Entsprechend der Aufnahme bzw. Ansprache von Thomas Gubler wurden mit der Bohrung BOeB-1 folgende stratigrafische Einheiten erbohrt:

von ca. (Teufe u.T.)	bis ca. (Teufe u.T.)	erbohrte Mächtigkeit	stratigrafische Einheit
0 m	4 m	= 4 m	Boden / Verwitterungsschicht
4 m	26 m	= 22 m	Deckenschotter
26 m	52 m	= 26 m	Obere Meeresmolasse
52 m	120 m	= 68 m	Untere Süsswassermolasse
120 m	122 m	= 2 m	Siderolithikum?
122 m	161-162 m	= 40 m	Malm (Villigen-Formation)

Die Sandsteine der Oberen Meeresmolasse wurden von Thomas Gubler je nach Silt- oder Feinsandanteil als sehr schlecht bis mittel durchlässig, die vertikale Durchlässigkeit der gesamten Oberen Meeresmolasse als gering eingestuft. Die Untere Süßwassermolasse mit ihrem hohen Anteil an kaum durchlässigen siltigen Tonsteinen stellt laut Thomas Gubler einen wirkungsvollen Grundwasserstauer zwischen der Oberen Meeresmolasse und den Malm-Kalken dar.

Hydrogeologisch relevante Beobachtungen

Während des Abteufens der Bohrung BOeB-1 wurden keine Wasserzutritte festgestellt. Die Spülung des Bohrlochs mit einer Bentonit-Wasser-Suspension sowie die Zementation wurden ohne merkliche Verluste abgewickelt. Einzig nach dem Ziehen der temporären Stütz-Verrohrung wurden die Deckenschotter als durchlässig identifiziert.

Anders als im geologischen Kurzbericht (siehe *Beilage D*) erwähnt, kann auf Basis der Beobachtungen während der Bohr- und Zementationsarbeiten keine verlässliche Aussage über die Klüftung bzw. die Durchlässigkeit der Malm-Kalke getroffen werden; jedenfalls wurden keine deutlichen Wasser-Zutritte oder Spülungs-Verluste festgestellt.

Die mittels Lichtlot vorgenommenen Wasser- bzw. Spülungs-Standmessungen im Bohrloch der Bohrung BOeB-1 stellten sich wie folgt dar:

Datum	Uhrzeit	Zum Zeitpunkt der Messung erbohrte Teufe	Gemessener Wasser- bzw. Spülungs-Stand
13.11.2013	17:30	ca. 20 m u.T.	ca. 16.6 m u.T.
14.11.2013	09:30	ca. 36 m u.T.	ca. 31.4 m u.T.
15.11.2013	07:20	ca. 160 m u.T.	ca. 38.4 m u.T.
18.11.2013	09:30	ca. 162 m u.T.	ca. 38.85 m u.T.
19.11.2013	08:15	ca. 162 m u.T.	ca. 62.95 m u.T.
19.11.2013	18:00	Bentonit-Spülung	ca. 0 m u.T.
20.11.2013	07:30	Bentonit-Spülung	ca. 12.6 m u.T.

Hinsichtlich der in dieser Tabelle aufgelisteten Messungen ist zu beachten, dass diese, u.a. aufgrund der eventuellen Abschottung durch die unperforierten Vollrohre der diversen temporären Verrohrungen, vermutlich nicht repräsentativ sind bzw. nur bedingt oder lokal Aussagen über die hydrogeologische Situation im Gebirge zulassen.

Überwachung der nahen Quellen

Entsprechend der verfügbaren kantonalen Gewässerschutzkarte (siehe *Fig. 7*) ist in der näheren Umgebung zur Bohrung BOeB-1 folgende Quell-Fassung zu finden:

- **"Hasliwies-Quelle"** (Name 2D-Seismik-Kataster der Nagra: AG-BOE Q01/1-3); etwa 500 m nördlich der Bohrstandorts gelegen; genutzt für die kommunale Trinkwasser-Versorgung der Gemeinde Böbikon AG. Die auf etwa 470 m ü.M. gelegene Quelfassung wird von insgesamt 3 Fassungssträngen gespeist (siehe *Fig. 8*).

Im 2011 bzw. 2012 durch das Büro Dr. H. Jäckli für die 2D-Seismik der Nagra erstellten Quell-Kataster (relevante Auszüge davon siehe *Beilage E*) ist in der näheren Umgebung zur Bohrung BOeB-1 weiters folgende Quell-Fassung verzeichnet:

- **Quelle "Felix Rohner"** (Name 2D-Seismik-Kataster d. Nagra: AG-BOE Q18/1); etwa 300 m nördlich des Bohrstandorts gelegen (siehe *Fig. 8*); genutzt als private Brauchwasser-Versorgung der Familie Rohner.

Im Zuge der Überlegungen zur Bohrgesuchs-Legung wurde sicherheitshalber entschieden, diese beiden Quellen vor, während und nach den Bohrarbeiten zu überwachen (vgl. *Kurzbericht zur (Hydro-)Geologie*, eingereicht mit Bauantrag Ende Juli 2013). Hierzu wurden die während der 2D-Seismik der Nagra 2011 / 2012 durchgeführten Messungen von Schüttung (Q), Temperatur (T), elektrischer Leitfähigkeit (EC) sowie pH-Wert (pH) für einen für die Beurteilung ausreichenden und anhand der folgenden Tabelle ersichtlichen Zeitraum (nämlich von Juni bis Dezember 2013) wieder aufgenommen:

Datum		Messungen "Hasliwies-Quelle"	Messungen Quelle "Felix Rohner"
04.06.2013	Vor-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
01.07.2013	Vor-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
04.09.2013	Vor-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
24.10.2013	Vor-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
11.11.2013	Vor-Messung + Rückstellprobe	Q, T, EC, pH, O2	Q, T, EC, pH, O2
13.11.2013	Vor-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
14.11.2013	Bohren	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
15.11.2013	Bohren	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
18.11.2013	Spülen	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
19.11.2013	Spülen	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
20.11.2013	Zementieren	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
21.11.2013	Zementieren	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
26.11.2013	Nach-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
03.12.2013	Nach-Messung + Rückstellprobe	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH
06.12.2013	Nach-Messung	Q, T, EC, pH	Q, T, EC, pH

Die detaillierten Mess-Ergebnisse dieser Quell-Überwachung sind diesem Bericht als *Beilage F* beigelegt. Die Berichte der Kontroll-Messungen durch das Labor Veritas AG an den Tagen der Rückstellproben-Entnahme sind in der *Beilage G* zu finden.

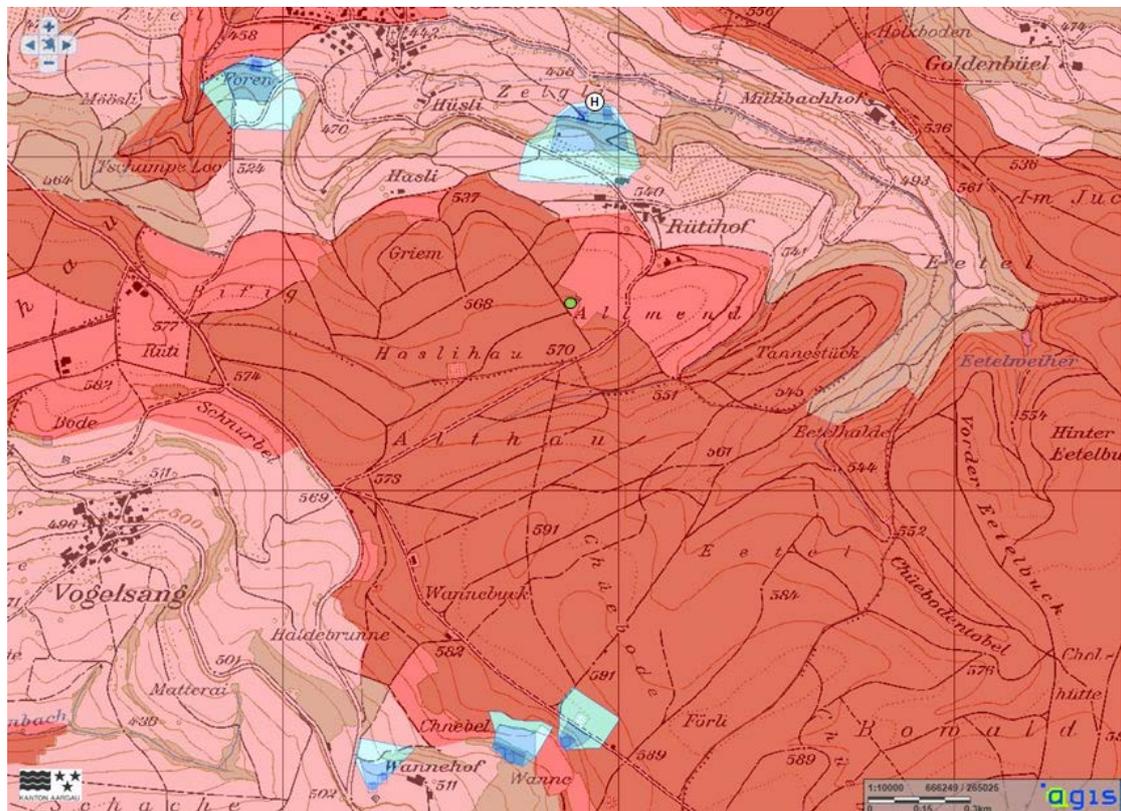


Fig. 7: Übersichtskarte aller in der kantonalen Gewässerschutzkarte enthaltenen Quellen um die Bohrung BOeB-1 (grüner Punkt) inklusive Grundwasserschutzzonen (Blau) und Gewässerschutzbereiche (Rot). Die Fassung der Hasliwies-Quelle wurde mit einem "H" markiert.

[Kartengrundlage: <https://www.ag.ch/de/dfr/geoportal/geoportal.jsp>]

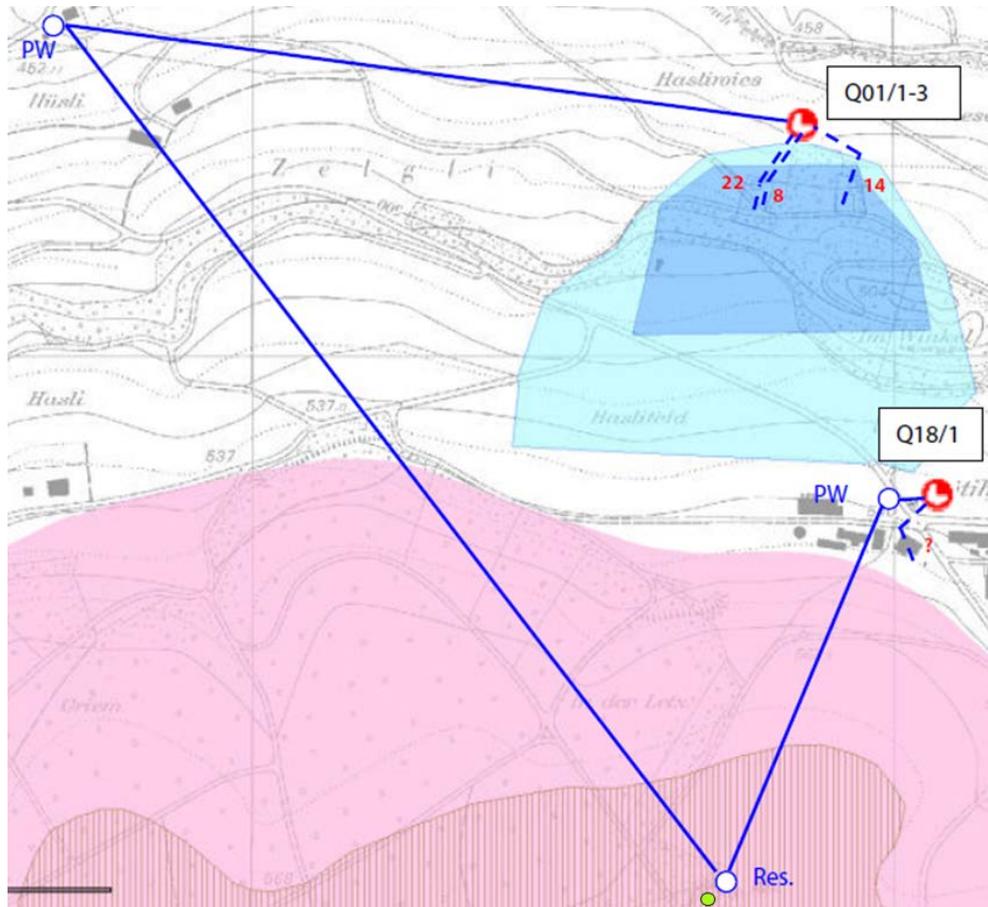


Fig. 8: Skizze der Quell-, Fassungs- und Leitungs-Situation im Bereich der Bohrung BOeB-1 (grüner Punkt) beim Reservoir (Res.).

Die Darstellung wurde dem für die 2D Seismik der Nagra erstellten Quell-Kataster entnommen (siehe Beilage E). In dieser Fig. ist die nördlich gelegenen "Hasliwies-Quelle" mit Q01/1-3 und die südlich gelegene Quelle "Felix Rohner" mit Q18/1 beschriftet.

Zusammenfassend lassen sich die beiden überwachten Quellen im relevanten Beobachtungs-Zeitraum (von Juni bis Dezember 2013) wie folgt beschreiben:

Die auf etwa 470 m ü.M. gelegene, zur kommunalen Trinkwasserversorgung genutzte **"Hasliwies-Quelle"** wird von insgesamt drei Fassungssträngen gespeist. Die Schüttung aller drei Stränge zusammen ist mit im Mittel etwa 1.3 l/s recht hoch, wobei die Zuläufe "rechts" und "links" meist etwa gleich viel schütten, während der Zulauf mit der Bezeichnung "2. von links" nur etwa ein Viertel der Gesamt-Schüttung liefert.

Bis Ende November 2013 lag die Wasser-Temperatur der Zuläufe "rechts" und "links" im Mittel etwas über 10°C, während die Wasser-Temperatur des Zulaufs mit der Bezeichnung "2. von links" im gleichen Zeitraum im Mittel bei etwa 11°C lag. Erst im Dezember 2013 sanken die Wasser-Temperaturen der Zuläufe "rechts" und "links" auf knapp unter 10°C bzw. auf deutlich unter 11°C beim geringer schüttenden Zulauf mit der Bezeichnung "2. von links".

Die elektrische Leitfähigkeit der etwas stärker schüttenden Zuläufe "rechts" und "links" betrug im relevanten Beobachtungs-Zeitraum im Mittel etwa 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bzw. 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$, während der geringer schüttende Zulauf mit der Bezeichnung "2. von links" im gleichen Zeitraum im Mittel bei etwa 640 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lag.

Generell waren im relevanten Beobachtungs-Zeitraum keine markanten Messwert-Schwankungen zu beobachten.

Die auf etwa 540 m ü.M. gelegenen Brauchwasser-Fassung "**Felix Rohner**" kennzeichnet sich durch ein rasches Reagieren auf Niederschlagsereignisse bzw. deutliche Schüttungs-Schwankungen. So betrug die Schüttung im relevanten Beobachtungs-Zeitraum minimal 0.2 l/s, maximal jedoch 1.1 l/s.

Die Wasser-Temperatur sank von einem Höchststand von etwa 14.3°C am 4. September 2013 (Luft-Temperatur etwa 26°C) auf etwa 10.2°C am 6. Dezember 2013 (Luft-Temperatur etwa 2°C). Somit scheint die Wasser-Temperatur stark gedämpft der Luft-Temperatur zu folgen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass sämtliche Messungen nur im, etwas unterhalb der Quell-Fassung bzw. des Reservoirs gelegenen, oberflächennahen Ausleitung-Strang vorgenommen werden konnten.

Die elektrische Leitfähigkeit schwankte im relevanten Beobachtungs-Zeitraum etwas; im Mittel betrug sie im Herbst 2013 etwa 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Während der gesamten Überwachungs-Dauer von Juni 2013 bis Dezember 2013 wurden weder bei der "Hasliwies-Quelle" noch bei der Quelle "Felix Rohner" eine im Zusammenhang mit den Bohrarbeiten stehende Beeinflussung bzw. Beeinträchtigung festgestellt. Somit mussten aus Sicht der Quell-Überwachung bzw. (Trink-) Wasser-Versorgung zu keinem Zeitpunkt irgendwelche der im (mit dem Bauantrag Ende Juli 2013 eingereichten) *Kurzbericht zur (Hydro-)Geologie* aufgeführten Massnahmen ergriffen werden.

Beilage A: Erfassungsblatt Sondierbohrungen

**DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT**
Abteilung für Umwelt

Departement BVU
Abteilung für Umwelt
Sektion Boden und Wasser
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

Einzureichen bei:

Erfassungsblatt Bohrinform.-Nr.:

3	1	.	3	9		.	6	9	
---	---	---	---	---	--	---	---	---	--

(Für jede Bohrung ein separates Blatt ausfüllen und innerhalb von zwei Monaten nach der Realisierung einreichen, Formular als Pdf-File unter: <http://www.ag.ch/umwelt> > Bauen & Umwelt > Geologie)

1. Objektdaten

Gemeinde: Böbikon

Bauherr: ETH Zürich, Schweizer Erdbebendienst (SED)

Koordinaten der Bohrung:

6	6	7	8	4	5
---	---	---	---	---	---

 /

2	6	6	5	6	5
---	---	---	---	---	---

 oder

1	6	6	7	8	4	5
---	---	---	---	---	---	---

 /

2	2	6	6	5	6	5
---	---	---	---	---	---	---

OK Terrain:

5	6	9
---	---	---

 .

--	--

 m ü.M.

Bohr-Nr. im Bericht: BOeB-1..... Ausführungsjahr:

2	0	1	3
---	---	---	---

Erfassungsblatt erstellt von: Name Hr. Herwig R. Müller

Firma Nagra

Adresse Hardstrasse 73, 5430 Wettingen

Bericht zur Bohrung:

Titel des Berichts: SED Ausbau Schwachbeben-Netz: Bohrung

BOeB-1 in Böbikon AG

Autor/Büro: Herwig R. Müller, Nagra

Mit diesem Erfassungsblatt ist auch das geologische Profil/Bericht einzureichen. Besten Dank.

Bemerkungen: Felstiefe als Teufe UK Deckenschotter bzw. OK Molasse (Details siehe Bericht)

.....

2. Bohrinformationen

Bohrdurchmesser:

1	9	2
---	---	---

 mm

Bohrtiefe (ab OK Terrain):

1	6	2
---	---	---

 .

--	--

 m

Felstiefe (ab OK Terrain):

	2	6
--	---	---

 .

--	--

 m

Objektnutzung (Mehrfachnennung möglich)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> als Piezometerrohr nutzbar (Beobachtungsrohr) | <input type="checkbox"/> Brauchwasserfassung |
| <input type="checkbox"/> Trinkwasserfassung | <input type="checkbox"/> Sanierungsbrunnen |
| <input type="checkbox"/> Thermalwasserfassung | <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige Nutzung [permanenter Bohrloch-Seismometer] |
| <input type="checkbox"/> Versickerungsbrunnen | <input type="checkbox"/> nicht mehr nutzbar / zerstört / unzugänglich |
| <input type="checkbox"/> Nutzung nicht bekannt | |

Lochausbau

- Filterrohr
- Vollrohr
- Piezometerrohr
- anderes Rohr
- kein Ausbau

Bohrart

- Kernbohrung
- Spühlbohrung
- Rammkernbohrung
- andere Bohrtechnik [Imloch-Hammer]

Rohrdurchmesser:

1	0	2
---	---	---

 mm [aussen]

3. Grundwasserinformationen

Grundwasser erbohrt: ja nein

Mehrere Stockwerke: ja nein

(sub)artesisch gespannt: ja nein

Pumpversuch durchgeführt: ja nein

chemische Analysen gemacht: ja nein

period. Messungen vorgesehen: ja nein

Durchlässigkeitsbeiwert kf = m/s

Grundwasserspiegelkote:

--	--	--

 .

--	--

 m ü.M. NW MW HW
(bzw. Druckwasserspiegel des obersten Stockwerks)

Datum der Messung: vermutlich keine ungestörten Messungen (siehe Bericht)

Bohrung stimmt mit Grundwasserkarte überein

Ja

Nein Begründung:.....

Beilage B: Bohrrapporte der Bohrfirma HASTAG

Auftrags-Nr.: 7201 Sonde: x m Ø 160 Objekt: Seismometer-Bohrung, Rütihofstrasse, 5334 Böbikon AG
 Maschinentyp: *Nerdingerer PSL 3/14* Bohrmeister: *Sm A.* Auftraggeber: Schweizerischer Erdbendienst, Sonneggstrasse 5, 8092 Zürich
 Dauer: von *13.11.13* bis *21.11.13* Anzahl Arbeitstage: *7* Datum: 14. August 2013 Bewilligungs Nr.: *315 797 70*

Tiefe	Beschreibung des Bohrgutes			Bohrleistung m/h	Bohrart S/H	Bohr-nass / trocken N/T	Lagerung 1/2/3	Wassergehalt		Bemerkungen
	Best. Eigenschaften	Hauptbestandteil	Farbe					nass	trocken	
10 m	<i>Überlagerung</i>				<i>H</i>		<i>1</i>	<i>X</i>		
30 m	<i>Kieselkorn m. kl. Steinchen</i>		<i>Bunt</i>		<i>H</i>		<i>2-3</i>	<i>X</i>		
120 m	<i>Mergel Sandstein</i>		<i>Bunt</i>		<i>H</i>		<i>2</i>	<i>X</i>		
160 m	<i>Kalkstein</i>		<i>Weiss</i>		<i>H</i>		<i>3</i>	<i>X</i>		
Endteufe (Bohrteufe)										

WZ	Gewässerschutz-relevante Vorkommnisse				
	SV	IV	K	G	Tiefe
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Entsorgung Bohrschlamm

Transport Firma: *Aiger* Menge: *0,30 m³* HASTAG bauseits
 Ort: Deponie: *Waldschut Degerer* abgeholt deponiert *Mag. A.*

Bohrproben

Beprobung alle: m Magazin SG
Profilstruktur

Grundwasser-Spiegellage

Tiefe ab OKT	Datum / Zeit	In der Bohrtiefe von bis
	<i>Kein Grundwasser</i>	<i>keinstill</i>

Verrohrung und Kronentyp

bis Bohrtiefe	Ø	Krone
<i>36 m</i>		

Abkürzungen und Signaturen

Bohrleistung	Bohrart	Bohrgebot	1	2	3	
gebore Meter pro Stunde in der entspr. Schicht m/h	S = Spülbohrung H = Hammerbohrung	S = nass gebohrt N = trocken gebohrt T = trocken gebohrt	Lagerung	locker	mittel	hart
			Bindiges Lockermaterial	weich	steif	halbfest
			Fels	weich	mittel	hart

Datum: 21.11.2013Baustelle: Böbikon AG, RütihofstrasseAuftrag Nr: 7201Bohrung Nr: 1**Bohrdaten:****Einbaute:****Cementation:**

Bohrverrohrung: Ø 219.1 Rohrtyp: aussen Ø 101.6 mm
 Bohrmeissel: Ø 192 innen Ø 84 mm
 Bohrverfahren: Hammerbohr. Rohrmaterial: Stahl
 Bohrspülmittel: Luft/Wasser
 Spülungsrezeptur Bent/Polym.
 pro 1000lt: 28kg/0.5kg

Rezeptur pro 1000 lt.:
Wasser 500 lt.
Zement 1200 kg.
Bentonit 25 kg.
 Dichte: 1.7
 Auslaufzeit: _____

Geologie / GWSP mit Datum	Tiefe (m)	Einbaute	Cementation	Beobachtungen	
	1 0.5 0 ok Terrain				
Überlagerung	1 2 3 4 5				
Überlagerung Nagelfluh locker	10	Stahlrohr Ø 101.6 Federkorbdistanzhalter je 7.00m	Compactionit 13.50m bis ok. Terrain		
	15				
	20				
	25				
	30				
	34				
				Geologe	
				Bohrmeister	

GWSP

Wasserstand
13.11.2013/17:30 16.60m

Wasserstand
14.11.2013/09:30 31.40m

Zement / Bentonit Suspension

Datum:

13.11.12

Baustelle:

Bobikon

Auftrag Nr.:

7201

Bohrgerät Nr.:

926

LKW Nr.:

45

Kompressor Nr.:

971

Lfw Nr.:

2953

EWS Nr.:

Horchbohrung

Rapp. Nr.:

1

Ausgeführte Arbeiten		Personal		
		A. Epp	A. Abb	J. Schmid
Installation	Anfahrt / Reisezeit <input type="checkbox"/> ½ h Fahrzeit abgezogen			
	<input checked="" type="checkbox"/> Installation <input type="checkbox"/> Abinstallation	2,75	2,75	2,75
	Wartezeit			
Bohrarbeit	Gebäude abdecken m ²			
	Anfahrt St. Gallen + Baustelle	2,5	2,5	2,5
	Bohrarbeit: <input checked="" type="checkbox"/> Hammer + Gestänge Riebbren <input type="checkbox"/> Spülen Riebbren (Grundbohr)	3,0	3,0	3,0
	Gestängewechsel			
	Bohrhindernis Art: m'			
Einbau	Rückzug: <input type="checkbox"/> Gestänge <input type="checkbox"/> Verrohrung			
	Umladen St. Gallen	1,0	2,0	2,0
Injektion	Einbau: <input type="checkbox"/> Sonde m' Ø			
	<input type="checkbox"/> Filter m' Ø			
	Auf Endtiefe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Sonde	Gewichtsstangen m'			
	Injektion bis UKT verfüllt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein m'			
Diverses	Anlage reinigen			
	Verlängerung Sonde (effektive Meter) m'			
TOTAL Stunden	Prüfung der Sonde <input type="checkbox"/> mit Verläng. <input type="checkbox"/> ohne Verläng.			
	<input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Unvorhergesehenes			
		10,25	10,25	10,25

Arbeitszeiten	
6 ⁴⁵	bis 18 ⁰⁰
<input type="checkbox"/> Znüni	..... Std.
<input checked="" type="checkbox"/> Mittag	...1,0... Std.

Bohrleistung	
EWS Nr. H	1
Anfang	m
Geböhrt	m
Endtiefe	m 21,9 Ø
Verbohrt	m 0
Verbohrt	m 20

EWS Nr.	.....
Anfang	m
Geböhrt	m
Endtiefe	m
Verbohrt	m
Verbohrt	m

Wasserstand	
Morgens	
Mittags	
Abends	

Hotel	
Waage	
Bud Zuzach	
WIR / Rabatt:	

LS-Nummer	Datum	Material	Lieferfirma	Einheit	Menge
312681	13.11.12	Mulde	Agis	10m	1X
312352	13.11.12	"	Agis	"	1X

Bemerkungen / Regie / Besucher / Wetter	Unterschrift
Grünne	W.A.

Datum:

14.11.12

Baustelle:

Bobiken

Auftrag Nr.:

7201

Bohrgerät Nr.:

926

LKW Nr.:

45

Kompressor Nr.:

971

Lfw Nr.:

2953

EWS Nr.:

Handbohrung Rapp. Nr.: 2

Ausgeführte Arbeiten		Personal		
Installation	Anfahrt / Reisezeit <input type="checkbox"/> ½ h Fahrzeit abgezogen	A. EPP	A. ABB	J. Schmid
	<input type="checkbox"/> Installation <input type="checkbox"/> Abinstallation			
	Wartezeit			
Bohrarbeit	Gebäude abdecken m ²			
	2x Räume Bohrbohrung und Einbau	0,75	0,75	0,75
	Bohrarbeit: <input checked="" type="checkbox"/> Hammer + Entwasern	8,25	8,25	8,25
	<input type="checkbox"/> Spülen			
	Gestängewechsel			
	Bohrhindernis Art: m'			
	Rückzug: <input type="checkbox"/> Gestänge <input type="checkbox"/> Verrohrung			
Einbau	Messen + Rückbau Räume Kratten	2,0	2,0	2,0
	Einbau: <input type="checkbox"/> Sonde m' Ø			
	<input type="checkbox"/> Filter m' Ø			
	Auf Endtiefe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Injektion	Gewichtsstangen m'			
	Injektion bis UKT verfüllt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein m'			
Sonde	Anlage reinigen			
	Verlängerung Sonde (effektive Meter) m'			
Diverses	Prüfung der Sonde <input type="checkbox"/> mit Verläng. <input type="checkbox"/> ohne Verläng.			
	<input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Unvorhergesehenes			
TOTAL Stunden	<input type="checkbox"/> Wartezeit <input type="checkbox"/>			
		11,0	11,0	11,0

Arbeitszeiten

7 ¹⁵	bis	19 ⁴⁵
<input type="checkbox"/> Znüni	..... Std.	
<input checked="" type="checkbox"/> Mittag	1,0	..... Std.

Bohrleistung

EWS Nr.	1	
Anfang	m	36
Gebohrt	m	124
Endtiefe	m	160
Verbohrt	m	20 219
Verbohrt	m	36

EWS Nr.	.....
Anfang	m	
Gebohrt	m	
Endtiefe	m	
Verbohrt	m	
Verbohrt	m	

Wasserstand

Morgens
Mittags
Abends

Hotel

Wasser
WIR / Rabatt:

LS-Nummer	Datum	Material	Lieferfirma	Einheit	Menge
313431	14.11.12	Mulde	Agis	7m	1x
3311-57 2660	14.11.12	Zement	Plattli Glanz	10P	10x

Bemerkungen / Regie / Besucher / Wetter
Unterschrift

Brunnen

W.A.



Datum:

15.11.13

Baustelle:

Bobikon

Auftrag Nr.:

7201

Bohrgerät Nr.:

926

LKW Nr.:

45

Kompressor Nr.:

977

Lfw Nr.:

29.53

EWS Nr.:

Hochbitung

Rapp. Nr.:

3

Personal

Arbeitszeiten

7¹⁵bis 17⁰⁰ Znüni Std. Mittag Std.

Ausgeführte Arbeiten

		A. EPP	A. Abb	J. Schmid
Installation	Anfahrt / Reisezeit <input type="checkbox"/> ½ h Fahrzeit abgezogen	1,0	1,0	1,0
	<input type="checkbox"/> Installation <input type="checkbox"/> Abinstallation			
	Wartezeit			
	Gebäude abdecken m2			
Bohrarbeit	Bohrarbeit: <input checked="" type="checkbox"/> Hammer	1,0	1,0	1,0
	<input type="checkbox"/> Spülen			
	Gestängewechsel			
	Bohrhindernis Art: m'			
	Rückzug: <input type="checkbox"/> Gestänge <input type="checkbox"/> Verrohrung			
Reinige Gebräcker ausbau + Feinarbeit		5,8	5,25	5,25
Einbau	Einbau: <input type="checkbox"/> Sonde m' Ø			
	<input type="checkbox"/> Filter m' Ø			
	Auf Endtiefe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
	Gewichtsstangen m'			
Feinwerkzeug holen Maschine abschleppen Reparatur		2,5	2,5	2,5
Injektion	Injektion bis UKT verfüllt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein m'			
	Anlage reinigen			
Sonde	Verlängerung Sonde (effektive Meter) m'			
	Prüfung der Sonde <input type="checkbox"/> mit Verläng. <input type="checkbox"/> ohne Verläng.			
Diverses	<input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Unvorhergesehenes			
	<input type="checkbox"/> Wartezeit <input type="checkbox"/>			
TOTAL Stunden		8,75	8,75	8,75

Bohrleistung

EWS Nr. H

Anfang m 160

Gebohrt m 2

Endtiefe m 162

Verbohrt m

Verbohrt m

EWS Nr.

Anfang m

Gebohrt m

Endtiefe m

Verbohrt m

Verbohrt m

Wasserstand

Morgens

Mittags

Abends

Hotel

WIR / Rabatt:

LS-Nummer	Datum	Material	Lieferfirma	Einheit	Menge
313356	15.11.13	Mulle	Aggr	7 m ³	14

Bemerkungen / Regie / Besucher / Wetter

Unterschrift

W.A.

Datum: 18.11.13

 Baustelle: Boliken

 Auftrag Nr.: 7201

 Bohrgerät Nr.: 926 LKW Nr.: 45

 Kompressor Nr.: 971 Lfw Nr.: 2953

 EWS Nr.: Kerschbohrung Rapp. Nr.: 4

Personal			
	A. Epp	A. Abel	J. Schmid
Ausgeführte Arbeiten			
Installation			
Anfahrt / Reisezeit <input type="checkbox"/> ½ h Fahrzeit abgezogen	1,0	1,0	1,0
<input type="checkbox"/> Installation <input type="checkbox"/> Abinstallation			
Wartezeit			
Gebäude abdecken m2			
Bohrarbeit			
Bohrarbeit: <input type="checkbox"/> Hammer			
<input checked="" type="checkbox"/> Spülen <u>Belähen Rollenringel</u>	1,25	1,25	1,25
Gestängewechsel			
Bohrhindernis Art: m'			
Rückzug: <input type="checkbox"/> Gestänge			
<input type="checkbox"/> Verrohrung			
<u>Einbau Verrohrung bis 155m Verrohrungst. Fest</u>	7,25	7,25	7,25
Einbau: <input type="checkbox"/> Sonde m' Ø			
<input type="checkbox"/> Filter m' Ø			
Auf Endtiefe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Gewichtsstangen m'			
<u>Verrohrung ausgebohrt</u>	1,25	1,25	1,25
Injektion			
Injektion bis UKT verfüllt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein m'			
Anlage reinigen			
Sonde			
Verlängerung Sonde (effektive Meter) m'			
Prüfung der Sonde <input type="checkbox"/> mit Verläng. <input type="checkbox"/> ohne Verläng.			
Diverses			
<input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Unvorhergesehenes			
<input type="checkbox"/> Wartezeit <input type="checkbox"/>			
TOTAL Stunden	9,75	9,75	9,75

Arbeitszeiten	
7 ³⁰	bis 19 ¹⁵
<input type="checkbox"/> Znüni	..... Std.
<input checked="" type="checkbox"/> Mittag	1,0 Std.

Bohrleistung	
EWS Nr.	.....
Anfang	m
Gebohrt	m
Endtiefe	m
Verrohrt	m
Verrohrt	m

EWS Nr.	.....
Anfang	m
Gebohrt	m
Endtiefe	m
Verrohrt	m
Verrohrt	m

Wasserstand	
Morgens	
Mittags	
Abends	

Hotel	
<u>Wange</u>	
<u>Zurich</u>	
WIR / Rabatt:	

LS-Nummer	Datum	Material	Lieferfirma	Einheit	Menge
313357	18.11.13	Mulde Bohrschlamm	Agis		7m

Bemerkungen / Regie / Besucher / Wetter	Unterschrift
	<u>in A.</u>



Datum:

19.11.13

Baustelle:

Böliben

Auftrag Nr.:

7201

Bohrgerät Nr.:

926

LKW Nr.:

45

Kompressor Nr.:

971

Lfw Nr.:

2953

EWS Nr.:

Handbohrung

Rapp. Nr.:

5

		Ausgeführte Arbeiten		Personal		
Installation	Anfahrt / Reisezeit	<input type="checkbox"/> ½ h Fahrzeit abgezogen				
	<input type="checkbox"/> Installation	<input type="checkbox"/> Abinstallation				
	Wartezeit					
	Gebäude abdecken	..... m2				
	Laubern des Bohrplatzes		1,0	1,0	1,0	
Bohrarbeit	Bohrarbeit:	<input type="checkbox"/> Hammer				
		<input checked="" type="checkbox"/> Spülen	Spülen und Versuch			
	Gestängewechsel	Rohr Eisen	3,5	3,5	3,5	
	Bohrhindernis Art:	..... m'				
Rückzug:	<input type="checkbox"/> Gestänge					
	<input type="checkbox"/> Verrohrung					
	Spülen Einbau Messrohr		5,5	5,5	5,5	
Einbau	Einbau:	<input type="checkbox"/> Sonde m' Ø				
		<input type="checkbox"/> Filter m' Ø				
	Auf Endtiefe	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
	Gewichtsstangen	..... m'				
Injektion	Injektion bis UKT verfüllt	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein m'				
	Anlage reinigen					
Sonde	Verlängerung Sonde (effektive Meter)	..... m'				
	Prüfung der Sonde	<input type="checkbox"/> mit Verläng. <input type="checkbox"/> ohne Verläng.				
Diverses	<input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Unvorhergesehenes					
	<input type="checkbox"/> Wartezeit <input type="checkbox"/>					
TOTAL Stunden			10,0	10,0	10,0	

Arbeitszeiten	
7 ¹⁵	bis 18 ¹⁵
<input type="checkbox"/> Znüni	..... Std.
<input checked="" type="checkbox"/> Mittag	1,0 Std.

Bohrleistung	
EWS Nr.	.....
Anfang	m
Gebohrt	m
Endtiefe	m
Verroht	m
Verroht	m

EWS Nr.	.....
Anfang	m
Gebohrt	m
Endtiefe	m
Verroht	m
Verroht	m

Wasserstand	
Morgens	
Mittags	
Abends	

Hotel	
W. Wayl	
zurück	
WIR / Rabatt:	

LS-Nummer	Datum	Material	Lieferfirma	Einheit	Menge

Bemerkungen / Regie / Besucher / Wetter	Unterschrift
B. Brunner	as A



Datum:

21.11.13

Baustelle:

Babchin

Auftrag Nr:

7201

Bohrgerät Nr.:

926

LKW Nr.:

45

Kompressor Nr.:

921

Lfw Nr.:

2953

EWS Nr.:

Hinterblühung

Rapp. Nr.:

7

		Personal		
Ausgeführte Arbeiten		A. EPP	A. ABB	D. Lehmann
Installation	Anfahrt / Reisezeit <input type="checkbox"/> ½ h Fahrzeit abgezogen			
	<input type="checkbox"/> Installation <input checked="" type="checkbox"/> Abinstallation <i>Verfüllen</i>	4,5	4,75	4,75
	Wartezeit			
Bohrarbeit	Gebäude abdecken m2			
	<i>Verfüllen Compaktmit</i>	0,25		
Bohrarbeit	Bohrarbeit: <input type="checkbox"/> Hammer			
	<input type="checkbox"/> Spülen			
	Gestängewechsel			
	Bohrhindernis Art: m'			
Einbau	Rückzug: <input type="checkbox"/> Gestänge			
	<input type="checkbox"/> Verrohrung			
	Einbau: <input type="checkbox"/> Sonde m' Ø			
	<input type="checkbox"/> Filter m' Ø			
Injektion	Auf Endtiefe <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
	Gewichtsstangen m'			
Sonde	Injektion bis UKT verfüllt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein m'			
	Anlage reinigen			
Diverses	Verlängerung Sonde (effektive Meter) m'			
	Prüfung der Sonde <input type="checkbox"/> mit Verläng. <input type="checkbox"/> ohne Verläng.			
Diverses	<input type="checkbox"/> Reparatur <input type="checkbox"/> Unvorhergesehenes			
	<input type="checkbox"/> Wartezeit <input type="checkbox"/>			
TOTAL Stunden		4,75	4,75	4,75

Arbeitszeiten	
7 ¹⁵	bis 12 ⁰⁰
<input type="checkbox"/> Znüni	..... Std.
<input type="checkbox"/> Mittag	..... Std.

Bohrleistung	
EWS Nr.	.....
Anfang	m
Gebohrt	m
Endtiefe	m
Verbohrt	m
Verbohrt	m

EWS Nr.	.....
Anfang	m
Gebohrt	m
Endtiefe	m
Verbohrt	m
Verbohrt	m

Wasserstand	
Morgens	
Mittags	
Abends	

Hotel	
WIR / Rabatt:	

LS-Nummer	Datum	Material	Lieferfirma	Einheit	Menge

Bemerkungen / Regie / Besucher / Wetter	Unterschrift
	GM A c

Tag ① 13.11.12 Mittwoch

• Bohrbeginn 15³⁰

17⁰⁰ Uhr Rückbau Imlochhammer zu (Bei 20 m Ab OK Verrohrung)

• Einbau bis auf Sole

Wasserstandmessung 17³⁰ Wasserstand 17²⁰ Ab OK Verrohrung

16,60 m ok Terrain

• Verwitterter Nagelfluh ab 10 m

Tag ② 14.11.13 Donnerstag

Bei 28 Schichtwechsel bis 28 m Lockere Nagelfluh nicht Standfest
(Schichtwechsel um 8¹⁵ Uhr)

• 9⁰⁰ Uhr Verrohrungsarbeiten Abgeschlossen bis 36 m ab OK Verrohrung
OK Verrohrung ist (55 cm)

9³⁰ Uhr Wasserstandmessung 32 m Wasserstand
31,40 m ok Terrain

Bohrbeginn 10⁰⁰ - 12³⁰ (Bei 104 m)

• Beginn Bohrmessung 12³⁰ - 14¹⁵ Vermessung Abweichung 98, ca 1 Grad

• Bei 116 m Schichtwechsel (Kalkstein - Jura)

• Anweisung Herr Müller Bohrloch wird 180 m Abgeteuft

• Gebohrt bis 160 m

Tag ③ 15.11.13 Freitag

- Beginn Bohrarbeit Wasserstandmessung $7^20 - 39m$ Ab OK Perenter
- 8^00 Druckabfall $38,40$ ok Terrain
- Ausbau 8^50 Ausbau abgeschlossen - Räume gelockert
- Fangwerbreug geholt
- Beginn der Feinarbeit $12^00 - 15^45$ 2x Versucht
- Absprache mit Büro und Herrn Müller 160 m langen weiteres Ergehen wird am Montag besprochen

Tag ④ 18.11.13 Montag

- Vorbereitung Bohrarbeit
- 9^30 Messen Wasserstand $39^40 - 0,55$
- Befahren mit Rollenmesser
- 11^30 Einbringen der Stützverrohrung
- 13^15 Stützverrohrung sitzt fest (Versuch mit Luft um Lösen Gesteine Bruch)
- Demontieren des Gesteines
- Vermessen des Bohrloches Polymeter bis 120 m 1,10 Abweichung
- Versuch Verrohrung lösen
- Befahren der Verrohrung mit Rollenmesser Ab 120 m (aufgebohrt)
- Rückbau Gesteine
- Luft auf Verrohrung gegeben Umlauf besteht
- Bohrloch mit Wasser gekühlt mit Luft aus Ringraum ausgeblasen (sitzt fest)
- Absprache mit Büro und Müller Versuch mit Spülung am 19.11.13

Tag (5) 19.11.13 Dienstag

- 7¹⁵ umsetzen für Spülung Reinigung des Bohrplatzes
- 8¹⁴ Wasserdurchmessung steht bei 647⁰ - 1,75 Abstand bis OK Terra
- 8⁴⁵ Ansetzen Spülung 1800 l 62,95 m ab OK Terrain
50 kg Tunnelgel
1 kg Ersmut Gold Dichte 1,05
- 9⁰⁰ - 9¹⁰ Einbringen der Spülung
- 9³⁰ - Einbringen 2 Spülung 50 kg Tunnelgel 1800 l (Verrohrungsrunde 3650)
- 9⁵⁰ - Wasser kommt aus Rohr 3. Wärme Einbringen 1000 l, 50 kg Tunnel.
- 15⁰⁰ Versuch Verrohrung zu lösen
- 15¹⁵ Einbringen der Messbohrer bis 158,80 ab OK Terra bis 17⁴⁵.
- nochmal 15 Minuten Spülen

20.11.13 ⑥ Mittwoch

- 7³⁰ Anfang neuen Spüllungstund 14 m ab OK Rohr - 55
- Gespült bis 9¹⁵ Reinigen der Wanne und System von Spüllung
- 9⁰⁰ Ansetzen der Zementation 9³⁰ Messen dichte 1,75 bis 9⁴⁵ verpresst
Mischung 25 kg Betonit
1800 kg Zement
ca 900 l Wasser Menge Suspension ca 1800 l
- 9⁵⁰ Ansetzen der 2. Mischung ohne Betonit
ca 900 l Wasser
1800 kg Zement ca 1800 l Suspension 1,75 Dichte
- 10⁴⁵ Fertig Zementiert
- Anfängen 11¹⁰ Rohre zu lösen bis 16⁰⁰ Verrohrung gebogen
- Anfängen mit 219 # zu lösen
- Nachzementiert 300 l Wasser
600 kg Zement ca 400 l Suspension 1,7 Dichte
- Zementation fällt leicht ab nächsten Tag messen

21.11.13 ⑦ Donnerstag

Messen Zementkopf 13,5 m ab OK

Mit Absprache wird mit Compaction verfüllt 114 25 kg = 275 kg

LS-Nr.
44- 313356

Kunde

Datum

15.11.13

Harstag
Baustelle / Objekt

Kunden-Nr.

Rütihofstr. 5334 Bösikon

Baustellen-Nr.

Fahrzeug-Nr.

8301

Multilift
5-Achs-

Welaki
4-Achs-

3-Achs-

2-Achs-

Regie/Wartezeit

Std. Min.

Bezeichnung / Klassifizierung

Aushub	sauber	nass	Regenwetter	inert-stoff	Rest-stoff	m ³	to
Abschabbruch	sauber						
ltbeton	<70 cm	>70 cm	vorstehende Armierung > 20 cm				
chlamm	Aushub schlamm	Bohrschlamm	Betonschlamm				
usbauasphalt	Pak-haltig <5000mg/kg	Pak-haltig 5-20000mg/kg	Pak-haltig >20000mg/kg				
ltholz	sauber	gestrichen	beschichtet			7	
errgut	unsortiert	brennbar					1110
isen/Metalle	Leichteisen	Trägerschrott	Armierungsseisen				

Materiallieferung mit Mulde
anderes

Der Besteller haftet für den Inhalt. Materialien, welche beim Ausstellen des Lieferheins nicht ersichtlich sind, werden auf der Deponie bzw. dem Sperrgutsortierbe-eb erfasst und umdeklariert. Dieses Material wird Ihnen in Rechnung gestellt. Mit der Unterschrift erklärt sich der Kunde sowohl mit der auf dem Lieferschein aufgeführten

Deklaration als auch mit dem Mengenmass einverstanden. Ohne gegenteilige Deklarat-ion handelt es sich um unverschmutzte Materialien im Sinne der BUWAL-Aushub-richtlinie vom Juni 1999. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Geschäftsbedingungen gemäss unseren Preislisten.

Bemerkungen

Weichen untergrund

hauffeur

Kunde

Bau-Recycling

MwSt. Nr 239.656

AGIR

Neue Agir AG • Alte Obfelderstrasse 55 • 8910 Affoltern am Albis
Fon +41 (0)44 762 44 55 • Fax +41 (0)44 762 44 19 www.agir.biz

Deponie / Werk-Nr.

918

Sektor

Regie/Wartezeit

Std. Min.

Bezeichnung / Klassifizierung

Aushub	sauber	nass	Regenwetter	inert-stoff	Rest-stoff	m ³	to
Abschabbruch	sauber						
ltbeton	<70 cm	>70 cm	vorstehende Armierung > 20 cm				
chlamm	Aushub schlamm	Bohrschlamm	Betonschlamm				
usbauasphalt	Pak-haltig <5000mg/kg	Pak-haltig 5-20000mg/kg	Pak-haltig >20000mg/kg				
ltholz	sauber	gestrichen	beschichtet			7	
errgut	unsortiert	brennbar					1110
isen/Metalle	Leichteisen	Trägerschrott	Armierungsseisen				

Materiallieferung mit Mulde
anderes

Der Besteller haftet für den Inhalt. Materialien, welche beim Ausstellen des Lieferheins nicht ersichtlich sind, werden auf der Deponie bzw. dem Sperrgutsortierbe-eb erfasst und umdeklariert. Dieses Material wird Ihnen in Rechnung gestellt. Mit der Unterschrift erklärt sich der Kunde sowohl mit der auf dem Lieferschein aufgeführten

Deklaration als auch mit dem Mengenmass einverstanden. Ohne gegenteilige Deklarat-ion handelt es sich um unverschmutzte Materialien im Sinne der BUWAL-Aushub-richtlinie vom Juni 1999. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Geschäftsbedingungen gemäss unseren Preislisten.

Bemerkungen

Weichen untergrund

hauffeur

Kunde

Bau-Recycling

MwSt. Nr 239.656

AGIR

Neue Agir AG • Alte Obfelderstrasse 55 • 8910 Affoltern am Albis
Fon +41 (0)44 762 44 55 • Fax +41 (0)44 762 44 19 www.agir.biz

Deponie / Werk-Nr.

918

Sektor

Regie/Wartezeit

Std. Min.

Bezeichnung / Klassifizierung

Aushub	sauber	nass	Regenwetter	inert-stoff	Rest-stoff	m ³	to
Abschabbruch	sauber						
ltbeton	<70 cm	>70 cm	vorstehende Armierung > 20 cm				
chlamm	Aushub schlamm	Bohrschlamm	Betonschlamm				
usbauasphalt	Pak-haltig <5000mg/kg	Pak-haltig 5-20000mg/kg	Pak-haltig >20000mg/kg				
ltholz	sauber	gestrichen	beschichtet			7	
errgut	unsortiert	brennbar					1110
isen/Metalle	Leichteisen	Trägerschrott	Armierungsseisen				

Materiallieferung mit Mulde
anderes

Der Besteller haftet für den Inhalt. Materialien, welche beim Ausstellen des Lieferheins nicht ersichtlich sind, werden auf der Deponie bzw. dem Sperrgutsortierbe-eb erfasst und umdeklariert. Dieses Material wird Ihnen in Rechnung gestellt. Mit der Unterschrift erklärt sich der Kunde sowohl mit der auf dem Lieferschein aufgeführten

Deklaration als auch mit dem Mengenmass einverstanden. Ohne gegenteilige Deklarat-ion handelt es sich um unverschmutzte Materialien im Sinne der BUWAL-Aushub-richtlinie vom Juni 1999. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Geschäftsbedingungen gemäss unseren Preislisten.

Bemerkungen

Weichen untergrund

hauffeur

Kunde

Ab-

Stellen führen Typ

Mulden-Art

m³ Welaki

m³ Welaki

m³ Deckelmulde

m³ Flachmulde

m³ Schlammmulde

m³ Schlamm, m. D.

m³ Roll-Mulde

m³ Roll-Mulde

m³ Presscontainer

m³ Thermo-Mulde

m³ Kunden-Mulde

Zeit

Ankunft Kunde

9:55

Abfahrt Kunde

10:20

Foto-Nr. von/bis

26,27

Mulden stellen Inv. Nr.

1041

Mulden abführen Inv. Nr.

1063

Ab-

Stellen führen Typ

Mulden-Art

m³ Welaki

m³ Welaki

m³ Deckelmulde

m³ Flachmulde

m³ Schlammmulde

m³ Schlamm, m. D.

m³ Roll-Mulde

m³ Roll-Mulde

m³ Presscontainer

m³ Thermo-Mulde

m³ Kunden-Mulde

Zeit

Ankunft Kunde

10:22

Abfahrt Kunde

10:22

Foto-Nr. von/bis

1061

Mulden stellen Inv. Nr.

1061

Mulden abführen Inv. Nr.

1022

Ab-

Stellen führen Typ

Mulden-Art

m³ Welaki

m³ Welaki

m³ Deckelmulde

m³ Flachmulde

m³ Schlammmulde

m³ Schlamm, m. D.

m³ Roll-Mulde

m³ Roll-Mulde

m³ Presscontainer

m³ Thermo-Mulde

m³ Kunden-Mulde

Zeit

Ankunft Kunde

10:22

Abfahrt Kunde

10:22

Foto-Nr. von/bis

1061

Mulden stellen Inv. Nr.

1061

Mulden abführen Inv. Nr.

1022

LS-Nr.
44- 313357

Kunde

Datum

15.11.13

Hastay

Baustelle / Objekt

Kunden-Nr.

Rätihofstr. 5334 Bobikon

Baustellen-Nr.

Fahrzeug-Nr.
8361

Multilift
5-Achs-

Welaki
4-Achs-

3-Achs-

2-Achs-

Bau-Recycling
MwSt. Nr 239.656

AGIR

Neue Agir AG • Alte Obfelderstrasse 55 • 8910 Affoltern am Albis
Fon +41 (0)44 762 44 55 • Fax +41 (0)44 762 44 19 www.agir.biz

Deponie / Werk-Nr.

918

Sektor

Regie /Wartezeit

Std.

Min.

Bezeichnung / Klassifizierung

	sauber	nass	Regenwetter
Aushub			
Mischabbruch	sauber		
Altbeton	< 70 cm	> 70 cm	vorstehende Armierung > 20 cm
Schlamm	Aushub schlamm	Bohrschlamm	Betonschlamm
Ausbauasphalt	Pak-haltig < 5000 mg/kg	Pak-haltig 5-20000 mg/kg	Pak-haltig > 20000 mg/kg
Altholz	sauber	gestrichen	beschichtet
Sperrgut	unsortiert	brennbar	
Eisen/Metalle	Leichteisen	Trägerschrott	Armierungseisen

Inert-stoff Rest-stoff m³ to

4

Ab-Stellen führen Typ

110

Mulden-Art

- m³ Welaki
- m³ Welaki
- m³ Deckelmulde
- m³ Flachmulde
- m³ Schlammmulde
- m³ Schlamm, m, D.
- m³ Roll-Mulde
- m³ Roll-Mulde
- m³ Presscontainer
- m³ Thermo-Mulde
- m³ Kunden-Mulde

Zeit

Ankunft Kunde Beginn Ladezeit
1920
Abfahrt Kunde Ende Ladezeit
1945
Foto-Nr. von/bis
28,29
Mulden stellen Inv. Nr.
1063
Mulden abführen Inv. Nr.
1061

Materiallieferung mit Mulde
Anderes

Der Besteller haftet für den Inhalt, Materialien, welche beim Ausstellen des Lieferzeichens nicht ersichtlich sind, werden auf der Deponie bzw. dem Sperrgutsortierbetrieb erfasst und umdeklariert. Dieses Material wird Ihnen in Rechnung gestellt. Mit der Unterschrift erklärt sich der Kunde sowohl mit der auf dem Lieferschein aufgeführten

Deklaration als auch mit dem Mengenmass einverstanden. Ohne gegenteilige Deklaration handelt es sich um unverschmutzte Materialien im Sinne der BUWAL-Aushubrichtlinie vom Juni 1999. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Geschäftsbedingungen gemäss unseren Preislisten.

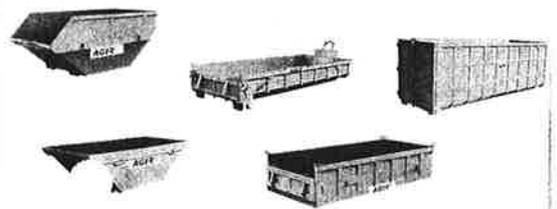
Bemerkungen

Weicher untergrund
OK.

Hauffeur

Kunde

[Signature]



LS-Nr.
44- 313374

Kunde

Datum

21.11.13

Hastay

Baustelle / Objekt

Kunden-Nr.

21017

Rätihofstr. 5334 Bobikon

Baustellen-Nr.

Fahrzeug-Nr.
8361

Multilift
5-Achs-

Welaki
4-Achs-

3-Achs-

2-Achs-

Bau-Recycling
MwSt. Nr 239.656

AGIR

Neue Agir AG • Alte Obfelderstrasse 55 • 8910 Affoltern am Albis
Fon +41 (0)44 762 44 55 • Fax +41 (0)44 762 44 19 www.agir.biz

Deponie / Werk-Nr.

918

Sektor

Regie /Wartezeit

LS-Nr. 027503

Std.

Min.

Bezeichnung / Klassifizierung

	sauber	nass	Regenwetter
Aushub			
Mischabbruch	sauber		
Altbeton	< 70 cm	> 70 cm	vorstehende Armierung > 20 cm
Schlamm	Aushub schlamm	Bohrschlamm	Betonschlamm
Ausbauasphalt	Pak-haltig < 5000 mg/kg	Pak-haltig 5-20000 mg/kg	Pak-haltig > 20000 mg/kg
Altholz	sauber	gestrichen	beschichtet
Sperrgut	unsortiert	brennbar	
Eisen/Metalle	Leichteisen	Trägerschrott	Armierungseisen

Inert-stoff Rest-stoff m³ to

7

Ab-Stellen führen Typ

110

Mulden-Art

- m³ Welaki
- m³ Welaki
- m³ Deckelmulde
- m³ Flachmulde
- m³ Schlammmulde
- m³ Schlamm, m, D.
- m³ Roll-Mulde
- m³ Roll-Mulde
- m³ Presscontainer
- m³ Thermo-Mulde
- m³ Kunden-Mulde

Zeit

Ankunft Kunde Beginn Ladezeit
1920
Abfahrt Kunde Ende Ladezeit
1935
Foto-Nr. von/bis
30
Mulden stellen Inv. Nr.
Mulden abführen Inv. Nr.
1041

Materiallieferung mit Mulde
Anderes

Der Besteller haftet für den Inhalt, Materialien, welche beim Ausstellen des Lieferzeichens nicht ersichtlich sind, werden auf der Deponie bzw. dem Sperrgutsortierbetrieb erfasst und umdeklariert. Dieses Material wird Ihnen in Rechnung gestellt. Mit der Unterschrift erklärt sich der Kunde sowohl mit der auf dem Lieferschein aufgeführten

Deklaration als auch mit dem Mengenmass einverstanden. Ohne gegenteilige Deklaration handelt es sich um unverschmutzte Materialien im Sinne der BUWAL-Aushubrichtlinie vom Juni 1999. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Geschäftsbedingungen gemäss unseren Preislisten.

Bemerkungen

Hauffeur

Kunde



i-Nr. 4- 313252 Kunde

Herstag
Söbikon

Bau-Recycling
MwSt. Nr 239.656

AGIR

Neue Agir AG • Alte Obfelderstrasse 55 • 8910 Affoltern am Albis
Fon +41 (0)44 762 44 55 • Fax +41 (0)44 762 44 19 www.agir.biz

Datum 11.11.13 Baustelle / Objekt

Deponie / Werk-Nr. "Hilbles" bel Sektor

Ausstellen-Nr. Fahrzeug-Nr. 8355 Multilift Welaki
5-Achs- 4-Achs- 3-Achs- 2-Achs- Regie/Wartezeit Std. Min.

zeichnung / Klassifizierung

inhub	sauber	nass	Regenwetter	Inertstoff	Reststoff	m ³	to
chabbruch	sauber						
beton	< 70 cm	> 70 cm	vorstehende Armierung > 20 cm				
amm	Aushub schlamm	X Bohrschlamm	Betonschlamm			7	
bauasphalt	Pak-haltig < 5000 mg/kg	Pak-haltig 5-20000 mg/kg	Pak-haltig > 20000 mg/kg				
olz	sauber	gestrichen	beschichtet				
rgut	unsortiert	brennbar					
n/Metalle	Leichteisen	Trägerschrott	Armierungsseisen				

Ab-Stellen führen Typ	Mulden-Art	Zeit	
	m ³ Welaki	Ankunft Kunde	Beginn Ladezeit
	m ³ Welaki		
	m ³ Deckelmulde	Abfahrt Kunde	Ende Ladezeit
	m ³ Flachmulde		
	m ³ Schlammmulde		
1 10	m ³ Schlamm, m. D.	Foto-Nr. von / bis	
	m ³ Roll-Mulde	Mulden stellen Inv. Nr.	
	m ³ Roll-Mulde		
	m ³ Presscontainer	Mulden abführen Inv. Nr.	
	m ³ Thermo-Mulde	1063	
	m ³ Kunden-Mulde		

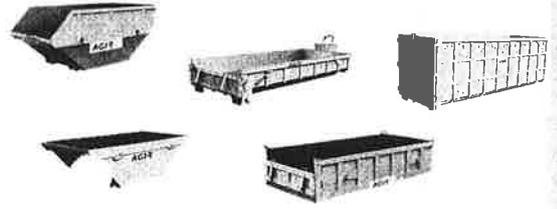
eriallieferung mit Mulde leres

asteller haftet für den Inhalt. Materialien, welche beim Ausstellen des Liefer- s nicht ersichtlich sind, werden auf der Deponie bzw. dem Sperrgutsortierbe- rfasst und umdeklariert. Dieses Material wird Ihnen in Rechnung gestellt. Mit der chrift erklärt sich der Kunde sowohl mit der auf dem Lieferschein aufgeführten

Deklaration als auch mit dem Mengenmass einverstanden. Ohne gegenteilige Deklara- tion handelt es sich um unverschmutzte Materialien im Sinne der BUWAL-Aushub- richtlinie vom Juni 1999. Es gelten die allgemeinen Liefer- und Geschäftsbedingungen gemäss unseren Preislisten.

verkungen

uffeur [Signature] Kunde [Signature]



Beilage C: Bohrlochverlaufsmessung der Firma Polymetra GmbH

**TECHNISCHER BERICHT
BOHRLOCHVERMESSUNG**

BEOBACHTUNGSBOHRUNG BÖBIKON

1. Einleitung

Im Rahmen eines Forschungsprogramms des Schweizerischen Erdbebendienstes (SED) zur Beobachtung von Schwachbeben erstellte die Firma HASTAG St. Gallen Bau AG eine Beobachtungsbohrung, welche mit Messgeräten instrumentiert werden soll. Die Bohrung liegt oberhalb des Rütihofs auf dem Gebiet der Gemeinde Böbikon. Sie wurde mit einem Stahlrohr (101.6 mm AD/84 mm ID) ausgebaut. Gyro-Services Switzerland (eine Abteilung von Polymetra GmbH) erhielt den Auftrag, in der ausgebauten Bohrung eine Verlaufsmessung durchzuführen.

Für die Vermessung einer stahlverrohrten Bohrung muss ein für nicht-magnetische Messtechnik konzipiertes Gerät eingesetzt werden. Bei Vertikalbohrungen kommt dazu eigentlich nur ein gyroskopisches System in Frage. Wir setzen für Messungen dieser Art folgende Sonden ein: isGyro von Inertial Sensing und GyroSmart von Flexit (heute Reflex).

Die Bohrung in Böbikon wurde am 9. Dezember 2013 mit der IS-Sonde vermessen.

2. Durchführung der Messung und Resultate

2.1. Durchführung der Messung

Die von uns eingesetzten Gyro-Systeme enthalten drei MEMS-Gyros, welche die Winkeländerungen der Lage beim Durchfahren der Bohrung messen. Mit drei Beschleunigungsaufnehmern wird die Neigung erfasst.

Bei diesen Gyro-Systemen handelt es sich um sogenannte Memory-Tools. Die Sonde wird vor dem Einbau in das Schutzgehäuse (Running Gear) mit dem Feldcomputer initialisiert. Nach dem Einbau besteht keine Verbindung zum Feldcomputer mehr. Während der Messung werden alle Daten in der Sonde gespeichert. Sie werden erst nach dem Rückzug der Sonde und dem Ausbau aus dem Schutzgehäuse ausgelesen und auf den Feldcomputer übertragen.

Für die Vermessung einer vertikalen Bohrung muss die Sonde in der Verrohrung zentriert werden. Dafür werden speziell konzipierte Federblattzentrierungen verwendet, welche am Running Gear angebaut werden. Für die Messfahrt wurde die ganze Sonde am Seil einer Messwinde mit elektronischem Tiefenmesser befestigt und mit diesem in 3-m Abständen in die Bohrung eingebracht, bzw. zurückgeholt. Da bei der Messung in der ausgebauten Bohrung kein Bohrgerät vor Ort war, erfolgte die Messung mit einem Alu-Dreibein, das speziell für Gyro-Messungen entwickelt wurde.

2.2. Ergebnisse

Bei einer Messung startet die Gyro-Sonde aus einer bekannten Position in eine definierte Richtung und misst allfällige Abweichungen von der Geraden in Form von Winkeländerungen. Ist der Ansatzpunkt zum Zeitpunkt der Messung bekannt, wird die Messung als absolute Messung durchgeführt. Falls die Koordinaten nicht vorliegen, erfolgt die Messung als relative Messung mit den Anfangskoordinaten 0, 0, 0. Um die Richtung zu messen, in welche eine allfällige Abweichung auftritt, muss bei einer vertikalen Messung eine Referenzrichtung bekannt sein. Zu Beginn der Messung wird die Sonde vor dem Einbringen in die Bohrung mit einem Zielfernrohr in diese Referenzrichtung ausgerichtet.

Als Zielpunkt wurde ein markanter Baum am gegenüberliegenden Waldrand angepeilt. Die Richtung von der Bohrung zu diesem Baum wurde mit einem Kompass bestimmt. Sie ergab ein Referenzazimut von 108°. Die Richtung wurde mit Hilfe eines Kartenausschnitts und Luftbild mit dem on-line-Tool von Swisstopo (map.geo.admin.ch) verifiziert.

Die Bohrung wurde sowohl bei der Einfahrt wie auch beim Rückzug der Sonde vermessen. Grundsätzlich sind die Resultate beider Messungen sehr ähnlich. Ein detaillierter Vergleich zeigte, dass die Qualität der Messung bei der Ausfahrt als leicht besser einzuschätzen ist. Im Anhang sind diese Daten dargestellt und aufgelistet.

Anfangskoordinaten, Referenzrichtung und Neigung:

X:	667845.322 m
Y:	266565.026 m
Z:	569.00 müM
Referenzrichtung:	108.0°
Neigung:	vertikal

In den drei Schnitten Aufsicht, West-Ost und Nord-Süd ist der Verlauf der Bohrung graphisch dargestellt (Fig. 1 – 3). Die Koordinaten jedes Messpunkts finden sich in Tabelle 1.

Die Auswertung der Messung ergab, dass die Bohrung auf einer Länge von 156 m um 1.85 m gegen NNW abweicht (Pythagoras aus Abweichung Northing und Easting). Die nach 156 m Bohrlänge mit der Messung ermittelten Koordinaten, Richtung und Neigung sind:

X:	667844.512 m
Y:	266566.685 m
Z:	413.02 müM
Azimut:	328.67°
Neigung:	1.78° (aus der Vertikalen)

Fällanden, 24. Dezember 2013

ANHANG

RESULTATE DER VERMESSUNG

Fig. 1: Aufsicht (Abweichung gegen Osten und Norden).

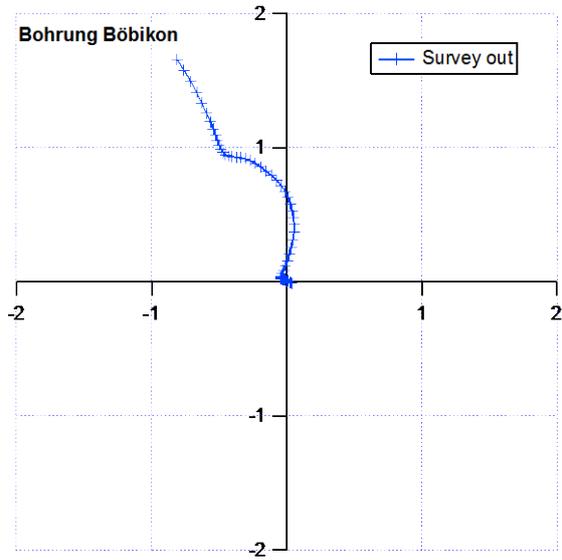


Fig. 2: Abweichung West-Ost bezüglich Tiefe

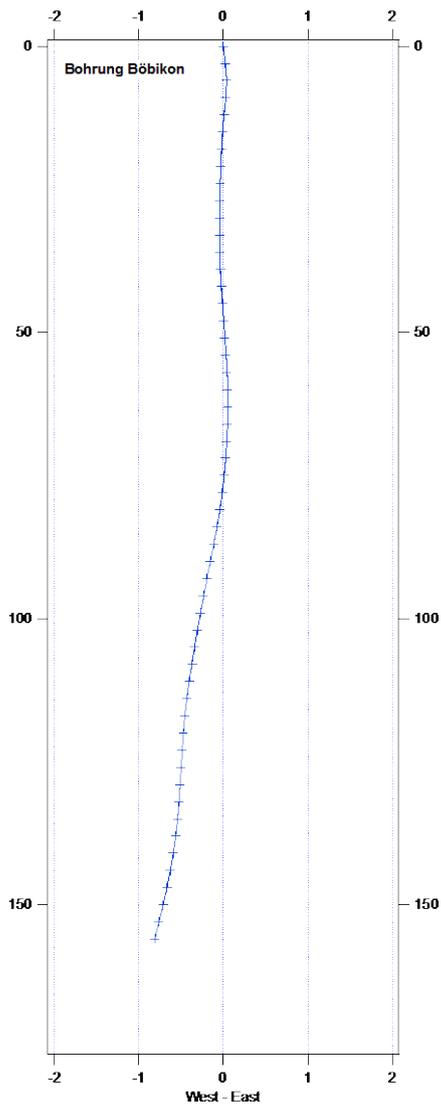


Fig. 3: Abweichung Nord-Süd bezüglich Tiefe

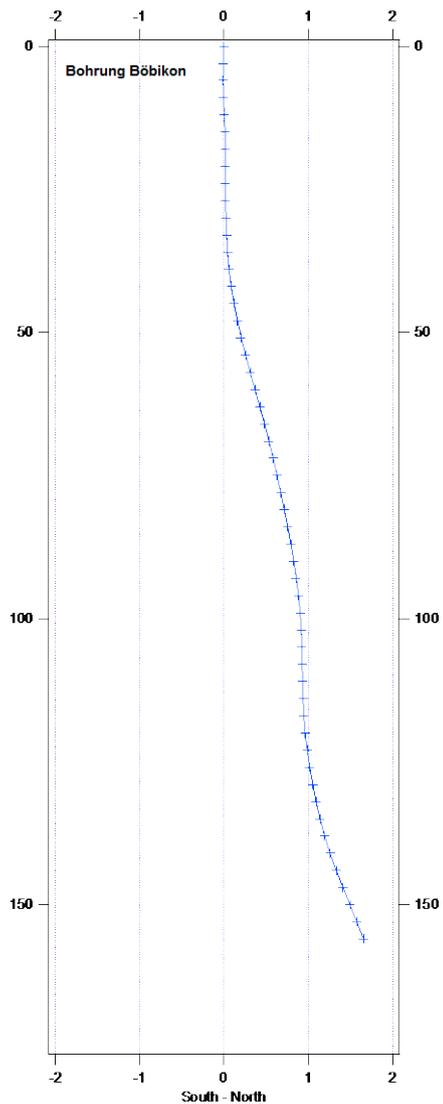


Tabelle 1: Vermessung bei Ausfahrt

Station Meters	Inclination Degrees	Azimuth Degrees	Northing Meters	Easting Meters	Elevation Meters
0.0	0.459	99.602	667845.322	266565.026	569.000
3.0	0.487	108.835	667845.346	266565.020	566.000
6.0	0.105	116.462	667845.360	266565.015	563.000
9.0	0.483	302.416	667845.352	266565.020	560.000
12.0	0.462	298.157	667845.331	266565.033	557.000
15.0	0.287	293.575	667845.313	266565.041	554.000
18.0	0.203	278.709	667845.301	266565.045	551.000
21.0	0.128	263.881	667845.293	266565.046	548.000
24.0	0.103	250.909	667845.287	266565.044	545.000
27.0	0.139	307.754	667845.281	266565.046	542.000
30.0	0.140	356.976	667845.278	266565.052	539.000
33.0	0.184	358.828	667845.278	266565.060	536.000
36.0	0.259	23.352	667845.281	266565.071	533.000
39.0	0.429	24.921	667845.288	266565.087	530.000
42.0	0.629	24.200	667845.299	266565.113	527.001
45.0	0.779	20.394	667845.313	266565.147	524.001
48.0	0.832	19.054	667845.328	266565.186	521.001
51.0	0.941	15.667	667845.341	266565.231	518.002
54.0	1.074	15.526	667845.355	266565.282	515.002
57.0	1.133	10.125	667845.368	266565.338	512.003
60.0	1.125	5.037	667845.376	266565.396	509.003
63.0	1.057	357.228	667845.377	266565.453	506.004
66.0	1.005	350.974	667845.372	266565.507	503.004
69.0	1.004	348.845	667845.363	266565.559	500.005
72.0	0.982	342.700	667845.350	266565.609	497.005
75.0	0.944	339.043	667845.333	266565.657	494.005
78.0	0.978	329.065	667845.311	266565.702	491.006
81.0	0.949	321.142	667845.283	266565.743	488.006
84.0	1.019	317.044	667845.249	266565.782	485.007
87.0	1.029	311.154	667845.210	266565.819	482.007
90.0	0.999	308.729	667845.170	266565.853	479.008
93.0	0.972	304.806	667845.128	266565.884	476.008
96.0	0.832	300.955	667845.089	266565.910	473.009
99.0	0.799	295.598	667845.051	266565.930	470.009
102.0	0.702	285.213	667845.015	266565.944	467.009
105.0	0.593	278.486	667844.982	266565.951	464.009
108.0	0.603	277.478	667844.951	266565.955	461.009
111.0	0.590	278.411	667844.920	266565.960	458.010
114.0	0.504	284.768	667844.892	266565.965	455.010
117.0	0.457	299.372	667844.868	266565.975	452.010
120.0	0.498	327.109	667844.851	266565.991	449.010
123.0	0.570	332.434	667844.837	266566.016	446.010
126.0	0.701	338.536	667844.823	266566.046	443.010
129.0	0.723	338.668	667844.810	266566.081	440.010
132.0	0.834	343.135	667844.796	266566.119	437.011
135.0	1.030	338.567	667844.780	266566.165	434.011
138.0	1.246	336.913	667844.758	266566.220	431.012

141.0	1.476	334.034	667844.728	266566.285	428.013
144.0	1.628	336.097	667844.694	266566.359	425.014
147.0	1.740	332.992	667844.656	266566.438	422.015
150.0	1.848	330.799	667844.612	266566.521	419.016
153.0	1.858	327.612	667844.562	266566.604	416.018
156.0	1.781	328.668	667844.512	266566.685	413.020

Beilage D: Geologisches Profil der Firma magma AG

ETH Zürich
Swiss Seismological Survey SED
Florian Haslinger, Katrin Plenkens
Sonneggstrasse 5, NO H62
8092 Zürich

8005 Zürich, 27.3.2014 / Gu [140327_Kurzbericht.doc]

13 505 SED Schwachbebennetz Bohrung Böbikon BOBI resp. BoeB-1, 5334 Böbikon AG Geologischer Kurzbericht mit Bohrprofil

Sehr geehrte Frau Plenkens, sehr geehrter Herr Haslinger

Der Schweizerische Erdbebendienst SED errichtet ein Netz zur Registrierung von Schwachbeben. In diesem Rahmen wurde die 162 m tiefe Bohrung beim Reservoir in der Allmend rund 1 km südöstlich von Böbikon abgetieft. Unser Büro wurde vom SED auf Basis der Offerte vom 17.5.2013 (angepasst 25.1.2014) mit der geologischen Aufnahme des Bohrkleins der genannten Bohrung beauftragt.

Nachstehend rapportieren wir kurz die Befunde der geologischen Aufnahme; das Bohrprofil sowie die Aufzeichnungen zum Bohrprofil finden sich im Anhang.

1 Probenentnahme

Die Entnahme der Bohrproben erfolgte vom 13.–15. 11.2013 vor Ort unter Leitung der Nagra (Dr. Herwig Müller) und durch die Nagra gestelltes Personal (Marcin Janik). Das Bohrklein wurde mit einem Sieb gesammelt und alle 2 m in ein Probesäcklein abgefüllt. Die einzelnen Proben weisen ein Gewicht von ca. 0.5 bis 1.0 kg auf. Das Material ist teils feucht (dann zumeist tonig, pappig) oder nass (breiig).

2 Aufbereitung und geologische Aufnahme

Die Proben wurden bei uns im Büro begutachtet, gewaschen und geologisch beschrieben und interpretiert. Untersucht wurden stets sowohl die Matrix wie auch die Cuttings im Waschrückstand. Wir waren am 14. 11.2013 den ganzen Tag auf der Bohrstelle und nahmen eine erste Ansprache des Bohrgutes vor. Die Beurteilung des Bohrgutes auf Platz – ohne fliessendes Wasser und ohne ausreichende Lichtverhältnisse – erwies sich als schwierig. Bei der Aufnahme der Bohrgutes im Büro unter Laborbedingungen zeigte sich, dass die erste Ansprache des Bohrgutes im Feld z.T. nicht zutreffend oder ungenau war.

–

Die Interpretation des Probematerials erwies sich auch im Büro als nicht einfach und die Interpretation – resultierend im aufgezeichneten Bohrprofil – ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet: Insbesondere in der Unteren Süsswassermolasse war das gesammelte Bohrgut häufig ein flüssiger Brei ohne Cuttings – möglicherweise war hier der Anteil an schlecht zementierten Sandsteinen erhöht, welche beim Bohren vollständig zerrieben wurden und als loser Sand bei der Probenahme mit einem Sieb nicht erfasst wurde. Die Beschaffenheit der Proben ist im Bohrprofil detailliert dokumentiert.

3 Geologischer und hydrogeologischer Befund

Die Bohrung war bis zu einer Tiefe von 200 m geplant, in einer Tiefe von 162 m brach jedoch der Bohrkopf vom Gestänge und die Bohrung wurde – da für die Instrumentierung als ausreichend tief im Festgestein befunden – eingestellt. Unter einer rund 4 m mächtigen lehmigen Verwitterungsschicht wurde bis in eine Tiefe von 26 m unverkitteter Deckenschotter durchbohrt. Darunter folgen bis zu einer Tiefe von 52 m Sandsteine der Oberen Meeresmolasse (OMM). Die direkt unter dem Deckenschotter erwarteten Ablagerungen der Oberen Süsswassermolasse (Schlammsteine und Glimmersandsteine) wurden nicht angetroffen. In der OMM wurde von 40 bis 42 m wurde eine Konglomeratbank mit viel quarzitischen Geröllen angetroffen; dabei handelt es sich um die sog. Quarzit- oder Austernagelfluh. Von 52 bis 120 m durchtiefte die Bohrung bunte Schlammsteine (mudstones) und Sandsteine der Unteren Süsswassermolasse – und nach 2 m fraglichen Tonsteinen des Siderolithikums von 122 m bis zur Endtiefe bei 162 m beige bis gelbliche, z.T. grau gefleckte, dichte, mikritische Jura-Kalke, die wir der Villigen-Formation des Malm zuordnen.

Über allfällige Spülungsverluste oder Wasserzutritte im Bohrloch sind wir nicht informiert worden.

Die gut durchlässigen Deckenschotter und die geklüfteten Malmkalke sind Grundwasserleiter. Die Sandsteine der Oberen Meeresmolasse sind je nach Silt- oder Feinsandanteil als sehr schlecht bis mittel durchlässig einzustufen, die vertikale Durchlässigkeit bezogen auf die ganze Formation dürfte gering sein. Die über 70 m mächtige Untere Süsswassermolasse stellt mit ihrem hohen Anteil an kaum durchlässigen siltigen Tonsteinen einen wirkungsvollen Grundwasserstauer zwischen Deckenschotter und OMM und den Malmkalken dar.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Angaben zu dienen und wünschen Ihnen einen erfolgreichen Betrieb der neuen Messanlage.

Freundliche Grüsse

magma AG

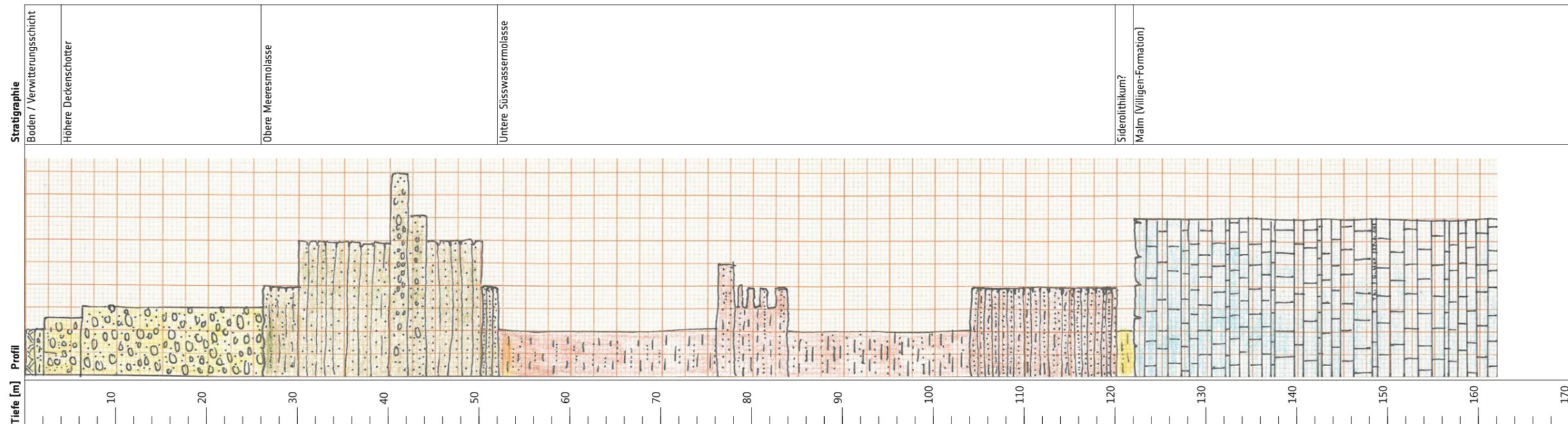


Thomas Gubler, dipl. Geologe ETH

SED Schwachbebennetz Bohrung B0eB-1 (resp. B0BI), 5334 Böbikon AG

Geologisches Profil 1:500

Koordinaten: 667'845.322/266'565.026 (gemäss E-Mail SED, Robert Tanner, 10.12.2013)
Höhenlage: Oberkante Terrain Bohrung 569.0 m ü.M. (gemäss E-Mail SED, Robert Tanner, 10.12.2013)
Bohrfirma: HASTAG St. Gallen, Bohrmeister: Andreas Epp, Bauführer: Bruno Brunner
Bohrart: Rotary-Spülbohrung, Spülmedium Luft, z.T. Wasser
Ausführung: 13.-15.11.2013
Bohraufsicht: Dipl.-Ing. Herwig R. Müller, Nagra
Probenentnahme: Marcin Janik, Nagra
Geologische Aufnahme: vor Ort 14.11.2013; im Büro 0-56 m 5.2.2014, 56-162 m 24.3.2014, Thomas Gubler, magma AG, 8005 Zürich



SED Schwachbebennetz Bohrung BOeB-1 (resp. BOBI), 5334 Böbikon AG

Koordinaten: 667'845.322/266'565.026 (gemäss E-Mail SED, Robert Tanner, 10.12.2013)

Höhenlage: Oberkant Terrain Bohrung 569.0 m ü.M. (gemäss E-Mail SED, Robert Tanner, 10.12.2013)

Bohrfirma: HASTAG St. Gallen, Bohrmeister: Andreas Epp, Bauführer: Bruno Brunner

Rotary-Spülbohrung, Spülmedium Luft, z.T. Wasser

Ausführung: 13.–15.11.2013

Bohraufsicht: Dipl.-Ing. Herwig R. Müller, Nagra

Probenentnahme: Marcin Janik, Nagra

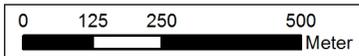
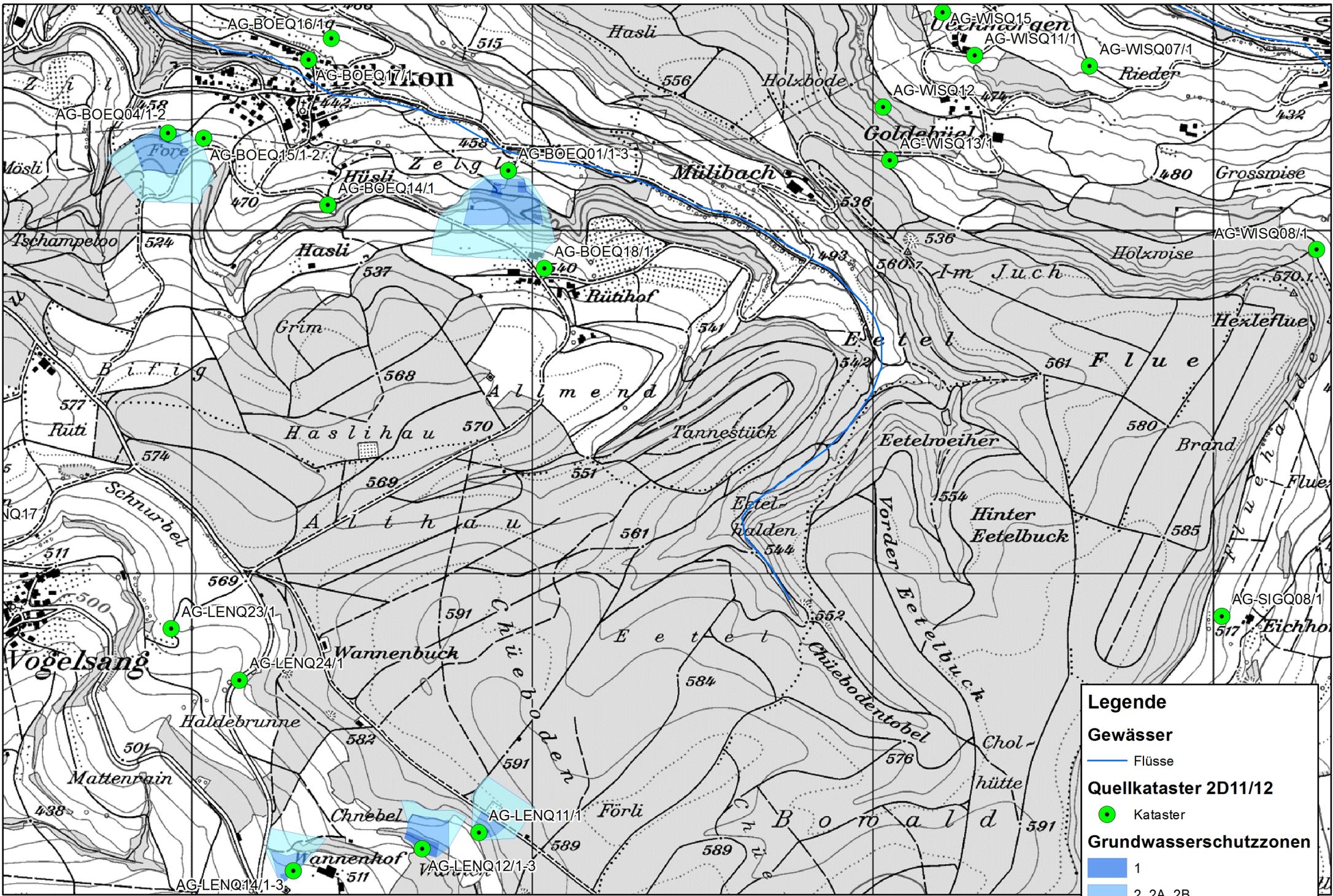
Geologische Aufnahme: vor Ort 14.11.2013; im Büro 0–56 m 5.2.2014, 56–162 m 24.3.2014, Thomas Gubler, magma AG, 8005 Zürich

Tiefe (m)	Farbe der Spülung	Beschreibung der Probe	Geologische Interpretation	Durchlässigkeit (grobe Schätzung, m/s)	Bemerkung	Stratigraphie
0.0–2.0					Keine Probe	Boden / Verwitterungsschicht
2.0–4.0	ocker	Toniger Silt mit wenig Feinsand und mit wenig Kies. Schwarze Flecken, Geruch nach Kohlenwasserstoffen	Verwitterungsschicht, verunreinigt mit Kraftstoff?	1.E-06		
4.0–6.0	ocker – beige	Kies 80 %, Sand 10 %, Silt 7 %, Ton 3 %	Verwitterter Schotter	1.E-03		Höhere Deckenschotter
6.0–8.0	beige	Kies 90 %, Sand 10 %. Gerölle gut gerundet. Nicht verkittet.	Schotter	5.E-03		
8.0–26.0	graubeige Farbumschlag	Kies 90 %, Sand 10 %. Gerölle gut gerundet. Nicht verkittet. Kiessplitt: ca. 80–90 % D = 2–10 mm, 10–20 % D = 10–40 mm.	Schotter	5.E-03		
26.0–28.0	Gelb bis beige	Kies 10 %, Sand 80 %, Silt 10 %. Kies: gut gerundete Gerölle bis D = 20 mm, Bruchstücke von Geröllen bis D = 50 mm	Verwitterte, schlecht zementierte siltige Sandsteine der Oberen Meeresmolasse mit Kiesnachfall aus Quartär	<1.E-05		Oberer Meeresmolasse
28.0–30.0	gelblich	Kies 80 % (40 % alpiner Kies, 40 % harter Feinsandstein), Feinsand 15 %, Silt 5 %.	Siltige Feinsandsteine der Oberen Meeresmolasse mit Kiesnachfall aus dem Quartär	<1.E-06		
30.0–32.0	bräunlichgrau	Nur Kiessplitt D = 2–20 mm. 90 % Kiessplitt aus hart zementiertem Feinsandstein, 10 % Kiessplitt Mittelsandstein.	Fein- und Mittelsandstein der Oberen Meeresmolasse. Kein Glaukonit.	<1.E-08		
32.0–34.0	bräunlichgrau	Kies 80 %, Mittelsand 20 %. Vom Kies ca. 5 % alpin, Rest aus gut zementiertem Mittelsandstein, z.T. Feinsandstein.	Sandsteine der Oberen Meeresmolasse. Kein Glaukonit.			
34.0–36.0	bräunlichgrau	Kies 80–90 %, Sand 10–20 %.	Grauer, hart zementierter Feinsandstein, beiger Mittelsandstein. Kein Glaukonit			
36.0–38.0	gelbbraunlich	Kies 70–80 %, Sand 20–30 %. Kies: alpiner Anteil (vermutlich Nachfall aus Quartär) < 5 %.	Fein- und Mittelsandstein. Kein Glaukonit			

38.0–40.0	gelbbraunlich	Kies 10 %, feinsandiger Mittelsand 90 %.	Schwach zementierter feinsandiger Mittelsandstein (evtl. wechsellagernd Fein- und Mittelsandstein), hart zementierter Feinsandstein. Kein Glaukonit			
40.0–42.0	gelbbeige	Kies 20–30 %, 70–80 % feinsandiger Mittelsand. Kies: Kiessplitt max D = 20 mm, Kieskomponenten > 50 % Gangquarz und Quarzit.	Fein- und Mittelsandstein, geröllführend bis Konglomerat (sog. Quarzitagelfluh“).	<1.E-06		
42.0–44.0	gelbbeige	Kies < 5 % (davon > 50 % Quarz und Quarzit), > 95 % Feinsand	Geröllführender schlecht zementierter Feinsandstein			
44.0–50.0	gelbbeige	Feinsand (ohne Kies)	Schlecht zementierter Feinsandstein			
50.0–52.0	gelbbeige	Feinsand 80–90 %, Silt 10–20 %, ohne Kies	Schlecht zementierter siltiger Feinsandstein	<1.E-07		
52.0–54.0	grau	Nasser toniger Silt mit wenig bis reichlich Feinsand, bindig, keine Cuttings	Schlammstein (mudstone), zerbohrter bunter „Mergelfels“	<1.E-08		Untere Süßwassermolasse
54.0–56.0	braunrot	Nasser toniger Silt mit wenig Feinsand, bindig, keine Cuttings				
56.0–58.0	gelbbeige	Nasser sandig-toniger Silt, wenig Cutting-Ausbeute: grünlich-grauer siltiger Tonstein, viel Nachfall, v.a. Quarz				
58.0–60.0	braunbeige	Feucht, verklebte Cuttings, braun und grüngrau	siltiger Tonstein			
60.0–76.0	gelbbeige-beige	Nasser Brei, siltig-tonig mit wenig Sand. < 5 % Cutting-Anteil (rote, braune und grüngrauer siltiger Tonstein, Quarzkörner und Quarzgerölle (Nachfall v.a. aus OMM)).	Schlammstein (mudstone), zerbohrter „Mergelfels“			
76.0–78.0	beige	Dünnflüssiger Brei, tonig-siltig mit wenig Sand, kaum Cuttings.	Evtl. Sandstein	<1.E-07		
78.0–84.0	graubeige	Nasser Brei, tonig-siltig mit wenig Sand. Wenig Cuttings: grauer siltiger Feinsandstein und alpine Gerölle.	Siltiger Feinsandstein und Schlammstein	<1.E-08		
84.0–86.0	gelbbeige	Verklebte Cuttings (knetartige Knolle)	Bunte siltige Tonsteine			
86.0–98.0	gelbbeige	Weiche, verklebte Cuttings.	Bunte siltige Tonsteine (gelb, grau, grüngrau, rotbraun)			Probe 94–96 m fehlt. Auffallender Farbumschlag bei 98 m.
98.0–100.0	hellgrau-beige	Weiche, verklebte Cuttings	Grüngrauer und rotbrauner siltiger Tonstein			
100.0–104.0	gelbbeige	Weiche, verklebte Cuttings (Paste-artig)	Grüngrauer und ockergelber siltiger Tonstein			

104.0–120.0	hellbeige–hellgrau	Weicher nasser Brei praktisch ohne Cuttings, 114-116 knetartige Paste aus Cuttings (siltiger Tonstein und Siltstein).	Lakustrische Siltsteine, Tonstein nur untergeordnet.	<1.E-07	Markanter Farbumschlag bei 120 m.	
120.0–122.0	ockergelb	Knetartige Konsistenz: Cuttings mit ockergelber toniger Matrix. Cuttings v.a. Nachfall, auch alpiner Herkunft.	Tonstein?	<1.E-08		Siderolithikum?
122.0–124.0	ockergelb	Kalkcuttings (ca. 80 %) in ockergelber breiger Matrix (ca. 20 %).	Dichter graubeiger bis gelbbeiger mikritischer Kalk	ca. 1.E-02 – 1.E-04		Malm (Villigen-Formation)
124.0–126.0	ockergelb	Flüssiger Brei mit wenig Kalkcuttings	Dichter graubeiger bis gelbbeiger mikritischer Kalk			
126.0–140.0	gelblich	90 % Kalkcuttings, 10 % breiige Matrix	Dichter gelbbeiger - beiger mikritischer Kalk			
140.0–144.0	gelblich–ocker	90 % Kalkcuttings, 10 % breiige Matrix. Cuttings < 5 mm	Dichter gelbbeiger mikritischer Kalk		122–144 m graduelle Farbänderung von ockergelb zu gelblich und beige	
144.0–162.0	hellbeige	100 % Kalkcuttings bis D = 7 mm	Gelblich-beige, z.T. cremefarbige dichte mikritische Kalke			

Beilage E: Auszüge aus dem Quell-Kataster der 2D Seismik



Legende

Gewässer

- Flüsse

Quellkataster 2D11/12

- Kataster

Grundwasserschutzzonen

- 1
- 2, 2A, 2B
- 3

1 Stammdaten

PLZ:	Gemeinde:	Lokalität, Flurname:	Fassungsname / Nr.:	Konzession /Nr.:
5334	Böbikon	Hasliwies	Hasliwies	–

Koordinaten:	Höhe (OKT):
667'930/267'175	470 m ü.M.

Parz.-Nr.:	Grundeigentümer:	Fassungseigentümer:
59	Eugen Keller Dorfstrasse 11 5334 Böbikon Tel.: 056-249 17 45	Gemeinde Böbikon Alte Dorfstrasse 1 5332 Rekingen Tel.: 056-265 00 30

Nutzung: *Öffentliche Trinkwasserversorgung*

2 Feldbeschreibung der Fassungsanlage

Geologie: Deckenschotter über Molassefels

Quellentyp: Felsquelle

Fassungsart: Quelle gefasst

Ausbau: Brunnenstube mit 3 Fassungssträngen, Einlauf ca. 2 m unter Terrain, Trockeneinstieg. Die Fassungsstränge sind 8 (mitte), 14 (rechts) und 22 m (links) lang.

Bemerkungen: –

3 Messergebnisse

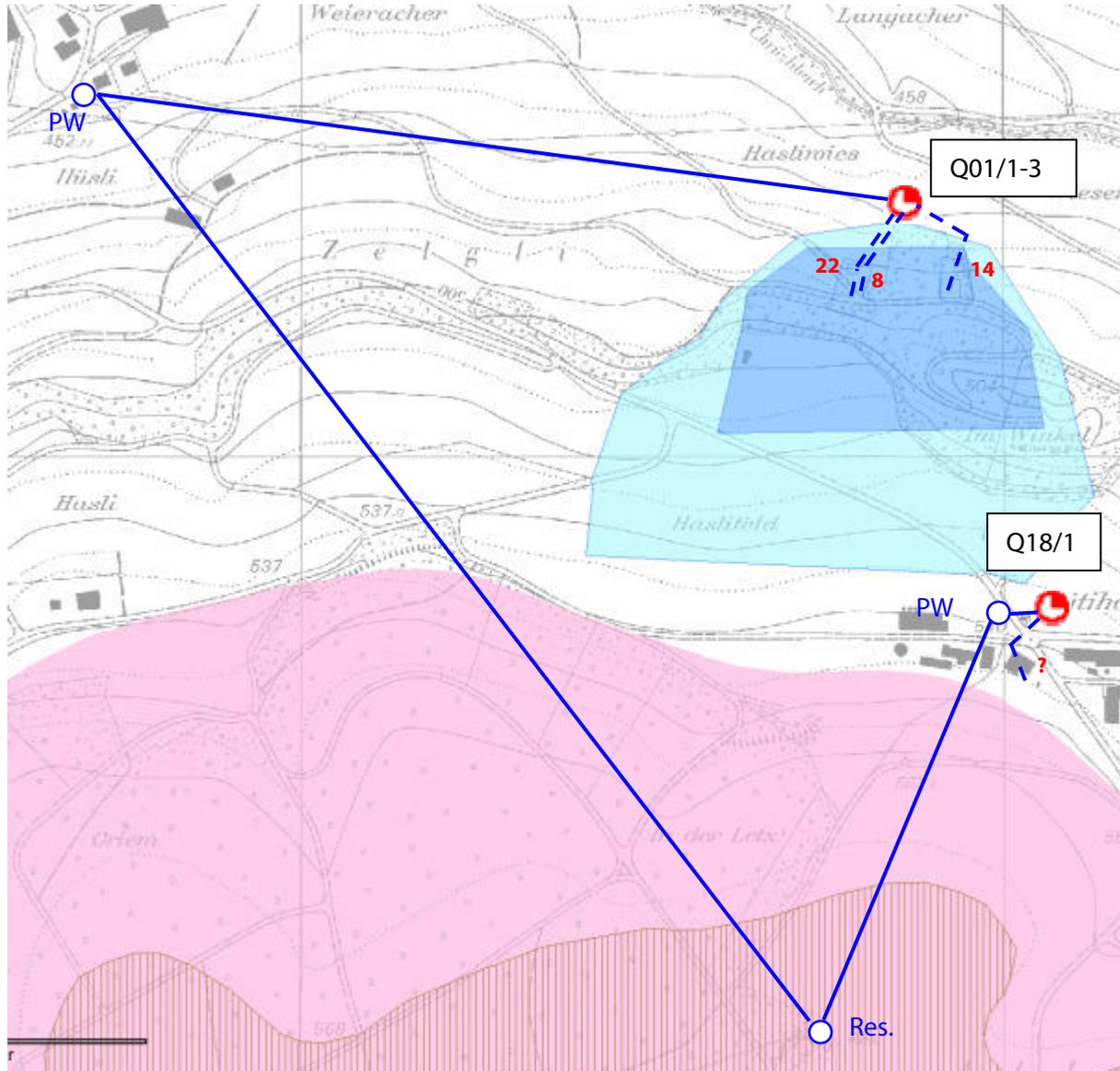
<i>Inventar-Nr.</i>	<i>Fassungs- strang</i>	<i>Datum</i>	<i>Schüttung [l/min]</i>	<i>Lufttemp. [°C]</i>	<i>Wassertemp. [°C]</i>	<i>pH-Wert</i>	<i>el. LF [µS/cm]</i>
AG-BOEQ01	rechts	5.7.2011	25.0	17	9.8	7.52	297
	rechts	31.10.2011	31.0	11	10.2	7.46	431
	rechts	3.2.2012	32.0	3	8.8	7.67	429
	rechts	14.5.2012	32.0	13	9.6	7.52	417
AG-BOEQ01	2. von links	5.7.2011	23.0	17	10.0	7.48	315
	2. von links	31.10.2011	26.0	11	10.4	7.43	451
	2. von links	3.2.2012	28.0	3	9.0	7.62	451
	2. von links	14.5.2012	28.0	13	9.5	7.48	445
AG-BOEQ01	links	5.7.2011	13.0	17	10.0	7.28	445
	links	31.10.2011	15.0	11	11.4	7.25	637
	links	3.2.2012	16.5	3	8.2	7.44	625
	links	14.5.2012	18.0	13	8.2	7.26	608

Bemerkungen:

Ertrags-/Temperaturmessungen vorhanden.
Chemische und bakteriologische Analysen vorhanden.

Quelle Hasliwies

Situation 1:5000



Legende:

-  Brunnenstube mit Nummer der Messstelle
-  Fassungsstrang mit Länge in m
-  Ableitungen (einzeichnen, falls bekannt)

Quelle Hasliwies



Aufnahmedatum: 5.7.2011

1 Stammdaten

PLZ: 5334 **Gemeinde:** Böbikon **Lokalität, Flurname:** Rütihof **Fassungsname / Nr.:** – **Konzession /Nr.:** –

Koordinaten: 668'035/266'890 **Höhe (OKT):** 540 m ü.M.

Parz.-Nr.: 177 **Grundeigentümer:** Felix Rohner
Rütihofstrasse 16
5334 Böbikon
Tel.: 056-249 29 05

Fassungseigentümer: Felix Rohner
Rütihofstrasse 16
5334 Böbikon
Tel.: 056-249 29 05

Nutzung: **Brauchwasser**

2 Feldbeschreibung der Fassungsanlage

Geologie: Hangschutt über Oberer Süsswassermolasse

Quellentyp: Wahrscheinlich Schuttquelle, Felsoberfläche als Stauer

Fassungsart: Quelle gefasst

Ausbau: Brunnenstube mit 1 Fassungsstrang, Einlauf ca. 1 m unter Terrain. Lage/Länge des Fassungsstranges ist unbekannt.

Bemerkungen: –

3 Messergebnisse

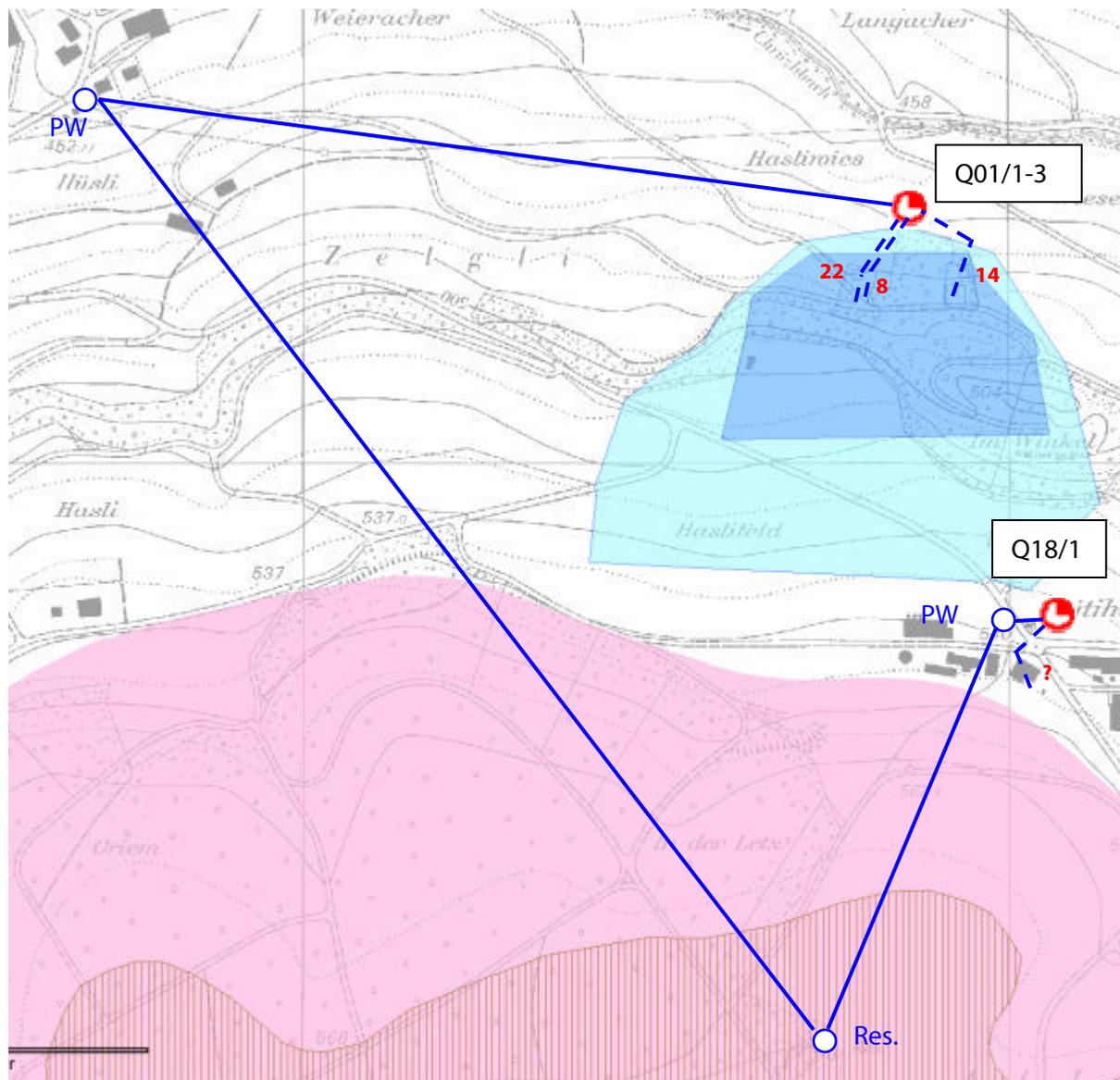
<i>Inventar-Nr.</i>	<i>Fassungsstrang</i>	<i>Datum</i>	<i>Schüttung [l/min]</i>	<i>Lufttemp. [°C]</i>	<i>Wassertemp. [°C]</i>	<i>pH-Wert</i>	<i>el. LF [µS/cm]</i>
AG-BOEQ18	1	5.7.2011	6.0	24	14.5	7.77	450

Bemerkungen:

Keine Ertrags-/Temperaturmessungen vorhanden.
Keine chemischen und bakteriologischen Analysen vorhanden.
Ertrag reagiert rasch auf Niederschlagsereignisse.
Maximaler Ertrag: 50-60 l/min.

Quelle bei der Lokalität Rütihof

Situation 1:5000



Legende:

-  Brunnenstube mit Nummer der Messstelle
-  - - - 30 Fassungsstrang mit Länge in m
-  ————— Ableitungen (einzeichnen, falls bekannt)

Quelle bei der Lokalität Rütihof



Aufnahmedatum: 5.7.2011

1 Stammdaten

PLZ: 5334 **Gemeinde:** Böbikon **Lokalität, Flurname:** Hasli **Fassungsname / Nr.:** – **Konzession /Nr.:** –

Koordinaten: 667'400/267'075 **Höhe (OKT):** 495 m ü.M.

Parz.-Nr.: 89 **Grundeigentümer:** Erbegemeinschaft Suter
Karl Suter
Hüsliweg 11
5334 Böbikon
Tel.: 056-249 17 93

Fassungseigentümer: Erbegemeinschaft Suter
Karl Suter
Hüsliweg 11
5334 Böbikon
Tel.: 056-249 17 93

Nutzung: *Brauchwasser (1 Haushalt)*

2 Feldbeschreibung der Fassungsanlage

Geologie: Molassefels (Obere Meeresmolasse)
Quellentyp: Schicht- oder Kluftquelle
Fassungsart: Quelle gefasst
Ausbau: Brunnenstube mit 1 Fassungsstrang, Einlauf ca. 1 m unter Terrain. Lage/Länge des Fassungsstranges ist unbekannt.
Bemerkungen: –

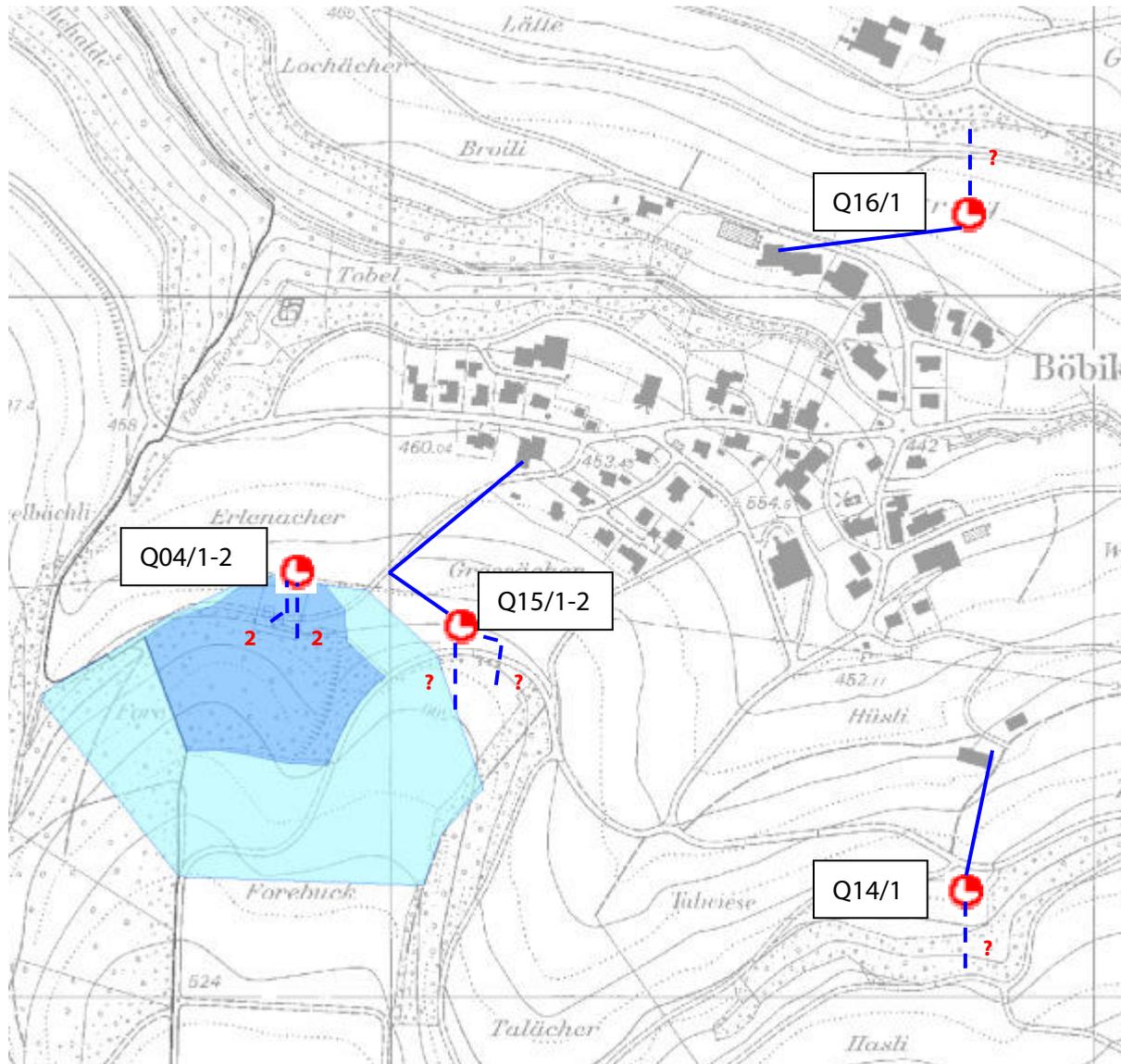
3 Messergebnisse

<i>Inventar-Nr.</i>	<i>Fassungsstrang</i>	<i>Datum</i>	<i>Schüttung [l/min]</i>	<i>Lufttemp. [°C]</i>	<i>Wassertemp. [°C]</i>	<i>pH-Wert</i>	<i>el. LF [µS/cm]</i>
AG-BOEQ14	1	5.7.2011	6.0	18	11.4	7.54	364
	1	31.10.2011	6.0	11	11.3	7.51	518
	1	18.1.2012	8.0	0	7.3	7.64	492
	1	14.5.2012	12.0	15	8.6	7.49	517

Bemerkungen:
 Keine Ertrags-/Temperaturmessungen vorhanden.
 Keine chemischen und bakteriologischen Analysen vorhanden.
 Quelle reagiert rasch auf Niederschlagsereignisse, bei starkem Regen führt Quelle Sand und Quellwasser wird trüb.

Quelle bei der Lokalität Hasli

Situation 1:5000



Legende:

-  Brunnenstube mit Nummer der Messstelle
-  - - - 30 Fassungsstrang mit Länge in m
-  — — — — — Ableitungen (einzeichnen, falls bekannt)

Quelle bei der Lokalität Hasli



Aufnahmedatum: 5.7.2011

Beilage F: Mess-Ergebnisse der Quell-Überwachung

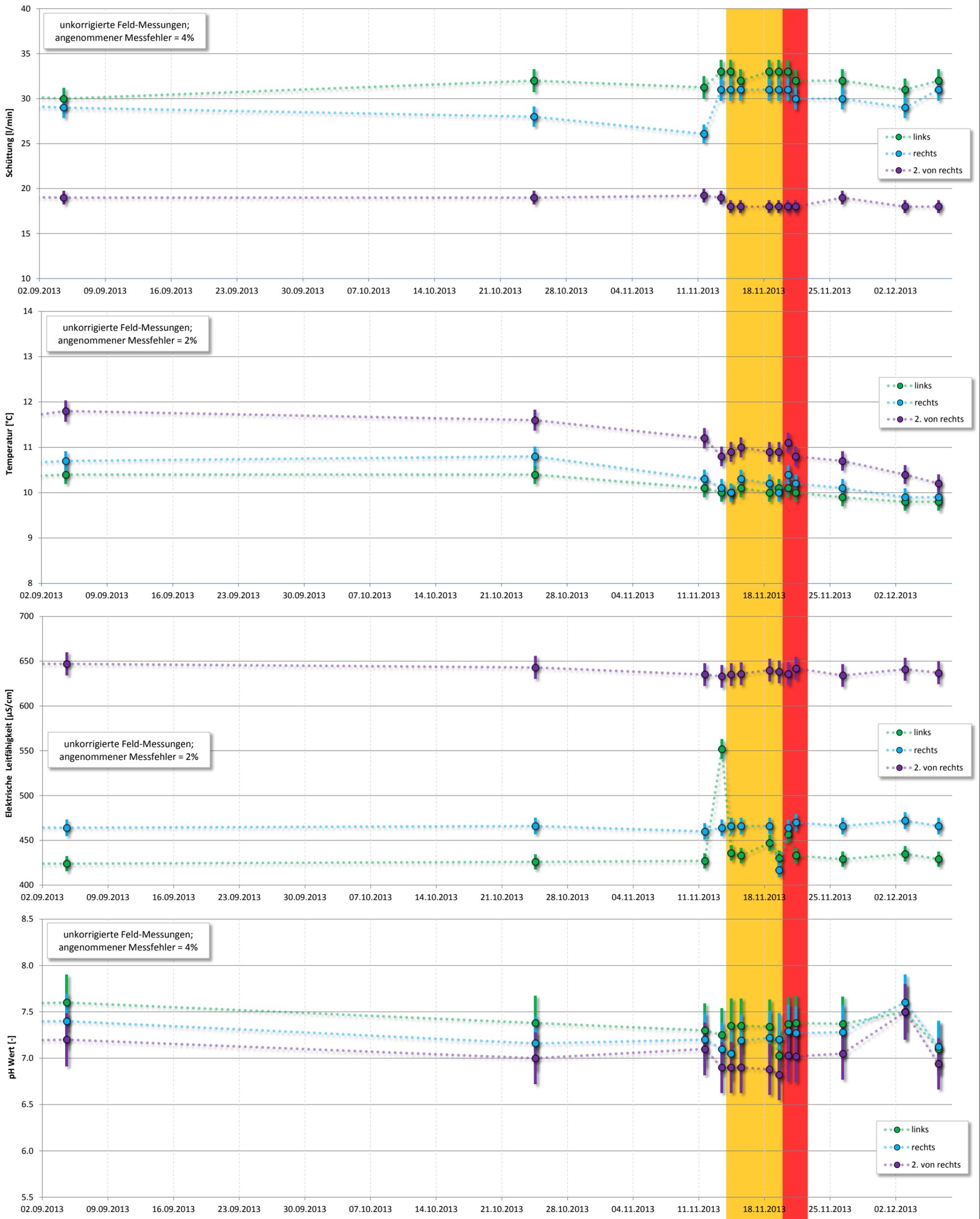
Böbikon AG, Hasliwies-Quelle

Inventar-Nr.	Strang	Datum	Uhrzeit	Schüttung [l/min]	Schüttung [l/sec]	Lufttemp. [°C]	Wassertemp. [°C]	pH-Wert	EC [µS/cm]	O2 [mg/l]	Bemerkung	Messung durch	
AG-BOEQ01/1	rechts	05.07.2011		25	0.4	17	9.8	7.5	297			Büro Jäckli	
	rechts	31.10.2011		31	0.5	11	10.2	7.5	431			Büro Jäckli	
	rechts	03.02.2012		32	0.5	3	8.8	7.7	429			Büro Jäckli	
	rechts	14.05.2012		32	0.5	13	9.6	7.5	417			Büro Jäckli	
	links	04.06.2013 10:00	10:00	36	0.6		9.7	7.4	426			klar	H.Müller, Nagra
	links	01.07.2013 08:00	08:00	34	0.6	13	9.8	7.5	426			klar	H.Müller, Nagra
	links	04.09.2013 14:15	14:15	30	0.5	26	10.4	7.6	424			klar	H.Müller, Nagra
	links	24.10.2013 13:40	13:40	32	0.5	15	10.4	7.4	426			klar	H.Müller, Nagra
	links	11.11.2013 15:00	15:00	31	0.5	7	10.1	7.3	427	8.4		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas
	links	13.11.2013 10:50	10:50	33	0.6	3	10.0	7.3	552			klar	H.Müller, Nagra
	links	14.11.2013 11:00	11:00	33	0.6	4	10.0	7.4	436			klar	H.Müller, Nagra
	links	15.11.2013 12:20	12:20	32	0.5	4	10.1	7.4	433			klar	H.Müller, Nagra
	links	18.11.2013 13:20	13:20	33	0.6	4	10.0	7.3	447			klar	H.Müller, Nagra
	links	19.11.2013 13:40	13:40	33	0.6	3	10.1	7.0	430			klar	H.Müller, Nagra
	links	20.11.2013 13:00	13:00	33	0.6	3	10.1	7.4	457			klar	H.Müller, Nagra
links	21.11.2013 08:30	08:30	32	0.5	1	10.0	7.4	433			klar	H.Müller, Nagra	
links	26.11.2013 08:10	08:10	32	0.5	-3	9.9	7.4	429			klar	H.Müller, Nagra	
links	03.12.2013		31				9.8	7.5	435		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas	
links	06.12.2013 13:40	13:40	32	0.5	2	9.8	7.1	429			klar	H.Müller, Nagra	
AG-BOEQ01/2	2. von links	05.07.2011		23	0.4	17	10.0	7.5	313			Büro Jäckli	
	2. von links	31.10.2011		26	0.4	11	10.4	7.4	451			Büro Jäckli	
	2. von links	03.02.2012		28	0.5	3	9.0	7.6	451			Büro Jäckli	
	2. von links	14.05.2012		28	0.5	13	9.5	7.5	445			Büro Jäckli	
	rechts	04.06.2013 10:00	10:00	33	0.6		10.9	7.4	481			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	01.07.2013 08:00	08:00	32	0.5	13	10.0	7.3	468			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	04.09.2013 14:15	14:15	29	0.5	26	10.7	7.4	464			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	24.10.2013 13:40	13:40	28	0.5	15	10.8	7.2	466			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	11.11.2013 15:00	15:00	26	0.4	7	10.3	7.2	460	8.1		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas
	rechts	13.11.2013 10:50	10:50	31	0.5	3	10.1	7.1	464			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	14.11.2013 11:00	11:00	31	0.5	4	10.0	7.1	466			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	15.11.2013 12:20	12:20	31	0.5	4	10.3	7.2	466			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	18.11.2013 13:20	13:20	31	0.5	4	10.2	7.2	466			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	19.11.2013 13:40	13:40	31	0.5	3	10.0	7.2	417			klar	H.Müller, Nagra
	rechts	20.11.2013 13:00	13:00	31	0.5	3	10.4	7.3	464			klar	H.Müller, Nagra
rechts	21.11.2013 08:30	08:30	30	0.5	1	10.2	7.3	470			klar	H.Müller, Nagra	
rechts	26.11.2013 08:10	08:10	30	0.5	-3	10.1	7.3	466			klar	H.Müller, Nagra	
rechts	03.12.2013		29				9.9	7.6	472		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas	
rechts	06.12.2013 13:40	13:40	31	0.5	2	9.9	7.1	466			klar	H.Müller, Nagra	
AG-BOEQ01/3	links	05.07.2011		13	0.2	17	10.0	7.3	445			Büro Jäckli	
	links	31.10.2011		15	0.3	11	11.4	7.3	637			Büro Jäckli	
	links	03.02.2012		17	0.3	3	8.2	7.4	625			Büro Jäckli	
	links	14.05.2012		18	0.3	13	8.2	7.3	608			Büro Jäckli	
	2. von rechts	04.06.2013 10:00	10:00	21	0.4		9.4	7.0	645			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	01.07.2013 08:00	08:00	20	0.3	13	10.0	7.1	648			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	04.09.2013 14:15	14:15	19	0.3	26	11.8	7.2	647			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	24.10.2013 13:40	13:40	19	0.3	15	11.6	7.0	643			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	11.11.2013 15:00	15:00	19	0.3	7	11.2	7.1	635	7.8		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas
	2. von rechts	13.11.2013 10:50	10:50	19	0.3	3	10.8	6.9	633			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	14.11.2013 11:00	11:00	18	0.3	4	10.9	6.9	635			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	15.11.2013 12:20	12:20	18	0.3	4	11.0	6.9	636			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	18.11.2013 13:20	13:20	18	0.3	4	10.9	6.9	640			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	19.11.2013 13:40	13:40	18	0.3	3	10.9	6.8	638			klar	H.Müller, Nagra
	2. von rechts	20.11.2013 13:00	13:00	18	0.3	3	11.1	7.0	636			klar	H.Müller, Nagra
2. von rechts	21.11.2013 08:30	08:30	18	0.3	1	10.8	7.0	642			klar	H.Müller, Nagra	
2. von rechts	26.11.2013 08:10	08:10	19	0.3	-3	10.7	7.1	634			klar	H.Müller, Nagra	
2. von rechts	03.12.2013		18				10.4	7.5	641		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas	
2. von rechts	06.12.2013 13:40	13:40	18	0.3	2	10.2	6.9	637			klar	H.Müller, Nagra	
Hasliwies-Quelle		05.07.2011		61	1.0	17	9.9	7.4	352				
		31.10.2011		72	1.2	11	10.7	7.4	506				
		03.02.2012		77	1.3	3	8.7	7.6	502				
		14.05.2012		78	1.3	13	9.1	7.4	490				
		04.06.2013 10:00		90	1.5		10.0	7.3	517				
		01.07.2013 08:00		86	1.4	13	9.9	7.3	514				
		04.09.2013 14:15		78	1.3	26	11.0	7.4	512				
		24.10.2013 13:40		79	1.3	15	10.9	7.2	512				
	Summe bzw. Mittelwert		11.11.2013 15:00		77	1.3	7	10.5	7.2	507	8.1		
			13.11.2013 10:50		83	1.4	3	10.3	7.1	550			
			14.11.2013 11:00		82	1.4	4	10.3	7.1	512			
			15.11.2013 12:20		81	1.4	4	10.5	7.1	512			
			18.11.2013 13:20		82	1.4	4	10.4	7.1	518			
			19.11.2013 13:40		82	1.4	3	10.3	7.0	495			
			20.11.2013 13:00		82	1.4	3	10.5	7.2	519			
		21.11.2013 08:30		80	1.3	1	10.3	7.2	515				
		26.11.2013 08:10		81	1.4	-3	10.2	7.2	510				
		03.12.2013		78	1.3		10.0	7.5	516				
		06.12.2013 13:40		81	1.4	2	10.0	7.1	511				
Mittelwert				79	1.3	7	10.2	7.3	504	8.1			

Legende:

Bohrbeginn: 13.11.2013 15:50 Zementation ab: 20.11.2013 09:10 vermutlich falsch

Böbikon AG, Hasliwies-Quelle



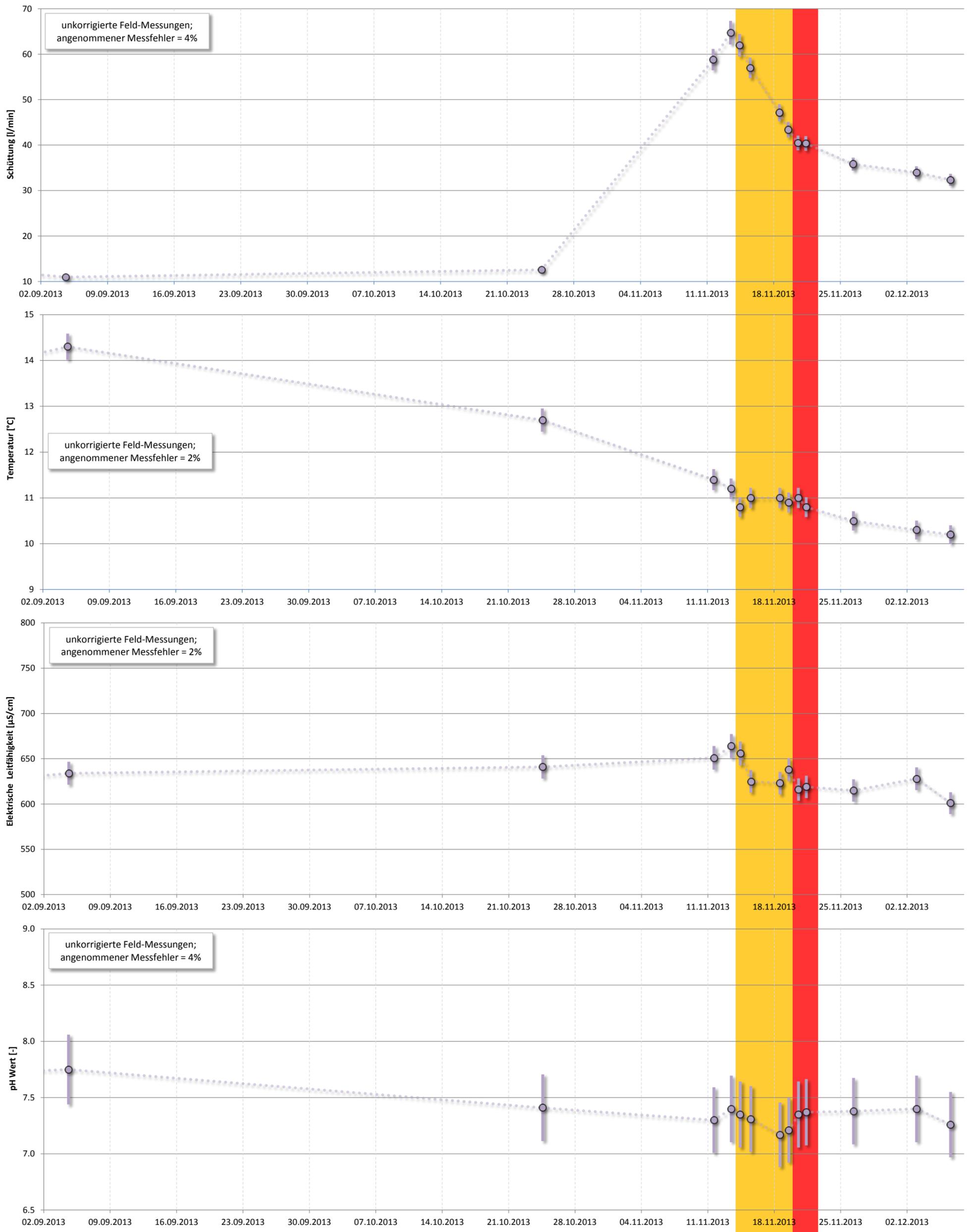
Böbikon AG, Quelle Felix Rohner

Inventar-Nr.	Strang	Datum	Uhrzeit	Schüttung [l/min]	Schüttung [l/sec]	Lufttemp. [°C]	Wassertemp. [°C]	pH-Wert	EC [µS/cm]	O2 [mg/l]	Bemerkung	Messung durch
	-	05.07.2011		6	0.1	24	14.5	7.8	450			Büro Jäckli
	-	04.06.2013 10:25	10:25	61	1.0		10.4	7.7	558		klar	H.Müller, Nagra
	-	01.07.2013 07:30	07:30	24	0.4	13	11.3	7.5	574		klar	H.Müller, Nagra
	-	04.09.2013 14:45	14:45	11	0.2	26	14.3	7.8	634		klar	H.Müller, Nagra
	-	24.10.2013 14:15	14:15	13	0.2	15	12.7	7.4	641		klar	H.Müller, Nagra
	-	11.11.2013 15:15	15:15	59	1.0	7	11.4	7.3	651	10.4	klar	J.Blumenthal, Labor Veritas
	-	13.11.2013 11:15	11:15	65	1.1	3	11.2	7.4	664		klar	H.Müller, Nagra
	-	14.11.2013 09:45	09:45	62	1.0	4	10.8	7.4	656		klar	H.Müller, Nagra
	-	15.11.2013 12:40	12:40	57	0.9	4	11.0	7.3	625		klar	H.Müller, Nagra
	-	18.11.2013 14:30	14:30	47	0.8	4	11.0	7.2	623		klar	H.Müller, Nagra
	-	19.11.2013 12:50	12:50	43	0.7	3	10.9	7.2	638		klar	H.Müller, Nagra
	-	20.11.2013 13:15	13:15	40	0.7	3	11.0	7.4	616		klar	H.Müller, Nagra
	-	21.11.2013 09:00	09:00	40	0.7	1	10.8	7.4	619		klar	H.Müller, Nagra
	-	26.11.2013 08:30	08:30	36	0.6	-3	10.5	7.4	615		klar	H.Müller, Nagra
	-	03.12.2013		34			10.3	7.4	628		klar	J.Blumenthal, Labor Veritas
	-	06.12.2013 14:00	14:00	32	0.5	2	10.2	7.3	601		klar	H.Müller, Nagra
Felix Rohner	Mittelwert			39	0.7	8	11.4	7.4	612	10.4		

Legende:

Bohrbeginn: 13.11.2013 15:50	Zementation ab: 20.11.2013 09:10	vermutlich falsch
------------------------------	----------------------------------	-------------------

Böbikon AG, Quelle Felix Rohner



Beilage G: Kontroll-Messungen durch das Labor Veritas AG



Labor Veritas AG ist ein nach ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichtes ist ohne schriftliche
Genehmigung nicht gestattet. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich
auf die untersuchten Proben.
STS-Nr. 524

magma AG
Geologie Umwelt Planung
Herr Thomas Gubler
Josefstrasse 92
CH-8005 Zürich

Prüfbericht

Projekt: Quellmessungen Böbikon AG
Auftragsnummer: 413-1069-K1
Probenahme: Labor Veritas AG, Josef Blumenthal
Probeneingang: 11.11.2013
Analysendatum: 11.11.2013
Berichtsdatum: 27.11.2013

Probenbezeichnung	Einheit	Quelle Hasliwies Q01/1, Einlauf links	Quelle Hasliwies Q01/2 Einlauf rechts 1	Quelle Hasliwies Q01/3 Einlauf rechts 2	Quelle Roner Q18/1 (Quelle Rütihof)
Probennummer		413-1069/1	413-1069/2	413-1069/3	413-1069/4
Aussehen*		klar, farblos	klar, farblos	klar, farblos	klar, farblos
Geruch*		neutral	neutral	neutral	neutral
Schüttung*	l/min	31	26	19	59
Temperatur	°C	10.1	10.3	11.2	11.4
pH-Wert		7.3	7.2	7.1	7.3
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	427	460	635	651

*Das Verfahren ist nicht Teil des Akkreditierungsumfanges ISO/IEC 17025.

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht vom 11.11.2013.

Peter Kleinert
Abteilungsleiter Chemie

Georg Grosjean
Prüfleiter Chemie Wasser und Umwelt



Labor Veritas AG ist ein nach ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Eine auszugswaige Vervielfältigung dieses Prüfberichtes ist ohne schriftliche
Genehmigung nicht gestattet. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich
auf die untersuchten Proben.
STSNr. 524

magma AG
Geologie Umwelt Planung
Herr Thomas Gubler
Josefstrasse 92
CH-8005 Zürich

Prüfbericht

Projekt: Quellmessungen Böbikon AG
Auftragsnummer: 413-1158
Probenahme: Labor Veritas AG, Josef Blumenthal
Probeneingang: 03.12.2013
Analysendatum: 03.12.2013
Berichtsdatum: 04.12.2013

Probenbezeichnung	Einheit	Quelle Hasliwies Q01/1, Einlauf links	Quelle Hasliwies Q01/2 Einlauf rechts 1	Quelle Hasliwies Q01/3 Einlauf rechts 2	Quelle Roner Q18/1 (Quelle Rütihof)
Probennummer		413-1158/1	413-1158/2	413-1158/3	413-1158/4
Aussehen*		klar, farblos	klar, farblos	klar, farblos	klar, farblos
Geruch*		neutral	neutral	neutral	neutral
Schüttung*	l/min	31	29	18	34
Temperatur	°C	9.8	9.9	10.4	10.3
pH-Wert		7.5	7.6	7.5	7.4
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	435	472	641	628

*Das Verfahren ist nicht Teil des Akkreditierungsumfangs ISO/IEC 17025.

Peter Kleinert
Abteilungsleiter Chemie

Georg Grosjean
Prüfleiter Chemie Wasser und Umwelt