

# **Sondiergesuch NSG-Q 18-06**

**Gesuch um Erteilung einer  
Bewilligung für erdwissen-  
schaftliche Untersuchungen**

**Quartärbohrung  
Adlikon-Dätwil**

April 2018

**Nationale Genossenschaft  
für die Lagerung  
radioaktiver Abfälle**

Hardstrasse 73  
Postfach 280  
5430 Wettingen  
Telefon 056-437 11 11

[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)



# Sondiergesuch NSG-Q 18-06

**Gesuch um Erteilung einer  
Bewilligung für erdwissen-  
schaftliche Untersuchungen**

**Quartärbohrung  
Adlikon-Dätwil**

April 2018

**STICHWÖRTER**

Quartäruntersuchungen, Quartärbohrungen, QAU, QBO,  
Adlikon-Dätwil, Zürich Nordost, ZNO

**Nationale Genossenschaft  
für die Lagerung  
radioaktiver Abfälle**

Hardstrasse 73  
Postfach 280  
5430 Wettingen  
Telefon 056-437 11 11  
[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	II
Figurenverzeichnis.....	II
<b>1 Einleitung und Zielsetzung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Geologischer Bericht .....</b>	<b>3</b>
2.1 Lage der Bohrstelle.....	4
2.2 Eignung des Bohrstandorts.....	7
<b>3 Untersuchungsprogramm .....</b>	<b>9</b>
3.1 Ziel der Untersuchungen.....	9
3.2 Generelles Vorgehen .....	9
3.2.1 Bohrverfahren und Bohrgerät .....	9
3.2.2 Installation der Bohrstelle.....	9
3.2.3 Bohrstellen-Dispositiv und Platzbedarf.....	10
3.2.4 Versorgung der Bohrstelle.....	11
3.2.5 Verfüllung der Bohrung.....	11
3.3 Untersuchungsprogramm.....	11
3.4 Beginn, Dauer und Programmanpassungen.....	11
3.5 Erschliessung der Bohrstelle und Transporte .....	12
3.6 Wiederherstellen der Bohrstelle .....	12
<b>4 Umweltaspekte .....</b>	<b>13</b>
4.1 Relevanzmatrix.....	13
4.2 Emissionen.....	14
4.2.1 Luftreinhalteung .....	14
4.2.2 Lärm.....	14
4.2.3 Lichtimmissionen .....	14
4.3 Erschütterungen.....	15
4.4 Grundwasser .....	15
4.5 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme .....	16
4.6 Entwässerung der Bohrstelle .....	16
4.7 Naturgefahren .....	16
4.8 Boden und Fruchtfolgeflächen .....	17
4.9 Altlasten.....	17
4.10 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe.....	18
4.11 Umweltgefährdende Organismen .....	18
4.12 Wald.....	18
4.13 Flora, Fauna und Lebensräume.....	18
4.14 Landschaft und Ortsbild .....	19

4.15	Kulturdenkmäler und archäologische Stätten.....	19
4.16	Störfallvorsorge und Katastrophenschutz.....	19
<b>5</b>	<b>Risiko- und Gefahrenabschätzung.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Rechtliche Voraussetzungen für die Bewilligung.....</b>	<b>23</b>
6.1	Zusammenfassung der Anforderungen an ein Gesuch für QBO.....	23
6.2	Rechtsverhältnisse an der Bohrstelle.....	23
6.3	Anträge.....	23
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>25</b>

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Relevanzmatrix der Umweltbereiche für die Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil.....	13
Tab. 2:	Überflutungstiefen durch die Thur für verschiedene Wiederkehrperioden bei der Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil.....	16
Tab. 3:	Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen.....	23

## Figurenverzeichnis

Fig. 1:	Illustration des verifizierten Verlaufs der glazial übertieften Rinne nahe des Verzweigungspunkts der Andelfingen- und Marthalen-Rinnen anhand des Nordschweizer Modells der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014) mit der geplanten Bohrstelle.....	3
Fig. 2:	Übersichtskarte der Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil mit Verlauf der 2D-Seismiklinien 16-QAU-01 und 16-QAU-04 sowie Lokation der bestehenden Aufzeitbohrung AZ-681.....	5
Fig. 3:	Situationsplan der QBO Adlikon-Dätwil mit der ungefähren Fläche der Bohrstelle.....	6
Fig. 4:	Orthophoto der Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil.....	7
Fig. 5:	Die Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil, Blickrichtung SW gegen die Ortschaft Dätwil (die Bohrstelle befindet sich im Bild links der Zufahrtsstrasse).....	10

## 1 Einleitung und Zielsetzung

Quartäruntersuchungen sind Teil des Nagra Untersuchungskonzepts für vertiefte erdwissenschaftliche Untersuchungen in Etappe 3 des Sachplans Geologische Tiefenlager (SGT). Sie dienen der Gewinnung von Felddaten für die Abklärung von Fragestellungen zur geologischen Langzeitentwicklung (vgl. Nagra 2014a, Nagra 2016).

Im Rahmen der Quartäruntersuchungen ist die Abteufung von Quartärbohrungen (QBO) vorgesehen. Im Gegensatz zu Tiefbohrungen dienen QBOs nicht zwingend der Charakterisierung von geologischen Standortgebieten, sondern der übergeordneten quartärgeologischen Erkundung der Nordschweiz. QBOs liegen deshalb nicht zwingend innerhalb der zu untersuchenden Standortgebiete, sondern abhängig von den lokalen quartärgeologischen Verhältnissen auch ausserhalb davon. QBOs werden stets nur bis einige Meter unter die Felsoberkante abgeteuft. Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist von diesen Bohrungen daher nicht betroffen.

Gemäss Art. 35 des Kernenergiegesetzes<sup>1</sup> (KEG) ist für die Durchführung von QBOs eine Bewilligung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) erforderlich. Ziel des vorliegenden Gesuchs ist es, die Bewilligung für die Durchführung einer QBO in der Gemeinde Adlikon (Kanton Zürich) zu erlangen.

Mit dem vorliegenden **Gesuch für die QBO Adlikon-Dätwil** wird eine Bohrlokation parzellengenau festgelegt. Der geplante Bohrstandort liegt nördlich der Ortschaft Dätwil südlich des Standortgebiets Zürich Nordost (ZNO).

Für die Erteilung der Bewilligung gemäss Art. 58 der Kernenergieverordnung<sup>2</sup> (KEV) muss das Gesuch folgende Anforderungen erfüllen:

- Geologischer Bericht
- Übersichtskarte
- Untersuchungsprogramm
- Angabe zur gewünschten Dauer der Bewilligung
- Bericht über mögliche Auswirkungen der Untersuchungen auf Geologie und Umwelt

---

<sup>1</sup> Kernenergiegesetz (KEG, SR 732.1) vom 21. März 2003 (Stand 1. Januar 2018).

<sup>2</sup> Kernenergieverordnung (KEV, SR 732.11) vom 10. Dezember 2004 (Stand 1. Januar 2018).



## 2 Geologischer Bericht

Die QBO Adlikon-Dätwil zielt auf die Charakterisierung der glazial übertieften Rinne in Dätwil im untersten Thurtal (Fig. 1) ab. In der Region vom untersten Thurtal bis südlich des Cholfirsts können im Wesentlichen drei glazial übertiefte Rinnen unterschieden werden: die Andelfingen-, die Marthalen- und die Rudolfingen-Rinne. Die geplante QBO Adlikon-Dätwil liegt im Bereich der Verzweigung der Andelfingen- und Marthalen-Rinne (vgl. Fig. 1). In diesem Bereich ist die Rinne nachweislich über 288 m in den Felsuntergrund aus Molassesedimenten eingeschnitten und stellt eine der bedeutendsten glazialen Übertiefungen der Nordschweiz dar (Pietsch & Jordan 2014, Nagra 2014b).

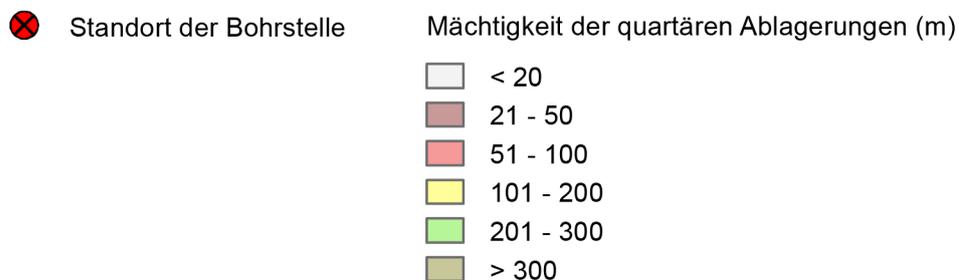
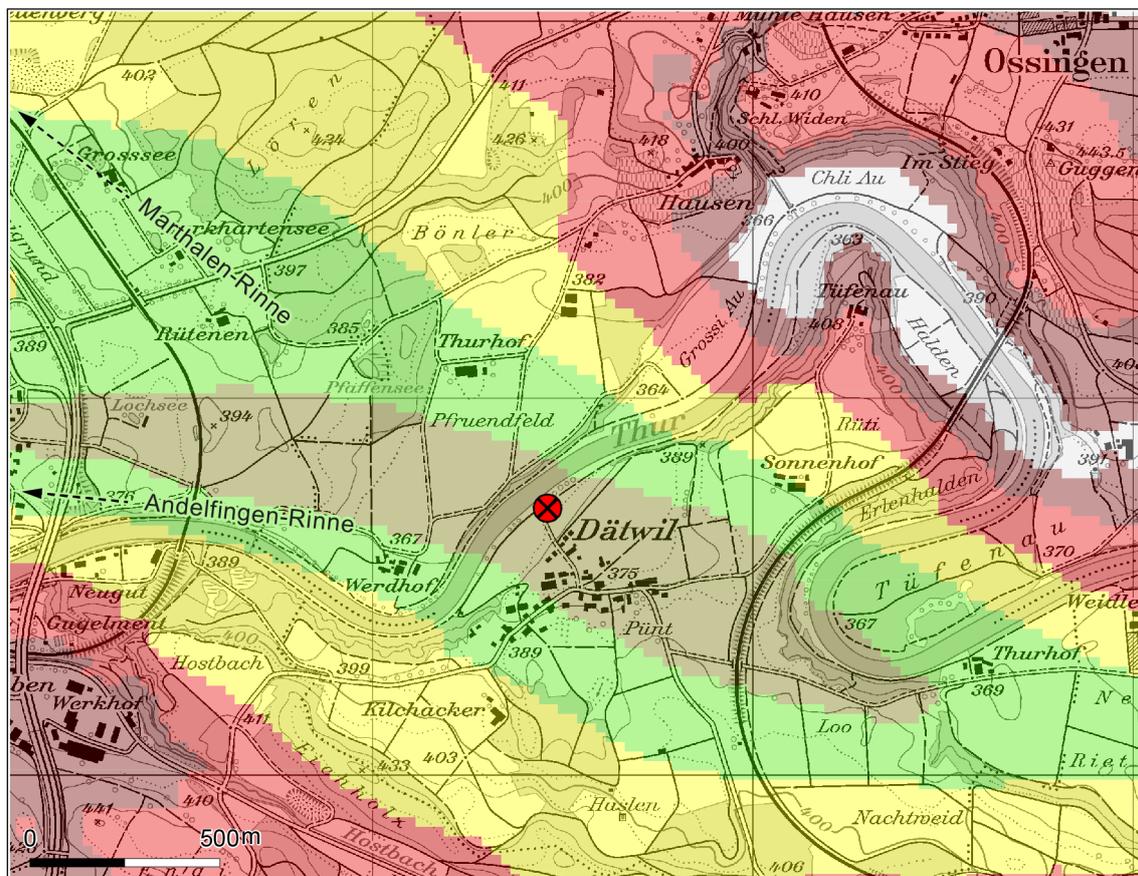


Fig. 1: Illustration des verifizierten Verlaufs der glazial übertieften Rinne nahe des Verzweigungspunkts der Andelfingen- und Marthalen-Rinnen anhand des Nordschweizer Modells der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014) mit der geplanten Bohrstelle.

Die Marthalen- und Andelfingen-Rinnen liegen innerhalb der letzteiszeitlichen Eisausdehnung (Bini et al. 2009, Hofmann 1967). Ihre Anlage könnte im mittleren Pleistozän erfolgt sein, ihr genaues Entstehungsalter ist jedoch nicht bekannt (Graf 2009, Schnellmann et al. 2014, Nagra 2014b). Der Kenntnisstand betreffend Verlauf und Tiefgang der Rinnen beruht auf Informationen aus bestehenden Bohrungen und Hinweisen aus regionalen 2D-Seismikprofilen (vgl. Pietsch & Jordan 2014) sowie den jüngsten Erkenntnissen aus einer ersten Auswertung der neuen, quartärspezifischen Nagra 2D-Seismik QAU16 (vgl. Kap. 2.2; ENSI 2017).

Die geplante QBO Adlikon-Dätwil dient der besseren Abklärung des Tiefgangs sowie der Charakterisierung und Beprobung der Füllung der Rinne bei der Verzweigung der Marthalen- und Andelfingen-Rinnen, deren geochronologische Datierung Hinweise auf das Mindestentstehungsalter der Rinnen liefern soll.

## 2.1 Lage der Bohrstelle

Der geplante Standort der QBO Adlikon-Dätwil liegt im zentralen Bereich der Verzweigung der Marthalen- und Andelfingen-Rinnen, nördlich der Ortschaft Dätwil (Fig. 2). Die Bohrstellensituation der QBO zeigen Fig. 3 und 4.

Der Bohrstandort der QBO Adlikon-Dätwil weist folgende Kennwerte auf:

- Parzelle: Kat.-Nr. 2612
- Flurname: Bodenfeld
- Nutzung: Landwirtschaftszone
- ca. Koordinaten: 2'695'461 / 1'272'708
- Höhe: 363.2 m ü.M.

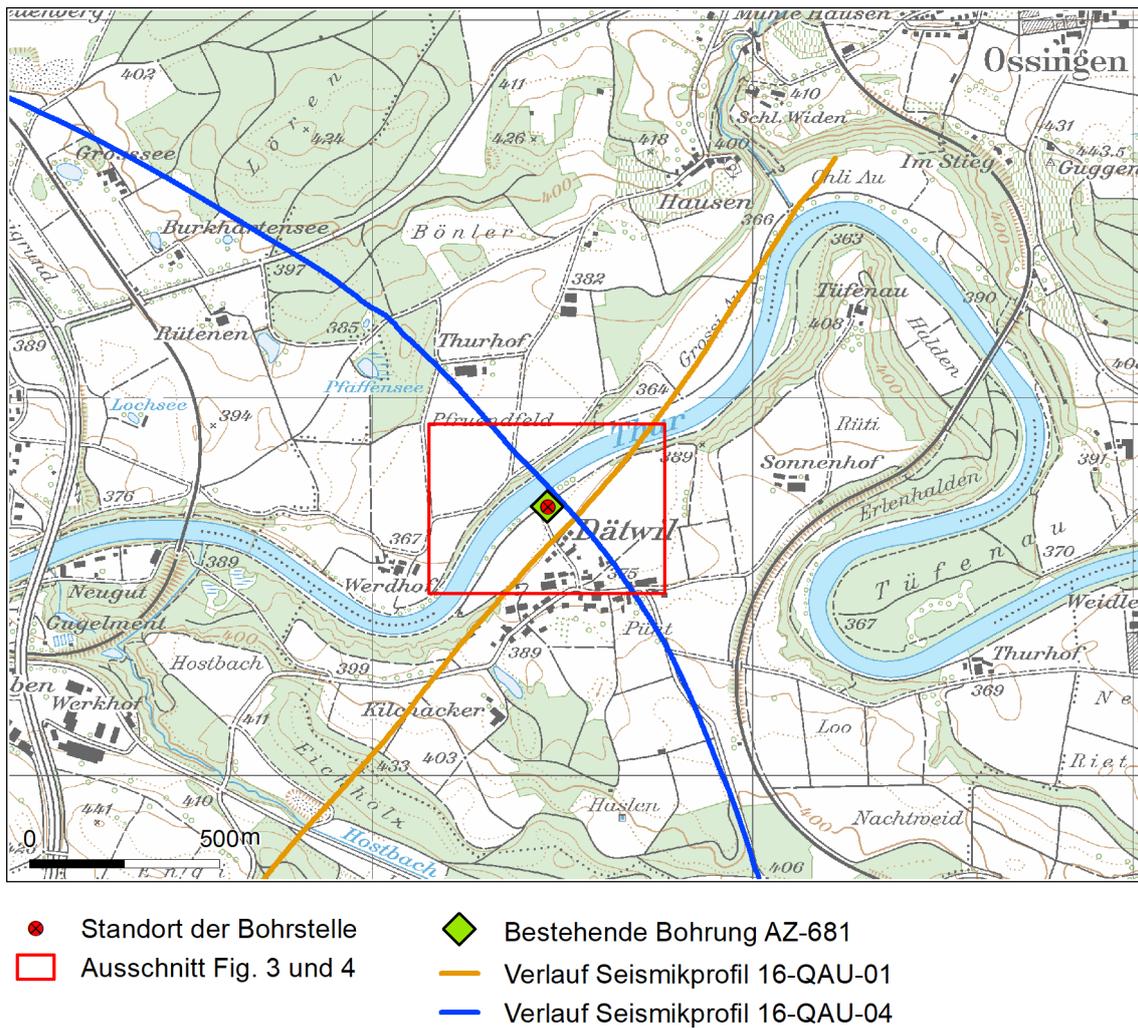


Fig. 2: Übersichtskarte der Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil mit Verlauf der 2D-Seismiklinien 16-QAU-01 und 16-QAU-04 sowie Lokation der bestehenden Aufzeitbohrung AZ-681.





■ Fläche der Bohrstelle

Fig. 4: Orthophoto der Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil.

## 2.2 Eignung des Bohrstandorts

Basierend auf der provisorischen Auswertung der quartärspezifischen Nagra 2D-Seismik QAU16 der Nagra (ENSI 2017) liegt die geplante QBO Adlikon-Dätwil im zentralen Bereich der Verzweigung der Andelfingen- und Marthalen-Rinnen. Die provisorische Interpretation der 2D-Seismiklinie 16-QAU-04 impliziert an dieser Stelle eine Rinnentiefe von ca. 300 m u.T. (resp. ca. Kote 63.2 m ü.M.). Die geplante QBO befindet sich ca. 5 m südöstlich der bereits bestehenden destruktiven Aufzeitbohrung AZ-681 (vgl. Fig. 2; Haldimann et al. 1992). Die Aufzeitbohrung AZ-681 erreichte die Basis der Rinne bzw. den anstehenden Fels bis 288 m u.T. nicht. Zwischen ca. 19 m und 163 m u.T. resp. zwischen ca. Kote 344 m ü.M. und 200 m ü.M. wurden in der Aufzeitbohrung sandige Seablagerungen erbohrt, welche potenziell für die Anwendung geochronologischer Datierungsmethoden geeignet sind.

Der geplante Standort für die QBO Adlikon-Dätwil ist aus zwei Gründen geeignet, vorhandene Informationen zum Tiefgang und zur Füllung im Bereich der Verzweigung der Marthalen- und Andelfingen-Rinnen zu verbessern: Erstens befindet sich die geplante Bohrung gemäss jüngsten Erkenntnissen aus der neuen, quartärspezifischen Nagra 2D-Seismik QAU16 im zentralen Bereich der Verzweigung der Marthalen- und Andelfingen-Rinnen (ENSI 2017). Zweitens ist es aufgrund der oben genannten destruktiv gebohrten Aufzeitbohrung (vgl. Haldimann et al. 1992) wahrscheinlich, dass an dieser Stelle potenziell datierbare Seesedimente angetroffen werden.

Die zu erwartenden hydrogeologischen Verhältnisse in der QBO Adlikon-Dätwil lassen sich aufgrund des Bohrprofils der nahegelegenen Aufzeitbohrung AZ-681 (Haldimann et al. 1992) abschätzen. Im Bereich der postglazialen Thurschotter zwischen ca. 2 und 7 m u.T. (resp. zwischen ca. Kote 361 und 356 m ü.M.) wurden dort während der Bohrarbeiten keine Grundwasserzutritte festgestellt. Grundwasserzutritte sind bei einer Spülbohrung mit Verrohrung wie hier der Fall (bis ca. 27 m u.T. resp. ca. Kote 336 m ü.M.) grundsätzlich schwierig zu detektieren. Aufgrund der kiesigen Zusammensetzung der postglazialen Thurschotter ist zwar mit einer gewissen Grundwasserführung zu rechnen, durch den hohen Feinanteil der Schotter ist jedoch die Durchlässigkeit des oberflächennahen Aquifers als gering einzustufen. Diese Einschätzung wird auch in der Grundwasserkarte des Kantons Zürich (GIS-ZH 2018) wiedergegeben, welche die Bohrstelle einem Grundwasserrandgebiet zuordnet, in dem eine geringe Durchlässigkeit zu erwarten ist. Im Grundwasserrandgebiet sind keine Angaben zum Grundwasserspiegel vorhanden.

In der AZ-681 wurden zwischen ca. 53 und 62 m u.T. (zwischen ca. Kote 310 und 301 m ü.M.) innerhalb der Seeablagerungen kiesige Lagen angetroffen, welche leicht artesisch gespanntes Grundwasser führen. Während der Bohrarbeiten trat das Grundwasser aus dem tieferen Stockwerk mit einer Ergiebigkeit von rund 12 l/min an die Oberfläche. Die Druckspiegellage des tieferen Stockwerks ist nicht bekannt. Aufgrund der geringen Schüttung ist davon auszugehen, dass der Druckspiegel nur wenige Dezimeter über Terrain liegt. Die niedrige Mineralisierung des austretenden Grundwassers von rund 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (25° C) weist auf ein Vorkommen mit geringer Verweilzeit im Untergrund hin. Unterhalb der Seeablagerungen wurden in weiteren kiesigen Abschnitten in Tiefen zwischen 225 und 234 m (zwischen ca. Kote 138 und 129 m ü.M.) resp. 281 und 288 m u.T. (zwischen ca. Kote 82 und 75 m ü.M.) mittelstarke Spülungsverluste von 50 – 70 l/min registriert. Ob diese Schichten ebenfalls grundwasserführend sind, konnte nicht bestimmt werden.

Um das Erkundungsrisiko zu minimieren und im Hinblick auf eine optimale Kalibration der 2D-Seismik QAU16 ist die QBO Adlikon-Dätwil auf den geplanten Standort nahe dem Kreuzungspunkt der Seismiklinien 16-QAU-01 und 16-QAU-04 angewiesen und weist somit im raumplanerischen Sinne eine positive Standortgebundenheit auf.

## 3 Untersuchungsprogramm

### 3.1 Ziel der Untersuchungen

Das Ziel der QBO Adlikon-Dätwil ist die quartärgeologische Charakterisierung des glazial übertieften Verzweigungsbereichs der Marthalen- und Andelfingen-Rinnen, insbesondere die genauere Abklärung des Tiefgangs im zentralen Bereich sowie die Gewinnung von Kernproben und deren anschließende geochronologische Datierung (vgl. Kap. 2). Zur Abklärung der Rinentiefe im Bereich der Bohrstelle soll die Bohrung bis ca. 10 m unterhalb der Felsoberkante abgeteuft werden. Gemäss den Erkenntnissen aus der 2D-Seismik QAU16 (ENSI 2017) wird von einer voraussichtlichen Endteufe von ca. 310 m u.T. ausgegangen. Durch die geplanten Untersuchungen soll die Rekonstruktion pleistozäner Erosionsprozesse um das Standortgebiet ZNO für die Weiterentwicklung von Erosionsszenarien präzisiert werden.

### 3.2 Generelles Vorgehen

#### 3.2.1 Bohrverfahren und Bohrgerät

Die QBO Adlikon-Dätwil wird in Absprache mit der noch zu verpflichtenden Bohrfirma gemäss dem Stand der Technik abgeteuft, um über die für die Zielsetzung relevante Bohrstrecke einen lückenlosen Sedimentkern von bestmöglicher Qualität zu gewinnen.

Für die Durchführung der QBO Adlikon-Dätwil wird, je nach Bohrfirma und Verfügbarkeit von verschiedenen Bohranlagen, vorzugsweise ein Raupenbohrgerät oder ein mobiles Bohrgerät zum Einsatz kommen, welches auf einem 3- bis 4-achsigen LKW montiert ist und situationsabhängig während der Bohrarbeiten den Einsatz verschiedener Kernbohrverfahren erlaubt. Aufgrund des noch nicht definierten Bohrgeräts variieren die Abmessungen und Kennwerte der typischerweise verwendeten Bohrgeräte:

- Länge inkl. Mast ca. 8 – 13 m
- Breite ca. 2 – 3 m
- Höhe Mast ca. 6 – 14 m
- Maximale Hakenlast ca. 300 – 500 kN (ca. 30 – 50 t)
- Gewicht (inkl. LKW) ca. 40 t

#### 3.2.2 Installation der Bohrstelle

Das mobile Bohrgerät wird auf der landwirtschaftlich genutzten Parzelle Kat.-Nr. 2612 angeordnet (vgl. Fig. 3). Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung der betroffenen Parzelle wird während des Bohrbetriebs, abgesehen von der Bohrstellenfläche, weiterhin möglich sein. Der Transport des Bohrgeräts sowie die restlichen Transporte zur Bohrstelle erfolgen in Absprache mit der Gemeinde Adlikon sowie der Flurgenossenschaft Dätwil ab der Autobahn A4 (Ausfahrt Nr. 11 Adlikon) via Adlikon über die Hauptmannsbuckstrasse, die Dätwilerstrasse, die Hauptstrasse, die Thurstrasse sowie einen befestigten Landwirtschaftsweg (Parzelle Kat.-Nr. 2611). Die Fahrten zur Bohrstelle werden auf ein notwendiges Minimum reduziert.

### 3.2.3 Bohrstellen-Dispositiv und Platzbedarf

Für die Bohrstelle und die temporären Installationen ist ein Platzbedarf von rund 600 m<sup>2</sup> erforderlich (vgl. Fig. 3 und 4).

Die für die Installation und den Betrieb des Bohrgeräts notwendigen Geräte und das Zubehör (Gestängelager, Materiallager, Servicefahrzeug, Pumpen, Mannschaftsbaracken sowie Treibstofftank und Öllager, Spültankanlagen etc.) werden in unmittelbarer Nähe zum Bohrgerät auf dem nordöstlichen Teil der Landwirtschaftsparzelle Kat.-Nr. 2612 installiert. Um den unterliegenden Boden zu schonen und gleichzeitig ein etwas ebeneres Bohrplanum herzustellen (vgl. Fig. 5), wird ein Geotextil ausgelegt und darauf ein Kieskoffer aufgeschüttet. Die Nutzung der Fläche erfolgt so, dass keine bleibenden Beeinträchtigungen für den Boden entstehen (vgl. Kap. 4.8).



Fig. 5: Die Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil, Blickrichtung SW gegen die Ortschaft Dätwil (die Bohrstelle befindet sich im Bild links der Zufahrtsstrasse).

### **3.2.4 Versorgung der Bohrstelle**

#### **Energie**

Der Antrieb des Bohrgeräts erfolgt direkt über den Dieselmotor des Bohrgeräts bzw. des LKWs. Die Energieversorgung der übrigen elektrisch betriebenen Geräte und Maschinen auf der Bohrstelle kann mit einem Stromanschluss ab dem östlich gelegenen Zivilschutzzentrum technisch realisiert werden. Allenfalls erfolgt der Einsatz eines mobilen Stromaggregats, welches ebenfalls mit Diesel betrieben wird. Der dafür notwendige Baustellentank verfügt über ein Fassungsvermögen von ca. 450 l.

#### **Wasser**

Der Wasserbedarf für die Bohrarbeiten und den Betrieb der Bohrstelle wird ab dem nächstgelegenen Hydranten Nr. 209 beim Wohnhaus Thurstr. 12 in ca. 120 m Entfernung sichergestellt. Der Wasserverbrauch auf der Bohrstelle wird mittels installierter Wasseruhr registriert.

### **3.2.5 Verfüllung der Bohrung**

Die Bohrung wird nach Abschluss der Bohrarbeiten fachgerecht analog zu Erdwärmesonden gemäss Schweizer Norm SN 546 384/6 (SIA 2010) verfüllt. Um ein oberflächliches Eindringen von Sickerwasser in das Bohrloch zu verhindern, werden quellfähige Bentonit-Pellets zur Versiegelung der Bohrung eingesetzt.

### **3.3 Untersuchungsprogramm**

Die Gewinnung eines lückenlosen Bohrkerns bestmöglicher Qualität über die relevante Bohrstrecke der quartären Ablagerungen ist das Hauptziel der Bohrarbeiten. Die gewonnenen Kerne der quartären Ablagerungen werden geologisch aufgenommen und im Labor untersucht. Zur Kalibration der 2D-Seismiklinien 16-QAU-01 und 16-QAU-04 ist vorgesehen, nach Erreichen der Endteufe geophysikalische Bohrlochmessungen vorzunehmen, sofern dies die Bohrlochstabilität zulässt. Das derzeit absehbare Messprogramm kann in der Regel im Laufe eines Arbeitstags absolviert werden und wird in Form eines Arbeitsprogramms vor Bohrbeginn genauer spezifiziert. Sofern in der Bohrung tiefere Aquifere angetroffen werden, ist bei entsprechender Bohrlochstabilität ausserdem eine Wasserprobenahme mit einfachen Methoden vorgesehen.

### **3.4 Beginn, Dauer und Programmanpassungen**

Die QBO Adlikon-Dätwil soll unmittelbar nach Rechtskraft der Bewilligung durch das UVEK beginnen, wobei eine Geltungsdauer der Bewilligung von 2 Jahren ab Rechtskraft beantragt wird.

Die Bohrung ist Bestandteil der Dokumentation des Rahmenbewilligungsgesuchs (RBG). Der Zeitbedarf für das Abteufen einer Kernbohrung am Standort bis ca. 10 m unter die Felsoberkante (voraussichtliche Endteufe ca. 310 m u.T.) wird bei der Ausführung der Bohrung im 24 h-Betrieb auf ca. sechs bis sieben Arbeitswochen geschätzt. In der angegebenen Zeit ist ein Puffer für allfällige technische Schwierigkeiten enthalten sowie jeweils etwa fünf Arbeitstage für die Vorbereitung der Bohrstelle (Ausbringen des Geotextils sowie Aufschütten des Kieskoffers), die Installation sowie den Abbau des Bohrgeräts und die Wiederherstellung der Bohrstelle in den Ausgangszustand (vgl. auch Kap. 3.6).

Während der Bohrphase ist aus betrieblichen Gründen (Verkürzung der Bohrdauer) an Werktagen (Montag 6:00 Uhr bis Samstag 18:00 Uhr) ein 24-h-Bohrbetrieb vorgesehen. An Sonn- und allgemeinen Feiertagen werden keine Arbeiten durchgeführt. Bautransporte finden während des Bohrbetriebs tagüber zwischen 6:00 und 20:00 Uhr statt. In Notfällen müssen Bautransporte auch ausserhalb dieser Zeiten durchgeführt werden. Die kommunale Behörde wird über solche Ausnahmetransporte vorgängig informiert.

Bei technischen Problemen können in Absprache mit den Behörden auch Arbeiten ausserhalb der beschriebenen Arbeitszeiten getätigt werden.

### **3.5 Erschliessung der Bohrstelle und Transporte**

Rund 1 km westlich der Bohrstelle befindet sich die Nationalstrasse A4 Winterthur – Schaffhausen. Die nächste Autobahnausfahrt – Nr. 11 Adlikon – liegt in südöstlicher Richtung rund 3.4 km von der Bohrstelle entfernt. Die Erschliessung der Bohrstelle erfolgt ab der Ausfahrt nach Nordosten über die Unterdorfstrasse durch die Ortschaft Adlikon. Im Ort führen die Dorf- und Schulstrasse nach Norden resp. Osten auf die Hauptmannsbuckstrasse, welche schliesslich in die Dätwilerstrasse mündet und von Südwesten her zur Ortschaft Dätwil führt. Die Zufahrt zur Bohrstelle erfolgt via Hauptstrasse, Thurstrasse und einen Landwirtschaftsweg (Parzelle Kat.-Nr. 2611).

Während der Installationsphase der Bohrstelle und des Bohrgeräts sowie deren Deinstallation sind je ca. sechs Hin- und Rückfahrten über ca. fünf Tage zu erwarten. Während der Bohrarbeiten sind nur einzelne Materialtransporte notwendig, etwa für das Abtransportieren der Bohrkörner, das Zuführen des Verfüllungsmaterials sowie für Mannschaftstransporte. Mit im Mittel ca. drei Fahrten pro Tag entsteht somit kein nennenswerter Verkehr.

### **3.6 Wiederherstellen der Bohrstelle**

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wird das Bohrloch vollständig verfüllt (vgl. Kap. 3.2.5). Nach dem Abtransport der temporären Installationen werden der Kieskoffer abgetragen und abtransportiert und das Geotextil (Trennvlies) entfernt. Die beanspruchte Fläche wird wieder so hergerichtet, dass die ursprüngliche Nutzung fortgeführt werden kann.

## 4 Umweltaspekte

### 4.1 Relevanzmatrix

Die Relevanzmatrix in Tab. 1 zeigt, welche konkreten, standortspezifischen öffentlichen Interessen des Umwelt-, Natur- und Heimatschutzes sowie der Raumplanung auf der Bohrstelle der QBO Adlikon-Dätwil berührt werden.

Tab. 1: Relevanzmatrix der Umweltbereiche für die Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil.

Umweltbereiche	Installations- und Bohrphase
Luftreinhaltung	○
Lärm	●
Lichtimmissionen	●
Erschütterungen	○
Grundwasser	●
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	○
Entwässerung der Bohrstelle	○
Naturgefahren	●
Boden / Fruchtfolgeflächen	●
Altlasten	○
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	●
Umweltgefährdende Organismen	○
Wald	○
Flora, Fauna, Lebensräume	○
Landschaft und Ortsbild	●
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	○
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	○

Legende:

- Irrelevant, keine Auswirkungen
- Auswirkungen relevant, Umweltaspekt beschrieben

Die Installationsphase der QBO Adlikon-Dätwil umfasst die Einrichtung der Bohrstelle. Während der Bohrphase wird die QBO gemäss Untersuchungsprogramm (vgl. Kap. 3) abgeteuft.

Nachfolgend werden die berührten Umweltbereiche behandelt und allfällige Massnahmen erläutert.

## 4.2 Emissionen

### 4.2.1 Luftreinhalte

Sämtliche Geräte müssen die neusten EU-Abgasnormen für schwere und leichte Nutzfahrzeuge erfüllen. Somit genügen sie den Anforderungen an Baumaschinen gemäss Anhang 4 lit. 31 Luftreinhalte-Verordnung<sup>3</sup> (LRV).

### 4.2.2 Lärm

Während der Bohrphase ist aus betrieblichen Gründen (Verkürzung der Bohrdauer) an Werktagen (Montag 6:00 Uhr bis Samstag 18:00 Uhr) ein 24-h-Bohrbetrieb vorgesehen. An Sonn- und allgemeinen Feiertagen werden keine Arbeiten durchgeführt. Die von den Bohrarbeiten ausgehenden Lärmemissionen sind vergleichbar mit normalem Baustellenlärm. Die Bohrstelle ist gemäss Lärmschutz-Verordnung<sup>4</sup> (LSV) der Lärmempfindlichkeitsstufe III (ES III) zugeordnet. Die nächstgelegenen bewohnten und somit lärmempfindlichen Wohngebäude liegen am Nordrand des Siedlungsgebiets Dätwil in einer Entfernung von rund 100 m südlich der Bohrstelle (vgl. Fig. 3 und 4).

Während der Nacht gelten gemäss der Baulärm-Richtlinie (BAFU 2011) für Arbeiten zwischen 19:00 und 7:00 Uhr generell verschärfte Massnahmen.

**Massnahmen:** Bei der Ausführung der nicht lärmintensiven Bohrarbeiten wird darauf geachtet, tagsüber bei Bedarf entsprechende Massnahmen gemäss Massnahmenstufe A der Baulärm-Richtlinie (BAFU 2011) umzusetzen. Während der nächtlichen Bohrarbeiten (Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch) werden gemäss Baulärm-Richtlinie Massnahmen der nächst höheren Massnahmenstufe B angewandt.

### 4.2.3 Lichtmissionen

Aufgrund der vorgesehenen Nachtarbeit ist eine Ausleuchtung der Bohrstelle sowie des Installationsplatzes notwendig. Für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen im Freien gilt grundsätzlich die Norm SN EN 122464-2 (SNV 2014), wonach Baustellen nachts im Hinblick auf eine Minimierung der Unfallgefahr ausgeleuchtet werden müssen.

---

<sup>3</sup> Luftreinhalte-Verordnung (LRV, SR 814.318.142.1) vom 16. Dezember 1985 (Stand 1. August 2016).

<sup>4</sup> Lärmschutz-Verordnung (LSV, SR 814.41) vom 15. Dezember 1986 (Stand 1. Januar 2016).

**Massnahmen:** Gemäss dem Entwurf der "Vollzugshilfe Lichtemissionen" (BAFU 2017a) sollen dabei folgende Grundsätze beachtet und umgesetzt werden:

- Nur diejenigen Flächen beleuchten, auf welchen tatsächlich gearbeitet wird,
- Einsatz geeigneter Leuchten,
- Verringerung der Fernwirkung, präzise Lichtlenkung (Abstrahlung vermeiden).

### 4.3 Erschütterungen

Während der Installation der Bohrstelle sowie während des Bohrbetriebs wird nicht mit Erschütterungen gerechnet. Somit sind keine vorsorglichen Massnahmen bezüglich Einwirkungen auf Menschen und Gebäude nötig.

### 4.4 Grundwasser

Die Bohrstelle nahe der Thur liegt gemäss der Grundwasserkarte des Kantons Zürich (GIS-ZH 2018) in einem Grundwasserrandgebiet mit einer geringen Grundwassermächtigkeit resp. einer geringen Durchlässigkeit. Entsprechend befindet sich der Bohrstandort bezüglich Gewässerschutz in den übrigen Bereichen üB (GIS-ZH 2018).

Angaben zu Grundwasserständen vor Ort sind nicht vorhanden. Der Pegel der nahegelegenen Thur befindet sich auf ca. Kote 358.4 m ü.M. resp. ca. 4.8 m u.T. Entsprechend ist davon auszugehen, dass ab diesem Niveau mit Grundwasserzutritten zu rechnen ist.

In der unmittelbar nördlich abgeteufte Aufzeitbohrung AZ-681 (Haldimann et al. 1992) wurden zwischen ca. 2 und 7 m u.T. (resp. zwischen Kote 361 und 356 m ü.M.) postglaziale Thurschotter angetroffen. Aufgrund der verrohrten Bohrung bis 27 m u.T. sind keine Aussagen zu allfälligen Grundwasserzutritten oder -ständen möglich. Die Durchlässigkeit des oberflächennahen Aquifers wird jedoch aufgrund des hohen Feinanteils der Schotterablagerungen als eher gering eingestuft.

In der Aufzeitbohrung AZ-681 (Haldimann et al. 1992) ist in einer Tiefe von ca. 53 m u.T. resp. ab ca. Kote 310 m ü.M. ein zweites, unteres Grundwasserstockwerk vorhanden, welches leicht artesisch gespannt ist. Während der Bohrarbeiten trat das Grundwasser des tieferen Stockwerks mit einer Ergiebigkeit von rund 12 l/min an die Oberfläche. Die Druckspiegellage des tieferen Stockwerks ist nicht bekannt. Aufgrund der geringen Schüttung ist davon auszugehen, dass der Druckspiegel nur wenige Dezimeter über Terrain liegt. Die niedrige Mineralisierung des austretenden Grundwassers von rund 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (25° C) weist auf ein Vorkommen mit geringer Verweilzeit im Untergrund hin.

**Massnahmen:** Die Bohrung wird entsprechend dem aktuellen Stand der Technik durchgeführt. Zur Gewährleistung des Grundwasserschutzes wird sie in den grundwasserführenden Schottern mit einer Verrohrung durchgeführt. Zum Schutz des tieferen, leicht artesisch gespannten Grundwasserstockwerks wird die Bohrung bis in den unterliegenden Grundwasserstauer (ca. 62 m u.T. resp. bis ca. 301 m ü.M.) verrohrt abgeteuft. Während der Zementation des Bohrlochs wird bei Bedarf im Bereich des unteren Stockwerks ein Dauerverschlusspacker (z.B. Gewebepacker) zur Trennung der Stockwerke eingesetzt. Allfällige weitere Massnahmen zum Schutz des Grundwassers werden in Absprache mit den zuständigen kantonalen Fachstellen definiert.

#### 4.5 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

Die Thur befindet sich rund 30 m südöstlich des Bohransatzpunkts resp. 20 m von der Bohr-  
stelle entfernt (GIS-ZH 2018). Für Fliessgewässer mit einer natürlichen Gerinnesohlenbreite  
> 12 m legt gemäss Art. 41c Abs. 1 GSchV<sup>5</sup> die kantonale Fachstelle den definitiven  
Gewässerraum des Fliessgewässers fest. Bis zur definitiven Festsetzung des Gewässerraums  
entlang der Thur hat die Sektion Wasserbau des Kantons Zürich mittels Übergangsbestimmun-  
gen einen beidseitigen Uferstreifen von 20 m vorgesehen (AWEL 2016). Auf Höhe der Bohr-  
stelle beträgt die Gerinnesohlenbreite der Thur ca. 50 m, weshalb ein beidseitiger Uferstreifen  
von minimal 20 m freigehalten werden muss. Der Bohransatzpunkt sowie die Bohrstelle  
befinden sich somit ausserhalb des Gewässerraums.

#### 4.6 Entwässerung der Bohrstelle

Während der Bohrphase fallen Abwässer diverser Herkunft an. Je nach Zusammensetzung wer-  
den diese gefasst und fachgerecht entsorgt. Meteorwasser im Bereich der Bohrstelle wird,  
soweit es nicht im Kieskoffer versickert, über die Schulter abgeleitet und randlich versickert. Es  
sind keine Massnahmen notwendig.

#### 4.7 Naturgefahren

Die synoptische Gefahrenkarte (GIS-ZH 2018) weist für den Bohrstandort sowie einen Grossteil  
der Bohrstelle eine erhebliche Gefährdung (Verbotsbereich, rot) aus, d.h. es dürfen gemäss der  
Wegleitung Hochwasserschutz (BAFU 2001) keine Bauten und Anlagen errichtet oder erweitert  
werden, die dem Aufenthalt von Mensch und Tier dienen.

Das seit Messbeginn (im Jahr 1904) grösste gemessene Tagesmaximum des Abflusses von  
1'129 m<sup>3</sup>/s an der Thur (Messstation Nr. 2044 Andelfingen) wurde am 13.05.1999 registriert  
(BAFU 2017b). Abflusswerte von über 1000 m<sup>3</sup>/s wurden seit Messbeginn lediglich dreimal  
überschritten, wobei seit 1965 tendenziell grössere Jahresmaxima registriert wurden. Das BAFU  
stellt grundsätzlich fest, dass die Sommerabflüsse in der Thur etwas höher ausfallen als im Win-  
ter (BAFU 2017b).

Die Wassertiefenkarte weist für den Bohrstandort die in Tab. 2 dargestellten Überflutungstiefen  
für verschiedene Wiederkehrperioden aus (GIS-ZH 2018).

Tab. 2: Überflutungstiefen durch die Thur für verschiedene Wiederkehrperioden bei der  
Bohrstelle QBO Adlikon-Dätwil.

Wiederkehrperiode [Jahre]	Überflutungstiefe [m]
HQ 30	0.50 – 0.75
HQ 100	0.75 – 1.00
HQ 300	1.50 – 2.00

<sup>5</sup> Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201) vom 28. Oktober 1998 (Stand 1. Oktober 2015).

Die Eintretenswahrscheinlichkeit für ein Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode von 30 Jahren oder mehr während der relativ kurzen Bohrdauer ist als vergleichsweise gering einzustufen. Allerdings sind aufgrund der erheblichen Gefährdung der Bohrstelle (GIS-ZH 2018) bauliche und organisatorische Massnahmen für den Schutz vor Überflutungen vorzusehen (Einsatzplanung für Notfälle).

**Massnahmen:** Zur temporären baulichen Sicherung der Bohrstelle wird während der Installationsphase ein mobiles Hochwasserschutzsystem errichtet, welches die tiefer gelegenen Bereiche der Installationsfläche vor Überflutungen bis zu ca. 1 m Überflutungstiefe schützt. Somit kann der Hochwasserschutz bis zu einem HQ 100 sichergestellt werden (vgl. Tab. 2).

Während der Bohrphase werden Entscheidungen für die Hochwassersicherheit an der Thur anhand der Vorhersagen für die im Obstrom liegende Messstation des Bunds Thur – Halden (<https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2181.html>) sowie der im Abstrom liegenden Messstation Thur – Andelfingen (<https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2044.html>) getroffen. Diese Informationen erlauben die Hochwassergefährdung für die Bohrstelle rund 3 Tage im Voraus abzuschätzen.

Bei Erreichen der Gefahrenstufe 2 (mässige Gefährdung) wird gewässergefährdendes Lagergut auf der Bohrstelle (z.B. Baustellentank) in höher gelegene Bereiche (z.B. Feldweg, Parzelle Kat.-Nr. 2613) transportiert. Wird absehbar, dass die Gefahrenstufe 3 (erhebliche Gefährdung) erreicht wird, so wird die Bohrung unterbrochen und die Bohrstelle vollständig geräumt. Dabei werden das Bohrgerät sowie sämtliche Installationen auf der Bohrstelle (Absetzbecken, Rohrlager etc.) in einen höher gelegenen Bereich ausserhalb der Überflutungsflächen verschoben (Feldweg, Parzelle Kat.-Nr. 2613), bis sich die Lage wieder normalisiert hat (Gefahrenstufe < 3). Das gesetzte Standrohr verbleibt während der Evakuierung der Bohrstelle vor Ort und wird gegen die Oberfläche hin bestmöglich abgedichtet (z.B. Anschweissen einer Stahlplatte). Somit kann verhindert werden, dass Oberflächenwasser ins Bohrloch eindringt.

#### 4.8 Boden und Fruchtfolgefächern

Der Bohransatzpunkt sowie die dazugehörige Installationsfläche werden innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Parzelle Kat.-Nr. 2612 (vgl. Fig. 3 und 4) angeordnet. Diese Parzelle gehört der Landwirtschaftszone an und ist als Fruchtfolgefächern ausgeschieden.

**Massnahmen:** Der unterliegende Boden wird mit einem geschütteten Kieskoffer (Stärke 0.3 – 0.5 m, vor Kopf aufgebracht) vor mechanischen Schäden geschützt. Um den Rückbau zu erleichtern, wird der Kieskoffer mit einem reissfesten Geotextil (Vlies) unterlegt. Die Bohrstellenfläche wird auf einer genügend abgetrockneten Bodenunterlage erstellt. Im Zweifelsfall werden die Tragfähigkeit und der Feuchtegehalt des Bodens unter Beizug einer bodenkundlichen Baubegleitung bestimmt.

#### 4.9 Altlasten

Gemäss dem Kataster der belasteten Standorte (GIS-ZH 2018) sind im Bereich der Bohrstelle keine Altlasten verzeichnet. Es sind keine Massnahmen notwendig.

#### 4.10 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe

Für die Installations- und Bohrphase der QBO Adlikon-Dätwil müssen keine Anlagen oder Bauten abgebrochen resp. rückgebaut werden. Dadurch entstehen keine Abfälle oder umweltgefährdenden Stoffe. Für das Abteufen der Bohrung wird eine Bohrspülung verwendet. Nach Abschluss der Bohrarbeiten muss die Bohrspülung separat behandelt und entsorgt werden.

**Massnahmen:** Die verwendete Bohrspülung, bestehend aus Wasser, diversen Spülmittelzusätzen und Stützmittel (meist Bentonit), wird über ein Absetzbecken rezirkuliert. Es werden nur Spülmittelzusätze verwendet, welche als nicht umwelt- und gewässergefährdend gelten. Der Bohrschlamm wird nach Abschluss der Bohrarbeiten mittels Saugwagen abtransportiert und entsprechend der verwendeten Spülmittelzusätze einer geeigneten Deponie (Typ B, ehemals Inertstoffdeponie) zugeführt. Allfälliges überschüssiges Bohrgut wird in einer separaten Mulde gesammelt und entsprechend dem Verschmutzungsgrad einer entsprechenden Deponie (Typ A oder B) zugeführt. Somit ist eine fachgerechte Entsorgung der auf der Bohrstelle entstehenden Abfälle gewährleistet.

Für eine Quartärbohrung von rund 310 Bohrmeter ist ein Volumen an Bohrschlamm und überschüssigem Bohrgut von deutlich unter 200 m<sup>3</sup> zu erwarten. Aufgrund des vorgesehenen Bohrdurchmessers kann davon ausgegangen werden, dass pro 100 Bohrmeter rund 15 m<sup>3</sup> Bohrschlamm anfällt sowie ca. 5 m<sup>3</sup> überschüssiges Bohrgut. Somit ist die Bagatellgrenze von 200 m<sup>3</sup> gemäss Art. 16 Abs. 1 Ziff. a der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen<sup>6</sup> deutlich unterschritten. Ein detailliertes Entsorgungskonzept gemäss "Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten" (BAFU 2003) ist nicht erforderlich.

Ein, dem absehbar geringen Abfallvolumen angepasstes Entsorgungskonzept, wird der zuständigen Bundesstelle vor Baubeginn zur Freigabe zugestellt. Darin sind Angaben zu den eingesetzten Spülmittelzusätzen und deren ungefähren Mengen enthalten. Grundsätzlich werden nur Spülmittelzusätze eingesetzt, welche keine Gewässer- oder Umweltgefährdung aufweisen.

#### 4.11 Umweltgefährdende Organismen

Gemäss GIS-ZH (2018) sind im Bereich der Bohrstelle keine umweltgefährdenden Organismen verzeichnet. Das entlang des Thurufers erfasste Vorkommen des 'Drüsigen Springkrauts' wird durch die Bohrstelle nicht tangiert. Es sind keine Massnahmen notwendig.

#### 4.12 Wald

Im näheren Umkreis der Bohrstelle sind keine Waldflächen vorhanden. Es sind keine Massnahmen notwendig.

#### 4.13 Flora, Fauna und Lebensräume

Im näheren Umkreis der Bohrstelle sind keine geschützten Bereiche im Sinne des Naturschutzes verzeichnet (GIS-ZH 2018). Immissionen werden soweit möglich direkt an der Quelle minimiert. Es sind keine weiteren Massnahmen notwendig.

---

<sup>6</sup> Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600) vom 4. Dezember 2015 (Stand 19. Juli 2016).

#### 4.14 Landschaft und Ortsbild

Die Bohrstelle liegt knapp ausserhalb geschützter Landschaften (GIS-ZH 2018). Das rund 11 m nordwestlich des Bohransatzpunkts entfernte BLN-Gebiet Nr. 1403 "Glaziallandschaft zwischen Thur und Rhein" (BAFU 2017a) wird durch die Bohrung nicht beeinträchtigt, da es sich um eine temporäre Anlage handelt, welche nach Abschluss wieder vollständig entfernt wird.

Das rund 1 km nordöstlich entfernte und durch das nationale Inventar ISOS (Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung) geschützte Ortsbild des Schlosses Widen in Hausen (Gemeinde Ossingen) wird von der Bohrstelle nicht tangiert (GIS-ZH 2018). Es sind keine Massnahmen notwendig.

Die Wanderroute Nr. 260 zwischen dem Bahnhof Andelfingen und der Ortschaft Gütighausen führt direkt nördlich zwischen der Thur und der Bohrstelle vorbei. Der Wanderweg wird durch die Installations- und Bohrarbeiten nicht tangiert und bleibt gemäss den Kriterien der Vollzugshilfe zu Art. 7 FWG<sup>7</sup> während der gesamten Dauer der Arbeiten uneingeschränkt, unverändert und gefahrlos zugänglich.

**Massnahmen:** Aus Sicherheitsgründen wird die Bohrstelle gegen den Wanderweg hin auf der gesamten Länge mit Bauabschränkungen gesichert. Der Erholungswert des Wanderwegs wird während der Installations- und Bohrphase temporär nur geringfügig eingeschränkt. Die Einschränkung betrifft aufgrund der geringen Grösse der Bohrstelle nur eine sehr kurze Distanz (wenige Zehnermeter) und besteht nur über eine vergleichsweise kurze Dauer. Die Kriterien für einen temporären Ersatz des Wanderwegabschnitts gemäss FWG sind somit nicht gegeben.

#### 4.15 Kulturdenkmäler und archäologische Stätten

Die Bohrstelle befindet sich ausserhalb von archäologischen Zonen und Denkmalschutzobjekten des Kantons Zürich (GIS-ZH 2018). Der nächstgelegene historische Verkehrsweg gemäss dem Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) von regionaler und lokaler Bedeutung führt durch das Ortszentrum von Dätwil entlang der bestehenden, befestigten Hauptstrasse, welche durch die Bohrarbeiten nicht verändert wird. Es sind keine Massnahmen notwendig.

#### 4.16 Störfallvorsorge und Katastrophenschutz

Gemäss Chemie-Risikokataster des Kantons Zürich (GIS-ZH 2018) befinden sich im näheren Umkreis der Bohrstelle keine störfallrelevanten Risiken. Es sind keine Massnahmen notwendig.

---

<sup>7</sup> Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG; SR 704) vom 4. Oktober 1985 (Stand 1. Februar 1996).



## **5 Risiko- und Gefahrenabschätzung**

Die in den voranstehenden Kapiteln aufgeführten Grundlagen zeigen auf, dass die Ausführung der QBO Adlikon-Dätwil keine Risiken für die Sicherheit des geologischen Standortgebiets Zürich Nordost, der hydrogeologischen Verhältnisse oder der Umwelt bedeutet. Betreffend die effektive Tiefe und Ansprache der Felsoberkante, welche sich auf die Endteufe der QBO auswirkt, bestehen zwar bestimmte Ungewissheiten. Diese sind im Fall der QBO Adlikon-Dätwil aufgrund der Nähe zu einer bestehenden Bohrung sowie den diesbezüglichen Anhaltspunkten aus der provisorischen Auswertung der quartärspezifischen 2D-Seismik QAU16 der Nagra (vgl. Kap. 2.2; ENSI 2017) gering. Die Bohrung kann entsprechend dem Stand der Technik am geplanten Standort ohne Gefahren für die Umwelt oder für die Sicherheit des geologischen Standortgebiets abgeteuft werden.



## 6 Rechtliche Voraussetzungen für die Bewilligung

### 6.1 Zusammenfassung der Anforderungen an ein Gesuch für QBO

Die Umsetzung der Anforderungen gemäss KEG/KEV ist in Tab. 3 zusammengefasst.

Tab. 3: Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen.

Relevante KEG/KEV Artikel	Anforderung	Umsetzung für das Gesuch zur QBO Adlikon-Dätwil
Art. 35 Abs. 2 lit. a KEG	Die Sicherheit des Standortgebiets darf nicht gefährdet werden	Siehe Ausführungen in Kap. 5
Art. 35 Abs. 2 lit. a KEG	Der vorgeschlagene Bohrstandort muss für die Erreichung der geologischen Erkundungsziele geeignet sein	Siehe Ausführungen in Kap. 2
Art. 58 a KEV	Untersuchungsprogramm	Siehe Ausführungen in Kap. 3
Art. 58 b KEV	Geologischer Bericht	Siehe Ausführungen in Kap. 2
Art. 58 c KEV	Bericht über die möglichen Auswirkungen der Untersuchungen auf Geologie und Umwelt	Siehe Ausführungen in Kap. 4 und 5
Art. 58 d KEV	Übersichtskarten und -pläne	Siehe Fig. 2 – 4
Art. 58 e KEV	Angabe der gewünschten Dauer der Bewilligung	Siehe Ausführungen in Kap. 6

### 6.2 Rechtsverhältnisse an der Bohrstelle

Die Gesuchstellerin hat alle notwendigen Rechte zur Durchführung der Bohrarbeiten auf der Parzelle Kat.-Nr. 2612 freihändig erworben. Die Durchführung eines Enteignungsverfahrens im Sinne von Art. 51 KEG ist daher nicht notwendig.

### 6.3 Anträge

Die Gesuchstellerin ersucht um folgende Bewilligungen:

- Der Gesuchstellerin wird die Bewilligung für 2 Jahre ab Rechtskraft (Geltungsdauer Bewilligung) für die Durchführung einer Kernbohrung unter den nachgesuchten Auflagen und Bedingungen erteilt.
- Der Gesuchstellerin wird die Bewilligung erteilt, von der beantragten Bohrstelle aus eine Senkrechtbohrung bis ca. 10 m in den Fels abzuteufen. Die Felsoberkante wird in einer Teufe von rund 300 m u.T. erwartet.



## 7 Literaturverzeichnis

- AWEL (2016): Uferstreifen gemäss den Übergangsbestimmungen der Gewässerschutzverordnung. Beilage des Amts für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Sektion Wasserbau vom 29.11.2016.
- BAFU (2001): Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitungen des BWG. Bundesamt für Umwelt BAFU (früher Bundesamt für Wasser und Geologie BWG), Ittigen (Bern).
- BAFU (2003): Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten. Bundesamt für Umwelt BAFU (früher BUWAL), Ittigen (Bern), Stand 20.11.2006.
- BAFU (2011): Baulärm-Richtlinie (BLR), Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986. Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, Ittigen (Bern), Stand 2011.
- BAFU (2017a): Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN). Bundesamt für Umwelt BAFU, Ittigen (Bern), Datenstand 01.04.2017. [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch)
- BAFU (2017b): Hochwasserstatistik, Stationsbericht Thur – Andelfingen. Bericht vom 17.11.2017. Bundesamt für Umwelt BAFU, Ittigen (Bern).
- Bini, A., Buoncristiani, J.-F., Couterrand, S., Ellwanger, D., Felber, M., Florineth, D., Graf, H.R., Keller, O., Kelly, M., Schlüchter, C. & Schoeneich, P. (2009): Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM). Karte 1:500'000. Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern (Bern).
- ENSI (2017): Protokoll zur Fachsitzung Quartäre 2D-Seismik und zweite Tranche Quartärbohrungen vom 28.11.2017. ENSI 33/616. Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI, Brugg.
- GIS-ZH (2018): Geographisches Informationssystem des Kantons Zürich. <http://maps.zh.ch/>, Stand Januar 2018.
- Graf, H.R. (2009): Stratigraphie von Mittel- und Spätpleistozän in der Nordschweiz – Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz (N.F. 168). Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern (Bern).
- Haldimann, P., Frey, D. & Hennlich, D. (1992): Aufzeitbohrungen zur Reflexionsseismik Opalinuston 1991: Teil 1 und Teil 2. Unpubl. Nagra Int. Ber.
- Hofmann F. (1967): Erläuterungen zum Geologischen Atlas der Schweiz Blatt 1052 (Nr. 52) Andelfingen. Schweiz. Geolog. Kommission.
- Nagra (2014a): Konzepte der Standortuntersuchungen für SGT Etappe 3. Nagra Arbeitsber. [NAB 14-83](#).
- Nagra (2014b): SGT Etappe 2: Vorschlag weiter zu untersuchender geologischer Standortgebiete mit zugehörigen Standortarealen für die Oberflächenanlage: Geologische Grundlagen. Dossier III: Geologische Langzeitentwicklung. Nagra Tech. Ber. [NTB 14-02](#).

Nagra (2016): Konzepte der Standortuntersuchungen für SGT Etappe 3 Nördlich Lägern. Nagra Arbeitsber. [NAB 16-28](#).

Pietsch, J. & Jordan, P. (2014): Digitales Höhenmodell Basis Quartär der Nordschweiz – Version 2014 und ausgewählte Auswertungen. Nagra Arbeitsber. [NAB 14-02](#).

Schnellmann, M., Fischer, U., Heuberger, S. & Kober, F. (2014): Erosion und Landschaftsentwicklung Nordschweiz – Zusammenfassung der Grundlagen im Hinblick auf die Beurteilung der Langzeitstabilität eines geologischen Tiefenlagers (SGT Etappe 2). Nagra Arbeitsber. [NAB 14-25](#).

SIA (2010): SN 546 384/6 Erdwärmesonden. Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein SIA, Zürich.

SNV (2014): Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien. Schweizer Norm SN EN 12464-2. Schweizerische Normen-Vereinigung SNV, Interdisziplinärer Normenbereich INB, Winterthur.

Die publizierten Nagra-Berichte können unter <http://www.nagra.ch/de/downloadcenter.htm> auf der Nagra-Website heruntergeladen werden.