

Sondiergesuch NSG-Q 17-05

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

Quartärbohrung Gebenstorf-Vogelsang

Oktober 2017

Sondiergesuch NSG-Q 17-05

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

Quartärbohrung Gebenstorf-Vogelsang

Oktober 2017

STICHWÖRTER

Quartäruntersuchungen, Quartärbohrungen, QAU, QBO,
Gebenstorf-Vogelsang, Jura Ost, JO

**Nationale Genossenschaft
für die Lagerung
radioaktiver Abfälle**

Hardstrasse 73
Postfach 280
5430 Wettingen
Telefon 056-437 11 11
www.nagra.ch

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	II
Figurenverzeichnis	II
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Geologischer Bericht	3
2.1 Lage der Bohrstelle.....	4
2.2 Eignung des Bohrstandorts	6
3 Untersuchungsprogramm	9
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
4 Umweltaspekte	13
4.1 Relevanzmatrix.....	13
4.2 Emissionen.....	14
4.2.1 Luftreinhaltung	14
4.2.2 Lärm.....	14
4.2.3 Lichtimmissionen	14
4.3 Erschütterungen	14
4.4 Grundwasser	14
4.5 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	15
4.6 Entwässerung der Bohrstelle	15
4.7 Naturgefahren	15
4.8 Boden und Fruchtfolgeflächen	16
4.9 Altlasten.....	16
4.10 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe.....	16
4.11 Umweltgefährdende Organismen	16
4.12 Wald.....	16
4.13 Flora, Fauna und Lebensräume.....	16
4.14 Landschaft und Ortsbild	17

4.15	Kulturdenkmäler und archäologische Stätten	17
4.16	Störfallvorsorge und Katastrophenschutz	17
5	Risiko- und Gefahrenabschätzung	19
6	Rechtliche Voraussetzungen für die Bewilligung	21
6.1	Zusammenfassung der Anforderungen an ein Gesuch für QBO	21
6.2	Rechtsverhältnisse an der Bohrstelle	21
6.3	Anträge	21
7	Literaturverzeichnis	23

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Relevanzmatrix der Umweltbereiche für die Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.	13
Tab. 2:	Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen.	21

Figurenverzeichnis

Fig. 1:	Illustration des vermuteten Verlaufs der Gebenstorf-Stilli-Rinne bei Vogelsang anhand des Nordschweizer Modells der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014) mit der geplanten Bohrstelle.	3
Fig. 2:	Übersichtskarte der Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.	4
Fig. 3:	Situationsplan der QBO Gebenstorf-Vogelsang mit Leitungsführung im Bereich der Bohrstelle.	5
Fig. 4:	Orthophoto der Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.	6
Fig. 5:	Die Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.....	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 Kernenergiegesetzes¹ (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 Gebenstorf (Kanton Aargau) zu erlangen.

Mit dem vorliegenden **Gesuch für die QBO Gebenstorf-Vogelsang** wird eine Bohrlokation parzellengenau festgelegt. Der geplante Bohrstandort liegt im unteren Aaretal, östlich des Standortgebiets Jura Ost (JO).

Für die Erteilung der Bewilligung gemäss Art. 58 der Kernenergieverordnung² (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

¹ Kernenergiegesetz (KEG, SR 732.1) vom 21. März 2003 (Stand 1. Juli 2016).

² Kernenergieverordnung (KEV, SR 732.11) vom 10. Dezember 2004 (Stand 1. Mai 2012).

2 Geologischer Bericht

Die QBO Gebenstorf-Vogelsang zielt auf die Charakterisierung des hier vermuteten Ausläufers der glazial übertieften Gebenstorf-Stilli-Rinne im unteren Aaretal (Fig. 1) ab. Die Gebenstorf-Stilli-Rinne ist die nördliche Fortsetzung der glazial übertieften Rinne des unteren Reusstals (Bitterli-Dreher et al. 2007, Graf 2009, Pietsch & Jordan 2014). Südlich von Gebenstorf quert sie den Faltenjura und ist bis in den mesozoischen Felsuntergrund eingetieft (Graf et al. 2006, Schnellmann et al. 2014).

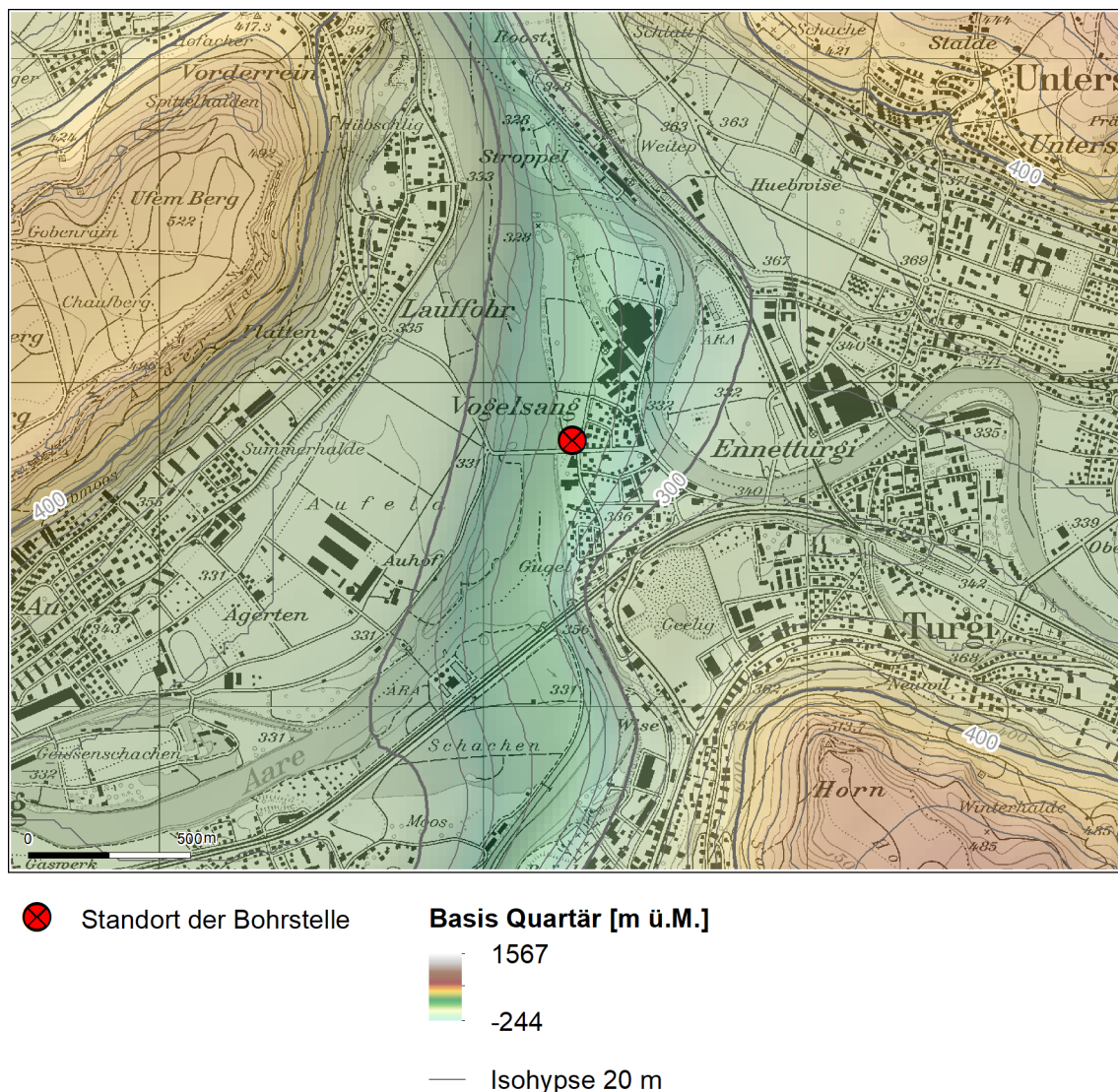
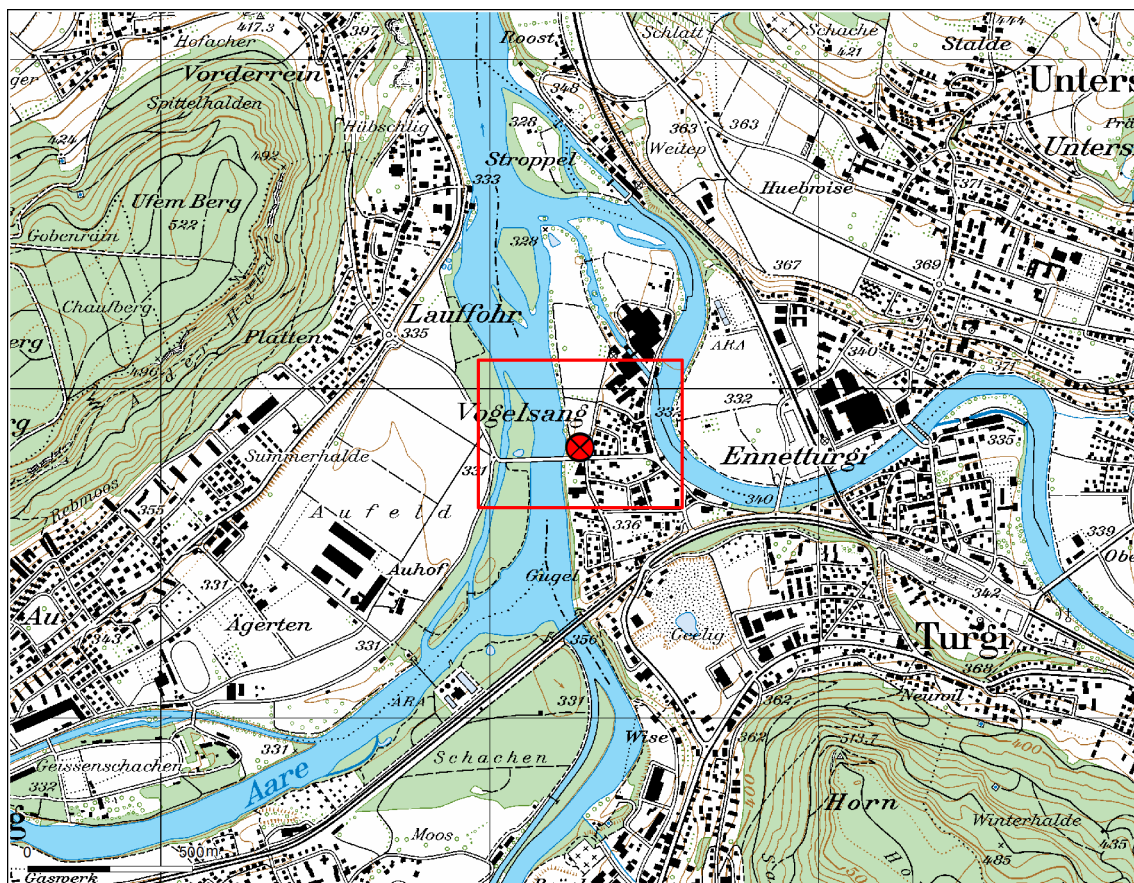


Fig. 1: Illustration des vermuteten Verlaufs der Gebenstorf-Stilli-Rinne bei Vogelsang anhand des Nordschweizer Modells der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014) mit der geplanten Bohrstelle.

Die Gebenstorf-Stilli-Rinne liegt ausserhalb der letzteiszeitlichen Eisausdehnung (Bini et al. 2009). Ihre Anlage erfolgte vermutlich im mittleren Pleistozän, ihr genaues Entstehungsalter ist jedoch nicht bekannt (Graf 2009, Nagra 2014b). Gleiches gilt für den Tiefgang der Rinne im Bereich des unteren Aaretals und des unteren Reusstals. Die geplante QBO dient der genaueren Abklärung der Rinne sowie der Charakterisierung und Beprobung der sedimentären Rinnenfüllung, deren geochronologische Datierung Hinweise auf das Mindestentstehungsalter der Rinne liefern soll.

2.1 Lage der Bohrstelle

Der geplante Standort der QBO Gebenstorf-Vogelsang liegt im Bereich des sogenannten Wasserschlusses im unteren Aaretal, wo sich Aare, Reuss und Limmat vereinen. Die vorgesehene Bohrstelle befindet sich nahe des östlichen Ufers der Aare (Fig. 2) im vermutlich zentralen Bereich der Rinne. Die Bohrstellensituation der QBO zeigen Fig. 3 und 4.



⊗ Standort der Bohrstelle

□ Ausschnitt Fig. 3 und 4

Fig. 2: Übersichtskarte der Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.

Der Bohrstandort der QBO Gebenstorf-Vogelsang weist folgende Kennwerte auf:

- Koordinaten: 2'660'275 / 1'260'822
- Höhe: 331 m ü.M.
- Parzellen: Kat.-Nr. 32
- Flurname: Gysueli
- Nutzung: Zone für öffentliche Bauten und Anlagen

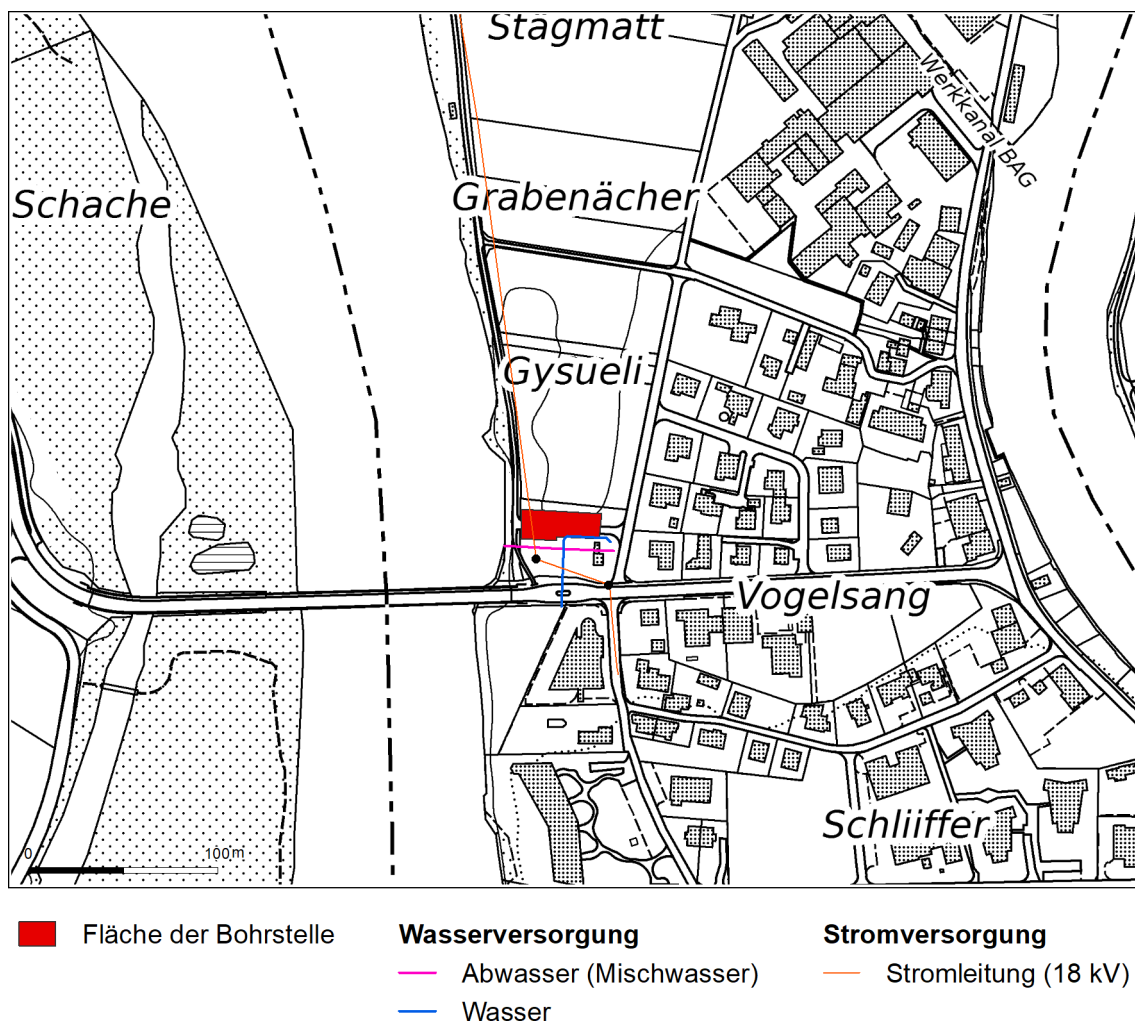


Fig. 3: Situationsplan der QBO Gebenstorf-Vogelsang mit Leitungsführung im Bereich der Bohrstelle.



■ Fläche der Bohrstelle

Fig. 4: Orthophoto der Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.

2.2 Eignung des Bohrstandorts

Der Verlauf der Gebenstorf-Stilli-Rinne ist im Bereich des Wasserschlosses durch bestehende untiefe Bohrungen an ihrer Flanke und Aufschlüsse einigermaßen gut bekannt (vgl. Pietsch & Jordan 2014). Es gibt allerdings nur sehr wenige Bohrungen im zentralen Bereich der Rinne. Ihr effektiver Tiefgang ist nicht bekannt. Dementsprechend können die Lage der Felsoberfläche und die Zusammensetzung der Füllung nur abgeschätzt werden; ein Teil der Füllung könnte aus Schottern und Seeablagerungen sowie auch aus Moränenmaterial bestehen (Bitterli-Dreher et al. 2007, Pietsch & Jordan 2014).

Basierend auf dem bestehenden Modell der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014) liegt die geplante Bohrstelle im Zentrumsbereich der Rinne. Sie befindet sich ca. 330 m westlich einer bereits bestehenden destruktiven Bohrung (Bohrung No. 61; vgl. Dr. Heinrich Jäckli AG 1973). Diese Bohrung hat die Basis der Rinne bzw. den anstehenden Fels bis 58 m u.T. nicht erreicht. Ausserdem wurden in dieser Bohrung ab ca. 27 m u.T. resp. ab ca. Kote 304.3 m ü.M. Seeablagerungen erbohrt, welche potenziell für die Anwendung geochronologischer Datierungsmethoden geeignet sind. Rund 150 m nördlich des geplanten Standorts besteht eine weitere destruktive Bohrung (Bohrung No. 60; vgl. Dr. Heinrich Jäckli AG 1973). Ab einer Tiefe von 15.3 m u.T. resp. ab ca. Kote 314.7 m ü.M. wurden bis zur Endteufe von 20 m Seeablagerungen

erbohrt. Bezugnehmend auf das bestehende Modell der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014) wird der Fels (vermutlich Wildegg-Formation, Effingen-Member) in der QBO Gebenstorf-Vogelsang in einer Tiefe zwischen ca. 100 m und 200 m vermutet.

Der geplante Standort für die QBO Gebenstorf-Vogelsang ist aus zwei Gründen besonders gut geeignet, die Informationen zum Tiefgang und zur Füllung der Gebenstorf-Stilli-Rinne in einem diesbezüglich bis dato schlecht charakterisierten Bereich zu verbessern: Erstens ist es aufgrund der oben genannten Bohrungen (vgl. Dr. Heinrich Jäckli AG 1973) sowie Beobachtungen in anderen Bereichen der Rinne (z.B. Bohrung No. 1 bei Gebenstorf-Brüel; vgl. Dr. Heinrich Jäckli AG 1963 und Nagra 2017) wahrscheinlich, dass hier potenziell datierbare Seesedimente auftreten. Zweitens liegt der geplante Bohrstandort gemäss dem aktuellen Modell der Basis Quartär von Pietsch & Jordan (2014) über dem Zentrumsbereich der Rinne.

Die zu erwartenden hydrogeologischen Verhältnisse in der QBO Gebenstorf-Vogelsang lassen sich unter Berücksichtigung der Grundwasseruntersuchungen Enneturgi bis Unterwald/Würenlingen der Dr. Heinrich Jäckli AG (1973) abschätzen. Die Aaretal-Schotter sind grundwasserführend. In der Bohrung No. 60 wurde der Grundwasserspiegel in ca. 2.3 m u.T. resp. auf ca. Kote 327.4 m ü.M. angetroffen (vgl. Dr. Heinrich Jäckli AG 1973). Gemäss der Grundwasserkarte des Kantons Aargau (AGIS 2017) befindet sich der Mittelwasserspiegel in diesem Gebiet auf ca. Kote 328 m ü.M. und stimmt somit gut mit den Angaben aus Bohrung No. 60 überein.

3 Untersuchungsprogramm

3.1 Ziel der Untersuchungen

Das Ziel der QBO Gebenstorf-Vogelsang ist die quartärgeologische Charakterisierung des vermuteten Ausläufers der glazial übertieften Gebenstorf-Stilli-Rinne, insbesondere die genauere Abklärung ihres Tiefgangs sowie die Gewinnung von Kernproben und, sofern möglich, deren anschliessende geochronologische Datierung (vgl. Kap. 2). Zur Abklärung der Rinnentiefe im Bereich der Bohrstelle soll die Bohrung bis ca. 10 m unterhalb der Felsoberkante abgeteuft werden. Gemäss des bestehenden Modells der Basis Quartär (Pietsch & Jordan 2014; vgl. Kap. 2) wird von einer voraussichtlichen Endteufe von ca. 110 bis 210 m u.T. ausgegangen. Durch die geplanten Untersuchungen soll die Rekonstruktion pleistozäner Erosionsprozesse um das Standortgebiet JO für die Weiterentwicklung von Erosionsszenarien präzisiert werden.

3.2 Generelles Vorgehen

3.2.1 Bohrverfahren und Bohrgerät

Die QBO Gebenstorf-Vogelsang 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 Gebenstorf-Vogelsang 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. Entsprechende Bohrgeräte weisen typischerweise folgende Abmessungen und Kennwerte auf:

- Länge inkl. Mast ca. 10 – 13 m
- Breite ca. 3 m
- Höhe Mast ca. 14 – 18 m
- Maximale Hakenlast ca. 500 kN (ca. 50 t)
- Gewicht (inkl. LKW) ca. 40 t

3.2.2 Installation der Bohrstelle

Die komplette Bohrstelle wird auf dem Parkplatz sowie bei Bedarf auf dem anschliessenden, landwirtschaftlich genutzten Bereich der Parzelle Kat.-Nr. 32 angeordnet (vgl. Kap. 3.2.3). Es wird davon ausgegangen, dass die Bohrstelle gänzlich auf dem asphaltierten bzw. geschotterten Anteil dieser Parzelle untergebracht werden kann. Sofern entgegen dieser Einschätzung auch Teile der landwirtschaftlich genutzten Flächen von Parzelle Kat. Nr. 32 in Anspruch genommen werden müssen (vgl. Fig. 3 und 4), müssen diese aufgeschüttet werden, um den vorhandenen Niveauunterschied auszugleichen (vgl. Kap. 3.2.3).

Das mobile Bohrgerät wird auch auf der Parzelle Kat.-Nr. 32, direkt auf der befestigten Fläche des Parkplatzes installiert (vgl. Fig. 5). Aufgrund der Nutzung der Fläche als Bohrstelle wird der Parkplatz während der Zeit des Bohrbetriebs als solcher nicht nutzbar sein (vgl. Kap. 3.4). Der Wanderweg entlang der Aare wird während des Bohrbetriebs für den Langsamverkehr (Fussgänger und Velofahrer) weiterhin uneingeschränkt passierbar bleiben. Die landwirtschaft-

liche Bewirtschaftung der angrenzenden Parzellen wird während des Bohrbetriebs voraussichtlich ebenfalls weiterhin möglich sein. Der Transport des Bohrgeräts erfolgt in Absprache mit der Gemeinde Gebenstorf über die Lauffohr- und Aarestrasse direkt zur Bohrstelle. 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 total rund 300 – 600 m² erforderlich (vgl. Fig. 3 und 4).

Die Bohrstelle wird auf dem Parkplatz und – sofern notwendig – auf dem nördlich angrenzenden Landwirtschaftsland der Parzelle Kat.-Nr. 32 angeordnet (vgl. Fig. 4 und 5). In unmittelbarer Nähe zum Bohrgerät werden die für die Installation und den Betrieb des Bohrgeräts notwendigen Geräte und das Zubehör (Gestängelager, Pumpen und Reserve-Stromaggregat, Treibstofftank und Öllager, Spültankanlagen etc.) platziert. Nur sofern vom Platzbedarf her notwendig werden diese auf dem landwirtschaftlich genutzten Teil der Parzelle Kat.-Nr. 32 installiert. Um den Niveauunterschied von ca. 1.50 m auszugleichen, wird auf dem landwirtschaftlich genutzten Teil der Parzelle ein Geotextil ausgelegt und mit Kies bis auf das Niveau des Parkplatzes aufgeschüttet. Die Nutzung der Fläche erfolgt so, dass keine bleibenden Beeinträchtigungen für den Boden entstehen (vgl. Kap. 4.8).



Fig. 5: Die Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.

Im Bereich der Bohrstelle verlaufen verschiedene Abwasser- und Wasserleitungen sowie eine Stromleitung mit 16 kV (vgl. Fig. 3). Diese werden durch die Bohrtätigkeiten nicht beeinträchtigt. Auch der gemäss Art. 13 Abs. 1 der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV³) geforderte minimale Abstand zur Stromleitung von 10 m zum Schutz des Bohrstellenpersonals wird mit > 20 m eingehalten.

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 erfolgt mittels eines mobilen Stromeraggregat (max. 350 kW), welcher ebenfalls mit Diesel betrieben wird. Der dafür notwendige Baustellentank verfügt über ein Fassungsvermögen von ca. 950 l. Eine zusätzliche Stromversorgung der Bohrstelle könnte über die auf der Parzelle Kat.-Nr. 32 liegende Trafostation erfolgen.

Wasser

Der Wasserbedarf für die Bohrarbeiten und den Betrieb der Bohrstelle wird über eine temporäre Schlauchleitung (ca. 25 m) ab dem Hydrant Nr. 172 sichergestellt. Der Wasserverbrauch auf der Bohrstelle wird mittels installierter Wasseruhr registriert. Alternativ zur Schlauchleitung könnte auch ein Wassertank auf der Bohrstelle installiert werden, welcher regelmässig durch einen Tanklastwagen mit Frischwasser beschickt würde.

3.2.5 Verfüllung der Bohrung

Die Bohrung wird nach Abschluss der Bohrarbeiten fachgerecht 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.

3.4 Beginn, Dauer und Programmanpassungen

Die QBO Gebenstorf-Vogelsang 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 (voraussichtlich zwischen 110 und 210 m u.T.) wird auf ca. vier bis sechs Arbeitswochen

³ Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV, SR 814.710) vom 23. Dezember 1999 (Stand 1. Juli 2012).

geschätzt. In der angegebenen Zeit ist ein Puffer für allfällige technische Schwierigkeiten enthalten sowie jeweils etwa zwei Tage für die eventuelle Vorbereitung der Bohrstelle (Ausbringen des Geotextils sowie Aufschütten des Kieses), die Installation des Bohrgeräts sowie den Abbau des Bohrgeräts und die Wiederherstellung der Bohrstelle in den Ausgangszustand (vgl. auch Kap. 3.6).

Die Bohrarbeiten finden während der normalen Arbeitszeiten von 7 bis 19 Uhr statt. Von 12 bis 13 Uhr, zwischen 19 und 7 Uhr sowie an Sonn- und allgemeinen Feiertagen werden keine Arbeiten durchgeführt. Bautransporte finden ausschliesslich tagsüber zwischen 6 und 20 Uhr statt.

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

3.5 Erschliessung der Bohrstelle und Transporte

Die Erschliessung der Bohrstelle erfolgt über die Kantonsstrasse K 438, die Lauffohr- und die Aarestrasse.

Während der Installationsphase der Bohrstelle und des Bohrgeräts sowie deren Deinstallation sind ca. sechs Hin- und Rückfahrten über drei Tage zu erwarten. Während der Bohrarbeiten sind nur einzelne Materialtransporte notwendig, etwa für das Abtransportieren der Bohrkerne und des Schmutzwassers, 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). Der eventuell aufgebrachte Kies und das verlegte Geotextil werden entfernt. Nach dem Abtransport der temporären Installationen wird die beanspruchte Fläche wieder so hergerichtet, dass die ursprüngliche Nutzung weiter 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 Gebenstorf-Vogelsang berührt werden.

Tab. 1: Relevanzmatrix der Umweltbereiche für die Bohrstelle QBO Gebenstorf-Vogelsang.

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 umfasst die Einrichtung der Bohrstelle. Während der Bohrphase wird die QBO Gebenstorf-Vogelsang gemäss Untersuchungsprogramm (vgl. Kap. 3) abgeteuft.

Nachfolgend werden die berührten Umweltbereiche behandelt und allfällige Massnahmen erläutert.

4.2 Emissionen

4.2.1 Luftreinhaltung

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 Luftreinhalteverordnung⁴ (LRV).

4.2.2 Lärm

Die von den Bohrarbeiten ausgehenden Lärmemissionen sind vergleichbar mit normalem Baustellenlärm. Die Bohrstelle ist gemäss Lärmschutzverordnung⁵ (LSV) der Lärmempfindlichkeitsstufe II (Planungswerte) zugeordnet. Die nächstgelegenen bewohnten und somit lärmempfindlichen Wohngebäude liegen in einer Entfernung von rund 40 m im Osten der Bohrstelle (vgl. Fig. 3 und 4).

Massnahmen: Bei der Ausführung der nicht lärmintensiven Bohrarbeiten wird darauf geachtet, bei Bedarf entsprechende Massnahmen gemäss Massnahmenstufe A der Baulärmrichtlinie (BAFU 2006) umzusetzen.

4.2.3 Lichtimmissionen

Der Bohrbetrieb findet tagsüber während der normalen Arbeitszeiten zwischen 7 und 19 Uhr statt. Somit sind, abgesehen von den Randzeiten bei einem allfälligen Bohrbetrieb im Winter, keine Beleuchtungsmassnahmen notwendig.

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 liegt gemäss AGIS (2017) innerhalb des Gewässerschutzbereichs A_u sowie innerhalb eines Aquifers mit grosser Grundwassermächtigkeit (10 – 20 m). Der Flurabstand an der Bohrstelle beträgt gemäss der Grundwasserkarte des Kantons Aargau (AGIS 2017) rund

⁴ Luftreinhalte-Verordnung (LRV, 814.318.142.1) vom 16. Dezember 1985 (Stand 1. August 2016).

⁵ Lärmschutz-Verordnung (LSV, SR 814.41) vom 15. Dezember 1986 (Stand 1. Januar 2016).

2 m u.T. (ca. Kote 328 m ü.M.). In der Bohrung No. 60 wurde der Grundwasserspiegel in ca. 2.3 m u.T. resp. auf ca. Kote 327.4 m ü.M. angetroffen (vgl. Dr. Heinrich Jäckli AG 1973). Dieser Wert stimmt somit gut mit den Angaben aus der Grundwasserkarte überein.

Die nächstgelegenen Grundwassernutzungen zur Trinkwassergewinnung sind die rund 395 m östlich der Bohrstelle gelegenen Grundwasserfassungen Unterau (Bewilligungsnummern 34.000.300 bzw. 34.000.301, Konzessionswassermengen 3'900 l/min bzw. 2'700 l/min). Zwei Grundwassernutzungen zu Wärmezwecken befinden sich ca. 66 m bzw. 110 m nordöstlich resp. südöstlich der geplanten QBO-Bohrstelle (Bewilligungsnummern 32.000.674 bzw. 33.021.103, Konzessionswassermengen 100 l/min bzw. 10 l/min).

Massnahmen: Die Bohrung wird entsprechend dem aktuellen Stand der Technik durchgeführt. Zur Gewährleistung des Grundwasserschutzes wird die Bohrung grösstenteils mit einer Verrohrung durchgeführt. Allfällige weitere Massnahmen zum Schutz des Grundwassers werden in Absprache mit den zuständigen kantonalen Fachstellen definiert.

4.5 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

Das nächstgelegene Gewässer in einer Entfernung von ca. 37 m ist die Aare. Die Limmat liegt in einer Distanz von ca. 250 m im Osten der Bohrstelle (AGIS 2017). Im Westen der Bohrstelle ist der Bereich der Aare als ein grossräumiges Auengebiet von nationaler Bedeutung – das Wasserschloss Brugg – Stilli – sowie auf kantonaler Ebene auch als Auenschutzpark Aargau verzeichnet. Die Bohrstelle selbst liegt innerhalb des Dekretsgebiet "Wasserschloss"⁶.

Die Bohrung wird ausserhalb des Gewässerraums der Aare abgeteuft, welcher gemäss dem Kanton Aargau (Kt. Aargau 2017) auf 15 m festgelegt ist sowie ausserhalb des Auengebiets. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.6 Entwässerung der Bohrstelle

Während der Bohrphase fallen Abwässer diverser Herkunft an. Je nach Zusammensetzung werden diese gefasst und fachgerecht entsorgt. Meteorwasser im Bereich der Bohrstelle wird über die Grünfläche versickert. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.7 Naturgefahren

Die Bohrstelle liegt innerhalb des untersuchten Perimeters der Gefahrenkarte Hochwasser (AGIS 2017). Für die Bohrstelle und deren direktes Umfeld weist die Gefahrenkarte eine mittlere bis erhebliche Gefährdung entlang der Aare auf.

Massnahmen: Sollte die Bohrung in eine niederschlagsreiche Periode fallen, werden die Hochwasserprognosen sowie die Hochwasserwarnungen des Bundes für die Aare (Station Brugg; www.hydrodaten.admin.ch) berücksichtigt. Bei Erreichen der Gefahrenstufe 3 (erhebliche Gefahr, orange) wird die Bohrstelle mittels mobiler Hochwasserschutzmassnahmen (z.B. Beaver-Schläuche, Sandsäcke) gesichert. Wird absehbar, dass eine Gefahrenstufe 4 (grosse Gefahr, rot) erreicht wird, wird die Bohrung abgebrochen und auch das Bohrgerät in höher gelegene Lagen verschoben (z.B. Parkplätze im Bereich der Schulstrasse) bis wieder Gefahrenstufe < 4 herrscht.

⁶ Wasserschlossdekret (WSD, 761.530) vom 28.02.1989 (Stand 30.06.2013).

4.8 Boden und Fruchtfolgeflächen

Die Bohrstelle wird bei Bedarf teilweise innerhalb eines landwirtschaftlich genutzten Bereichs (vgl. Fig. 4 und 5) angeordnet. Die Parzelle liegt nicht in der Landwirtschaftszone und ist nicht als Fruchtfolgefläche ausgeschieden; sie gehört der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen an. Da zwischen dem Parkplatz und dem landwirtschaftlich genutzten Teil der Parzelle ein Höhenunterschied von ca. 1.50 m besteht, müsste dieser Teil für die Dauer des Bohrbetriebs an das Niveau des Parkplatzes angeglichen werden. Hierzu wird ein Geotextil ausgelegt und das entsprechende Teilstück mit Kies aufgeschüttet.

Massnahmen: Sofern eine Inanspruchnahme von Teilen der landwirtschaftlich genutzten Fläche von Parzelle Kat.-Nr. 32 für die Installation der Bohrstelle notwendig wird, werden allfällige Massnahmen in Absprache mit dem Grundeigentümer vorgenommen, um nach dem Bohrbetrieb die ursprüngliche Nutzung wieder zu gewährleisten.

4.9 Altlasten

Gemäss dem Kataster der belasteten Standorte (AGIS 2017) sind im Bereich der Bohrstelle keine Altlasten verzeichnet. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.10 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe

Bei Bedarf wird die Bohrung mit Bohrspülung abgeteuft.

Massnahmen: Es werden nur im Brunnenbau für Trinkwasser zugelassene Spülungsmaterialien verwendet. Allfällige benötigte Bohrspülung wird in einem geschlossenen Kreislauf zirkuliert. Die eingesetzte Bohrspülung wird aufbereitet und anschliessend fachgerecht entsorgt. Allfällig während der Bohrtätigkeiten anfallender Bohrschlamm wird ebenso fachgerecht entsorgt.

4.11 Umweltgefährdende Organismen

Gemäss AGIS (2017) sind im Bereich der Bohrstelle keine umweltgefährdenden Organismen verzeichnet. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.12 Wald

Die bestockte Fläche im Bereich des Aareufers westlich der Bohrstelle ist gemäss AGIS (2017) nicht als Wald ausgeschieden. Der Abstand zwischen der bestockten Fläche und dem Bohrgerät beträgt mehr als 30 m. Einzelne auf der Bohrstelle stehende Bäume werden durch die Bohrung nicht beeinträchtigt. Es sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die bestockte Fläche zu erwarten und somit keine Massnahmen vorgesehen.

4.13 Flora, Fauna und Lebensräume

Die nächsten Naturschutzgebiete (Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung im Wald) im Bereich der Bohrstelle liegen auf der westlichen Aare-Seite in einer Distanz von ca. 150 m (AGIS 2017). Da der Bohrbetrieb tagsüber durchgeführt wird, fallen keine Lichtimmissionen an. Die nachtaktive Fauna wird dadurch nicht beeinträchtigt. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.14 Landschaft und Ortsbild

Die Bohrstelle liegt innerhalb des BLN-Gebiets Wasserschloss beim Zusammenfluss von Aare, Reuss und Limmat (Objekt Nr. 1019), weiterhin ist das Gebiet um die Bohrstelle auch als Landschaft von kantonaler Bedeutung ausgeschieden. Aufgrund der kurzen Bohrdauer und der geringen Masthöhe des Bohrgeräts sind die landschaftlichen Beeinträchtigungen, welche von der Bohrstelle ausgehen, vernachlässigbar. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.15 Kulturdenkmäler und archäologische Stätten

Im direkten Umfeld der Bohrstelle sind gemäss AGIS (2017) keine Objekte von nationaler Bedeutung im Kulturgüterschutzinventar (KGS) aufgeführt. Weiterhin sind auch keine archäologischen Fundstellen im direkten Umfeld der Bohrstelle verzeichnet. Es sind keine Massnahmen notwendig.

4.16 Störfallvorsorge und Katastrophenschutz

Gemäss Chemierisikokataster des AGIS (2017) sind im Umkreis von 1 km um die Bohrstelle folgende störfallrelevante Risiken eingetragen: Rund 400 m nordöstlich der Bohrstelle liegt ein Aluminiumveredelungsbetrieb, im Süden bzw. Südwesten verlaufen in einer Entfernung von ca. 420 m die Kantonsstrasse K 440 sowie die Eisenbahnverbindung Turgi – Brugg. Die Kantonsstrasse K 117 liegt in einer Entfernung von ca. 880 m, die Kantonsstrasse K 112 ist ca. 670 m entfernt. Es sind keine Massnahmen notwendig.

5 Risiko- und Gefahrenabschätzung

Die in den voranstehenden Kapiteln aufgeführten Grundlagen zeigen auf, dass die Ausführung der QBO Gebenstorf-Vogelsang keine Risiken für die Sicherheit des geologischen Standortgebiets Jura Ost, der hydrogeologischen Verhältnisse oder der Umwelt bedeutet. Betreffend die effektive Lage der Felsoberkante, welche sich auf die Endteufe der QBO auswirkt, bestehen relativ grosse Ungewissheiten. Die Ungewissheit betreffend die effektive Identifikation der Felsoberkante ist hingegen bei dem zu erwartenden, diagnostisch eindeutigen anstehenden Festgestein (vgl. Kap. 2) sehr gering. Die Bohrung kann entsprechend dem Stand der Technik am geplanten Standort ohne Risiken 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. 2 zusammengefasst.

Tab. 2: Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen.

Relevante KEG/KEV Artikel	Anforderung	Umsetzung für das Gesuch zur QBO Gebenstorf-Vorgelsang
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. 32 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 100 bis 200 m u.T. erwartet.

7 Literaturverzeichnis

- AGIS (2017): Aargauisches Geografisches Informationssystem AGIS. Stand Mai 2017.
- BAFU (2006): Baulärm-Richtlinie. Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986. Stand 2011. Umwelt-Vollzug Nr. 0606. Bundesamt für Umwelt, 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.
- Bitterli-Dreher, P., Graf, H.R., Naef, H., Diebold, P., Matousek, F. & Burger, H. (2007): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt Baden (1070/120) – Erläuterungen. Bundesamt für Landestopografie swisstopo.
- Dr. Heinrich Jäckli AG (1963): Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen zur Beschaffung von Grundwasser für die Gemeinde Gebenstorf / AG. Unpubl. Ber. Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich vom 19. November 1963 z. Hd. der Gemeinde Gebenstorf.
- Dr. Heinrich Jäckli AG (1973): Grundwasseruntersuchungen Ennetturgi bis Unterwald/Würenlingen. Unpubl. Ber. Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich vom 5. Oktober 1973 an die Regionale Wasserversorgung Aargauisches Limmattal.
- 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).
- Graf, H.R., Bitterli-Dreher, P., Burger, H., Bitterli, T., Diebold, P. & Naef, H. (2006): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt Baden (1070/120). Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern (Bern).
- Kt. Aargau (2017): Merkblatt – Umgang mit den neuen Gewässerabständen in Baubewilligungsverfahren. Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt.
- 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](#).
- Nagra (2017): Gesuch um Erteilung einer Bewilligung für erdwissenschaftliche Untersuchungen Quartärbohrung Gebenstorf-Brüel. Nagra Sondiergesuche NSG-Q 17-04.
- 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](#).

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