

**GESUCH für die Erteilung einer Bewilligung zum BAU und BETRIEB einer Anlage zur Nutzung von Grundwasser für Wärme- und Kühlzwecke**

**Bauherrschaft:**  Rechnungsadresse

Name und Vorname / Firma: ABAU Allgemeine Wohnbaugenossenschaft und Umgebung

Kontaktperson: Daniela Keller

E-Mail: daniela.keller@abau.ch

Strasse / Nr: Aarenaustarsse 31

Tel. Nr.: .....

PLZ: 5000

Ortschaft: Aarau

**Gesuchsteller:**  Rechnungsadresse  identisch Bauherrschaft

Name und Vorname / Firma: CSD Ingenieure AG

Kontaktperson: Eric Gasser

E-Mail: e.gasser@csd.ch

Strasse / Nr: Schachenallee 29A

Tel. Nr.: 062 834 44 56

PLZ: 5000

Ortschaft: Aarau

**Heizungsplaner/Projektverfasser:**  identisch Gesuchsteller

Name und Vorname / Firma: Böni Gebäudetechnik AG

Kontaktperson: Pascal Böni

E-Mail: pb@team-boeni.ch

Strasse / Nr: Aarauerstrasse 20

Tel. Nr.: 062 723 56 79

PLZ: 5035

Ortschaft: Oberentfelden

**Geologiebüro:**  identisch Gesuchsteller

Name und Vorname / Firma: .....

Kontaktperson: .....

E-Mail: .....

Strasse / Nr: .....

Tel. Nr.: .....

PLZ: .....

Ortschaft: .....

**Standort Anlage<sup>1</sup>:**

PLZ: 5000

Ortschaft: Aarau

Strasse / Nr: Eversweg 2

EFH  MFH  Gewerbe

Gemeinde: Aarau

Parzellen-Nr.: 3661

Gebäude:  Neubau  Heizungserneuerung

Bauzone:  JA  Nein

Koordinaten Entnahmekbrunnen (Brunnen): 26 46560

49995 / 12 Höhe: 364.8 m ü. M.

Koordinaten Rückgabebrunnen (Versickerung): 26 46569

50076

Rückgabe ins Grundwasser

Ableitung in <sup>2</sup> .....

**Wärmepumpe:**

Hersteller: Hoval AG

Typ: Thermalia Dual (55)

Kältemittel: R410A

Menge: 2 x 6.0 kg

Heizleistung: 76.9 kW

Kälteleistung: - kW

COP: 6.1

Inbetriebnahmedatum <sup>3</sup>: September 2024

**Grundwasserpumpe:**

Hersteller: Brunner-Anliker AG  
Maximale Pumpenleistung<sup>4</sup>: 600 l/min

Typ: WPS 30  
Einbautiefe: 12.5 m UKT<sup>5</sup>

**Nutzung zu Heizzwecken:**

Maximale Wasserentnahme: 307 l/min  
Minimale Wassertemperatur vor Nutzung: 11.4 °C  
Maximale Abkühlung des Wassers: 3 Δ °C  
Maximale Wärmeentzugsleistung aus dem Wasser: 64 kW  
Maximaler jährlicher Wärmeentzug aus dem Wasser: 128'000 kWh/a

Dauer: 12 Monate/Jahr  
Minimale Rückgabetemperatur: 8.4 °C  
Betriebsstunden (Volllast) 2000 h/Jahr

**Nutzung zur Kühlung:**

Maximale Wasserentnahme: l/min  
Maximale Wassertemperatur vor Nutzung: °C  
Maximale Erwärmung des Wassers: Δ °C  
Maximaler Wärmeeintragsleistung ins Wasser: kW  
Maximaler jährlicher Wärmeeintrag in das Wasser: kWh/a

Dauer: Monate/Jahr  
Maximale Rückgabetemperatur: °C  
Betriebsstunden (Volllast) h/Jahr

**Für dieses Projekt der kantonalen Fachstelle eingereichte Dokumente:**  zwingend erforderlich

- Situationsplan 1:500 oder 1:1000 mit vermassten Bohrstandorten auf der Parzelle
- Hydrogeologischer Bericht
- Schema der Gesamtanlage und Technisches Datenblatt Wärmepumpe
- Leistungsdiagramm Wasserpumpe
- weitere: .....

**Bemerkungen:**

- <sup>1</sup> Die Schächte sind baubewilligungspflichtig. Beachten Sie die Mindestabstände und -erhöhungen. Schächte sind nur in Grünflächen erlaubt.
- <sup>2</sup> Die Ableitung in die Kanalisation ist nicht zulässig. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist gebührenpflichtig.
- <sup>3</sup> Inbetriebnahmedatum entspricht dem Bewilligungsbeginn und ist gebührenrelevant gemäss Wassernutzungsabgabedekret. Die ausgestellte Bewilligung ist 10 Jahre gültig.
- <sup>4</sup> Ab 90 l/min wird Gesuch publiziert und öffentlich aufgelegt.
- <sup>5</sup> UKT = Unter Kante Terrain

**Senden Sie das ausgefüllte Formular und die Beilagen an die Gemeinde (im Doppel).**

  
Aarau 3.2.2024

  
Aarau, 01.02.2024

Ort, Datum / Unterschrift Bauherrschaft

Ort, Datum / Unterschrift Gesuchsteller/in

Bitte frei lassen:

Bau bewilligt / Stellungnahmen der Gemeinde:

vom: 26.09.2024

Stempel: **Stadtbauamt Aarau**

Baubewilligung erteilt am 22. August 2022

Sektion Baubewilligungen

Betrieb bewilligt durch Abteilung für Umwelt:

Bewilligungsnummer: 32.

vom:

Stempel:

# Situationsplan 1:1000

## Legende

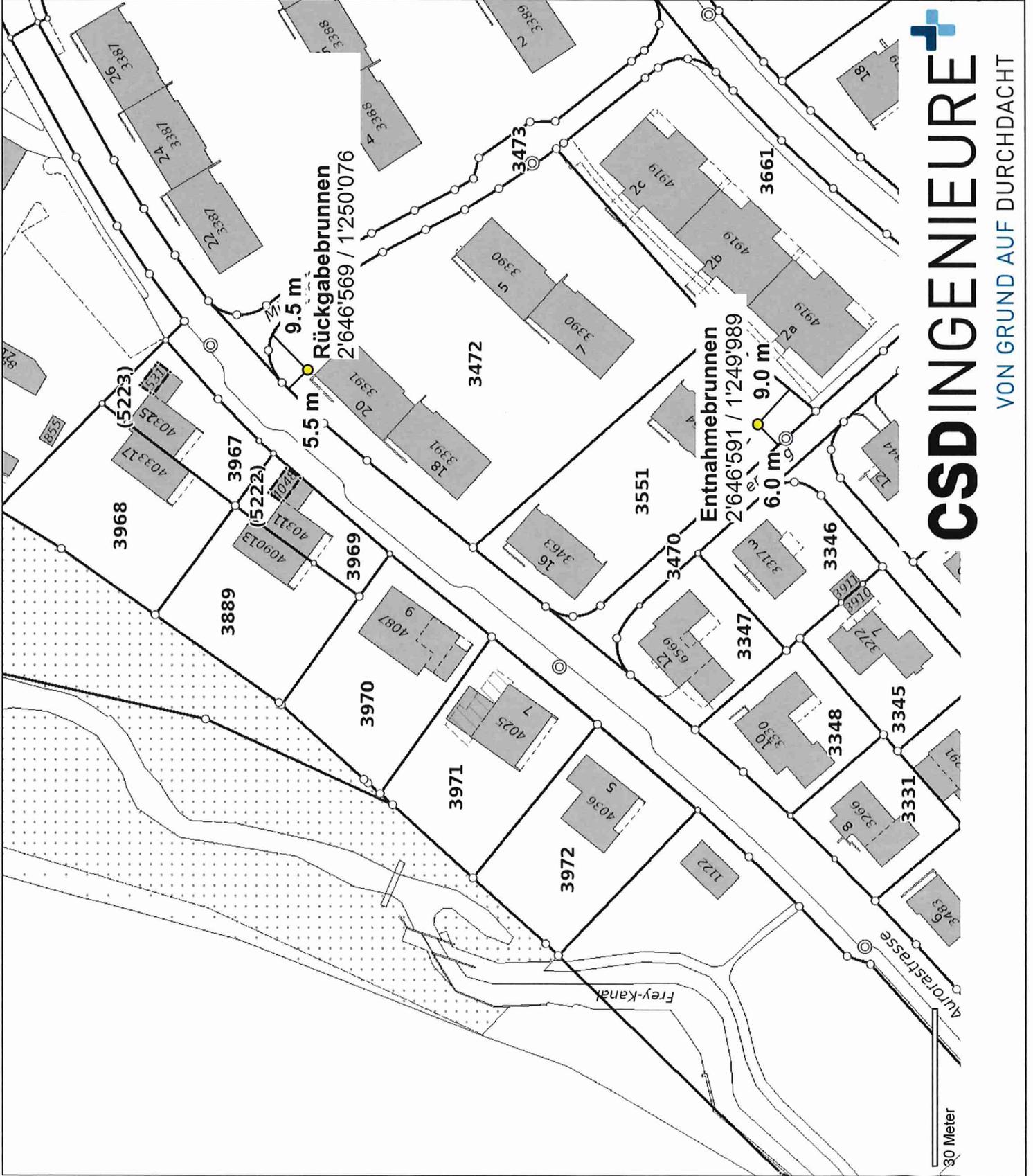
- Bohrstandorte und Brunnen

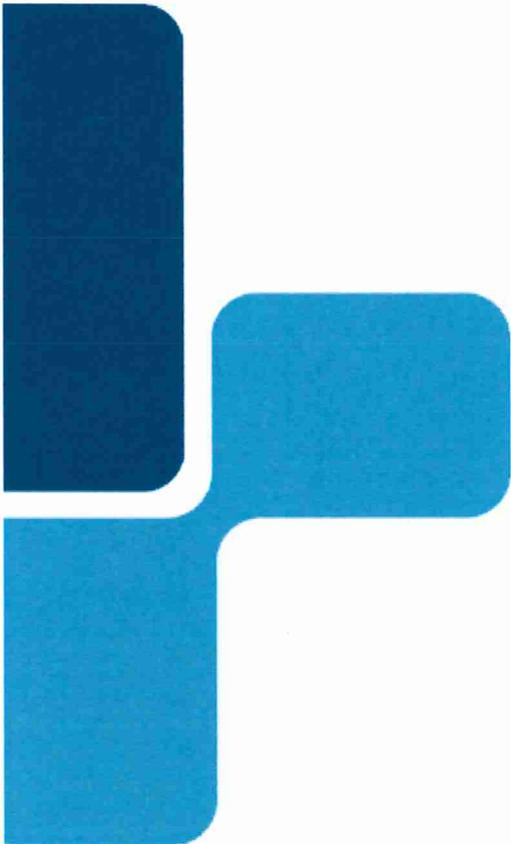
CSD Ingenieure AG  
Schachenallee 29A  
5000 Aarau  
Erstellt am: 01.12.2021



1:1000

erstellt: 30.11.2021





**ABAU - Allgemeine Wohnbaugenossenschaft Aarau  
und Umgebung, Aarenaustrasse 31, 5000 Aarau**  
**Hydrogeologische Begleitung einer  
GWWP-Anlage**

**Hydrogeologischer Bericht**

Aarau, 15. Dezember 2023 / DCH010792

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>4</b>
1.1	Projektdate.....	4
1.2	Vorhaben und ausgeführte Arbeiten.....	4
1.3	Verwendete Unterlagen.....	5
1.4	Geologie und Hydrogeologie.....	6
<b>2</b>	<b>Sondierbohrung und Brunnenausbau</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Entsandung, Pump- und Schluckversuch und Entnahmebereich</b> .....	<b>7</b>
3.1	Entsandung.....	7
3.1.1	Ergebnisse.....	7
3.2	Pump- und Schluckversuch.....	8
3.2.1	Pumpversuch Entnahmebrunnen.....	8
3.2.2	Zusammenfassung der Ergebnisse der Pumpversuchs.....	9
3.3	Entnahmebereich.....	9
<b>4</b>	<b>Grundwasserrückgabe</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Grundwasserqualität</b> .....	<b>10</b>
5.1	Grundwasserqualität.....	10
<b>6</b>	<b>Thermische Beeinflussung des Grundwassers</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b> .....	<b>11</b>
7.1	Schlussfolgerungen.....	11
7.2	Empfehlungen.....	11
<b>8</b>	<b>Impressum</b> .....	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Disclaimer</b> .....	<b>13</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1	Übersichtsplan des Projektstandorts. Der Abstand zwischen zwei Gitternetzlinien entspricht einem Kilometer. Norden ist oben [1].	5
Abbildung 3.1	Leistungscharakteristik des Entnahmebrunnens	9
Abbildung 3.2	Abbildung des Entnahmebereichs um den Pumpbrunnen. Der Pfeil zeigt die Grundwasserflussrichtung an.	10

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1	Projektdaten	4
Tabelle 1.2	Übersicht der hydrogeologischen Grundlagendaten [2][7]	6
Tabelle 2.1	Bohrdaten und Ausbau	7
Tabelle 3.1	Daten des Pumpversuchs im Entnahmebrunnen. *Die 4. Pumpstufe wurde von der Blétry AG aufgrund der hohen Sandfracht für eine Stunde nach Rücksprache mit der Bauherrschaft durchgeführt.	8
Tabelle 3.2	Spezifische Ergiebigkeit der Pumpstufen beim Pumpversuch im Entnahmebrunnen	8
Tabelle 3.3	Ermittelte Reichweite des Absenktrichters [m] während des Pumpversuchs im Entnahmebrunnen 1. R: Reichweite im Obstrom [m], B/4: Seitliche Breite des Entnahmebrunnen [m], a: untere Absenkung im Abstrom [m]	10

## Anhangsverzeichnis

Anhang A	Situationsplan	14
Anhang B	Grundwasserkarte	15
Anhang C	Profile Entnahme- und Rückgabebrunnen	16
Anhang D	Fotodokumentation Entnahmebrunnen	17
Anhang E	Untersuchungsbericht Bachema AG	18
Anhang F	GED Simulation	19
Anhang G	Schema Brunnenausbau	20

## 1 Ausgangslage

### 1.1 Projektdaten

Adresse:	Eversweg 2, 5000 Aarau
Parzelle Nr.:	3661
Landeskoordinaten:	2'646'595 / 1'249'993 (Parzellenmitte)
Auftraggeber:	Hauri Baumanagement AG, Distelbergstrasse 22, 5000 Aarau; Böni Gebäudetechnik AG, Aarauerstrasse 20, 5036 Oberentfelden
Bohrbewilligung:	Bewilligung vom 9. September 2021 (Nr.31.042.895)
Ansprechperson:	Herr Mark Taugwalder, Herr Pascal Böni
Bauherr:	ABAU - Allgemeine Wohnbaugenossenschaft und Umgebung, Aarenaustrasse 31, 5000 Aarau
Offerte:	WÜB Evers-, Mühleberg- und Auroraweg, Aarau, Offerte für die Begleitung einer GWWP-Anlage, Allgemeine Wohnbaugenossenschaft Aarau, Offerte vom 25. Juni 2021
Projektierung Heizanlage:	Böni Gebäudetechnik AG, Aarauerstrasse 20, 5036 Oberentfelden
Maximal geplante Grundwasserentnahmemenge	307 l/min (EB Eversweg) bei einem Delta T von 3 K

Tabelle 1.1 Projektdaten

### 1.2 Vorhaben und ausgeführte Arbeiten

Auf der Parzelle Nr. 811 wird die neue Wohnüberbauung «ABAU Siedlung Tell» in Aarau gebaut. Die Wohnüberbauung soll mittels einer Grundwasserwärmepumpe-Anlage (GWWP-Anlage) geheizt werden. Die CSD Ingenieure AG (CSD) haben für die Realisierung der GWWP-Anlage das Projekt «ABAU Siedlung Tell» hydrogeologisch begleitet und am 02.12.2021 den hydrogeologischen Bericht erstellt [7].

Das bestehende Nachbarsgebäude auf der Parzelle Nr. 3661 am Eversweg 2 plant ebenfalls die Umrüstung der Heizungsanlage auf eine GWWP-Anlage. Aus diesem Grund wurden im Rahmen der Realisierung der Wohnüberbauung «ABAU Siedlung Tell» die Erneuerung der Heizungsanlage am Eversweg 2 mitgeplant. Dabei sollte ein gemeinsamer Rückgabebrunnen abgeteuft werden.

Im Rahmen der hydrogeologischen Begleitung der Wohnüberbauung «ABAU Siedlung Tell» wurden folgende Leistungen erbracht (vgl. [7]):

- ◆ Hydrogeologische Begleitung der Bohrarbeiten inkl. Bestimmung Brunnenausbau von einem Entnahmebrunnen (EB ABAU) und einem Rückgabebrunnen (RB), der das geförderte Wasser von beiden GWWP-Anlagen zurück in das Grundwasser reinjizieren soll
- ◆ Begleitung und Auswertung eines kombinierten Pump-Schluckversuchs
- ◆ Grundwasserbeprobung für die chemisch-technische Grundwasseranalytik
- ◆ Hydrogeologischer Bericht

Die benötigte maximale Förderrate beträgt 307 l/min bei einer Temperaturspreizung (Delta T) von 3 Kelvin.

Im Rahmen der Heizungssanierung der Überbauung am Eversweg 2 wurden die Bohrarbeiten des Entnahmebrunnens (EB Eversweg) hydrogeologisch begleitet.

Die CSD Ingenieure AG (CSD) wurde somit von der Hauri Baumanagement AG, Aarau beauftragt, die hydrogeologische Begleitung der beiden GWWP-Anlagen «ABAU Siedlung Tell» (AG03378.100, Bericht vom 02.12.2021 [7]) und Eversweg 2 (diesen Bericht) durchzuführen.

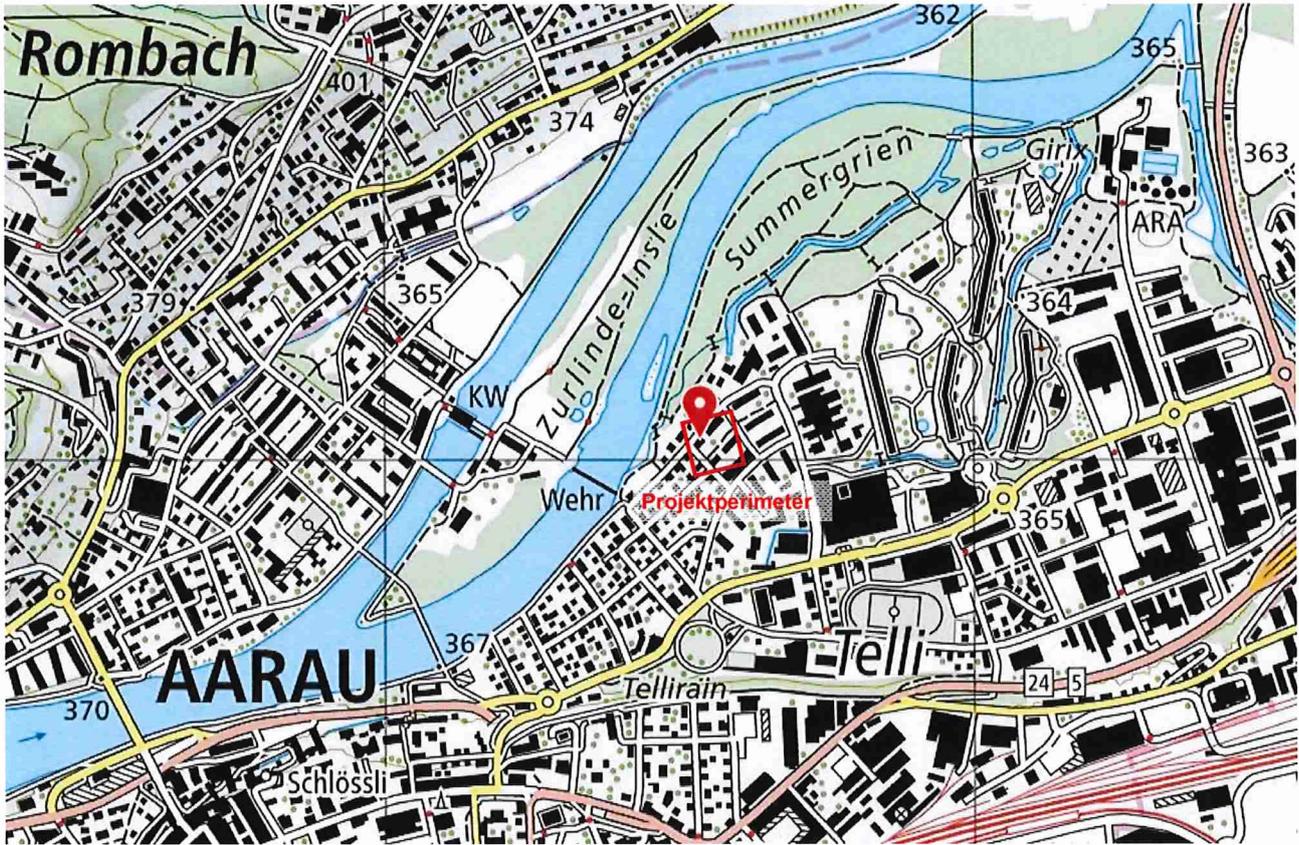


Abbildung 1.1 Übersichtsplan des Projektstandorts. Der Abstand zwischen zwei Gitternetzlinien entspricht einem Kilometer. Norden ist oben [1].

### 1.3 Verwendete Unterlagen

Neben den gesetzlichen und technisch relevanten Unterlagen werden im Weiteren noch folgende Dokumente verwendet, resp. Informationsquellen konsultiert:

- [1] Bundesamt für Landestopografie swisstopo (Geologischer Atlas 1:25'000, Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, etc.), Stand 05. Dezember 2023
- [2] Grundwasser- und Gewässerschutzkarte, Parzellenpläne, Gefährdungskarte, Kataster der belasteten Standorte KbS, etc., Geoportal Aargau, Onlinekarten <https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html>, Stand 05. Dezember 2023
- [3] WÜB Evers-, Mühleberg- und Auroraweg, Aarau, Offerte für die Begleitung einer GWWP-Anlage, Allgemeine Wohnbaugenossenschaft Aarau, Offerte vom 25. Juni 2021
- [4] Plangrundlagen, Vorgehen Grundwasserbohrung, 21 030 - Überbauung ABAU Siedlung Telli, CH-5000 Aarau, Böni Gebäudetechnik AG, Stand 19. August 2021
- [5] Kanton Aargau, Abteilung für Umwelt, Bewilligung für Sondierbohrungen und Pumpversuche vom 26. Juli 2021, mit Ausbaumassnahmen Förder- und Versickerungsbauwerke für Grundwasserwärmepumpen
- [6] Grundwasserstände und Grundwassertemperaturen der Notfassung Aarau, Telli Notfassung (Nr. 32.000.002) der letzten 10 Jahre (ca. 310 m süd-südöstlich der Anlage)
- [7] Hydrogeologische Begleitung einer GWWP-Anlage, Hydrogeologischer Bericht (AG03378.100), CSD Ingenieure AG, Schachenallee 29A, 5000 Aarau, Bericht vom 02.12.2021

## 1.4 Geologie und Hydrogeologie

Der Projektperimeter befindet sich im Bereich des Aare-Grundwasserstroms (vgl. Anhang B). Das Grundwasser fliesst am Projektstandort in Richtung Nordosten und verläuft grossräumig entlang der Aare.

Abklärung	Ergebnis gemäss Onlineportal	Besonderes / Einschränkungen
Aquifer	Gut bis sehr gut durchlässiger, sandiger bis stark sandiger, teilweise sehr schwach siltiger Kies	-
Grundwasserstauer	Wurde bei einer Bohrtiefe von 14 m ab OKT nicht angebohrt	-
Grundwassermächtigkeit	gemäss Grundwasserkarte 10 - 20 m	-
Fliessrichtung	NO	-
Grundwasserspiegelgefälle	Gemäss Grundwasserkarte 0.21 %	-
Grundwasserspiegeltiefe	Gemäss Grundwasserkarte liegt der mittlere Wasserspiegel am Bohrstandort bei ca. 361.5 m ü. M. Ruhewasserspiegel am 26.04.2023 (EB Eversweg): 4.16 m ab OK-Rohr ( <b>361.24 m ü. M.</b> )	Es herrschte in dieser Zeit ein annähernd mittlerer Wasserspiegel
Grundwasserstrom/Gewässerschutz	A <sub>u</sub>	
Oberflächengewässer/Grundwassernutzungen	Bachnummer 2.00.000 (Aare) ca. 140 m nord-nordwestlich der Anlage  Naheliegende GWWP-Anlagen: - Nr. 32.000.900 ca. 135 m im Obstrom, 1.17 l/s Fördermenge (70.2 l/min) - Nr. 32.000.846 ca. 215 m im Obstrom, 0.67 l/s (40.2 l/min)	
Alllasten / Katastereintrag	kein Eintrag	

Tabelle 1.2 Übersicht der hydrogeologischen Grundlagendaten [2][7]

## 2 Sondierbohrung und Brunnenausbau

Am 26.04.2023 wurde am Eversweg auf der Parzelle Nr. 811 in Aarau der Entnahmebrunnen von der Firma Blétry AG, Küttigen abgeteuft. Der Rückgabebrunnen wurde bereits im Jahr 2021 bei der Realisierung der GWWP-Anlage für die Wohnüberbauung «ABAU Siedlung Telli» abgeteuft [7].

Bohrung	Bohrdurchmesser	Landeskoordinaten	Endtiefe	Filter	Filterstrecke total	Hinterfüllmaterial
Entnahmebrunnen (EB) vom 26.04.2023	323 mm	2'646'561 / 1'249'995	14.0 m	8" PVC-Filter 1.5 mm Schlitzweite	4 m	Filterkies 4/8

Tabelle 2.1 Bohrdaten und Ausbau

Die Eckdaten der Bohrungen sind in Tabelle 2.1 zusammengefasst und die Lage kann dem Situationsplan (Anhang A) entnommen werden. Der Grundwasserstauer wurde bei den Bohrarbeiten vom 26.04.2023 nicht angebohrt.

Der Bereich der Filter- und Vollrohrstrecke des Brunnens wurde so gewählt, das feinkörniges Material während der Betriebszeit nicht angesaugt werden kann. Dabei wurde eine Schlitzweite von 1.5 mm gewählt. Die Brunnen wurden um den Filter mit 4/8 Kies hinterfüllt.

Der Entnahmebrunnen wurden gemäss den geologischen Verhältnissen ausgebaut (Anhang C und D). Die Oberkante des Filters wurde unterhalb des niedrigsten Grundwasserstandes der letzten 10 Jahre (ca. 7.55 m ab OKT, Telli Notfassung, Nr. 32.000.002 ca. 305 m süd-südöstlich vom Projektstandort) ausgelegt.

## 3 Entsandung, Pump- und Schluckversuch und Entnahmebereich

### 3.1 Entsandung

Der Entnahmebrunnen wurde von der Bohrfirma Blétry AG, Küttigen am 10.07., 12.07. und 13.07.2023 entsandet. Grund für die dreitägige Entsandung waren die sandig bis stark sandigen geologischen Verhältnisse: Der Brunnen wies während der Entsandung eine hohe Sandfracht auf. Die Sandfracht war im Laufe der Arbeiten rückläufig. Die starke Sandführung wurde auch bei der Entsandung des Entnahmebrunnens ABAU und des Rückgabebrunnens festgestellt (vgl. hydrogeologischer Bericht vom 02.12.2021 [7]).

Nach der Entsandung fand der Pumpversuch in drei Pumpstufen statt (300 l/min, 500 l/min, 700 l/min), die je ca. eine Stunde andauerten. Im Rahmen der Pumpversuche wurde die Sandfracht pro Pumpstufe im Entnahmebrunnen in einem Imhoff Trichter gemessen.

#### 3.1.1 Ergebnisse

Im Entnahmebrunnen wurde im Zuge des Pumpversuchs durch die Bohrfirma Blétry AG, Küttigen die Sandführung gemessen.

Beim Pump-Schluckversuch lag bei einer Förderung von 300 l/min, von 500 l/min und von 700 l/min ein geringer Restsandgehalt vor.

## 3.2 Pump- und Schluckversuch

### 3.2.1 Pumpversuch Entnahmebrunnen

Pumpversuch	Freitag, 14. Juli 2023, Dauer 07:00 Uhr bis 11:00 Uhr; 16:30 bis 17:30 Uhr Ansaugstutzen der Pumpe bei 12.5 m Tiefe ab OK-Rohr Pumpstufe 1: 300 l/min Pumpstufe 2: 500 l/min Pumpstufe 3: 700 l/min *Pumpstufe 4: 1'800 l/min
Beharrungszustand	Pumpstufe 1 nach < 1 Minute Pumpstufe 2 nach < 1 Minute Pumpstufe 3 nach < 1 Minute Pumpstufe 4 nach < 1 Minute
Wetter	Trocken, sonnig

Tabelle 3.1 Daten des Pumpversuchs im Entnahmebrunnen. \*Die 4. Pumpstufe wurde von der Blétry AG aufgrund der hohen Sandfracht für eine Stunde nach Rücksprache mit der Bauherrschaft durchgeführt.

Am 14. Juli 2023 fand der Pumpversuch statt. Das geförderte Wasser wurde via Absetzmulde in die Kanalisation geleitet.

Zur Auswertung des Pumpversuchs wurden Lichtlotmessungen verwendet und für stationäre Grundwasser-Verhältnisse ausgewertet. Durch den Einbau einer Unterwasserpumpe konnte eine maximale Förderrate von 1'800 l/min erreicht werden.

Die Gesteinsdurchlässigkeit wurde nach der Formel von DUPUIT-THIEM für den Beharrungszustand für einen vollständigen Brunnen bei freiem Grundwasserspiegel ermittelt. Es liegt ein durchschnittlicher Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  (K-Wert) von ca.  $1.10 \times 10^{-2}$  m/s vor.

Die Leistungsfähigkeit eines Entnahmebrunnens lässt sich durch seine spezifische Ergiebigkeit charakterisieren (Quotient aus Förderleistung und Grundwasserabsenkung bei Beharrungszustand, d.h. Pumpmenge in  $m^3/s$  bei einer hypothetischen Absenkung von 1 m [ $m^2/s$ ]). Je kleiner die spezifische Ergiebigkeit ist, desto geringer ist die Leistungsfähigkeit des Entnahmebrunnens pro Pumpstufe. Tabelle 3.2 zeigt die spezifische Ergiebigkeit des Entnahmebrunnens, berechnet aus der Absenkung pro Pumpmenge. Ein signifikanter Leistungsabfall ist nicht erkennbar.

Für eine gute Anströmung sollte die Absenkung (in m)  $\leq 10\%$  der Filterstreckenlänge sein. Der Entnahmebrunnen wird bei einer Pumpleistung von 700 l/min sowie bei einer benötigten Fördermenge von 307 l/min gut angeströmt und stellt bei einer Absenkrate von 0.16 m bei 700 l/min, resp. 0.062 m bei 307 l/min die benötigte Leistung zur Verfügung (siehe Tabelle 3.2). Abbildung 3.1 zeigt hierbei die Absenkung des Grundwasserspiegels gegenüber der jeweiligen Pumpmenge.

	Pumpstufe 1	Pumpstufe 2	Pumpstufe 3
Pumpleistung [l/min]	300	500	700
Absenkung [m]	0.06	0.12	0.16
Spezifische Ergiebigkeit [ $m^2/s$ ]	0.0833	0.06944	0.07292
Durchlässigkeit (K-Wert) [m/s]	$1.22 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-2}$	$1.07 \times 10^{-2}$

Tabelle 3.2 Spezifische Ergiebigkeit der Pumpstufen beim Pumpversuch im Entnahmebrunnen

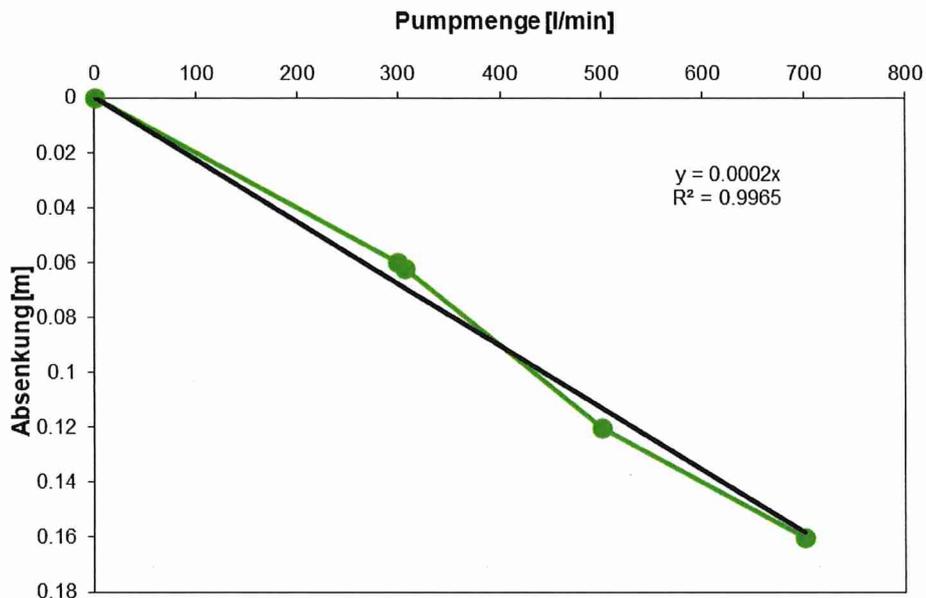


Abbildung 3.1 Leistungskarakteristik des Entnahmebrunnens

### 3.2.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der Pumpversuchs

Der Entnahmebrunnen für die GWWP-Anlage am Eversweg 2 wird bei einer Fördermenge von 307 l/min gut angeströmt und stellt bei einer geringen Grundwasserabsenkung die benötigte Leistung zur Verfügung.

## 3.3 Entnahmebereich

In Tabelle 3.3 sind die berechneten Eckdaten des Absenktrichters bei den verschiedenen Pumpmengen mit den jeweiligen K-Werten (nach SICHARD und TODD) aufgelistet.

Der Entnahmebrunnen der Wohnüberbauung «ABAU Siedlung Telli» liegt rund 5 m südlich vom Entnahmebrunnen Eversweg. Aufgrund der ermittelten Reichweite des Entnahmebrunnens beider Anlagen (EB ABAU und EB Eversweg 2; vgl. Abbildung 3.2) im Normalbetrieb ist davon auszugehen, dass bei einer parallelen Förderung der beiden Entnahmebrunnen sich die beiden Brunnen hydraulisch beeinflussen. Die Beeinflussung wurde bei der Dimensionierung der Brunnen, resp. bei der Definierung der Vollrohrstrecke, berücksichtigt.

Pumpstufe / Pumpmenge [l/min]	Berechneter K-Wert [m/s]	R [m]	B/4 [m]	A [m]
Stufe 1 / 300	$1.22 \cdot 10^{-2}$	19.9	2.7	1.7
Stufe 2 / 500	$1.02 \cdot 10^{-2}$	36.3	5.4	3.5
<b>Benötigte Menge / 307</b>	<b><math>1.21 \cdot 10^{-2}</math></b>	<b>20.4</b>	<b>2.8</b>	<b>1.8</b>
Stufe 3 / 700	$1.07 \cdot 10^{-2}$	49.6	7.2	4.6

Tabelle 3.3 Ermittelte Reichweite des Absenktrichters [m] während des Pumpversuchs im Entnahmebrunnen 1. R: Reichweite im Obstrom [m], B/4: Seitliche Breite des Entnahmebrunnen [m], a: untere Absenkung im Abstrom [m]

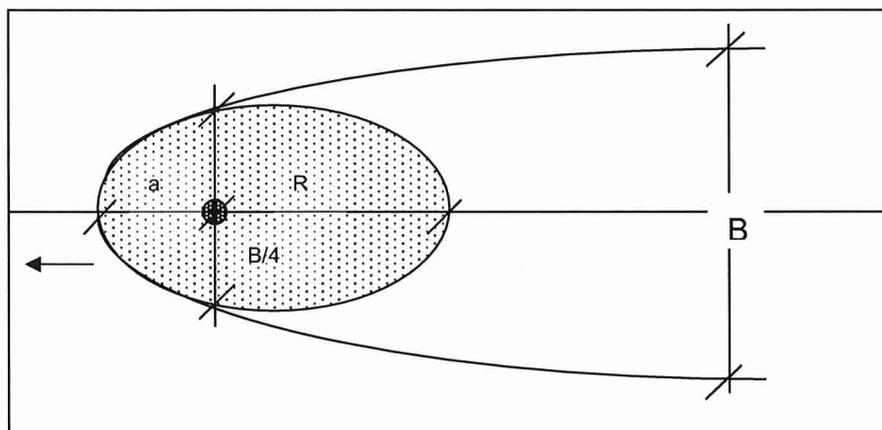


Abbildung 3.2 Abbildung des Entnahmebereichs um den Pumpbrunnen. Der Pfeil zeigt die Grundwasserfließrichtung an.

## 4 Grundwasserrückgabe

Die Rückgabe des geförderten Grundwassers findet mittels Rückgabebrunnen statt, wobei der Rückgabebrunnen auch von der GWWP-Anlage «ABAU Siedlung Telli» genutzt wird.

Im Rahmen des kombinierten Pump-Schluckversuchs vom 05. November 2021 wurde das geförderte Grundwasser unter Annahme des Pumpenbetriebs beider GWWP-Anlagen (total 894 l/min) via Rückgabebrunnen zurück in den Grundwasserstrom reinjiziert. Der Rückgabebrunnen konnte die geförderten Grundwassermengen von 894 l/min bei einem maximalen Grundwasserspiegelanstieg von rund 0.07 m schlucken (vgl. hydrogeologischer Bericht vom 02.12.2021 [7]). Der Rückgabebrunnen wurde im Rahmen des Pumpversuchs vom 14. Juli nicht getestet. Das geförderte Wasser wurde via Absetzmulde in die Kanalisation geleitet.

## 5 Grundwasserqualität

### 5.1 Grundwasserqualität

Am 05. November 2021 wurde im Rahmen des kombinierten Pump-Schluckversuchs am Projektstandort eine Grundwasserprobe entnommen und durch das Labor Bachema AG in 8952 Schlieren analysiert (Anhang E). Der Prüfbericht ist im hydrogeologischen Bericht vom 02.12.2021 beschrieben [7]. Das Grundwasser wird für einen langfristigen Grundwasser-Wärmepumpenbetrieb als geeignet betrachtet.

## 6 Thermische Beeinflussung des Grundwassers

Die thermische Beeinflussung des Grundwassers durch den Betrieb der GWWP-Anlage wurde mittels einer Simulation durch die Software GED abgeschätzt. Gemäss kantonalen Richtlinien darf die thermische Beeinflussung einer Grundwasserfassung nicht mehr als 1 K betragen. Diese kantonale Richtlinie wird eingehalten.

Gemäss Wegleitung Grundwasserschutz darf die Temperaturerhöhung nur innerhalb eines Umkreises von 100 m um den Rückgabebrunnen über 3 K betragen. Die Simulation in GED (Anhang F) zeigt auf, dass diese behördliche Richtlinie ebenfalls eingehalten wird.

Es werden keine Grundwasserfassungen thermisch beeinflusst, oder die behördlichen Richtlinien werden eingehalten.

## 7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### 7.1 Schlussfolgerungen

- ◆ Der gewünschte Volumenstrom von 307 l/min kann mit einem Entnahmebrunnen gefördert werden und führt im aktuellen Zustand zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels um rund 0.06 m ab OK-Rohr. Somit ist der Brunnen ergiebig und stellt die benötigte Leistung zur Verfügung.
- ◆ Das geförderte Grundwasser wird rund 85 m nordöstlich der Entnahmestelle mittels Rückgabebrunnen zurück in den Grundwasserleiter reinjiziert. Der Rückgabebrunnen kann das geförderte Grundwasser schlucken.
- ◆ Negative hydraulische Auswirkungen auf umliegende Grundwasserfassungen können aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ausgeschlossen werden.
- ◆ Die qualitative Veränderung des Aquifers bleibt durch den Kälteeintrag im Bereich der vorgegebenen behördlichen Grenzwerte.
- ◆ Die Grundwasserqualität weist auf keine Nutzungseinschränkung der GWWP-Anlage hin.

Aus den oben erwähnten Punkten ist die GWWP-Anlage somit konzessionsfähig.

### 7.2 Empfehlungen

Alle Brunnen sind durch ein Abschlussbauwerk gemäss Beilage 3 der Bohrbewilligung zu schützen (vgl. Anhang G). Gemäss kantonalen Auflagen muss die Wasserentnahme und Rückgabe (Entnahmebrunnen, Rückgabebrunnen) über einem verschliessbaren, dichten Kopschacht mit der Beschriftung «Grundwasser» (Entnahmebrunnen) und «Versickerung» (Rückgabebrunnen) verwendet werden. Der Überstand gegenüber dem umliegenden Gelände muss min. 0.1 m betragen und diese sind in Grünflächen anzuordnen.

Die Unterwasserpumpe und die GWWP-Anlage sind nach den Vorgaben der Hersteller/Installateure und den behördlichen Vorschriften zu warten. Wir empfehlen, die Brunnen luftdicht zu verschliessen, um eine bodenluftähnliche Situation beizubehalten, welche Ausfällungen (Verockerung) vermindert. Die Ansaugstelle der Pumpe sollte im Bereich des Vollrohres bei 10.5 m ab OK-Rohr ausgeführt werden. Da auch nach dem Entsandern vor allem bei Pumpbeginn nach einer längeren Ruhephase noch mit einer leichten Sandführung und Trübung gerechnet werden muss, sollte bei den ersten Inbetriebnahmen darauf geachtet werden, dass das System nicht verstopft wird (Ableitung zu Beginn, z.B. auf Wiese).

## 8 Impressum

---

Aarau, 15. Dezember 2023

### Projektbeteiligte

Bernhard Müller (Projektleiter, Dipl. Ing. ETH/SIA)

Eric Gasser (Projektbearbeiter, Dr.nat.techn. Geograf)

Sarah Brunner (Projektbearbeiterin, MSc Erdw. ETH)

Maurus Hess (Qualitätssicherung, Dr. sc. Dipl. Geologe ETH)

### CSD INGENIEURE AG



Bernhard Müller  
Geschäftsleiter Aarau



Eric Gasser  
Projektleiter

## 9 Disclaimer

---

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

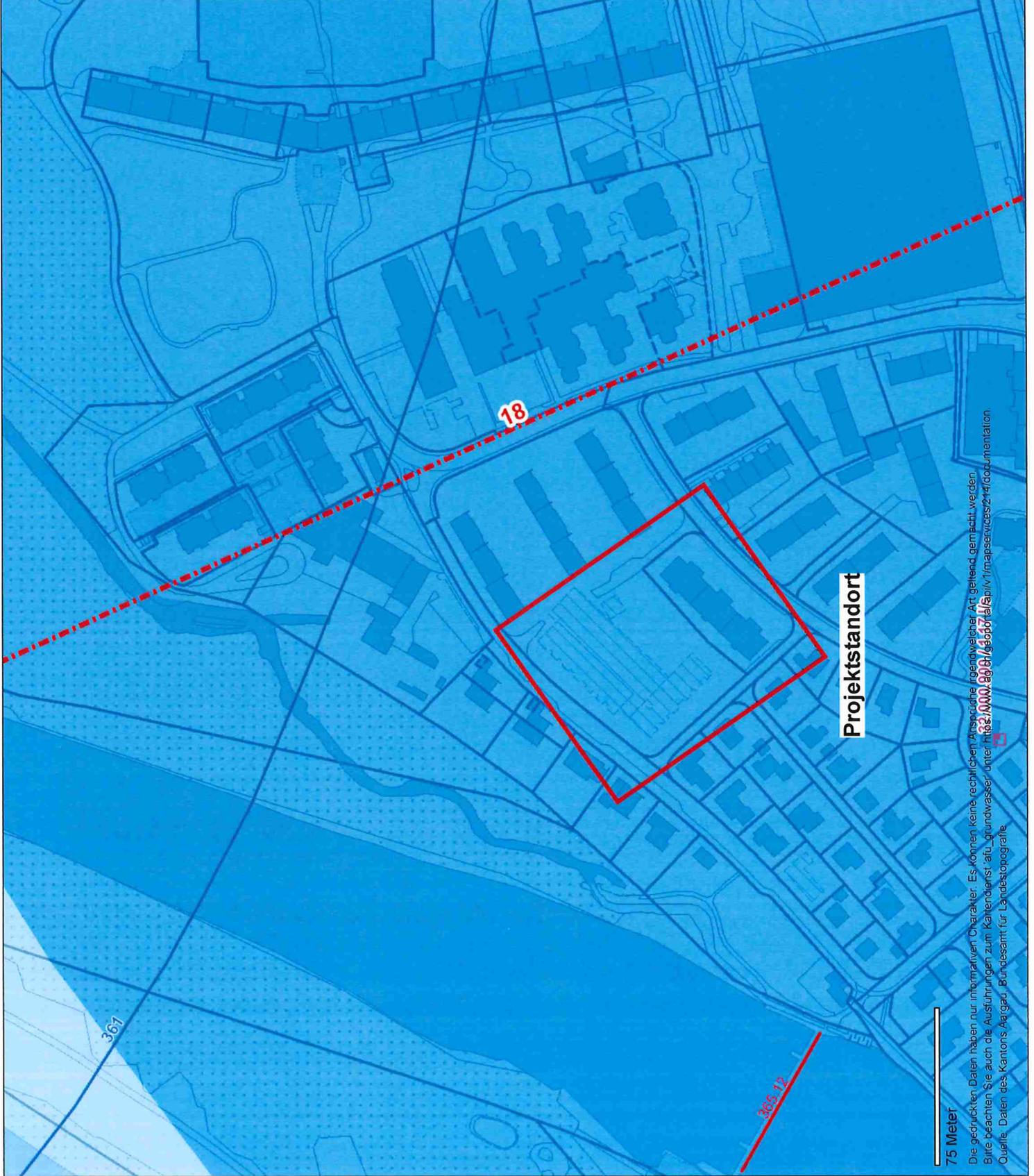
Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

## Anhang A Situationsplan



## Anhang B Grundwasserkarte



75 Meter

Die gedruckten Daten haben nur informativen Charakter. Es können keine rechtlichen Ansprüche irgendwelcher Art geltend gemacht werden. Bitte beachten Sie auch die Ausführungen zum Kartendienst: <https://www.agis.ch/geoportal/iv7/mapserv/ces2147/documentation>

Quelle: Daten des Kantons Aargau, Bundesamt für Landestopografie

**Legende:**

Kantonsschablonenfläche

Grundwasserkarte: Legende Bedeckung Grundwasserleiter



Fliessrichtungen

nachgewiesen

vermutet

Grundwasserbeeinflussende Objekte

Bruch

Drainage

Wehr

Isohypsen Mittelwasser

nachgewiesen

vermutete Potentiallinie im verkarsteten Fels

Quellen mit Schutzzonepflicht



Quellen mit Schutzzonepflicht, < 1:50'000



Trinkwasserfassungen

unbekannt

< 90 l/min

91 - 300 l/min

301 - 3000 l/min

> 3000 l/min

Brauchwasserfassungen

unbekannt

< 90 l/min

91 - 300 l/min

301 - 3000 l/min

> 3000 l/min

Rückgabebauwerke

Rückgabebauwerk

Grundwasserschutzzonen

S1, in Kraft

S2, in Kraft

S3, in Kraft

S1, nicht in Kraft

S2, nicht in Kraft

S3, nicht in Kraft

Grundwasservorkommen

Geringe Grundwassermächtigkeit oder geringe Durchlässigkeit

Mittlere Grundwassermächtigkeit, nachgewiesen

Mittlere Grundwassermächtigkeit, vermutet

Grosse Grundwassermächtigkeit, nachgewiesen

Grosse Grundwassermächtigkeit, vermutet

Sehr grosse Grundwassermächtigkeit

Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit oder geringer Durchlässigkeit

Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit, nachgewiesen

Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit, vermutet

Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit

Grundwasser-Stockwerk 2, Fläche



Grundwasser-Stockwerk 3, Fläche



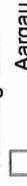
Grundwasserschutzareale



Gewässernetz



Kantonsgrenze



Aargau

Bezirksgrenzen



Gemeindegrenzen



Gemeinde

## Anhang C Profile Entnahme- und Rückgabebrunnen

EB2-21

DCH010792

Anhang B

Koordinaten: 1646561/1249995

Sondierart: Rotationskernbohrung

Profil-Massstab: 1: 75 / 1: 50

Ansatzhöhe: 365.4 m ü. M.

ausgeführt v Blétry AG

Profilaufnahme vc SAA

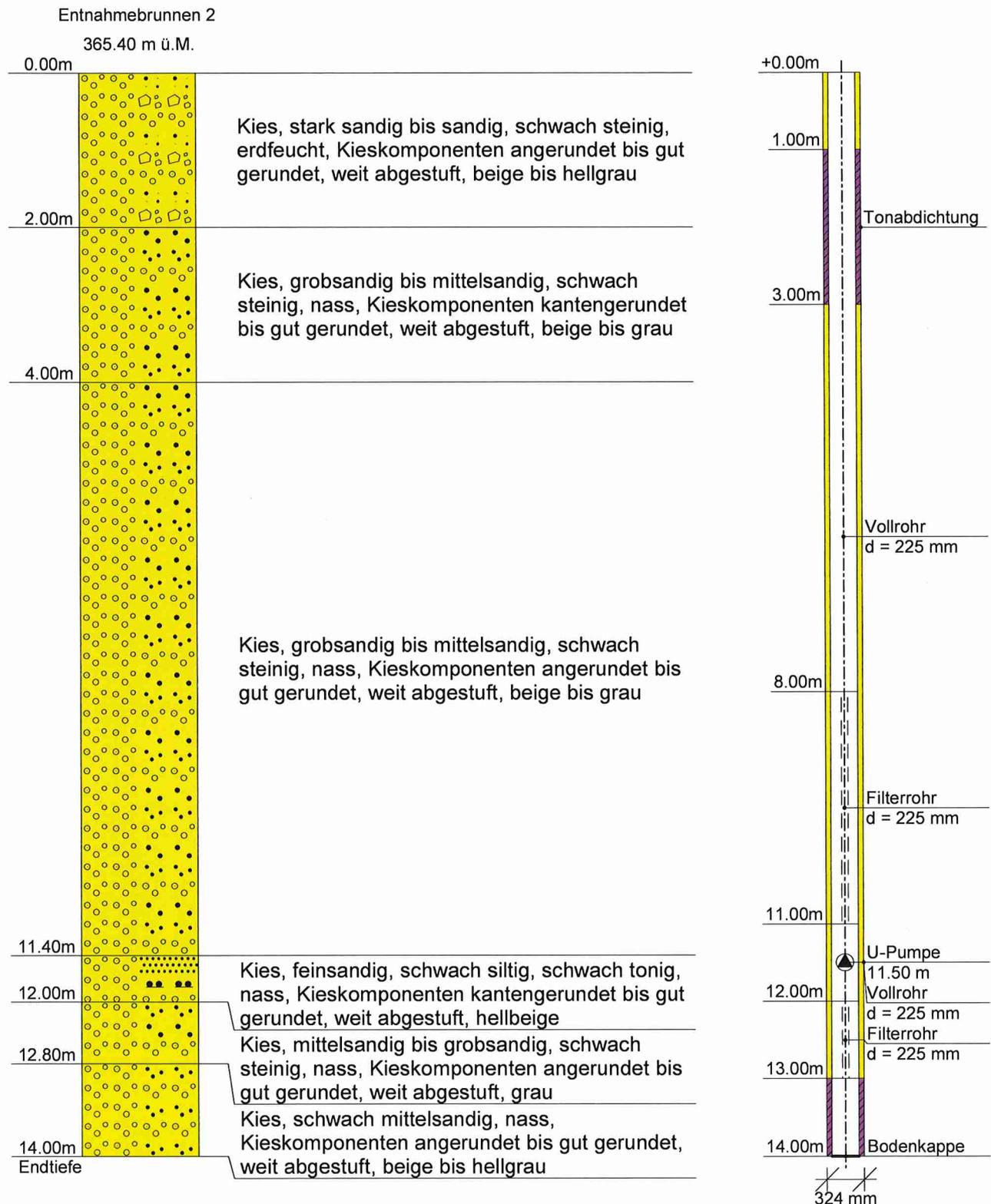
Datei: Kernbohrung\_EB.dcb

OK Rohr/Schac -

ausgeführt a 26.04.23

Profilaufnahme ar 26.04.23

Geprüft: -



Bemerkung

RB1-21

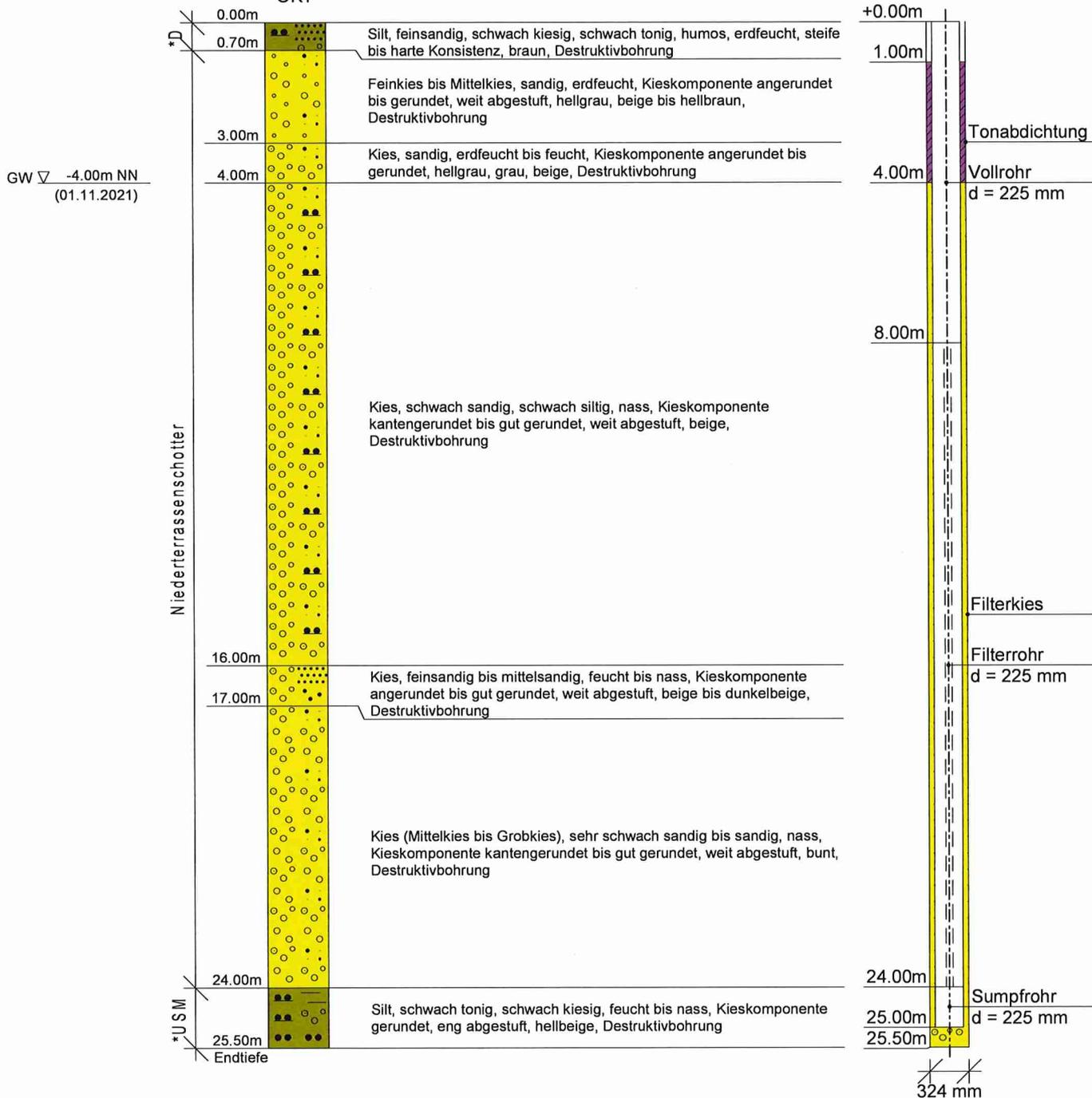
AG03378.100

Anhang C

Koordinaten: 2646569/1250076 Sondierart: Rotationskernbohrung Profil-Massstab: 1: 150 / 1: 50  
 Ansatzhöhe: 364.9 m ü. M. ausgeführt von: Blétry AG Profilaufnahme von: ERG Datei: Kernbohrung.dcb  
 OK Rohr/Schacht: - ausgeführt am: 01.11.2021 Profilaufnahme am: 01.11.2021 Geprüft: ACL

### Rückgabeburgen 1

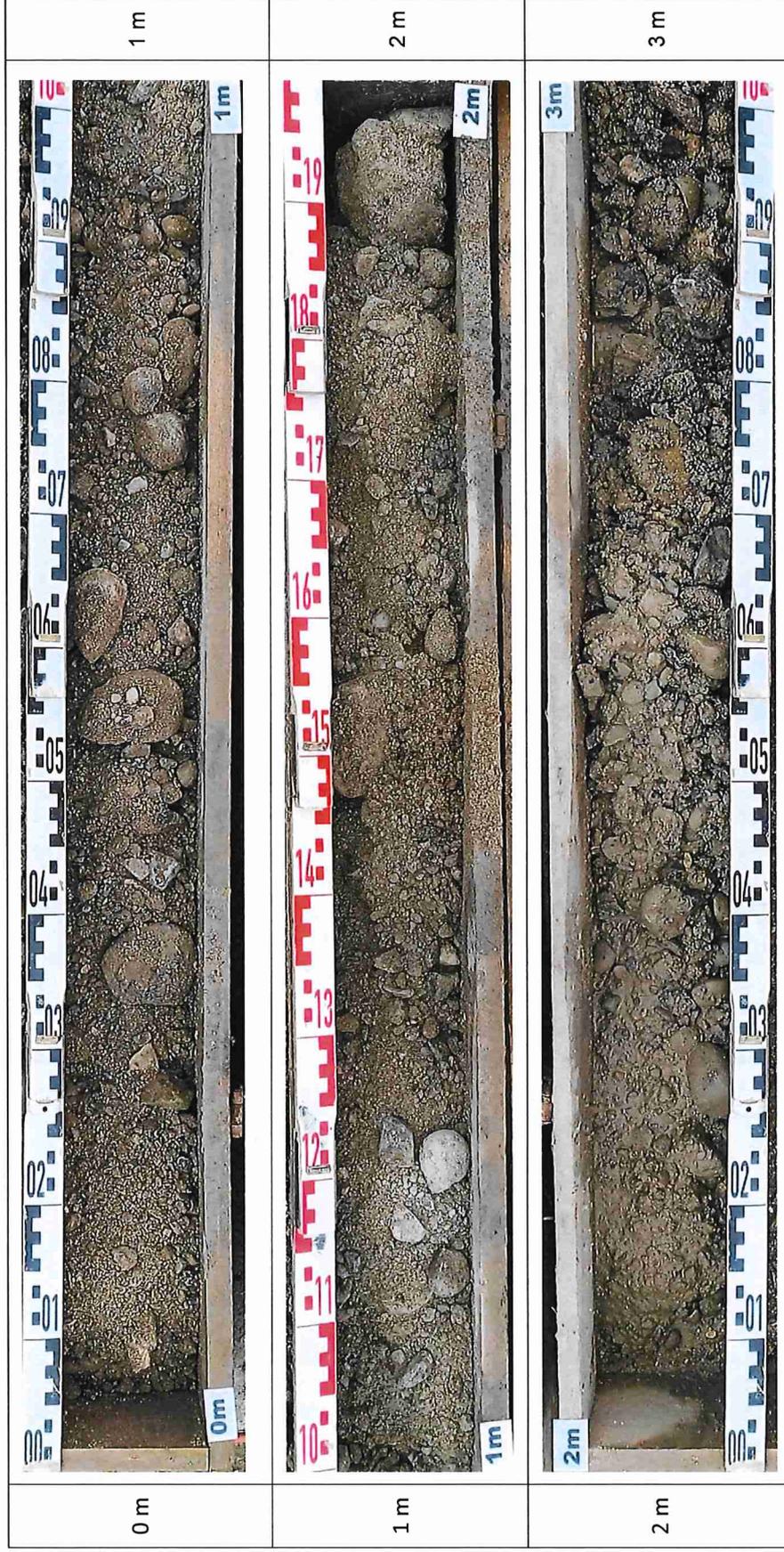
OKT



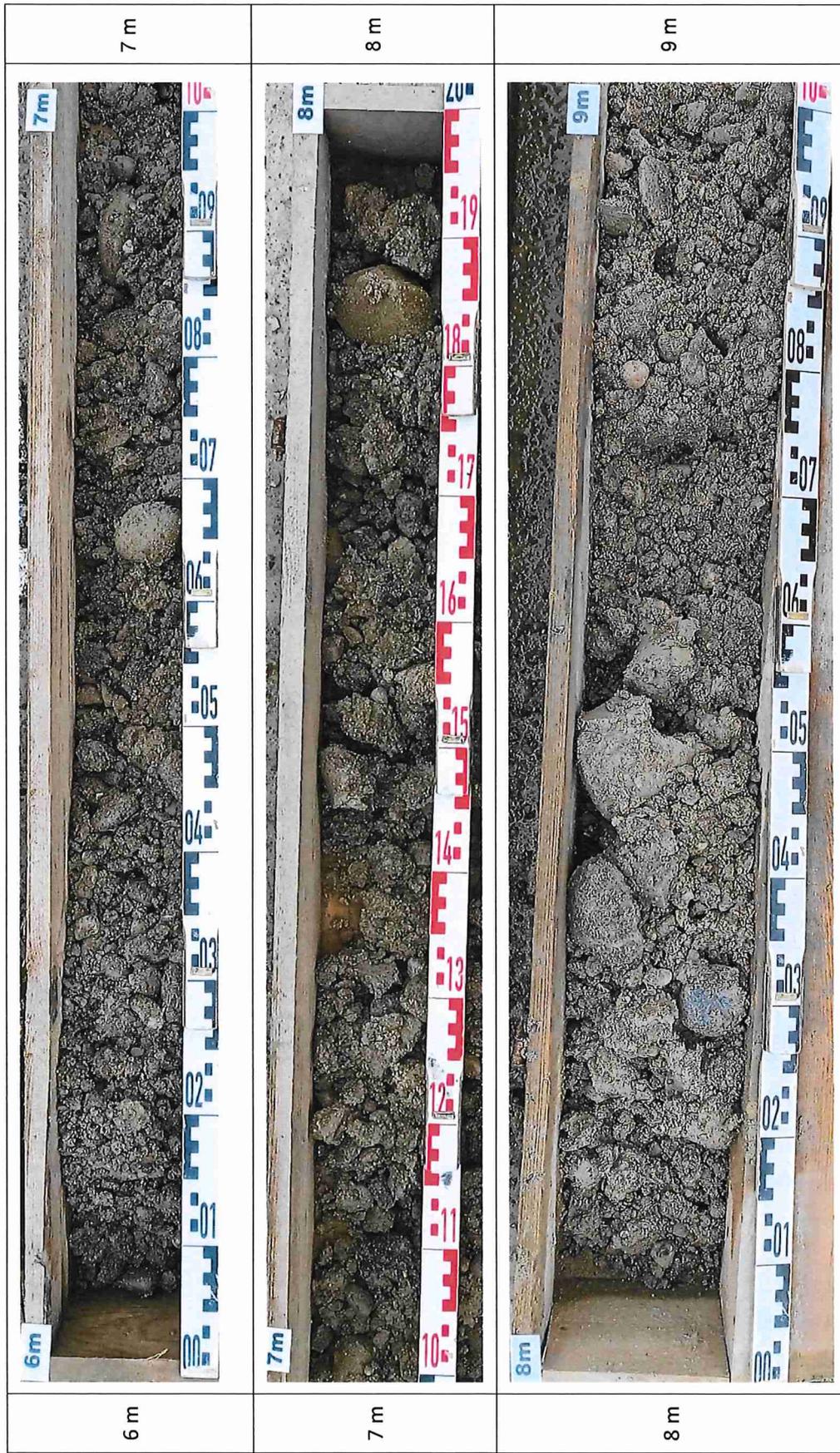
Bemerkung: \*DS = Deckschicht, \*USM = Untere Süsswassermolasse

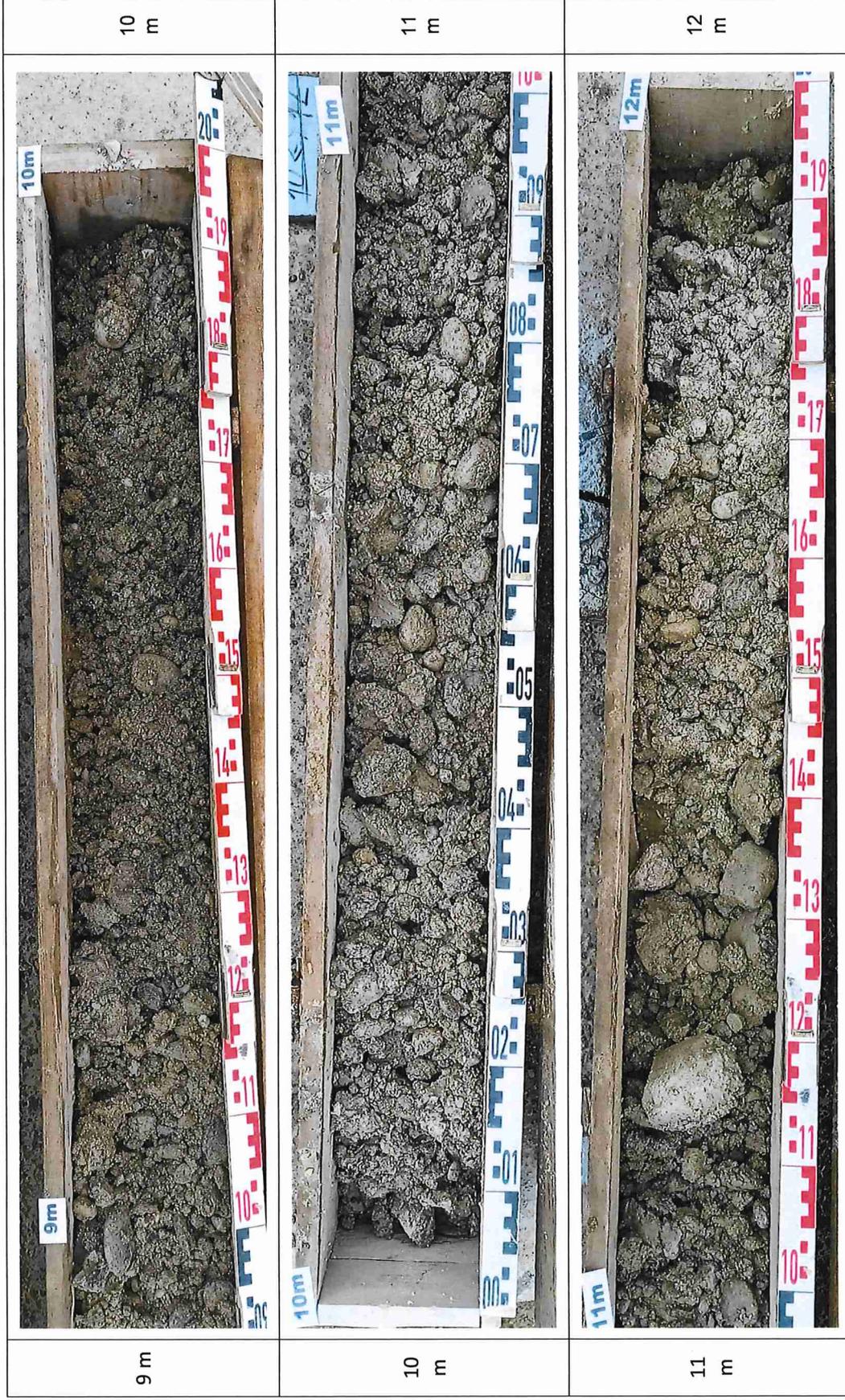
## Anhang D Fotodokumentation Entnahmebrunnen

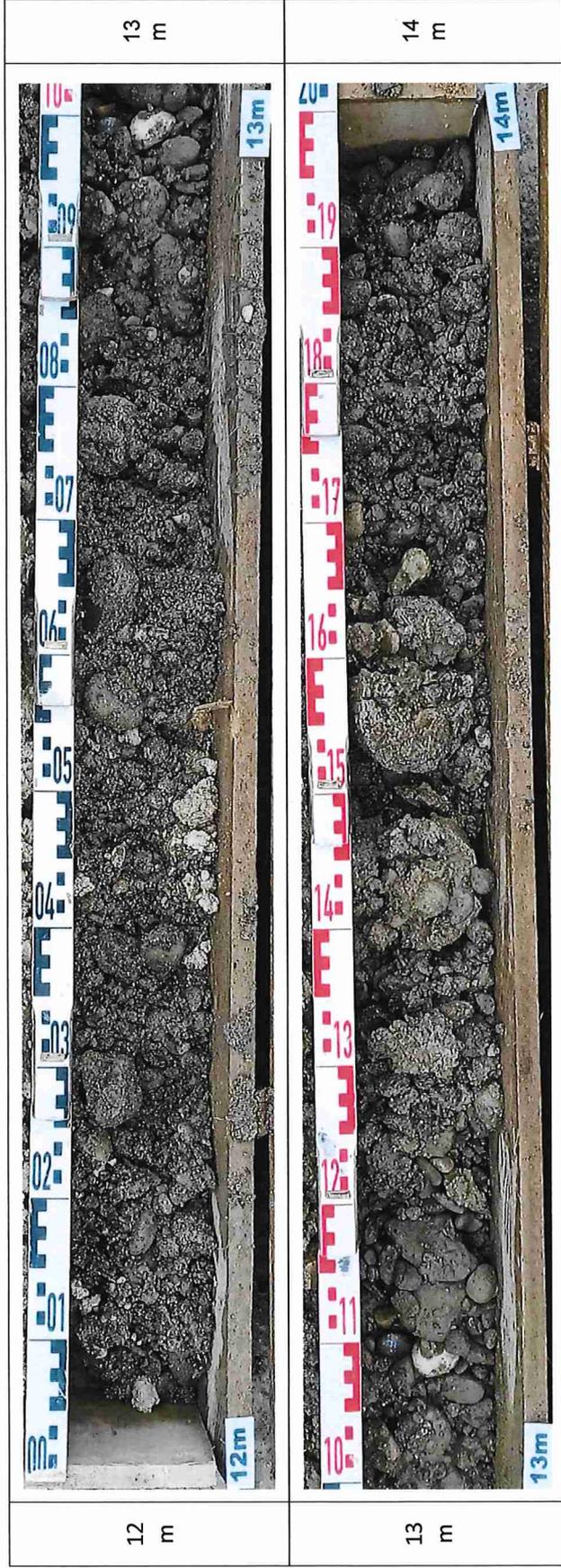
EB 2-21











## Anhang E Untersuchungsbericht Bachema AG

**Objekt:** **AG03378.100, Grundwasserwärmepumpe-Anlage, ABAU Aarau**

**Auftraggeber:** CSD Ingenieure AG

**Auftrags-Nr. Bachema:** 202112171

## Kommentar

Kommentar zur Probe «GWWP ABAU Aarau» (Proben-Nr. Bachema: 52795) im Hinblick auf die Nutzung des Wassers in einem Grundwasserwärmepumpenbetrieb:

Die untersuchte Probe zeigt einen unauffälligen Befund der Sinnenprüfung.

Die Leitfähigkeit ist in einem normalen Bereich für Grund- und Trinkwasserverhältnisse.

Der pH-Wert liegt für inertes Konstruktionsmaterial (Chromstahl, Kunststoffe) in einem korrosionstechnisch problemlosen Bereich.

Der Silikatgehalt von 8.7 mg/L entspricht einem natürlichen Hintergrund und kann als Schutz gegen Korrosion wirken.

Bei der untersuchten Probe handelt es sich mit 29.6 °fH gemäss Härteskala um 'ziemlich hartes' Wasser. Der Calciumcarbonat-Sättigungsindex liegt mit 0.3 praktisch im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht ohne technisch einschränkende Neigung zur Kalkabscheidung.

Die Sauerstoffkonzentration liegt bei 5.7 mg/L. (Um den genauen Sättigungswert berechnen zu können, müsste die Temperatur des Wassers bei der Probenahme bekannt sein.) Der Wert ist aber für ein Grundwasser eigentlich genügend hoch und weist nicht auf reduzierende Bedingungen hin. Weder Ammonium, Nitrit noch Mangan sind nachweisbar. Einzig Eisen ist in Spuren nachweisbar, allerdings nur in ausgefallter, oxidierter Form, was ausser einem Beitrag zur Trübung keine Probleme (wegen Verockerung) verursachen sollte.

Die Phosphat-Konzentration ist unbedeutend tief.

Der Gehalt an organischem Kohlenstoff (DOC: 0.49 mg/L) liegt im unteren Erfahrungsbereich für unbelastetes Grundwasser.

Schlieren, 16. November 2021

# email-Bericht (z. Hd.: Herr Gasser, e.gasser@csd.ch)

**Objekt** **AG03378.100, Grundwasserwärmepumpe-Anlage, ABAU Aarau**

**Auftrags-Nr. Bachema** 202112171

**Auftraggeber** CSD Ingenieure AG, Schachenallee 29A, 5000 Aarau  
**Rechnungsadresse** CSD Ingenieure AG, Schachenallee 29A, 5000 Aarau  
**Rechnung zur Visierung** CSD Ingenieure AG, E. Gasser, Schachenallee 29A, 5000 Aarau  
**Bericht an** CSD Ingenieure AG, E. Gasser, Schachenallee 29A, 5000 Aarau  
**Bericht per e-mail an** CSD Ingenieure AG, E. Gasser, e.gasser@csd.ch

**Probenübersicht**

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
52795 W	GWWP ABAU Aarau	05.11.21 / 06.11.21

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AG



S. Ruckstuhl, Dr. sc. nat. / Dipl. Umwelt-Natw. ETH



D. Tschumi, Administration  
Tel.: 044 738 39 00

**Objekt** **AG03378.100, Grundwasserwärmepumpe-Anlage, ABAU Aarau**  
**Auftraggeber** **CSD Ingenieure AG**  
**Auftrags-Nr. Bachema** **202112171**

					Referenzwert	
<b>Probenbezeichnung</b>	<b>GWWP ABAU Aarau</b>				<i>Indikatorwert GW unbeeinfl. BAFU</i>	
Proben-Nr. Bachema	52795					
Tag der Probenahme	05.11.21					
<b>Physikalisch-chemische Parameter</b>						
Aussehen (1)		<b>klar</b>				
Farbe (1)		<b>farblos</b>				
Geruch (1)		<b>geruchlos</b>				
Trübung nephelometrisch TE/F		<b>0.1</b>			1	
Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		<b>645</b>				
pH-Wert (Labor) pH		<b>7.33</b>			+/- 0.5	
<b>Sauerstoff</b>						
Sauerstoff (nach Winkler) mg/L O <sub>2</sub>		<b>5.7</b>				
<b>Allgemeine und anorganische Parameter</b>						
Silikate mg/L SiO <sub>2</sub>		<b>8.7</b>			+10	
<b>Härteparameter und Kationen</b>						
m-Wert (Säureverb. pH 4.3) mmol/L		<b>5.34</b>				
Karbonathärte (berechnet) °fH		<b>26.5</b>				
Gesamthärte (berechnet) °fH		<b>29.6</b>				
Gesamthärte (berechnet) mmol/L		<b>2.96</b>				
Calcium (gelöst) mg/L Ca		<b>101</b>			+40	
Magnesium (gelöst) mg/L Mg		<b>10.8</b>			+10	
Natrium (gelöst) mg/L Na		<b>17.0</b>				
Kalium (gelöst) mg/L K		<b>3.2</b>				
<b>Anionen</b>						
Chlorid mg/L Cl		<b>25.5</b>			40	
Nitrat mg/L NO <sub>3</sub>		<b>21.0</b>			25	
Sulfat mg/L SO <sub>4</sub>		<b>17.8</b>			40	
<b>N- und P-Verbindungen</b>						
Ammonium mg/L NH <sub>4</sub>		<b>&lt;0.01</b>			0.1 ox./0.5	
Nitrit mg/L NO <sub>2</sub>		<b>&lt;0.005</b>			+0.05	
ortho-Phosphat mg/L PO <sub>4</sub>		<b>0.04</b>			+0.15	
<b>Berechnete Grössen</b>						
freie Kohlensäure mg/L CO <sub>2</sub>		23.4				
Gleichgewichts-Kohlensäure mg/L CO <sub>2</sub>		43.6				
Kalkaggressive Kohlensäure mg/L CO <sub>2</sub>		-20.2				
Gleichgewichts-pH		7.1				
Calciumcarbonat-Sättigungsindex		0.3				
Lochkorrosion: Quotient S1 (Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe) DIN EN 12502-3		0.3			< 0.5 Lochkorrosion sehr unwahrscheinlich <1 oder >3 selekt. Korr. gering	
Selektive Korrosion: Quotient S2 (Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe) DIN EN 12502-3		3.2				
<b>Elemente und Schwermetalle</b>						
Eisen (gelöst) ICP mg/L Fe		<b>&lt;0.005</b>			+0.3	
Eisen (gesamt) ICP mg/L Fe		<b>0.01</b>			+0.3	
Mangan (gelöst) ICP mg/L Mn		<b>&lt;0.005</b>			+0.05	
Mangan (gesamt) ICP mg/L Mn		<b>&lt;0.01</b>			+0.05	

Bachema AG  
Analytische Laboratorien

**Objekt** **AG03378.100, Grundwasserwärmepumpe-Anlage, ABAU Aarau**

Auftraggeber CSD Ingenieure AG  
Auftrags-Nr. Bachema 202112171

**Probenbezeichnung**

GWWP ABAU Aarau					<i>Indikatorwert GW unbeeinfl. BAFU</i>
52795 05.11.21					

Proben-Nr. Bachema  
Tag der Probenahme

**Organische Summenparameter**

DOC	mg/L C	0.49				2
-----	--------	------	--	--	--	---

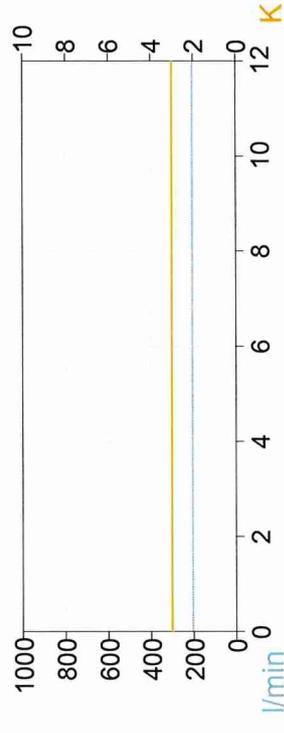
## Anhang F GED Simulation

**DCH010792 - GWWP-Anlage Eversweg, Aarau**

Typ des Grundwasserleiters: ungespannt  
 Basis des Grundwasserleiters: 24.0 m u GOK (m u Terrain)  
 Lage des Grundwasserspiegels: 8.0 m u GOK (m u Terrain)  
 Hydraulische Durchlässigkeit: 1.1e-2 m/s  
 Hydraulischer Gradient: 0.21 m/100m  
 Simulationszeit: 30 a  
 Energieaustausch mit der Deckschicht: nein  
 Energieaustausch mit dem Liegenden: nein  
 keine Berücksichtigung der hydraulischen Dispersion

Maximale Ausdehnung der 3K-Temperaturänderung: 0 m

**EB = Entnahmebrunnen**  
**RB = Rückgabebrunnen**



Ansichtsmassstab 1:500

11.12.2023



Legende

- Brunnen
- Isotherme (1K)
- Isotherme (3K)
- Isotherme (2K)

GWWP-Anlage Eversweg  
 Eversweg 2  
 5000 Aarau

## Thermalia® dual (55-140) mit R410A

Typ		(55)	(70)	(85)	(110)	(140)
<b>Sole/Wasser-Anwendung B0W35</b>						
• Energieeffizienzklasse der Verbundanlage mit Regelung	35 °C/55 °C	A+++/A++	A+++/A++	-	-	-
• Raumheizungs-Energieeffizienz «mittleres Klima» 35 °C <sup>1)2)</sup>	η <sub>S</sub>	195	193	194	194	193
• Raumheizungs-Energieeffizienz «mittleres Klima» 55 °C <sup>1)2)</sup>	η <sub>S</sub>	138	140	142	141	141
<b>Wasser/Wasser-Anwendung W10W35</b>						
• Energieeffizienzklasse der Verbundanlage mit Regelung	35 °C/55 °C	A+++/A+++	-	-	-	-
• Raumheizungs-Energieeffizienz «mittleres Klima» 35 °C <sup>1)2)</sup>	η <sub>S</sub>	257	249	250	242	245
• Raumheizungs-Energieeffizienz «mittleres Klima» 55 °C <sup>1)2)</sup>	η <sub>S</sub>	185	180	181	177	178
• Saisonale Leistungszahl mittleres Klima (Sole) 35 °C/55 °C	SCOP	5.1/3.7	5.0/3.7	5.1/3.7	5.1/3.7	5.0/3.7
<b>Max. Leistungsdaten Heizen nach EN 14511</b>						
• Heizleistung B0W35	kW <sup>3)</sup>	57.9	73.2	84.8	113.4	137.8
• Leistungszahl B0W35	COP	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
• Heizleistung W10W35	kW	76.9	97.2	112.8	149.1	181.1
• Leistungszahl W10W35	COP	6.1	5.9	5.9	5.7	5.8
<b>Schalldaten nach EN 12102</b>						
• Schalleistungspegel	dB(A)	57.2	55.7	57.2	64.2	64.2
<b>Hydraulische Daten Sole/Wasser B0W35</b>						
• Maximale Vorlauftemperatur	°C	62	62	62	62	62
• Betriebsdruck	bar	6	6	6	6	6
• Spreizung Heizwasser	K	5	5	5	5	5
• Erforderlicher Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	9.9	12.6	14.6	19.5	23.7
• Druckverlust Kondensator	kPa	5.7	6.2	5.4	7.6	8.1
• Anschlüsse Kondensator	R (AG)	2"	2"	2"	DN 80/PN 6	DN 80/PN 6
• Spreizung Sole	K	3	4	4	4	5
• Erforderlicher Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	14.8	14.0	16.3	20.9	21.1
• Druckverlust Verdampfer	kPa	15.8	10.0	11.2	12.8	11.3
• Anschlüsse Verdampfer	R (AG)	2"	2"	2"	DN 80/PN 6	DN 80/PN 6
<b>Hydraulische Daten Wasser/Wasser W10/W35 (Zwischenkreislauf)</b>						
• Maximale Vorlauftemperatur	°C	62	62	62	62	62
• Betriebsdruck	bar	6	6	6	6	6
• Spreizung Heizwasser	K	5	5	5	5	5
• Erforderlicher Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	13.2	16.7	19.4	25.6	31.1
• Druckverlust Kondensator	kPa	9.8	10.6	9.3	12.6	13.4
• Anschlüsse Kondensator	R (AG)	2"	2"	2"	DN 80/PN 6	DN 80/PN 6
• Spreizung Sole im Zwischenkreislauf <sup>4)</sup>	K	3	4	4	4	5
• Erforderlicher Volumenstrom GW	m <sup>3</sup> /h	20.9	19.7	22.9	30.1	29.3
• Druckverlust Verdampfer	kPa	28.3	17.2	19.8	22.8	18.6
• Anschlüsse Verdampfer	R (AG)	2"	2"	2"	DN 80/PN 6	DN 80/PN 6
<b>Kältetechnische Daten</b>						
• Kältemittel		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
• Füllmenge Kältemittel	kg	2x6.0	2x7.4	2x8.2	2x10.0	2x10.7
• Kompressorölmengende	kg	2x2.46	2x3.30	2x3.60	2x6.70	2x6.70
(Kompressoröl Typ: DAPHNE HERMETIC OIL FVC32D für dual (55), EMKARATE® RL 32HB - 160SZ - 160Z)						
<b>Elektrische Daten</b>						
• Stromversorgung	V			3+N~400 V / 50 Hz		
• Max. Leistungsaufnahme (ohne Pumpen)	kW	24.8	30.4	34.6	46.6	56.6
• Max. Betriebsstrom (ohne Pumpen)	A	45.6	51.0	58.2	75.6	93.2
• Max. Anlaufstrom	A	85.3	100.5	114.1	160.3	186.6
• Sicherung Hauptstrom (bauseitig)	A	C63	C63	C80	C100	C125
• Sicherung Steuerstrom (bauseitig)	A	16	16	16	16	16
<b>Abmessungen / Gewicht</b>						
• Abmessung (H x B x T)	mm		1907x1066x774		1907x1316x774	
• Mindestgrösse des Aufstellraums (ohne Belüftung)	m <sup>3</sup>	16	17	19	26	31
• Gewicht	kg	560	620	700	770	820

<sup>1)</sup> Für die Klasse II Wärmepumpe inkl. Regelung können 2 % addiert werden.

<sup>2)</sup> Für die Klasse IV Wärmepumpe inkl. Regelung und Raumthermostat können 4 % addiert werden.

<sup>3)</sup> kW = Standard values according to EN 14511; Values for B0W35 with 25 % monopolypropylene

<sup>4)</sup> ΔT gemäss regionalen Vorschriften. Die Temperaturspreizung ist von 3 bis 6 Kelvin einstellbar.

Die Pumpe regelt den Volumenstrom auf die eingestellte Temperaturspreizung.

# Unterwasserpumpen

## WPS 30

### Technische Spezifikation

Mehrstufige Kreiselpumpe mit radialen oder halbaxialen Laufrädern, hergestellt aus 1.5 bis 2 mm dickem Edelstahlblech 1.4301. Wartungsfrei durch vollgekapselte, wassergeschmierte Gleitlager.

Die Unterwasserpumpen zeichnen sich durch eine hohe Zuverlässigkeit, höchste Korrosionsbeständigkeit und durch eine lange Lebensdauer aus.

Pumpe und Motor sind hintereinander angeordnet, so dass der Motor in engen Bohrlöchern durch das vorbeiströmende Fördermedium gekühlt wird.

In Wasserbecken eingesetzt, ist zur Kühlung des Motors ein Kühlmantel erforderlich.

Die Pumpen können vertikal oder horizontal montiert werden.

Ein Rückschlagventil ist im Pumpenkopf serienmässig eingebaut.

Für Anwendungen in Salzwasser oder aggressiven Medien sind die Pumpen auch aus Edelstahl 1.4401 erhältlich.

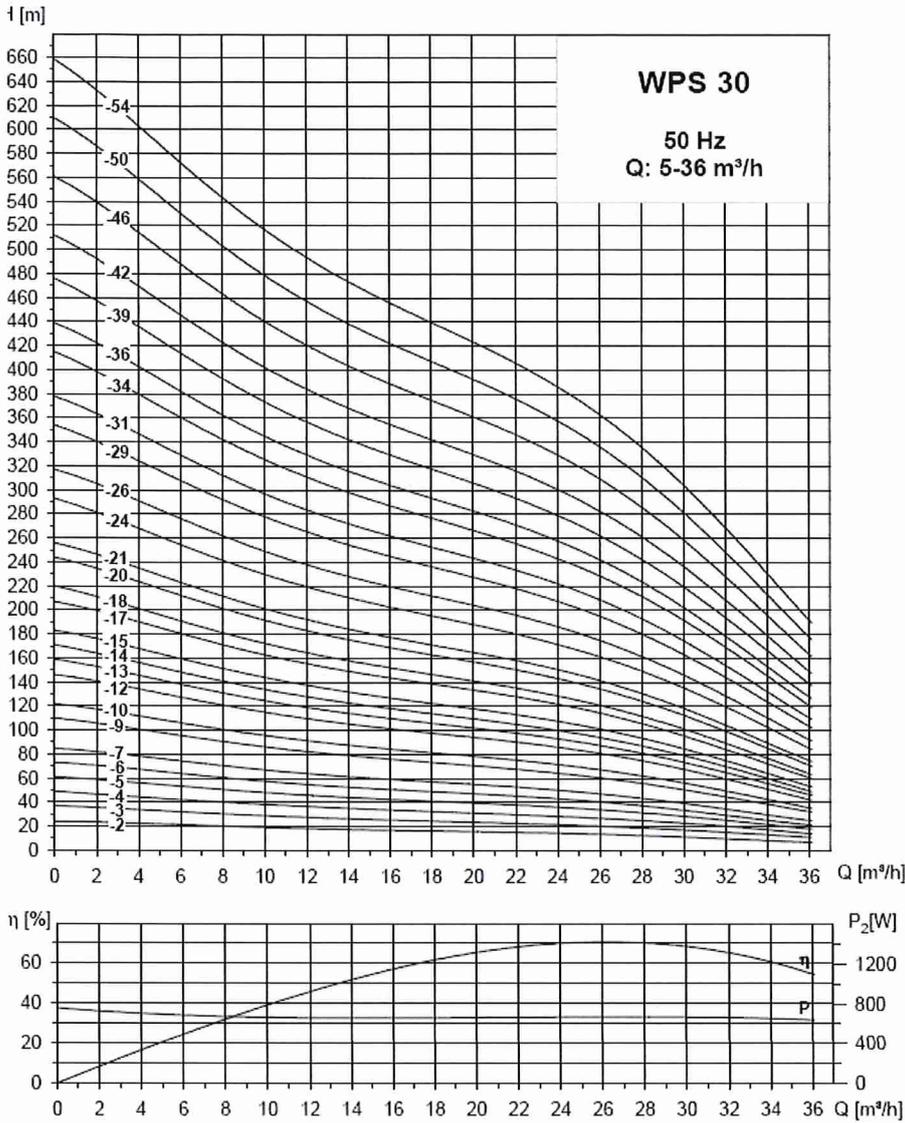


### Anwendungsgebiete

Zur Förderung von Frischwasser ohne grobe Verschmutzung aus grosser Tiefe oder engen Brunnen. Sandgehalt max. 95 gr./m<sup>3</sup>

- Trinkwasserversorgung
- Druckerhöhungsanlagen
- Bewässerungsanlagen
- Lebensmittel- und Getränkeindustrie
- Grundwassernutzung/Grundwasserabsenkung
- Feuerlöschsysteme
- Brunnenanlagen
- Speisung von Wärmepumpen

## Leistungsdiagramm



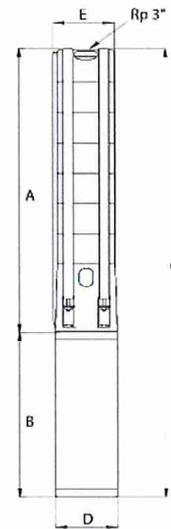
## Förderdaten

Temperatur	max. 30 °C
Konstruktion	Laufrad geschlossen
Lagerung	abgedichtete Rillenkugellager

## Werkstoffe

Pumpengehäuse	Cr-Ni-Stahl 1.4301
Laufrad	Cr-Ni-Stahl 1.4301
Pumpenwelle	Cr-Ni-Stahl 1.4301
O-Ringe	NBR
Motorgehäuse	Cr-Ni-Stahl 1.4301

## Massbild



## Technische Daten

Pumpentyp	Artikel Nummer	Abmessungen in mm				Gewicht	Motor			Drehzahl
		A	B	C	D		P2	1~230V [A]	3~400V [A]	
WPS 30-2	161.05641	420	327	746	95	20.0 kg	1.5 kW	-	4.0	2840 1/min
WPS 30-3	161.05642	510	440	950	95	25.0 kg	2.2 kW	-	5.9	2840 1/min
WPS 30-5	161.05643	690	545	1235	95	34.3 kg	3.7 kW	-	9.4	2840 1/min
WPS 30-7	161.05644	896	698	1594	95	46.7 kg	5.5 kW	-	12.5	2855 1/min
WPS 30-10	161.05645	1166	646	1812	137	67.0 kg	7.5 kW	-	16.0	2870 1/min
WPS 30-12	161.05646	1346	677	2023	137	73.8 kg	9.3 kW	-	16.6	2860 1/min
WPS 30-15	161.05647	1616	711	2327	137	81.7 kg	11 kW	-	23.3	2860 1/min
WPS 30-18	161.05648	1886	902	2788	137	103.4 kg	15 kW	-	29.6	2860 1/min
WPS 30-21	161.05649	2156	776	2942	137	100.5 kg	15 kW	-	31.3	2860 1/min
WPS 30-26	161.05650	2626	841	3467	137	116.5 kg	18.5 kW	-	38.5	2850 1/min
WPS 30-31	161.05651	3076	906	3982	137	133.0 kg	22 kW	-	45.3	2860 1/min



**BRUNNER AG**  
Brunnergässli 1  
CH-8302 Kloten  
Tel. 044 814 17 44  
Fax 044 814 17 75  
mail@brunnerpumpen.ch

**BRUNNER AG**  
Seefeldstrasse 1  
CH-8280 Kreuzlingen  
Tel. 079 654 01 48  
Fax 071 688 82 37  
www.brunnerpumpen.ch

**BRUNNER SA**  
Via in Paes 82  
CH-6572 Quartino  
Tel. 091 795 21 26  
Fax 091 795 28 92  
www.brunnerpompe.ch