

Zürich, 24. Mai 2019 / 15.184.1.03 / fs (rem / jh)

## AKTENNOTIZ

### Erweiterung ARA Flos, Usterstrasse, 8623 Wetzikon

### Materialersatzmassnahmen zur Erhaltung der Grundwasser-Durchflusskapazität

#### 1. Ausgangslage

##### Projekt

Auf dem Grundstück Kat.-Nr. 6624 an der Usterstrasse in Wetzikon (ZH) ist die Erweiterung der ARA Flos (auf Grundstück Nr. 8107) geplant. Die bestehenden Gebäude der Stadtwerke werden rückgebaut.

Der Ausbau umfasst zahlreiche, tief reichende Becken und Betriebsgebäude südlich der bestehenden ARA ("ARA Süd" auf Anhang 1). Die Filteranlage nördlich der ARA wird ebenfalls erneuert ("ARA Nord" auf Anhang 1).

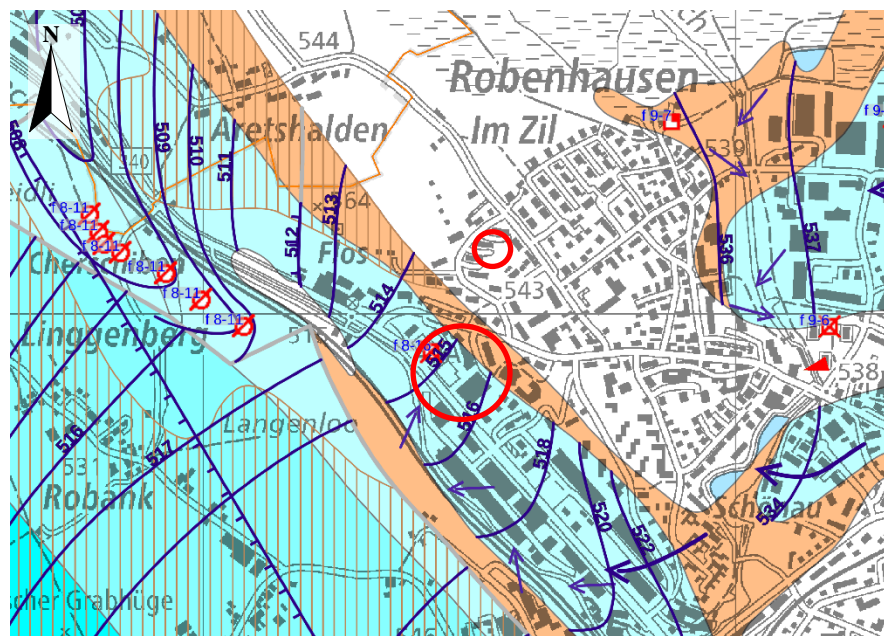


Abbildung 1: Grundwasserkarte (Mittelwasserstand) mit Lage des untersuchten Grundstücks (Arealmitte: roter Kreis). Gebiete mit mittlerem Grundwassermächtigkeit hellblau, ohne Massstab, aus [2]

Untersuchungen	Die Baugrundverhältnisse wurden mit Bohrungen 2017 (Bericht FRIEDLIPARTNER AG, 31. Januar 2017) und ergänzenden Sondierungen 2019 (Unterlagen FRIEDLIPARTNER AG, 11. April 2019) untersucht.	
Grundwasser- verhältnisse	Die Projektparzelle liegt gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zürich [2] innerhalb eines nutzbaren Grundwasservorkommens (vgl. Abb. 1) im Gewässerschutzbereich Au.	
Rechtliche Grundlagen	<p>Die Unterkanten der Neubauten reichen unter den Hochwasserspiegel und durchtrennen teilweise den Grundwasserleiter. Das Bauvorhaben benötigt eine kantonale wasserrechtliche Bewilligung. Die grundsätzliche Bewilligungsfähigkeit des Projektes wurde bereits mit dem AWEL geklärt.</p> <p>Zur Erhaltung der Grundwasser-Durchflusskapazität sind Materialersatzmassnahmen vorzusehen und dem AWEL, Abteilung für Gewässerschutz, vor Baufreigabe zur Genehmigung zuzustellen. In der vorliegenden Aktennotiz werden Materialersatzmassnahmen vorgeschlagen. Die Massnahmen sind zu einem späteren Planungszeitpunkt noch im Detail auszuarbeiten.</p>	
Objektdaten	Auftraggeber	Hunziker Betatech AG, Pflanzschulstrasse 17, Postfach 83, 8411 Winterthur
	Bauherrschaft	Stadt Wetzikon, ARA Flos, Bahnhofstrasse 167, 8620 Wetzikon
	Objekt	Erweiterung ARA Flos, Usterstrasse
	Gemeinde	8620 Wetzikon
	Parzelle Kat.-Nr.	6624
	Gewässerschutzbereich	Au
Auftrag	Die Hunziker Betatech AG hat die FRIEDLIPARTNER AG, Zürich, beauftragt, für das vorliegende Projekt das Konzept für die Erhaltung der Grundwasser-Durchflusskapazität zu erstellen. Grundlage dafür war unsere Offerte vom 28. Februar 2019.	
Verwendete Unterlagen	<p>Die Erkenntnisse der vorliegenden Aktennotiz beruhen unter anderem auf folgenden Dokumenten:</p> <p>[1] Situation UG, Schnitte A bis J, 1:200 vom 30.06.2017, Hunziker Betatech AG, Pflanzschulstrasse 17, Postfach 83, 8411 Winterthur</p> <p>[2] Grundwasserkarte (Mittel-/ Hochwasserstand), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.</p> <p>[3] Gewässerschutzkarte, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.</p>	

## 2. Überblick Grundwasserverhältnisse

Sondierungen	Auf dem Projektareal wurden 2016 und 2019 insgesamt 2 Baggerschlitz-Sondierungen, 2 Rammsondierungen und 4 Rotationskernbohrungen ausgeführt. Des Weiteren liegen Ergebnisse älterer Sondierungen vor (Geologie, Lage Grundwasserspiegel, Felsoberfläche). Die Anhänge 1 – 3 liefern einen Überblick zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen.
--------------	---

**Nutzbares GW** Das Projektareal liegt gemäss Grundwasserkarte [2] (vgl. Abb. 1) im Südost – Nordwest verlaufende Aathalgrundwasserstrom f8. Der nahe OK Terrain anstehende Aabachschotter wirkt als Grundwasserleiter und beherbergt ein ca. 2 – 10 m mächtiges Grundwasservorkommen. Dicht gelagerte Moräne und Molassefels im Liegenden des Schotters bildet den Grundwasserstauer. Das Grundwasser fliesst mit einem Gefälle von rund 0.7 % nach Westen bis Nordwesten.

**Mächtigkeit in Sondierungen** Gemäss den bisherigen Sondierungen wird im Neubaubereich der Becken (südlich der ARA) eine Grundwassermächtigkeit von 0.5 m bis rund 6 m erwartet (entspricht "blau" auf Grundwasserkarte). Die Mächtigkeit nimmt generell nach Norden resp. Nordwesten ab: Im Bereich der bestehenden Becken der ARA beträgt die Grundwassermächtigkeit weniger als 2 m (Grundwasserrandbereich).

Bei der Filteranlage nördlich der ARA wird eine Mächtigkeit von > 2 m ("blau" auf Grundwasserkarte) erwartet.

## 2.1 Hydrologie Neubaubereich ARA Süd (Betriebsgebäude, Becken)

**ARA Süd: MW, HW** Gemäss Grundwasserkarte [2] kann der Grundwasserspiegel wie folgt angegeben werden:

	Wasserstand müM		Flurabstand m unter OKT	
	NW	SO	NW	SO
Mittelwasserstand	515.5	516.0	3	3
Hochwasserstand	517.0	518.0	1.5	1.5

**ARA Süd: Piezometer** In den Bohrungen südlich der ARA wurden folgende Wasserpegel gemessen (vgl. Situation in Anhang 1):

Sondierung	OK Terrain [müM]	Sondiertiefe [m]	Wasserspiegel		
			Tiefe [m]	Kote [müM]	Datum
RKB 16-1/P	ca. 518.96	10.00	2.09	ca. 516.87	12.12.2016
				517.97	12.02.2019
				517.80	26.03.2019
				517.88	14.05.2019
RKB 19-1/P	518.04	11.80	1.38	516.48	26.03.209
			1.14	516.90	14.05.2019
RKB 19-2/P	519.37	11.90	2.25	517.12	26.03.2019
			2.22	517.15	14.05.2019

**ARA Süd: Interpretation** Die zwischen 2016 und 2019 gemessenen Grundwasserspiegel sind höher als erwartet und liegen fast einen Meter über dem Mittelwasserstand gemäss Grundwasserkarte resp. nur knapp unter dem Hochwasserspiegel. Möglicherweise ist dies auf einen "Stau-Effekt" der nördlich angrenzenden, tiefen Becken und Einbauten der ARA zurückzuführen: Diese durchtrennen den dort gering-

mächtigen Grundwasserleiter und schränken die Durchflusskapazität in Richtung Nordwesten stark ein.

ARA Süd:  
Bemessungs-  
wasserspiegel

Für die Planung der Ersatzmassnahmen werden deshalb folgende, von der Grundwasserkarte abweichende Grundwasserspiegel verwendet:

	Wasserstand müM		Flurabstand m unter OKT	
	NW	SO	NW	SO
Mittelwasserstand	516.0	517.5	2.5	1.5
Hochwasserstand	517.0	518.0	1.5	1

## 2.2 Hydrologie Neubaubereich ARA Nord (Filtration)

ARA Nord:  
MW, HW

Gemäss Grundwasserkarte [2] kann der Grundwasserspiegel wie folgt angegeben werden:

	Wasserstand müM	Flurabstand m unter OKT
Mittelwasserstand	514.5	3
Hochwasserstand	516.0	1.5

ARA Nord:  
Piezometer

In den Piezometern nördlich der ARA wurden folgende Wasserpegel gemessen (vgl. Situation in Anhang 1):

Sondierung	OK Terrain [müM]	Sondiertiefe [m]	Wasserspiegel		
			Tiefe [m]	Kote [müM]	Datum
BS 16-1/P	ca. 517.70	2.00	1.98	ca. 515.73	12.12.2016
BS 16-2/P	ca. 519.12	4.60	4.36	ca. 514.76	12.12.2016

Einordnung  
Messungen  
"ARA Nord"

Die Messung im Piezometerrohr des Baggerschlitzes BS 16-1/P im nördlichsten Teil des Projektareals liegt fast 1 m über dem Hochwasserstand gemäss Grundwasserkarte. Der Baggerschlitz bzw. Piezometer reicht nicht bis in den Grundwasserleiter. Es dürfte sich um einen Sickerwasserspiegel innerhalb der künstlichen Auffüllungen handeln.

Für die Planung der Ersatzmassnahmen werden deshalb die Wasserspiegel aus der Grundwasserkarte (MW: 514.5 müM, HW: 516.0 müM) verwendet.

## 3. Ersatzmassnahmen

Lage Neubau  
zum GW

Die Aushubsole für die geplanten Bauten kommt grösstenteils in den Stauer (Moräne) und teilweise in den Grundwasserleiter (Aabach-Schotter) zu liegen. Der Grundwasserleiter wird teilweise oder vollständig durchtrennt (vgl. geol. Geländeschnitt aus ergänzender Baugrunduntersuchung in Anhang 2).

Baugruben-  
abschluss

Es sind vertikale Baugrubenabschlüsse (Rühlwand und Spundwand in Kombination mit temporärer Grundwasserabsenkung) vorgesehen.



Ersatz aus Filterkies      Aus technischen Gründen (keine Verdichtung notwendig) ist als Ersatzmaterial Filterkies (z.B. 8/16 mm) vorgesehen. Dieser weist eine rund 20 x höhere Durchlässigkeit als der Grundwasserleiter auf.

### 3.1 Ersatzmassnahmen ARA Süd (Betriebsgebäude, Becken)

Dimensionierung "ARA Süd"      Die Bauten südlich der ARA umfassen Technik- und Betriebsgebäude sowie diverse Becken. Die Bauteile weisen eine komplexe Geometrie auf und reichen in variable Tiefen (vgl. Schnitte in Anhang 2).

Es sind Ersatzmassnahmen in den Hinterfüllungen vorgesehen. Im Süden des Areals ist die Grundwassermächtigkeit am grössten: Hier sind zusätzlich unter den Gebäuden flächige Ersatzmassnahmen vorgesehen. Zur Minimierung der notwendigen Aushubtiefen werden diese auf die untiefen (und geometrisch "unkomplizierten") Teile der Gebäude und Becken beschränkt.

Für die Ermittlung des notwendigen Querschnittes der Ersatzmassnahmen werden folgende Annahmen getroffen:

- Kote UK Gebäude      ca. 511.0 – 515.0 müM, im Schnitt ca. 513.5 müM
- Untergrenze Grundwasserleiter      ca. 512.0 – 517.0 müM, im Schnitt ca. 513.5 müM
- Obergrenze Grundwasserleiter      ca. 516.5 müM
- Hochwasserstand HW (Mittelwert)      ca. 517.5 müM
- **Einbau in den Grundwasserleiter**       $516.5 - 513.5 = 3 \text{ m}$
- **Anströmbreite Einbauten**      **ca. 75 m**
- **Querschnitt Einbauten in GW-Leiter**      **ca. 75 m x 3 m = 225 m<sup>2</sup>**
- k-Wert Grundwasserleiter       $5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  (sandiger Kies)
- k-Wert Ersatz       $1 \times 10^{-2} \text{ m/s}$  (Filterkies)
- Gefälle Grundwasserspiegel      ca. 0.75 %

Erforderlicher Querschnitt      Die Ersatzmassnahmen sind minimal mit folgendem Querschnitt auszuführen:

- **Querschnitt Materialersatz: mind. 11.3 m<sup>2</sup>** (5% bzw. 1/20 von 225 m<sup>2</sup>)

Massnahmen      Es sind folgende Ersatzmassnahmen geplant, vgl. Skizze in Anhang 1 und 2:

- Hinterfüllung zwischen vertikalem Baugrubenabschluss und unterirdischen Gebäudeteilen aus Filterkies, jeweils bis auf Niveau Hochwasserstand: Arbeitsraum ca. 0.8 – 1.2 m => **ca. 3 m<sup>2</sup> je Gebäudeseite**
- Durchgehende Filterkiesstreifen und -teppiche unter Bauwerken mit Anbindung an Hinterfüllungen: mögliche Anordnung vgl. Anhang 1. Unter den Vertiefungen am Ostende der Becken resp. sehr tief reichenden Bauteilen ist kein Ersatz vorgesehen. Schichtstärke mind. 0.3 m, Querschnitt senkrecht zur Grundwasserfliessrichtung **mind. 8 m<sup>2</sup>**.

- Die Bauhilfsmassnahmen sind so zu planen, dass keine dauerhafte Beeinträchtigung der Durchflussskapazität erfolgt: Ziehen der Spundbohlen, Perforation der Rühlwände im Bereich des Grundwasserleiters.

Wasserhaltung Während der Bauphase ist eine ist eine Grundwasserabsenkung vorgesehen.

### 3.2 Ersatzmassnahmen ARA Nord (Filtration)

Dimensionierung "ARA Nord" Die geplante Filtration weist einen Grundriss von rund 16 m x 18 m auf und reicht ca. 4 m unter OK Terrain. Es sind Ersatzmassnahmen in den Hinterfüllungen vorgesehen.

Für die Ermittlung des notwendigen Querschnittes der Ersatzmassnahmen werden folgende Annahmen getroffen:

- |   |  |
|---|--|
| • Kote UK Gebäude                           | ca. 512.2 müM,                                 |
| • Untergrenze Grundwasserleiter             | unbekannt                                      |
| • Obergrenze Grundwasserleiter              | ca. 516.0 müM<br>(gem. Baggerschlitz)          |
| • Hochwasserstand HW                        | ca. 516.0 müM                                  |
| • <b>Einbau in den Grundwasserleiter</b>    | $516.0 - 512.2 = 3.8 \text{ m}$                |
| • <b>Anströmbreite Einbauten</b>            | <b>ca. 22 m</b>                                |
| • <b>Querschnitt Einbauten in GW-Leiter</b> | <b>ca. 22 m x 3.8 m = 84 m<sup>2</sup></b>     |
| • k-Wert Grundwasserleiter                  | $5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (sandiger Kies) |
| • k-Wert Ersatz                             | $1 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ (Filterkies)    |
| • Gefälle Grundwasserspiegel                | ca. 0.75 %                                     |

Erforderlicher Querschnitt Die Ersatzmassnahmen sind minimal mit folgendem Querschnitt auszuführen:

- **Querschnitt Materialersatz: mind. 4.2 m<sup>2</sup>** (5% bzw. 1/20 von 84 m<sup>2</sup>)

Massnahmen Es sind folgende Ersatzmassnahmen geplant:

- Hinterfüllung zwischen vertikalem Baugrubenabschluss und unterirdischen Gebäudeteilen aus Filterkies, jeweils bis auf Niveau Hochwasserstand: Arbeitsraum ca. 0.8 – 1.2 m => **ca. 3 m<sup>2</sup> je Gebäudeseite**
- Die Bauhilfsmassnahmen sind so zu planen, dass keine dauerhafte Beeinträchtigung der Durchflussskapazität erfolgt: Ziehen der Spundbohlen, Perforation der Rühlwände im Bereich des Grundwasserleiters.

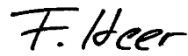
Wasserhaltung Während der Bauphase ist eine ist eine Grundwasserabsenkung vorgesehen.

### 4. Empfehlungen

Begleitung Wir empfehlen, die hydrogeologischen Verhältnisse während der Bauausführung durch einen Geologen zu verifizieren. Sind aufgrund der angetroffenen Verhält-

nisse Anpassungen am Ersatzkonzept notwendig, ist dies der kantonalen Fachstelle mitzuteilen.

Zürich, 24. Mai 2019



Frauke Heer  
MSc Geologin

Projektleiterin



Reto Murer  
Dipl. Natw. ETH / CHGeol

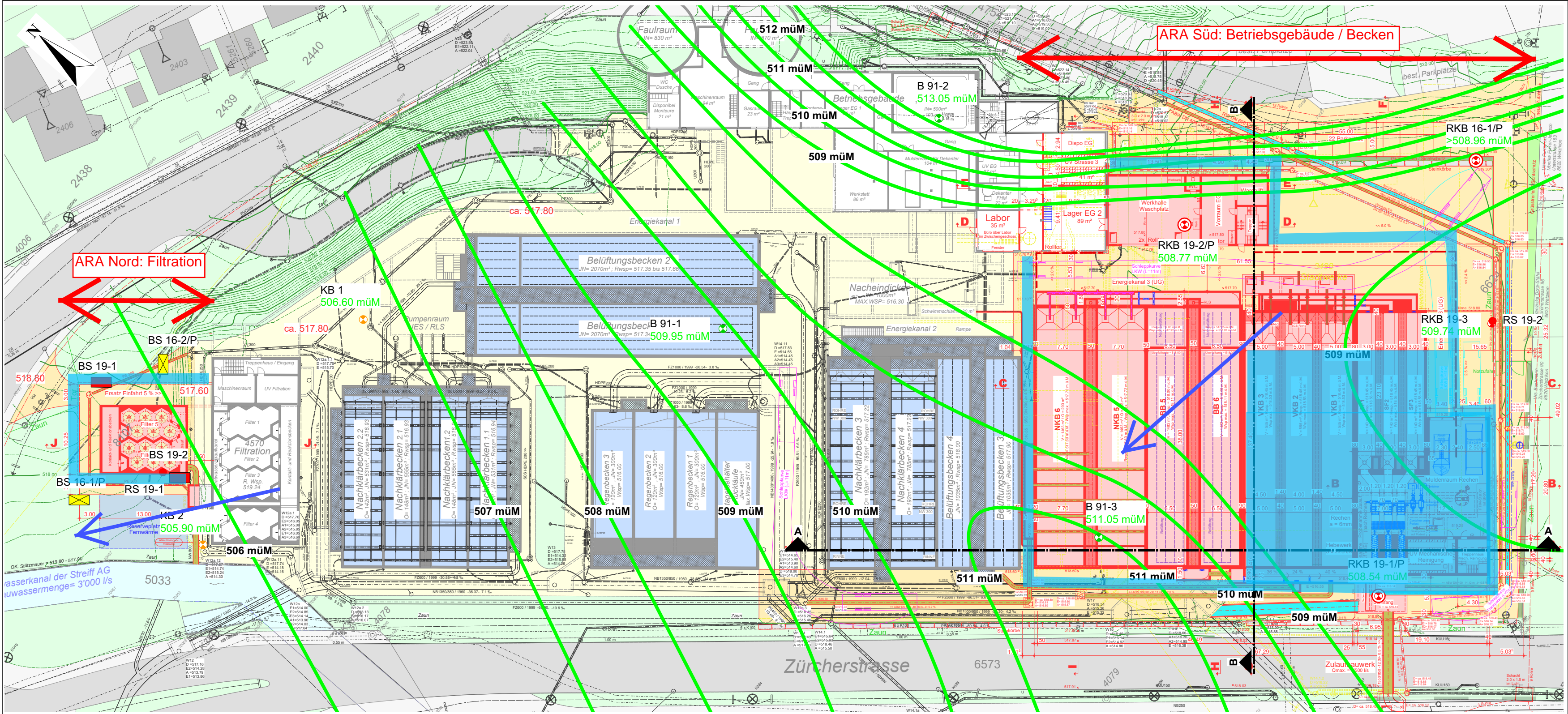
Bereichsleiter Geologie

Anhang (aus Baugrundbericht)	Anhang 1	Situation mit Ersatzmassnahmen (schematisch)
	Anhang 2	Geotechnische Schnitte
	Anhang 3	Profile Rotationskernbohrungen

Verteiler	<ul style="list-style-type: none"><li>Hunziker Betatech AG, Pflanzschulstrasse 17, Postfach 83, 8411 Winterthur</li></ul>
-----------	---

P:\2015\15.184 Wetzikon\_Usterstrasse\_Erweiterung\_ARA\_Flos\04 Berichte\Grundwasser\15.184.1.03 AN Ersatzmassnahmen 2019-05-24.docx





Legende

- Parzellen Nr. 8107, 6624
- Neubau Gebäude und Becken / UG
- Bestehende Becken
- Baggerschlitz mit Piezometer (2016)
- Baggerschlitz (2019)
- Rotationskernbohrung mit Piezometer (2016, 2019)
- Rotationskernbohrung (FRIEDLI GEOTECHNIK AG 1991)
- Rotationskernbohrung (2019)
- Rotationskernbohrung (FRIEDLI GEOTECHNIK AG 1998)
- Rammsondierung (2019)
- Geologische Schnitte
- Tiefe der Felsoberfläche
- Isohypsen der vermuteten Felsoberfläche

Ersatzmassnahmen  
schematisch (Hinterfüllung und  
flächig unter Bauteilen)

Grundwasserfliessrichtung

FRIEDLIPARTNER AG  
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

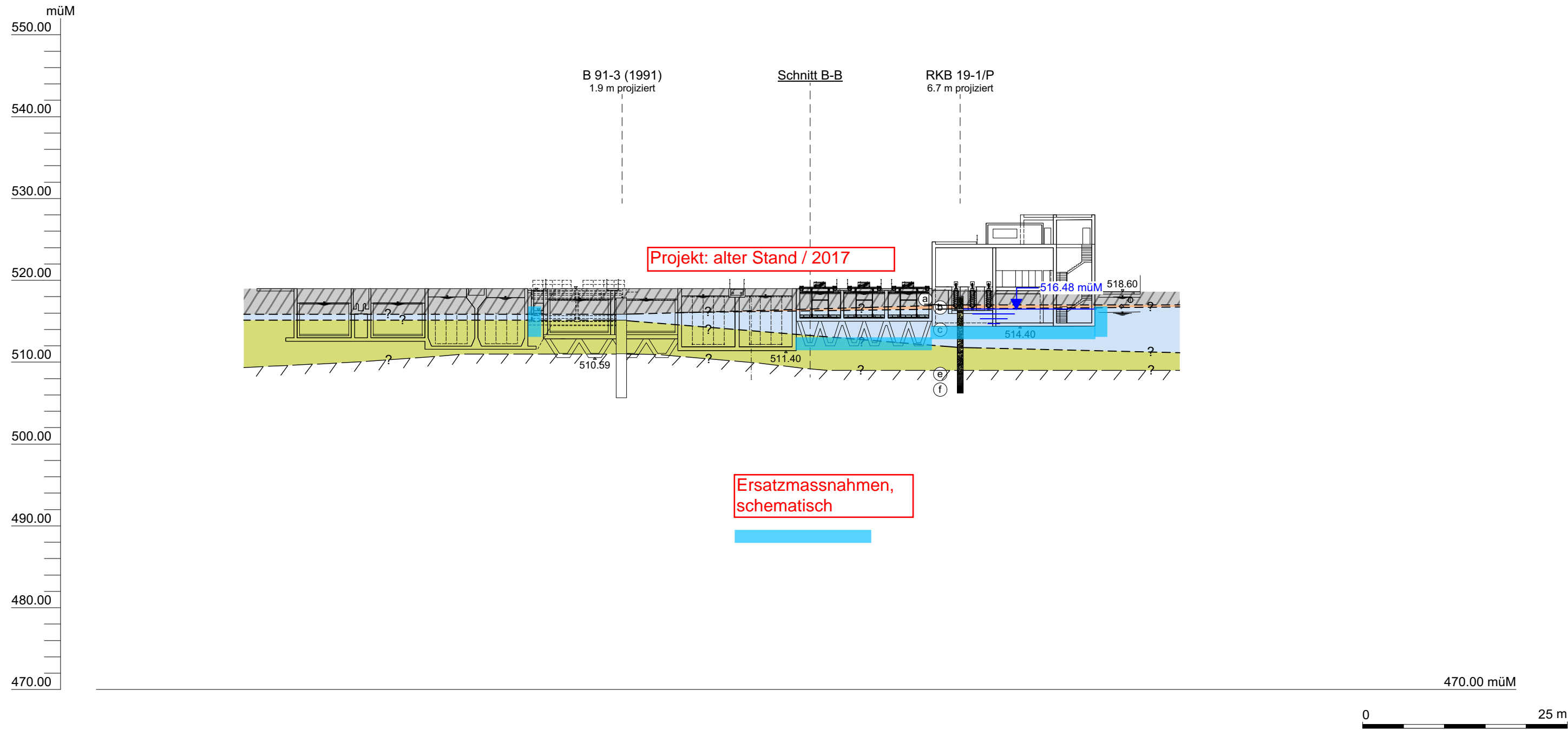
Situation

Projektadresse: <b>Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8623 Wetzikon</b>	Mst: 1:500
Projekt-Nr.: 15.184.1 <b>Ergänzende Baugrunduntersuchung</b>	Format: 480 x 297
Plangrundlage: Hunziker Betatech AG, Winterthur Projektplan, Situation EG, 1:200 vom 30.06.2017	Erstellt: es/eb/mf Datum: 04.04.19
	Geprüft: jh Datum: 04.04.19



NW

SO



Legende

Geologie	Schicht	Geschätzte Baugrundwerte				
		$\gamma_e$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	$c'$ [kN/m²]	$M_E$ [MN/m²]	$M'_E$ [MN/m²]
künstliche Auffüllung	(a)	18-21	31-40	0	30-40	90-120
alte Deckschicht	(b)	17-20	28-30	0-5	3-10	9-30
Aabachschotter	(c)	18-23	28-40	0-5	10-40	30-120
Moräne	(d)	18-23	28-35	0-5	30-80	90-240
Molassefels verwittert	(e)	24-26	25-32	10-25	50-100	150-300
Molassefels	(f)	21-26	37-45	0-100	50-100	150-300

— müM Piezometrisches Niveau (gemessen am 26.03.19)

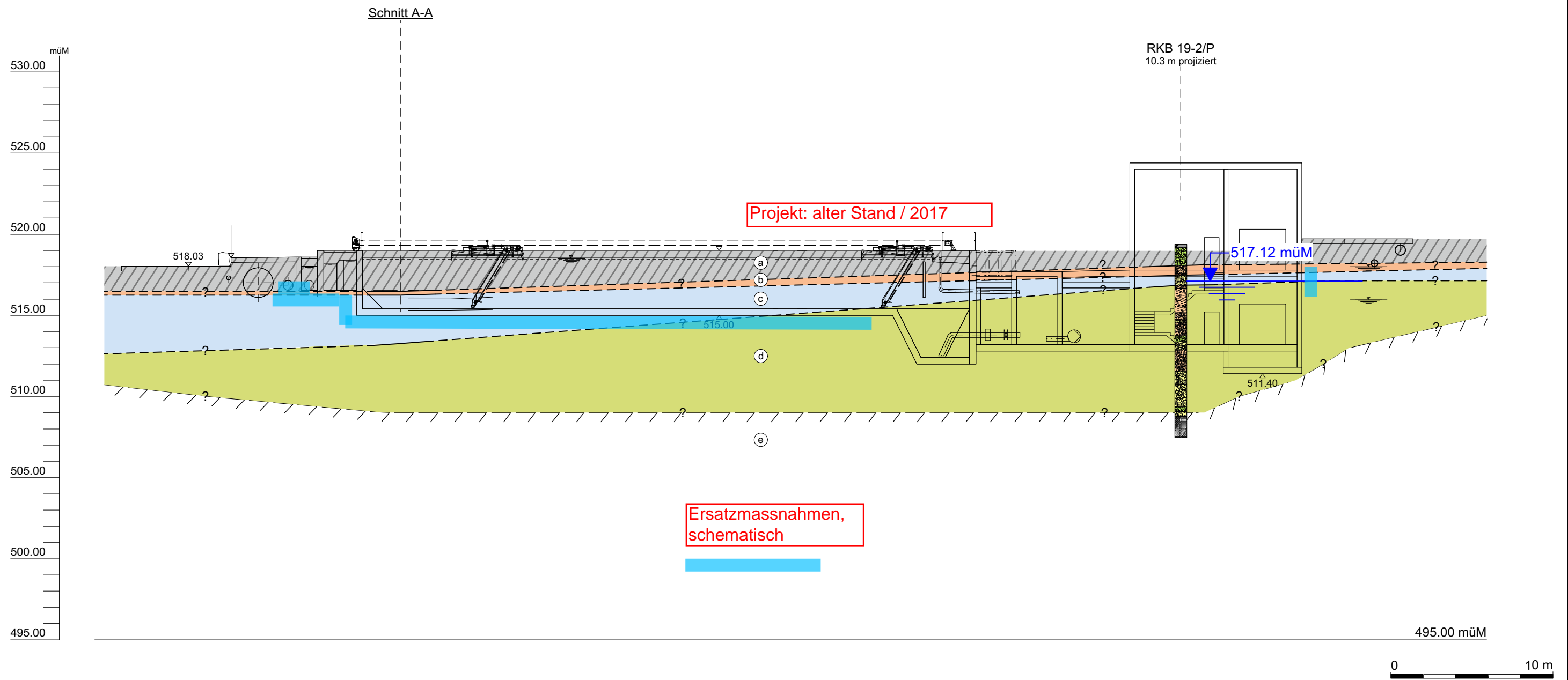
FRIEDLIPARTNER AG  
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Geologischer Schnitt A-A

Projektadresse: <b>Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8623 Wetzikon</b>	Mst: 1:500
	Format: A3
Projekt-Nr.: 15.184.1 <b>Ergänzende Baugrunduntersuchung</b>	Erstellt: eb Datum: 08.04.19
Plangrundlage: Hunziker Betatech AG, Winterthur Projektplan, Schnitte A-A, 1:200 vom 30.06.2017	Geprüft: jh Datum: 08.04.19

SW

NO



Legende

Geologie	Schicht	Geschätzte Baugrundwerte				
		$\gamma_e$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	$c'$ [kN/m²]	$M_E$ [MN/m²]	$M'_E$ [MN/m²]
künstliche Auffüllung	(a)	18-21	31-40	0	30-40	90-120
alte Deckschicht	(b)	17-20	28-30	0-5	3-10	9-30
Aabachschotter	(c)	18-23	28-40	0-5	10-40	30-120
Moräne	(d)	18-23	28-35	0-5	30-80	90-240
Molassefels verwittert	(e)	24-26	25-32	10-25	50-100	150-300
Molassefels	(f)	21-26	37-45	0-100	50-100	150-300

müM Piezometrisches Niveau (gemessen am 26.03.19)

FRIEDLIPARTNER AG  
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Geologischer Schnitt B-B

Projektadresse: <b>Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8623 Wetzikon</b>	Mst: 1:250
	Format: A3
Projekt-Nr.: 15.184.1 <b>Ergänzende Baugrunduntersuchung</b>	Erstellt: eb Datum: 08.04.19
Plangrundlage: Hunziker Betatech AG, Winterthur Projektplan, Schnitte G-G, 1:200 vom 30.06.2017	Geprüft: jh Datum: 08.04.19

Rotationskerbohrung RKB 16-1/P

Bohrfirma: Geocontrol AG

Bohrmeister: S. Baumberger

Koordinaten: 2'701'543 / 1'242'860

OK Terrain: 518.96 müM

Aufnahme: Julian Hope

Datum Ausführung: 24.01.2017

Datum Aufnahme: 24.01.2017

Mst: 1:50

Format: A3

Erstellt: es/eb  
Datum: 24.01.17

Geprüft: jh  
Datum: 24.01.17

Projektadresse



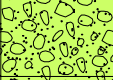
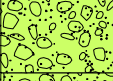

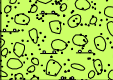
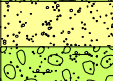
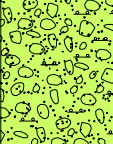





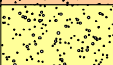

Erweiterung ARA Flos,  
Usterstrasse, Wetzikon

Projekt-Nr.: 15.184.1






Ergänzende Baugrunduntersuchung

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Bohrart Bohr - Ø	Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Geschätzte Baugrundwerte (erste Schätzungen im Feld, nicht bereinigt)				Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)	Piezometer (Ø 2 Zoll)
					γ <sub>e</sub> [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M <sub>E</sub> [MN/m²]		
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.20		Belag	Belag						
	0.70		sauberer <b>Kies</b> mit viel Feinsand und reichlich Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet), graubrau, trocken	künstliche Aufüllung	18-20	34-36	0	30-40		
	1.20		sauberer <b>Kies</b> mit viel Mittel- bis Grobsand und reichlich Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet), dunkelbraun, erdfeucht	Aabachschotter	18-20	34-36	0	30-40		
	1.70		siltiger bis stark siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand und wenig Steinen, grau, erdfeucht bis feucht, mitteldicht gelagert		19-20	32-34	0-1	20-30		
	2.30		stark siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand und wenig Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet, z.T. verwittert), graubraun, nass		19-20	32-34	0-1	15-20		
	2.60		sauberer bis leicht siltiger <b>Grobsand</b> , beigebraun, nass		18-19	30-32	0	15-20		
	3.80		siltiger <b>Kies</b> mit viel Feinsand und reichlich Steinen (Komponenten angerundet, z.T. eckig), graubraun, feucht	Moräne	19-20	32-34	0	40-60	SPT 50	
	5.00		siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand, reichlich Steinen (Komponenten angerundet), feucht bis leicht nass, dicht gelagert		20-22	32-34	0-2	40-60		
	6.80		siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand, reichlich Steinen (Komponenten angerundet), feucht bis leicht nass, verkittet, dicht gelagert		20-22	32-34	0-2	60-80	SPT 50	
	7.30		sauberer <b>Feinsand</b> mit wenig Kies, beige, dicht gelagert		20-22	30-32	0	40-60		
	7.60		sauberer bis leicht siltiger <b>Kies</b> mit reichlich Steinen, graubeige, nass		20-22	34-36	0	60-80		
	8.00		<b>Silt</b> bis siltiger <b>Feinsand</b> , beige, wassergesättigt, dicht gelagert		20-22	28-30	0-2	30-40		
	8.40		sauberer <b>Fein- bis Mittelsand</b> , braun, wassergesättigt		20-22	30-32	0	40-60		
	10.0		siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand und wenig Steinen (Komponenten angerundet, z.T. verwittert), graubraun, dicht gelagert		20-22	32-34	0	60-80	SPT 42 / 50	
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									

Signaturen:

 Kies  Sand  Silt  Ton  Fremdstoffe

Rotationskernbohrung RKB 19-1 / P

Bohrfirma: Geocontrol AG

Bohrmeister: Toni Baumberger

Koordinaten: 2'701'485 / 1'242'828

OK Terrain: 518.04 müM

Aufnahme: Pia Hartmann

Datum Ausführung: 20.03.2019

Datum Aufnahme: 25.03.2019

Mst: 1:50

Format: A3

Erstellt: mf  
Datum: 29.03.19

Geprüft: jh  
Datum: 11.04.19

Projektadresse

Erweiterung ARA Flos  
Usterstrasse  
8620 Wetzikon

Projekt-Nr.: 15.184.01

Ergänzende Baugrunduntersuchung

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Bohrart Bohr - Ø	Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Geschätzte Baugrundwerte (erste Schätzungen im Feld, nicht bereinigt)				Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)	Piezometer (Ø 2 Zoll)
					γ <sub>e</sub> [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M <sub>E</sub> [MN/m²]		
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.10		Magerbeton	Belag						<div>OK Rohr 517.86 müM</div> <div>26.03.19 516.48 müM</div> <div>514.40 müM UK Foundation (gemäss Plangrundlagen 1207-3306A und 1207-3309A vom 28.05.18)</div>
	1.00		Kies mit Sand und Steinen, Komponenten kantengerundet bis gerundet, hellbraun-grau, erdfeucht	künstliche Auffüllung (Kieskoffer)	20-21	35-40	0	30-40		
	1.50		teilweise siltiger Feinsand mit reichlich Kies und Steinen, graubraun, erdfeucht		19-20	31-35	0	15-20		
	1.70		Betonblock/Holz, orangene Verwitterungsspuren							
	2.00		toniger Silt mit viel Kies, dunkelbraun mit schwarzen Stellen (alter Humus?), geringe bis mittlere Plastizität	alte Deckschicht	18-20	28-30	0-5	8-10		
	2.70		sauberer Feinsand, beige, erdfeucht bis feucht		19-20	33-35	0	20-30		
	3.00									
	4.00									
	5.00		sauberer bis siltiger Sand/Feinsand mit reichlich Kies und vielen Steinen, Komponenten gerundet, grau-beige, zerbohrt Bei 4.8 - 5.0 m kiesigere Lage Bei 5.5 - 6.3 m kiesig-sandig. Bei 6.6 - 6.9 m kiesigere Lage	Aabachschotter	19-20	31-35	0	40-60		
	6.00									
	6.90		siltiger Feinsand mit vereinzelt bis wenig Kies und vielen Steinen, grau-beige, zerbohrt		20-22	31-33	0-5	40-60		
	7.60		Silt mit Sand und wenig Grobsand bis Feinkies, grau-braun, zerbohrt	Moräne	18-20	28-31	0-5	30-40		
	8.30									
	9.20		siltiger Sand/Feinsand mit variablem Kiesanteil, beige-grau, zerbohrt Block bei 8.3-8.4m		19-20	31-35	0	40-60		
	9.50		mässig bis stark siltiger Kies mit Sand, gelbbeige, zerbohrt		21-23	32-35	0	60-80		
	11.00		Mergel, lockergesteinsartig: Silt mit Feinsand und vereinzelt Kies, gelb-beige marmoriert, ohne Plastizität Ab 10 m tonig und mit vereinzelt Grobsand/Feinkies, keine bis geringe Plastizität	Molassefels verwittert	23-25	25-30	5-20	30-70		
	11.80		Nagelfluh, Komponenten gerundet, gut verkittet, nach unten hin zerbrechend	Molassefels	25-27	40-50	100-200	100-200		
	12.00									
	13.00									
	14.00									
	15.00									
	16.00									
	17.00									



<div>Rotationskernbohrung RKB 19-2 / P</div> <div><div>Bohrfirma: Geocontrol AG</div><div>Bohrmeister: Toni Baumberger</div><div>Koordinaten: 2'701'506 / 1'242'887</div><div>OK Terrain: 519.37 müM</div><div>Aufnahme: Pia Hartmann</div><div>Datum Ausführung: 21.03.2019</div><div>Datum Aufnahme: 25.03.2019</div></div>				Mst: 1:50	<div>Projektadresse</div> <div>Erweiterung ARA Flos</div> <div>Usterstrasse</div> <div>8620 Wetzikon</div>		
				Format: A3			
				Erstellt: mf Datum: 29.03.19			
				Geprüft: jh Datum: 11.04.19	Projekt-Nr.: 15.184.01 Ergänzende Baugrunduntersuchung		

Bohrart Bohr - Ø	Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Geschätzte Baugrundwerte (erste Schätzungen im Feld, nicht bereinigt)				Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)	Piezometer (Ø 2 Zoll)
					γ <sub>e</sub> [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M <sub>E</sub> [MN/m²]		
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.20		Magerbeton zerbohrt							<div>OK Rohr 519.22 müM</div>
	1		sauberer bis schwach siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand und zerbohrten Steinen (Kieskoffer), Komponenten eckig bis gerundet, graubraun, erdfeucht, Betonbruchstück bei 0.6m, einzelne Kohlestückchen		20-21	35-40	0	30-40		
	1.30		toniger <b>Silt</b> mit Sand und reichlich bis viel Kies, Komponenten eckig bis gerundet, graubraun/grün/beige, mittlere Plastizität	alte Deckschicht	18-20	28-30	0-5	8-10		
	1.80		siltiger <b>Ton</b> mit wenig Sand und Feinkies, Komponenten eckig, grünlich bis graubraun, hohe bis sehr hohe Plastizität	Aabachschotter	17-19	18-22	5-40	3-5		
	1.90		graubraun, hohe bis sehr hohe Plastizität		19-20	31-35	0-5	15-20		
	2		schwach toniger, siltiger <b>Sand</b> mit reichlich bis viel Kies, graubraun, wassergesättigt bis nass	Moräne	20-21	31-33	0-5	10-20		
	2.50		siltiger <b>Sand</b> mit viel Kies und Steinen, Komponenten eckig bis angerundet, grau, lokal rot, trocken bis erdfeucht		18-20	28-30	0-5	20-30		
	2.70		schwach toniger <b>Silt</b> mit wenig Sand und vereinzelt Kies, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun gebändert, geringe Plastizität bzw. in den sandigen Bereichen feucht							
	3		toniger <b>Silt</b> , dunkelgrau, keine bis geringe Plastizität, sehr hart, mit hellbeigen Feinsandlinsen							
	4		Ab 4m sandiger mit geringer Plastizität bzw. feucht							
	4.20		toniger <b>Silt</b> mit wenig Sand und reichlich bis viel Kies sowie vereinzelt Steinen, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun, geringe Plastizität, hart		18-20	28-30	0-5	30-40		
	4.60		tonig-siltiger <b>Sand</b> bis <b>Silt</b> mit Sand und wenig bis reichlich Kies, Sand scharfkantig, grau, wassergesättigt bzw. mittlere Plastizität		20-21	31-34	0-5	30-40		
	4.80		toniger <b>Silt</b> mit wenig Sand und reichlich bis viel Kies sowie vereinzelt Steinen, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun, geringe Plastizität		18-20	28-30	0-5	30-40		
	5		toniger <b>Silt</b> mit wenig Sand und wenig Kies, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun, geringe Plastizität		18-20	28-30	0-5	30-40		
	5.20		siltiger <b>Kies</b> mit reichlich Sand, Komponenten eckig bis gerundet, hellgrau, erdfeucht		21-23	32-35	0-5	40-60		
	5.60		siltig-toniger <b>Sand</b> mit reichlich Kies, grau, wassergesättigt bis nass		20-21	31-34	0-5	30-40		
	6		toniger <b>Silt</b> mit wenig Sand und reichlich bis viel Kies sowie vereinzelt Steinen, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun, geringe Plastizität, mit Steinabdrücken		18-20	28-30	0-5	30-40		
	6.00		Bei 7.8 m Grobsand-Linse							
	6.50		siltiger <b>Sand</b> mit Kies, graubraun, erdfeucht, ab 8.3 m gelbe Verwitterungsspuren		20-21	31-33	0-5	40-60		
	7		siltiger <b>Feinsand</b> mit vereinzelt Kies, graubraun, ohne Plastizität, sehr hart		20-21	31-33	0-5	60-80		
	7.80		<b>Grobkies</b> mit Feinsand und Steinen, graubraun, nass		19-20	35-40	0	60-80		
	8		siltiger <b>Sand</b> mit viel Kies, graubraun, erfeucht		20-21	31-33	0-5	60-80		
	8.60									
	9									
	10									
	10.00									
	10.30									
	10.60									
	11		<b>Mergel</b> , lockergesteinsartig: toniger Silt mit Sand (im oberen Bereich) und vereinzelt Kies, blau-grau und gelb marmoriert, keine bis geringe Plastizität, lässt sich relativ leicht brechen, gegen unten hin mit vielen glatt-glänzenden Flächen	Molassefels (verwittert)	24-26	25-32	10-25	50-100		
	11.90									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									

Signaturen:  
 Kies Sand Silt Ton Fremdstoffe

<div>Rotationskernbohrung RKB 19-3</div> <div><div>Bohrfirma:Geocontrol AG</div><div>Bohrmeister:Toni Baumberger</div><div>Koordinaten:2'701'525 / 1'242'843</div><div>OK Terrain:521.24 müM</div><div>Aufnahme:Pia Hartmann</div><div>Datum Ausführung:20.03.2019</div><div>Datum Aufnahme:25.03.2019</div></div>				Mst: 1:50		<div>Projektadresse</div> <div>Erweiterung ARA Flos</div> <div>Usterstrasse</div> <div>8620 Wetzikon</div>	
				Format: A3			
				Erstellt:mf	29.03.19		
				Geprüft:jh		11.04.19	
						Ergänzende Baugrunduntersuchung	

Bohrart Bohr - Ø	Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Geschätzte Baugrundwerte (erste Schätzungen im Feld, nicht bereinigt)				
					γ <sub>e</sub> [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M <sub>E</sub> [MN/m²]	
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.05		<b>Beton</b>	<b>Belag</b>	20-21	31-33	0	8-10	
	0.20		siltiger <b>Sand</b> mit Kies, braun, erdfeucht	<b>künstliche Auffüllung (Kieskoffer)</b>	20-21	35-40	0	30-40	
	1		sauberer <b>Kies</b> mit Sand, Komponenten eckig (zerbrochen?) bis gerundet, hellgrau, trocken						
	1.20								
	1.80		schwach toniger <b>Silt</b> mit Sand, braun, geringe Plasitzität Bei 1.5 m Block aus Verrucano, rosa zerbohrt	<b>alte Deckschicht</b>	18-20	28-30	0-5	8-10	
	2								
	3		sauberer bis siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand und Steinen, Komponenten kantengerundet bis gerundet, beige-braun, erdfeucht bis feucht		21-23	32-35	0	30-40	
	3.60								
	3.90		siltiger <b>Sand</b> mit vereinzelt Feinkies, grau bis gelbbeige, mit gelben Verwitterungsspuren und kleinen gelben Tonlinsen, geringe Plastizität		20-21	31-33	0-5	30-40	
	4.00		sauberer <b>Mittelsand</b> , braun-grau, wassergesättigt		19-20	31-35	0	30-40	
	5		schwach siltiger <b>Kies</b> mit viel Sand bis Grobsand und vereinzelt Steinen, Komponenten kantengerundet bis gerundet, grau, nass Bei 5.0 m sehr grobsandig	<b>Aabachschotter</b>	21-23	32-35	0	40-60	
	5.40								
	5.50		<b>Silt</b> mit Sand und Kies, beige-grau, geringe bis mittlere Plasitzität		18-20	28-31	0-5	8-10	
	6		sauberer <b>Sand</b> mit vereinzelt Kies, beige-grau, wassergesättigt, Sand wird nach unten hin etwas feiner		19-20	31-35	0	30-40	
	6.80								
	7		Linse aus tonigem <b>Silt</b> , gelb, ohne Plastizität		18-20	28-30	0-5	8-10	
	8		sauberer <b>Kies</b> mit Sand und Steinen, beige-grau, wassergesättigt		20-21	35-40	0	40-60	
	8.00								
	9		sauberer bis siltiger <b>Sand</b> mit Kies und Steinen, beige-grau, z.T. gelblich, wassergesättigt Ab 9.0m siltig-feinsandig Bei 9.0-9.2m nass Ab 9.5m mit vielen Steinen Ab 10.0m zerbohrt Ab 10.7m stark siltig, beige,wassergesättigt bis nass bzw. geringe bis mittlere Plastizität Ab 11.0m wieder sandiger	<b>Moräne</b>	19-21	31-35	0-5	60-80	
	11.50								
	12		<b>Nagelfluh</b> , teils zerfallend. Bei 11.6-11.9m sauberer Kies mit Sand, feucht bis wassergesättigt	<b>Molassefels</b>	21-26	37-45	0-100	50-100	
	13								514.50 müM UK Foundation (gemäss Plangrundlagen 1207-3306A und 1207-3309A vom 28.05.18)
	14								
	15								
	16								
	17								