

Nansenstrasse 5
CH-8050 Zürich
Tel +41 44 315 10 10
Fax +41 44 315 10 11
www.friedlipartner.ch
info@friedlipartner.ch

Auftraggeber: Stadt Wetzikon, ARA Flos 2020, Wetzikon

GEOTECHNISCHER BERICHT (ERGÄNZT)

**Erweiterung ARA Flos
Usterstrasse
8620 Wetzikon**



Projektleitung: Julian Hope
Korreferat: Dr. Rita Hermanns Stengele
Projekt-Nr.: 15.184.1

Zürich, 24. Mai 2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Basisdaten	5
1.3	Auftrag	5
1.4	Ausgeführte Arbeiten	5
1.5	Sondierungen	7
1.6	Verwendete Unterlagen	8
2	GEOLOGIE UND BAUGRUND	10
2.1	Übersicht	10
2.2	Materialbeschrieb	11
2.3	Baugrundwerte	16
3	HYDROGEOLOGIE	17
3.1	Grundwasserverhältnisse	17
3.2	Lage des Grundwasserspiegels	17
3.3	Gewässerschutz	18
4	BAULICHE FOLGERUNGEN	20
4.1	Projekt	20
4.2	Foundation, Tragfähigkeit, Setzungen	20
4.3	Wasserdichtigkeit / Auftrieb	21
4.4	Baugrubenabschluss	22
4.5	Aushub	25
4.6	Entwässerung der Baugrube	26
4.7	Überwachung	26
4.8	Einbau ins Grundwasser	27
4.9	Versickerung von sauberem Dachwasser	28
4.10	Bodenverschiebung	28
4.11	Belastete Materialien	28
4.12	Alternative Wärmeenergiegewinnung aus dem Untergrund	29
4.13	Erdbeben	29
5	EMPFEHLUNGEN	30

ANHANG

Anhang 1	Situation mit Isohypsen des Grundwasserstandes am 14.05.19
Anhang 2	Situationsplan mit Isohypsen der vermuteten Felsoberfläche
Anhang 3	Geologische Schnitte
Anhang 4	Profile der Bohrungen Friedli Geotechnik AG (1991)
Anhang 5	Profile der Rammsondierungen Friedli Geotechnik AG (1991)
Anhang 6	Profile der Bohrungen Friedli Geotechnik AG (1998)
Anhang 7	Profil der Rotationskernbohrung (2016)
Anhang 8	Profile der Baggerschlitz-Sondierungen (2016)
Anhang 9	Profile der Rotationskernbohrungen (2019)
Anhang 10	Profile der Rammsondierungen (2019)
Anhang 11	Profile der Baggerschlitz-Sondierungen (Entsorgungsunter- suchung 2019)

VERTEILER

- Hunziker Betatech AG, Pflanzschulstrasse 17, 8411 Winterthur

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

Auf die Parzellen Kat.- Nrn. 8107 und 6624 an der Usterstrasse in Wetzikon (ZH) Projekt wird die ARA Flos erweitert (Lage siehe Abb. 1). Im nordwestlichen Bereich der Parzelle Kat.- Nr. 8107 ist eine neue Filtration geplant. Im südöstlichen Bereich des Projektareals auf der Parzelle Kat.- Nr. 6624 wird das bestehende Gebäude der Stadtwerke rückgebaut und durch ein neues Betriebsgebäude sowie eine neue Beckenanlage (Vorklär-, Nachklär- und Belüftungsbecken) ersetzt (vgl. Anhang 1). Die geplanten Gebäudeteile reichen bis in eine Tiefe von ca. 7.0 m ab OK Terrain.



Abbildung 1: Übersichtskarte mit Lage des untersuchten Grundstücks (roter Kreis), aktueller Stand aus maps.zh.ch [7]

1.2 Basisdaten

Objektbezeichnung	Erweiterung ARA Flos
Gemeinde	Wetzikon
Parzelle Kat.-Nr.	8107, 6624
Bauherrschaft	Stadt Wetzikon
Bauleitung	Hunziker Betatech AG, Winterthur
Grundwasservorkommen [8]	Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit (2 - 10 m)
Gewässerschutzbereich [9]	A _u
Eintrag PBV [10]	Strasse
Eintrag im KbS [11]	kein Eintrag

1.3 Auftrag

Mit Auftragsbestätigung vom 31. Mai 2016 der Hunziker Betatech AG wurde die FRIEDLIPARTNER AG, Zürich, beauftragt, auf den Parzellen Kat.-Nrn. 8107 und 6624 eine Baugrunduntersuchung auszuführen. Grundlage dafür war unsere Offerte vom 16. Dezember 2014.

Als Grundlage für eine Variantenstudie für das Baugrubenkonzept wurde die FRIEDLIPARTNER AG am 4. April 2019 beauftragt, eine ergänzende Baugrunduntersuchung auszuführen. Grundlage dafür war unsere Offerte vom 28. März 2019. Zudem wurde im Januar 2019 eine Entsorgungsuntersuchung ausgeführt (vgl. Bericht FRIEDLIPARTNER AG [3]).

Der vorliegende Bericht ersetzt unseren geotechnischen Bericht vom 31. Januar 2017

1.4 Ausgeführte Arbeiten

FRIEDLIPARTNER AG, Zürich

Honorararbeiten

- Organisation und Begleitung der Sondierarbeiten sowie geologische/geotechnische Aufnahme der Sondierungen
- Auswertung bestehender Unterlagen
- Messung des Wasserspiegels am 12. Dezember 2016, 12. Februar 2019, 26. März 2019 und 14. Mai 2019
- Nivellement der Sondierstellen (mit GPS)
- Verfassen des vorliegenden Geotechnischen Berichtes

Im Projektperimeter wurden zwischen 1991 und 2019 folgende Arbeiten ausgeführt:

Hübscher Tiefbau, Mesikon:

Drittleistungen

- Ausführen von 2 Baggerschlitten bis auf eine Tiefe von 4.6 m ab OK Terrain inkl. Wiederverfüllen, Schaufelbreite 80 cm, Länge ca. 3 m, ausgeführt am 29. November 2016

- Versetzen von 2 Piezometerrohren in zwei der Baggerschlitzte, PVC, $\varnothing = 125$ mm, ausgeführt am 29. November 2016
- Ausführen von 2 Baggerschlitzten bis auf eine Tiefe von 4.0 m ab OK Terrain inkl. Wiederverfüllen, Schaufelbreite 80 cm, Länge ca. 3 m, ausgeführt am 17. Januar 2019 (Technische Altlastenuntersuchung)

Geocontrol AG, Rumlikon:

- Ausführen einer Rotationskernbohrung (RKB 16-1/P) bis auf eine Tiefe von 10 m ab OK Terrain, inkl. drei SPT-Versuche und Installation von einem Piezometer, ausgeführt am 25. November 2016
- Ausführen von drei Rotationskernbohrungen (RKB 19-1/P, RKB 19-2/P und RKB 19-3) bis auf eine Tiefe von 12 m ab OK Terrain, inkl. Installation von zwei Piezometern, ausgeführt am 20. und 21. März 2019
- Ausführen von zwei Rammsondierungen (RS 19-1 und RS 19-2) bis auf eine Tiefe von 6.7 m ab OK Terrain (insgesamt 11.3 Sondiermeter), RS 19-1 DPH-Sonde, Spitze 15 cm^2 , Rammhärgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm; RS 19-2 Super-Schwere Sonde, Spitze 15.9 cm^2 , Rammhärgewicht 63 kg, Fallhöhe 50 cm, ausgeführt am 20. März 2019

Labor für Geotechnik und Tonmineralogie, Safenwil:

- Ausführen von 11 Rammsondierungen bis auf eine Tiefe von 4.2 m ab OK Terrain (insgesamt 26.2 Sondiermeter), VAWE-Sonde (leichte Sonde), Spitze 10 cm^2 , Rammhärgewicht 30 kg, Fallhöhe 20 cm, ausgeführt im Januar 1991

Stump Bohr AG, Zürich

- Ausführen von drei Rotationskernbohrungen (B91-1, B 91-2 und B91-3) bis auf eine Tiefe von 14.9 m ab OK Terrain, inkl. SPT-Versuche und Installation von drei Piezometern, ausgeführt am 22. Februar 1991
- Ausführen von zwei Rotationskernbohrungen (KB 1 und KB 2) bis auf eine Tiefe von 12.0 m ab OK Terrain, ausgeführt am 18. April 1998

1.5 Sondierungen

Sämtliche ausgeführten Sondierungen sind in folgender Tabelle zusammengefasst: Übersicht Sondierungen

Tabelle 1: Ausgeführte Sondierungen

Sondierung *)	Terrainhöhe [müM]	Sondiertiefe [m]	Feldversuche
B 91-1	ca. 517.15	12.25	2 SPT-Versuche
B 91-2	ca. 520.15	14.9	3 SPT-Versuche
B 91-3	ca. 517.85	12.2	-
RS 1	ca. 520.86	3.8	-
RS 2	ca. 520.32	4.2	-
RS 3	ca. 519.39	1.8	-
RS 4	ca. 517.04	1.4	-
RS 5	ca. 517.15	1.2	-
RS 5A	ca. 517.15	2.2	-
RS 5B	ca. 517.15	2.6	-
RS 6	ca. 518.38	2.4	-
RS 7	ca. 518.62	3.0	-
RS 8	ca. 518.58	1.4	-
RS 9	ca. 517.41	2.2	-
RS 10	ca. 517.41	2.0	-
RS 11	ca. 517.65	2.6	-
KB 1	ca. 516.00	10.0	-
KB 2	ca. 516.60	12.0	-
RKB 16-1/P	ca. 518.96	10.0	3 SPT-Versuche
BS 16-1/P	ca. 517.70	2.0	-
BS 16-2/P	ca. 519.12	4.6	-
RKB 19-1/P	ca. 518.04	11.8	-
RKB 19-2/P	ca. 519.37	11.9	-
RKB 19-3	ca. 518.85	12.0	-
RS 19-1	ca. 517.97	4.6	-
RS 19-2	ca. 518.85	6.7	-
BS 19-1	ca. 518.90	4.0	-
BS 19-2	ca. 517.60	4.0	-

*) B/KB/RKB = Rotationskernbohrung, BS = Baggerschlitz, RS = Rammsondierung
P = Piezometer

Die Höhenkoten der Sondierstellen aus den Jahren 2016 und 2019 wurden mit GPS Nivellement (GNSS-Feldcomputer Trimble GeoXH 6000) eingemessen. Die damit erhobenen Punkt-, Linien- und Flächendaten weisen je nach Satellitenabdeckung und Mobilfunkverbindung eine Genauigkeit von 0.1 auf.

1.6 Verwendete Unterlagen

- Gesamtsituation UG, Bauprojekt 1:200, Plan Nr. 1207-4403- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur Projektunterlagen
 - Grundriss UG Ausbau ARA, Bauprojekt 1:100, Plan Nr. 1207-4412- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur
 - Schnitte Ausbau ARA, Bauprojekt 1:100, Plan Nr. 1207-4414- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur
 - Grundriss UG Betriebsgebäude, Bauprojekt 1:100, Plan Nr. 1207-4416- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur
 - Schnitte Betriebsgebäude, Bauprojekt 1:100, Plan Nr. 1207-4417- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur
 - Grundriss Ausbau Filtration, Bauprojekt 1:100, Plan Nr. 1207-4419- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur
 - Schnitte Ausbau Filtration, Bauprojekt 1:100, Plan Nr. 1207-4420- vom 18.04.2019, Hunziker Betatech AG, Winterthur
-
- [1] Friedli Geotechnik AG (1992) Ausbau ARA Flos, Wetzikon. Geotechnischer Bericht. Zürich, 27. März 1992. Vorakten
 - [2] Friedli Geotechnik AG (1998) Ausbau ARA Flos, Wetzikon. Zusammenstellung der Zusatzsondierungen. Zürich, 9. Juni 1998.
 - [3] FRIEDLIPARTNER AG (2019) Erweiterung ARA Flos, Wetzikon. Entsorgungsuntersuchung. Zürich, 28. Februar 2019.
 - [4] FRIEDLIPARTNER AG (2019) Erweiterung ARA Flos, Wetzikon. Materialersatzmassnahmen zur Erhaltung der Grundwasser-Durchflussskapazität. Zürich, 24. Mai 2019.
 - [5] FRIEDLIPARTNER AG (2019) Erweiterung ARA Flos, Wetzikon. Bericht vor Bodenverschiebung. Zürich, 24. Oktober 2018.
-
- [6] Wyssling, G. (2007) Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt 1092, Uster. Landeshydrologie und -geologie, Bern. Karten
 - [7] Basiskarten (Landeskarte, Übersichtspläne, Amtliche Vermessung, Orthophotos), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.
 - [8] Grundwasserkarte (Mittel-/ Hochwasserstand), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.
 - [9] Gewässerschutzkarte, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.
 - [10] Prüferperimeter für Bodenverschiebungen (PBV), Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.
 - [11] Kataster der belasteten Standorte, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.

- [12] Wärmenutzungsatlas, Kanton Zürich, GIS-Browser, maps.zh.ch, aktueller Bearbeitungsstand.
- [13] Kantonale Baudirektion / AWEL, Merkblatt Behandlungsregel für verschmutzte Bauabfälle und Aushub- und Ausbruchmaterial im Hinblick auf die Verwertung, 2017
- [14] Erdbeben Baugrundklasse sowie Erdbebengefährdungszone nach SIA 261 Normen, Vollzugshilfen
- [15] SIA 267 Geotechnik, 2013, inkl. Korrigenda C1 (2016) und C2 (2018)
- [16] SIA 272, Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagbau, 2009
- [17] SIA 431, Entwässerung von Baustellen, 1997
- [18] AWEL & ERZ, Merkblatt, Umweltgerechte Entwässerung von Baustellen, 1999
- [19] SN 640 312, Erschütterungen, Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke, 2013
- [20] Kantonale Baudirektion / AWEL, Faltblatt, Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen, 2019

2 GEOLOGIE UND BAUGRUND

2.1 Übersicht

Das Projektgebiet befindet sich in einem Bereich von Schotterablagerungen (Aabachschotter) mit darunterliegender Moräne [6]. Gemäss den in den Jahren 1991 [1] und 1998 [2] auf dem Grundstück ausgeführten Baugrunduntersuchungen der Friedli Geotechnik AG ist im Bereich der bestehenden ARA Flos die Oberfläche des Molassefelsens in einer Tiefe von ca. 6.8 m (B 91-3) bis ca. 10.7 m (KB 2) ab OK Terrain zu erwarten.

Geologie

In den Jahren 1991 und 1998 wurden eine Baugrunduntersuchung sowie eine ergänzende Baugrunduntersuchung für die damals geplante ARA (heute bestehend) ausgeführt. Im Jahr 1991 wurden drei Rotationskernbohrungen (B 91-1, B 91-2 und B 91-3) sowie 11 Rammsondierungen (RS 1 bis RS 11) ausgeführt. Als ergänzende Untersuchung wurden im Jahr 1998 zusätzlich zwei Rotationskernbohrungen (KB 1 und KB 2) ausgeführt.

Sondierungen 1991 und 1998

Zur detaillierten Erkundung des Baugrundes im Bereich der geplanten Erweiterung der ARA wurden 2016 zwei Baggerschlitze im Bereich der geplanten Filtration (BS 16-1/P und BS 16-2/P) sowie eine Rotationskernbohrung (RKB 16-1/P) im Bereich des geplanten Betriebsgebäudes abgeteuft. Um das Baugrubenkonzept genauer festlegen zu können, wurden im Jahr 2019 zusätzlich als ergänzende Baugrunduntersuchung 3 Rotationskernbohrungen (RKB 19-1/P, RKB 19-2/P und RKB 19-3) sowie 2 Rammsondierungen (RS 19-1 und RS 19-2) ausgeführt. Zudem wurden im Januar 2019 für die Entsorgungsuntersuchung [3] im Bereich der geplanten Filtration zwei weitere Baggerschlitz-Sondierungen (BS 19-1 und BS 19-2) erstellt.

Sondierungen 2016 und 2019

Die Lage der Sondierstellen ist im Situationsplan in Anhang 1 eingetragen. Der Isohypsenplan der vermuteten Felloberfläche ist im Anhang 2 ersichtlich. Das daraus abgeleitete Baugrundmodell ist in den geologischen Profilschnitten A-A und B-B in Anhang 3 dargestellt. Detaillierte Angaben zu den vorgefundenen Materialien können den Profilen der Baggerschlitze, der Rotationskernbohrungen und der Rammsondierungen in den Anhänge 4 bis 11 entnommen werden.

Darstellung der Sondierungen

Die zwischen 1991 und 2019 ausgeführten Sondierungen zeigen eine Abfolge von künstlichen Auffüllungen, Schwemmlagerungen (lokal) resp. Deckschicht, Aabachschotter (Flussablagerungen, Bachschutt) und Moräne. Darunter folgt Molassefels (Obere Süsswassermolasse - OSM). Die Oberfläche des verwitterten Molassefelsens wurde in einer Tiefe von 6.8 m (B 91-3 im Bereich der geplanten Nachklärbecken 5) bis 11.5 m Tiefe (RKB 19-3 im südöstlichen Bereich des Grundstückes) angetroffen. In der Rotationskernbohrung RKB 16-1 wurde die Oberfläche des Molassefelsens bis in einer Tiefe von 10 m ab OK Terrain nicht angetroffen.

Verhältnisse im Projektperimeter

Die Oberfläche des verwitterten Molassefelsens fällt von einer ca. Nord-Süd verlaufenden Rippe im Bereich der bestehenden Nachklärbecken 3 und 4 generell Richtung Osten und Westen ab. Im Norden (im Bereich des bestehenden

Oberfläche des Molassefelsens

Bürogebäudes und der geplanten Werkhalle) steigt die Felsoberfläche vermutlich steil nach Nordosten an (vgl. Anhang 2).

2.2 Materialbeschreibung

Der folgende Materialbeschreibung bezieht sich hauptsächlich auf die in den Jahren 2016 und 2019 ausgeführten Sondierungen.

2.2.1 Künstliche Auffüllungen (Schicht a)

Die in den Rotationskernbohrungen RKB 16-1/P, RKB 19-1/P, RKB 19-2/P und RKB 19-3 im Bereich der bestehenden Gebäude der Stadtwerke angetroffenen künstlichen Auffüllungen bestehen aus sauberem bis schwach siltigem Kies mit viel Feinsand und reichlich Steinen (Kieskoffer). Es wurden einzig in der Rotationskernbohrung RKB 19-2/P Fremdstoffe (vereinzelt Betonbruchstücke und Kohlenstücke) festgestellt. Der angetroffene Fremdstoffanteil beträgt weniger als 1 Gew.-%. Die Mächtigkeit der Auffüllungen beträgt ca. 0.7 m bis 1.1 m.

Bereich Werkstatt: Kies mit wenig Fremdstoffen

Im Bereich der geplanten Filtration wurden künstliche Auffüllungen in sämtlichen Baggerschlitz (BS 16-1/P, BS 16-2/P, BS 19-1 und BS 19-2) angetroffen [3]. Die Auffüllungen sind heterogen zusammengesetzt (siltiger Kies bis toniger Silt) und weisen unterschiedliche Fremdstoffanteile auf. Lokal betragen die Fremdstoffanteile mehr als 5 Gew.-%. In sämtlichen Baggerschlitz wurde bei ca. 516 müM (1.6 m resp. 3.1 m ab OK Terrain) eine schwarze Schicht mit einem Fremdstoffanteil von > 5 Gew.-% (Metall, Glas, Keramik, Ziegelbruch) und einem öligen, chemischen Geruch angetroffen.

Bereich Filtration
Auffüllungen mit Fremdstoffen

Die künstlichen Auffüllungen waren im Baggerschlitz BS 16-1/P ab ca. 1.7 m ab OK Terrain nass. Während der Sondierarbeiten wurde in dieser Tiefe ein Wasserspiegel mit einem öligen Film festgestellt. Im Baggerschlitz BS 19-2 wurde ein stehender Wasserspiegel in einer Tiefe von 2.1 m ab OK Terrain angetroffen. Im Baggerschlitz BS 19-1 wurde ein Wasserzutritt in einer Tiefe von 4.0 festgestellt.

Wasser mit öligen Film

Die künstlichen Auffüllungen wurden im Baggerschlitz BS 16-1/P bis zur Schlitzendtiefe (2.0 m) und im Baggerschlitz BS 16-2/P bis in eine Tiefe von 3.3 m ab OK Terrain angetroffen. Im Bereich von BS 19-1 und BS 19-2 wurden die künstlichen Auffüllungen bis in eine Tiefe von 4.0 m resp. 2.3 m ab OK Terrain angetroffen.

Mächtigkeit



Abbildung 2: Künstliche Auffüllungen mit Fremdstoffen aus BS 16-2/P (Tiefe ca. 0.1 - 0.5m)



Abbildung 3: Künstliche Auffüllungen aus BS 16-1/P mit vielen Wurzeln, Keramik und Metall, chemisch / öligem Geruch (Tiefe ca. 1.6 - 2.0 m)

2.2.2 Schwemmlagerungen / Deckschicht (Schicht b)

Im Baggerschlitz BS 16-2/P wurde unter den künstlichen Auffüllungen eine geringmächtige Schicht Schwemmlagerungen angetroffen. Diese bestehen aus tonigem Silt mit viel Feinsand und Schneckenschalen. Das Material weist eine mittelsteife bis steife Konsistenz auf. Die Schichtmächtigkeit beträgt ca. 0.4 m (ab 3.3 m bis 3.7 m ab OK Terrain).

In den Rotationskernbohrungen aus dem Jahr 2019 wurde unter den künstlichen Auffüllungen eine alte Deckschicht angetroffen. Die Deckschicht besteht aus tonigem Silt geringer bis mittlerer Plastizität mit Sand und reichlich bis viel Kies. Das Material weist eine mittelsteife Konsistenz auf. Die Schichtmächtigkeit beträgt 0.3 m bis 0.6 m.



Abbildung 4: Schwemmablagerungen aus BS 16-2/P (Tiefe 3.3 - 3.7 m)



Abbildung 5: Deckschicht aus RKB 19-2/P (Tiefe 1.4-1.8 m)

2.2.3 Aabachschotter (Schicht c)

In sämtlichen Sondierungen aus den Jahren 2016 und 2019 mit Ausnahme BS 16-1/P wurden unter den künstlichen Auffüllungen oder den Schwemmablagerungen resp. der Deckschicht Schotterablagerungen (evtl. Aabachschotter) angetroffen. Diese Schicht besteht hauptsächlich aus sauberem bis leicht siltigem Kies mit viel Sand und wenig bis reichlich Steinen. Bereichsweise besteht der Aabachschotter aus sauberem bis leicht siltigem Feinsand (RKB 19-1/P). Innerhalb des Aabachschotters wurden nasse resp. wassergesättigte Schichten festgestellt.

Sauberer Kies bis leicht siltiger Sand, nass

Eine geringmächtige Schicht Aabachschotter wurde ebenfalls in der Rotationskernbohrung B 91-3 aus dem Jahr 1991 angetroffen (Bachschutt gemäss [1]).

Bohrung 91-3

Die Mächtigkeit des Aabachschotters variiert zwischen ca. 0.5 m im Bereich der Rotationskernbohrung RKB 19-2/P im nordöstlichen Bereich des Projektareals bis ca. 6.2 m in der Rotationskernbohrung RKB 19-3 im Südosten des Projektareals. Der Aabachschotter keilt generell Richtung Nordosten bis Nordwesten aus.

Schotter keilt Richtung NO - NW aus

Die ausgeführten Rammsondierungen RS 19-1 und RS 19-2 sind der der Schicht des Aabachschotters aufgestanden. Gemäss Profilen der Rammsondierungen ist der Schotter dicht gelagert.

Interpretation der Rammsondierungen



Abbildung 6: Aabachschotter aus BS 16-2/P (Tiefe 3.7 - 4.6 m)

2.2.4 Moräne (Schicht d)

In sämtlichen Rotationskernbohrungen wurde ab einer Tiefe von ca. 2.5 m bis 8.0 m Moräne angetroffen. Die Moräne besteht aus tonigem Silt, siltigem Feinsand und siltigem Kies mit viel Sand und reichliche Steinen. Die Moräne ist stellenweise nass (Kiesschichten) resp. wassergesättigt (Feinsand- und Silt-Zwischenschichten). Das Material ist teilweise verkittet.

Silt, Sand, Kies lokal
nass, wassergesättigt

Die Moräne ist im oberen Bereich mitteldicht bis dicht gelagert. Die Lagerungsdichte nimmt mit der Tiefe zu. Die Moräne kann ab ca. 5.0 m bis 8.0 m als dicht bis sehr dicht gelagert bezeichnet werden (basierend auf den Ergebnissen der ausgeführten SPT-Versuche sowie die im Jahr 1991 ausgeführten Rammsondierungen vgl. Anhang 5).

Lagerungsdichte

Die Moräne wurde in der Rotationskernbohrung RKB 16-1/P bis zur Sondierendtiefe von 10.0 m ab OK Terrain angetroffen. Die Untergrenze der Moräne wurde in den Rotationskernbohrungen von 2019 in einer Tiefe von 9.5 m bis 11.5 m erreicht. Die Moräne wurde ebenfalls in den Sondierungen B 91-1, B 91-2 und B 91-3 aus dem Jahr 1991 [1] und KB 1 und KB 2 aus dem Jahr 1998 [2] angetroffen.

Variierende Mächtigkeit



Abbildung 7: Verkittete Moräne aus RKB 16-1/P (Tiefe 5.3 - 5.7 m)

2.2.5 Molassefels – Oberer Süsswassermolasse, OSM (Schicht e)

Erfahrungsgemäss besteht die Obere Süsswassermolasse aus einer Wechsel-lagerung aus Mergel, Sandstein und vereinzelt Nagelfluhbänken. Zusammensetzung OSM

In den ausgeführten Rotationskernbohrungen RKB 19-1/P, RKB 19-2/P und RKB 19-3 wurde die Oberfläche des verwitterten Molassefelses in eine Tiefe von 9.5 m bis 11.5 m ab OK Terrain angetroffen. Er besteht aus einer Wechsellagerung aus Mergel und Nagelfluh. Der Mergel ist im Bereich der Felsoberfläche stark verwittert und lockergesteinsartig. Der Nagelfluh ist teilweise sehr hart und im Bereich der Felsoberfläche verwittert (z.B. RKB 19-3 11.6 m bis 11. 9 m ab OKT). Wechsellagerung Nagelfluh und Mergel

In den Rotationskernbohrungen aus den Jahren 1991 [1] und 1998 [2] wurde eine Wechsellagerung aus Sandstein und Mergel angetroffen. Die Oberfläche des verwitterten Molassefelses wurde ab einer Tiefe von 6.8 m bis 10.7 m ab OK Terrain (ca. 506 bis 513 müM) angetroffen. Sandsteinschichten

Der Molassefels ist erfahrungsgemäss bis auf den oberen dm bis einigen Metern verwittert resp. angewittert. Verwitterungszone des Molassefelse

Die Oberfläche des verwitterten Molassefelses fällt von einer ca. Nord-Süd verlaufenden Rippe im Bereich der bestehenden Nachklärbecken 3 und 4 generell Richtung Osten und Westen ab. Im Norden (im Bereich des bestehenden Bürogebäudes und der geplanten Werkhalle) steigt die Felsoberfläche vermutlich steil nach Nordosten an (vgl. Anhang 2). Verlauf der Felsoberfläche



Abbildung 8: Verwitterter Mergel aus RKB 19-2/P (Tiefe 11.0 – 11.6 m)



Abbildung 9: Verwitterte Nagelfluh aus RKB 19-3/P (Tiefe 11.6 – 11.9 m)



Abbildung 10: Unverwitterter Nagelfluh aus RKB 19-1/P (Tiefe 11.0 – 11.5 m)

2.3 Baugrundwerte

Die Baugrundwerte wurden anhand der durchgeführten Baugrunduntersuchung bestimmt. Hieraus resultieren die in Tabelle 2 zusammengestellten Werte. Es wird der geschätzte Erwartungswert X_m (wahrscheinlicher Mittelwert) angegeben. Die in Klammern angegebenen Wertebereiche stellen repräsentative Schwankungsbreiten der Extremwerte X_{extr} (geschätzte Maximal- und Minimalwerte) dar.

Hinweise zur Interpretation

Für jede geotechnische Berechnung sind die zu verwendenden charakteristischen Baugrundwerte X_k sorgfältig – unter Beachtung ihres Einflusses auf die jeweilige Berechnung (Baugrubenabschluss / Foundation, Stichwort: Sensitivität) – vom Projektierenden festzulegen (siehe SIA 267 [15]).

Tabelle 2: Baugrundwerte

Parameter	Feuchtraumlast	Reibungswinkel	Effektive Kohäsion	Durchlässigkeitbeiwert	Zusammendruckungsmodul	
					Erstbelastung	Wiederbelastung
	γ_e [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	k_f [m/s]	M_E [MN/m ²]	M_E' [MN/m ²]
Künstliche Auffüllung (Schicht a)	19 (18-21)	30 (26-40)	0 (0-3)	10^{-3} - 10^{-5}	20 (8-40)	60
Schwemmablagerungen/ Deckschicht (Schicht b)	19 (18-20)	27 (26-30)	0 (0-5)	10^{-5} - 10^{-6}	10 (8-15)	30
Aabachschotter (Schicht c)	21 (19-23)	32 (28-40)	0 (0-5)	10^{-3} - 10^{-5}	30 (15-60)	90
Moräne (Schicht d)	21 (18-23)	32 (28-36)	0 (0-5)	10^{-4} - 10^{-7}	50 (30-80)	150
Mergel (verwittert) (Schicht e)	24 (23-25)	26 (25-28)	0 (0-15)	Je nach Klüftigkeit	35 (30-50)	115
Sandstein (verwittert) (Schicht e)	23 (21-24)	32 (30-35)	0 (0-20)	Je nach Klüftigkeit	40 (20-100)	120
Nagelfluh (verwittert) (Schicht e)	24 (23-25)	36 (35-38)	0 (0-50)	Je nach Klüftigkeit	50 (20-100)	150
Nagelfluh (unverwittert) (Schicht e)	26 (25-27)	45 (40-50)	150 (100-200)	Je nach Klüftigkeit	150* (100-200)	450

* unverwitterte Nagelfluh im Felsverband ist praktisch inkompressibel

3 HYDROGEOLOGIE

3.1 Grundwasserverhältnisse

Das Projektareal liegt gemäss Grundwasserkarte [8] im Südost – Nordwest verlaufenden Aathalgrundwasserstrom (f8). Der nahe Terrain anstehende Aabachschotter wirkt als Grundwasserleiter und beherbergt ein ca. 2 – 10 m mächtiges Grundwasservorkommen. Die dicht gelagerte Moräne im Liegenden des Schotters bildet den Grundwasserstauer.

Aathalgrundwasserstrom

3.2 Lage des Grundwasserspiegels

Der Grundwasserspiegel kann gemäss Grundwasserkarte [8] für den Nordwest- und Südostrand des Projektareals wie folgt angegeben werden (vgl. Abb. 11).

Grundwasserspiegel

	Wasserstand müM		Flurabstand m unter OKT	
	NW	SO	NW	SO
Mittelwasserstand:	514.0	516.0	3 - 5	3
Hochwasserstand:	515.0	518.0	2 - 4	1



Abbildung 11: Grundwasserkarte (Hochwasserstand) mit Lage des untersuchten Grundstücks (Arealmitte: roter Kreis). Gebiete mit mittlerem Grundwassermächtigkeit hellblau, ohne Massstab, aus maps.zh.ch [8] (aktueller Stand)

Zur Überwachung der Wasserverhältnisse wurden in beiden Baggerschlitzen BS 16-1/P und BS 16-2/P sowie in den Rotationskernbohrungen RKB 16-1/P, RKB 19-1/P und RKB 19-2/P Piezometerrohre eingebaut (Lage siehe Anhang 1). Die Resultate der Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3: Gemessene Wasserspiegel

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
			0.99	ca. 517.97	12.02.2019
			1.16	ca. 517.80	26.03.2019
			1.08	ca. 517.88	14.05.2019
RKB 19-1/P	ca. 518.04		1.38	ca. 516.48	26.03.2019
			1.14	ca. 516.90	14.05.2019
RKB 19-2/P	ca. 519.37		2.25	ca. 517.12	26.03.2019
			2.22	ca. 517.15	14.05.2019
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

Der gemessene Wasserspiegel liegt fast einen Meter über dem Mittelwasserstand gemäss Grundwasserkarte [8] und nur knapp unter dem Hochwasserspiegel. Die Messung im Piezometerrohr des Baggerschlitzes BS 16-1/P liegt fast 1 m über dem Hochwasserstand gemäss Grundwasserkarte und entspricht voraussichtlich einen Stauwasserspiegel innerhalb der künstlichen Auffüllungen.

Interpretation der
Messungen

Das Grundwasser fliesst innerhalb des Aabachschotters sowie in grobkörnigen Zonen der Moräne. Im Bereich der geplanten Erweiterung der ARA wurde eine lokale Grundwasserfliessrichtung vom ungefähr Osten bis Westen beobachtet (vermutliche Einfluss durch die Hanglage im nordöstlichen bis östliche Bereich des Grundstückes).

Fliessrichtung

3.3 Gewässerschutz

Das Grundstück wird gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich [9] dem Gewässerschutzbereich A_u zugeordnet. Die Unterkante der geplanten Bauteile im südöstlichen Parzellenbereich (Betriebsgebäude, Beckenanlage) reichen unter den Hoch- sowie auch unter den Mittelwasserstand.

Gewässerschutz-
bereich A_u

Die Gebäudesohle dürfte grösstenteils in der dicht gelagerten Moräne zu liegen kommen. Der Grundwasserleiter (Aabachschotter, resp. grobkörnige Moräne) wird voraussichtlich durch das Bauvorhaben vollständig durchtrennt. Es handelt sich um ein Bauvorhaben in einem nutzbaren Grundwasserleiter, welches einer kantonalen Bewilligung bedarf (vgl. Kap.4.8).

Auf dem Projektareal befindet sich eine aufgehobene Grundwasserfassung mit einer konzessionierten Entnahmemenge von 10 l/min. In Fliessrichtung des Grundwasserstroms (Nordosten nach Nordwesten) sind mehrere aufgehobene Grundwasser- sowie Quelfassungen vorhanden.

4 BAULICHE FOLGERUNGEN

4.1 Projekt

Im östlichen bis südöstlichen Bereich des Grundstückes sind ein neues Projekt Betriebsgebäude sowie eine neue Beckenanlage mit Vorklär-, Belüftungs- und Nachklärbecken geplant (siehe Anhang 1). Das Betriebsgebäude wird einfach unterkellert (UK Bodenplatte 512.80 müM). Die Beckenanlage reicht bis in eine Tiefe von ca. 6.6 m unter bestehendes Terrain (511.40 müM (Belüftungsbecken), 513.85 müM resp. lokal 510.59 müM (Nachklärbecken) und 515.00 müM Vorklärbecken)).

Im nordwestlichen Bereich des Grundstückes ist eine neue Filtration geplant. Diese wird direkt an die bestehende Filtration gebaut. Die Bodenplatte der geplanten Filtration liegt bei 512.25 müM bis 511.90 müM.

4.2 Foundation, Tragfähigkeit, Setzungen

4.2.1 Betriebsgebäude und Beckenanlage

Das Betriebsgebäude sowie die Belüftungs- und Nachklärbecken kommen mit einer Foundation Fundationskote von 511.40 müM resp. 512.85 müM innerhalb der dicht gelagerten Moräne zu liegen (vgl. Anhang 3.1 und 3.2), die sich für Fundationszwecke gut eignet. Die Bauwerke können prinzipiell flach fundiert werden. Sollten weiche Zonen auf Niveau der Aushubsohle angetroffen werden, ist die Ausführung von lokalen Verbesserungsmaßnahmen (z.B. Materialersatz) oder einzelnen Magerbetonstempeln bis in die tragfähige Schicht erforderlich.

Die Vorklärbecken sowie die angrenzenden Gebäudeteile kommen hingegen mit einer Fundationskote von 514.40 müM bis 516.59 müM voraussichtlich innerhalb des Aabachschotter resp. knapp innerhalb der Moräne zu liegen. Diese Schichten sind grundsätzlich für die Aufnahme von Fundationslasten gut geeignet, weisen aber eine geringere Lagerungsdichte als die dicht gelagerte Moräne (ab ca. 5 m bis 8 m ab OK Terrain) auf. Lokal kommen die Vorklärbecken innerhalb der dicht gelagerten Moräne zu liegen (Fundationskote lokal 511.90 müM).

Die Vorklärbecken und die angrenzenden Gebäudeteile sind nicht mit den tiefer fundierten Nachklär- und Belüftungsbecken konstruktiv verbunden. Allfällige differenzielle Setzungen zwischen den Bauteilen sollten somit aus statischer Sicht nicht problematisch sein. Die Vorklärbecken sind aber in sich als setzungsempfindlich zu beurteilen. Es sind deshalb über die ganze Sohlfläche hinweg ähnliche Fundationsverhältnisse zu schaffen. Allfällige Massnahmen (Materialersatz, lokale Magerbetonstempel) sind während der Aushubarbeiten vor Ort durch eine Fachperson (Geotechniker) zu prüfen. Allfällige Massnahmen

Unter der Voraussetzung, dass Setzungen in einer Grössenordnung von ca. 2 cm Setzungen toleriert werden, können für die dicht gelagerte Moräne (ab ca. 5 m bis 8 m unter OK Terrain) überschläglich folgende zulässige Bodenpressungen verwendet werden:

- Einzelfundament (bis zu ca. 3 m x 3 m Grundfläche): 620 kN/m²
- Streifenfundament (bis zu ca. 2 m Breite): 500 kN/m²
- Bodenplatte (60 x 30 m): 180 kN/m²

Für die mitteldicht bis dicht gelagerte Moräne (bis 5.0 m bis 8.0 m unter OK Terrain) resp. den Aabachschotter können für ca. 2 cm Setzungen folgende zulässige Bodenpressungen verwendet werden:

- Einzelfundament (bis zu ca. 3 m x 3 m Grundfläche): 550 kN/m²
- Streifenfundament (bis zu ca. 2 m Breite): 380 kN/m²
- Bodenplatte (36 x 40 m) 160 kN/m²

Die tatsächlich zu erwartenden Setzungen sowie differentielle Setzungen sind nach Vorlage eines aktuellen Lastplanes zu berechnen.

4.2.2 Filtration

Die Bodenplatte der Filtration kommt voraussichtlich innerhalb des Aabachschotters oder der darunterliegenden mitteldicht bis dicht gelagerten Moräne zu liegen. Diese Schichten sind grundsätzlich für die Aufnahme von Fundationslasten geeignet.

Für die mitteldicht bis dicht gelagerte Moräne (bis 5.0 m bis 8.0 m unter OK Terrain) resp. den Aabachschotter können für ca. 2 cm Setzungen folgende zulässige Bodenpressungen verwendet werden:

- Einzelfundament (bis zu ca. 3 m x 3 m Grundfläche): 550 kN/m²
- Streifenfundament (bis zu ca. 2 m Breite): 380 kN/m²
- Bodenplatte (16 x 18 m) 220 kN/m²

Die tatsächlich zu erwartenden Setzungen sowie differentielle Setzungen sind nach Vorlage eines aktuellen Lastplanes zu berechnen.

4.3 Wasserdichtigkeit / Auftrieb

Sämtliche Gebäudeteile reichen unter den Grundwasserspiegel. Erdberührte Teile der Bauwerke sind deshalb durchgehend wasserdicht auszuführen und gegen den entsprechenden Wasserdruck und Auftrieb zu dimensionieren. Es sind dazu die Empfehlungen der SIA 272 [16] zu befolgen.

Gebäudeteile wasserdicht, Auftrieb

Die Becken müssen auch im Leerzustand gegen Auftrieb dimensioniert werden. Bemessungsniveau
 Dafür gilt der Hochwasserspiegel gemäss Grundwasserkarte [8] als Bemessungsniveau (siehe Abschnitt 3.2).

Um die Sicherheit gegen Auftrieb im Leerenzustand zu gewährleisten, sind für die Zugpfähle
 Becken vermutlich Zugpfähle erforderlich. Es kann mit den folgenden Werten der Mantelreibung für Zugpfähle in der Moräne sowie im Molassefels gerechnet werden:

- Moräne (fest) $q_{sk} = 180 \text{ kN/m}^2$
- Verwitterte Molassefels (Mergel / Sandstein) $q_{sk} = 250 \text{ kN/m}^2$
- Nagelfluh (unverwittert) $q_{sk} = 350 \text{ kN/m}^2$

4.4 Baugrubenabschluss

4.4.1 Betriebsgebäude und Beckenanlage

Das geplante Betriebsgebäude sowie der Energiekanal werden direkt an das bestehende Gebäude gebaut. Die Bodenplatte des Neubaus kommt in etwa auf dem gleichen Niveau wie das bestehende Gebäude zu liegen. Es ist daher keine Unterfangung des bestehenden Gebäudes erforderlich.

Keine Unterfangungen erforderlich

Auf der Nordost- sowie Südostseite des geplanten Betriebsgebäudes sowie im Bereich der geplanten Beckenanlage und des anschliessenden Gebäudes sind aus Platzgründen (bestehende Leitungen und Nähe der Grundstücksgrenze) sowie wegen der Gesamtböschungshöhen (bis ca. 6.6 m) keine freien Böschungen möglich. Es ist somit ein vertikaler Baugrubenabschluss erforderlich.

Vertikaler Baugrubenabschluss

Da ab ca. 1 m ab OK Terrain mit Grundwasser zu rechnen ist, ist als Baugrubenabschluss entweder ein vertikaler Baugrubenabschluss (z.B. Rühlwand) mit Grundwasserabsenkung oder ein wasserdichter, vertikaler Baugrubenabschluss (Spundwand) erforderlich.

Grundwasserabsenkung oder Spundwand

Aufgrund der guten Durchlässigkeit des Aabachschotters resp. der grobkörnigen Moräne ist bei einer Grundwasserabsenkung bis auf ca. 511.40 müM (Absenkung bei Hochwasser bis ca. 6.6 m) ein sehr grosser Einflussbereich zu erwarten. Wegen der daraus möglicherweise resultierenden Setzungen der bestehenden Gebäude und des Wasserbeckens der ARA, der Nachbargebäude und Infrastrukturbauten (Zürcherstrasse, Usterstrasse) sowie des Einflusses auf den Aabach raten wir von einer Grundwasserabsenkung ab.

Grundwasserabsenkung

Mit einer geschlossenen, gespriessten oder rückverankerten Spundwand um die gesamte Baugrube (ingenieurmässig zu dimensionieren, u.a. Nachweis Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch) kann der horizontale und vertikale Grundwasserandrang in der Baugrube weitgehend reduziert werden. Dem Aushub folgend kann der Grundwasserspiegel innerhalb der Spundwand mit Filterbrunnen abgesenkt werden. Allfällig feinkörniges Aushubmaterial bleibt jedoch weitgehend wassergesättigt.

Spundwand

Bei der Ausführung einer Spundwand beschränkt sich die Grundwasserabsenkung auf die Baugrube. Bei dichter Ausführung der Spundwand sind in der Umgebung Setzungen, Deformationen reduzieren

keine nennenswerten Grundwasserspiegelabsenkungen und damit praktisch keine Setzungen zu erwarten. Mit diesem System kann das Risiko von Deformationen und Setzungen in der Umgebung der Baugrube klein gehalten werden.

Die Moräne ist ab ca. 5 m bis 8 m ab OKT dicht bis sehr dicht gelagert. Es muss zudem mit Steinen und ggf. auch grösseren Blöcken und evtl. auch Findlingen gerechnet werden. Ab ca. 7 m Tiefe muss im westlichen Bereich der geplanten Beckenanlage mit (oberflächlich verwittertem) Molassefels gerechnet werden (vgl. B 91-3). Für das Einbringen der Spundwand sind daher Auflockerungsbohrungen vorzusehen. Aufgrund der Tiefe der Baugrube (bis ca. 6.6 m) muss die Spundwand rückverankert oder gespriesst werden.

Auflockerungsbohrungen, Spriesse

Für Anker im Aabachschotter, in der Moräne und im Molassefels kann mit den folgenden Werten der Mantelreibung gerechnet werden:

Anker

- Aabachschotter $q_{sk} = 180 \text{ kN/m}^2$
- Moräne (fest) $q_{sk} = 180 \text{ kN/m}^2$
- Verwitterte Molassefels (Mergel / Sandstein) $q_{sk} = 250 \text{ kN/m}^2$
- Nagelfluh $q_{sk} = 350 \text{ kN/m}^2$

Für allfällige Anker, die über die Parzellengrenze reichen, ist eine Bewilligung des betroffenen Grundstückseigentümers erforderlich. Zudem muss die Lage bestehender Werkleitungen berücksichtigt werden.

Bewilligung erforderlich

Aufgrund des grossen Aufwands für das Einbringen der Spundwand (Auflockerungsbohrungen) sowie deren Aussteifung (Spriesse innerhalb der Baugrube) wurde ein Variantenstudium des Baugrubenabschlusses zusammen mit dem Projektingenieur durchgeführt. Wir erachten einen kombinierten Baugrubenabschluss aus Rühl- und Spundwand technisch und wirtschaftlich als zielführend.

Variantenstudium

Im südöstlichen sowie südlichen Bereich des Projektareals kann aufgrund der Mächtigkeit des Aabachschotters eine rückverankerte Spundwand als Baugrubenabschluss ausgeführt werden. In diesen Bereichen kann eine ausreichende Einbindetiefe der Spundwand für die statische Sicherung und für eine ausreichende Sicherheit bezüglich hydraulischem Grundbruch erreicht werden.

Bereiche Spundwand

Im Nordosten (Bereich Betriebsgebäude) steht die Oberfläche des Molassefelses und der Moräne höher an. Zudem keilt der Aabachschotter Richtung Nordosten aus. In diesem Bereich ist eine ausreichende Einbindung der Spundwand unter das Niveau der Aushubsohle ohne aufwendige Lockerungsbohrungen nicht möglich. Ausserdem ist hier ein geringer Wasserzufluss aufgrund der geringen Mächtigkeit des Aabachschotters zu erwarten. In diesem Bereich kann eine gebohrte, rückverankerte Rühlwand realisiert werden. Das zufließende Wasser kann mit einer offenen Wasserhaltung kontrolliert aufgenommen und abgeleitet werden.

Bereiche Rühlwand

Die restlichen Bereiche der Baugrube können mit einer Kombination aus Spund- und Rühlwand gesichert werden. Die Spundwand ist so weit wie möglich in die Moräne einzubinden. Im Bereich der höher liegenden Moräne sowie des höher liegenden Molassefels und geringer Mächtigkeit des Aabachschotters wird eine

Bereiche Spund- und Rühlwand

"reduzierte" Spundwand (die nicht als Baugrubenabschluss dient) zur Abschirmung des Wasserzuflusses aus dem Aabachschotter hinter der Rühlwand eingesetzt. So kann der Zufluss des Wassers aus dem Aabachschotter zur Baugrube reduziert werden ("Schirm"). Baugrubenseits der Spundwand kann die Rühlwand als Baugrubenabschluss realisiert werden. Eine Rühlwand ohne dahinterliegende Spundwand als "Schirm" erachten wir in diesen Bereichen aufgrund des hohen Wasserzuflusses aus dem Aabachschotter als riskant und nicht zielführend.

Wir empfehlen, die Spundwandbohlen mäklergeführt unter Vorspannung zunächst ohne Vibration einzubringen. Wenn die erforderliche Einbindetiefe durch reine Vorspannungskraft des Mäklers nicht erreicht werden kann, kann die Vibration (mit variablem Moment) hinzugeschaltet werden. Die Verschiebung des Spundwandkopfes ist durch Kontrollmessungen zu überwachen.

Mäklergeführtes
Einbringung

Der Rückzug der Spundbohlen kann erschwert sein ("Gefahr des Anwachsens der Bohlen"). Die Spundbohlen sind maximal bis ca. 1 m über Gelände einzubringen, damit sie beim Rückziehen kurz anvibriert und gering eingetaucht werden können und sich im Untergrund lösen. Es ist nicht auszuschliessen, dass sich im unteren Bereich der Bohlen bindiges Material an die Bohlen anhaftet und mit nach oben gefördert wird (Materialverlust im Untergrund, führt zu Setzungen).

Rückzug Spundbohlen

Aus diesem Grund empfehlen wir, den Arbeitsraum zwischen Gebäudeaussenwand und Spundwand vor dem Ziehen der Spundbohlen mit rolligem Kiesmaterial zu verfüllen. Aus unserer Erfahrung konnten mit solchen Massnahmen beim Ziehen der Spundwand zusätzliche grössere Setzungen verhindert werden. Es muss trotzdem mit Oberflächenschäden in direkter Nähe (ca. 2 bis 3 m) des Spundwandkopfes gerechnet werden.

Setzungen

4.4.2 Filtration

Die geplante Filtration im westlichen Bereich des Grundstückes kommt ebenfalls auf dem gleichen Niveau wie die bestehende Filtration zu liegen. Es ist daher keine Unterfangung des bestehenden Gebäudes erforderlich.

Keine Unterfangung
erforderlich

Im Bereich der geplanten Filtration sind bei einer Fundationskote von ca. 512.25 müM resp. 511.90 müM (ca. 6 m ab dem Niveau des bestehenden Terrains) freie Böschungen aufgrund der Böschungshöhen nicht möglich. In diesem Bereich ist mit künstlichen Auffüllungen, Schwemmablagerungen, Aabachschotter und Moräne zu rechnen. Der Aabachschotter ist wasserführend. Die Mächtigkeit des Aabachschotters ist in diesem Bereich nicht bekannt. Die Oberfläche des verwitterten Molassefelses liegt gemäss Kernbohrung KB 2 [2] erst in einer Tiefe von 10.7 m ab OK Terrain. Die darüberliegende Moräne ist bis in eine Tiefe von ca. 10.2 m mittelfest. Als Baugrubenabschluss wird im Bereich der Filtration eine rückverankerte Spundwand vorgesehen.

Spundwand

Für lokale freie Böschungen innerhalb der Baugrube werden die zulässigen Böschungsneigungen aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung wie folgt abgeschätzt (vertikal:horizontal):

Deckschicht / Künstliche Auffüllung / Schwemmlagerungen	2:3 bis 1:1
Aabachschotter	1:1
Moräne (dicht gelagert)	1:1 bis 5:4

Die Werte gelten für den entwässerten Zustand. Bei durchnässtem Baugrund bzw. bei Auftreten von Grundwasserzutritten aus Böschungen sind flachere Neigungen zu wählen oder Entwässerungsmassnahmen vorzusehen (vgl. Kap.4.6). Gilt für entwässerten Zustand

Werden örtliche Wasseraustritte aus Böschungen beobachtet, müssen diese Bereiche mit Sickerbetonauflagen gesichert werden, um das Auswaschen von Feinanteilen zu verhindern. Die Sickerbetonabdeckungen sind vor den Hinterfüllungsarbeiten wieder zu entfernen (Vorgabe Gewässerschutz, permanenter Einbau von Sickerbeton unter Grundwasserspiegel im Gewässerschutzbereich A_U nicht zulässig). Sickerbetonauflagen

4.4.3 Sämtliche Bauwerke

Es dürfen keine Lasten (Aushubdepots, Kranfundamente, Container etc.) unmittelbar an den Böschungsoberkanten abgestellt werden resp. sämtliche Zusatzlasten sind bei der Dimensionierung der Baugrube zu berücksichtigen. Insbesondere der Kranstandort ist auch unter geotechnischen Aspekten sorgfältig auszuwählen (Stabilitätsnachweis, ev. Foundation mit Pfählen). Keine Belastung der Böschungsoberkanten

4.5 Aushub

Das Material ist generell gut baggerbar. Es muss innerhalb des Aabachschotters sowie der Moräne mit Steinen und grösseren Blöcken resp. Findlingen gerechnet werden. Die Moräne ist lokal verkittet und somit erschwert baggerbar. Baggerbarkeit

Sollte wider Erwartungen lokal Felsaushub erforderlich sein, können die oberen Schichtbereiche (verwitterte Zonen) mit einer Baggerschaufel (Zahnlöffel) ausgehoben werden. Für kompaktere Schichtbereiche ist der Einsatz eines schweren Abbaugerätes (Abbauhammer) resp. einer Felsfräse oder Sprengungen (im Nagelfluh) vorzusehen. Evtl. Felsaushub

Das Aushubmaterial kann mit Ausnahme der künstlichen Auffüllungen und der Schwemmlagerungen für Rückfüllzwecke wiederverwendet werden. Letztere sind zu feinkörnig und lassen sich kaum verdichten. Wiederverwendung von Aushubmaterial

Die Stabilität der Baugrube muss bei Vorliegen des Aushubplanes geotechnisch überprüft werden. Es ist denkbar, dass in dieser Phase gewisse Sicherungsmassnahmen vorgeschlagen werden müssen. Aushubplan geotechnisch prüfen

Beim Aushub ist innerhalb der künstlichen Auffüllungen mit fremdstoffhaltigem Material zu rechnen. Bei der Entsorgung sind besondere abfallrechtliche Bestimmungen zu beachten (siehe Kap. 4.11). Fremdstoffhaltiges Material

4.6 Entwässerung der Baugrube

4.6.1 Betriebsgebäude und Beckenanlage

Bei der Ausführung einer (geschlossenen) Spundwand ist eine Grundwasserabsenkung innerhalb des Baugrubenabschlusses erforderlich. Die maximale Aushubkote (ca. 511.40 müM) liegt gemäss Grundwasserkarte ca. 6.6 m unter dem Hochwasserspiegel (ca. 518.0 müM). Aufgrund der guten Durchlässigkeit des anstehenden Baugrundes ist eine Entwässerung mittels Filterbrunnen zweckmässig (Absenkung bis ca. 6.6 m bei Hochwasser erforderlich). Filterbrunnen

Die Grundwasserabsenkung ist bewilligungs- und gebührenpflichtig. Mit den Baugesuchsunterlagen ist das Zusatzformular "Grundwasser" einzureichen (Download auf Homepage der Abteilung Gewässerschutz, Sektion Grundwasser & Wasserversorgung des AWEL). Bewilligungspflicht

4.6.2 Filtration

Innerhalb der künstlichen Auffüllungen sowie des Aabachschotters ist mit Wasserzutritten zu rechnen. Der am 12. Dezember 2016 bei BS 16-2/P gemessene Grundwasserspiegel innerhalb des Aabachschotters liegt bei rund 514.76 müM und entspricht in etwa dem Hochwasserspiegel gemäss Grundwasserkarte (ca. 515.0 müM). Im Baggerschlitz BS 16-1/P wurde am 12. Dezember 2016 ein Wassersiegel bei 515.73 müM innerhalb der künstlichen Auffüllungen festgestellt. Dies entspricht voraussichtlich einem Stauwasserspiegel. Grund- und Stauwasser

Es ist daher generell bei einer Einbindetiefe von mehr als 2 m eine offene Wasserhaltung mit Rigolen und Pumpensämpfen vorzusehen. Für eine tiefere Baugrube ist eine Grundwasserabsenkung resp. ein vertikaler Baugrubenabschluss (z.B. Spundwand) erforderlich. Offene Wasserhaltung mit Rigolen und Pumpensämpfen

Die Baustellenentwässerung hat nach der Empfehlung SIA/VSA 431 [17] und dem Merkblatt "Umweltgerechte Entwässerung von Baustellen" [18] zu erfolgen. Baustellenentwässerung

4.7 Überwachung

Wir empfehlen, im Sinne einer vorsorglichen Beweisaufnahme, bei den umliegenden Gebäuden sowie Infrastrukturbauten vor Baubeginn amtlich Rissaufnahmen erstellen zu lassen. Mit dieser Massnahme können ungerechtfertigte Forderungen entkräftet bzw. gerechtfertigte Forderungen quantifiziert werden. Rissaufnahmen

Durch das Einbringen (resp. Ziehen) der Spundwände (Pfähle, Rühlwandträger etc.) können Erschütterungen im Baugrund auf die Nachbargebäude übertragen werden. Erschütterungsmessungen

werden. Die Erschütterungen sind durch die Ausführung von Erschütterungsmessungen gemäss SN 640 312 [19] zu überwachen, zu protokollieren und zu kontrollieren. Es ist ein Überwachungskonzept inkl. Massnahmen im Fall einer Überschreitung der festgelegten Grenzwerte zu erarbeiten. Durch die konsequente Umsetzung dieses Konzeptes können Schäden an den umliegenden Objekten vermieden werden.

Der Baugrubenabschluss sowie die angrenzenden Bauten sind mit Kontrollmessungen geodätisch von Baubeginn an zu überwachen. Das Messkonzept sowie die Auswertung der Messdaten sind in einem Überwachungskonzept festzuhalten.

Die Aushubarbeiten sind durch eine Fachperson (Geotechniker) geotechnisch zu begleiten, damit Risiken und Chancen vor Ort richtig beurteilt werden können.

Kontrollmessungen

Geotechnische
Baubegleitung

4.8 Einbau ins Grundwasser

Zur Wahrung öffentlicher Interessen und Rechte Dritter bedürfen Bauten, welche unter den höchsten Grundwasserspiegel (HW) reichen, einer kantonalen Bewilligung.

Gesetzliche
Grundlagen

Bauten und Anlagen dürfen in der Regel den langjährigen mittleren Grundwasserspiegel (MW) nicht unterschreiten. Bei hoch liegendem Grundwasserspiegel ist in der Regel ein Untergeschoss (bis 3 m ab OK Terrain) zulässig, wenn Ersatzmassnahmen zur Erhaltung der Grundwasser-Durchflussskapazität erbracht werden.

Im Faltblatt „Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen“ [20] ist die aktuelle Bewilligungspraxis des AWEL festgehalten und erläutert.

Mit einer Fundationskote von 510.59 müM bis 515.00 müM wird der langjährige mittlere Grundwasserspiegel im Bereich des geplanten Betriebsgebäude, der Beckenanlage sowie der Filtration unterschritten. Somit sind entsprechende Ersatzmassnahmen erforderlich (z.B. durchlässige Hinterfüllungen, Kiesstreifen unter den Bauwerken). Diese sind in Form eines Materialersatzkonzeptes festzulegen und der zuständigen kantonalen Behörde als Grundlage für die Baufreigabe zur Bewilligung einzureichen (zusammen mit Zusatzformular "Grundwasser").

Wasserrechtliche
Bewilligung erforderlich,
Materialersatzkonzept

Gemäss E-Mail des AWEL's vom 02.05.19 wird das Projekt aus Sicht Grundwasser bewilligt werden, wenn:

Erforderliche
Nachweise, Bewilligung

1. der Nachweis erbracht wird, dass die geplanten Bauten und Anlagen nicht auf einem höheren orographischen Niveau erstellt werden können

und

2. der Nachweis des vollständigen Erhalts der Grundwasserdurchflussskapazität erbracht wird.

Der Nachweis für Punkt 1 wird vom Projektverfasser (Hunziker Betatech AG) erbracht. Das Grundwasserdurchflusskonzept liegt in einem separaten Bericht der FRIEDLIPARTNER AG [4] vor. Grundwasser-
durchflusskonzept

4.9 Versickerung von sauberem Dachwasser

Für die Erhaltung der Grundwasserneubildung und zur Entlastung der Kanalisation ist das nicht verschmutzte Regenwasser von Dachflächen, Strassen, Wegen und Plätzen wenn möglich versickern zu lassen. Versickerung von
Regenwasser

Aufgrund des hoch liegenden Grundwasserspiegels (HW ca. 1 m ab OK Terrain im östlichen resp. südöstlichen Projektgebiet) und dem Fehlen einer oberflächennahen, sickerfähigen Schicht (nordöstliche Projektbereich BS 16-2/P) ist die konzentrierte Versickerung von Dach- und Platzwasser auf dem Projektareal nicht möglich. Das Dach- und Platzwasser ist. Es ist somit in einen geeigneten Vorfluter (Aabach oder Meteorwasserkanalisation) einzuleiten. Allenfalls werden von der Gemeinde Retentionsmassnahmen zur verzögerten Abgabe des Meteorwassers ans Kanalsystem verlangt. Versickerung nicht
möglich

4.10 Bodenverschiebung

Das Grundstück ist im kantonalen *Prüfperimeter für Bodenverschiebungen* (PBV) [10] entlang der Zürcher- und Usterstrasse mit dem Belastungshinweis "Strasse" aufgeführt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchung sind im separaten Bericht vor Bodenverschiebung der FRIEDLIPARTNER AG [5] dokumentiert. Eintrag im PBV

4.11 Belastete Materialien

Die Parzelle ist nicht im *Kataster der belasteten Standorte* (KbS) des Kantons Zürich [11] eingetragen. Kein Eintrag im KbS

4.11.1 Betriebsgebäude und Beckenanlage

Während der Sondierarbeiten wurden in sämtlichen Sondierungen künstliche Auffüllungen angetroffen. Im Bereich des geplanten Betriebsgebäudes wurden nur vereinzelt Fremdstoffe festgestellt (FSA < 1 Gew.-%). Dieser Parzellenbereich ist zur Zeit überbaut (Gebäude der Sadtwerke). Es ist nicht auszuschliessen, dass in anderen Bereichen der Parzelle Kat.- Nr. 6624, die im Zuge der Sondierungen nicht erfasst worden sind, künstliche Auffüllungen mit einem erhöhten Fremdstoffgehalt (z.B. Gebäudehinterfüllungen) vorliegen. Künstliche Auffüllungen
ohne Fremdstoffe

4.11.2 Filtration

Im Bereich der geplanten Filtration wurden in den Untersuchungen 2016 und 2019 (BS 16-1/P, BS 16-2/P, BS 19-1 und BS 19-2) künstliche Auffüllungen mit einem Fremdstoffanteil von lokal mehr als 5 Gew.-% angetroffen [3]. Fremdstoffanteil
> 5 Gew.-%

Aushubmaterial mit einem Fremdstoffanteil von mehr als 1 Gew.-% ist separat auszuheben, von einem Altlastenberater zu untersuchen und gesetzeskonform entsorgen zu lassen. Im Kanton Zürich ist dabei ab einer Menge von 100 m³ die "Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen" [20] einzuhalten. Gesetzliche Vorgaben

Aufgrund des Verdachtes einer chemischen Belastung (öliger, chemischer Geruch) wurde, um die Belastungssituation besser beurteilen zu können, das Grundwasser in einem separaten Auftrag (Technische Altlastenuntersuchung) beprobt, analysiert und dokumentiert. Die Ergebnisse der Untersuchungsuntersuchung sind in einem separaten Bericht der FRIEDLIPARTNER AG [3] zusammengefasst. Zusätzliche Probenahme

Falls nach Abschluss der Aushubarbeiten eine relevante Menge (> 50 m³) belastetes Material im Untergrund verbleibt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der entsprechende Bereich in den KbS eingetragen wird. Eintrag im KbS falls Restbelastungen

In den Ausschreibungsunterlagen sind spezielle Positionen für Aushub und Entsorgung aufzunehmen. Zur Vermeidung von Unternehmernachträgen ist hierbei die Verwendung der korrekten abfallrechtlichen Begriffe entscheidend. Ausschreibung

4.12 Alternative Wärmeenergiegewinnung aus dem Untergrund

Das Projektareal ist im Wärmenutzungsatlas der Stadt Zürich [12] in der Zone B eingetragen. Die Nutzung von Grundwasser für Heiz- und Kühlzwecke ist bei günstigen hydrologischen Voraussetzungen zulässig. Dafür wären ergänzende Untersuchungen (Pumpversuche) erforderlich. Zone B

4.13 Erdbeben

Der Bauwerksstandort kann der Baugrundklasse E gemäss SIA 261 [14] Tabelle 25 zugeordnet werden. Baugrundklasse E

5 EMPFEHLUNGEN

Für die weitere Planung sind folgende Punkte zu beachten:

- Der konstruktive **Baugrubenabschluss** ist durch eine Fachperson (Bauingenieur oder Geotechniker) zu dimensionieren. Dabei sind Zusatzlasten an OK Terrain (z.B. bestehende Gebäude, Kranfundamente, Aushub- und Materialdepots, ansteigendes Terrain etc.) zu berücksichtigen.
- Der **Aushub- und der Baustelleninstallationsplan** sind geotechnisch zu prüfen. Insbesondere die Kranstandorte bzw. deren Foundation sollten sorgfältig ausgewählt bzw. geplant werden.
- Die zu erwartenden Setzungen können erst bei Vorliegen den **Lastplänen** abgeschätzt werden.
- Das **Baugruben- sowie das Fundationskonzept** der Filtration sind nach Vorliegen der definitiven Projektpläne zu prüfen.
- Das Bauvorhaben reicht unter den Grundwasserspiegel. Es ist eine **Grundwasserabsenkung** (innerhalb der Baugrube) vorgesehen. Bei der Baueingabe ist das **Zusatzformular "Grundwasser"** mit einzureichen.
- Zur Erhaltung der **Grundwasserdurchflussskapazität** sind **Ersatzmassnahmen** notwendig. Die Dimensionierung der Ersatzmassnahmen ist als Teil des **Zusatzformulars "Grundwasser"** (www.grundwasser.zh.ch) mit den Baugesuchsunterlagen einzureichen.
- Das Grundstück ist im kantonalen *Prüfperimeter für Bodenverschiebungen* (PBV) erfasst. Die Ergebnisse der **Bodenuntersuchung** sind im separaten Bericht vor Bodenverschiebung der FRIEDLIPARTNER AG dokumentiert.
- Bei den Baugrunduntersuchungen wurden **künstliche Auffüllungen mit Fremdstoffen** angetroffen (Fremdstoffanteil z.T. > 5 Gew.-%). Bei der Entsorgung von belasteten Aushubmaterial (Fremdstoffanteil > 1 Gew.-%) ist mit Mehrkosten bei der Entsorgung zu rechnen. Die Ergebnisse sind in der Entsorgungsuntersuchung [3] dokumentiert.
- Das bestehende Gebäude der Stadtwerke sollte in Bezug auf Schadstoffe in der Gebäudesubstanz untersucht werden (Thema Asbest), um Kostenfolgen einer evtl. erforderlichen Schadstoffentfernung (vor dem Rückbau) frühzeitig abschätzen zu können.

In der Planungs- und Bauphase empfehlen wir den Beizug eines Geotechnikers, damit Massnahmen und Kosten jederzeit auch aus Sicht des Baugrundrisikos bewertet werden können (siehe auch SIA Norm 267 Ziffer 2.2.2 [15]).

Die FRIEDLIPARTNER AG steht Ihnen bei Fragen in oben genannten Bereichen gerne zur Verfügung.

Geltungsbereich

Das im vorliegenden Bericht beschriebene geologische Modell basiert auf punktuellen Sondierungen. Es handelt sich um eine vorläufige Interpretation der Baugrundverhältnisse, die während der Ausführung laufend zu überprüfen ist. Die aufgeführten baulichen Massnahmen sind projektbezogen umzusetzen und, falls erforderlich, an die betroffenen Verhältnisse anzupassen.

Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen im vorliegenden Bericht beruhen auf dem derzeitigen Kenntnisstand. Die gemachten Aussagen gelten nur für das untersuchte Objekt und können nicht unüberprüft auf ein geändertes Projekt, andere Verhältnisse oder andere Objekte übertragen werden.

Der vorliegende Bericht ist für den Auftraggeber und zu dessen ausschliesslicher Nutzung bestimmt. Er ist vertraulich und darf ohne Zustimmung des Auftraggebers weder kopiert noch an Dritte weitergegeben werden. Eine allfällige Haftung gegenüber Dritten, welche sich auf den vorliegenden Bericht berufen, wird ausdrücklich abgelehnt.

Zürich, 24. Mai 2019



Julian Hope
MSc Pet. Geoscience DIC

Projektleiter



Dr. Rita Hermanns Stengele
Dipl.-Ing./SIA

Geschäftsleiterin

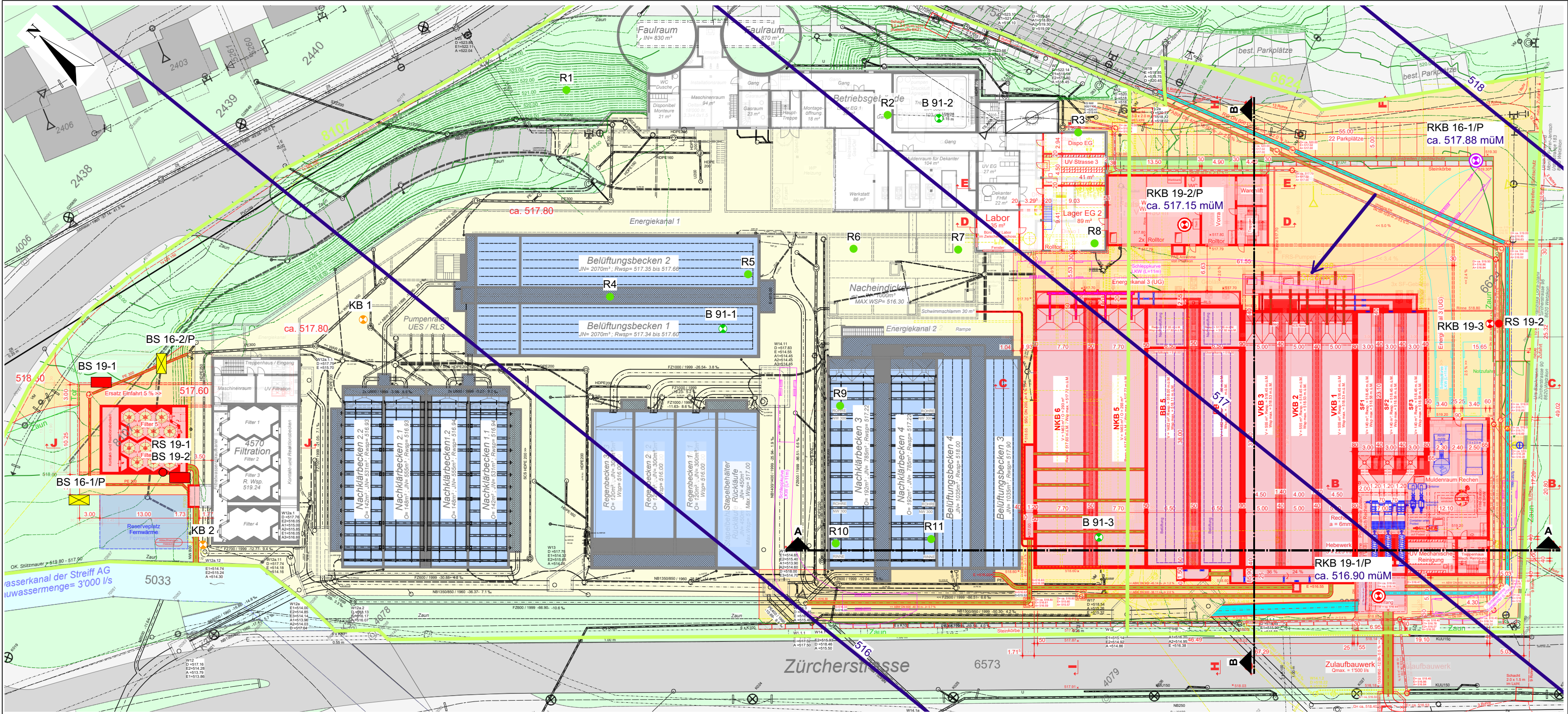
P:\2015\15.184 Wetzikon_Usterstrasse_Erweiterung_ARA_Flos\04 Berichte\Baugrund\15.184.1 Baugrunduntersuchung 2019-05-24.docx

ANHANG

Anhang 1	Situation mit Isohypsen des Grundwasserstandes am 14.05.19
Anhang 2	Situationsplan mit Isohypsen der vermuteten Felsoberfläche
Anhang 3	Geologische Schnitte
Anhang 4	Profile der Bohrungen Friedli Geotechnik AG (1991)
Anhang 5	Profile der Rammsondierungen Friedli Geotechnik AG (1991)
Anhang 6	Profile der Bohrungen Friedli Geotechnik AG (1998)
Anhang 7	Profil der Rotationskernbohrung (2016)
Anhang 8	Profile der Baggerschlitz-Sondierungen (2016)
Anhang 9	Profile der Rotationskernbohrungen (2019)
Anhang 10	Profile der Rammsondierungen (2019)
Anhang 11	Profile der Baggerschlitz-Sondierungen (Entsorgungsunter- suchung 2019)

ANHANG 1

Situation mit Isohypsen des Grundwasserstandes am 14.05.19



Legende

- Parzellen Nr. 8107, 6624
- Neubau Gebäude und Becken / UG
- Bestehende Becken
- Rotationskernbohrung (Friedli Geotechnik AG 1991)
- Rammsondierung (Friedli Geotechnik AG 1991)
- Rotationskernbohrung (Friedli Geotechnik AG 1998)
- Rotationskernbohrung mit Piezometer (2016)
- Baggerschlitz mit Piezometer (2016)
- Rammsondierung (2019)
- Rotationskernbohrung mit/ohne Piezometer (2019)
- Baggerschlitz (2019)
- Geologische Schnitte
- Grundwasserfliessrichtung
- Isohypsen Grundwasser

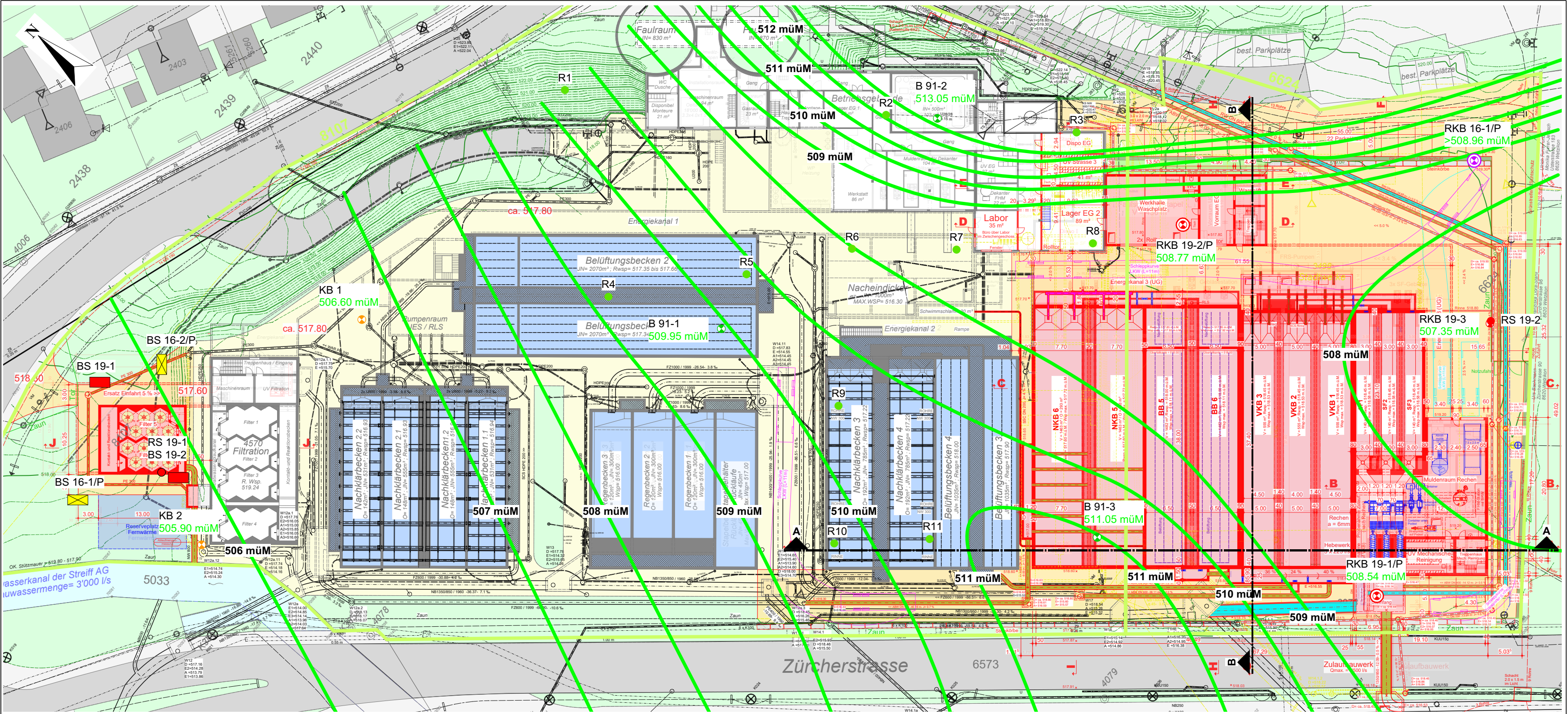
FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Situation mit Isohypsen
des Grundwasserstandes vom 14.05.19

Projektadresse: Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon	Mst: 1:500
Projekt-Nr.: 15.184.1 Geotechnischer Bericht	Format: 480 x 297
Plangrundlage: Hunziker Betatech AG, Winterthur Gesamtsituation UG, 1:200, Plan-Nr. 1207-4403 vom 18.04.2019	Erstellt: es/eb Datum: 23.05.19
	Geprüft: jh Datum: 23.05.19

ANHANG 2

Situationsplan mit Isohypsen der vermuteten Felsoberfläche



Legende

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

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Situation mit Isohypsen
der vermuteten Felsoberfläche

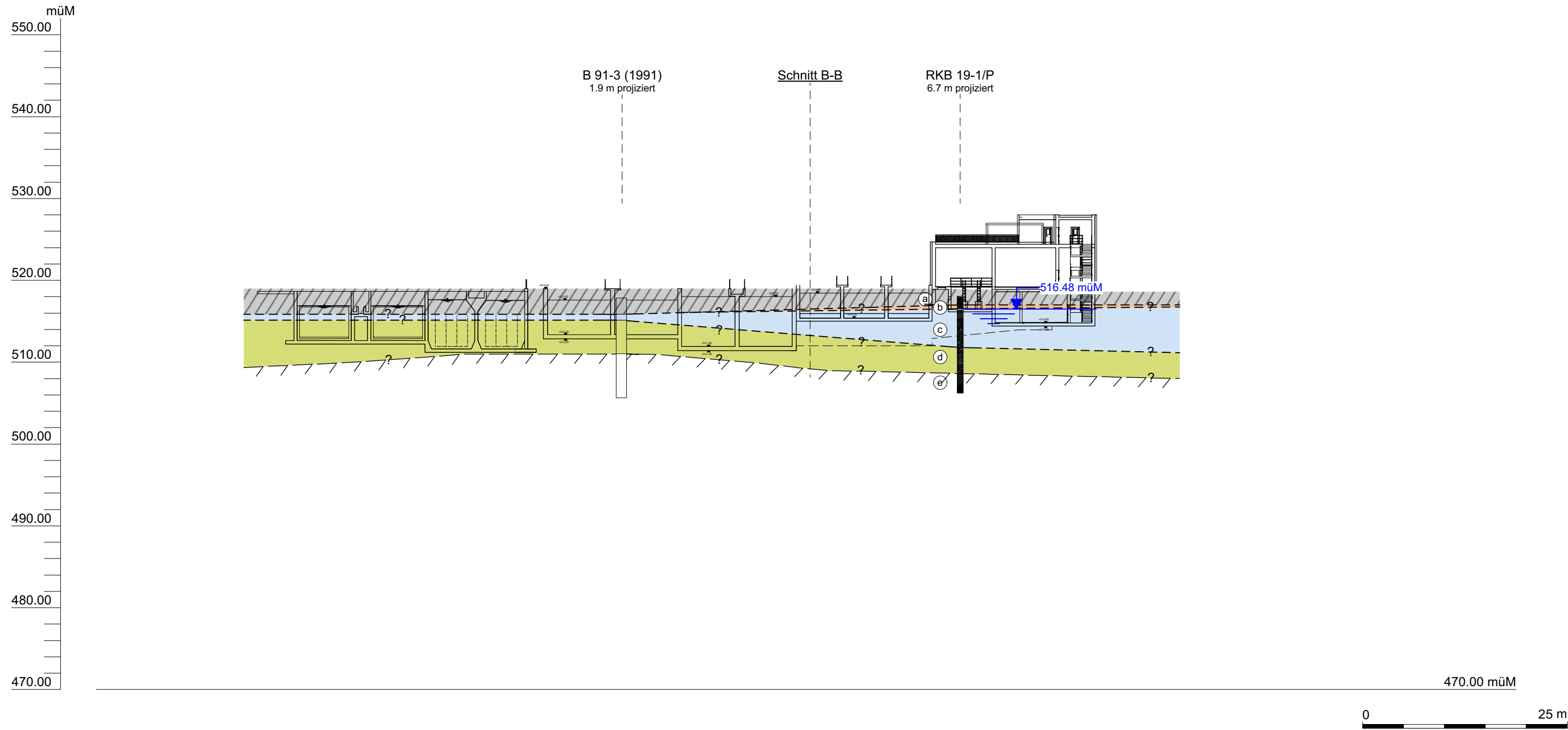
Projektadresse: Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon	Mst: 1:500
Projekt-Nr.: 15.184.1 Geotechnischer Bericht	Format: 480 x 297
Plangrundlage: Hunziker Betatech AG, Winterthur Gesamtsituation UG, 1:200, Plan-Nr. 1207-4403 vom 18.04.2019	Erstellt: es/eb/mf Datum: 23.05.19
	Geprüft: jh Datum: 23.05.19

ANHANG 3

Geologische Schnitte

NW

SO



Legende

Geologie	Schicht	Geschätzte Baugrundwerte				
		γ_e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M_E [MN/m²]	M'_E [MN/m²]
künstliche Auffüllung	(a)	18-21	26-40	0-3	8-40	24-120
alte Deckschicht	(b)	18-20	26-30	0-5	8-15	24-45
Aabachschotter	(c)	19-23	28-40	0-5	15-60	45-180
Moräne	(d)	18-23	28-36	0-5	30-80	90-240

Piezometrisches Niveau (gemessen am 26.03.19)

Geologie	Schicht	Geschätzte Baugrundwerte				
		γ_e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M_E [MN/m²]	M'_E [MN/m²]
Mergel verwittert	(e)	23-25	25-28	0-15	30-50	90-150
Sandstein verwittert	(e)	21-24	30-35	0-20	20-100	60-300
Nagelfluh verwittert	(e)	23-25	35-38	0-50	20-100	60-300
Nagelfluh unverwittert	(e)	25-27	40-50	100-200	100-200	200-400

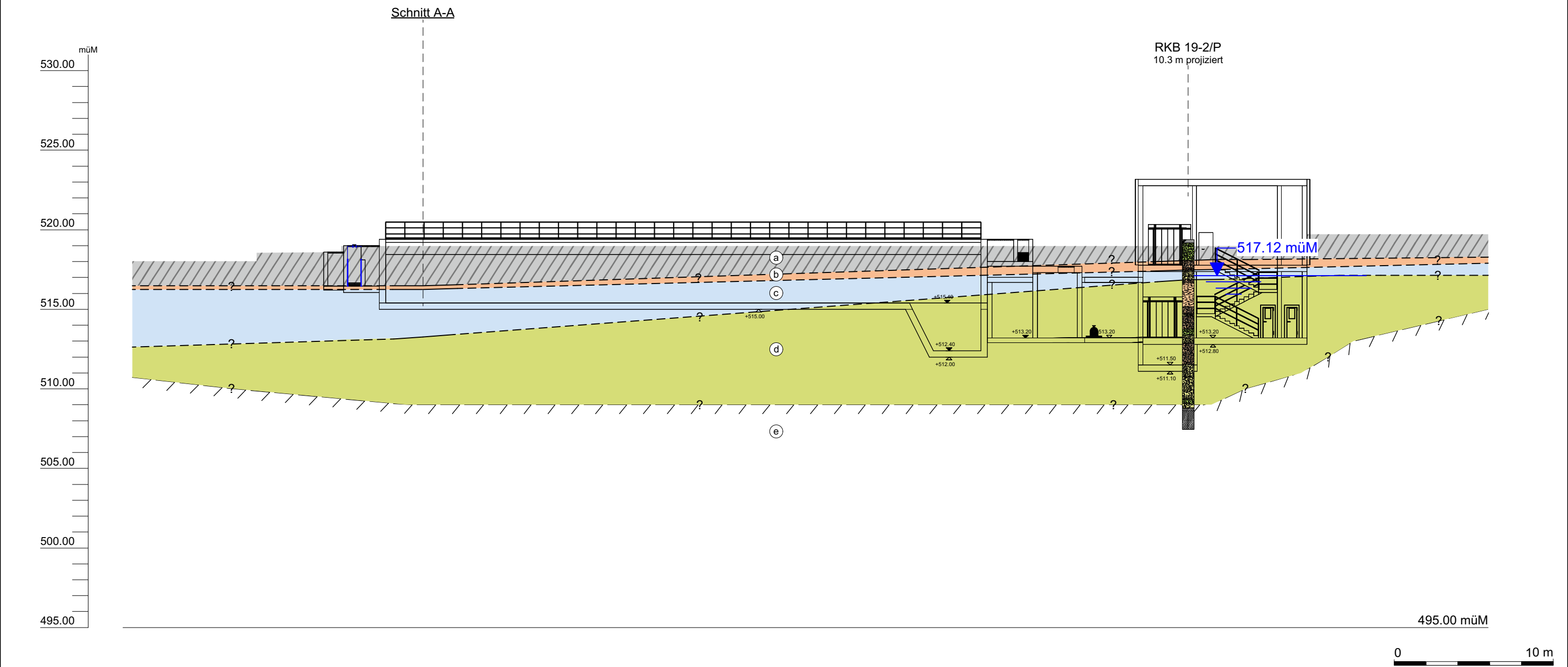
FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT






Geologischer Schnitt A-A





Projektadresse: Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon	Mst: 1:500
	Format: A3
Projekt-Nr.: 15.184.1 Geotechnischer Bericht	Erstellt: eb Datum: 04.06.19
Plangrundlage: Hunziker Betatech AG, Winterthur Schnitte Ausbau ARA, Schnitte 1-1, 1:100, Plan-Nr. 1207-4414 vom 18.04.2019	Geprüft: jh Datum: 04.06.19


SW

NO



Legende						
Geologie	Schicht	Geschätzte Baugrundwerte				
		γ_e [kN/m³]	φ [°]	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
 Piezometrisches Niveau (gemessen am 26.03.19)						

Geologie	Schicht	Geschätzte Baugrundwerte				
		γ_e [kN/m³]	φ [°]	c' [kN/m²]	M_E [MN/m²]	M'_E [MN/m²]
 Mergel verwittert	(e)	23-25	25-28	0-15	30-50	90-150
 Sandstein verwittert	(e)	21-24	30-35	0-20	20-100	60-300
 Nagelfluh verwittert	(e)	23-25	35-38	0-50	20-100	60-300
 Nagelfluh unverwittert	(e)	25-27	40-50	100-200	100-200	200-400



Geologischer Schnitt B-B

Projektadresse:

**Erweiterung ARA Flos
Usterstrasse
8620 Wetzikon**

Projekt-Nr.: 15.184.1

Geotechnischer Bericht

Plangrundlage:

Hunziker Betatech AG, Winterthur Schnitte,
Schnitte 4-4, Plan-Nr. 1207- 4417,
Schnitt 9-9, Plan-Nr. 1207-4414,1:100 vom
18.04.2019

Mst: 1:250

Format: A3

Erstellt: eb
Datum: 04.06.19

Geprüft: jh
Datum: 04.06.19

ANHANG 4

Profile der Bohrungen Friedli Geotechnik AG (1991)



FRIEDLI GEOTECHNIK AG

FÄRBERSTRASSE 31 8008 ZÜRICH
FAX 01/2518397 TEL 01/2518593

AUFTRAG NR.

90 -97

WETZIKON, AUSBAU KLÄRANLAGE FLOOS

B 91-1

BELEG

3.1

MASSSTAB

1 : 50

DATUM

7.03.1991

REVIDER

26.3.1992

GEZEICHNET

FUR

PLAN GRÖSSE

30 / 59

KOORDINATEN X 242'937
Y 701'395

MEERESHÖHE 517.15 m.ü.M. (pk. ROND)

AUSFÜHRUNGS-
DATUM

22.02.1991

PROJEKTAUF-
NAHME DURCH

P. Friedli

GESTÖRTE PROBE

☐ UNGESTÖRTE PROBE

BOHRART	TEFTE (m)	ABGR. TFR	USGS	PROFIL	GEOTECHNISCHE BESCHREIBUNG	GEOLOGIE	N. SITUATION	SPR. h	φ	c	M _F	PIEZOMETER
	0.30				Humus	DECK- SCHICHT						
	1.40				siltiger Mittelsand mit selten einzelnen Kies- komponenten, grau, fest				30	0.5-1	200	
	2.00				siltiger Mittelsand mit selten einzelnen Kies- komponenten, beige, fest				32	1-2	500	
	3.40				siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kies und Steinen, grau, fest				34	0.2	400	
	4.00				(Wasser bei 3.00)							94.5" 0.89m
	6.00				siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, beige, fest	MORÄNE			35	0.3	500	
	6.60				siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kies und vielen Steinen, beige, grau				34-36	0	500	
	7.20				siltiger Kressand mit Steinen, grau				36	0	500	
	8.00				siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, beige, fest				35	0.5-1	600	
					Sandstein bis sandiger Mergel verwittert, grau					RQD 0		
					Sandstein, fein- bis mittelkörnig, grau					80		
						MOLASSE						26.2.91 514.55
	11.40				bunter Mergel						50	
	12.25											

AUFTRAG NR.
90 - 97

WETZIKON, AUSBAU KLÄRANLAGE FLOOS

B.91-2

BELEG
3.2

MASSSTAB
1 : 50

DA-TUM
7.03.1991

REVIDIERT
26.3.1992

BEZEICHNET
FÜR

PLAN GRÖSSE
30 / 45

KOORDINATEN
X : 242'936
Y : 701'415

MEERESHÖHE : 520.15 m.Ü.M. ? ok R.L. ?

AUSFÜHRUNGS-
DATUM : 22.02.1991

PROFILAUFG-
NAHME DURCH : P. Friedli

☒ GESTÖRTE PROBE ☐ UNGESTÖRTE PROBE

BOHRART	TIEFE (m)	USCS	PROFIL	GEOTECHNISCHE BESCHREIBUNG	GEOLGIE	N SITU VERS SPT (Anz.)	k (m/s)	φ (°)	c (t/m ²)	M _E (kg/cm ²)	PIEZOMETER p ₂ "	1.15m
	0.20			Humus siltiger Feinsand, leicht tonig, dunkelgrau, selten einzelne Kieskomponenten	DECKSCHICHT	3		25	0.4	80		
	1.30			siltiger Feinsand bis Silt, beige-grau, einz. Kiesk.				27	0.3	80		
	2.00			siltiger Kiessand mit Steinen, grau				34	0	100		
	2.30			siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, grau, mitteldicht				33	0.2	200		
	3.10			siltiger Fein- bis Mittelsand mit viel Kies und Steinen, beige-grau (Weiser)		33		34-36	0	300		
	3.70			siltiger Feinsand, leicht tonig, selten einzelne Kieskomponenten, dunkelgrau, sehr fest				27	1-2	500		
	4.30			leicht siltiger Mittelsand mit Kieskomponenten, grau	MORÄNE			34	0	400		
	4.90			siltiger Feinsand, leicht tonig, selten einzelne Kieskomponenten, dunkelgrau, sehr fest		90		27	1-2	500		
	5.20			siltiger Mittelsand, selten einzelne Kieskomponenten beige, fest				32	1	500		
	6.00			siltiger Kiessand mit einzelnen Steinen, grau				34-36	0	400		
	6.20			siltiger Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, grau				34	0.4	500		
	7.10			Sandstein bis sandiger Mergel, verwittert, grau	MOLASSE							
	10.40			Sandstein, grau, mittelkörnig								
	12.10			Sandstein, grau, mittelkörnig								
	13.70			bunter Mergel								
	14.90											

26.2.91 517.15

6 m

B91-3

BOHRART	TIEFE (M) AB OK TERR	USCS	PROFIL	GEOTECHNISCHE BESCHREIBUNG	GEOLGIE		
	0.30			Humus	AUFFÜLLUNG		
	0.70			siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Molasse, kompakt, beige		SCHUTTBACH	
	2.00			siltiger Fein- bis Mittelsand mit einzelnen Kieskomponenten und Steinen, grau schwach, zum Teil organisch, lose, Auffüllung	MORÄNE		
915.15	2.70			siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kies und Steinen grau		MOLASSE	
	3.30			siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, kompakt, grau			Sandstein bis sandiger Mergel, grau, vereiltet
914.05	3.80	400		siltiger Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen grau			
	4.90	430		siltiger Kiessand mit Steinen, grau	bunter Mergel, Klüfte		
		630		siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, kompakt, grau		12.25	
911.05	6.80	630					
	8.60						
	10.00						

Anhang 4.3

ANHANG 5

Profile der Rammsondierungen Friedli Geotechnik AG (1991)

Rammsondierung

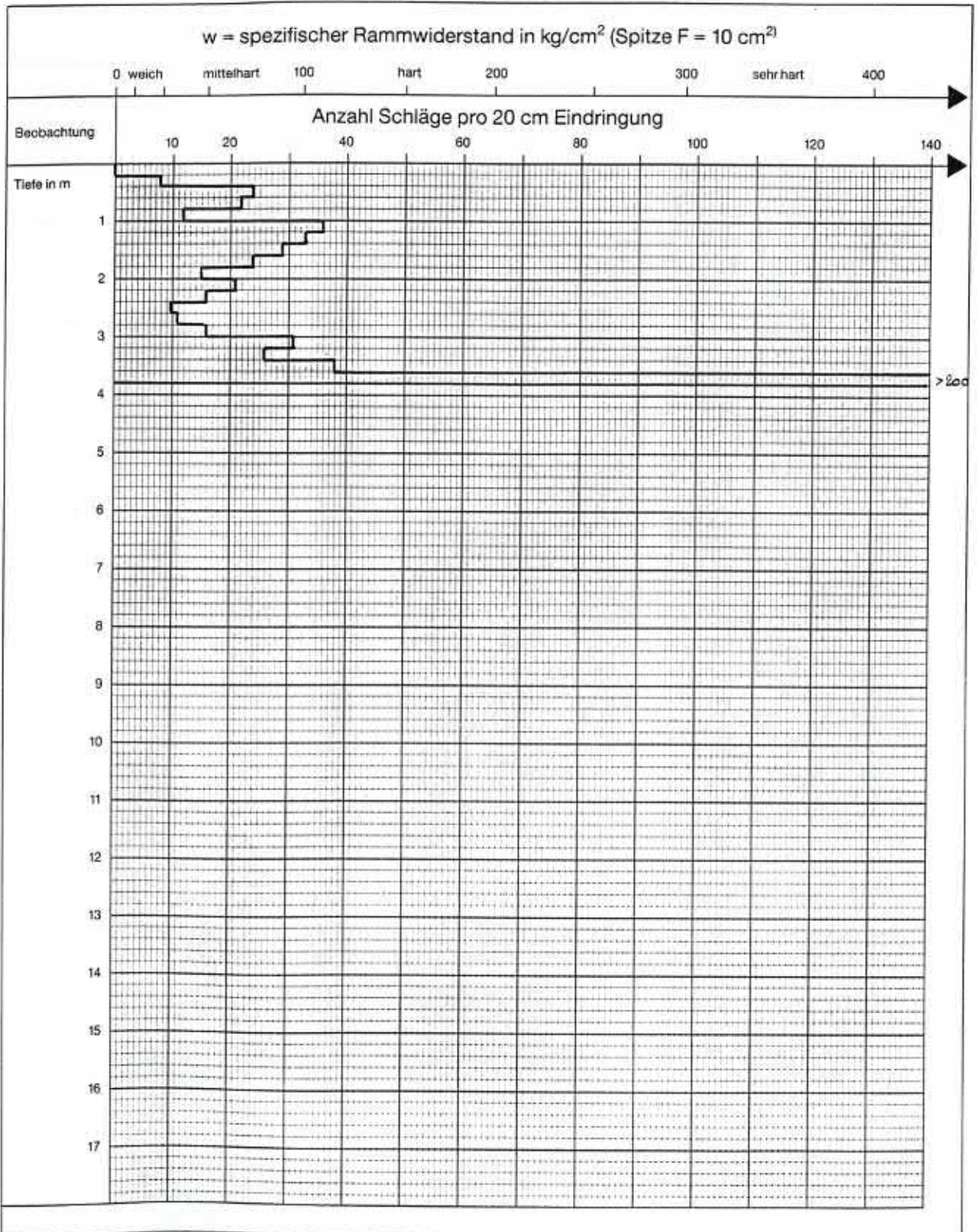
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 1

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhärgewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

\varnothing = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

\varnothing = Widerstand nach Heben der Sonde
um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

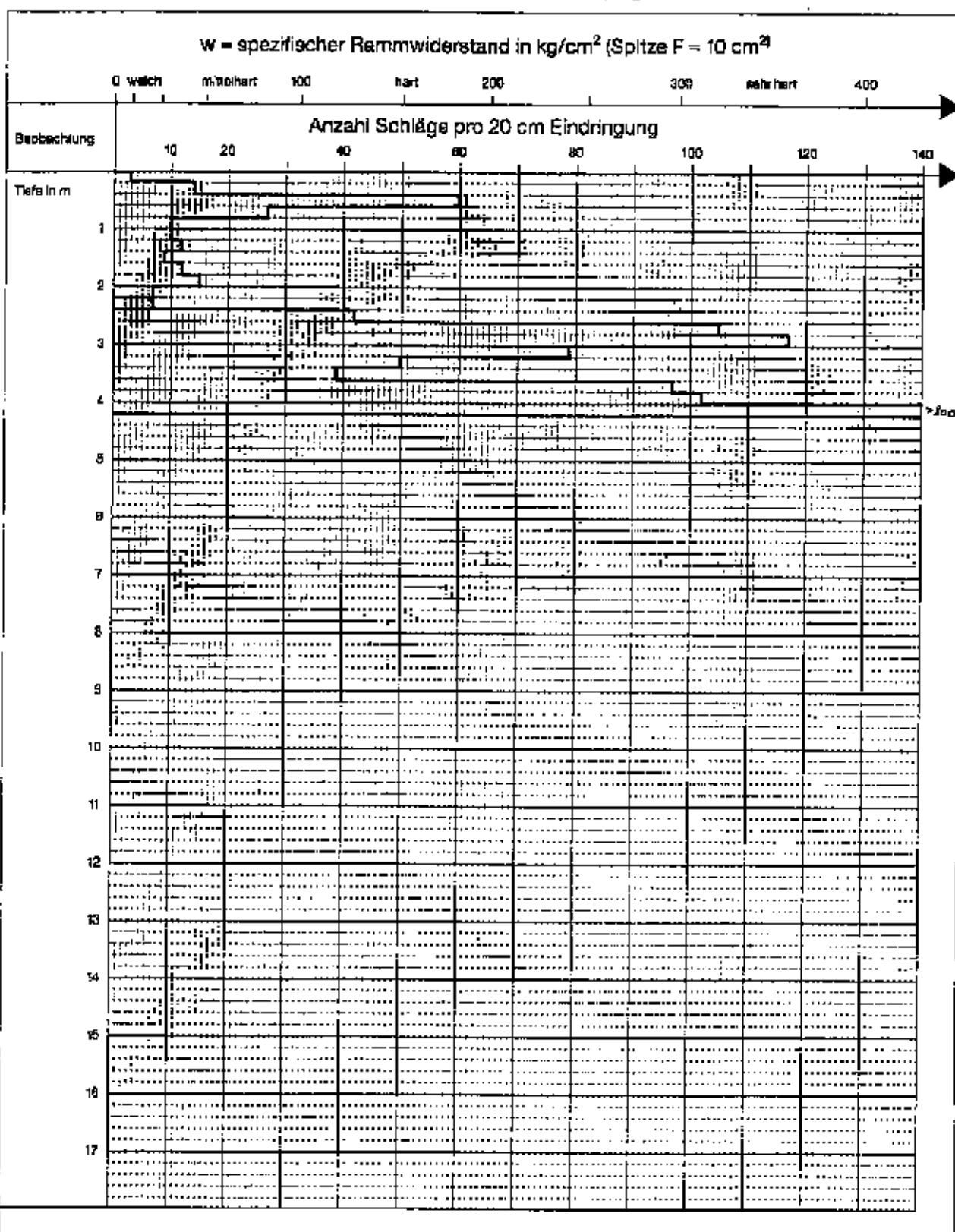
Objekt: Ausbau Kläranlage Flöss Wetzikon

Datum: Januar 91

Terrainkote:

Sondierungs-Nr. RS 2

Wasserspiegel:

 W = Rammwiderstand n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung R = Rammhämmergewicht (30 kg) l_0 = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

 Q = Stangen in kg γ_s = Widerstand nach Heben der Sonde

$$w = \frac{W}{F}$$

 h = Fallhöhe (20 cm)

um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

Rammsondierung

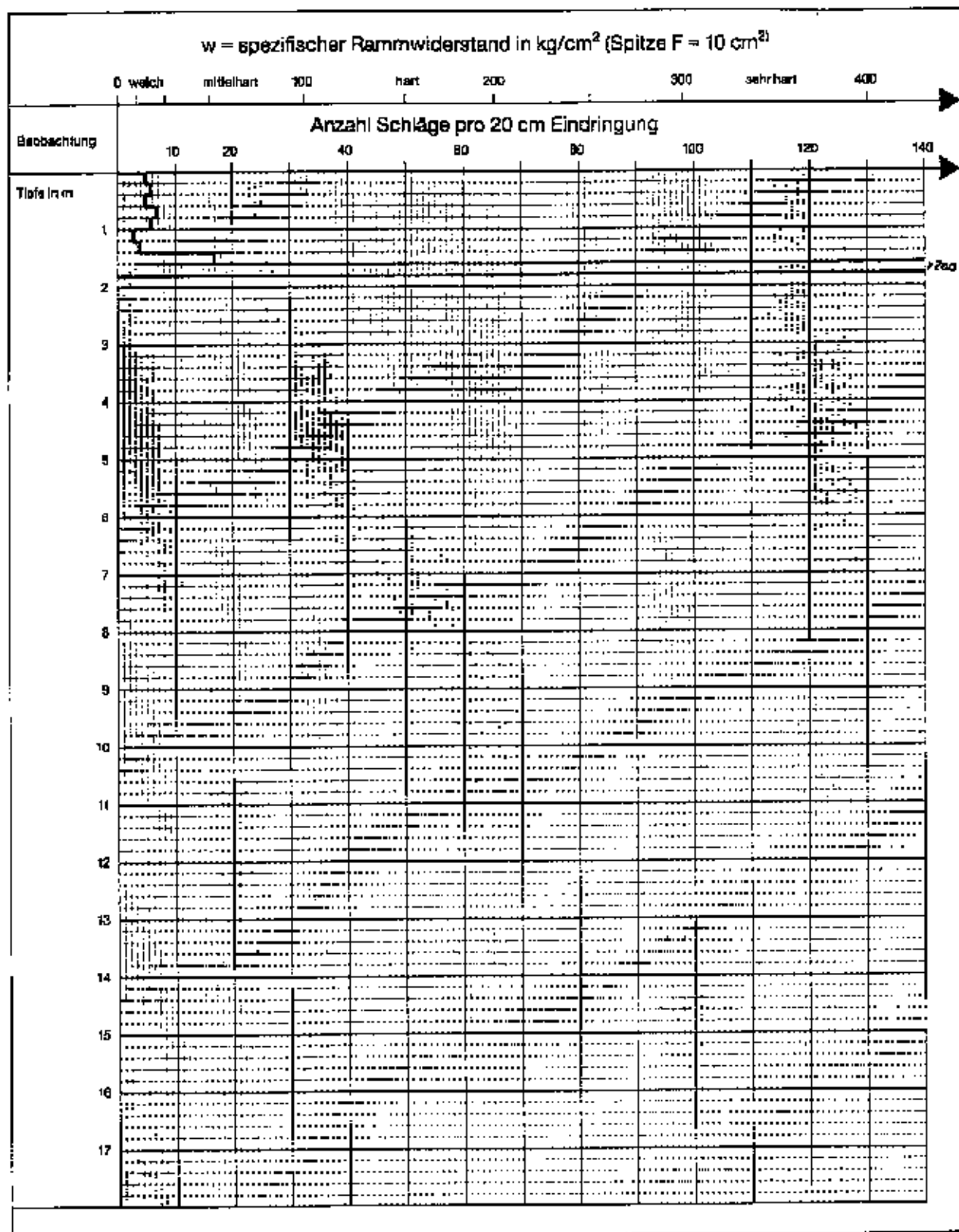
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 3

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhämmergewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

n_0 = Beim Ziehen der Sonde Klarspür

R_s = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

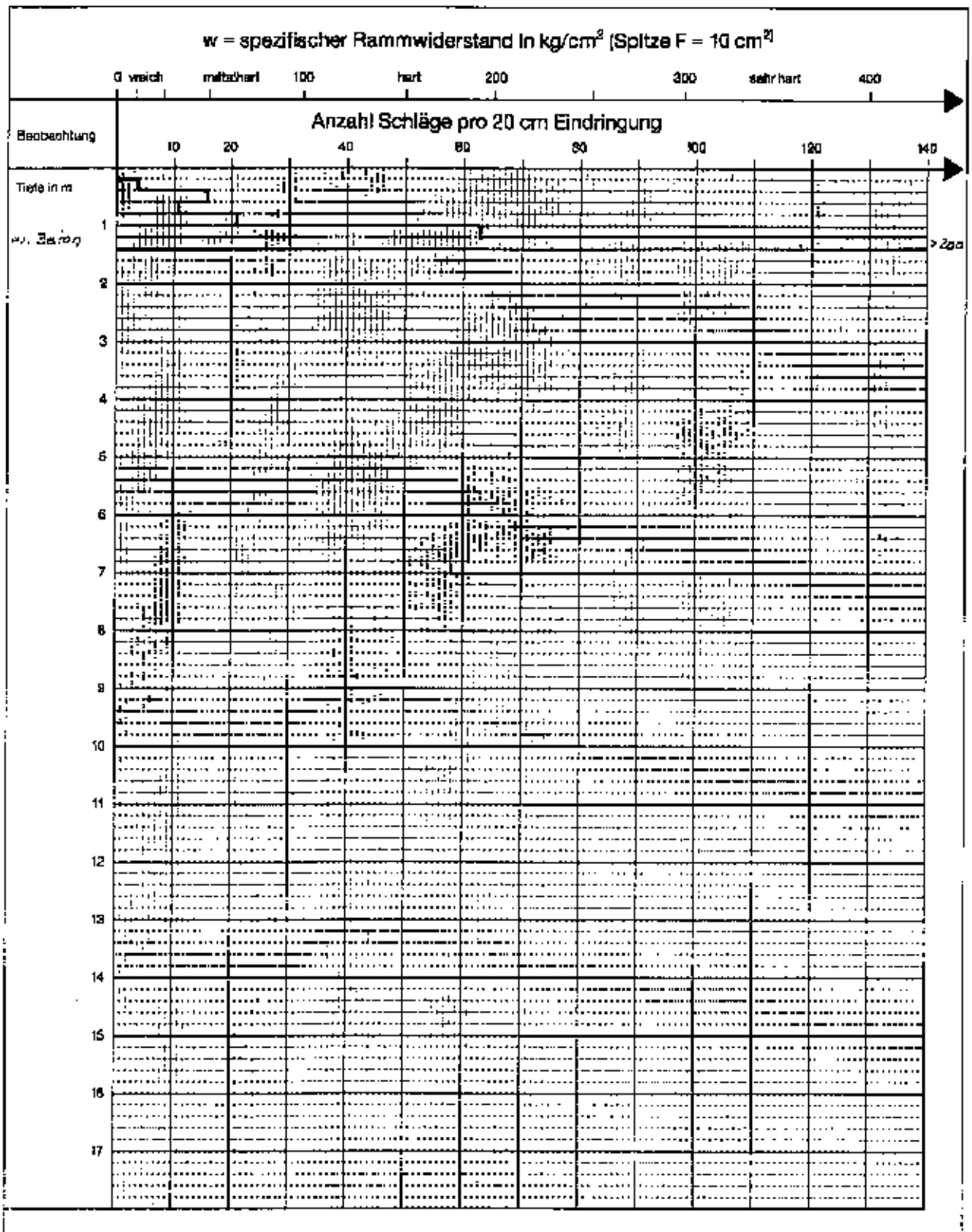
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 4

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhämmergewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

R_0 = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

R_1 = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

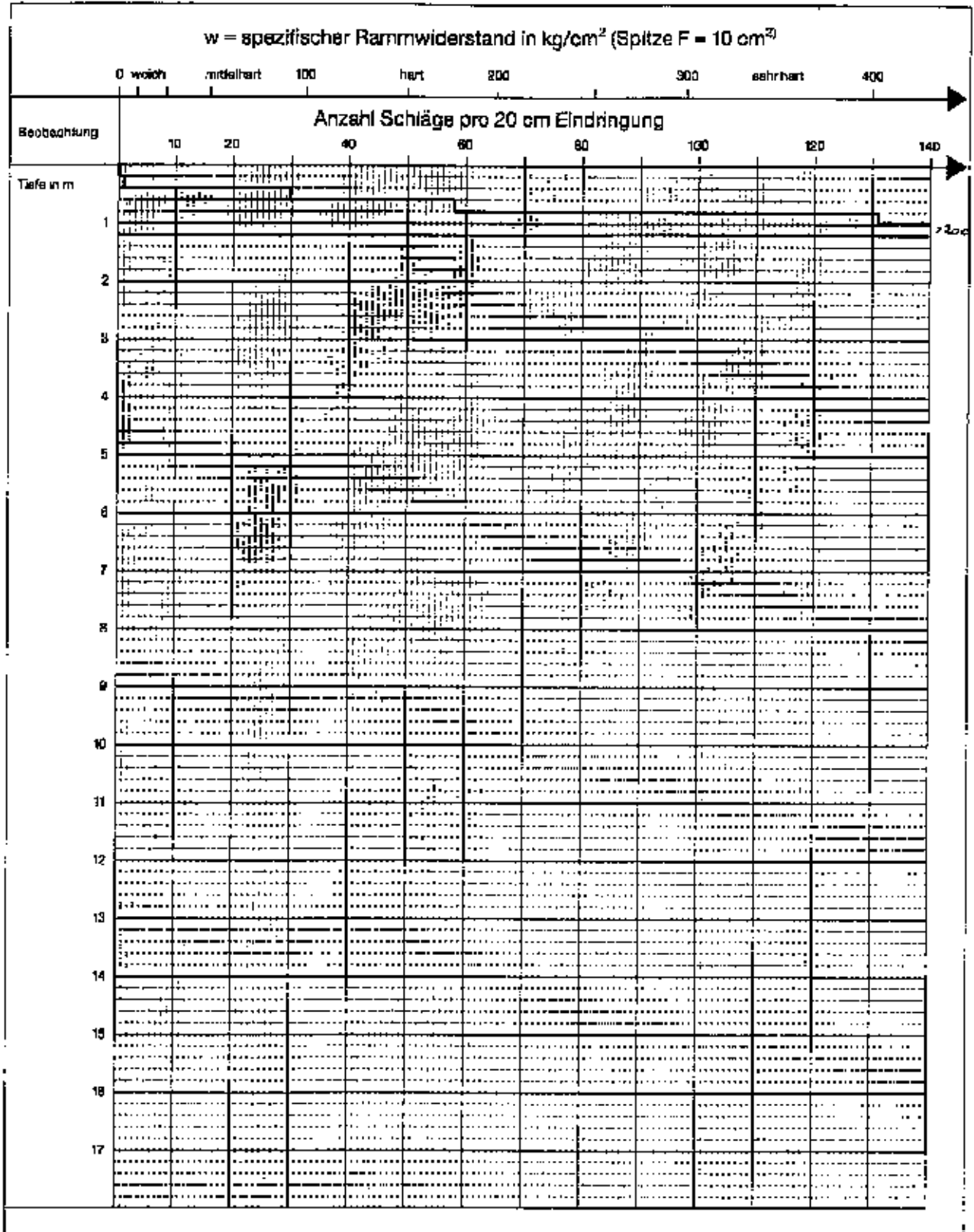
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Terrainkote:

Sondierungs-Nr. RS 5

Wasserspiegel:

 $W = \text{Rammwiderstand}$ $n = \text{Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung}$ $R = \text{Rambärgewicht (30 kg)}$ $\frac{Q}{e} = \text{Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt}$

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

 $Q = \text{Stangen in kg}$ $\frac{Q}{e} = \text{Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm}$

$$w = \frac{W}{F}$$

 $h = \text{Fallhöhe (20 cm)}$

Rammsondierung

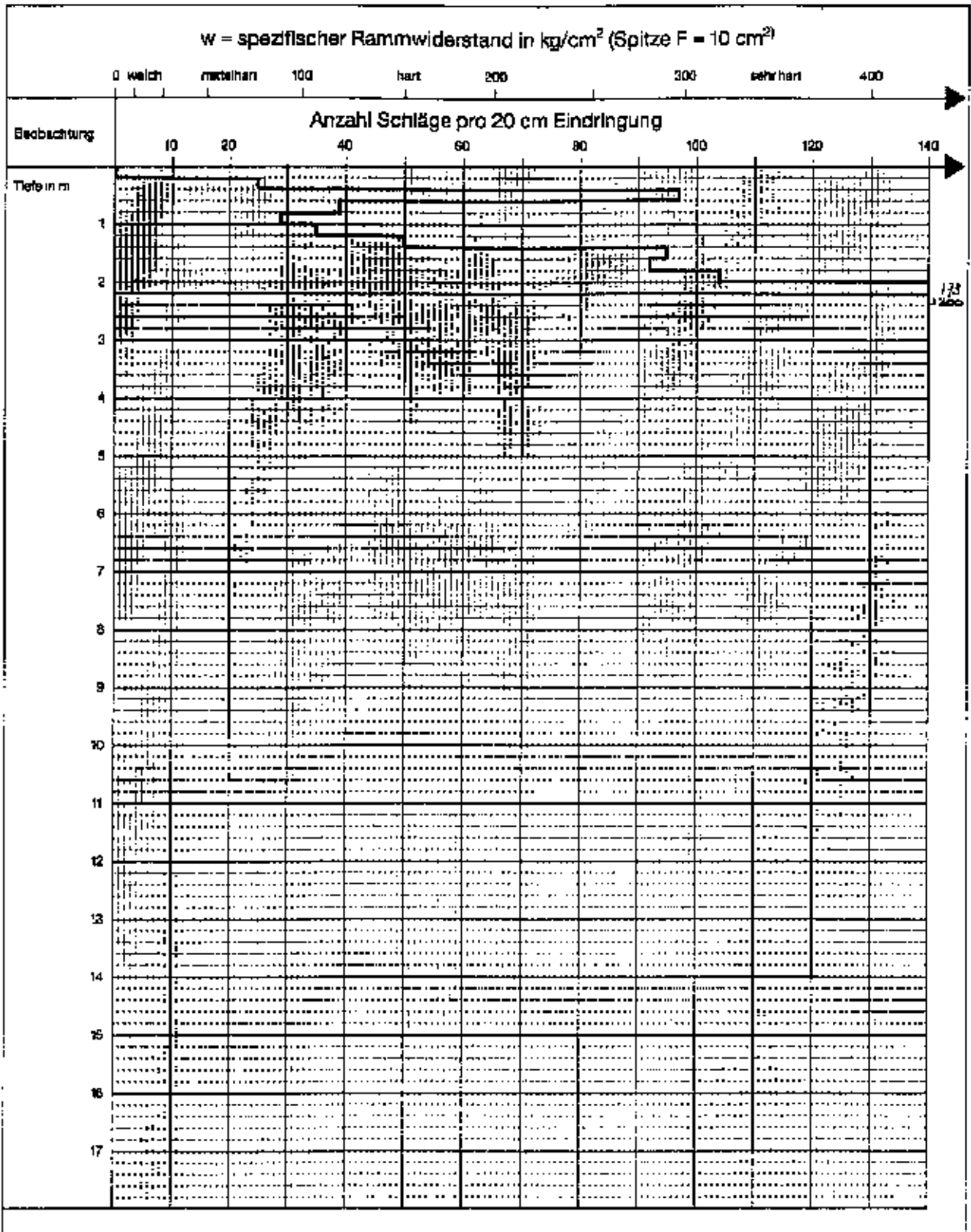
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Terrainkote:

Sondierungs-Nr. RS 5A

Wasserspiegel:

 W = Rammwiderstand n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung R = Rammbargewicht (30 kg) $\frac{R}{h}$ = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{\theta}$$

 Q = Stangen in kg R_0 = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$w = \frac{W}{F}$$

 h = Fallhöhe (20 cm)

Rammsondierung

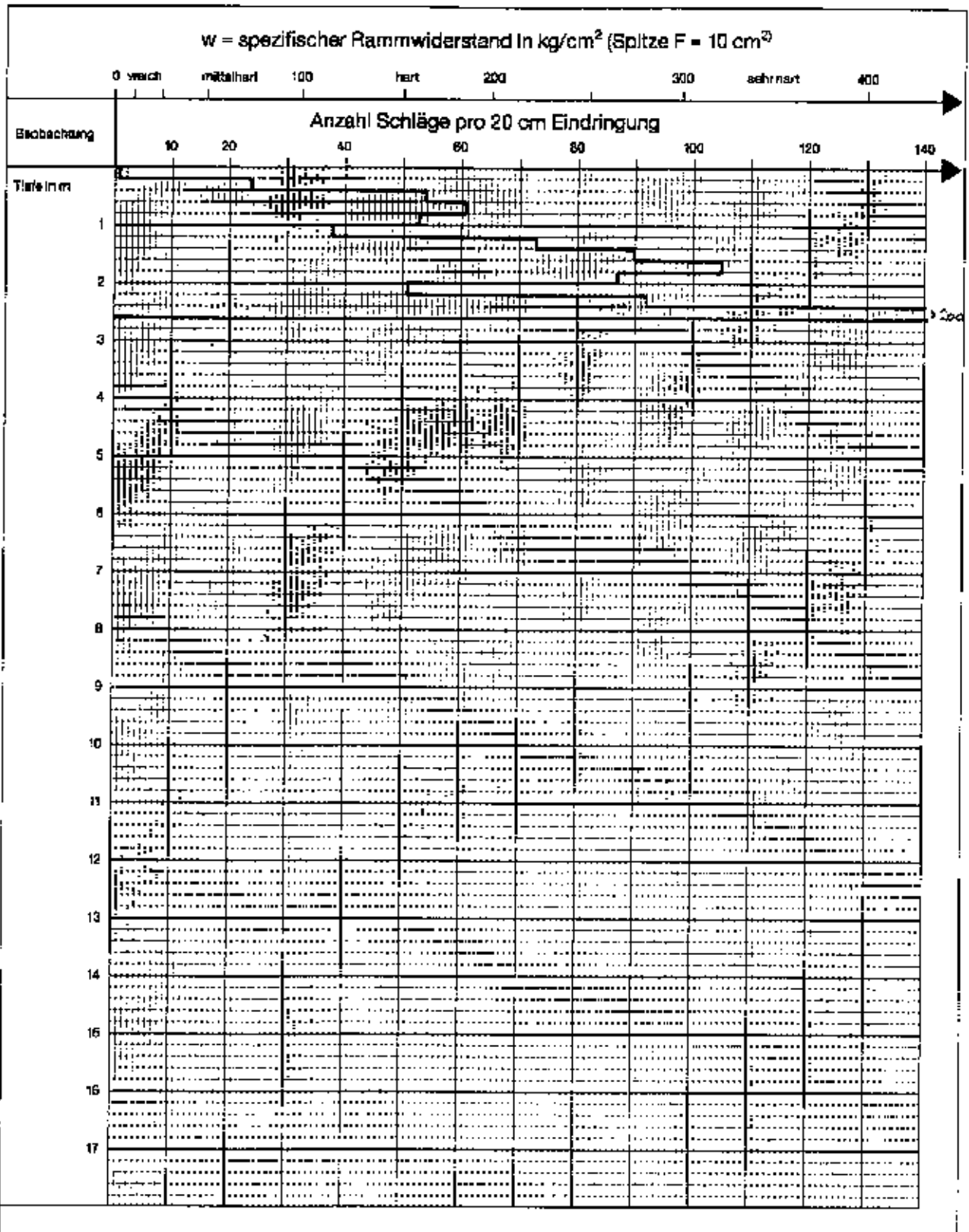
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 5B

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhämengewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

i_0 = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

γ = Widerstand nach Heben der Sonde

um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

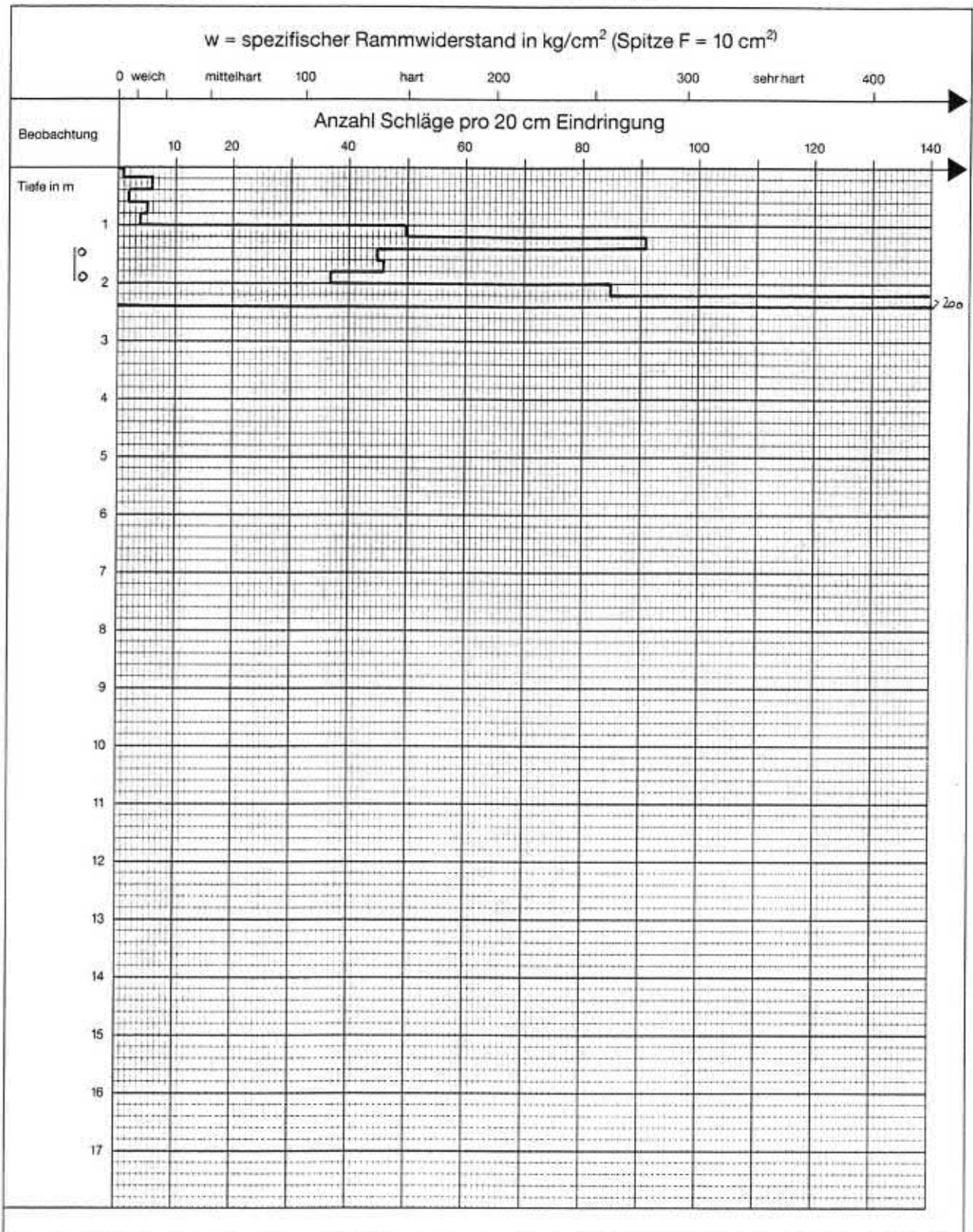
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 6

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammбärgewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

\odot = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

\otimes = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

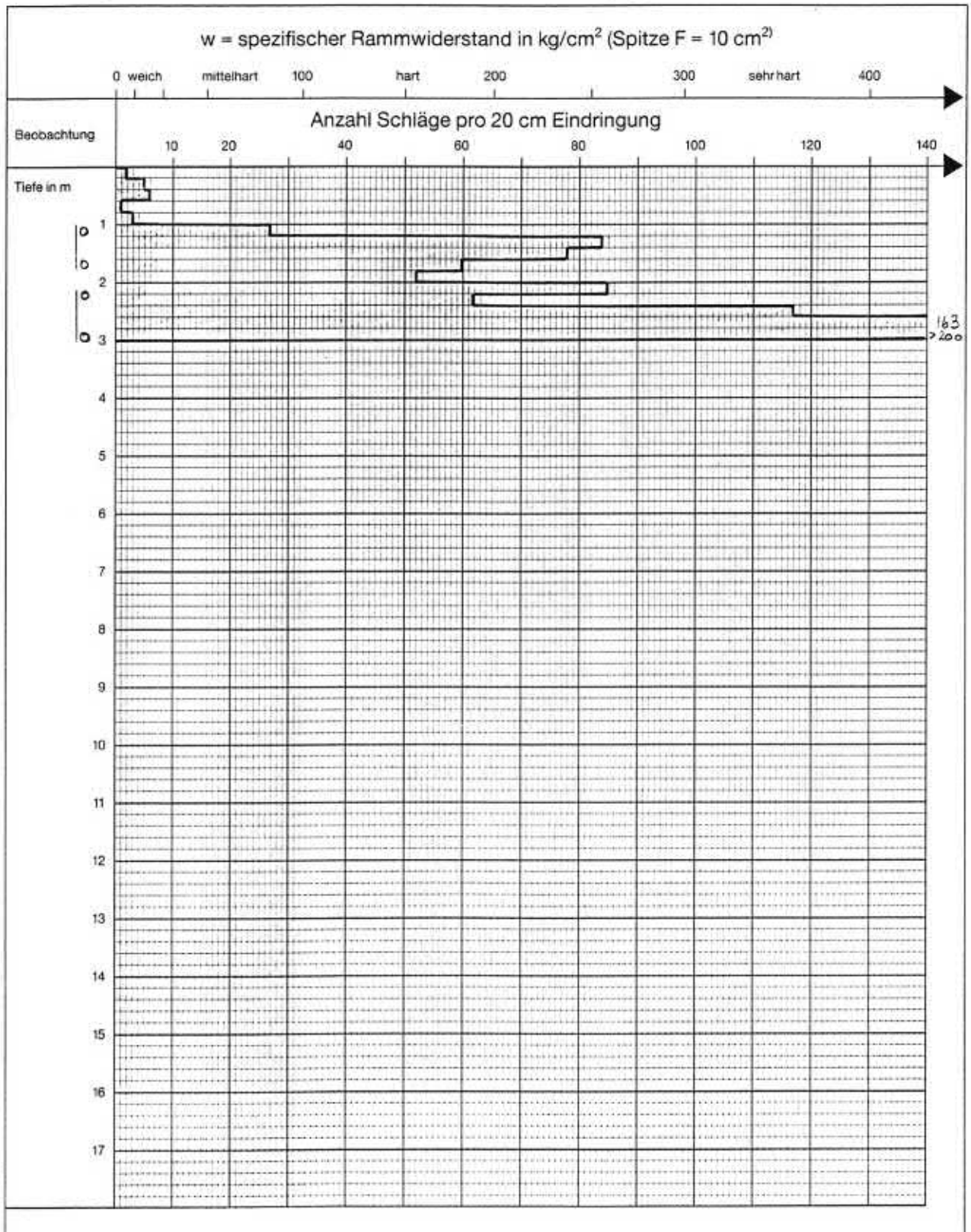
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 7

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhärgewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

\odot = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

\odot = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

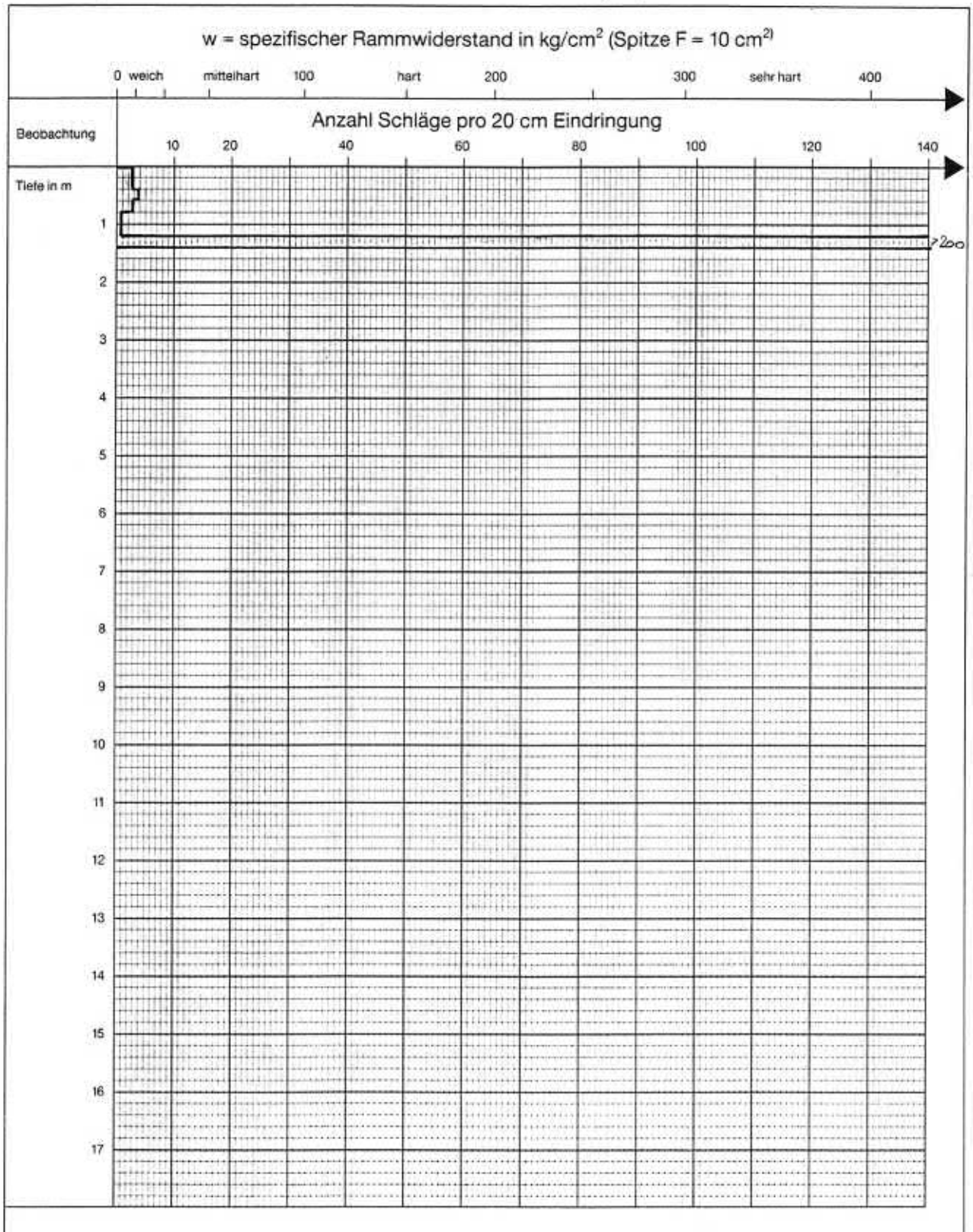
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 8

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhämmergewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

\varnothing = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

\varnothing = Widerstand nach Heben der Sonde
um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

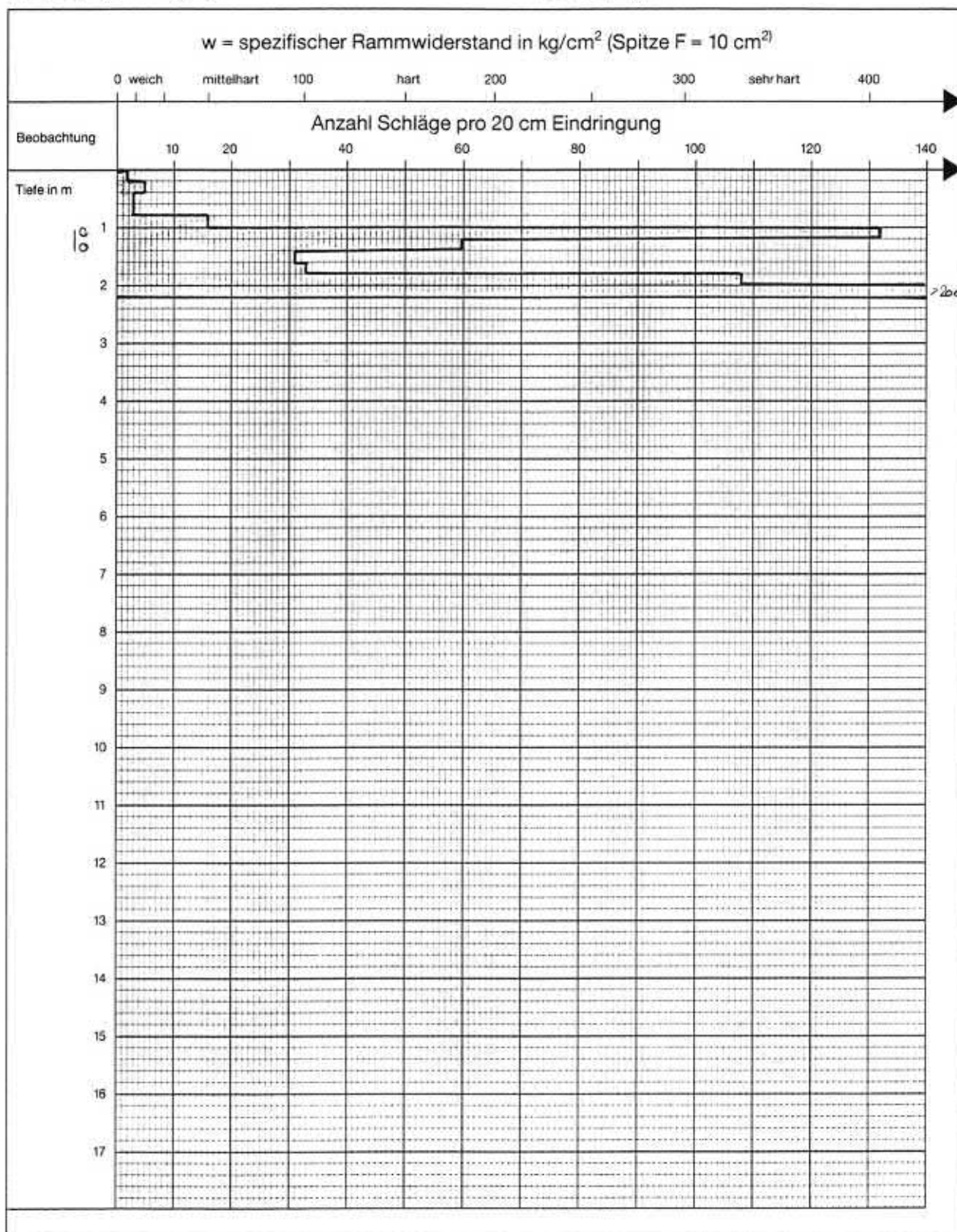
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 9

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhärgewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

\circ = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

\circ = Widerstand nach Heben der Sonde
um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

Rammsondierung

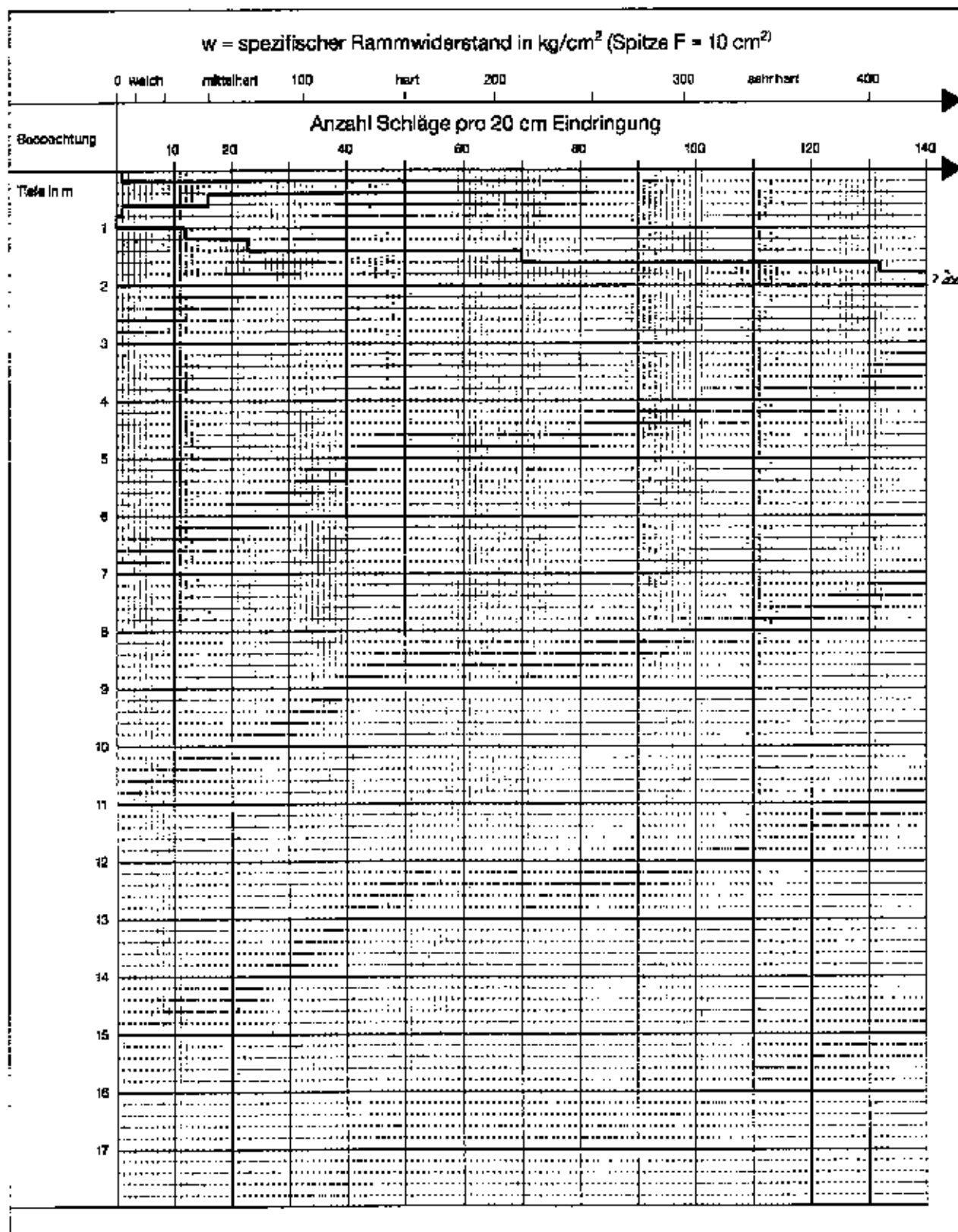
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Metzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 10

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

R = Rammbürgewicht (30 kg)

l_0 = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

Q = Stangen in kg

W_0 = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$w = \frac{W}{F}$$

h = Fallhöhe (20 cm)

Rammsondierung

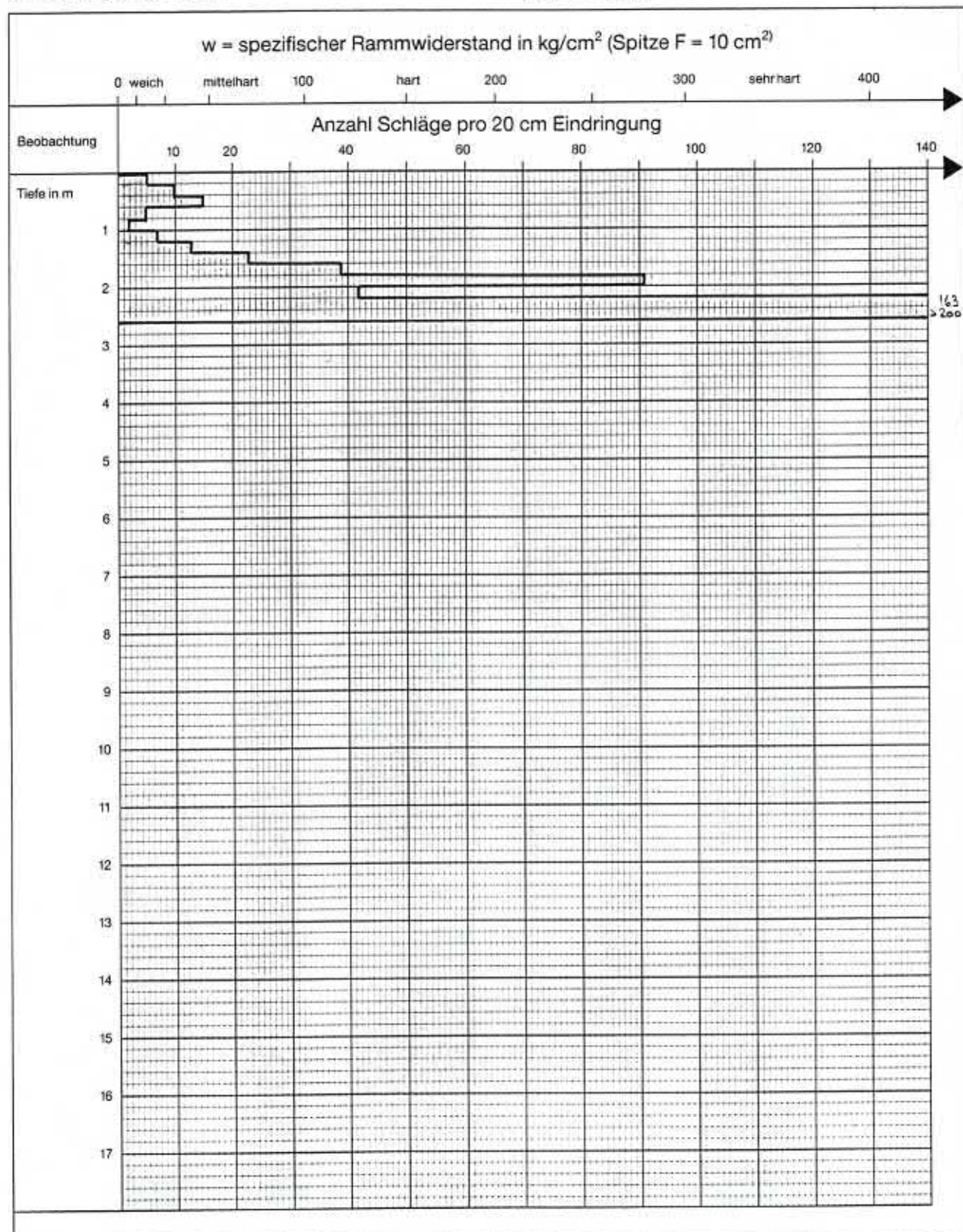
Objekt: Ausbau Kläranlage Floos Wetzikon

Datum: Januar 91

Sondierungs-Nr. RS 11

Terrainkote:

Wasserspiegel:



W = Rammwiderstand

R = Rammhärgewicht (30 kg)

Q = Stangen in kg

h = Fallhöhe (20 cm)

n = Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

ρ = Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt

ρ = Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm

$$W = R + Q + \frac{n \times R \times h}{e}$$

$$w = \frac{W}{F}$$

ANHANG 6

Profile der Bohrungen Friedli Geotechnik AG (1998)

**FRIEDLI GEOTECHNIK AG**

Förberstrasse 31, 8008 Zürich

Tel.: 01 / 251 85 93 Fax: 01 / 251 36 28

Projekt-Nr.: 95.34

Aufnahmen durch: P. Friedli

Kernbohrung: 1

Massstab 1:50

OK Terrain [m ü.M]: 516.00

Ort: Wetzikon

Objekt: ARA Wetzikon


Datum: 18. April 1998

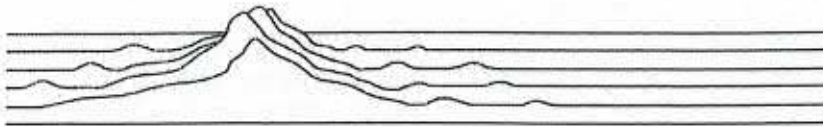
Datum GW-Spiegel: 26.5.98

Tiefe [m]	Profil	BESCHRIEB	Geologie	GW	Phi [°]	Kohäsion [kN/m ²]	ME-Wert [MN/m ²]
0		OK Terrain					
		<i>Humus</i> braun					
1		<i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> mit Kieskomponenten und Steinen, braun, Auffüllung, fest	Auffüllungen		27	0-10	20-30
		<i>siltiger Kiessand</i> einzelne Steine, ocker, braun, Wasserzutrille			33	0	10
2		<i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> mit Kies, grau, fest	Flussablag.		30 34	5-10 0	30 20
		<i>siltiger Kiessand</i> mit einzelnen Steinen, grau, Wasserzutrille					
3		<i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> mit Kieskomponenten und einzelnen Steinen, beige, fest, z.T. Sandlinsen			30	5-10	30-40
4		<i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> grau, fest	Moräne		27	5-10	30-40
		<i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> mit einzelnen Kieskomponenten und Steinen, grau, fest			30	5-10	30-40
5		<i>leicht siltiger Mittelsand</i> mit einzelnen Kieskomponenten und Steinen, grau			30-32	0	20-30

Tel.: 01 / 251 85 93 Fax: 01 / 251 36 28

Datum GW-Spiegel: 26.5.98

Tiefe [m]	Profil	BESCHRIEB	Geologie	GW	Phi [°]	Kohäsion [kN/m ²]	ME-Wert [MN/m ²]
6		<i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> mit einzelnen Kleskomponenten, beige-grau, fest	Moräne		27-30	5-10	50-80
8		<i>siltiger Mergel</i> leicht angewillert, beige, fest			25	50	100
9			Molasse				
10							
11							

**FRIEDLI GEOTECHNIK AG**

Färbersrass 31, 8008 Zürich

Tel.: 01 / 251 85 93 Fax: 01 / 251 36 28

Projekt-Nr.: 95.34

Aufnahmen durch: P. Friedli

Kernbohrung: 2

Massstab 1:50

OK Terrain [m ü.M]: 516.60

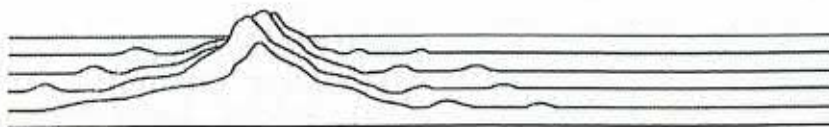
Ort: Wetzikon

Objekt: ARA Wetzikon

Datum: 18. April 1998

Datum GW-Spiegel: 26.5.98

Tiefe [m]	Profil	BESCHRIEB	Geologie	GW	Phi [°]	Kohäsion [kN/m ²]	ME-Wert [MN/m ²]
0		OK Terrain					
		Asphalt leicht angewittert, beige, fest					
		Kieskoffer					
1		siltiger Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen (Auffüllung), grau, rötlich, beige	Auffüllungen		27	0-10	10-15
		siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten, z.T. organisch (schwarz), beige, grau (Auffüllung), weich			27	0-5	5-8
2		siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, grau, beige, fest			33	5-10	30-40
		siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, grau, fest		x	33	0-5	30-40
3							
4		siltiger Fein- bis Mittelsand mit Kieskomponenten und Steinen, grau, Moräne, fest Mittelsandhorizonte bei 3.3m	Moräne		27-30	5-10	40-60
5		Silt, Feinsand, Mittelsand wild geschichtet, grau, mittelfest			27-30	0-5	20-30

**FRIEDLI GEOTECHNIK AG**

Färberstrasse 31, 8008 Zürich

Tel.: 01 / 251 85 93 Fax: 01 / 251 36 28

Projekt-Nr.: 95.34

Aufnahmen durch: P. Friedli

Kernbohrung: 2

Massstab 1:50

OK Terrain [m ü.M]: 516.60

Ort: Wetzikon

Objekt: ARA Wetzikon

Datum: 18. April 1998

Datum GW-Spiegel: 26.5.98

Tiefe [m]	Profil	BESCHREIB	Geologie	GW	Phi [°]	Kohäsion [kN/m ²]	ME-Wert [MN/m ²]
6							
7							
8		<p><i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> mit Kieskomponenten und Steinen, grau</p> <p>kiesige Horizonte bei 6.6-7.1m 7.6-7.8m 8.8-9.1m</p>	Moräne				
9							
10							
11		<p><i>siltiger Fein- bis Mittelsand</i> seltene einzelne Kieskomponenten, grau, beige, fest</p> <p><i>siltiger, z.T. toniger Mergel</i> angewittert, beige, ocker, blau</p>	Mal.		25-27 25	10-15 50	50-60 80

**FRIEDLI GEOTECHNIK AG**

Färbersstrasse 31, 8008 Zürich

Tel.: 01 / 251 85 93 Fax 01 / 251 36 28

Projekt-Nr.: 95.34

Aufnahmen durch: P. Friedli

Kernbohrung: 2

Massstab 1:50

OK Terrain [m ü.M.]: 516.60

Ort: Wetzikon

Objekt: ARA Wetzikon

Datum: 18. April 1998

Datum GW-Spiegel: 26.5.98

Tiefe [m]	Profil	BESCHREIB	Geologie	GW	Phi [°]	Kohäsion [kN/m ²]	ME-Wert [kN/m ²]
		<i>siltiger Mergel</i> bunt, z.T. angewittert	Molasse		25	50	100
12		<i>sandiger Mergel</i> leicht zerfallend, bunt			27	20	80
13							
14							
15							
16							

ANHANG 7

Profil der Rotationskernbohrung (2016)

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
8620 Wetzikon

Projekt-Nr.: 15.184.1

Geotechnischer Bericht

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 _e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M _E [MN/m²]		
Rotationskerbohrung, HM 178 mm	0.20		Belag	Belag						<div>OK Rohr 518.88 müM</div> <div>12.02.19 517.97 müM</div> <div>14.05.19 517.88 müM</div> <div>26.03.19 517.80 müM</div> <div>12.12.16 516.87 müM</div>
	0.70		sauberer Kies mit viel Feinsand und reichlich Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet), graubrau, trocken	künstliche Auffüllung	18-20	34-36	0	30-40		
	1.20		sauberer Kies 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 Kies mit viel Sand und wenig Steinen, grau, erdfeucht bis feucht, mitteldicht gelagert		19-20	32-34	0-1	20-30		
	2.30		stark siltiger Kies 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 Grobsand , beigebraun, nass		18-19	30-32	0	15-20		
	3.80		siltiger Kies 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 Kies mit viel Sand, reichlich Steinen (Komponenten angerundet), feucht bis leicht nass, dicht gelagert		20-22	32-34	0-2	40-60		
	6.80		siltiger Kies 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 Feinsand mit wenig Kies, beige, dicht gelagert		20-22	30-32	0	40-60		
	7.60		sauberer bis leicht siltiger Kies mit reichlich Steinen, graubeige, nass		20-22	34-36	0	60-80		
	8.00		Silt bis siltiger Feinsand , beige, wassergesättigt, dicht gelagert		20-22	28-30	0-2	30-40		
	8.40		sauberer Fein- bis Mittelsand , braun, wassergesättigt		20-22	30-32	0	40-60		
	10.0		siltiger Kies 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

ANHANG 8

Profile der Baggerschlitz-Sondierungen (2016)

<h2 style="margin: 0;">Baggerschlitz BS 16-1/P</h2> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Koordinaten: 2°70'1369 / 1°242'982</p> <p>OK Terrain: 517.70 müM</p> <p>Aufnahme: Julian Hope</p> <p>Datum: 29.11.2016</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Mst: 1:50</p> <p>Format: A4</p> <p>Erstellt: es Datum: 24.01.17</p> <p>Geprüft: jh Datum: 24.01.17</p> </div> </div>		<p style="margin: 0;">GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT</p>	
		<p>Projektadresse</p> <h3 style="margin: 0;">Erweiterung ARA Flos</h3> <h3 style="margin: 0;">Usterstrasse</h3> <h3 style="margin: 0;">8620 Wetzikon</h3>	
		<p>Projekt-Nr.: 15.184.1</p> <h3 style="margin: 0;">Geotechnischer Bericht</h3>	

Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Geschätzte Baugrundwerte (erste Schätzungen im Feld, nicht bereinigt)				Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)	Piezometer
				γ_e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M_E [MN/m²]		
0.10		Humus	künstliche Auffüllung						OK Rohr 517.87 müM
0.30		sauberer Kies mit viel Sand und Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet), beige, erdfeucht		18-19	34-36	0	20-30		
0.80		sauberer Kies mit viel Sand und Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet), graubraun, FSA > 5 Gew.-% (Ziegelbruchstücke, Betonstücke), Asphalt ca. 1 Gew.-%		18-19	34-36	0	20-30		
1.40		Silt ohne Plastizität mit viel Sand und wenig Kies, dunkelgraubraun, mittelsteif		18-19	27-29	0	8-10		
1.60		leicht siltiger bis sauberer Kies mit viel Sand und Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet), grau, erdfeucht, mitteldicht gelagert		19-20	33-36	0	20-30		
2.00		siltiger Kies mit Sand und Steinen bis Silt ohne Plastizität, viele Wurzeln, schwarz, nass Fremdstoffanteil 3-5 Gew.-% (Keramik, Metall) leicht öliger/chemischer Geruch		18-19	28-34	0	10-20		12.12.16 515.73 müM
		Schlitz standfest							
		Wasserspiegel bei ca. 1.7 m							
3									
4									
5									
6									
Signaturen: Kies Sand Silt Ton Fremdstoffe									

<h2 style="margin: 0;">Baggerschlitz BS 16-2/P</h2> <div style="margin-top: 20px;"> Koordinaten 2°701'392 / 1°242'986 OK Terrain: 519.12 müM Aufnahme: Julian Hope Datum: 29.11.2016 </div>		Mst: 1:50	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: 0.8em;">Projektadresse</div> <div style="text-align: right;"> FRIEDLIPARTNER AG <small>GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT</small> </div> </div> <h3 style="margin: 5px 0;">Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon</h3>
		Format: A4	
		Erstellt: es Datum: 24.01.17	
		Geprüft: jh Datum: 24.01.17	

Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Geschätzte Baugrundwerte (erste Schätzungen im Feld, nicht bereinigt)				Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)	Piezometer
				γ_e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M_E [MN/m²]		
0.10		Humus	künstliche Auffüllung						OK Rohr 519.25 müM
0.50		leicht siltiger Kies mit viel Sand und Steinen (Komponenten eckig bis gerundet), beige, erdfeucht Fremdstoffanteil ca. 1 Gew.-% (Plastik, Ziegelbruchstücke), Vlies bei ca. 0.5 m		18-19	34-36	0	20-30		
1.10		sauberer Kies mit viel Sand und Steinen, vereinzelt Blöcke, grosser Block bei ca. 0.6 m, beige-grau, erdfeucht, Siltzwischenschichten		18-19	34-36	0	20-30		
1.30		siltiger Feinsand mit viel Kies und vereinzelt Steinen, grau, erdfeucht, dicht gelagert		19-21	28-30	0	15-20		
1.60		Silt ohne Plastizität mit viel Sand und reichlich Kies, Wurzeln, dunkelbraun, mittelsteif		19-21	26-28	0	10-15		
2		stark siltiger Kies mit viel Sand und Steinen (Komponenten angerundet bis gerundet) rotbraun, erdfeucht, mitteldicht gelagert, Zwischenschichten aus sauberem Sand mit viel Kies, dunkelbraun, locker gelagert	Schwemmablagerungen	19-21	32-34	0-1	20-30		
3.10									
3.30		toniger Silt mit reichlich Kies, schwarz, Fremdstoffanteil 3-5 Gew.-% (Metall, Glas, Keramik), öliger/chemischer Geruch		18-20	26-28	0-3	8-10		
3.70		toniger Silt mit viel Feinsand, Schneckenschalen, dunkelgrau, mittelsteif bis steif	Aabachschotter	18-20	26-28	0-3	8-15		
4.20		leicht siltiger bis siltiger Kies mit viel Sand (Komponenten gerundet), hellgrau, feucht		19-21	32-34	0	20-30		
4.60		leicht siltiger bis sauberer Kies mit reichlich Sand (Komponenten vorwiegend gerundet), braun, nass		20-22	34-36	0	30-40		
5		Schlitz standfest Wasserspiegel bei ca. 4.2 m							
6		Signaturen: Kies Sand Silt Ton Fremdstoffe							

ANHANG 9

Profile der Rotationskernbohrungen (2019)

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




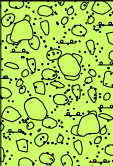

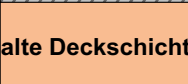
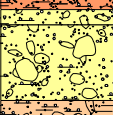
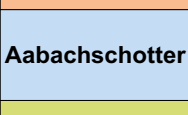

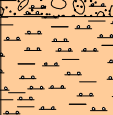
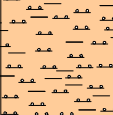
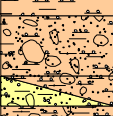

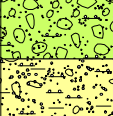



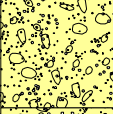
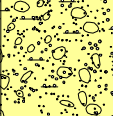
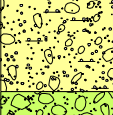

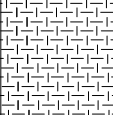
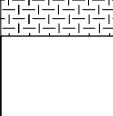

FRIEDLIPARTNER AG

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 _e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M _E [MN/m²]		
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.10		Magerbeton	Belag						<div>OK Rohr 517.86 müM</div> <div>14.05.19 516.90müM</div> <div>26.03.19 516.48 müM</div> <div>514.40 müM</div> <div>UK Foundation Untergeschoss (gemäss Plan Nr. 1207-4414 vom 18.04.19)</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	Aabachschotter	19-20	33-35	0	20-30		
	3		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		19-20	31-35	0	40-60		
	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		siltiger Sand/Feinsand mit variablem Kiesanteil, beige-grau, zerbohrt Block bei 8.3-8.4m		19-20	31-35	0	40-60		
	9.20		mässig bis stark siltiger Kies mit Sand, gelbbeige, zerbohrt		21-23	32-35	0	60-80		
	9.50		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	25-28	0-15	30-50		
	11.00		Nagelfluh, Komponenten gerundet, gut verkittet, nach unten hin zerbrechend	Molassefels	25-27	40-50	100-200	100-200		
	11.80									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									

Signaturen:
 Kies Sand Silt Ton Fremdstoffe

Rotationskernbohrung RKB 19-2 / P				Mst: 1:50	Projektadresse Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon	
				Format: A3		
				Erstellt: mf Datum: 29.03.19		
				Geprüft: jh Datum: 11.04.19	Projekt-Nr.: 15.184.01 Ergänzende Baugrunduntersuchung	
Bohrfirma: Geocontrol AG		Bohrmeister: Toni Baumberger		Aufnahme: Pia Hartmann		
Koordinaten: 2'701'506 / 1'242'887		Datum Ausführung: 20.03.2019		Datum Aufnahme: 25.03.2019		
OK Terrain: 519.37 müM						

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 _e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M _E [MN/m²]		
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.20		Magerbeton zerbohrt	 künstliche Auffüllung (Kieskoffer)						 <div>OK Rohr 519.22 müM</div> <div>14.05.19 517.15 müM</div> <div>26.03.19 517.12 müM</div>
	1		sauberer bis schwach siltiger Kies 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 Silt 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 Ton mit wenig Sand und Feinkies, Komponenten eckig, grünlich bis graubraun, hohe bis sehr hohe Plastizität		17-19	18-22	5-40	3-5		
	1.90		schwach toniger, siltiger Sand mit reichlich bis viel Kies, graubraun, wassergesättigt bis nass	 Aabachschotter	19-20	31-35	0-5	15-20		
	2.00		siltiger Sand mit viel Kies und Steinen, Komponenten eckig bis angerundet, grau, lokal rot, trocken bis erdfeucht		20-21	31-33	0-5	10-20		
	2.50		schwach toniger Silt mit wenig Sand und vereinzelt Kies, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun gebändert, geringe Plastizität bzw. in den sandigen Bereichen feucht		18-20	28-30	0-5	20-30		
	2.70		toniger Silt , dunkelgrau, keine bis geringe Plastizität, sehr hart, mit hellbeigen Feinsandlinsen	 Moräne						
	3		Ab 4m sandiger mit geringer Plastizität bzw. feucht		18-20	28-30	0-5	30-40		
	4		toniger Silt 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		
	4.20		tonig-siltiger Sand bis Silt mit Sand und wenig bis reichlich Kies, Sand scharfkantig, grau, wassergesättigt bzw. mittlere Plastizität		20-21	31-34	0-5	30-40		
	4.60		toniger Silt 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		
	4.80		toniger Silt mit wenig Sand und wenig Kies, Komponenten gerundet, dunkelgrau-braun, geringe Plastizität		18-20	28-30	0-5	30-40		
	5		siltiger Kies mit reichlich Sand, Komponenten eckig bis gerundet, hellgrau, erdfeucht		21-23	32-35	0-5	40-60		
	5.20		siltig-toniger Sand mit reichlich Kies, grau, wassergesättigt bis nass		20-21	31-34	0-5	30-40		
	5.60		toniger Silt 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		Bei 7.8 m Grobsand-Linse		20-21	31-33	0-5	40-60		
	6.00		siltiger Sand mit Kies, graubraun, erdfeucht, ab 8.3 m gelbe Verwitterungsspuren		20-21	31-33	0-5	60-80		
	6.50		siltiger Feinsand mit vereinzelt Kies, graubraun, ohne Plastizität, sehr hart		20-21	31-33	0-5	60-80		
	7		Grobkies mit Feinsand und Steinen, graubraun, nass		19-20	35-40	0	60-80		
	7.80		siltiger Sand mit viel Kies, graubraun, erfeucht		20-21	31-33	0-5	60-80		
	8		Mergel , 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)	23-25	25-28	0-15	30-50		
	8.60									
	9									
	10									
	10.00									
	10.30									
	10.60									
	11									
	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: 518.85 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><div>FRIEDLIPARTNER AG</div><div>GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT</div></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)				
					γ _e [kN/m³]	φ' [°]	c' [kN/m²]	M _E [MN/m²]	
Rotationskernbohrung, HM 178 mm	0.05		Beton	Belag	20-21	31-33	0	8-10	
	0.20		siltiger Sand mit Kies, braun, erdfeucht			20-21	35-40	0	
	1		sauberer Kies mit Sand, Komponenten eckig (zerbrochen?) bis gerundet, hellgrau, trocken			20-21	35-40	0	
	1.20		schwach toniger Silt mit Sand, braun, geringe Plasitizität Bei 1.5 m Block aus Verrucano, rosa zerbohrt		alte Deckschicht	18-20	28-30	0-5	
	1.80					18-20	28-30	0-5	
	2		sauberer bis siltiger Kies mit viel Sand und Steinen, Komponenten kantengerundet bis gerundet, beige-braun, erdfeucht bis feucht			21-23	32-35	0	
	3					21-23	32-35	0	
	3.60		siltiger Sand mit vereinzelt Feinkies, grau bis gelbbeige, mit gelben Verwitterungsspuren und kleinen gelben Tonlinsen, geringe Plastizität			20-21	31-33	0-5	
	3.90		sauberer Mittelsand , braun-grau, wassergesättigt			19-20	31-35	0	
	4.00					21-23	32-35	0	
	5		schwach siltiger Kies mit viel Sand bis Grobsand und vereinzelt Steinen, Komponenten kantengerundet bis gerundet, grau, nass Bei 5.0 m sehr grobsandig			21-23	32-35	0	40-60
	5.40					18-20	28-31	0-5	8-10
	5.50		Silt mit Sand und Kies, beige-grau, geringe bis mittlere Plasitizität			18-20	28-31	0-5	8-10
	6		sauberer Sand mit vereinzelt Kies, beige-grau, wassergesättigt, Sand wird nach unten hin etwas feiner			19-20	31-35	0	30-40
	6.80					18-20	28-30	0-5	8-10
	7		Linse aus tonigem Silt , gelb, ohne Plastizität			18-20	28-30	0-5	8-10
	7.00					20-21	35-40	0	40-60
	8		sauberer Kies mit Sand und Steinen, beige-grau, wassergesättigt			20-21	35-40	0	40-60
	8.00					20-21	35-40	0	40-60
	9		sauberer bis siltiger Sand 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			19-21	31-35	0-5	60-80
	10					19-21	31-35	0-5	60-80
	11					19-21	31-35	0-5	60-80
	11.50					19-21	31-35	0-5	60-80
	12		Nagelfluh , teils zerfallend. Bei 11.6-11.9m sauberer Kies mit Sand, feucht bis wassergesättigt			19-21	31-35	0-5	60-80
	12.00					19-21	31-35	0-5	60-80
	13					19-21	31-35	0-5	60-80
	14					19-21	31-35	0-5	60-80
15					19-21	31-35	0-5	60-80	
16					19-21	31-35	0-5	60-80	
17					19-21	31-35	0-5	60-80	
					19-21	31-35	0-5	60-80	

Signaturen:

Kies

Sand

Silt

Ton

Fremdstoffe

ANHANG 10

Profile der Rammsondierungen (2019)



Dorfstrasse 25, 8332 Rumlikon ZH
Tel. 044 362 18 74 / Fax 044 362 47 56
www.geocontrol.ch

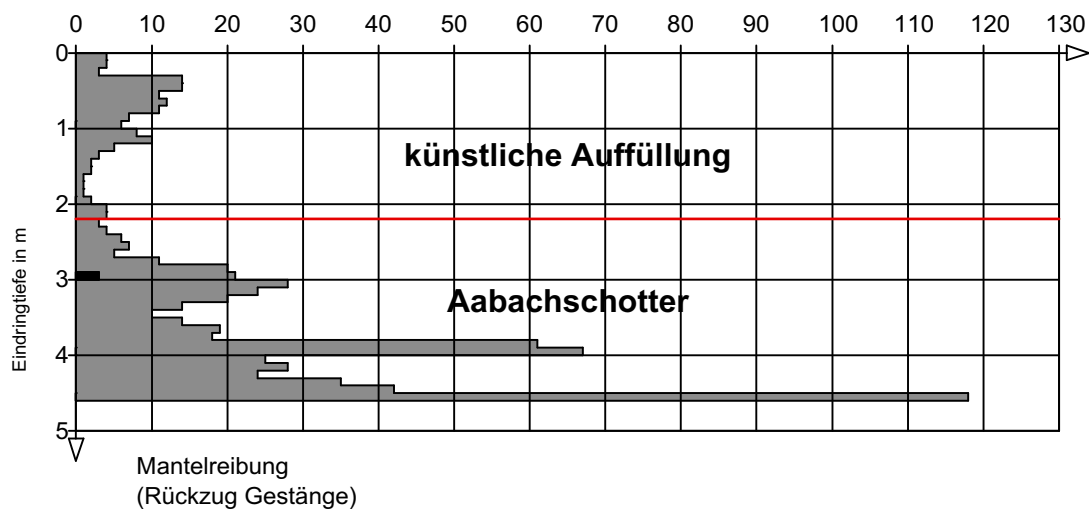
Projekt	: ARA Wetzikon, Usterstrasse 131, 8620 Wetzikon		
Projektnr.	: 19132	Koordinaten	: 2'701'380 / 1'242'976
Massstab	: 1: 100	Datum	: 20.3.2019
Ausführung	: M. Casutt	Auswertung	: A. Honold

DPH Rammsond: Ramm-Masse: 50 kg
Fallhöhe: 0.50 m
Spitzenoberfläche: 15 mm²

Sondierung Nr.: RS 19-1

OKT 517.97 müM

Anzahl Schläge je 20 cm Eindringung



Endtiefe: 4.60m, Gestänge hart aufgestanden
Freie Länge: 4.12m
Wasser: 1.90m



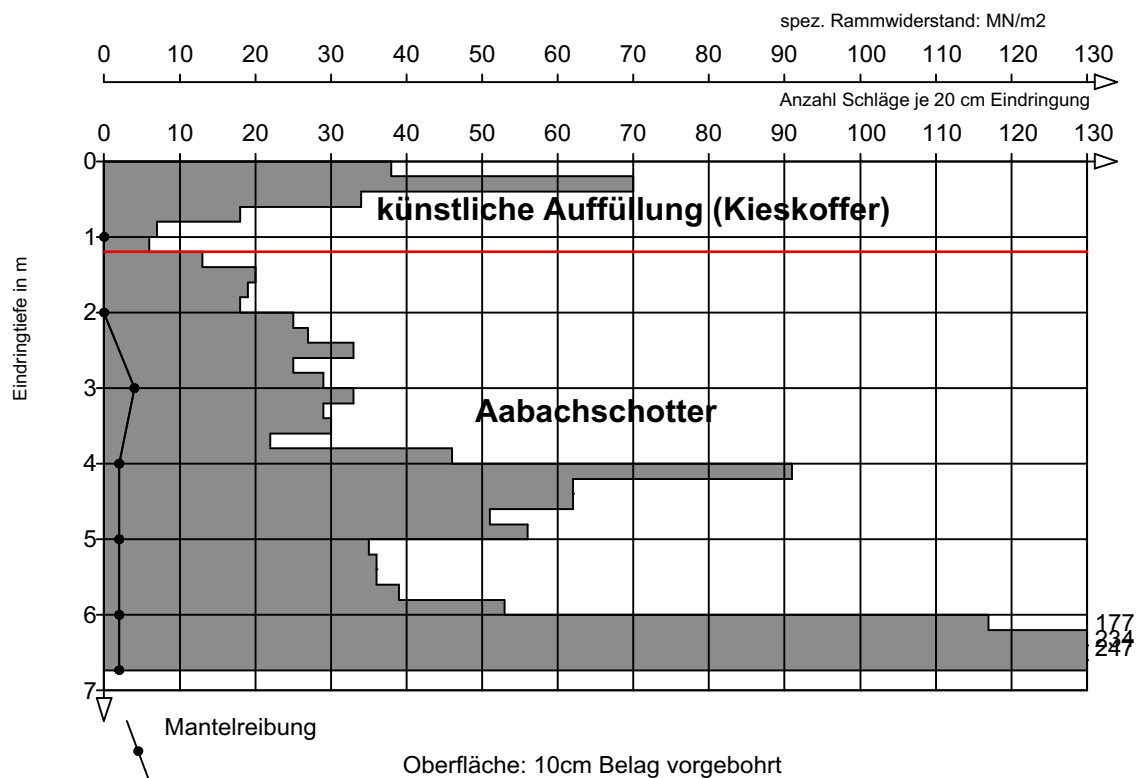
Dorfstrasse 25, 8332 Rumlikon ZH
Tel. 044 362 18 74 / Fax 044 362 47 56
www.geocontrol.ch

Projekt	: ARA Wetzikon, Usterstrasse 131, 8620 Wetzikon		
Projektnr.	: 19132	Koordinaten	: 2'701'526 / 1'242'842
Massstab	: 1: 100	Datum	: 20.3.2019
Ausführung	: M. Casutt	Auswertung	: A. Honold

Schwere Rammsonde: Ramm-Masse: 63.5 kg
Fallhöhe: 0.50 m
Spitzenoberfläche: 1590 mm²

Sondierung Nr.: RS 19-2


OKT 518.85 müM





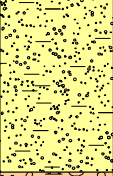

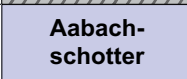










Endtiefe: 6.70m, Gestänge hart aufgestanden
Freie Länge: 0.54m
Wasser: kein Wasser in der freien Länge nach Gestängerrückzug







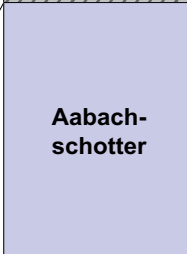





ANHANG 11

Profile der Baggerschlitz-Sondierungen (Entsorgungsuntersuchung 2019)

Baggerschlitz BS 19-1		Mst: 1:50	Projektadresse  Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon
		Format: A4	
		Erstellt: eb Datum: 04.02.19	Projekt-Nr.: 15.184.2 Entsorgungsuntersuchung
		Geprüft: rsg Datum: 04.02.19	
Koordinaten	2'701'384 / 1'242'993		
OK Terrain:	ca. 518.9 müM		
Aufnahme:	Robin Sue Gilli		
Datum:	17.01.2019		

Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)
0.20		Humus	 künstliche Auffüllung	
0.50		siltiger Kies , Komponenten bis 20 cm, Blöcke, angerundet, locker gelagert, gut gestuft, bei -0.5 m Trennvlies, braun, erdfeucht		
1		siltiger Kies , Komponenten bis 10 cm, angerundet, Fremdstoffenanteil > 5 Gew.-% (Metall, Keramik, Ziegelbruch), leicht öliges Geruch, dunkelbraun, erfeucht		BS 19-1/0.5-1.8
1.80		leicht toniger Silt mit geringer Plastizität, rot-braun		
2				
3		tonig-kiesiger Silt mittlerer bis hoher Plastizität, Fremdstoffenanteil > 5 Gew.-% (Ziegelbruch), braun-grau-schwarz mit blau-grünen Flecken, öliges Geruch	 Aabach-schotter	BS 19-1/3.0-4.0
3.00				
4		grobkörniger Kies mit wenig bis reichlich Silt, Komponenten bis 5 cm, angerundet, nass		
4.00				
5		Wasserzutritt bei ca. 4 m hat leichter Ölfilm im anstehenden Wasser		
6				
Signaturen:  Kies  Sand  Silt  Ton  Fremdstoffe				

Baggerschlitz BS 19-2		Mst: 1:50	Projektadresse  Erweiterung ARA Flos Usterstrasse 8620 Wetzikon
		Format: A4	
		Erstellt: eb Datum: 04.02.19	Projekt-Nr.: 15.184.2 Entsorgungsuntersuchung
		Geprüft: rsg Datum: 04.02.19	
Koordinaten	2'701'381 / 1'242'975		
OK Terrain:	ca. 517.6 müM		
Aufnahme:	Robin Sue Gilli		
Datum:	17.01.2019		

Tiefe ab OKT [m]	Profil	Beschreibung Schichten	Geologie	Bemerkungen (Feldversuche, Probenahme)
0.20		Humus , Trennvlies	 künstliche Auffüllung	<div>BS 19-2/1.8-2.3</div> <div> Hangwasserprobe BS 19-2/2.1</div>
1		sandiger Kies mit wenig Silt, Komponenten bis 20 cm, eckig bis angerundet, Fremdstoffenanteil > 5 Gew.-% (Ziegelstücke und -bruch, Holz, Textil) mit organischem Material (Wurzeln), hell- bis dunkelbraun, erdfeucht		
1.80		siltig-toniger Kies bis kiesiger Silt mittlerer Plastizität, Fremdstoffanteil > 5 Gew.-% (Ziegelbruch), dunkelgrau-schwarz, feucht, mässig starker öliger Geruch, Leitungsschacht an der Stirnwand bei ca. 2.10 cm, stehendes Wasser		
2.30				
3		siltiger Kies mit wenig Feinsand, Komponenten bis 7 cm, angerundet, locker gelagert, beigebraun, nass	 Aabach- schotter	
4		kein Wasserzutritt		
5				
6				
Signaturen:  Kies  Sand  Silt  Ton  Fremdstoffe				