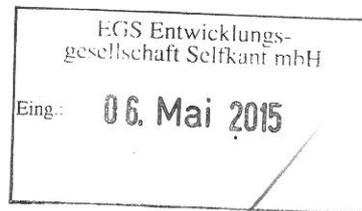


Dipl.-Geol. Michael Eckardt · Johanniterstraße 23 · 52064 Aachen

EGS
Entwicklungsgesellschaft Selfkant GmbH
Herrn Schmell
Am Rathaus 13
52538 Selfkant



Johanniterstraße 23
52064 Aachen
Telefon 0241402028
Telefax 0241402027
Email 0241402027@t-online.de

Aachen, den 10.02.2015
3081-1a

**Erschließungsgebiet "Hinter Wierwey", Gemarkung Süsterseel,
Flur 6, Flurstücke 16, 17, 18, 19 und 170**
Ergebnis der Baugrunderkundung

Inhalt

1. Aufgabenstellung
2. Bauvorhaben
3. Baugrunderkundung
4. Baugrund
 - 4.1 Allgemeines
 - 4.2 Geologischer Überblick
 - 4.3 Bodenschichtung
 - 4.4 Bodenfestigkeit
 - 4.5 Wasser- und Frostempfindlichkeit
 - 4.6 Bodenklassifizierung
 - 4.7 Wiedereinbaufähigkeit
 - 4.8 Wasserdurchlässigkeit
5. Grundwasser
6. Auswertung
 - 6.1 Kanäle
 - 6.2 Verkehrsflächen
 - 6.3 Bauwerke

7. Erdarbeiten
8. Weiteres Vorgehen

Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2-5 Schnitte durch den Untergrund
- 6 Kornverteilungskurven
- 7 Wassergehalte

1. Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro Schädlich plant für die Entwicklungsgesellschaft Gangelst GmbH die Erschließung des Gebietes "Hinter Wierwey" in Süsterseel. Als Grundlage für die weitere Planung wurde eine Baugrunderkundung mit folgender Aufgabenstellung beauftragt:

Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse, Bodenklassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300, Angabe der zur Aufstellung der statischen und hydrologischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte, Versickerungsfähigkeit der Bodenschichten, Angaben über die Rammbarkeit und die Verbaubarkeit, Tragfähigkeit der Grabensohlen, Standfestigkeit der Grabenwände, Wiedereinbaufähigkeit des Bodenaushubs, Hinweise für die Wasserhaltung und die Bauausführung

Für die Ausarbeitung wurden mir vom Ingenieurbüro Schädlich Lagepläne M.: 1:500 mit Höhenangaben und ein Vorabzug der Kanalplanung zur Verfügung gestellt.

2. Bauvorhaben

2.1 Sickergraben

An der Nordwestseite des Planungsgebietes soll ein ca. 250 m langer Sickergraben zur Fassung und Versickerung des von den höher gelegenen Flächen in Naßzeiten zuströmenden Oberflächenwassers angelegt werden.

2.2 Kanäle

Vorgesehen ist nach derzeitigem Planungstand ein Trennsystem. Die Kanäle sollen in offener Baugrube hergestellt werden.

Kanalleitung	Station	GOK	Kanalsohle	Tiefe
Deckel	m	m NHN	m NHN	m
vorh.	0	57,90	55,44	2,46
1	60	58,60	55,68	2,92
2	88	58,40	55,80	2,61
3	138	59,66	56,00	3,67
3.1	40	60,15	56,16	4,00
4	196	61,05	56,23	4,82
5	226	61,30	56,35	4,95
5.1	33	60,40	56,48	3,92
6	286	62,25	56,59	5,66
7	324	61,85	56,75	5,10

2.3 Straßen

Vorgesehen sind ca. 600 m Straßen- und Wegeflächen, die in Geländehöhe verlaufen.

2.4 Bebauung

Angaben zur Bebauung liegen nicht vor.

3. Baugrunderkundung

3.1 Feldversuche

Im Bereich des geplanten Sickergrabens wurden am 21.10.2014 fünf Rammkernbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 (B1-B5) abgeteuft. In den Bohrungen wurden Versickerungsversuche nach USBR Earth Manual ausgeführt.

In der Zeit vom 28.01. bis 05.02.2015 wurden im Bereich der Straßenflächen acht Rammkernbohrungen (B6-B13) und zwei Sondierungen mit der Rammsonde DIN EN ISO 22476-2 DPH (S1, S2) ausgeführt.

3.2 Laborversuche

Im bodenmechanischen Labor wurden an ausgesuchten Proben die Wassergehalte nach DIN 18121 und die Kornverteilung nach DIN 18123 bestimmt.

3.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ansatzpunkte der Untersuchungen finden sich auf Anlage 1. Die Ergebnisse der Feldversuche sind nach DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2 in Schnitten durch den Untergrund auf den Anlagen 2-5 zusammengestellt. Die Ergebnisse der Laborversuche finden sich auf Anlage 6 (Kornverteilungskurven) und Anlage 7 (Wassergehalte).

4. Baugrund

4.1 Allgemeines

Das Baugebiet liegt auf dem nordöstlichen Hang des Rodebachtals. Die Geländeoberfläche fällt von 63,5 m NHN im Osten auf 57,5 m NHN im Westen zum Rodebach hin ab. Aus der topographischen Karte können folgende Koordinaten abgegriffen werden:

rechts: 24.96480-24.96760
hoch: 56.50580-56.50820

Das Gelände wird z.Zt. überwiegend landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt.

Örtlich sind Störungen durch Bombenrichter möglich.

4.2 Geologischer Überblick

Nach Angabe der geologischen Karte stehen im Bereich des Erschließungsgebietes unter einer Deckschicht aus Lößlehm und Sandlöß Sedimente der älteren Hauptterrasse der Maas aus Sanden und Kiesen mit Driftblöcken an. Die Terrassensedimente sind an der Oberfläche zum Teil sehr stark verwittert und zu tonigem Lehm zerfallen.

Die Bodenkarte BK 50 weist für das Gebiet eine Deckschicht aus Parabraunerde und Pseudogley-Parabraunende aus.

Örtlicher Vorfluter ist der Rodebach, der ca. 300 m südwestlich des Plangebietes verläuft.

Wasserschutzgebiete sind im Bereich des Plangebietes nicht ausgewiesen.

Nach DIN EN 1998 ist Süsterseel der Erdbebenzone 2 und der Untergrundklasse S zugeordnet (Baugrundklasse C-S).

4.3 Bodenschichtung

Schicht 1 Sandlöß (Lößlehm)

Unter Mutterboden (Ackerboden) trafen die Bohrungen auf Lößlehm in der Kornverteilung von feinsandigem bis stark feinsandigem Schluff. Lagenweise wurden auch schluffige und kiesige Sande erbohrt. Der Schluff ist entkalkt (Lößlehm). Angaben zu den Schichtmächtigkeiten finden sich in der nachfolgenden Tabelle.

Schichtuntergrenzen							
	GOK	Oberboden		Lößlehm		toniger Schluff	
	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
B1	58,7	0,4	58,3	1,6	57,1		
B2	58,6	0,4	58,2	2,3	56,3		
B3	61,1	0,3	60,8	2,0	59,1	2,7	58,4
B4	62,2	0,3	61,9	3,0	59,2		
B5	62,9	0,3	62,6	2,2	60,7	4,0	58,9
B6	58,4	0,4	58,0	1,3	57,1		
B7	62,4	0,5	61,9	2,2	60,2	3,7	58,7
B8	61,6	0,7	60,9	2,0	59,6		
B9	60,4	0,4	60,0	1,5	58,9	2,5	57,9
B10	59,6	0,4	59,2	2,0	57,6	2,5	57,1
B11	57,8	0,4	57,4	1,5	56,3		
B12	57,7	0,4	57,3	1,4	56,3		
B13	58,2	0,5	57,7	1,0	57,2	1,6	56,6
S1	61,8	0,5	61,3	2,2	59,6		
S2	60,9	0,5	60,4	1,9	59,0		
min	57,7	0,3	57,3	1,0	56,3	1,6	56,6
max	62,9	0,7	62,6	3,0	60,7	4,0	58,9
mittel	60,2	0,4	59,7	1,9	58,3	2,8	57,9

Schicht 2 Zwischenschicht

In den Bohrungen B3, B5, B7, B9, und B10, die im südlichen Teil des Geländes liegen, folgt unter dem Lößlehm eine Schicht aus grauem und graubraunen, tonigem Schluff, in dem auch torfige Beimengungen beobachtet wurden.

Schicht 3 Terrassensedimente

Die Terrassensedimente bestehen aus einer nicht horizontbeständigen Wechselfolge von Kiesen, sandigen Kiesen, kiesigen Sanden und Sanden. Die Schichten sind an ihrer Oberfläche durch Schluffeintrwanderung verlehmt.

Auch innerhalb der Sande und Kiese können Ton- und Schluffschichten auftreten.

Die Kornverteilungskurven der aus dem Bereich des geplanten Sickergrabens entnommenen Proben finden sich auf Anlage 6. Sie lassen sich wie folgt auswerten:

Bohrung	Nr.	B1	B2	B3	B4	B5
Tiefe	m	2,3-3,0	2,3-3,0	2,7-3,0	4,0-5,0	4,0-5,0
Kies	%	43,6	28,4	41,7	22,2	32,7
Sand	%	51,5	64,9	49,8	74,9	62,2
Schluff	%	4,9	6,7	8,5	2,9	5,1
Bodengruppe		GI	SU	GU	SE	SU

Die Schichtgrenzen verlaufen generell in der Art gewellt, daß die höher liegenden (jüngeren) Schichten rinnenartig in die tiefer liegenden (älteren) Schichten eingelagert sind.

4.4 Bodenfestigkeit

Schicht 1 Lößlehm

Die natürlichen Wassergehalte der feinsandigen Schluffe liegen zwischen 16 % und 25 %, im Mittel bei 21 %, die der stark sandigen und kiesigen Schluffe zwischen 12 % und 13 % (Anlage 7). Als Berechnungswerte können angesetzt werden:

Raumgewicht	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Scherfestigkeit	$\varphi' = 30^\circ$
	$c' = 3 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s = 7 \text{ MN/m}^2 (\pm 20 \%)$
Tragwert	$E_{v2} \leq 20 \text{ MN/m}^2$

Schicht 2 Zwischenschicht

Die natürlichen Wassergehalte der tonigen Schluffe liegen zwischen 19 % und 36 %, im Mittel bei 27 % (Anlage 7). Humose Beimengungen setzen die Festigkeit herab. Als Berechnungswerte können angesetzt werden:

Raumgewicht	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Scherfestigkeit	$\varphi' = 27,5^\circ$
	$c' = 0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_s = 5 \text{ MN/m}^2 (\pm 20 \%)$

Schicht 3 Terrassensedimente

Die Sande und Kiese sind mitteldicht bis dicht, örtlich auch sehr dicht gelagert. Die Bohrungen B6, B7, B10 und B13 sowie die Sondierungen S1 und S2 kamen wegen des hohen Rammwiderstandes fest, bevor sie die vorgesehenen Tiefen erreichten. Als Berechnungswerte können angesetzt werden:

Raumgewicht	$\gamma = 20-22 \text{ kN/m}^3$
Scherfestigkeit	$\varphi \geq 35^\circ$
Steifemodul	$E_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$

4.5 Wasser- und Frostepfindlichkeit

Die Schluffe sind wegen ihrer geringen Plastizität wasserempfindlich. Sie weichen bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung schnell unter Verlust an Festigkeit auf und gehen dann in einen breiigen oder gummiartigen Zustand über. Die Schluffe und schluffigen Sande sind sehr frostepfindlich (Klasse F3 nach ZTV E-StB 09).

4.6 Bodenklassifizierung

Bodenschicht	DIN 18196	DIN 18300	ATV A127
	Gruppe	Klasse	Gruppe
Mutterboden (Oberboden)		1	
Lößlehm	TL, SU*, SU	4	3-4
in breiigem Zustand		2	
Zwischenschicht	TL, TM	4	3-4
Sande	SW, SI, SU, SU*	3	1-2
Kiese	GW, GI, GU, GU*	3-5	1-2
Steine $\leq 0,1 \text{ m}^3$ Rauminhalt		6-7	
Steine $> 0,1 \text{ m}^3$ Rauminhalt		7	

4.7 Wiedereinbaufähigkeit

Für die als Bodenaushub anfallenden Böden liegen die für die Verdichtbarkeit maßgebenden Werte des Proctorversuchs in folgender Größenordnung:

Bodenart	Proctordichte ρ_{Pr}	Wassergehalt w
Schluffe	1,70-1,80 t/m ³	14-16 %
Sande/Kiese	1,70-2,10 t/m ³	6-12 %

Der mittlere Wassergehalt der Schluffe liegt deutlich über dem optimalen Wassergehalt. Die Schluffe zählen nach ZTV A-StB 12 zur Verdichtbarkeitsklasse V3. Sie eignen sich damit nicht für den sackungsfreien Wiedereinbau in Kanalgräben oder Verkehrsflächen.

Sandige Kiese und kiesige Sande kommen, sofern sie beim Aushub getrennt gewonnen werden, für den Wiedereinbau in Frage. Sie eignen sich jedoch nicht für den Einbau in der Leitungszone.

Die Sande und Kiese fallen in die Verdichtbarkeitsklassen V1 und V2.

Schluffschichten innerhalb der Terrassensedimente sowie stark schluffige Feinsande sind wie Schluffe zu behandeln.

4.8 Wasserdurchlässigkeit

Die Schluffe sind nach DIN 18130 als schwach durchlässig zu beurteilen ($k_f = 10^{-6}$ m/s bis 10^{-8} m/s).

Die Durchlässigkeit der Sande und Kiese hängt erheblich von ihrem Schluffgehalt ab ($k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s).

Feldversuche

In den Terrassensedimenten wurden in Bohrlöchern im Bereich des geplanten Sickergrabens vier Versickerungsversuche nach Earth-Manual mit folgenden Ergebnissen ausgeführt:

Bohrung	Tiefe	Wasserspiegel	Radius	Wasserstand	Sickermenge	Sickerzeit	Durchlässigkeitsbeiwert
Nr.	m	m	m	m	m ³	s	m/s
1	3,0	2,70	0,025	0,3	3,30E-04	33	4,0E-05
2	3,0	2,70	0,025	0,3	3,30E-04	128	1,0E-05
3	3,0	2,80	0,020	0,2	3,30E-04	22	1,2E-04
4	5,0	4,80	0,020	0,2	3,30E-04	66	4,2E-05
Mittelwert							5,4*10 ⁻⁵
Grundwert							1,4*10 ⁻⁵

Laborversuche

Aus der Kornverteilung (Anlage 6) kann der Durchlässigkeitsbeiwert nach Beyer wie folgt bestimmt werden:

Bohrung	Tiefe	d ₁₀	d ₆₀	U	Feinkorngehalt	Durchlässigkeitsbeiwert
	m	mm	mm	1	%	m/s
1	2,3-3,0	0,27	2,68	9,83	4,9	4,6*10 ⁻⁵
2	2,3-3,0	0,14	0,82	5,88	6,7	3,8*10 ⁻⁴
3	2,7-3,0	0,12	2,18	18,66	8,5	1,6*10 ⁻⁵
4	4,0-5,0	0,19	0,56	2,96	2,9	1,6*10 ⁻⁴
5	4,0-5,0	0,18	1,22	6,60	5,1	3,5*10 ⁻⁴
Mittelwert						2,2*10 ⁻⁴
Grundwert						1,5*10 ⁻⁴

Der Grundwert wurde dabei für ein Fraktile von 10 % berechnet. Der Grundwert ist damit derjenige Wert, der von dem unbekanntem Mittelwert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % nicht unterschritten wird.

Für Bemessungen nach DWA-A 138, ist der Bemessungswert DWA-A 138, Tabelle B1, bei der Bestimmung der Durchlässigkeit aus Feldversuchen mit einem Korrekturfaktor von $\kappa = 2,0$ und bei Laborversuchen mit einem Korrekturfaktor $\kappa = 0,2$ zu ermitteln.

In der Zusammenstellung der zwei Bestimmungsverfahren ergibt sich:

Zusammenstellung der Bemessungswerte (m/s)		
	Versickerungsversuche	Kornverteilungen
Grundwerte	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$

Generell zeigen die Versuche eine erhebliche Streuung der Meßwerte.

5. Grundwasser

Grundwasser wurde bis 6,4 m unter GOK (55,6 m NHN) nicht erbohrt. Nach der hydrogeologischen Karte liegt der Grundwasserspiegel mit westlichem Gefälle bei etwa 51 m NN im Osten und 50 m NN im Westen (HGW April 1988), d.h. ca. 7 m bis 11 m unter GOK.

In Naßzeiten kann sich in den bindigen Schichten Schichtenwasser ausbilden. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde Schichtenwasser in folgenden Bohrungen angetroffen:

B6: 0,4 m - 1,0 m

B7: 0,0 m - 1,0 m

In Naßzeiten ist mit verstärktem Schichtenwasserandrang zu rechnen.

In Geländemulden kann sich ferner nach Niederschlägen Oberflächenwasser ansammeln.

6. Auswertung

6.1 Kanäle

6.1.1 Bodenschichtung

Nach den Anlagen 3 und 4 sind in den Grabensohlen des Schmutzwasserkanals bei den angegebenen Höhen überwiegend Sande und Kiese der Schicht 3 zu erwarten.

6.1.2 Standfestigkeit der Grabenwände

Die Grabenwände sind im Allgemeinen als vorübergehend standfest einzustufen. Nachbrüche sind beim Anschneiden von Aufschüttungen (z.B. Bombenrichter) zu erwarten. In Schichtenwasser führenden Böden sind die Wände nicht standfest.

Die Stufe zwischen SW-Kanal und RW-Kanal ist entweder abzuböschten oder zu verbauen.

6.1.3 Böschungen

Unbelastete Böschungen können in Schicht 1 unter 60° , in den Schichten 2 und 3 unter 45° angelegt werden. Im Bereich rolliger Auffüllungen sind Abflachungen erforderlich.

In Schichtenwasser führenden Schichten ist ein Verbau erforderlich.

6.1.4 Verbau

Die Grabenverbaugeräte sind entsprechend den Einsatzvoraussetzungen nach DIN 4124 und BG-BAU-Regelwerken auszuwählen und einzusetzen. Die Grabenwände müssen vollflächig verbaut werden. Ausbrüche in den Grabenwänden müssen kraftschlüssig hinterfüllt werden. Bei Sickerwasserzutritt sind die Hohlräume zwischen Verbauerelementen filterstabil zu stopfen (z.B. Geotextil).

6.1.5 Rohraufleger

Das Rohraufleger ist entsprechend DIN EN 1610, ATV A127 und den Vorschriften der Rohrhersteller auszubilden. Die bindigen Böden weisen insbesondere in Naßzeiten nicht die zur Auflagerung erforderliche Festigkeit auf. In Naßzeiten kann örtlich unter dem Rohraufleger ein Bodenaustausch erforderlich werden.

6.1.6 Rohrstatik

Die Rohre sind in Abhängigkeit von der gewählten Ausführung nach DWA-A 127 zu bemessen. Eventuelle Bergschadensicherungen sind zu berücksichtigen (s.u.).

6.1.7 Wasserhaltung

Soweit in der Grabensohle Schluff ansteht, kann Schichtenwasser in die sandigen Schichten abgeleitet werden.

Oberflächenwasser ist von den Gräben fernzuhalten.

6.1.8 Verfüllen der Gräben

Für das Verfüllen der Gräben gelten die ZTV E-StB 09 und die ZTV A-StB 12. Die Eignung des für den Einbau vorgesehenen Materials ist nachzuweisen. Die erzielte Verdichtung ist laufend zu kontrollieren.

Da Rammsondierungen nur indirekte Aufschlüsse über den erzielten Verdichtungsgrad geben, sind zu Baubeginn Versuchsfelder zur Eichung der Sondierungen anzulegen. Im Planum von Straßenflächen ist die Tragfestigkeit zusätzlich durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu kontrollieren.

6.2 Verkehrsflächen

6.2.1 Bodenschichten im Untergrund

Der Mutterboden (Oberboden) ist im Bereich der Verkehrsflächen zu entfernen. Darunter finden sich im Bereich der gesamten Trasse, abgesehen von örtlichen Störungen, Schluffe der Schicht 1.

6.2.2 Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Festlegungen für technisch und wirtschaftlich geeignete Bauweisen von Verkehrsflächen finden sich in ZTV E-StB 09 und RStO 12. Unter Berücksichtigung der ungünstigen Wasserverhältnisse ist folgende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO erforderlich:

Frostempfindlichkeitsklasse	Mindestdicke bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F3	70 cm	65 cm	55 cm

6.2.3 Tragfähigkeit des Untergrundes

Nach ZTV E-StB 09 werden ab OK Planum bis 0,5 m unter bindigem Planum gefordert:

Tragwert: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Verdichtungsgrad: $D_{Pr} \geq 97 \%$
Luftgehalt $n_a \leq 12 \%$

Die anstehenden Schluffe weisen diese Festigkeit nicht auf und können, außer bei lang anhaltender trockener Witterung, auch nicht auf diese Werte verdichtet werden. Daher wird eine Bodenverbesserung nach ZTV E-StB oder der Einbau einer Zwischenschicht aus grobem, sich gut verzahnendem Material erforderlich.

Die Bodenverbesserung erfolgt nach dem Merkblatt für Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen (FGSV Nr. 551) und der ZTV E-StB. Zur Verbesserung der Schluffe können Feinkalk oder Mischbinder verwendet werden, der staubfrei einzuarbeiten ist. Die erforderliche Zugabemenge ist in Eignungsversuchen zu bestimmen. Sie liegt erfahrungsgemäß bei 4 bis 7 Masse-%.

Die Zwischenschicht wird aus grobem, sich gut verzahnendem Material auf einem Geotextil (GRK III) aufgebaut. Die erforderliche Dicke ist abhängig vom verwendeten Material und der Witterung während der Erdarbeiten. Die Dicke wird daher durch Plattendruckversuche (DIN 18134) in einem Versuchsfeld zu Beginn der Arbeiten bestimmt. Erfahrungsgemäß beträgt die erforderliche Dicke ca. 30 bis 50 cm.

Der Einbau von RCL-Material ist erlaubnispflichtig.

Der Oberbau ist nach RStO 12 auszubilden.

6.2.4 Planumsentwässerung

Wegen der Wasserempfindlichkeit der Schluffe ist auf eine sorgfältige Entwässerung des Erdplanums besonderer Wert zu legen. Hinweise finden sich in den Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS-EW).

Zur Entwässerung reichen erfahrungsgemäß die in den Straßen vorhandenen, kiesverfüllten Kanalgräben aus.

6.2.5 Bauausführung

Die Erdarbeiten sind witterungsabhängig. Die schluffigen Böden sind nur in Trockenzeiten mit Reifenfahrzeugen befahrbar.

In Naßzeiten werden besondere Baustraßen erforderlich.

Hierfür kann der wiederverfüllte Kanalgraben oder die zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Erdplanums vorgeschlagene Zwischenschicht herangezogen werden.

6.3 Bauwerke

6.3.1 Gründungsboden

Abgesehen von gestörten Bereichen stehen in der Gründungssohle von nicht unterkellerten Bauwerken Schluffe der Schicht 1 an. Bei unterkellerten Bauwerken können in der Gründungssohle tonige und auch humose Schluffe (Schicht 2) oder Sande und Kiese (Schicht 3) anstehen.

Die tonigen und humosen Zwischenschichten können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen (z. B. Tiefergründung) erforderlich machen. Die Gründung der Bauwerke ist daher auf der Grundlage einer bauwerksbezogenen Baugrunderkundung festzulegen

6.3.2 Gründungsart

Nach DIN EN 1998 sollen Flachgründungen als Streifenfundamente mit Längsbewehrung oder als kreuzweise bewehrte Fundamentplatten ausgeführt werden. Bei Einzelfundamenten sind die Gründungskörper zug- und druckfest miteinander zu verbinden.

Zu vermeiden sind Gründungen in unterschiedlichen Tiefen und auf unterschiedlichen Gründungselementen.

Die besonderen Regeln der DIN EN 1998 sind zu beachten.

Alle Fundamente müssen frostfrei einbinden oder angedeckt werden.

6.3.3 Bemessungswerte

Für den Vorentwurf können die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wie folgt angesetzt werden:

Schicht 1: DIN EN 1997-1, Tabelle A 6.7 (steife Konsistenz)

Schicht 3: DIN EN 1997-1, Tabelle A 6.2.

Einzelheiten sind objektbezogen festzulegen.

6.3.4 Abdichtung

Die Art der Abdichtung ist in Abhängigkeit von der Nutzung festzulegen. Bei einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-4}$ m/s und nicht dräniertem Bauwerk wird eine Abdichtung gegen drückendes Wasser nach DIN 18195, Teil 6, erforderlich, und zwar:

- bei Gründungstiefen < 3 m unter GOK nach Abschnitt 9
- bei Gründungstiefen > 3 m unter GOK nach Abschnitt 8

Bei der Ausbildung als "weiße Wanne" ist zu berücksichtigen, daß Beton nicht diffusionsdicht ist. Hierdurch können sich Einschränkungen in der Nutzung ergeben.

Oberflächenwasser ist durch Geländegestaltung vom Bauwerk fernzuhalten.

7. Erdarbeiten

7.1 Allgemeines

Bei allen Erdarbeiten ist die besondere Wasserempfindlichkeit der Schluffe zu beachten. Die Erdarbeiten sind in hohem Maße witterungsabhängig.

Der Bauablauf ist so zu planen, daß ungeschützte Flächen nicht längere Zeit freiliegen.

Der Bodenaushub muß in Naßzeiten rückschreitend mit dem Tieflöffelbagger erfolgen.

In Naßzeiten können Arbeitsunterbrechungen erforderlich werden.

Für alle Erdarbeiten sollte die ZTV E-StB 09 als Vertragsbestandteil mit in die Ausschreibung aufgenommen werden.

7.2 Baustraßen

Die schluffigen Böden sind in Naßzeiten für Reifenfahrzeuge nicht befahrbar. Für den Bedarfsfall sind Baustraßen aus grobem, scharfkantigem Material vorzusehen.

7.3 Deponierbarkeit

Die organoleptische Prüfung der erbohrten Schichten ergab keine Hinweise auf Beimengungen, die die Deponierbarkeit einschränken. Chemische Analysen können beim Antreffen von auffälligen Schichten erforderlich werden.

8. Weiteres Vorgehen

Der Bericht ist dem Fortgang der Planung entsprechend zu ergänzen.



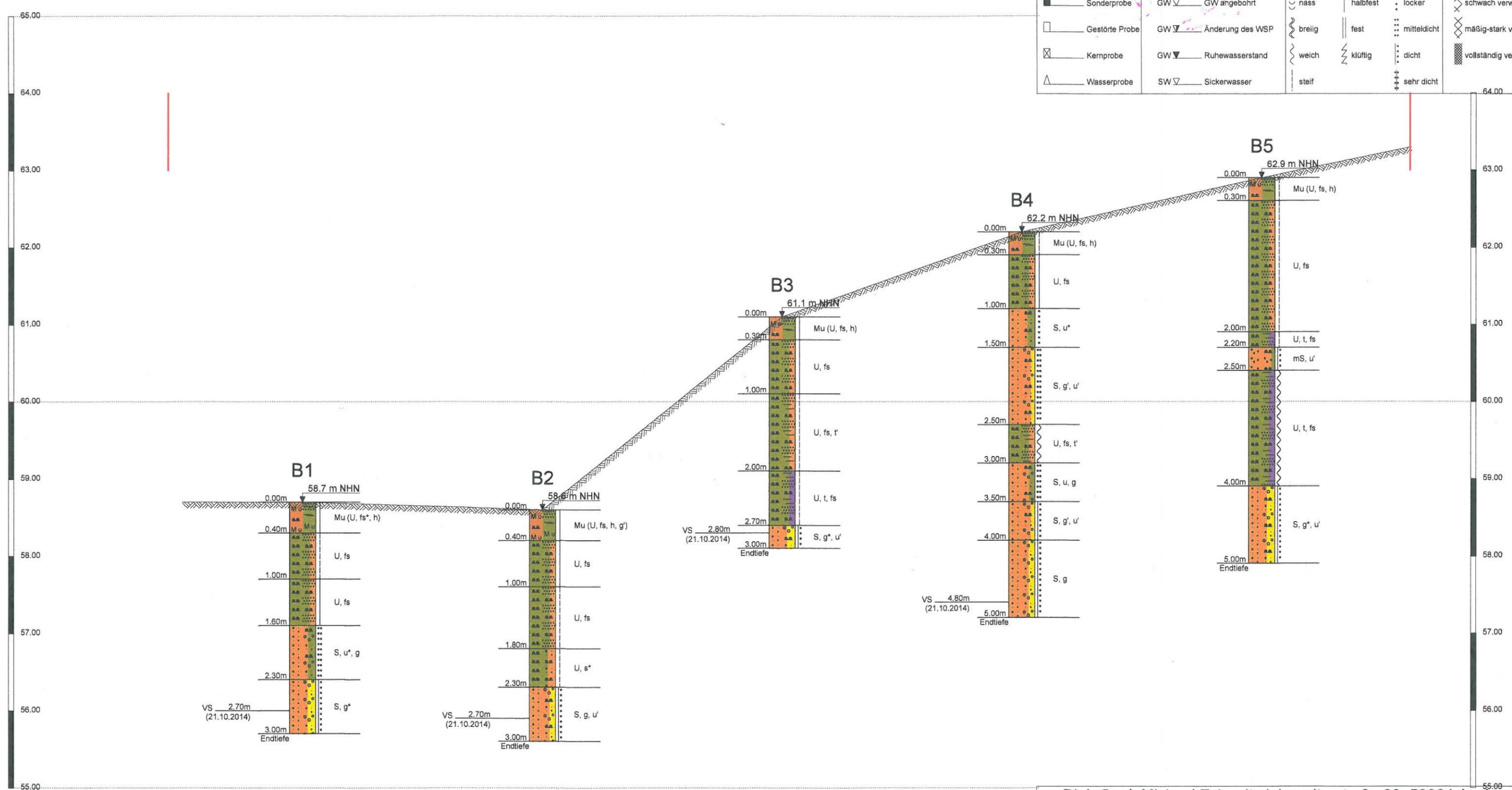


Dipl.-Geol. Michael Eckardt Johanniterstraße 23 52064 Aachen Tel.: 0241-402028	Gemeinde Selfkant Bebauungsplan Nr. 38, Süsterseel, "Hinter Wierwey"	Maßstab 1:1.000 Auftrag 3081-1
	Süsterseel Lageplan	Anlage 1
		Datum 21.10.2014

Legende

fs = feinsandig	h = humos	g = kiesig	mS = Mittelsand
Mu = Mutterboden	S = Sand	U = Schluff	t = tonig
s = sandig	u = schluffig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW angebohrt	Nass	schwach verwittert
Gestörte Probe	Änderung des WSP	breiig	mäßig-stark verw.
Kernprobe	Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
Wasserprobe	Sickerwasser	steif	
		halbfest	
		fest	
		klüftig	
		locker	
		mitteldicht	
		dicht	
		sehr dicht	



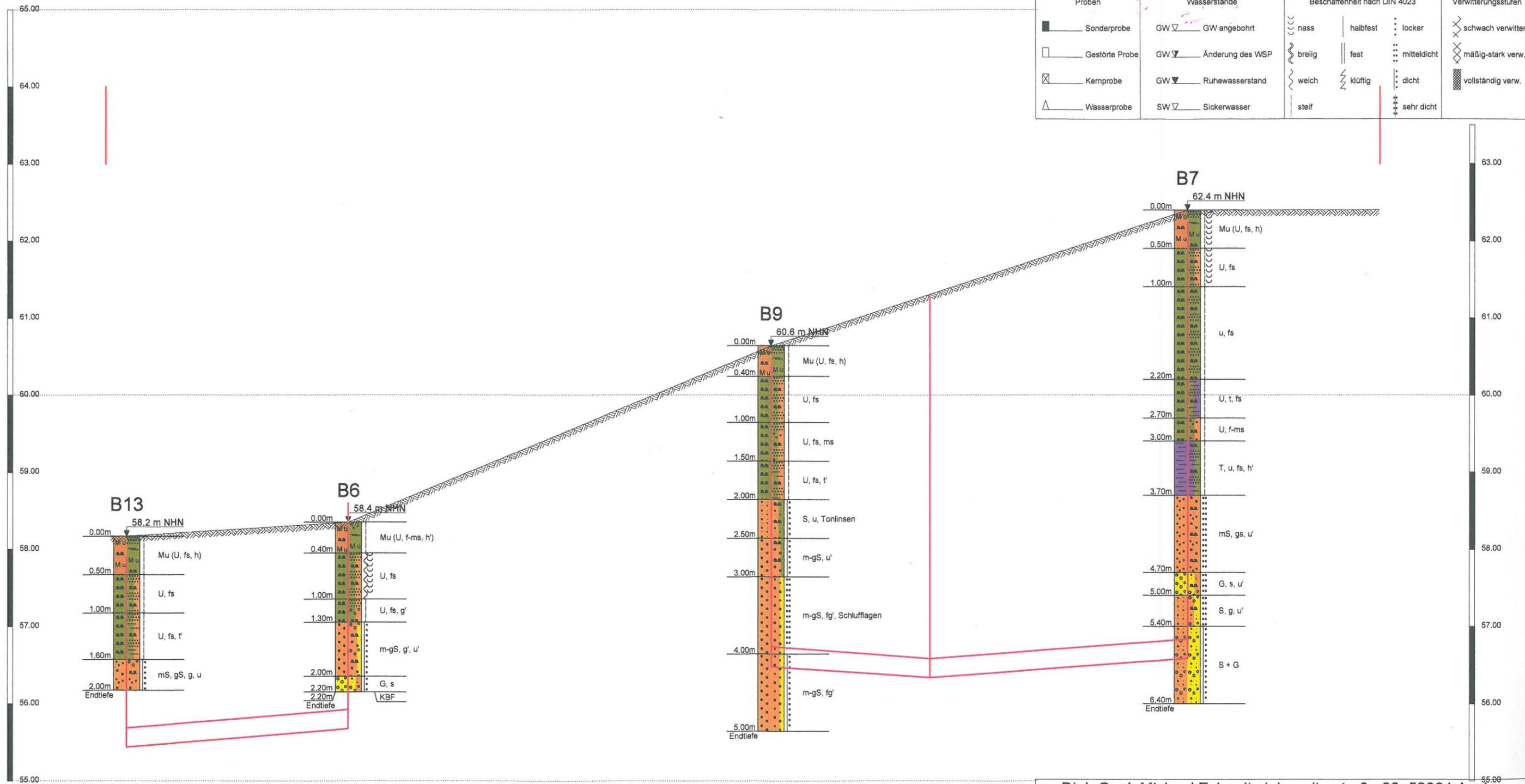
Schnitt A-A

Dipl.-Geol. Michael Eckardt, Johanniterstraße 23, 52064 Aachen			
Bauherr	Gemeinde Selfkant		
Bauvorhaben	Bebauungsplan Nr. 38, Süsterseel, "Hinter Wierwey"		
Bauort	Süsterseel		
Planinhalt	Lageplan und Schnitt durch den Untergrund		
Maßstab der Höhen	1:50	Auftrag Nr.	3081-1
Maßstab der Längen	1:800	Anlage Nr.	2
Datum/Index	21.10.2014		
Originalformat	DIN A3		

Legende

fg = feinkiesig	fs = feinsandig	gS = Grobsand gs = grobsandig	h = humos
G = Kiesig g = kiesig	mS = Mittelsand ms = mittelsandig	Mu = Mutterboden	S = Sand s = sandig
U = Schluff u = schluffig	T = Ton t = tonig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW GW angebohrt	nass	locker
Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig	mitteldicht
Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich	dicht
Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	sehr dicht
		halbfest	mäßig-stark verw.
		fest	vollständig verw.
		klüftig	



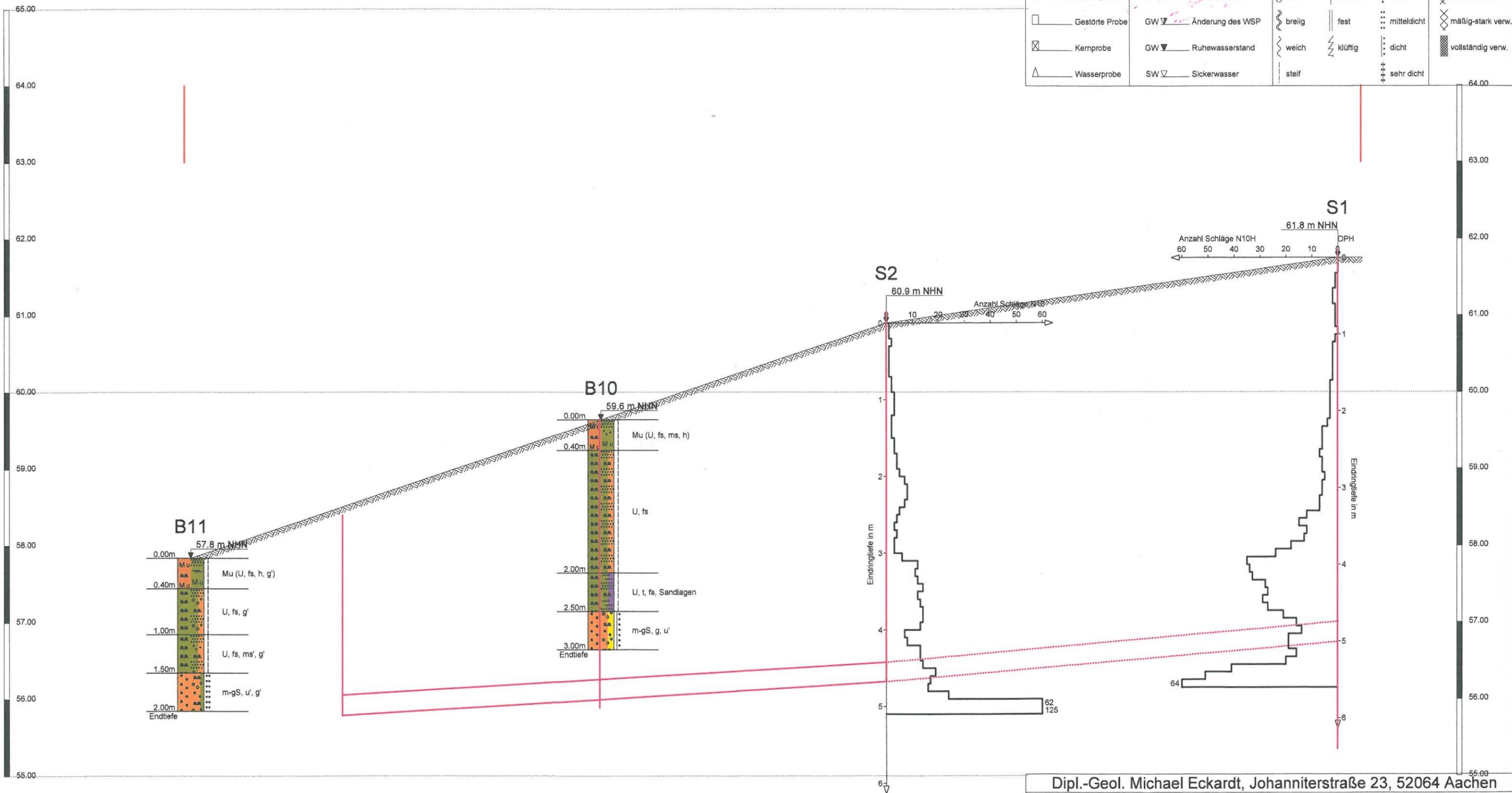
Schnitt B-B

Dipl.-Geol. Michael Eckardt, Johannerstraße 23, 52064 Aachen

Bauherr	Gemeinde Selfkant	Auftrag Nr.	3081-1
Bauvorhaben	Bebauungsplan Nr. 38, Süsterseel, "Hinter Wierwey"	Anlage Nr.	3
Bauort	Süsterseel		
Planinhalt	Lageplan und Schnitt durch den Untergrund		
Maßstab der Höhen	1:50		
Maßstab der Längen	1:800		
Datum/Index	05.02.2015		
Originalformat	DIN A3		

Legende

fs = feinsandig	gS = Grobsand	h = humos	g = Kiesig
ms = mittelsandig	Mu = Mutterboden	U = Schluff	t = tonig
Sonderprobe	GW angebohrt	nass	locker
Gestörte Probe	Änderung des WSP	breilig	fest
Kernprobe	Ruhewasserstand	weich	mitteldicht
Wasserprobe	Sickerwasser	steif	klüftig
		sehr dicht	schwach verwittert
			mäßig-stark verw.
			vollständig verw.



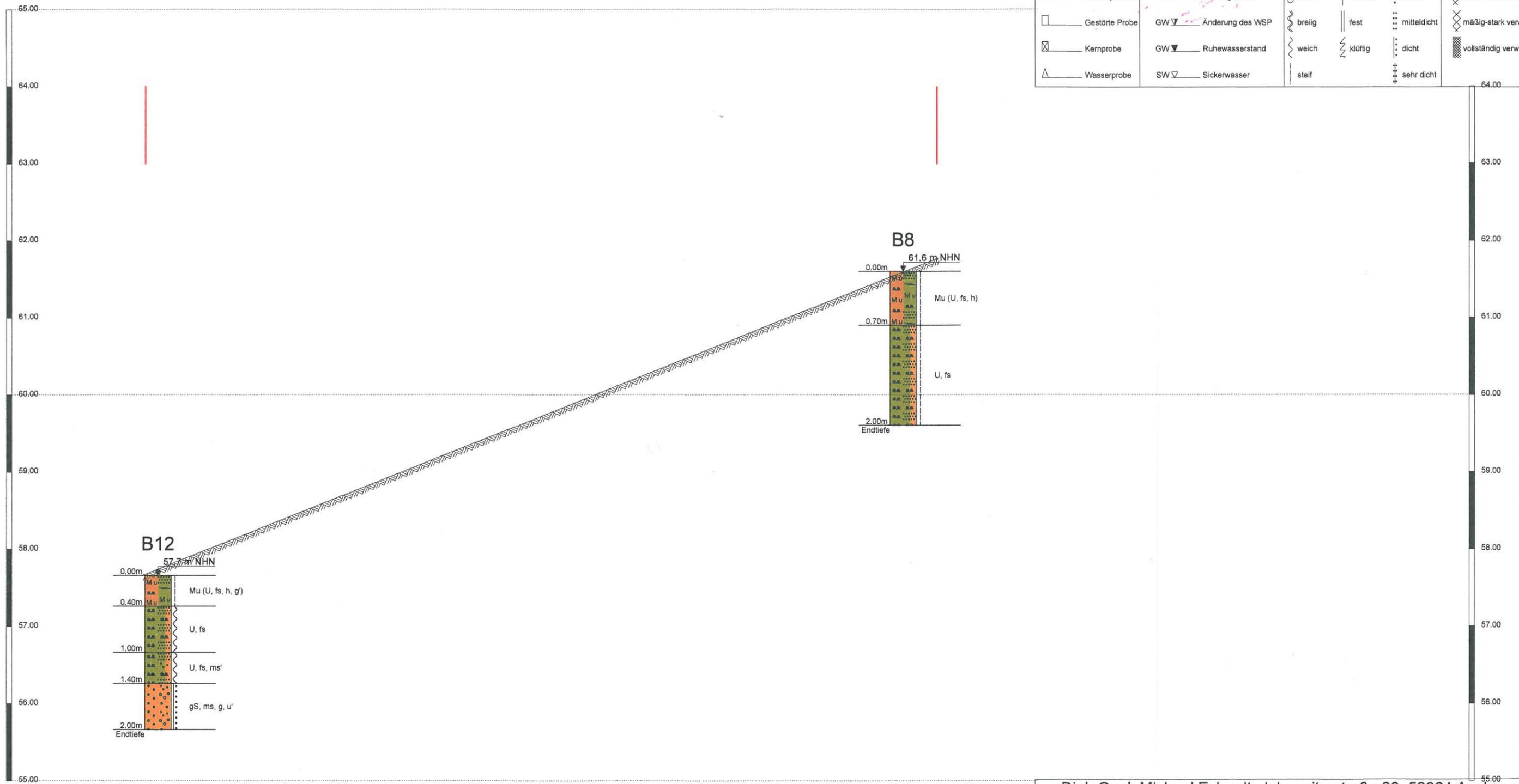
Schnitt C-C

Dipl.-Geol. Michael Eckardt, Johannerstraße 23, 52064 Aachen			
Bauherr	Gemeinde Selfkant		
Bauvorhaben	Bebauungsplan Nr. 38, Susterseel, "Hinter Wierwey"		
Bauort	Susterseel		
Planinhalt	Lageplan und Schnitt durch den Untergrund		
Maßstab der Höhen	1:50	Auftrag Nr.	3081-1
Maßstab der Längen	1:800	Anlage Nr.	4
Datum/Index	05.02.2015		
Originalformat	DIN A3		

Legende

fs = feinsandig	gS = Grobsand	h = humos	g = kiesig
ms = mittelsandig	Mu = Mutterboden	U = Schluff	

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	schwach verwittert
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breilig	mäßig-stark verw.
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	
		halbfest	
		fest	
		klüftig	
		locker	
		mitteldicht	
		dicht	
		sehr dicht	



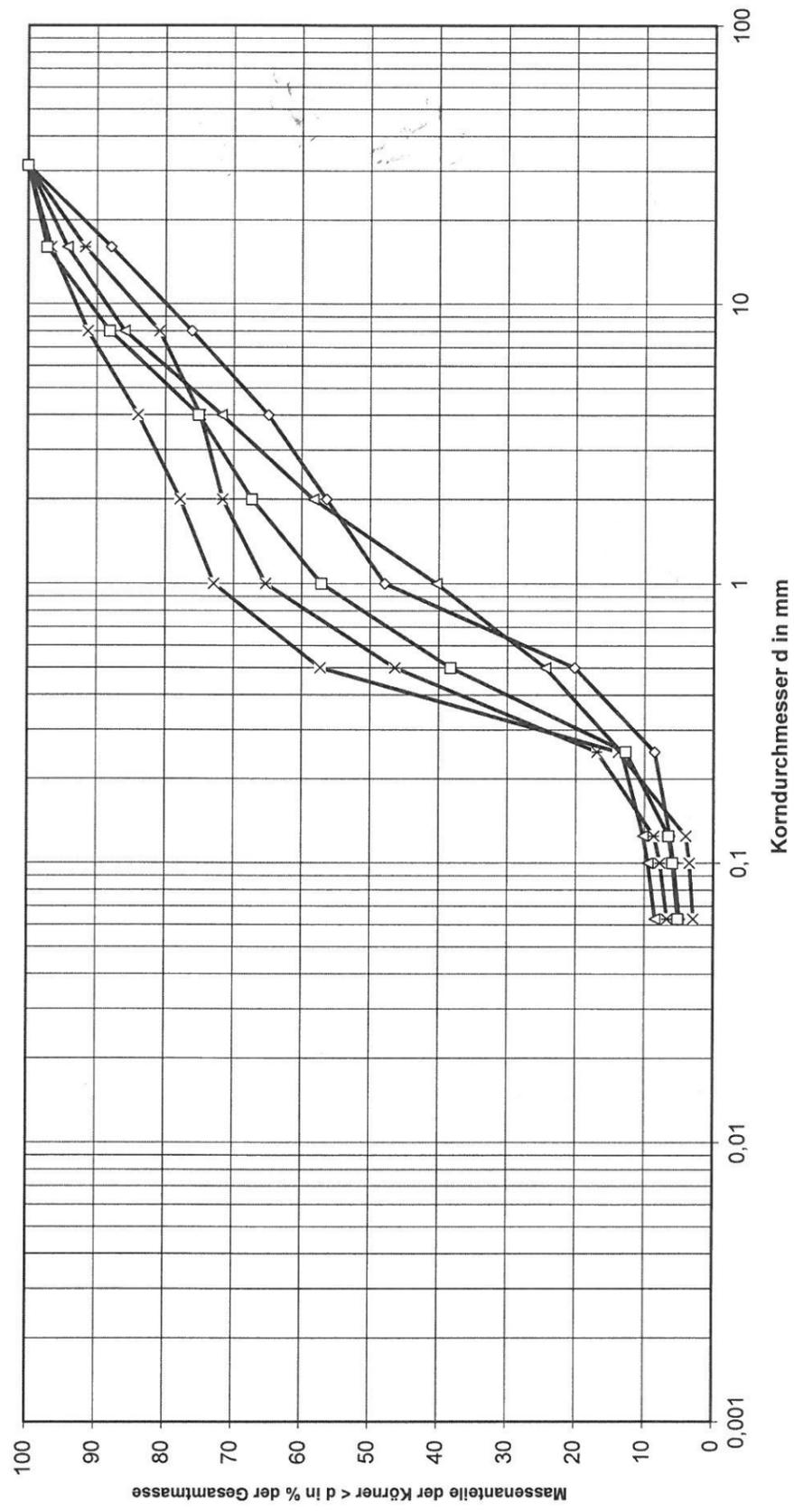
Schnitt D-D

Dipl.-Geol. Michael Eckardt, Johanniterstraße 23, 52064 Aachen			
Bauherr	Gemeinde Selfkant		
Bauvorhaben	Bebauungsplan Nr. 38, Süsterseel, "Hinter Wierwey"		
Bauort	Süsterseel		
Planinhalt	Lageplan und Schnitt durch den Untergrund		
Maßstab der Höhen	1:50	Auftrag Nr.	3081-1
Maßstab der Längen	1:800		
Datum/Index	05.02.2015	Anlage Nr.	5
Originalformat	DIN A3		

3081-01 KVS

Körnungslinien nach DIN 18123

—◇— B1, 2,3-3,0 m —x— B2, 2,3-3,0 m —△— B3, 2,7-3,0 m —□— B4, 4,0-5,0 m —○— B5, 4,0-5,0 m



Wassergehalte							
Bohrung	Tiefe (m)		Bodenart	Oberboden	Löß/lehm	Schluff/Sand	Schluff, tonig
	Nr.	von					
B1		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		21,6	
		1,0	1,6	Schluff, feinsandig		22,7	
		1,6	2,3	Sand, stark schluffig, kiesig			13,2
B2		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		18,7	
		1,0	1,8	Schluff, feinsandig		19,8	
		1,8	2,3	Schluff, stark sandig			11,6
B3		0,3	1,0	Schluff, feinsandig		19,6	
		1,0	2,0	Schluff, feinsandig, schwach tonig		19,5	
		2,0	2,7	Schluff, tonig, feinsandig			31,5
B4		0,3	1,0	Schluff, feinsandig		20,0	
		1,0	1,5	Sand, stark schluffig			11,6
		2,5	3,0	Schluff, feinsandig, schwach tonig			33,0
		3,3	3,5	Sand, schluffig, kiesig			12,8
B5		0,3	1,0	Schluff, feinsandig		21,5	
		1,0	2,0	Schluff, feinsandig		21,7	
		2,0	2,2	Schluff, tonig, feinsandig			21,9
		2,5	3,0	Schluff, tonig, feinsandig			27,4
		3,0	4,0	Schluff, tonig, feinsandig			35,5
B6		0,0	0,4	Mutterboden	22,1		
		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		25,1	
		1,0	1,3	Schluff, feinsandig		20,0	
B7		0,0	0,5	Mutterboden	23,0		
		0,5	1,0	Schluff, feinsandig		19,8	
		1,0	1,6	Schluff, feinsandig		25,3	
		1,6	2,2	Schluff, feinsandig		21,7	
		2,2	2,7	Schluff, feinsandig, tonig			25,8
		2,7	3,0	Schluff, tonig, feinsandig			26,5
		2,7	3,0	Schluff, tonig, feinsandig, humos			25,1
		3,0	3,7	Schluff, tonig, feinsandig			30,9
B8		0,0	0,7	Mutterboden	21,9		
		3,3	1,0	Schluff, feinsandig		21,4	
		0,3	2,0	Schluff, feinsandig		21,9	
B9		0,0	0,4	Schluff, feinsandig, humos	21,1		
		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		24,8	
		1,0	1,5	Schluff, feinsandig		16,3	
		1,5	2,0	Schluff, feinsandig		16,4	
		2,0	2,5	Schluff, feinsandig, tonig			18,9
B10		0,0	0,4	Schluff, feinsandig, humos	22,2		
		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		21,7	
		1,0	2,0	Schluff, feinsandig		20,5	
		2,0	2,5	Schluff, feinsandig, tonig			23,3
B11		0,0	0,4	Schluff, feinsandig, humos	17,7		
		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		21,9	
		1,0	1,5	Schluff, feinsandig		16,0	
B12		0,0	0,4	Schluff, feinsandig, humos	21,3		
		0,4	1,0	Schluff, feinsandig		22,6	
		1,0	1,4	Schluff, feinsandig		18,3	
B13		0,0	0,1	Schluff, feinsandig, humos	24,7		
		0,1	1,0	Schluff, feinsandig		20,5	
		1,0	1,6	Schluff, feinsandig		25,2	
Min				17,7	16,0	11,6	18,9
Max				24,7	25,3	13,2	35,5
Mittel				21,8	20,9	12,3	27,3