Geotechnische Gesellschaft mbH

GEOTECHNISCHER UNTERSUCHUNGSBERICHT

270114-AHA-OST

ERWEITERUNG DES GEWERBEGEBIETS AHAUS OST II – ABSCHNITT 1 IN AHAUS

BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN

13. MÄRZ 2014

conTerra®
Geotechnische GmbH
Schützenstraße 65
48268 Greven

Geschäftsführung:
Dipl.-Geol. Michael Berndt
Mathias Graf

Handelsregister Nr.:
B 2786
Amtsgericht Steinfurt

Telefon: (02571) 952855
(02571) 952857
Fax: (02571) 952856
Mail: info@conterra-gmbh.com

Volksbank Greven eG
BLZ 40061238, Konto-Nr. 35865100
BIC: GENODEM1GRV
IBAN: DE17 4006 1238 0035 8651 00

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung des geotechnischen Berichtes in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **2**

Abbildungsverzeichnis **3**

Tabellenverzeichnis **3**

Anlagenverzeichnis **3**

1 Allgemeine Informationen **4**
1.1 Vorbemerkungen 4
1.2 Bearbeitungsunterlagen 4
1.3 Durchgeführte Untersuchungen 4

2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Ergebnisse **6**
2.1 Geologie des Untersuchungsgebietes 6
2.2 Lage der Untersuchungspunkte 6
2.3 Bodenschichtung und Grundwasser 7

3 Bewertung der geotechnischen Ergebnisse **8**
3.1 Bodeneigenschaften 8
3.2 Bodengruppen und -klassen 10
3.3 Bodenkennwerte 11

4 Auswertung der chemischen Analysen **11**

5 Hinweise zur Bauausführung **13**
5.1 Straßenbau 13
5.1.1 ... Befahrbarkeit der Böden 13
5.1.2 ... Geplanter Straßenaufbau 14
5.2 Kanalbau 15
5.2.1 ... Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserabsenkung und -haltung und Baugrubenverbau 15
5.2.2 ... Rohrauflager 16
5.2.3 ... Verwertung der anfallenden Böden 17
5.3 Baubegleitende Prüfungen 18

6 Schlusswort **18**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25.000 Blatt 3908 Ahaus, mit Eintragung des Untersuchungsbereiches. 6
Abbildung 2: Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad D_{Pr}. 17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lage (ETRS89-UTM) und Höhe der Untersuchungspunkte..... 7
Tabelle 2: Zusammenstellung der Grundwasserstände vom 10. bis 13. Februar 2014..... 7
Tabelle 3: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18 196 und DIN 18 300 sowie die Frostempfindlichkeits- bzw. Verdichtbarkeitsklassen gem. der ZTV E-StB bzw. ZTV A-StB. 10
Tabelle 4: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2. 11
Tabelle 5: Analyseergebnisse PAK-Gehalt. 12
Tabelle 6: Analyseergebnisse LAGA Boden. 12
Tabelle 7: Dimensionierungsrelevante Beanspruchung und zugeordnete Belastungsklasse sowie Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues nach RStO 12. 14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan der Untersuchungspunkte (unmaßstäblich) 19
Anlage 2: Profile der Rammkern- und Rammsondierungen (Maßstab 1:30) 20
Anlage 3: Ergebnisse der Glühverluste 37
Anlage 4: Ergebnisse der Nasssiebungen..... 38
Anlage 5: Ergebnisse der chemischen Analysen..... 39

1 Allgemeine Informationen

1.1 Vorbemerkungen

Das Gewerbegebiet Ahaus Ost II – Abschnitt 1 soll erweitert werden. Die **conTerra®** Geotechnische GmbH (Greven) wurde von der Stadt Ahaus, Fachbereich Tiefbau und Entsorgung mit der Durchführung von Bodenuntersuchungen zur Erkundung der Baugrundverhältnisse beauftragt. Die Anzahl und Lage der Aufschlusspunkte sowie die Sondiertiefe wurden von unserem Büro nach den vorliegenden Plänen mit dem Auftraggeber abgestimmt und vor Ort endgültig festgelegt.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Ausarbeitung des Gutachtens lagen die folgenden Unterlagen vor:

- Diverse Lage- und Versorgungspläne, Maßstab 1:1.000
- Luftbild, Maßstab 1:1.000
- Geologische Karte von NRW, Maßstab 1:25.000; Blatt 3911 Greven
- Erläuterungen zur Geologischen Karte von NRW, Maßstab 1:25.000; Blatt 3908 Ahaus
- Ergebnisse der durchgeführten Bodenuntersuchungen:
  Rammkernsondierungen (RKS), Rammsondierungen (DPL_{10})
- Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen:
  Bodenansprache, visuelle und manuelle Probenbeurteilung, chemische Analysen

1.3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im beschriebenen Erschließungsgebiet wurden vom 10. bis 13. Februar 2014 insgesamt 17 Rammkernsondierungen (RKS gem. DIN 4021, Bestimmung der Bodenschichtung und Grundwasserstände) sowie 17 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL_{10} gem. DIN EN 22476-2, Lagerungsdichte bzw. Beurteilung der Baugrundtragfähigkeit) bis in eine Teufe von max. 5,00 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) durchgeführt. 6 Untersuchungspunkte liegen innerhalb der bestehenden Straßenbefestigung, sodass hier der Straßenaufbau erkundet wurde und eine organoleptisch-visuelle Beurteilung stattfand. Eine RKS wurde zu einer Unterflur-Grundwassermessstelle (GMS) mit Straßenkappe (RKS 9) ausgebaut.

Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden die Untersuchungspunkte nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt für das Nivellement dienten zwei Kanaldeckel am Ende der Kruppstraße (+54,10m NN) und in der Kreuzung Boschstraße und Benzstraße (+58,59m NN). Die Höhen wurden von der Stadt Ahaus, Fachbereich Tiefbau und Entsorgung, angegeben.

Im Erdbaulabor der **conTerra®** GmbH erfolgte ergänzend zur Benennung und Beschreibung der erbohrten Bodenarten vor Ort eine detaillierte bodenmechanische Beurteilung der schich-

tenweise entnommenen Bodenproben. Ergänzend wurde an fünf Proben die Kornverteilung durch Nasssiebung nach DIN 18123 bestimmt. An drei Proben wurde zudem der Gehalt an organischer Substanz durch Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 ermittelt.

Von den Untersuchungspunkten innerhalb der Straßenbefestigung wurden drei Proben des Asphalts für eine chemische Untersuchung auf PAK nach EPA an das Labor der *Wessling GmbH* in Altenberge übergeben. Auch die Auffüllungen unterhalb des Asphalts wurde an denselben drei Stellen chemisch auf die Parameter gemäß LAGA TR-Boden untersucht. Aus der errichteten Grundwassermessstelle wurde am 25.02.2014 eine Wasserprobe entnommen und chemisch auf Beton- und Stahlaggressivität untersucht.

Die Lage der Untersuchungspunkte geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der durchgeführten Rammkern- und Rammsondierungen sowie der Ausbau der Grundwassermessstelle sind den Bohrprofilen und Rammdiagrammen der Anlage 2 zu entnehmen. Als Anlagen 3 und 4 sind die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen (Glühverlust und Kornverteilung) dem Bericht angefügt. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in der Anlage 5 dokumentiert.

2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Ergebnisse

2.1 Geologie des Untersuchungsgebietes

Geologisch betrachtet gehört das untersuchte Gelände zum nordwestlichen Teil des Münsterländer Kreide-Beckens. Geprägt wird das Gebiet oberflächig durch pleistozäne Wind- und Flussablagerungen in Form von Sanden und Schluffen. Im südlichen Untersuchungsgebiet sind die terrestrischen tertiären Sande von Ammeln (gelbe Linie in Abb. 1) vorhanden. Unterlagert werden diese Ablagerungen von den Gesteinen der Oberkreide.

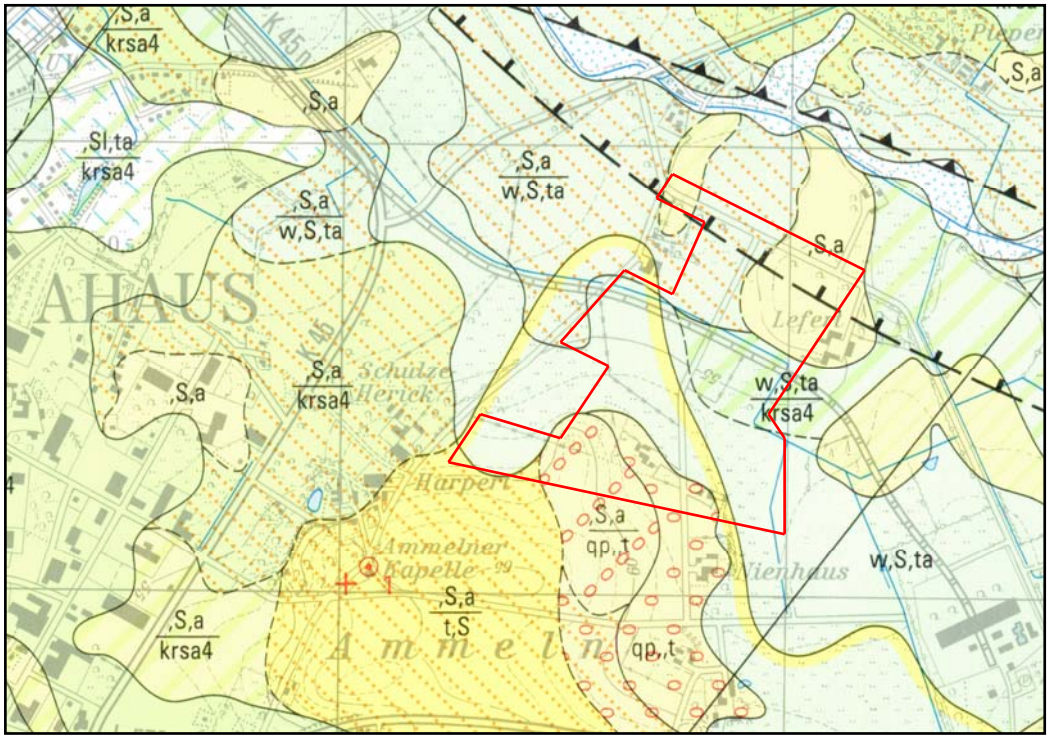


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25.000 Blatt 3908 Ahaus, mit Eintragung des Untersuchungsbereiches.

Die hydrogeologische Situation wird durch die quartären Lockersedimente als Grundwasserleiter geprägt. Als Vorfluter verläuft der Moorbach von Südosten nach Westen durch das Untersuchungsgebiet.

2.2 Lage der Untersuchungspunkte

Die Lage der Untersuchungspunkte wurde im Gelände mittels GPS-Gerät eingemessen. Die Höhe der Sondierstellen wurde mittels Nivellement bestimmt. In der folgenden Tabelle 1 sind die Werte der einzelnen Untersuchungspunkte zusammengestellt. In den Bohrprofilen in der Anlage 2 sind diese Werte ebenfalls angegeben.

Tabelle 1: Lage (ETRS89-UTM) und Höhe der Untersuchungspunkte.

Untersuchungspunkte	N Grad, Dezimalminuten	E Grad, Dezimalminuten	Höhenlage GOK + mNN
RKS 1	5771581	366115	57,19
RKS 2	5771720	365840	58,94
RKS 3	5771720	365941	58,87
RKS 4	5771690	366021	57,21
RKS 5	5771685	366118	56,66
RKS 6	5771690	366226	56,00
RKS 7	5771704	366321	56,39
RKS 8	5771821	366121	56,21
RKS 9	5772016	365895	55,17
RKS 10	5771964	366013	55,59
RKS 11	5771927	366101	55,73
RKS 12	5771860	366222	55,62
RKS 13	5771820	366285	55,86
RKS 14	5771993	366178	55,37
RKS 15	5772318	366125	54,03
RKS 16	5772136	366445	56,45
RKS 17	5771875	365947	55,94

2.3 Bodenschichtung und Grundwasser

Nach den durchgeführten Bodenuntersuchungen stehen unterhalb der Straßenbefestigung bzw. der 0,30-0,50m mächtigen **Mutterbodenschicht** natürliche **Sande** mit unterschiedlichen Anteilen an Schluff an. Oberflächennah weisen diese Sande nicht selten humose Beimengungen auf. In den RKS 7, 13 und 16 sind die Sande in unterschiedlichen Tiefen durch kalkiges Bindemittel diagenetisch verfestigt und stellen hier punktuell ein Bohrhindernis dar. In den Sondierungen RKS 3, 5, 8-10 und 12 wurden auch feinkornreiche Böden in Form sandiger **Schluffe bzw. geringmächtige Schlufflinsen** angetroffen. Diese führen nicht selten humose Beimengungen oder sind mit **Torf** vermengt (RKS 4).

Eine detaillierte Darstellung der Schichtenfolge ist den Profilen der Rammkernsondierungen der Anlage 2 zu entnehmen.

Während der Feldarbeiten im Februar 2014 wurde in allen Sondierungen Grundwasser angetroffen. Eine Zusammenstellung der Grundwasserstände ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Grundwasserstände vom 10. bis 13. Februar 2014.

Untersuchungspunkt	Höhe +m NN	Grundwasserstand m unter GOK	Grundwasserstand +m NN
RKS 1	57,19	1,20	55,99
RKS 2	58,94	3,50	55,44
RKS 3	58,87	2,80	56,07
RKS 4	57,21	0,80	56,41
RKS 5	56,66	1,45	55,21
RKS 6	56,00	0,80	55,20
RKS 7	56,39	1,50	54,89

RKS 8	56,21	1,30	54,91
RKS 9	55,17	1,30	53,87
RKS 10	55,59	0,80	54,79
RKS 11	55,73	0,90	54,83
RKS 12	55,62	0,80	54,82
RKS 13	55,86	1,00	54,86
RKS 14	55,37	1,30	54,07
RKS 15	54,03	0,75	53,28
RKS 16	56,45	1,40	55,01
RKS 17	55,94	0,80	55,14

Die in den Sondierungen gemessenen Wasserstände repräsentieren einen geschlossenen freien Grundwasserspiegel in einem gut bis mäßig durchlässigen Porengrundwasserleiter. Aufgrund der nur mäßigen Niederschläge im Zeitraum vor dem Untersuchungszeitpunkt dürfte es sich hierbei um hohe jedoch sicher nicht um die maximal zu erwartenden Wasserstände handeln. In niederschlagsreichen Zeiten ist im Untersuchungsgebiet erfahrungsgemäß mit einem um bis zu 0,50 m höheren Grundwasserspiegel zu rechnen. Aus den gemessenen Wasserständen kann auf eine generelle Grundwasserfließrichtung von Süden nach Norden bzw. von Norden nach Süden in Richtung auf den Moorbaches geschlossen werden.

Detaillierte Aussagen über die Lage und den Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels im Untersuchungsgebiet können nur durch die längerfristige Beobachtung von qualifiziert ausgebauten Grundwassermessstellen gemacht werden.

3 Bewertung der geotechnischen Ergebnisse

3.1 Bodeneigenschaften

Zur Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften der angetroffenen Böden wurden die gestört entnommenen Bodenproben im Labor visuell und manuell beurteilt. Zur Abschätzung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden bzw. zur Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden zudem die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen (DPL_{10} gem. DIN EN 22476-2) herangezogen.

Der **Mutterboden** (Bodengruppe OH gem. DIN 18 196) ist sehr locker bis locker gelagert. Unabhängig von seiner Lagerungsdichte ist Mutterboden aufgrund seiner hohen humosen Anteile und seines zersetzungsgefährdeten Organikgehaltes nicht zur Lastabtragung geeignet. Mutterboden ist wasserempfindlich, wasserhaltend, kaum verdichtungsfähig (Verdichtbarkeitsklasse V3 gem. ZTV A-StB = schlecht zu verdichten) sowie frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2 gem. ZTV E-StB = gering bis mittel). Im Bereich der RKS 2 wurden stark humose mutterbodenähnliche Sande bis in eine Tiefe von 2,70m unter GOK erbohrt. Zur Bestimmung des organischen Anteils wurde hier der Glühverlust nach DIN 18128 bestimmt. Hierbei ergab sich ein mittlerer Glühverlust von 3,91%, sodass diese Böden nach DIN EN ISO 14 688-2:2004 als schwach organisch zu bezeichnen sind.

Die unter dem Mutterboden **folgenden schwach schluffigen (Bodengruppe SU) bzw. schluffigen bis stark schluffigen Feinsande (Bodengruppe SU*)** sind größtenteils mitteldicht gelagert, zeigen jedoch oberflächennah und bei höherem Schluffanteil stellenweise eine lockere Lagerung. Sie sind damit nur noch mäßig zusammendrückbar und stellen einen tragfähigen Baugrund dar. In Abhängigkeit vom Schluffanteil besitzen die Sande unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften. Schwach schluffige Sande (SU) sind verdichtungsfähig (V1 = gut zu verdichten) und durchlässig (k_f-Wert ca. $5 \cdot 10^{-6}$ m/s). Bei Anschnitt unter Wasser fließen sie gemeinsam mit dem Wasser aus Böschungen aus und lockern im Sohlbereich stark auf. Bei einem höheren Schluffgehalt (SU*) sind die Sande dagegen wasser-, bewegungs- und frostempfindlich (F3 = sehr frostempfindlich). Bei einer Freilegung unter Wasser bzw. bei Wasserzutritt sind sie fließ- und aufweichungsgefährdet. Eine Verdichtung entsprechender Böden ist nur im erdfeuchten Zustand möglich (V2 = mäßig zu verdichten). Bei höheren Wassergehalten führen Verdichtungsversuche (insbesondere dynamische Vibrationsenergie) dagegen zu Gefügestörungen bis hin zur Verflüssigung. Zur Bestimmung der Kornverteilung wurde an drei als schwach schluffig angesprochenen Proben (RKS 2 2,70-5,00m; RKS 7 1,20-1,80m; RKS 10 1,00-2,70m) und an einer als schluffig beurteilten Bodenprobe (RKS 16 1,20-2,50m) jeweils eine Nasssiebung nach DIN 18123 durchgeführt. Diese Böden befinden sich hinsichtlich ihrer Tiefenlage alle innerhalb der angenommenen Kanalgrubensohle oder knapp darunter. Die Ergebnisse der Siebungen bestätigen die durchgeführte Probenansprache im Labor und sind der Anlage 4 zu entnehmen. Sie entsprechen daher auch den o.g. Charakteristika bezüglich der Bodeneigenschaften. Ihre Durchlässigkeit kann auf k_f-Wert zwischen $4{,}8 \cdot 10^{-5}$ m/s und $7{,}1 \cdot 10^{-5}$ m/s abgeschätzt werden.

Die **schlufffreien Feinsande** (Bodengruppe SE) sind mitteldicht gelagert. Damit sind sie nur noch wenig zusammendrückbar und stellen einen gut tragfähigen Baugrund dar. Sie sind als gut zu verdichtende (V1), durchlässige (k_f-Wert ca. $5 \cdot 10^{-5}$ m/s) und nicht frostempfindliche Böden (F1) anzusprechen. Bei Anschnitt unter Wasser fließen sie jedoch gemeinsam mit dem Wasser aus Böschungen aus und lockern im Bereich von Ausschachtungssohlen stark auf. Eine Besonderheit stellen die diagenetisch verfestigten Sande im Bereich der RKS 7, 13 und 16 dar, die durch ihre Festigkeit und Lagerungsdichte bei den Rammsondierungen ein Bohrhindernis darstellen.

Die in die Sande eingeschalteten **Schluffe** (Bodengruppe UL/UM) liegen in einer weichen, teilweise auch weich-steifen bzw. steifen Konsistenz vor. Unabhängig von ihrer aktuellen Zustandsform reagieren die Schluffe wegen ihres sehr hohen Feinkornanteils sehr empfindlich auf eine Änderung des Wassergehaltes. Im erdfeuchten Zustand sind sie vorübergehend standfest, bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung gehen sie jedoch rasch in eine weiche oder gar breiige Zustandsform über und verlieren dabei ihre ohnehin nur mäßige Tragfähigkeit. Eine Verdichtung der Schluffe ist nur im erdfeuchten Zustand möglich (V3 = schlecht zu verdichten). Bei Wasserentzug oder Frost besitzen Schluffe starke Schrumpfungseigenschaften und sind daher in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (= sehr frostempfindlich) zu stellen.

Der hohe Feinkornanteil bedingt zudem eine geringe Durchlässigkeit. In der RKS 12 wurde in einer Tiefe von 2,00 bis 2,50m ein humoser Schluff erbohrt und mittels Glühverlust auf seine organischen Bestandteile untersucht. Hierbei wurde ein Gehalt an organischen Bestandteilen von durchschnittlich 3,97% ermittelt, was nach EN ISO 14 688-2:2004 einem schwach organischen Boden entspricht. Der in der RKS 3 in einer Tiefe von 3,00-4,00m anstehende Schluff wurde auch hinsichtlich der Kornverteilung mittels Nasssiebung untersucht. Die vorliegende Körnungslinie (Anlage 4) weist den Boden als feinsandigen, mittelsandigen Schluff aus, der hinsichtlich seiner bodenmechanischen Eigenschaften den vorgenannten Charakteristika entspricht. Die k_f-Werte der Schluffe sind nicht direkt aus der Körnungslinie ableitbar, liegen jedoch in Abhängigkeit vom Sandanteil erfahrungsgemäß zwischen $1 \cdot 10^{-7}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Die in geringem Maße vorhandenen **Torfe** sind organische Böden mit breiiger Beschaffenheit, die sehr stark auf Grundwasserschwankungen reagieren. Sie sind wasserhaltend, fließ- und zersetzungsgefährdet und in hohem Maße zusammendrückbar, sodass sie in keinem Fall zur Lastabtragung verwendet werden dürfen. In der RKS 4 wurde in einer Tiefe von 1,90 bis 2,50m ein Schluff mit Beimengungen aus Torf erbohrt und zur Bestimmung der Menge an organischen Bestandteilen mittels Glühverlust untersucht. Diese Untersuchung ergab einen Gehalt an organischen Bestandteilen von durchschnittlich 10,68%, sodass nach EN ISO 14 688-2:2004 hier ein mittel organischer Boden vorliegt.

3.2 Bodengruppen und -klassen

Die generelle Zuordnung der erbohrten Bodenarten in die Bodengruppen gem. DIN 18 196 und in die Bodenklassen gem. DIN 18 300 ist in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst. Bei Wasserzutritt können sämtliche Böden der Bodenklasse 4 in den fließfähigen Zustand und somit in die Bodenklasse 2 übergehen.

Tabelle 3: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18 196 und DIN 18 300 sowie die Frostempfindlichkeits- bzw. Verdichtbarkeitsklassen gem. der ZTV E-StB bzw. ZTV A-StB.

Bodenart	Bodengruppe gem. DIN 18 196	Bodenklasse gem. DIN 18 300	Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB	Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTV A-StB
Mutterboden Feinsand, humos	OH	1	F2	V3
Feinsand rein diagenetisch verfestigt	SE SE/SU	3 5	F1	V1
Feinsand schwach mittelsandig, schwach schluffig	SU	3 verfestigt 5-6	F1-F2[1]	V1
Feinsand schluffig bis stark schluffig	SU*	4 2 bei $I_c < 0,5$	F3	V2

[1] Zu F1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 M-% bei $C_u \geq 15,0$ oder 15,0 M-% bei $C_u \leq 6,0$. Im Bereich $6,0 < C_u < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. ZTV E-StB 09, S. 24 f).

Bodenart	Bodengruppe gem. DIN 18 196	Bodenklasse gem. DIN 18 300	Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB	Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTV A-StB
Schluff feinsandig	UL/UM	4 2 bei $I_c < 0,5$	F3	V3
Torf schluffig	UL/HZ	2	-	-

3.3 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055-2 nachfolgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2.

Bodenart	Wichte ü. Wasser γ [kN/m³]	Wichte u. Wasser γ' [kN/m³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m²]	Steifemodul E_S [MN/m²]
Mutterboden, OH Feinsand, humos	14,0-17,0	4,0-7,0	15,0	0	1-4
Feinsand, SE schwach grobsandig, schwach feinsandig	19,0-21,0	9,0-11,0	30,0-35,0		20-120
locker	19,0	9,0	30,0	-	20-40
mitteldicht	20,0	10,0	32,5		40-80
dicht	21,0	11,0	35,0		80-120
Feinsand, SU schwach mittelsandig, schwach schluffig	17,0-19,0	9,0-11,0	30,0-35,0		10-80
locker	17,0	9,0	30,0	-	10-20
mitteldicht	18,0	10,0	32,5		20-50
dicht	19,0	11,0	35,0		50-80
Feinsand, SU* schluffig bis stark schluffig	20,0-21,0	10,0-11,0		0-5	10-40
locker	20,0	10,0	27,5	0	10-20
mitteldicht	20,5	10,5		2	20-30
dicht	21,0	11,0		5	30-40
Schluff, UL/UM feinsandig	19,0-21,0	9,0-11,0		0-10	5-40
weich	19,0	9,0	22,5-27,5	0	5-8
steif	20,0	10,0		5	8-20
halbfest	21,0	11,0		10	20-40
Torf, UL/HZ schluffig unter mäßiger Vorbelastung	13	3	15	5	1-2

4 Auswertung der chemischen Analysen

An den Untersuchungspunkten der RKS 1, RKS 14 und RKS 16 wurde der Straßenaufbau mittels Schurf aufgenommen und der Asphalt hinsichtlich des PAK-Gehaltes chemisch untersucht. Die unterlagernde Hochofenschlacke wurde nach LAGA TR-Boden (2004) Tab. II 1.2-

2/5 im Feststoff und Eluat analysiert. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in den folgenden Tabellen 5 und 6 zusammengefasst sowie im Anhang 5 enthalten.

Tabelle 5: Analyseergebnisse PAK-Gehalt.

Aufschluss	Tiefe	PAK-Gehalt
RKS 1	0,00-0,08	<1
RKS 14	0,00-0,13	11
RKS 16	0,00-0,12	<1

Die untersuchten Asphaltmaterialien sind nach RuVA-StB 2001 nicht bzw. nur gering mit PAK belastet und somit in die Verwertungsklasse A zu stellen. Sie können ohne Beschränkung einer Wiederverwertung zugeführt werden.

Tabelle 6: Analyseergebnisse LAGA TR-Boden bzw. LAGA Bauschutt.

Aufschluss	Tiefe m	maßgebende Parameter; Gehalt	Zuordnungsklasse gemäß TR-Boden	Zuordnungsklasse LAGA Bauschutt
RKS 1	0,08-0,28	Sulfat 440 mg/l	>Z 2	Z 2
RKS 14	0,13-0,46	Kohlenwasserstoffe 1.200 mg/kg TOC 2,7 Gew.-% Sulfat 76 mg/l pH-Wert 9,5	Z 2	>Z 2
RKS 16	0,12-0,35	Sulfat 310 mg/l	>Z 2	Z 2

Nach den Ergebnissen der durchgeführten chemischen Analysen weisen alle drei untersuchten Proben erhöhte Gehalte an Sulfat auf. Unter Berücksichtigung der Zuordnungswerte der LAGA TR-Boden ergibt sich aus den Sulfatgehalten für die Proben RKS 1 (0,08-0,28m) und RKS 16 (0,12-0,35m) eine Einstufung in die Zuordnungsklasse >Z 2 (rot hinterlegt). Unter Ansatz der Grenzwerte der LAGA Bauschutt ist dagegen eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 2 gegeben. Bei der Probe RKS 14 (0,13-0,46m) bedingen mehrere Parameter eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 2 gemäß TR-Boden (orange hinterlegt). Unter Ansatz der Grenzwerte der LAGA Bauschutt ist dagegen aufgrund des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen eine Einstufung in die Zuordnungsklasse >Z 2 gegeben. Generell gilt, dass Böden der Zuordnungsklasse Z 2 nur in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen wiederverwertet werden können. Böden mit Schadstoffgehalten der Zuordnungsklasse >Z 2 sind dagegen fachgerecht zu entsorgen.

Die aus der Grundwassermessstelle an der RKS 9 entnommene Grundwasserprobe wurde hinsichtlich Beton- und Stahlaggressivität untersucht. Hierbei zeigt die Wasserprobe eine schwach betonangreifende Wirkung, die auf einen pH-Wert von 6,1 und einen CO_2-Gehalt von 29 mg/l zurückzuführen ist. Die Bewertungszahlsumme zur Beurteilung der Stahlaggressivität von Wässern wurde für die untersuchte Probe nach DIN 50929 Teil 3 mit einem Wert von -10 ermittelt. Der Wert sagt aus, dass die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im Unterwasserbereich bezüglich einer Mulden und Lochkorrosion gering und bezüglich der Flächenkorrosion als sehr gering einzustufen ist. An der Grenze zwischen Luft und Wasser ist die Korrosionswahrscheinlichkeit gleich der unter Wasser. Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist jedoch nicht ausreichend.

5 Hinweise zur Bauausführung

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen der DIN 4033 bzw. DIN 4124 insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB), für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

5.1 Straßenbau

5.1.1 Befahrbarkeit der Böden

Voraussetzung für den Bau von Erschließungsstraßen sind verdichtungsfähige Böden an der Unterkante des frostsicheren Oberbaus (Erdplanum). Entsprechende Böden stehen im Untersuchungsgebiet unter einer durchschnittlich 0,40 m mächtigen Schicht aus humosem Oberboden an. Dieser ist vor Baubeginn **in jedem Fall** abzutragen.

Die stellenweise unterhalb des Mutterbodens anstehenden schwach schluffigen bis schluffigen Feinsande sind bei Wasserzutritt und bei dynamischen Beanspruchungen stark aufweichungsgefährdet. Unter Berücksichtigung einer je nach Jahreszeit ggf. vorhandenen Durchfeuchtung der oberflächennahen Bodenschichten (ungünstige Wasserverhältnisse gem. ZTV E-StB) ist zur Gewährleistung der Befahrbarkeit für eine ausreichende Verdichtung des Erdplanums und für den Einbau weiterer Konstruktionsschichten eine Entwässerung bzw. Trockenhaltung des Erdplanums erforderlich. Reine Sande ohne schluffige Beimengungen sind dagegen nicht wasserstauend, sodass hier keine zusätzlichen Maßnahmen zur Entwässerung des Planums erfolgen müssen.

Das vom Mutterboden befreite Planum sollte generell zur Vorbeugung gegen Staunässe möglichst mit Quergefälle profiliert werden. Zur Vermeidung von Aufweichungen darf das Planum grundsätzlich **nur bei trockener frostfreier Witterung befahren bzw. angegriffen** werden. Die Bildung von Spurrinnen ist in jeden Fall zu vermeiden. Das Erdplanum sollte nur abschnittsweise freigelegt und direkt mit dem Material der nächstfolgenden Konstruktionsschicht belegt werden. Die Bodenmaterialien weiterer Konstruktionsschichten (Frostschutz- und Schottertragschicht) sind nur im „Vor-Kopf-Verfahren“ einzubauen.

Die unterhalb der Mutterbodenschicht anstehenden Sande sind nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen überwiegend mitteldicht gelagert. Lediglich in der RKS 2, RKS 3 und RKS 16 sind die schluffigen und z.T. humosen Sande locker gelagert. Deshalb sollte nach dem Mutterbodenaushub an diesen Stellen das Abtragsplanum zur Beseitigung der durch den Bauablauf hervorgerufenen Bodenstörungen durch 2-3 kreuzweise angeordnete Übergänge mit einem mittelschweren Verdichtungsgerät (z.B. Flächenrüttler AT 2000) nachverdichtet werden. Erst danach dürfte der im Zuge von Straßenbauarbeiten erforderliche Verformungsmodul E_{V2} von ≥ 45 MN/m² zu erreichen sein. Werden entsprechende Böden bei feuchter Witterung befahren oder angegriffen, so besteht die Gefahr einer tiefgründigen Aufweichung des Planums, was einen Verlust der Tragfähigkeit zur Folge hat.

Wie bei nicht ausreichenden Tragfähigkeiten des Planums zu verfahren ist, kann erst im Zuge der laufenden Baumaßnahme entschieden werden. Prinzipiell ist ein Bodenaustausch, der Einbau einer Stabilisierungsschicht (ggf. mit Einsatz von Geotextilien und/oder Geogittern) oder eine Bodenverbesserung bzw. Bodenverfestigung denkbar. Eine Entscheidung sollte hier auf Basis wirtschaftlicher und technischer Belange erfolgen, wenn bekannt ist, welche Ausdehnung entsprechend schlecht tragfähige Bereiche haben.

Je nach geplanter Höhenlage der Straßen wird nach dem Abtrag des humosen Mutterbodens ein Höhenausgleich erforderlich. Für die Auffüllung sollten nur verdichtungsfähiges, nicht bindiges und frostunempfindliches Bodenmaterial gem. TL SoB-StB verwendet werden.

5.1.2 Geplanter Straßenaufbau

Hinsichtlich der funktionellen Nutzung der Straße wurden vom Auftraggeber keine Angaben gemacht, sodass hier aufgrund der Lage der Straße innerhalb eines Gewerbegebietes gem. RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) von einer Bk1,8 bis Bk100 auszugehen ist. Aus diesen Belastungsklassen resultieren die Mindestdicken des frostsicheren Straßenaufbaus (Tabelle 6).

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus hängt neben der Frostempfindlichkeit der auf Höhe des Erdplanums anstehenden Böden von der Belastungsklasse der Verkehrsfläche ab. Zusätzlich sind auch noch spezifische örtliche Gegebenheiten, wie die Frosteinwirkung, die kleinräumigen Klimaunterschiede, die Lage der Gradiente, die Wasserverhältnisse, die Ausführung der Randbereiche und die Nutzungsdauer zu berücksichtigen.

Die geplante Straße wird mit der Belastungsklasse Bk1,8 bis Bk100 angenommen. Bei den auf Höhe des Erdplanums anstehenden schwach schluffigen (Bodengruppe SU = F1-F2) bis schluffigen (Bodengruppe SU* = F3) Feinsanden und Schluffen (Bodengruppe UL/UM = F3) handelt es sich gem. ZTV E-StB um frostempfindliche Böden. Für diese ist in der Frosteinwirkungszone I bei Straßen der Belastungsklasse **Bk1,8 ein frostsicherer Aufbau in einer Stärke von 50 cm, bei BK 100 von 55 cm, erforderlich**. Für die Frosteinwirkung (Zone II), für ungünstige Wasserverhältnisse gem. ZTV E-StB und Grundwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum (Tabelle 7 in RStO 12) ist eventuell eine Mehrdicke von 10-15 cm in Ansatz zu bringen. Der Aufbau der Verkehrsflächen in Asphaltbauweise könnte gem. Tafel 1, Zeile 3, RStO 12 je nach endgültiger Belastungsklassenwahl ausgeführt werden.

Tabelle 7: Dimensionierungsrelevante Beanspruchung und zugeordnete Belastungsklasse sowie Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues nach RStO 12.

Dimensionierungsrelevante Beanspruchung Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	Belastungs-klasse
über 32[1)]	Bk100
über 10 bis 32	Bk32
über 3,2 bis 10	Bk10

über 1,8 bis 3,2	Bk3,2
über 1,0 bis 1,8	Bk1,8
über 0,3 bis 1,0	Bk1,0
bis 0,3	Bk0,3

[1)]Bei einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung größer 100 Mio. sollte der Oberbau mit Hilfe der RDO dimensioniert werden.

Zeile	Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
		Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
1	F2	55	50	40
2	F3	65	60	50

Als Baustoffe für die Frostschutzschicht kommen gemäß ZTV T-StB Kiese und Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GE, GI und GW, Sande und Sand-Kies-Gemische der Bodengruppen SE, SI und SW, Gemische aus Splitt und Brechsand der Körnungen 0/5 bis 0/32 sowie Gemische aus Schotter, Splitt und Brechsand der Körnungen 0/45 und 0/56 in Betracht. Die Frostschutzschicht ist so herzustellen, dass ihr Trag- und Verformungsverhalten möglichst gleichmäßig ist. Dazu sind die Baustoffe so zu verladen, zu entladen und einzubauen, dass keine schädliche Entmischung eintritt. Die Baustoffe sind bei einem für den Einbau und die Verdichtung günstigen Wassergehalt lagenweise zu verdichten. Gemäß RStO 12 ist auf der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 100$ MN/m² zu erreichen, während auf der Schottertragschicht ein E_{V2}-Wert ≥ 120 MN/m² nachzuweisen ist.

5.2 Kanalbau

5.2.1 Aushubtiefen, bauzeitliche Wasserabsenkung und -haltung und Baugrubenverbau

Nach derzeitigem Kenntnisstand soll im Bereich der geplanten Verkehrsflächen eine Trennkanalisation errichtet werden. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse dürften die angenommenen Rohrsohlen der geplanten Kanaltrasse (bei ca. 2,5 m u. GOK) (rote Linie in Anlage 2) überwiegend in mitteldicht gelagerten Sanden mit unterschiedlichen Schluffanteilen liegen. In einigen Bereichen sind auf Höhe der Kanalsohle oder direkt darunter aber auch weiche Schluffe (RKS 9, RKS 10) und vereinzelt auch torfige Schluffe (RKS 4) erbohrt worden.

Wegen der Aufweichungsgefahr dieser Böden und des geringen Grundwasserflurabstandes sind Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung und -haltung zwingend erforderlich. Für die Grundwasserabsenkung vor Baubeginn können zwei Verfahren angewandt werden. Einerseits können Filterlanzen in den Untergrund eingespült werden. Diese können je nach Baufortschritt punktuell der Pumpenanlage zu- oder abgeschaltet werden. Da jedoch an mehreren Untersuchungspunkten geringer durchlässige Böden in Form von stark schluffigen Sanden und sandigen Schluffen erbohrt wurden, dürfte eine entsprechende Grundwasserabsenkung mittels Filterlanzen an diesen Bereichen nicht gut durchzuführen sein. Hier empfiehlt sich das Verfahren der gefrästen Tiefendrainage, bei dem unterhalb der geplanten Kanalsohle ein

Drainagerohr eingefräst wird, welches das Grundwasser zu einer zentral angelegten Pumpe abtransportiert. Nachteil dieses Verfahrens ist die Durchmischung des Fräsgutes oberhalb des Drainagerohres. Wird dieses Rohr jedoch entlang der geplanten Kanaltrasse gelegt, wird das durchmischte Fräsgut für die Erstellung der Baugrube ohnehin entnommen. Durch die Durchmischung des Bodens werden jedoch bei vorhandenen schluffigen Bodenschichten oder bei organischen Einschaltungen die bodenmechanischen Parameter des gesamten Fräsgutes verschlechtert, sodass dieses nicht zur Verfüllung der Baugrube genutzt werden kann. Hinzu kommt die Herabsetzung der Durchlässigkeit des Bodens, wodurch die entwässernde Wirkung der überlagernden Schichten vermindert wird. Alternativ kann beim Fräsvorgang oberhalb des Drainagerohres eine Filterschicht aus feinkornarmem Kiessand eingebracht werden, die eben diesen negativen Aspekt vermindert.

In schwächer durchlässigen Bereichen der Kanaltrasse (stark schluffige Sande und Schluffe) sollte diese Filterschicht mindestens bis auf Höhe der geplanten Kanalgrubensohle eingebaut werden, damit bauzeitig anfallendes Niederschlagswasser über diese Filterschicht der Tiefendrainage zufließen und über diese abtransportiert werden kann. Ein Vorteil dieses Verfahrens zur Grundwasserabsenkung liegt in der nicht vorhandenen Beeinträchtigung des Baufeldes durch Schläuche und Rohre, da diese komplett unterirdisch verlaufen. Darüber hinaus sollte die gesamte Baugrube mit einem Längs- und Quergefälle für eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf versehen werden.

Erforderliche Leitungsgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m ohne besondere Sicherung senkrecht ausgehoben werden. Tiefere Gräben sind innerhalb der schwach bis stark schluffigen Sande bzw. Schluffe unter einem Winkel von 45° abzuböschen oder durch den Einsatz eines Kanaldielen- oder Großtafelverbaus zu sichern. Im Fall einer Abböschung sollte zur Vermeidung von Erosionen eine Abdeckung mittels einer Baufolie erfolgen.

5.2.2 Rohrauflager

Da die endgültige Tiefenlage der Kanalgrubensohle derzeit nicht bekannt ist, können hier noch keine konkreten Aussagen zur Tragfähigkeit der Böden gemacht werden. Falls die Baugrubensohlen in stark schluffige Feinsande bzw. Schluffe einschneidet, sollten wegen der großen Aufweichungsgefahr in Abhängigkeit der jeweiligen Zustandsform zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Rohrauflagers ggf. ein Bodenaustausch vorgenommen werden.

Der Bodenaustausch sollte in Böden steifer Konsistenz mindestens 0,15 m und in weich bis steifen Böden mindestens 0,20 m betragen. Weiche oder durch bauzeitige Niederschläge aufgeweichte bzw. eingeflossene Böden sind vollständig auszuheben und durch kornabgestuftes verdichtungsfähiges Bodenmaterial (z.B. Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppe GW gem. DIN 18 196 oder Schotter 0/45 gem. TL SoB-StB) zu ersetzen. Das Austauschmaterial ist lagenweise (d < 0,30 m) einzubauen und zu verdichten, wobei als Verdichtungsziel ein Verdichtungsgrad von mind. 100 % der einfachen Proctordichte gefordert werden sollte. Bei der

Verlegung der Rohre ist eine punktförmige Auflagerung der Rohrmuffen zu vermeiden. Die nach ZTV E-StB erforderlichen Verdichtungsgrade sind der folgenden Abbildung 2 zu entnehmen.

Eine eindeutige Aussage zur Verwendbarkeit des Rohrauflagers kann jedoch erst nach Festlegung der Höhenlage der Kanalsohle erfolgen.

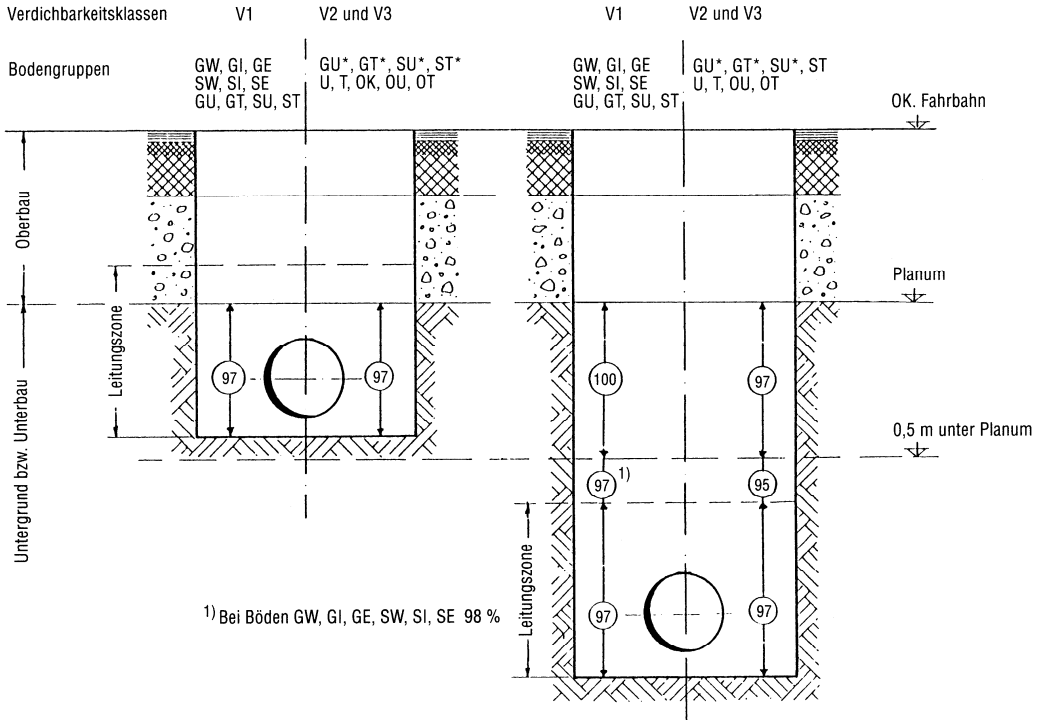


Abbildung 2: Beispiele für den zu erreichenden Verdichtungsgrad D_{Pr}.

5.2.3 Verwertung der anfallenden Böden

Bei dem im Zuge der geplanten Kanalbaumaßnahme anfallenden Aushubmaterialien handelt es sich überwiegend um natürliche Böden (Mutterboden, Feinsande, Schluffe) der Bodengruppen OH, SE, SU, SU* und UL/UM. Auch nach Zwischenlagerung und ggf. Abtrocknung sind diese Böden nur zum Teil zur Wiederverwendung geeignet.

Die Proben der natürlichen Böden erwiesen sich bei der organoleptisch-visuellen Probenbeurteilung als durchweg unauffällig. Mineralische Fremdbestandteile wurden nicht beobachtet. Es wurden keine auf schädliche Bodenverunreinigungen hinweisenden Verfärbungen oder Gerüche festgestellt.

Die humosen Oberböden können zur späteren Andeckung sowie für landschaftsgärtnerische Belange (nicht lastbeanspruchte Geländeauffüllungen) wiederverwendet werden. Die beim Aushub der Kanalgräben in größerer Menge anfallenden schluffigen Feinsande und Schluffe der Bodengruppen SU/SU* und UL/UM sind wegen ihres hohen Feinkornanteils und der bindigen Eigenschaften generell nur schwer zu verdichten (Verdichtbarkeitsklasse V2 bzw. V3) und sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3). Sie sind für den Wiedereinbau in Kanalgräben und im Bereich von Verkehrsflächen daher nur sehr bedingt (z.B. bei

bauzeitlich trockener Witterung) geeignet. Grundsätzlich können sie nach Zwischenlagerung und ggf. Abtrockung bis zum optimalen Proctorwassergehalt oberhalb der Leitungszone oder als Überschüttung wieder eingebaut werden. Das Bodenmaterial ist dabei lagenweise einzubringen und zu verdichten. Die Verdichtungsanforderungen ergeben sich aus Abbildung 2.

Im Bereich der bestehenden Straßenbefestigungen (RKS 1, RKS 5, RKS 14, RKS 15 und RKS 16) sind die anfallenden Materialien aus der Straßenbefestigung wie in Kapitel 5 erläutert wiederzuverwerten bzw. zu entsorgen.

5.3 Baubegleitende Prüfungen

In Anlehnung an die ZTV SoB-StB, ZTV Asphalt-StB bzw. ZTV E-StB werden folgende baubegleitende Prüfungen empfohlen:

- Verdichtungsüberprüfung der ungebundenen Tragschichten (statische und dynamische Plattendruckversuche)
- Überprüfung der Korngrößenverteilung des Schottertragschichtmaterials
- Güteprüfungen des Asphaltmischgutes, Verdichtungsüberprüfungen des eingebauten Asphaltmischgutes (Entnahme von Bohrkernen, Überprüfung von Verdichtungsgrad und Hohlraumgehalt der eingebauten Asphaltschichten)
- Überprüfung der Kanalgrabenverfüllung

6 Schlusswort

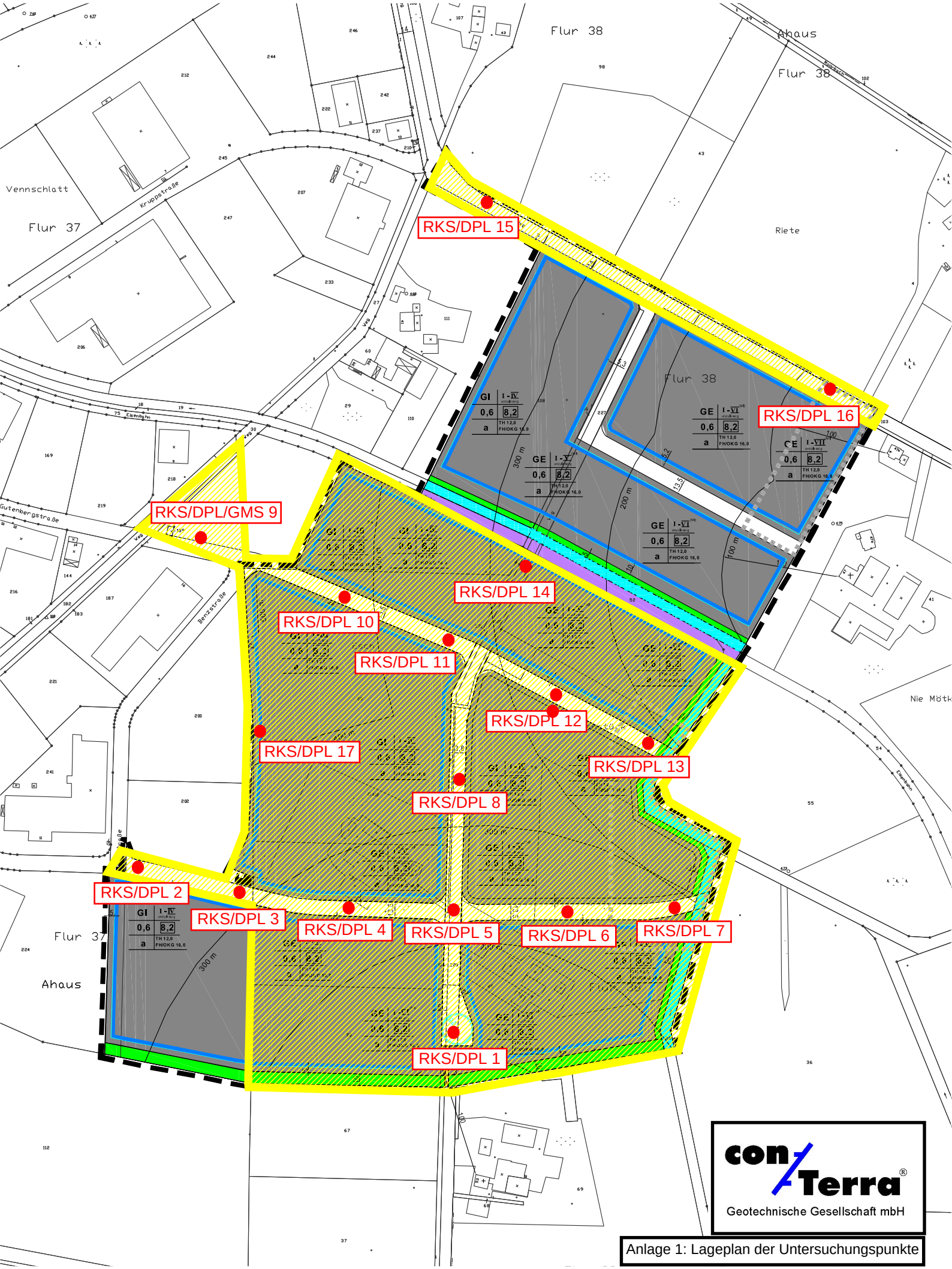
Im vorliegenden Bericht wurden die Untergrundverhältnisse auf der Basis von Ergebnissen punktueller Sondierungen beschrieben. Diese geben die Untergrundverhältnisse im unmittelbaren Bereich der jeweiligen Bohrstelle wieder. Geologisch bedingt können sich Abweichungen hinsichtlich der Schichtmächtigkeiten sowie der Tiefenlage von Schichtgrenzen ergeben. Ferner können lokal auch Bodenschichten vorhanden sein, die im vorliegenden Bericht nicht beschrieben wurden. In solchen Fällen ist der Baugrundsachverständige mit einer Begutachtung der örtlichen Verhältnisse und ggf. einer Präzisierung der Gründungsempfehlungen zu beauftragen.

Sollten sich bei der weiteren Planung Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Ferner ist der Gutachter bei einer Abweichung der tatsächlichen Gründungsebenen zu den im Gutachten angenommenen Gründungsniveaus sowie bei generellen Änderungen der Planungen ergänzend hinzuzuziehen.

conTerra® Geotechnische Gesellschaft mbH

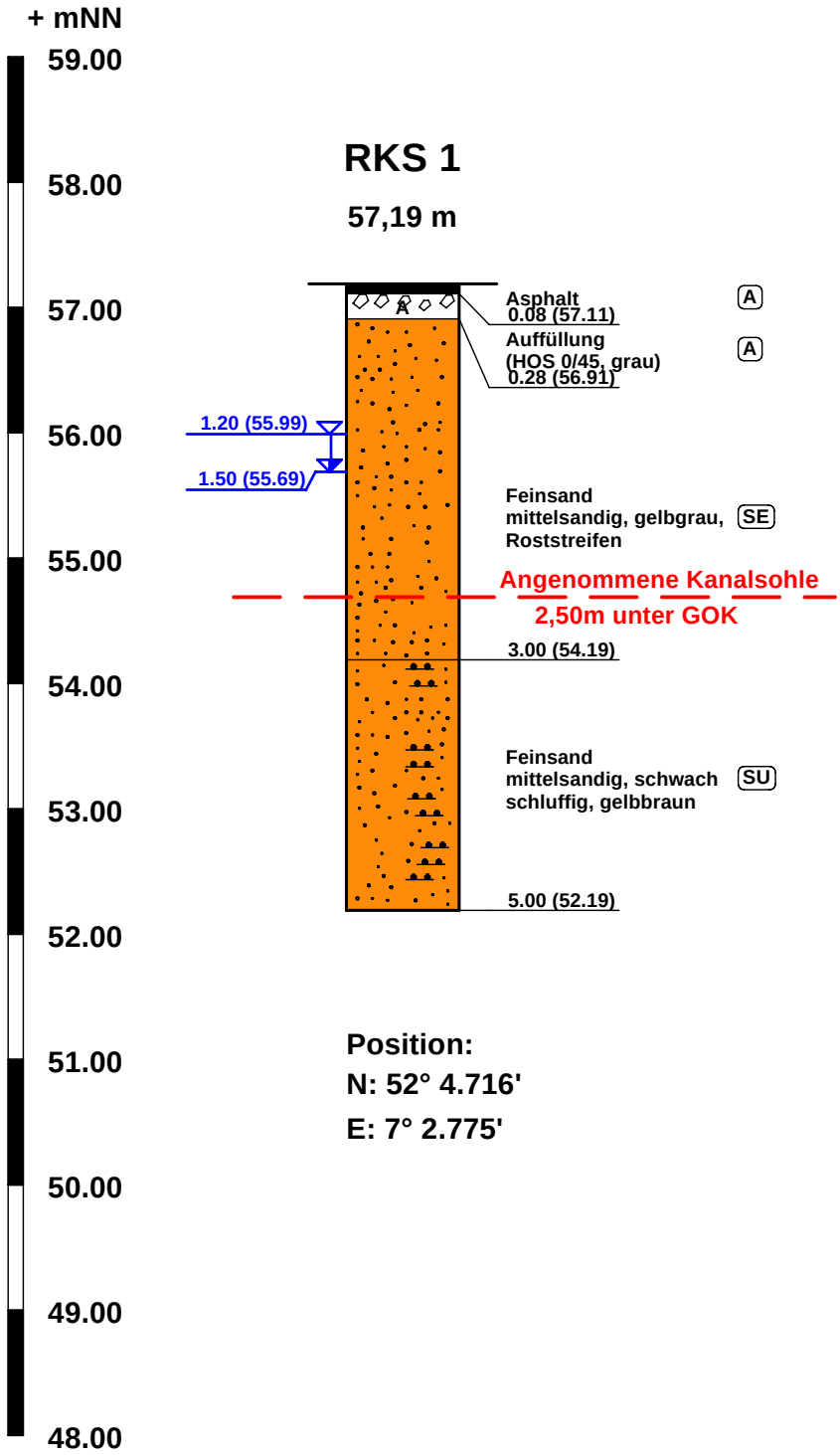
M.Sc.-Geow. Ilka Delbanco

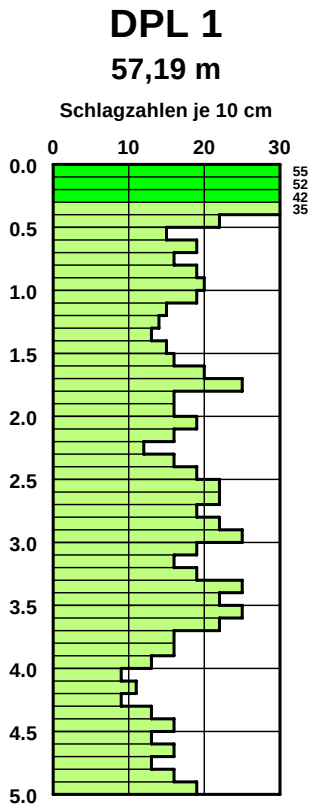
Dipl.-Geol. Michael Berndt



Anlage 1: Lageplan der Untersuchungspunkte

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.1





Position:
N: 52° 4.716'
E: 7° 2.775'

Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

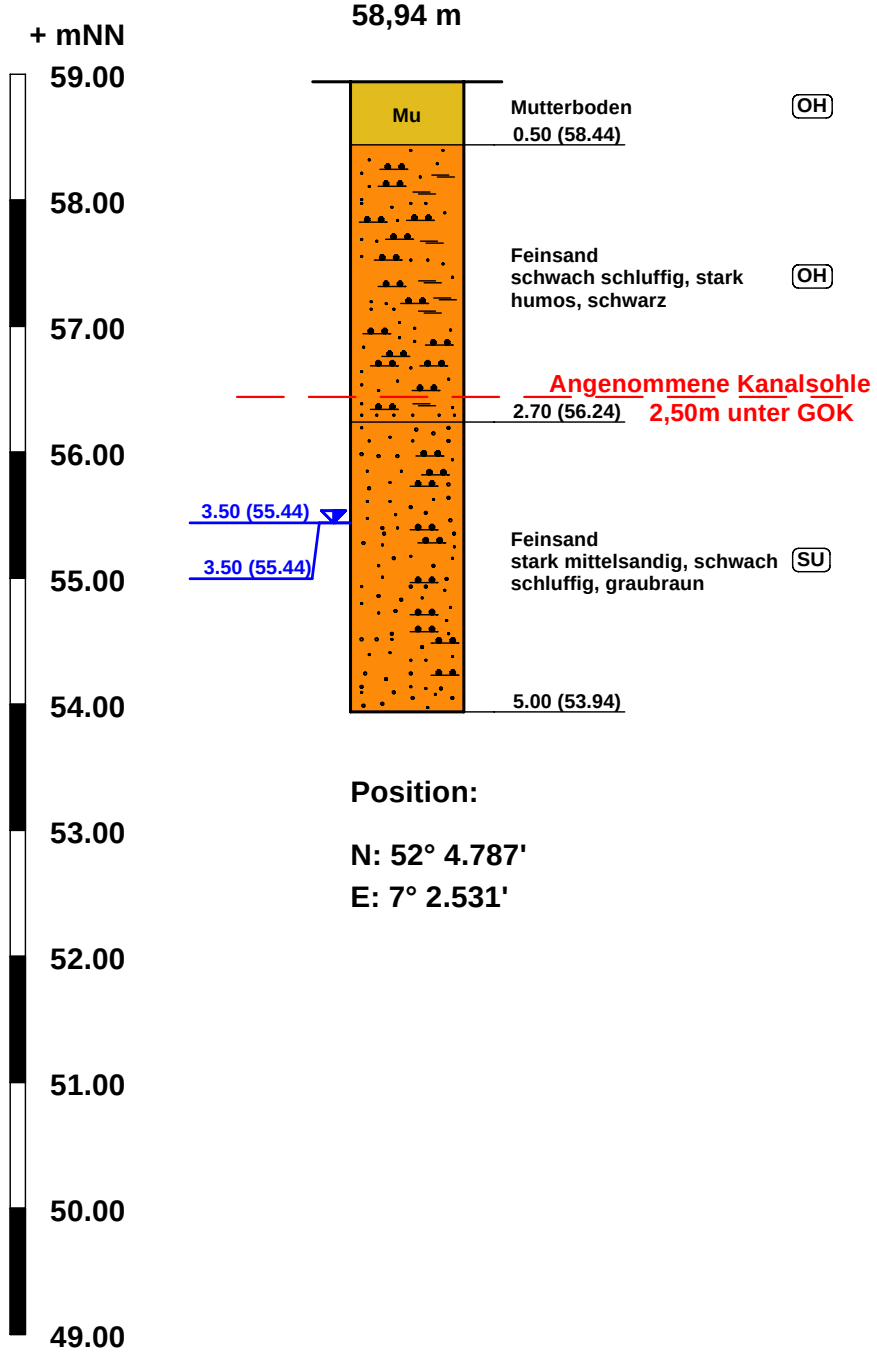
Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.2

RKS 2

58,94 m



Position:

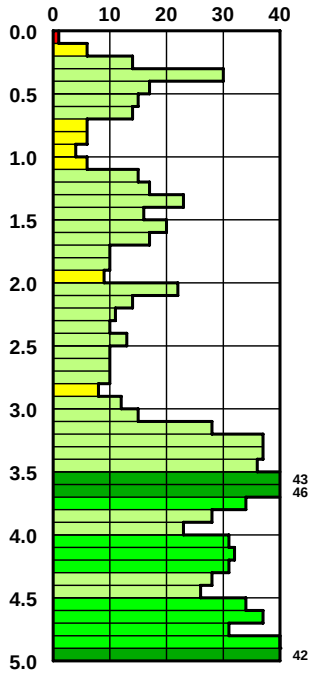
N: 52° 4.787'

E: 7° 2.531'

DPL 2

58,94 m

Schlagzahlen je 10 cm



Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

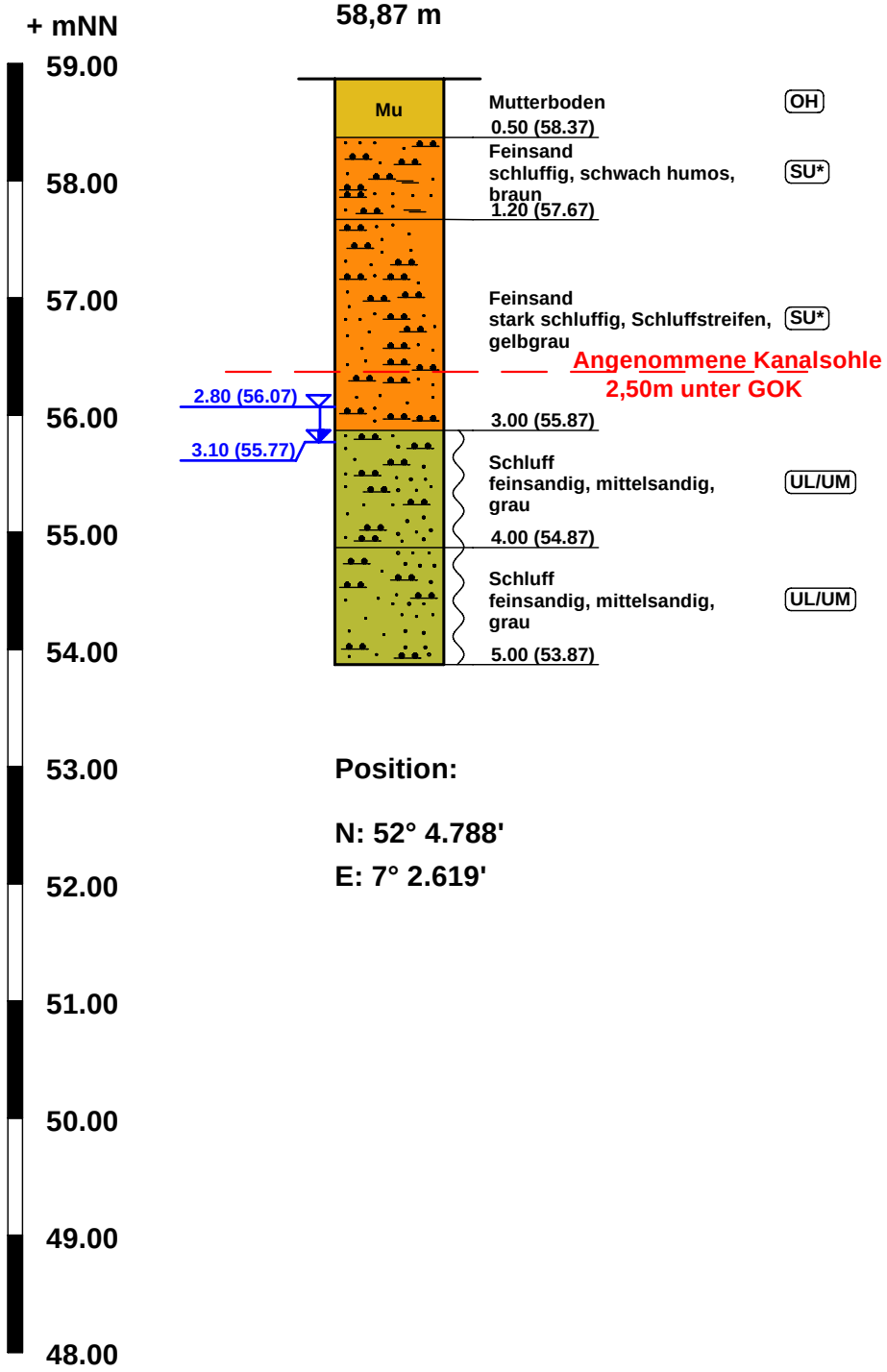
Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	**Ahaus** GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.3

RKS 3

58,87 m



Position:

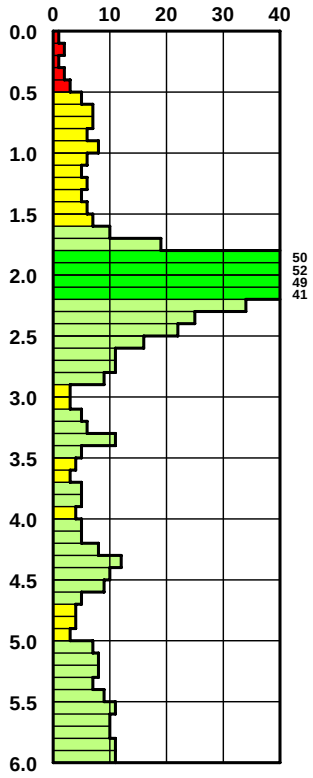
N: 52° 4.788'

E: 7° 2.619'

DPL 3

58,87 m

Schlagzahlen je 10 cm



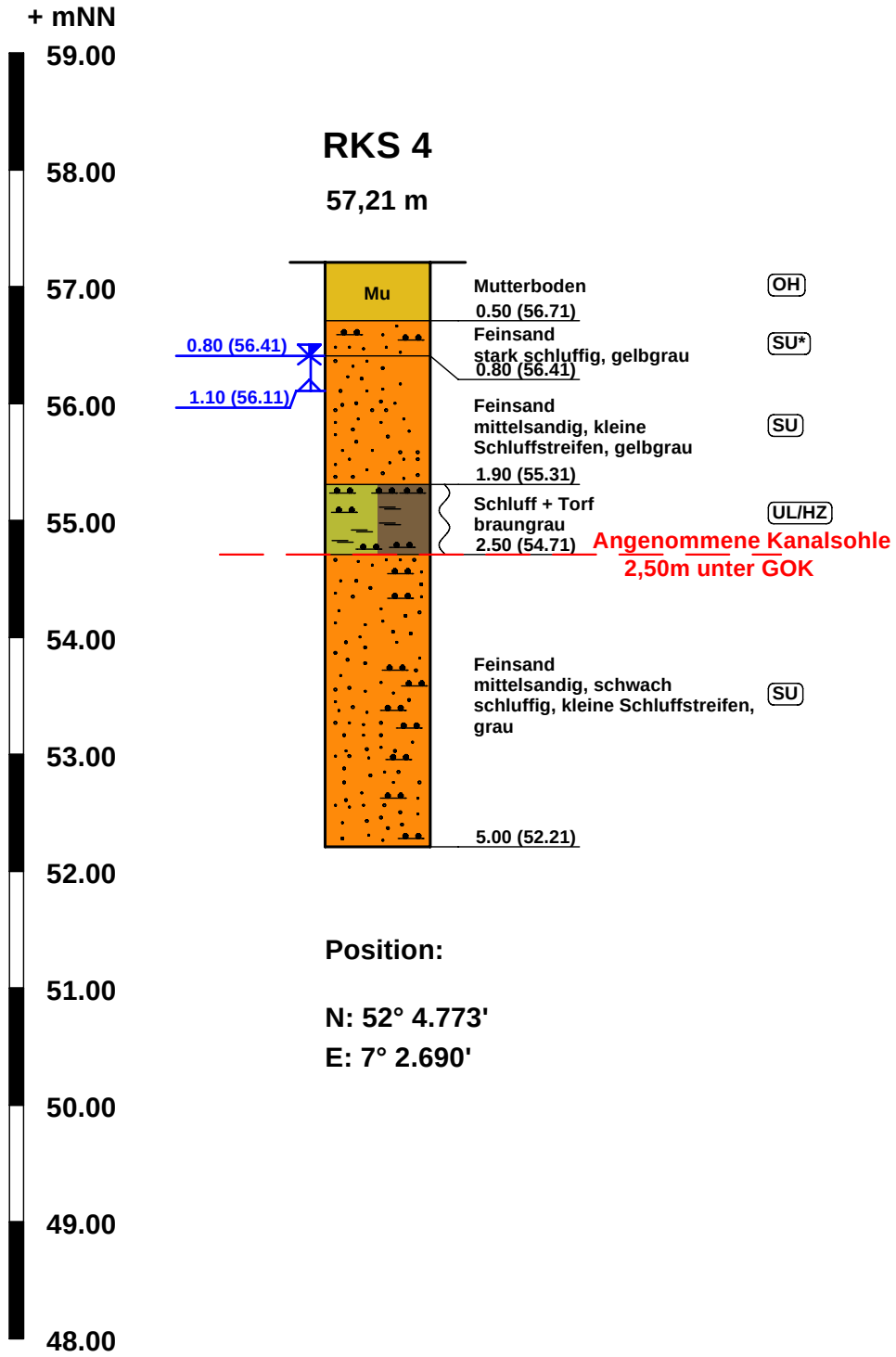
Legende Rammkernsondierungen

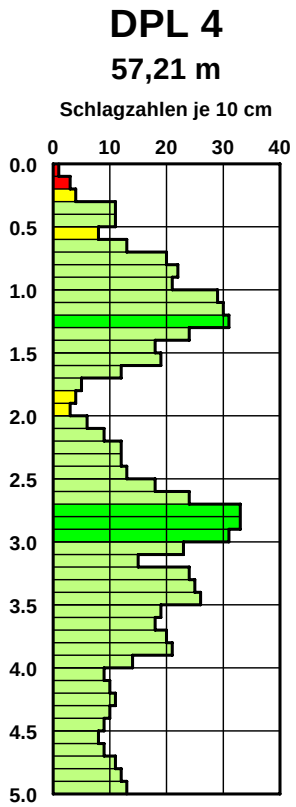
- weich
- A — Auffüllung
- Mu — Mutterboden
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.4





Position:

N: 52° 4.773'

E: 7° 2.690'

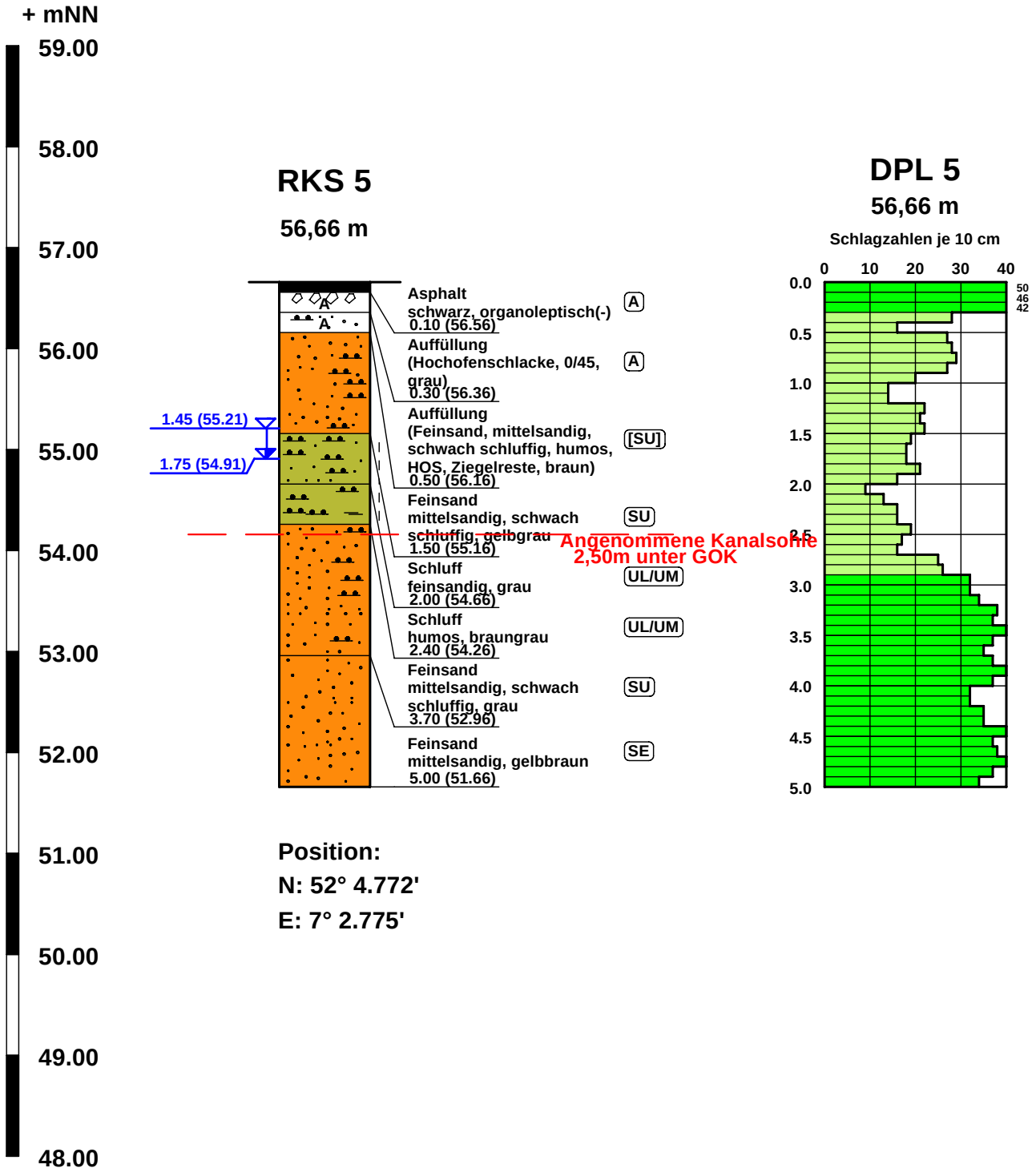
Legende Rammkernsondierungen

- weich
- A — Auffüllung
- Mu — Mutterboden
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.5



Position:

N: 52° 4.772'

E: 7° 2.775'

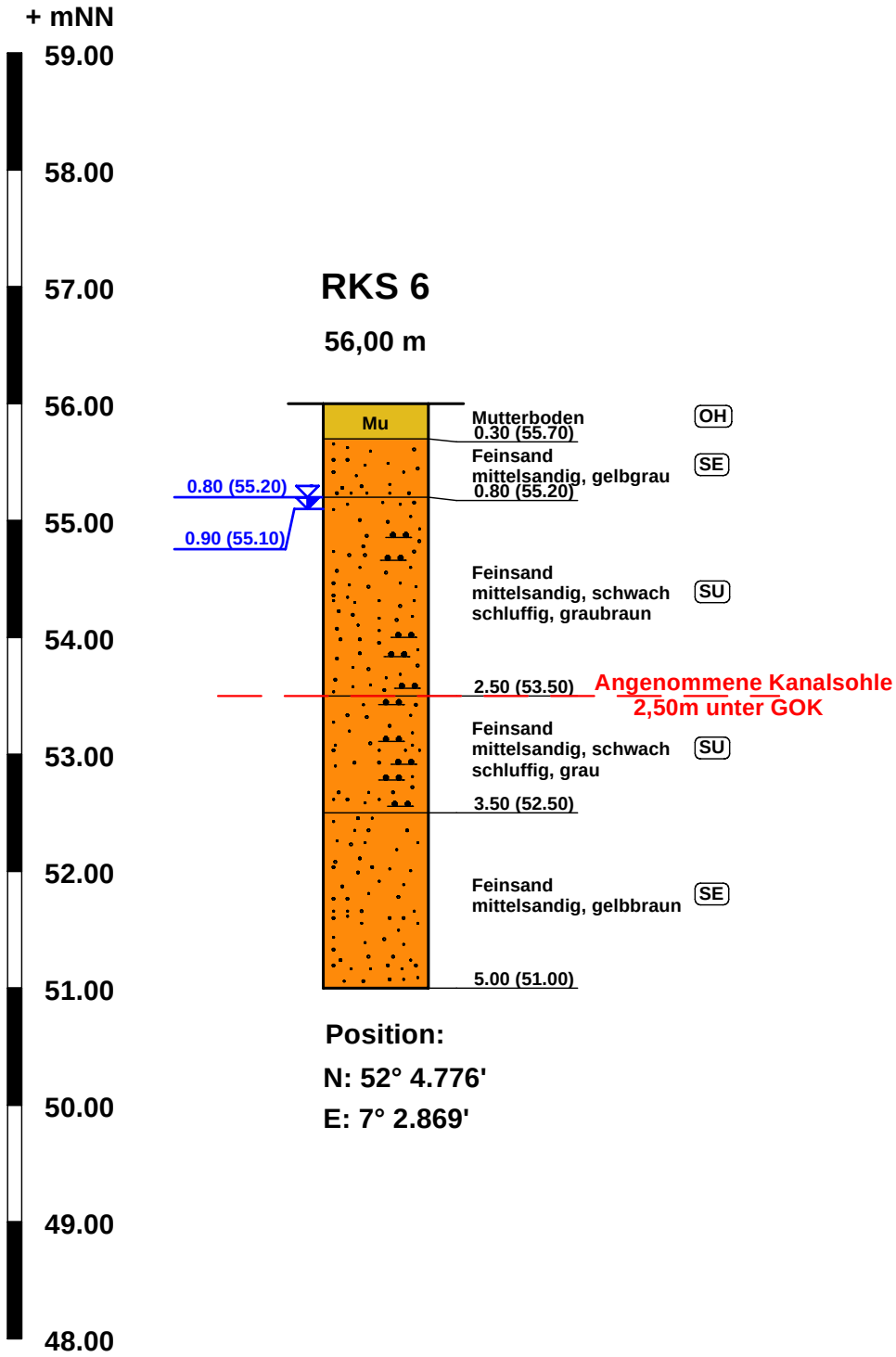
Legende Rammkernsondierungen

	steif	A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
		Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

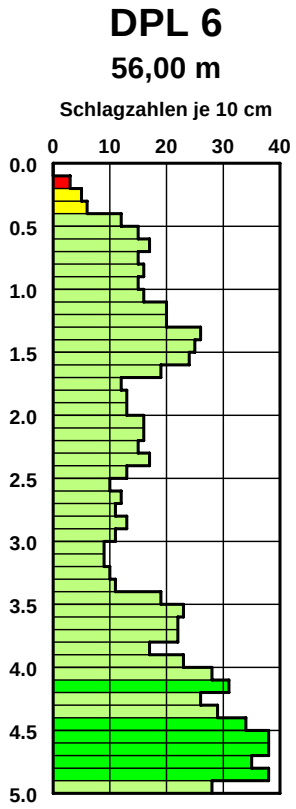
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.6



Position:

N: 52° 4.776'

E: 7° 2.869'



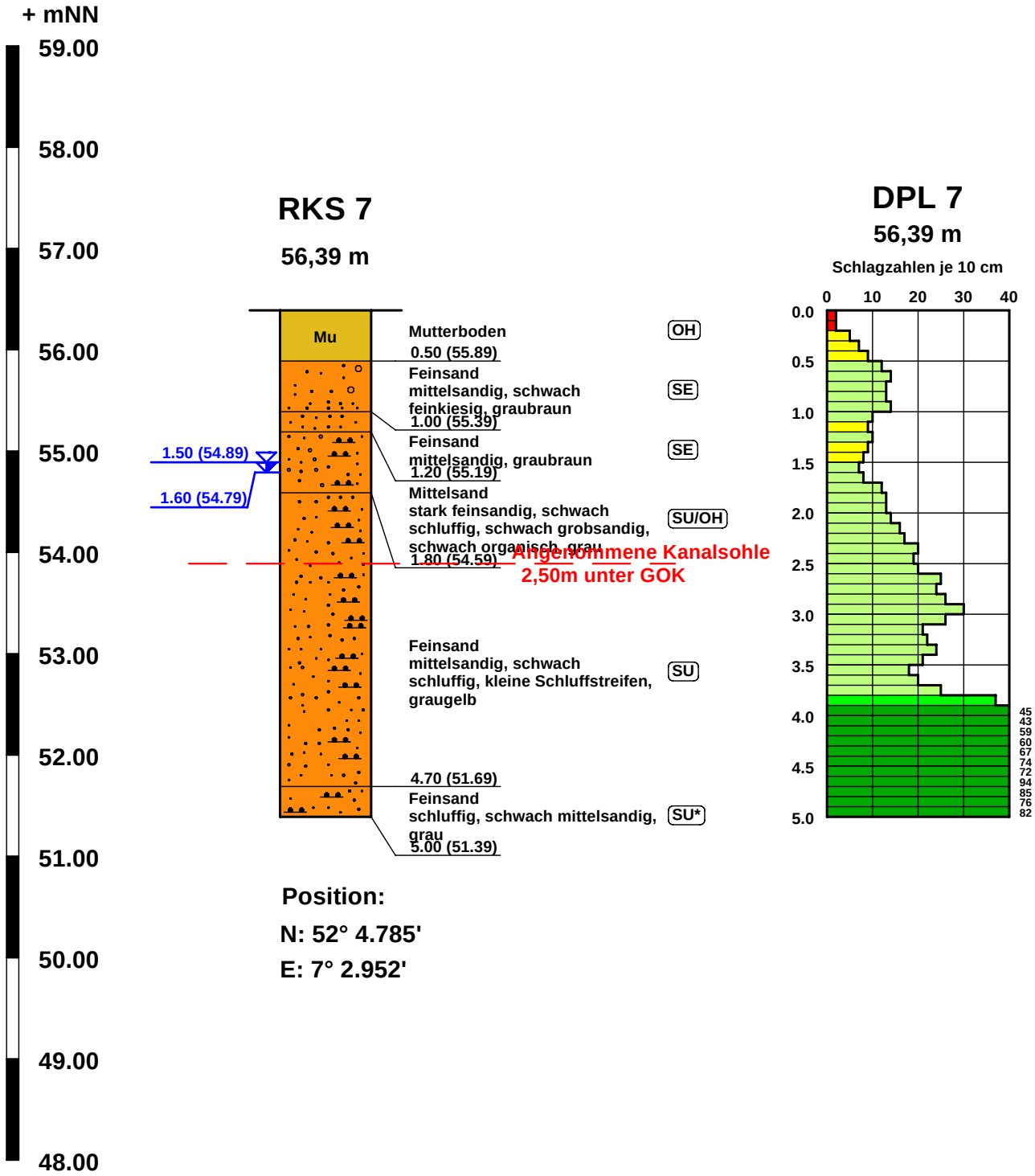
Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.7



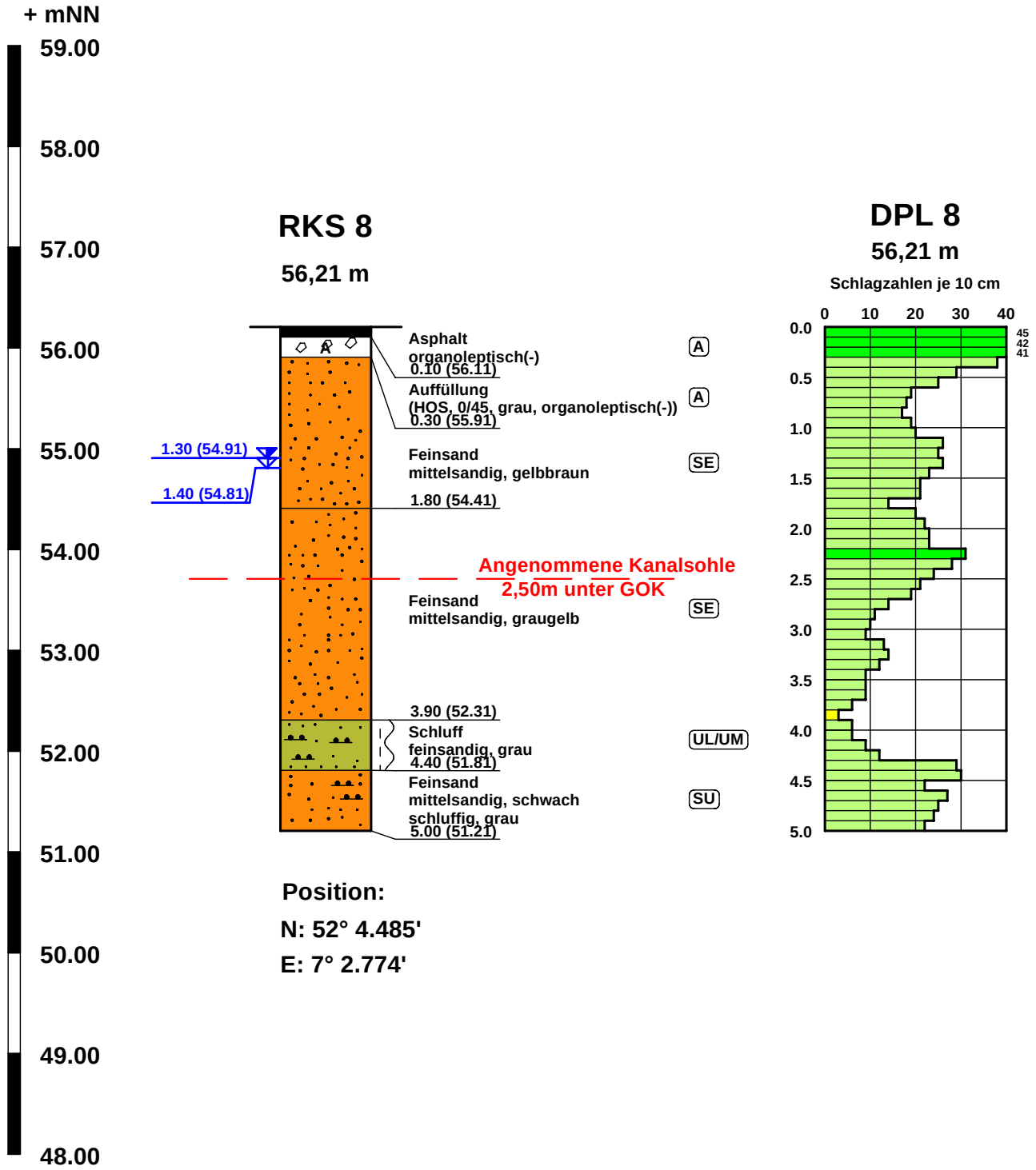
Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.8



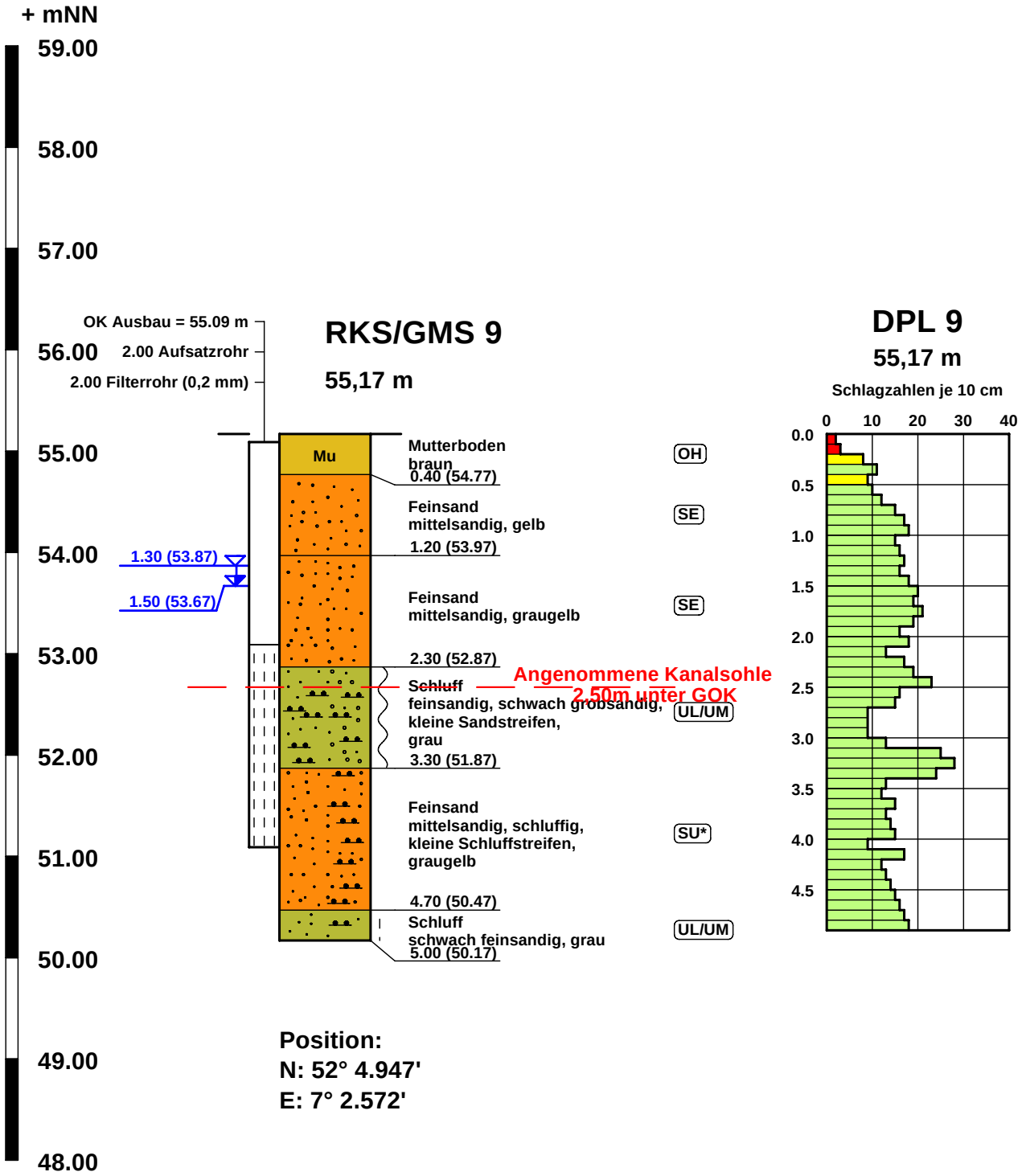
Legende Rammkernsondierungen

- weich - steif
- A — Auffüllung
- Grobsand
- Feinsand
- Mu — Mutterboden
- Mittelsand
- Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.9



Position:
N: 52° 4.947'
E: 7° 2.572'

Legende Rammkernsondierungen

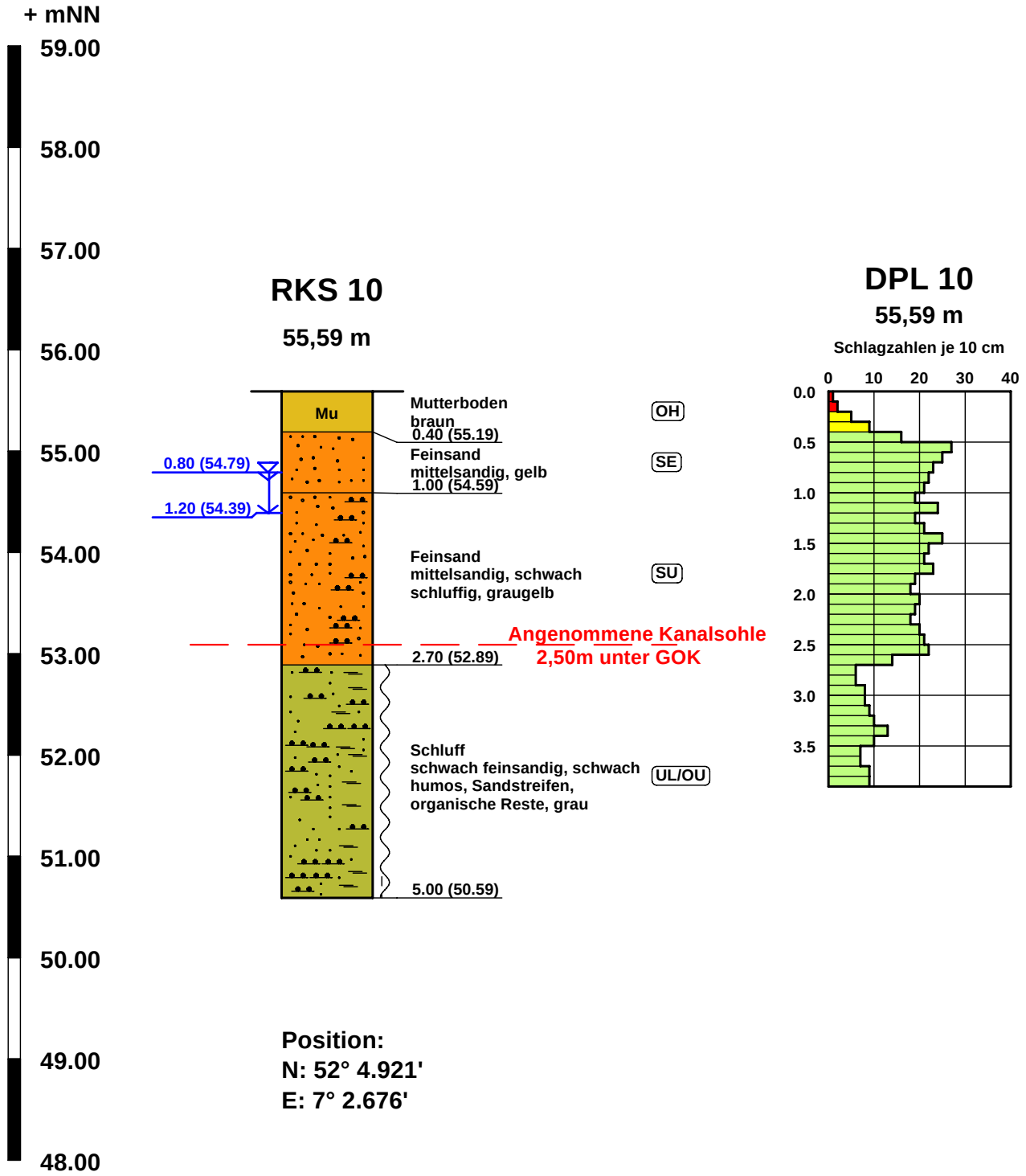
steif
weich

A — Auffüllung
Mu — Mutterboden
Grobsand
Mittelsand
Feinsand
Schluff

Legende DPL

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.10



Legende Rammkernsondierungen

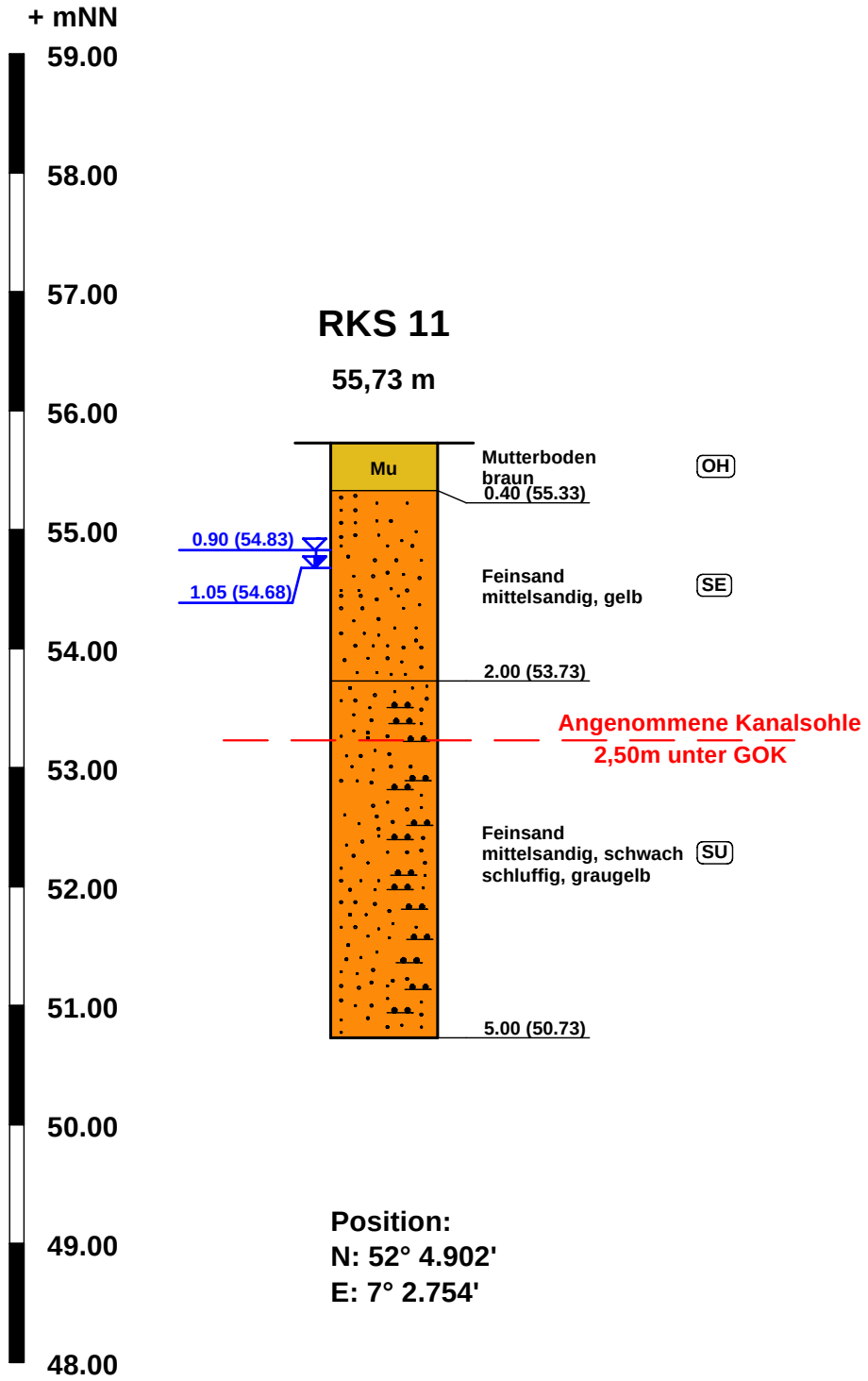
steif
weich

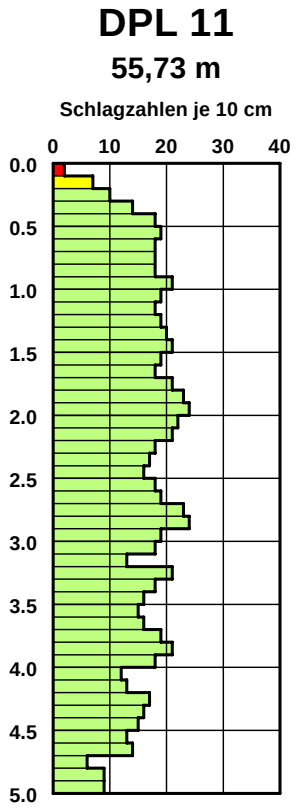
A Auffüllung
Mu Mutterboden
Grobsand
Mittelsand
Feinsand
Schluff

Legende DPL

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.11





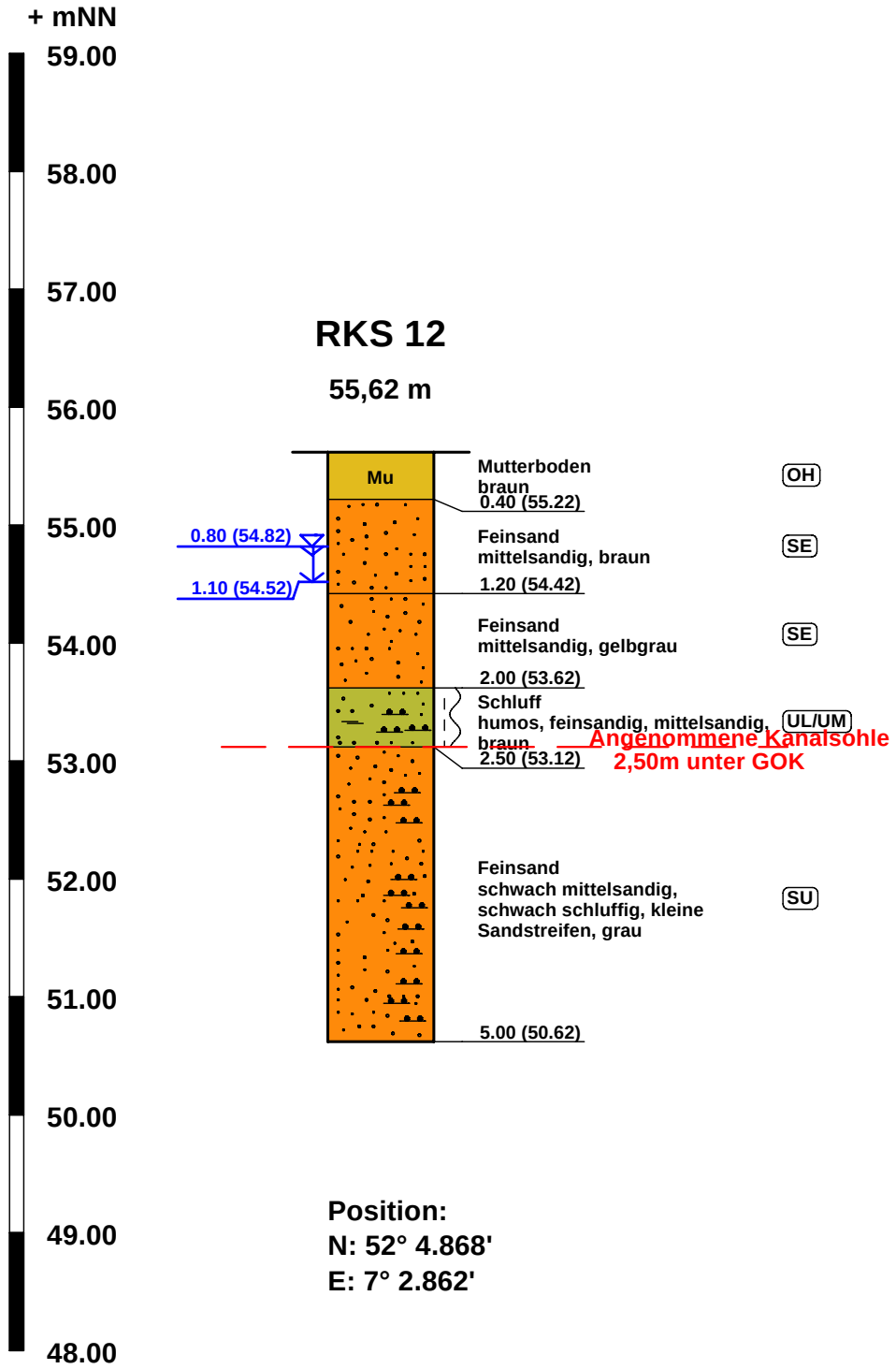
Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

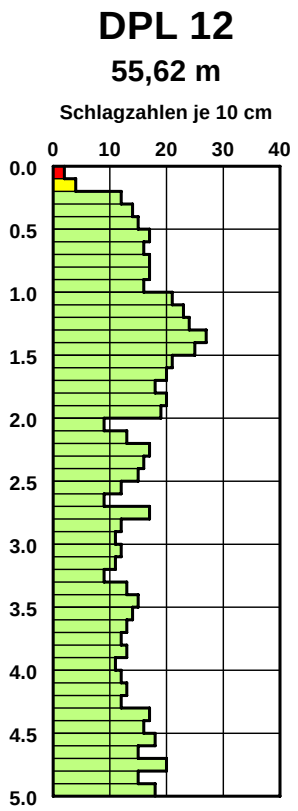
Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.12



Position:
N: 52° 4.868'
E: 7° 2.862'



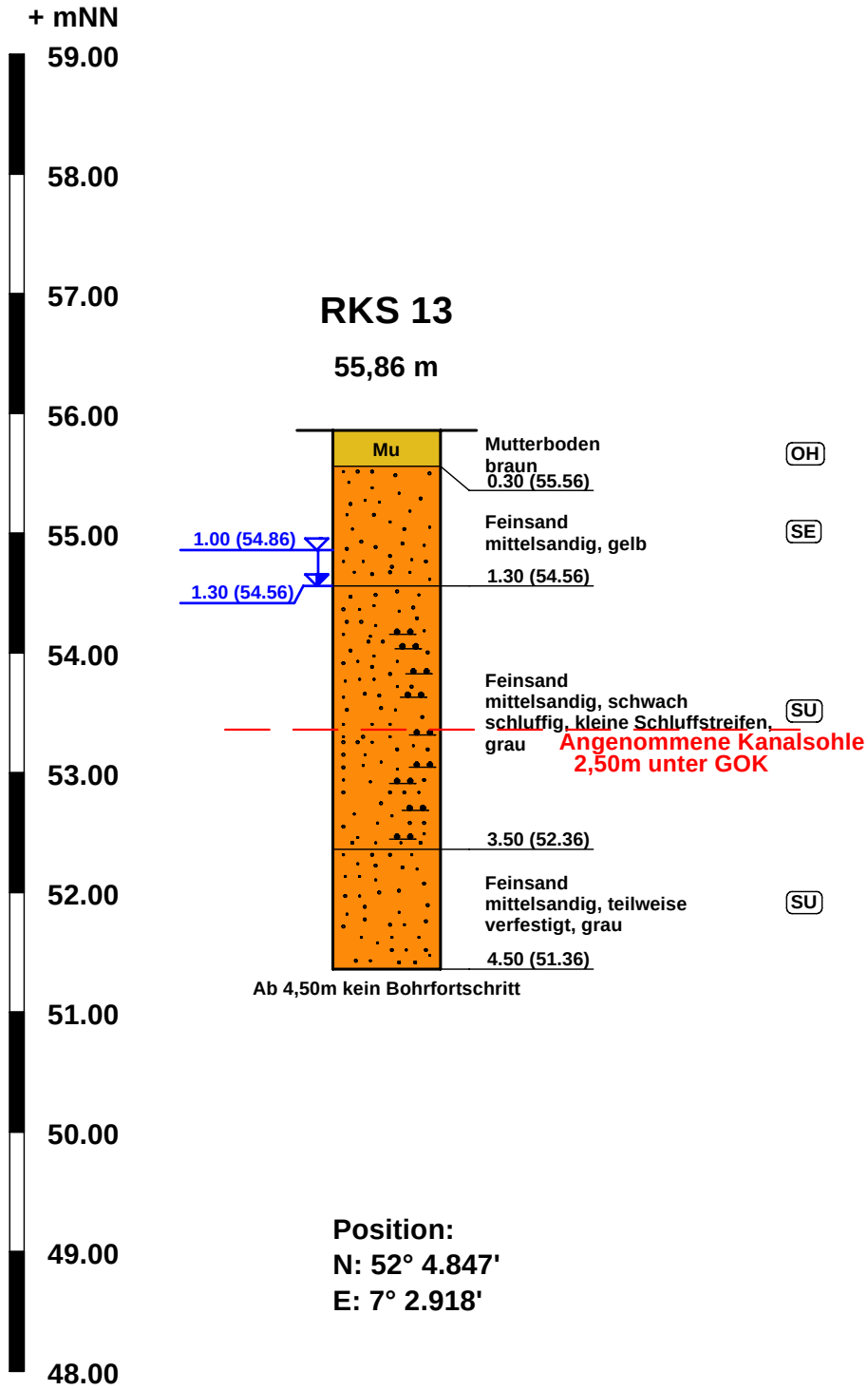
Legende Rammkernsondierungen

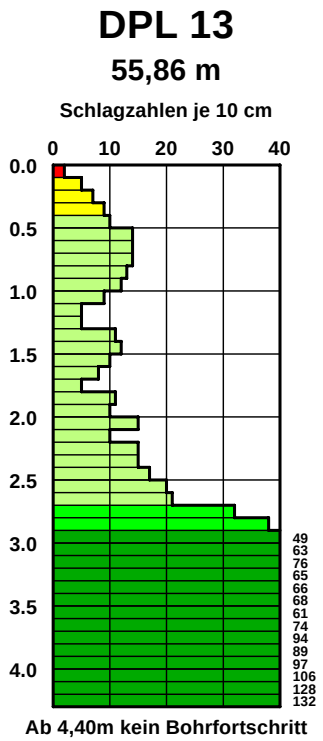
- weich - steif
- A — Auffüllung
- Mu — Mutterboden
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.13





Position:
N: 52° 4.847'
E: 7° 2.918'

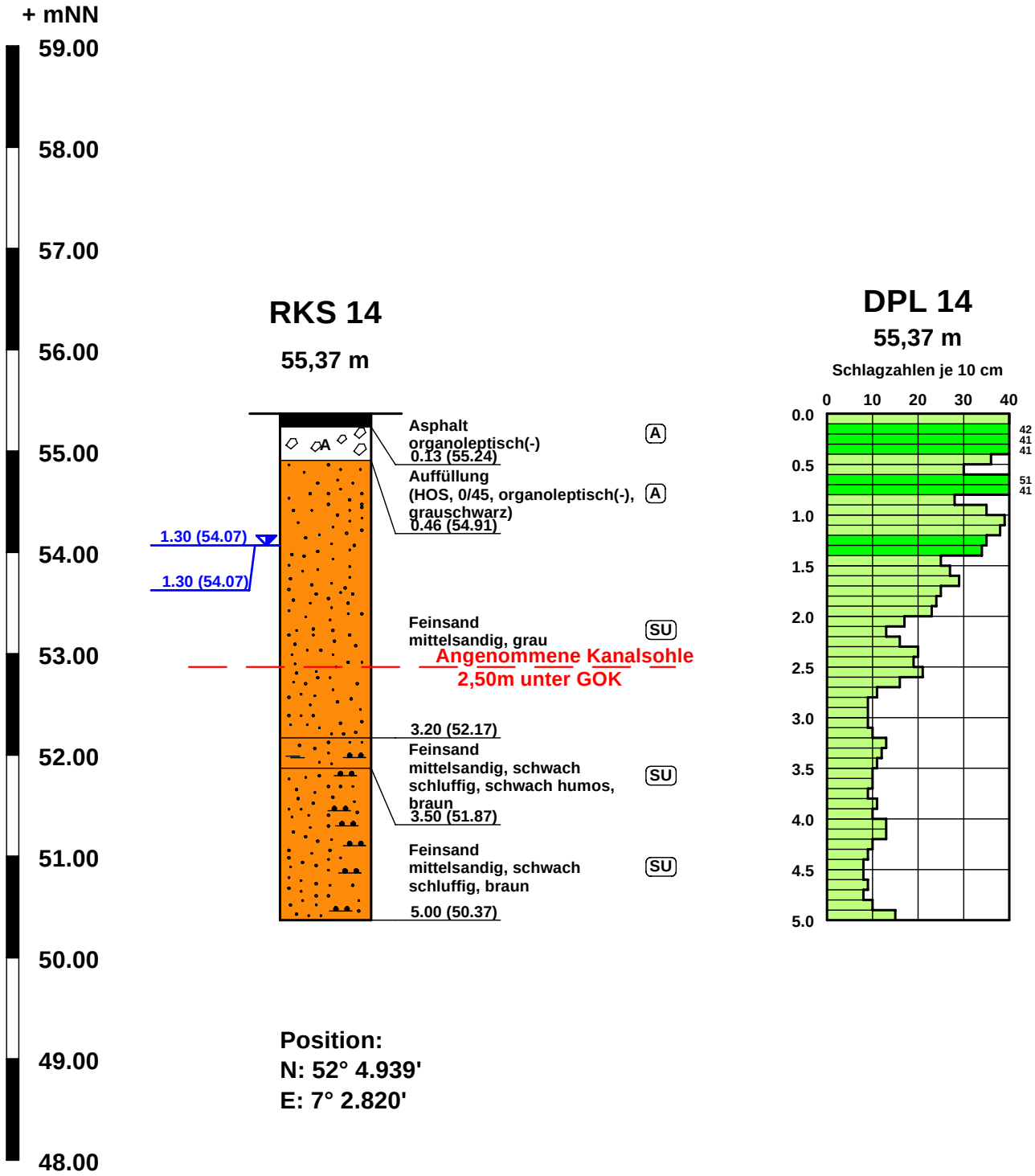
Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.14



Position:
N: 52° 4.939'
E: 7° 2.820'

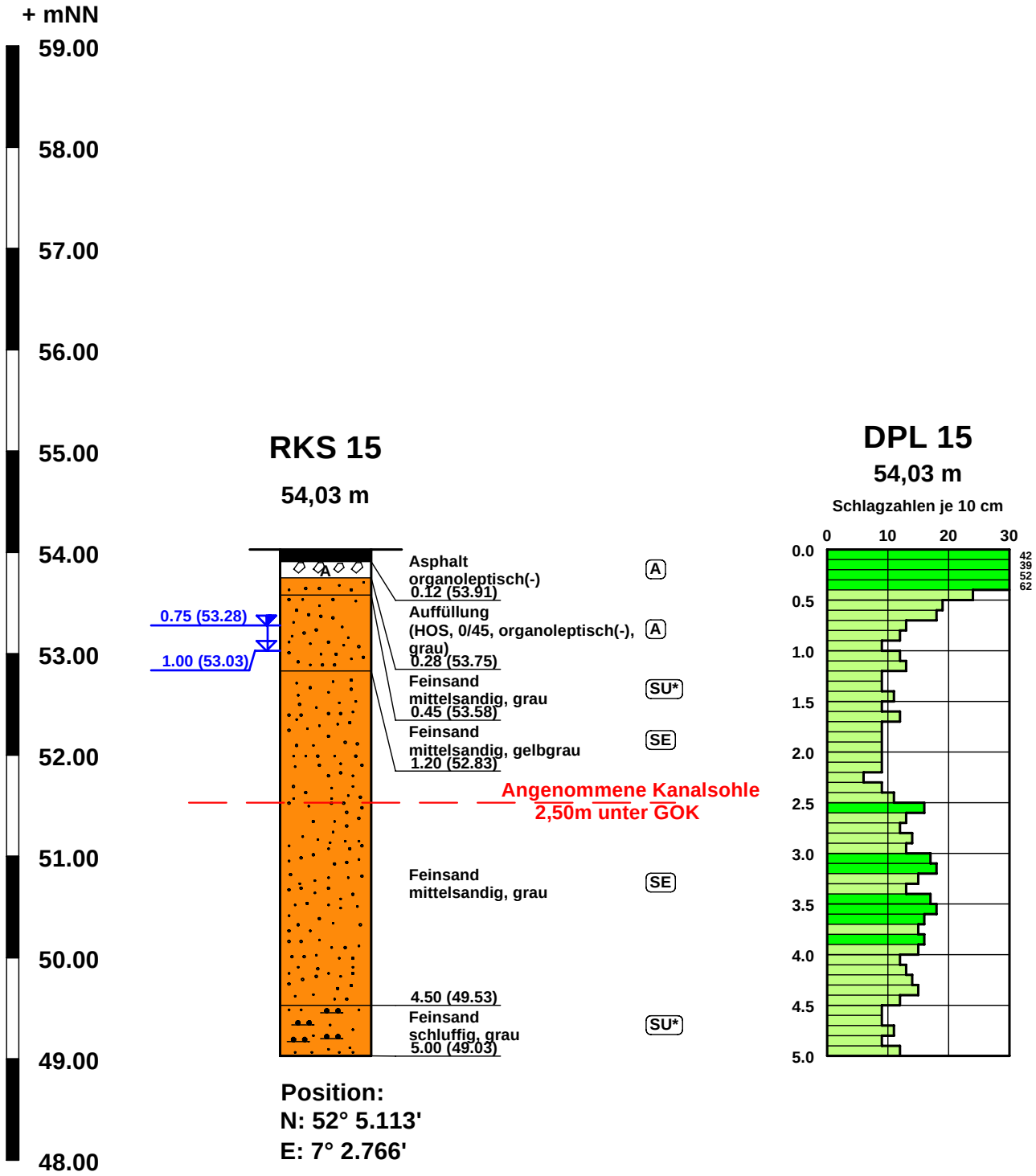
Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.15



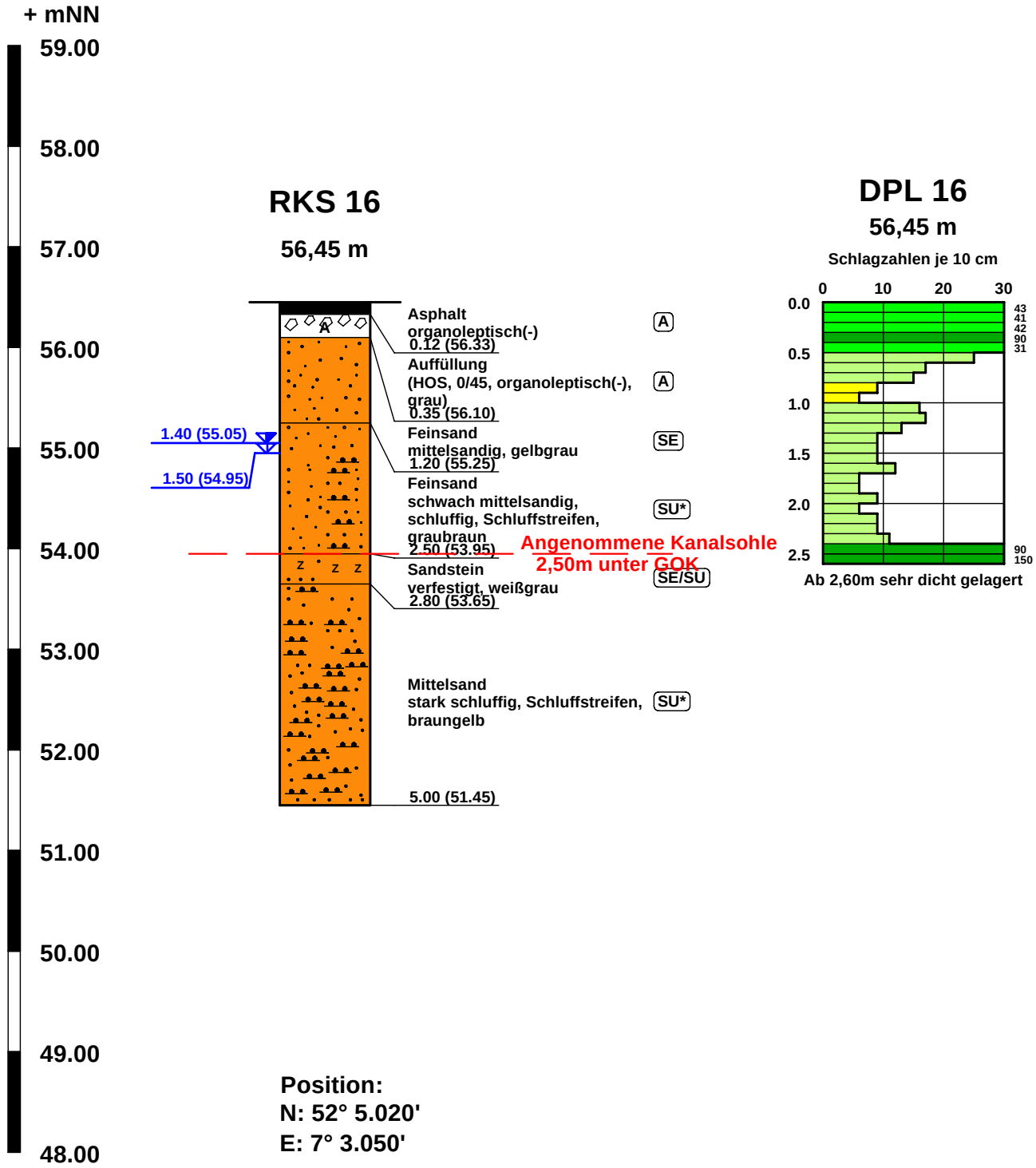
Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.16



Position:
N: 52° 5.020'
E: 7° 3.050'

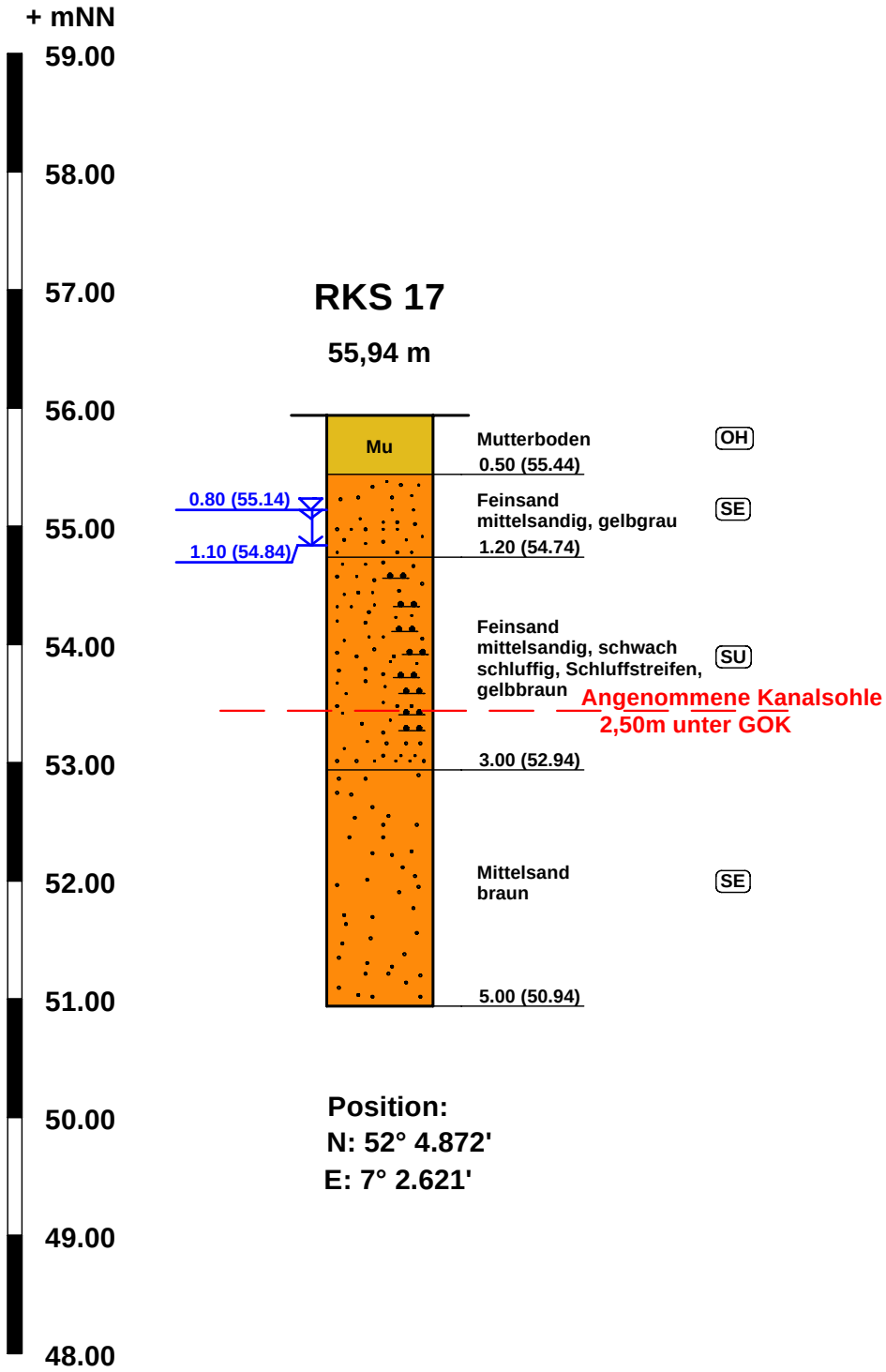
Legende Rammkernsondierungen

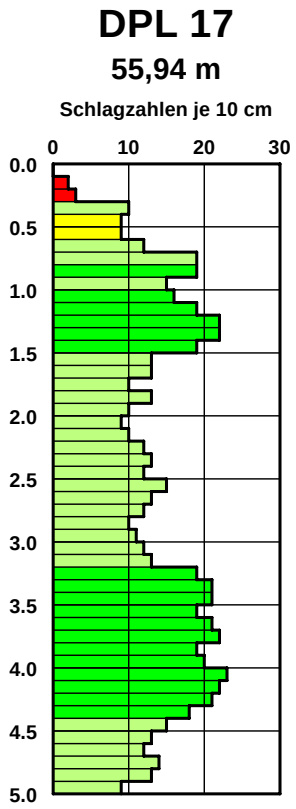
A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Ahaus GWG Ahaus OST II Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 270114-AHA-OST Anlage-Nr.: 2.17





Position:
N: 52° 4.872'
E: 7° 2.621'

Legende Rammkernsondierungen

A	Auffüllung		Grobsand		Feinsand
Mu	Mutterboden		Mittelsand		Schluff

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Anlage : 3

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18128

con Terra®
Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstrasse 65; 48268 Greven
Tel.: 02571-952855; Fax: 02571-952856

Ort:	Ahaus
Projekt:	GWG Ahaus OST II
Projektnummer:	270114-AHA-OST
Projektart:	Baugrunduntersuchungen

Probenbezeichnung :		RKS 2	RKS 4	RKS 12			
Tiefe u. GOK :	[m]	0,50-2,70	1,90-2,50	2,00-2,50			
Probe entnommen von :		Graf	Graf	Graf			
Probe entnommen am :		11.02.2014	11.02.2014	11.02.2014			

Glühverlust							
Behälter Nr.		5	13	4			
Rohprobe + Behälter	[g]	43,19	50,85	46,20			
Glühprobe + Behälter	[g]	42,36	48,42	45,28			
Behälter	[g]	21,61	27,45	22,08			
Verglühte Masse	[g]	0,83	2,43	0,92			
Trockenmasse vor Glühen	[g]	21,58	23,40	24,12			
Organischer Anteil	[%]	3,85	10,38	3,81			

Glühverlust							
Behälter Nr.		6	11	8			
Rohprobe + Behälter	[g]	43,04	49,43	47,82			
Glühprobe + Behälter	[g]	42,23	47,10	46,71			
Behälter	[g]	21,79	27,49	21,02			
Verglühte Masse	[g]	0,81	2,33	1,11			
Trockenmasse vor Glühen	[g]	21,25	21,94	26,80			
Organischer Anteil	[%]	3,81	10,62	4,14			

Glühverlust							
Behälter Nr.		21	7	14			
Rohprobe + Behälter	[g]	40,14	47,95	46,02			
Glühprobe + Behälter	[g]	39,36	45,90	45,09			
Behälter	[g]	21,04	29,39	22,56			
Verglühte Masse	[g]	0,78	2,05	0,93			
Trockenmasse vor Glühen	[g]	19,10	18,56	23,46			
Organischer Anteil	[%]	4,08	11,05	3,96			

conTerra
Geotechnische Gesellschaft mbH
Schützenstraße 65, 48268 Greven,
Tel.: 02571-952855, Fax: 02571-952856

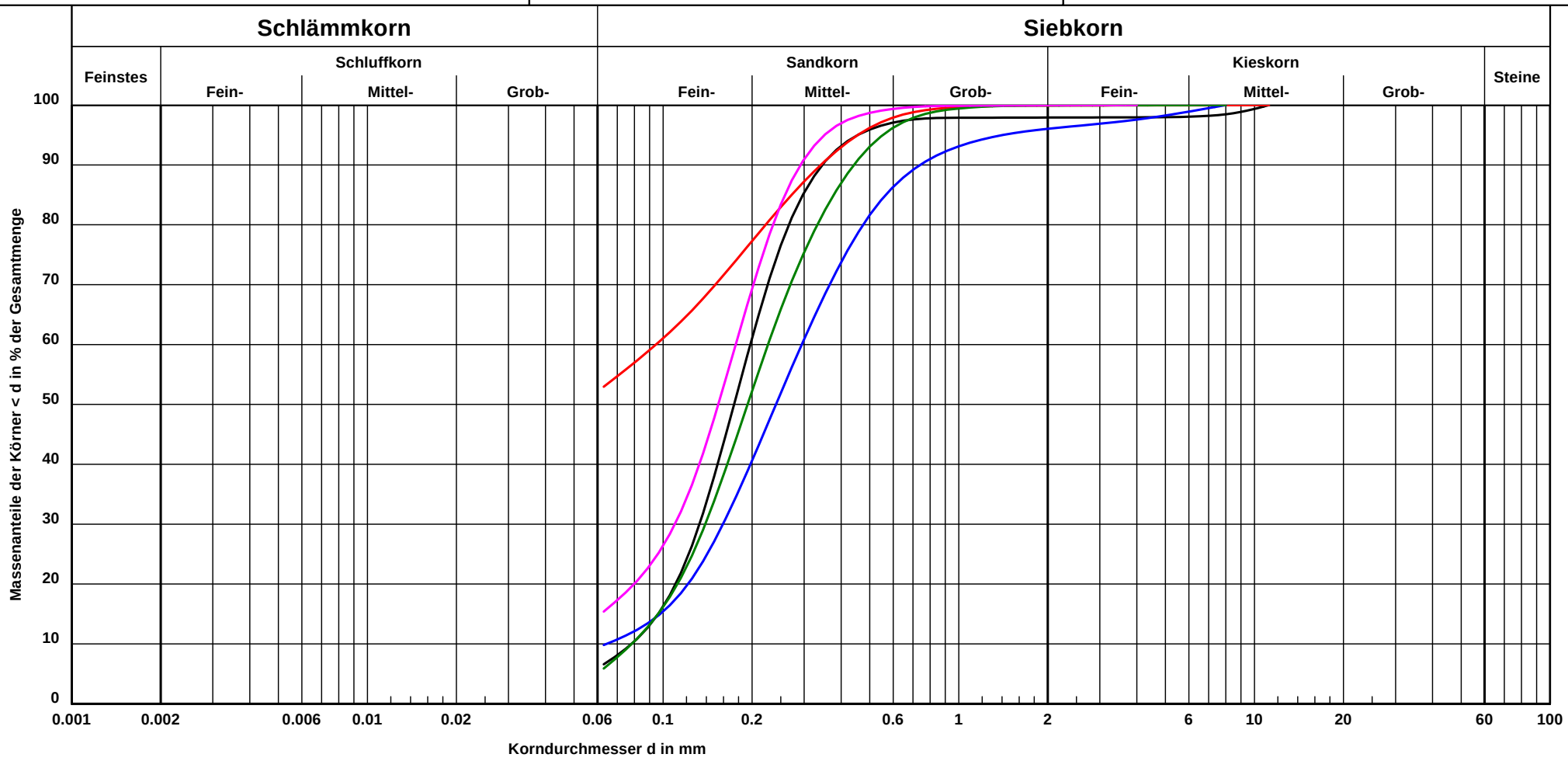
Bearbeiter: Delbanco Datum: 11.03.2014

Körnungslinien

Ahaus

GWG Ahaus OST II

Prüfungsnummer: 270114-AHA-OST
Probe entnommen am: 11.02.2014
Art der Entnahme: RKS, gestört
Arbeitsweise: Naßsiebung



Bezeichnung:	RKS 2	RKS 3	RKS 7	RKS 10	RKS 16
Signatur:					
Entnahmestelle:	siehe Anlage 1	siehe Anlage 1	siehe Anlage 1	siehe Anlage 1	siehe Anlage 1
Entnahmetiefe:	2,70-5,00m	3,00-4,00m	1,20-1,80m	1,00-2,70m	1,20-2,50m
Bodenart:	fS, m̄s, u'	U, fs, ms	mS, f̄s, u', gs'	fS, mS, u'	fS, m̄s, u
T/U/S/G [%]:	- /6.6/91.3/2.1	- /53.0/47.0/0.1	- /9.8/86.2/4.0	- /5.9/94.0/0.1	- /15.4/84.6/0.0

Bemerkungen:

Bericht:
270114-AHA-OST
Anlage:
4

WESSLING

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 6, 48341 Altenberge

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH
Frau Ilka Delbanco
Schützenstraße 65
48268 Greven

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: (02505) 89-154
Fax: (02505) 89-119
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Projekt-Nr.: 270114 - AHA-OST

Prüfbericht Nr. **CAL14-020237-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **27.02.2014**

Probe Nr.	**14-026425-01**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 9
Probenart	Wasser, allgemein
Probenahme	25.02.2014
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1000 ml PE 1000 ml Schliffglas 250 ml PE 250 ml Schliffglas
Anzahl Gefäße	5
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	27.02.2014

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-026425-01
Bezeichnung			RKS 9
Farbe		W/E	**gelb-gräulich**
Geruch		W/E	**erdig**
pH-Wert		W/E	**6,1**

Elemente

Probe Nr.			14-026425-01
Bezeichnung			RKS 9
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	**74**
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	**11**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020237-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **27.02.2014**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			14-026425-01
Bezeichnung			RKS 9
Ammonium (NH4)	mg/l	W/E	**<0,5**
Härtehydrogencarbonat	°dH	W/E	**2,69**
Gesamthärte	°dH	W/E	**13,0**
Kohlensäure (CO2), aggressive	mg/l	W/E	**29**
Sulfid (S), gelöst	mg/l	W/E	**<0,04**
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**65**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**130**

Sonstiges

Probe Nr.			14-026425-01
Bezeichnung			RKS 9
Permanganat-Verbrauch	mg/l	W/E	**85**
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	**0,96**

14-026425-01
Kommentare der Ergebnisse:
Ammonium (NH4): Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben

Abkürzungen und Methoden		**ausführender Standort**
Färbung von Wasser/Eluat	EN ISO 7887 (C1)[A]	Umweltanalytik Altenberge
Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat	DEV B1/2[A]	Umweltanalytik Altenberge
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404 C5[A]	Umweltanalytik Altenberge
Permanganat-Verbrauch in Wasser	DIN 4030 Teil 2[A]	Umweltanalytik Altenberge
Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat	DIN 38404 C10[A]	Umweltanalytik Altenberge
Ammonium	DIN 38406 E5-1[A]	Umweltanalytik Altenberge
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)	ISO 11885[A]	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304 D19/D20[A]	Umweltanalytik Altenberge
Gesamthärte in Wasser/Eluat	DIN 38409 H6[A]	Umweltanalytik Altenberge
Härtehydrogencarbonat in Wasser/Eluat	DIN 38405 D8[A]	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304-1[A]	Umweltanalytik Altenberge
Sulfid gelöst in Wasser/Eluat	DIN 38405 D26[A]	Umweltanalytik Altenberge
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7[A]	Umweltanalytik Altenberge
W/E	Wasser/Eluat	

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Heinz-Peter Janett
Dipl.-Biologe
Leitender Sachverständiger Umwelt

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [A] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität	Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2

1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber:	conTerra Geotechnische	Auftrags-Nr.:	
Bauvorhaben:	Projekt-Nr.: 270114 - AHA-OST	**Labor-Nr.:**	**14-026425-01**
Art des Wassers: (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers:	RKS 9
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe:	m
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entnahmedatum:	

2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit:	m/s
Höhe des Wasserspiegels:	m	Hydrostatischer Druck:	m
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)			
Ort, Datum		Probenehmer	

3. Wasseranalyse			**4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1[1)]**		
Parameter	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen			-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	erdig		-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)			-	-	-
pH-Wert	6,1		6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO4-Verbrauch	85	mg/l	-	-	-
Härte		mg CaO / l	-	-	-
Härtehydrogencarbonat			-	-	-
Nichtcarbonathärte			-	-	-
Magnesium (Mg_2^+)	11	mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium (NH_4^+)	<0,5	mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO_4^{2-})	130	mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid (Cl^-)	65	mg/l	-	-	-
CO_2 (kalklösend)	29	mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Sulfid (S^{2-})	<0,04	mg/l	-	-	-

[1)] Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

5. Beurteilung

Das untersuchte Wasser ist schwach betonangreifend.

i.V. Roland Janett

Altenberge, den 28. Feb. 2014 — H.-P. Janett

Ort, Datum — *Sachbearbeiter*

WESSLING GmbH, Oststr. 6, 48341 Altenberge

WESSLING

Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern

nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe
bei äußerer Korrosionsbelastung
(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Labornummer: **14-026425-01**

Merkmal und Dimension	Einheit	**Analyse**	unlegierte Eisen		verzinkter Stahl	
(1) Wasserart			N_1=	**-1**	M_1=	**1**
a) fließende Gewässer						
b) stehende Gewässer		**x**				
c) Küste von Binnenseen						
d) anaerobe Moor, Meeresküste						
(2) Lage des Objektes			N_2=	**1**	M_2=	**-6**
a) Unterwasserbereich						
b) Wasser-/Luftbereich		**x**				
c) Spritzwasserbereich						
(3) $c(Cl^-) + 2c(SO_4^{2-})$		0				
mit Chlorid (Cl^-)	mol/m^3					
mit Sulfat (SO_4^{2-})	mol/m^3		N_3=	**0**	M_3=	**0**
(4)Säurekapazität bis pH 4,3	mol/m^3	**0,96**	N_4=	**1**	M_4=	**-1**
(5) Ca^{2+}	mol/m^3		N_5=	**-1**	M_5=	**0**
(6) pH-Wert	-	**6,1**	N_6=	**-2**	M_6=	**-4**
(7) Objekt/Wasser-Potential U_H	V		N_7=	**-5**		
(Zur Feststellung der Fremdkathoden)						

Bewertungszahlsumme	W_0=	**-3,00**		
Bewertungszahlsumme	W_1=	**-2,00**		
Bewertungszahlsumme	W_D=	**-4**	Bewertungszahlsumme W_L=	**-10**

Beurteilung:

Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist im Unterwasserbereich

gering bezüglich Mulden und Lochkorrosion und
sehr gering bezüglich der Flächenkorrosion.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist an der Wasser/Luft-Grenze

gering bezüglich Mulden und Lochkorrosion und
sehr gering bezüglich der Flächenkorrosion.

Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist **nicht ausreichend.**

Bemerkung:

Bewertung für stehendes Gewässer
im Wasser-/Luftbereich

i.V. Roland [illegible]
H.-P. Janett
Sachbearbeiter

Altenberge, den 28. Feb. 2014

WESSLING GmbH, Oststr. 6, 48341
Altenberge

WESSLING

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 6, 48341 Altenberge

conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH
Frau Ilka Delbanco
Schützenstraße 65
48268 Greven

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: H.-P. Janett
Durchwahl: (02505) 89-154
Fax: (02505) 89-119
E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Projekt-Nr.: 270114 - AHA-OST

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Probe Nr.	**14-025914-01**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 1 (0,00-0,08m)
Probenart	Altasphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	500 ml Glas
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	03.03.2014

Probenvorbereitung

Probe Nr.	14-025914-01
Bezeichnung	RKS 1 (0,00-0,08m)
Zerkleinerung	**25.02.2014**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-025914-01
Bezeichnung			RKS 1 (0,00-0,08m)
Naphthalin	mg/kg	OS	<1
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<1
Acenaphthen	mg/kg	OS	<1
Fluoren	mg/kg	OS	<1
Phenanthren	mg/kg	OS	<1
Anthracen	mg/kg	OS	<1
Fluoranthen	mg/kg	OS	<1
Pyren	mg/kg	OS	<1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	<1
Chrysen	mg/kg	OS	<1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS	<1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS	<1
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	<1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	OS	<1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	<1
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	-/-

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Probe Nr.	**14-025914-02**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 1 (0,08-0,28m)
Probenart	Altasphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	500 ml Glas
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	03.03.2014

Probenvorbereitung

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Eluat			**27.02.2014**
Königswasser-Extrakt		TS	**27.02.14**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Trockensubstanz	Gew%	OS	**94,4**

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Benzol	mg/kg	TS	**<0,1**
Toluol	mg/kg	TS	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/kg	TS	**<0,1**
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
o-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	**-/-**

Summenparameter

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	**0,11**
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**410**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**15**
TOC	Gew%	TS	**1,3**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Dichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	**-/-**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**<0,05**
Arsen (As)	mg/kg	TS	**<5**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**<5**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**16**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**4,0**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**7,0**
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	**<0,4**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**9,7**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Naphthalin	mg/kg	TS	**<1**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<1**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<1**
Fluoren	mg/kg	TS	**<1**
Phenanthren	mg/kg	TS	**<1**
Anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Pyren	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Chrysen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**<1**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**<1**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**<1**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**-/-**

Im Eluat filtriert

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Cyanid (CN), ges.	µg/l	W/E	**<5**
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**<5**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**440**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
pH-Wert		W/E	**9,3**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**615**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Elemente

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<5**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<5**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<3**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<5**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<10**

Im Eluat zentrifugiert

Summenparameter

Probe Nr.			14-025914-02
Bezeichnung			RKS 1 (0,08-0,28m)
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	**<10**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Probe Nr.	**14-025914-03**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 14 (0,00-0,13m)
Probenart	Altasphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	500 ml Glas
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	03.03.2014

Probenvorbereitung

Probe Nr.	14-025914-03
Bezeichnung	RKS 14 (0,00-0,13m)
Zerkleinerung	**25.02.2014**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-025914-03
Bezeichnung			RKS 14 (0,00-0,13m)
Naphthalin	mg/kg	OS	**<1**
Acenaphthylen	mg/kg	OS	**<1**
Acenaphthen	mg/kg	OS	**<1**
Fluoren	mg/kg	OS	**<1**
Phenanthren	mg/kg	OS	**4,4**
Anthracen	mg/kg	OS	**<1**
Fluoranthen	mg/kg	OS	**3,6**
Pyren	mg/kg	OS	**2,8**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	**<1**
Chrysen	mg/kg	OS	**<1**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS	**<1**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS	**<1**
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	**<1**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	**<1**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	OS	**<1**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	**<1**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	**11**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Probe Nr.	**14-025914-04**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 14 (0,13-0,46m)
Probenart	Altasphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	500 ml Glas
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	03.03.2014

Probenvorbereitung

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Eluat			**27.02.2014**
Königswasser-Extrakt		TS	**27.02.14**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Trockensubstanz	Gew%	OS	**94,6**

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Benzol	mg/kg	TS	**<0,1**
Toluol	mg/kg	TS	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/kg	TS	**<0,1**
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
o-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	**-/-**

Summenparameter

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	**<0,1**
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**1.200**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**59**
TOC	Gew%	TS	**2,7**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Dichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	**-/-**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**<0,05**
Arsen (As)	mg/kg	TS	**<5**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**8,7**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**46**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**19**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**68**
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	**<0,4**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**33**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Naphthalin	mg/kg	TS	**<1**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<1**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<1**
Fluoren	mg/kg	TS	**<1**
Phenanthren	mg/kg	TS	**<1**
Anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Pyren	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Chrysen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**<1**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**<1**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**<1**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**-/-**

Im Eluat filtriert

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Cyanid (CN), ges.	µg/l	W/E	**<5**
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**<5**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**76**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
pH-Wert		W/E	**9,5**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**840**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Elemente

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<5**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<5**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<3**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<5**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<10**

Im Eluat zentrifugiert

Summenparameter

Probe Nr.			14-025914-04
Bezeichnung			RKS 14 (0,13-0,46m)
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	**<10**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Probe Nr.	**14-025914-05**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 16 (0,00-0,12m)
Probenart	Altasphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	500 ml Glas
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	03.03.2014

Probenvorbereitung

Probe Nr.	14-025914-05
Bezeichnung	RKS 16 (0,00-0,12m)
Zerkleinerung	**25.02.2014**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-025914-05
Bezeichnung			RKS 16 (0,00-0,12m)
Naphthalin	mg/kg	OS	<1
Acenaphthylen	mg/kg	OS	<1
Acenaphthen	mg/kg	OS	<1
Fluoren	mg/kg	OS	<1
Phenanthren	mg/kg	OS	<1
Anthracen	mg/kg	OS	<1
Fluoranthen	mg/kg	OS	<1
Pyren	mg/kg	OS	<1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	OS	<1
Chrysen	mg/kg	OS	<1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	OS	<1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	OS	<1
Benzo(a)pyren	mg/kg	OS	<1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	OS	<1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	OS	<1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	OS	<1
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	OS	-/-

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Probe Nr.	**14-025914-06**
Eingangsdatum	25.02.2014
Bezeichnung	RKS 16 (0,12-0,35m)
Probenart	Altasphalt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	500 ml Glas
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	25.02.2014
Untersuchungsende	03.03.2014

Probenvorbereitung

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Eluat			**27.02.2014**
Königswasser-Extrakt		TS	**27.02.14**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Trockensubstanz	Gew%	OS	**93,3**

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Benzol	mg/kg	TS	**<0,1**
Toluol	mg/kg	TS	**<0,1**
Ethylbenzol	mg/kg	TS	**<0,1**
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
o-Xylol	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	**-/-**

Summenparameter

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	**0,11**
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	**180**
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	**<10**
TOC	Gew%	TS	**0,52**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Dichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	TS	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	**<0,1**
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	**-/-**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**<0,05**
Arsen (As)	mg/kg	TS	**<5**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**<5**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**13**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**<3**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**<3**
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	**<0,4**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**6,2**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Naphthalin	mg/kg	TS	**<1**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<1**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<1**
Fluoren	mg/kg	TS	**<1**
Phenanthren	mg/kg	TS	**<1**
Anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Pyren	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Chrysen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**<1**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<1**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**<1**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**<1**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**-/-**

Im Eluat filtriert

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Cyanid (CN), ges.	µg/l	W/E	**<5**
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**<5**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**310**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
pH-Wert		W/E	**10,5**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**260**

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Elemente

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<5**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<5**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<3**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<5**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<10**

Im Eluat zentrifugiert

Summenparameter

Probe Nr.			14-025914-06
Bezeichnung			RKS 16 (0,12-0,35m)
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	**<10**

14-025914-02, -04 u. -06
Kommentare der Ergebnisse:
Kohlenwasserstoffe ABF (GC), OS_Kohlenwasserstoff-Index: Die Probe enthält Signale nach C40.

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt

WESSLING GmbH
Oststraße 6 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CAL14-020926-1** Auftrag Nr. **CAL-02764-14** Datum **03.03.2014**

Abkürzungen und Methoden		ausführender Standort
Zerkleinerung	WES 100	Umweltanalytik Altenberge
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23[A]	Umweltanalytik Altenberge
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	ISO 11465[A]	Umweltanalytik Altenberge
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	ISO 11466[A]	Umweltanalytik Altenberge
Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)	ISO 17294-2[A]	Umweltanalytik Altenberge
Quecksilber	ISO 16772[A]	Umweltanalytik Altenberge
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	ISO 17380[A]	Umweltanalytik Altenberge
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	ISO 10694[A]	Umweltanalytik Bochum
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17[A]	Umweltanalytik Altenberge
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	EN 14039[A]	Umweltanalytik Altenberge
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	ISO 22155[A]	Umweltanalytik Altenberge
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	EN ISO 10301, mod.[A]	Umweltanalytik Altenberge
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	ISO 10382[A]	Umweltanalytik Altenberge
Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38414-4[A]	Umweltanalytik Altenberge
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404 C5[A]	Umweltanalytik Altenberge
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat	EN 27888[A]	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304-1[A]	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304 D19/D20[A]	Umweltanalytik Altenberge
Cyanide gesamt	EN ISO 14403[A]	Umweltanalytik Altenberge
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)	ISO 17294-2[A]	Umweltanalytik Altenberge
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	EN 1483[A]	Umweltanalytik Altenberge
Phenol-Index in Wasser/Eluat	EN ISO 14402[A]	Umweltanalytik Altenberge

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Heinz-Peter Janett
Dipl.-Biologe
Leitender Sachverständiger Umwelt

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit [A] markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter www.wessling.de. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:
Hans-Dieter Bossemeyer, Dr. Michaela Nowak
HRB 1953 AG Steinfurt