

**GEOTECHNISCHER
UNTERSUCHUNGSBERICHT**

160221-PAD-MAS

**NEUBAU EINER KINDERTAGESSTÄTTE AM SCHATENWEG IN PA-
DERBORN**

BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN

09. AUGUST 2021

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.....	5
2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Ergebnisse	5
2.1 Untersuchungsgebiet	5
2.1.1 Geologie und Hydrogeologie	5
2.2 Bodenschichtung	6
2.3 Grundwasserstände und Sedimentdurchlässigkeit und Versickerungsmöglichkeit	6
3 Bewertung der geotechnischen Ergebnisse	8
3.1 Bodeneigenschaften.....	8
3.2 Bodengruppen und -klassen	8
3.3 Bodenkennwerte	9
4 Hinweise zur Bauausführung	9
4.1 Vorschlag zur Gründung des geplanten Bauwerks	9
4.2 Angaben zum Erdbau	10
4.3 Bauzeitliche und ständige Wasserhaltung	11
5 Schlusswort	11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25.000 Blatt 4218 Paderborn, mit Eintragung des Untersuchungsbereiches.	6
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grundwasserstände am 25. Mai 2021.	7
Tabelle 2: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18196 und DIN 18300 sowie die Frostempfindlichkeits- bzw. Verdichtbarkeitsklassen gem. der ZTV E-StB bzw. ZTV A-StB.	8
Tabelle 3: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2.....	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan der Untersuchungspunkte	12
Anlage 2	Profile der Rammkern- und Rammsondierungen.....	13
Anlage 3	Bestimmung des Wassergehaltes.....	19
Anlage 4	Bestimmung des Glühverlustes	20
Anlage 5	Bestimmung der Durchlässigkeit.....	21

1 Allgemeine Informationen

1.1 Vorbemerkungen

Das Gebäudemanagement Paderborn plant die Errichtung einer Kindertagesstätte am Schatenweg in Paderborn - Schloss Neuhaus. Die Kindertagesstätte soll auf einem Grundstück nordwestlich der Mastbruch Schule errichtet werden. Konkrete Planunterlagen liegen uns derzeit nicht vor. Für die gründungsrelevanten Angaben in diesem Bericht gehen wir von einer Oberkante des Fertigfußbodens im Erdgeschoss (OK FFB EG) von etwa 110,95 m+NN aus, was einer Höhe von etwa 30 cm über dem für das Nivellement herangezogenen Kanaldeckel entspricht. Daraus ergibt sich eine frostsichere Gründungsebene bei ca. 109,95 m+NN.

Die **conTerra**[®] GEOTECHNISCHE GESELLSCHAFT MBH (Greven) wurde vom Gebäudemanagement Paderborn mit der Durchführung von Bodenuntersuchungen zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und zur Bewertung der Gründungsmöglichkeiten sowie der Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten des auf dem Grundstück anfallenden Niederschlagswassers beauftragt. Anzahl und Lage der Aufschlusspunkte sowie die Sondiertiefe wurden von unserem Ingenieurbüro nach den vorliegenden Plänen abgestimmt und vor Ort endgültig festgelegt.

1.2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Ausarbeitung des Gutachtens lagen die folgenden Unterlagen vor:

- Lageplan mit Eintragung der Untersuchungspunkte, ohne Maßstab
- Geologische Karte von NRW, Maßstab 1:25.000, Blatt 4218 Paderborn
- Erläuterungen zur Geologischen Karte von NRW, Maßstab 1:25.000, Blatt 4218 Paderborn
- Ergebnisse der durchgeführten Bodenuntersuchungen:
Rammkernsondierungen (RKS), Rammsondierungen (DPL₁₀) und Versickerungsversuch (VS)
- Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen:
Bodenansprache, visuelle und manuelle Probenbeurteilung, bodenphysikalische Laborversuche

1.3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 25.-26.05.2021 insgesamt sechs Rammkernsondierungen (RKS gem. DIN EN ISO 22475-1, Bestimmung der Bodenschichtung und Grundwasserstände) und sechs Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL₁₀ gem. DIN EN 22476-2, Lagerungsdichte bzw. Beurteilung der Baugrundtragfähigkeit) bis in eine Tiefe von jeweils 3,00 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) durchgeführt. Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der anstehenden Böden wurde im Bereich der RKS 2 ein Versickerungsversuch mittels Open-End-Testverfahren in einer Tiefe von 0,60 m u. GOK durchgeführt. Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden die Sondierungspunkte nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugspunkt für das Nivellement diente dabei ein Kanaldeckel am Schatzenweg, dessen Höhe in dem vorliegenden Plan mit 110,65 m+NN angegeben ist.

Im Erdbaulabor der **conTerra**[®] GmbH erfolgte ergänzend zur Benennung und Beschreibung der erbohrten Bodenarten vor Ort eine detaillierte bodenmechanische Beurteilung der schichtenweise entnommenen Bodenproben. Ferner wurden an einer repräsentativ ausgewählten Bodenprobe der Wassergehalt (gem. DIN EN ISO 17892-1) und der Glühverlust (gem. DIN 18128) bestimmt.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Übersichtsplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen sind den Bohrprofilen und Schlagzahldiagrammen der Anlage 2 zu entnehmen. Die Anlagen 3-4 beinhalten die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche. Die Ergebnisse des Versickerungsversuchs sind in Anlage 5 dargestellt.

2 Darstellung und Beschreibung der geotechnischen Ergebnisse

2.1 Untersuchungsgebiet

2.1.1 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet wird geologisch geprägt von Windablagerungen in Form von Dünen Sanden aus der Weichsel-Kaltzeit (Ältere Dünen, gelbe Färbung in Abbildung 1). Daneben stehen im Untersuchungsgebiet Bach- und Flussablagerungen in Form von Niederterrasenablagerungen an (grüne Färbung in Anlage 1), welche durch die Lippe abgelagert wurden. Generell stellen die Flussablagerungen eine heterogene Folge aus sich lateral ineinander verzahnenden Schichten dar, die kleinräumig sowohl in der Mächtigkeit als auch der Kornzusammensetzung stark schwanken können.

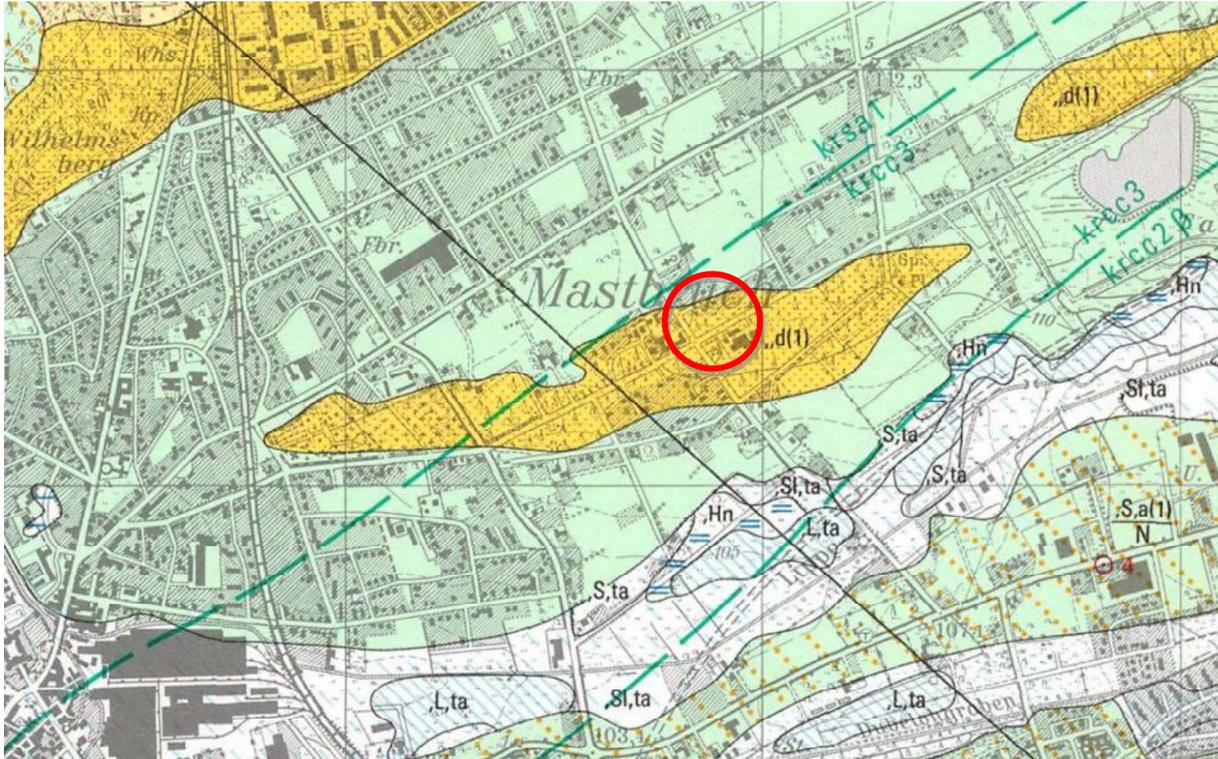


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25.000 Blatt 4218 Paderborn, mit Eintragung des Untersuchungsbereiches.

2.2 Bodenschichtung

Nach den durchgeführten Rammkernsondierungen steht im Bereich des geplanten Baufeldes zunächst Mutterboden in einer Mächtigkeit von 0,30-0,80 m an. An den Sondierstellen RKS 2 und 4 ist der Mutterboden mit Schotter- und Bauschuttresten durchsetzt. Unterhalb des Mutterbodens folgen flächendeckend Dünen-Sande in Form gelber, reiner bis schwach schluffiger Sande, welche oberflächennah durch Eisenanreicherungen stellenweise auch eine braune Färbung (z.B. RKS 3) aufweisen können. Die Dünen-sande reichen bis in eine Tiefe von maximal 2,60 m u. GOK. Darunter folgen bis zur jeweiligen Bohrendteufe Niederterrassenablagerungen in Form kiesiger Sande mit wechselnden Schluffgehalten.

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

2.3 Grundwasserstände und Sedimentdurchlässigkeit und Versickerungsmöglichkeit

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten im Mai 2021 wurde in allen Sondierungen Grundwasser angetroffen. Die nach Abschluss der Bohrarbeiten in den offen stehenden Bohrlöchern mit einem Kabellichtlot gemessenen Wasserstände sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Grundwasserstände am 25. Mai 2021.

Aufschluss	Höhe (m+NN)	GW erbohrt (m u. GOK)	entspricht Höhe (m+NN)	GW nach Bohrende (m u. GOK)	entspricht Höhe (m+NN)
RKS 1	110,17	2,70	107,47	2,70	107,47
RKS 2	110,35	2,70	107,65	2,70	107,65
RKS 3	100,45	2,80	107,65	2,90 (zugefallen)	107,55 (zugefallen)
RKS 4	110,34	2,70	107,64	2,70	107,64
RKS 5	110,29	2,70	107,59	2,70 (zugefallen)	107,59 (zugefallen)
RKS 6	110,74	2,80	107,91	2,80	107,91

Die gemessenen Wasserstände repräsentieren einen freien Grundwasserspiegel in einem gut durchlässigen Porengrundwasserleiter. Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich sicher nicht um den maximal zu erwartenden Grundwasserspiegel. Erfahrungsgemäß ist in niederschlagsreichen Zeiten mit einem um bis zu 1,00 m höheren Grundwasserspiegel zu rechnen.

Genauere Aussagen über die Lage des Grundwasserspiegels und seinen Schwankungsbereich im Bebauungsgebiet können nur durch langfristige Beobachtung von qualifiziert ausgebauten Grundwassermessstellen gemacht werden.

Die Durchlässigkeit der anstehenden Böden ist im Wesentlichen abhängig vom jeweiligen Feinkornanteil ($< 0,063$ mm). Nach DIN 18 130 ist für reine und schwach schluffige Sande eine gute Durchlässigkeit mit k-Werten von $1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s anzunehmen.

Diese Angaben werden durch den durchgeführten Versickerungsversuch (VS 2) bestätigt. Der unterhalb des Mutterbodens in einer Tiefe von 0,60 m u. GOK innerhalb von mittelsandigen Feinsanden durchgeführte Versickerungsversuch („Open-End Test“) ergab eine mittlere Durchlässigkeit von $1,07 \cdot 10^{-5}$ m/s (Anlage 5).

Zur Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit von Regenwasser werden im ATV-Merkblatt 138 Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden (Lockergesteine) sowie an die Höhe des Grundwasserspiegels gestellt. Die oberflächennah anstehenden Böden müssen so durchlässig sein (k -Wert $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s), dass eine rückstaufreie Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers gewährleistet ist. Im vorliegenden Fall werden diese Werte von den oberflächennah anstehenden mittelsandeigen Feinsanden sicher eingehalten (siehe Anlage 5).

Weitere Voraussetzung für eine rückstaufreie Versickerung ist ein ausreichender Abstand der Anlagensohle von der Grundwasseroberfläche von mindestens 1,00 m. Diese Forderung wird aufgrund der vorgefundenen hydrogeologischen Verhältnisse ebenfalls eingehalten.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser gem. ATV Arbeitsblatt 138 ist aufgrund der vorgefundenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse grundsätzlich realisierbar.

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 (DPL₁₀ gem. DIN EN 22476-2) herangezogen.

Der **Mutterboden** (Bodengruppe OH gem. DIN 18 196) ist locker bis mitteldicht 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). Er ist daher in jedem Fall vor Baubeginn abzuschleifen, kann jedoch gut zur späteren Andeckung und für landschaftsgärtnerische Belange eingesetzt werden.

Die anstehenden **Sande** (Bodengruppe SE, SW und SU) sind überwiegend mitteldicht und im Grundwasserschwankungsbereich teils sehr locker bis locker gelagert. Während locker gelagerte Sande generell noch stark zusammendrückbar und unzureichend tragfähig sind, sind mindestens mitteldicht gelagerte Sande wenig setzungsgefährdet und stellen einen gut tragfähigen Baugrund dar. Die Sande sind verdichtungsfähig (V1 = gut zu verdichten) und frostunempfindlich (F1-F2 = nicht bis gering frostempfindlich). Bei Anschnitt unter Wasser fließen sie mit dem Wasser aus Böschungen aus und lockern im Sohlbereich stark auf.

3.2 Bodengruppen und -klassen

Die generelle Zuordnung der erbohrten Bodenarten in die Bodengruppen gem. DIN 18196 und in die Bodenklassen gem. DIN 18300 ist in der Tabelle 2 zusammengefasst. Bei Wasserzutritt können sämtliche Böden der Bodenklasse 4 in den fließfähigen Zustand und somit in die Bodenklasse 2 übergehen.

Tabelle 2: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18196 und DIN 18300 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	Frostempfindlich- keitsklasse gem. ZTV E-StB	Verdichtbar- keitsklasse gem. ZTV A-StB
Mutterboden	OH	1	F2	V3
Feinsand mittelsandig	SE	3	F1	V1
Sand feinkiesig	SW	3	F1	V1
Sand schwach schluffig	SU	3	F1-F2	V1

3.3 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055-2 nachfolgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden (Tabelle 3).

Tabelle 3: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2.

Bodenart	Wichte über Wasser γ [kN/m ³]	Wichte unter Wasser γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul Es [MN/m ²]
Mutterboden, OH	14,0-17,0	4,0-7,0	15,0	-	1-4
Feinsand, SE mittelsandig	17,0-19,0	9,0-11,0	30,0-35,0		20-120
locker	17,0	9,0	30,0	-	20-40
mitteldicht	18,0	10,0	32,5		40-80
dicht	19,0	11,0	35,0		80-120
Sand, SW feinkiesig	18,0-20,0	10,0-12,0	30,0-35,0		15-80
locker	18,0	10,0	30,0	-	15-30
mitteldicht	19,0	11,0	32,5		30-50
dicht	20,0	12,0	35,0		50-80
Sand schwach schluffig	17,0-19,0	9,0-11,0	30,0-35,0		20-120
locker	17,0	9,0	30,0	-	20-40
mitteldicht	18,0	10,0	32,5		40-80
dicht	19,0	11,0	35,0		80-120

4 Hinweise zur Bauausführung

Den folgenden Erläuterungen sind bauvorhabenbezogene Hinweise und Verfahrensvorschläge zu entnehmen. Weitergehende Hinweise unter Berücksichtigung konstruktiver Gesichtspunkte können erst nach Kenntnis der ankommenden Lasten, etc. im Laufe der weiteren Planungen in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Fachplaner gegeben werden.

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere auch die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

4.1 Vorschlag zur Gründung des geplanten Bauwerks

Nach derzeitigem Kenntnisstand soll das geplante Gebäude ohne ein Kellergeschoss errichtet werden. Bei einer entsprechenden Flachgründung kann die Lastabtragung über umlaufende bewehrte Streifenfundamente oder eine tragende Bodenplatte mit unbewehrten Frostschrüzen auf einem Gründungspolster vorgenommen werden. Grundsätzlich gilt, dass die zur Ausführung gelangende Gründungsvariante so auf die herrschenden Untergrundverhältnisse abgestimmt sein sollte, dass neben den absoluten Setzungen des späteren Gebäudes vor allem auch Setzungsunterschiede minimiert werden.

Bei einer angenommenen OK FFB von ca. 110,95 m+NN (obere rote Linie Anlage 2, ist als frostsichere Gründungsebene eine Höhe von 109,95 m+NN (untere rote Linie in Anlage 2) anzusetzen. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen liegt die Gründungsebene innerhalb des Mutterbodens (RKS 1-5) bzw. innerhalb mittelsandiger Feinsande (RKS 6). Mutterboden ist aufgrund seines hohen zersetzungsgefährdeten Humus- bzw. Organikgehaltes nicht zur Lastabtragung geeignet. Mutterboden ist wasserempfindlich, wasserhaltend, kaum verdichtungsfähig sowie frostempfindlich und ist daher vor Baubeginn in jedem Fall abzuschieben. Bis auf die dann notwendigen Geländeauffüllungen sind keine weiteren Maßnahmen zur Baugrundverbesserung erforderlich, weshalb wir im vorliegenden Fall eine Lastabtragung über umlaufende bewehrte Streifenfundamente empfehlen.

4.2 Angaben zum Erdbau

Wegen der Fließgefahr der anstehenden Sande sind die Erdarbeiten ausschließlich bei trockener Witterung durchzuführen. Der Bodenabtrag sollte nur rückschreitend mit einer zahnlosen Baggerschaufel vorgenommen werden. Füllboden ist vor Kopf im Andeckverfahren einzubauen. Bauzeitig durchnässte Flächen dürfen auf keinen Fall angegriffen, betreten oder befahren werden.

Vor der Herstellung der Gründungselemente ist zunächst der Mutterboden flächendeckend abzuschieben. Das sich ergebende Abtragsplanum wird auf einer Höhe zwischen 109,65-110,41 m+NN liegen, so dass anschließend Geländeauffüllungen in einer Größenordnung von bis zu etwa 1,10 m (bis Unterkante Bodenplatte) erforderlich sind. Zuvor ist das freigelegte Rohplanum zu profilieren und durch 2-3 kreuzweise angeordnete Übergänge mit einem mittelschweren Verdichtungsgerät (z.B. Flächenrüttler AT 2000) nachzuverdichten.

Die Auffüllungen sind aus verdichtungsfähigen, frostsicheren und kornabgestuften Bodenmaterialien (z.B. Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen SW oder GW gem. DIN 18196 oder Schotter der Körnung 0/45 mm) herzustellen. Das Bodenmaterial ist lagenweise einzubauen und zu verdichten (Lagenstärke $\leq 0,30$ m, Verdichtungsgrad 100 % der einfachen Proctordichte). Direkt unter der Bodenplatte sollte auf jeden Fall eine kapillarbrechende Schicht aus Schotter 0/45 mm gem. TL SoB-StB in einer Stärke von 0,20 m eingebaut werden. Nach der Auffüllung können in gewohnter Weise die Fundamentgräben ausgehoben und die Fundamente entsprechend der statischen Anforderungen erstellt werden.

Auf den nachverdichteten natürlichen Sanden bzw. den verdichtet eingebauten Auffüllungsböden kann als Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ (DIN 1054 - 2010) ein Wert von 280 kN/m² angenommen werden, was einem aufnehmbaren Sohldruck σ_{zul} (DIN 1054 - 2005) von 200 kN/m² entspricht.

Sollten abweichend von den beschriebenen Verhältnissen an der Baugrubensohle organische, aufgeweichte oder andere nicht tragfähige Böden angetroffen werden, so sind diese auszuhe-

ben, zu ersetzen oder nachzuverdichten. Art und Umfang entsprechender Maßnahmen sollten vom Bodengutachter im Rahmen einer Baustellenbesichtigung festgelegt werden.

4.3 Bauzeitliche und ständige Wasserhaltung

Wegen des ausreichenden Flurabstands zum Grundwasser ist eine Grundwasserabsenkung nicht erforderlich. Bauzeitig anfallendes Tag- und Schichtenwasser dürfte an der Baugrubensohle annähernd rückstaufrei versickern, kann alternativ aber auch durch Verlegen einiger Drainagestränge aufgefangen und zu einem Pumpensumpf abgeführt werden.

Für die Abdichtung und die Dränung von Bauwerken im Endzustand sind die Regelungen der DIN 18533 sowie der DIN 4095 zu beachten. Aufgrund der im Baufeld im Sinne der DIN 18533 gering durchlässige Böden ($k\text{-Wert} < 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$) muss bei einer Einbindetiefe $\leq 3,00 \text{ m}$ unter geplante GOK bei der Abdichtungsplanung des Gebäudes der Fall W2.1-E mäßige Einwirkung von drückendem Wasser berücksichtigt werden.

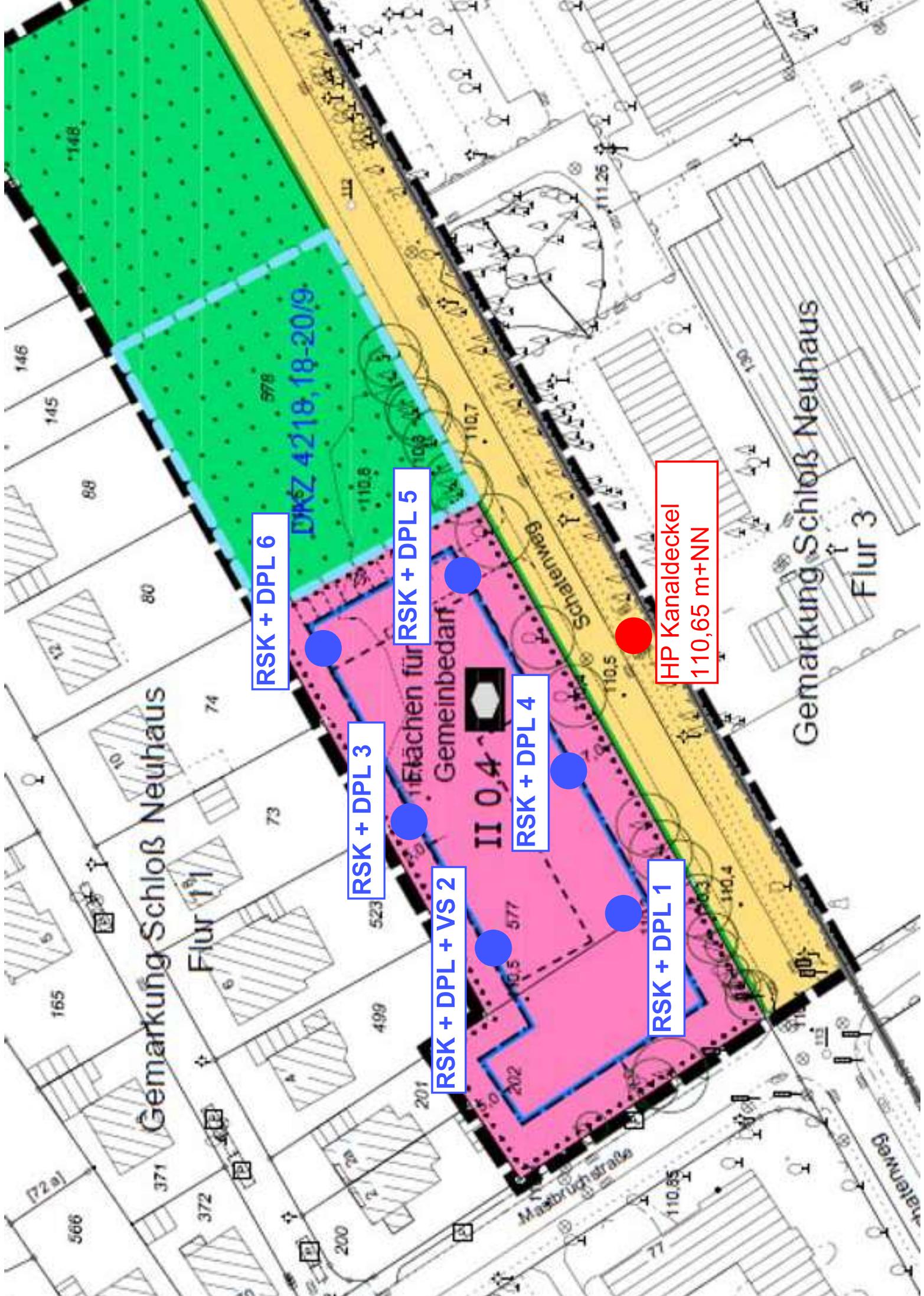
5 Schlusswort

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 zwingend hinzuzuziehen.

conTerra[®] Geotechnische Gesellschaft mbH

M.Sc. Geowiss. Stephan Eichholt



RSK + DPL 6

RSK + DPL 5

RSK + DPL 3

RSK + DPL 4

RSK + DPL + VS 2

RSK + DPL 1

HP Kanaldeckel
110,65 m+NN

Gemarkung Schloß Neuhaus

Flur 11

DKZ 4218, 18-20/9

II 0,4

Gemarkung Schloß Neuhaus

Flur 3

Mastbruchstraße

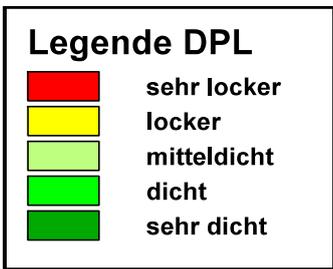
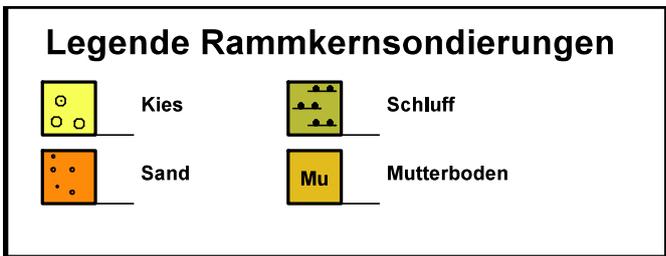
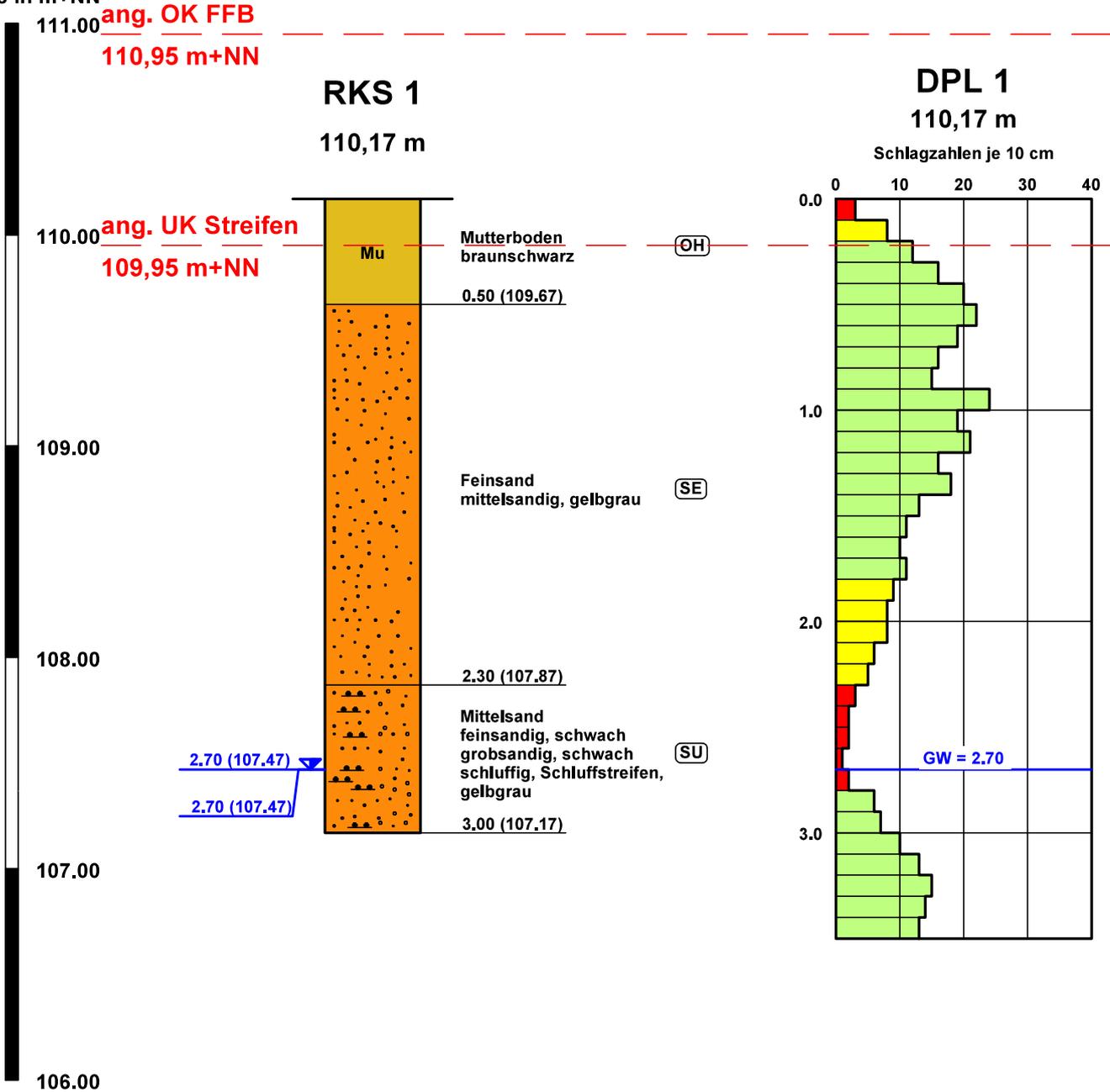
Gemarkung Schloß Neuhaus

Schalenweg

Gemarkung Schloß Neuhaus

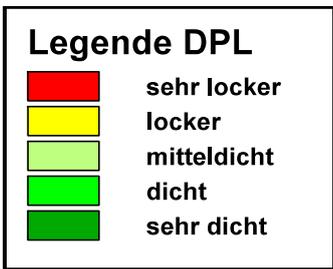
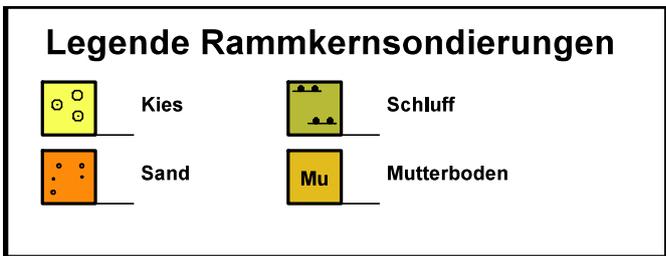
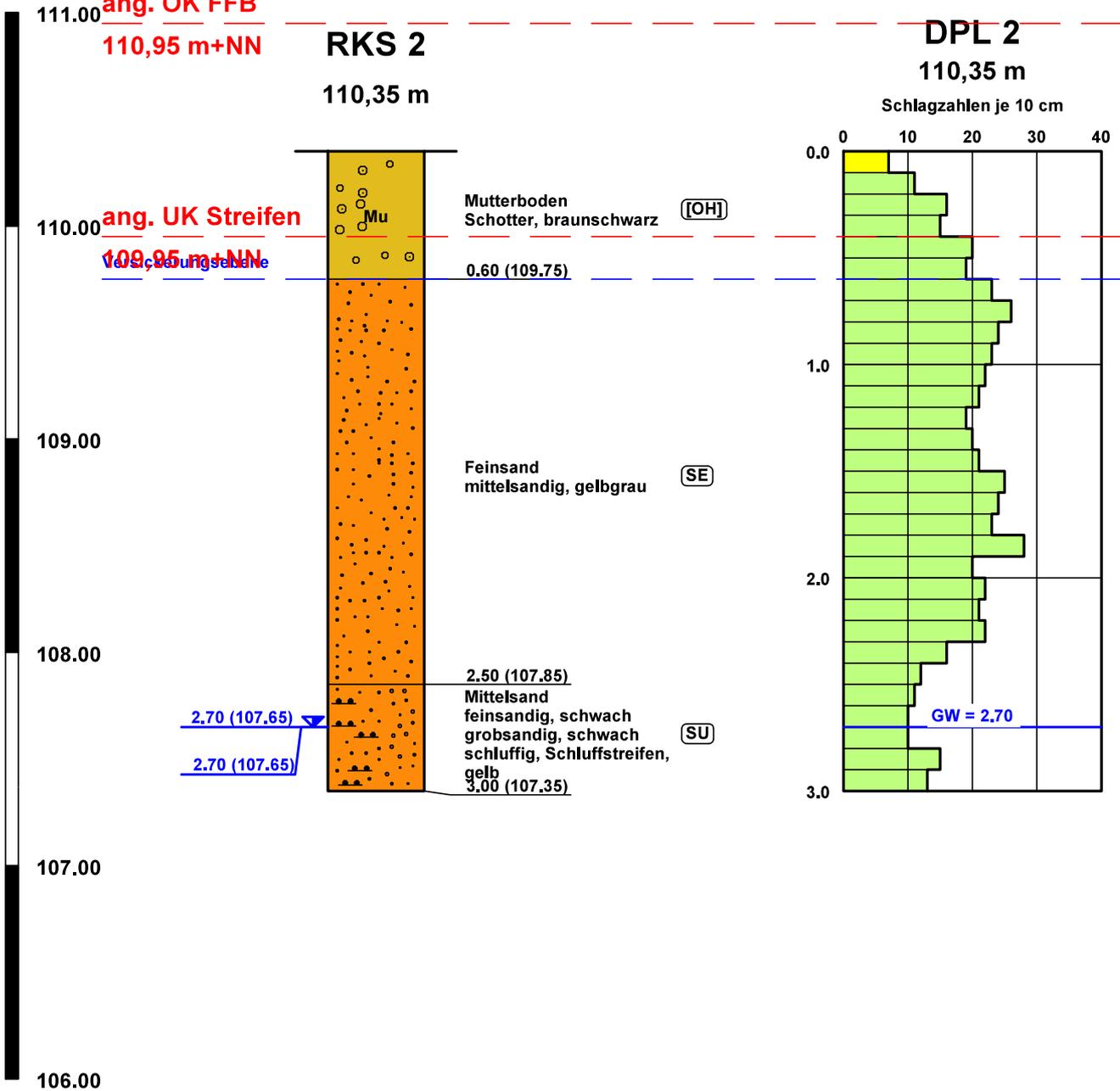
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Paderborn Schattenweg Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 160221-PAD-MAS
		Maßstab (L/H): 1 : 100/30
		Anlage-Nr.: 2.1

Höhe in m+NN



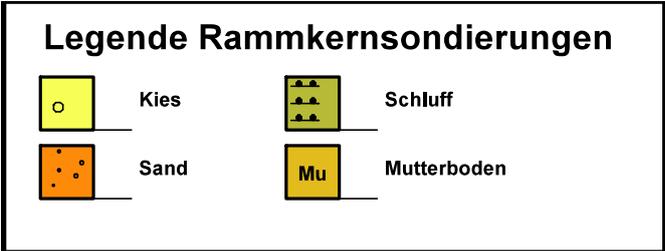
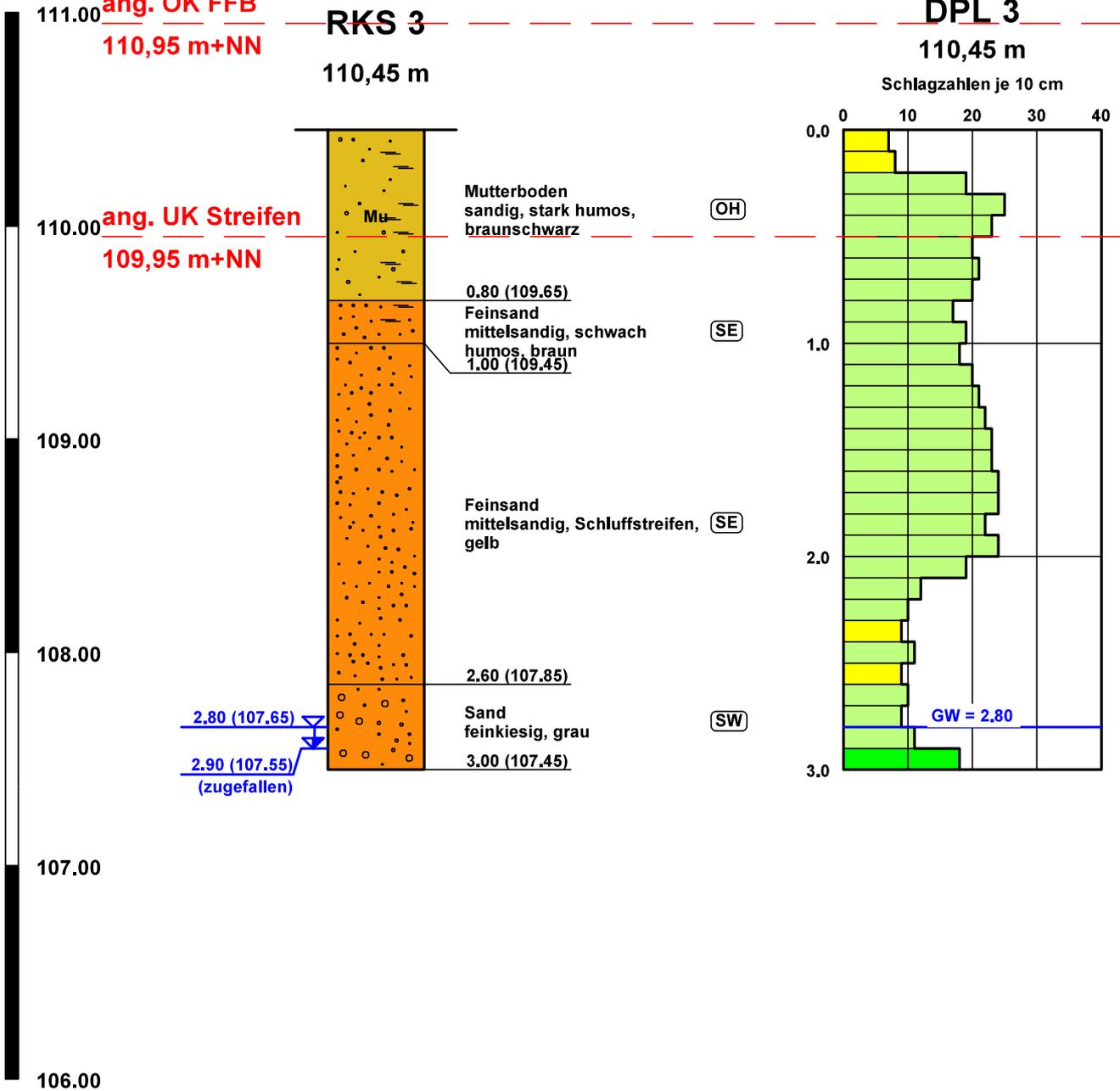
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Paderborn Schattenweg Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 160221-PAD-MAS
		Maßstab (L/H): 1 : 100/30
		Anlage-Nr.: 2.2

Höhe in m+NN



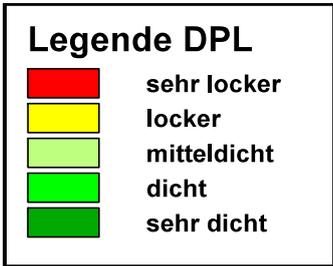
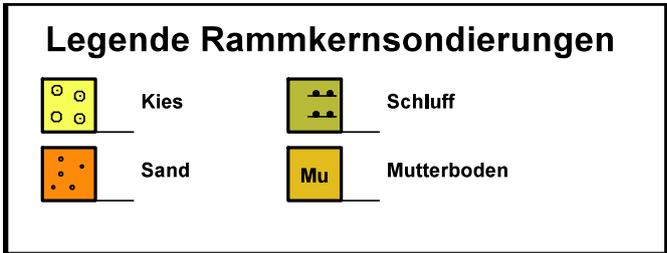
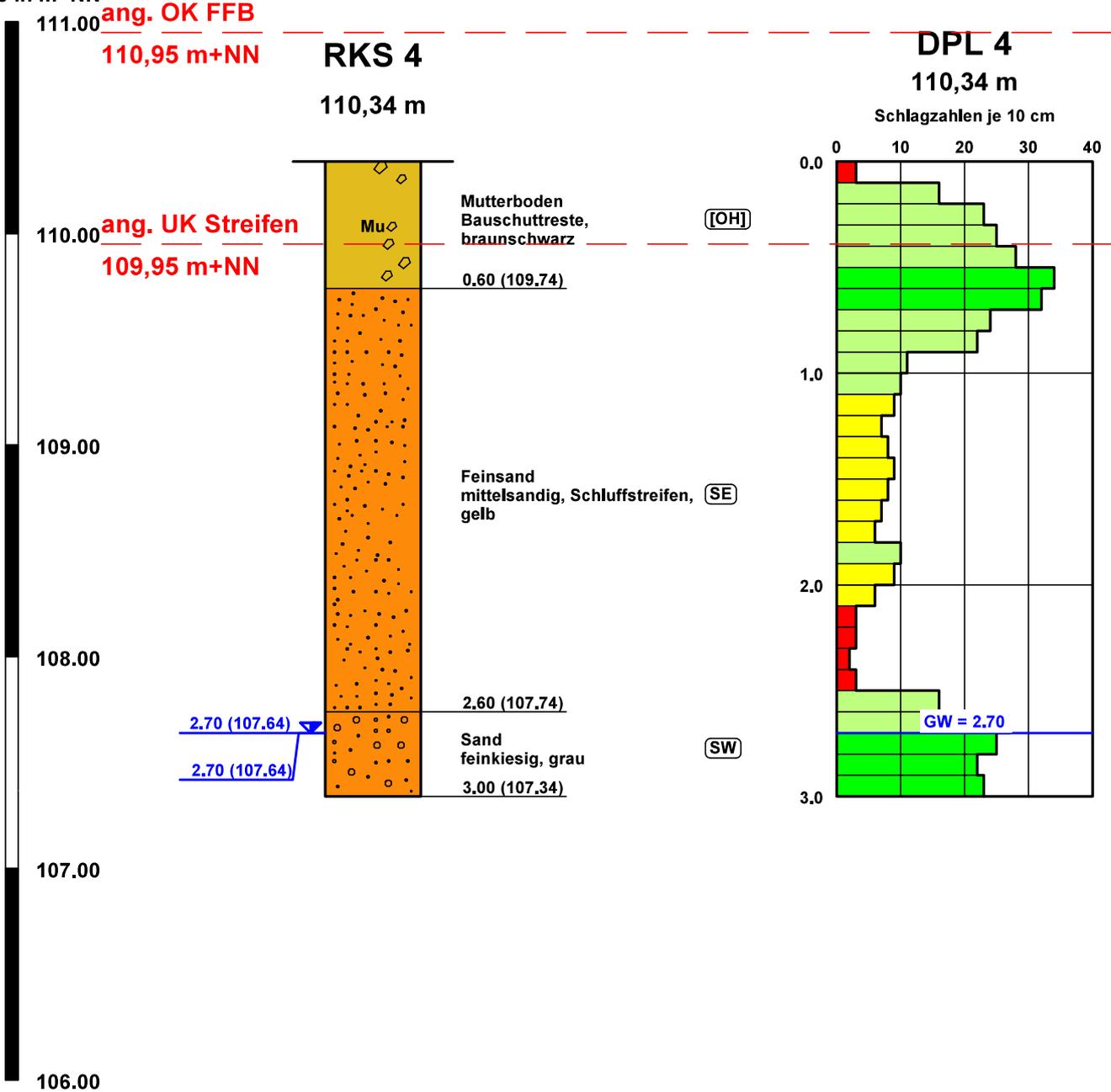
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Paderborn Schattenweg Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 160221-PAD-MAS
		Maßstab (L/H): 1 : 100/30
		Anlage-Nr.: 2.3

Höhe in m+NN



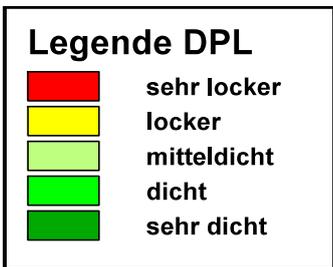
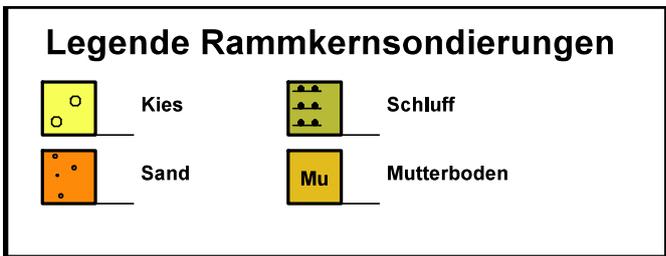
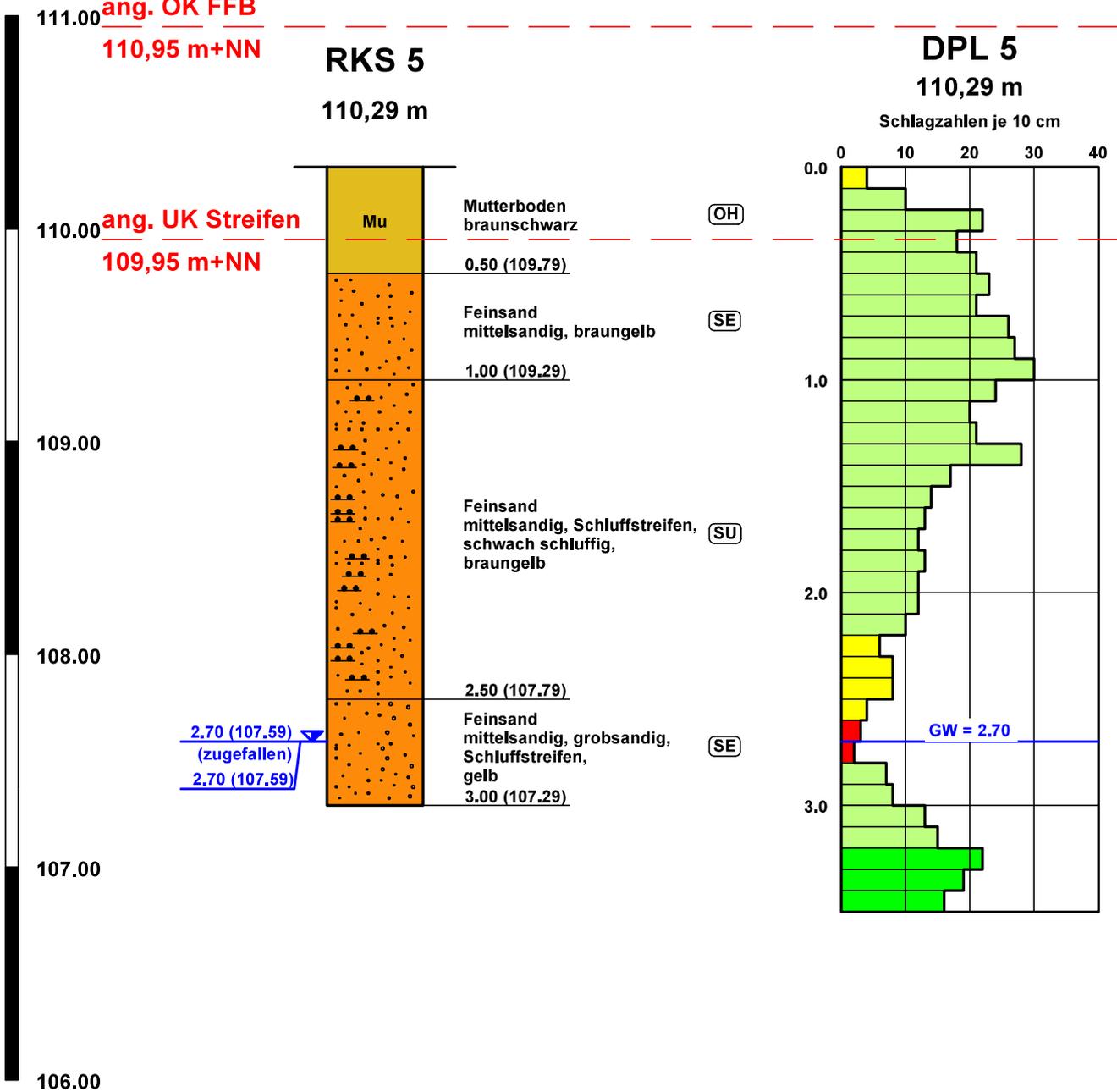
conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Paderborn Schattenweg Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 160221-PAD-MAS
		Maßstab (L/H): 1 : 100/30
		Anlage-Nr.: 2.4

Höhe in m+NN

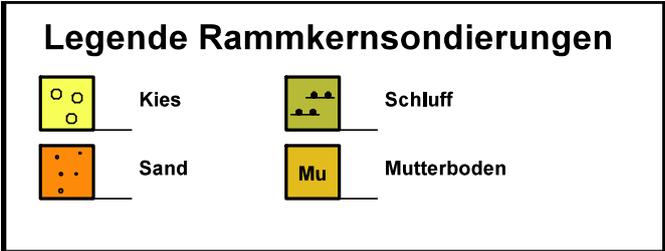
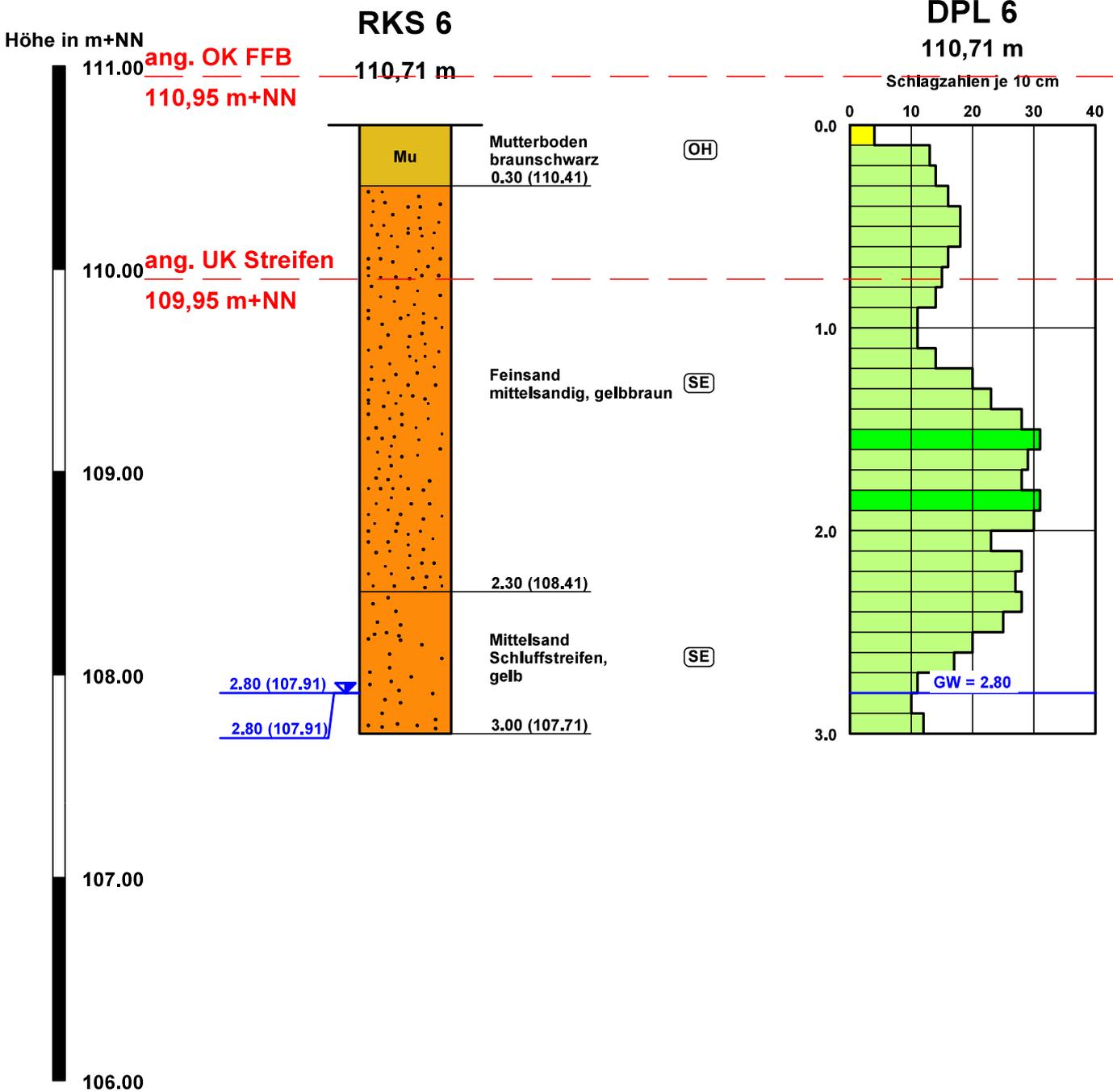


conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Paderborn Schattenweg Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 160221-PAD-MAS
		Maßstab (L/H): 1 : 100/30
		Anlage-Nr.: 2.5

Höhe in m+NN



conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH 48268 Greven, Schützenstraße 65 Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856	Paderborn Schattenweg Baugrunduntersuchungen	Projekt-Nr.: 160221-PAD-MAS
		Maßstab (L/H): 1 : 100/30
		Anlage-Nr.: 2.6



BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES



nach DIN 18121, DIN EN 1097-5

Geotechnische Gesellschaft mbH

Paderborn, Schattenweg		Projekt Nr.:	160221-PAD-MAS
Neubau Kita		Anlage:	3
Probe entnommen von:	Eichholt	am:	25.05.2021
Analysen durchgeführt von:	Heßeler	am:	21.06.2021

Nr.	Probenbezeichnung (z.B. Projekt Nr., Bohrung, Körnung, Teufe)	Gewicht des Behälters m_B [g]	Gewicht der Probe + Behälter		Wassergehalt w $\frac{m_{Bf} - m_{Bt}}{m_{Bt} - m_B} \cdot 100$ [M.-%]
			m_{Bf} feucht [g]	m_{Bt} trocken [g]	
1	RKS3 (0,80-1,00 m)	227,0	376,8	367,1	6,92
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTES



Geotechnische Gesellschaft mbH

nach DIN 18128, DIN EN 1744-1

Bauvorhaben:
Paderborn, Schattenweg

Projekt Nr.: 160221-PAD-MAS

Anlage: 4

Neubau Kita

Probe entnommen von: Eichholt

am: 25.05.2021

Analysen durchgeführt von: Heßeler

am: 21.06.2021

Nr.	Probenbezeichnung (z.B. Projekt Nr., Bohrung, Körnung, Teufe)	Gewicht des Behälters m_B [g]	Gewicht der Probe + Behälter		Glühverlust v_{gl} [M.-%]
			m_d Versuchs beginn [g]	m_{gl} Versuchs ende [g]	
1	RKS 3 (0,80-1,00 m)	20,123	53,440	53,018	1,27
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

BESTIMMUNG DER DURCHLÄSSIGKEIT



Geotechnische Gesellschaft mbH

Open-End Test: Verfahren mit fallender Druckhöhe

Bauvorhaben: Paderborn, Schattenweg
 Neubau Kita
 Durchgeführt von: Eichholt Meßpunkt: VS 2

Proj.-Nr.: 160221-PAD-MAS
 Anlage Nr.: 5
 am: 25.05.2021

Berechnungsgrundlage:

$$k_f = \frac{\pi \cdot D}{11 \cdot \Delta t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} \quad [cm/s]$$

mit: Δt Versuchsdauer [s]
 D Innendurchmesser des Pegelrohres [cm]
 h_1 Wasserstand bei Versuchsbeginn [cm]
 h_2 Wasserstand bei Versuchsende [cm]

Versuch	Wasserstand			Innendurchmesser des Pegelrohres [mm]	Versuchsdauer [s]	Durchlässigkeit k_f [m/s]
	in Ruhe [m GOK]	bei Versuchsbeginn [m GOK]	ende [m GOK]			
VS 2	-2,70	0,400	0,300	100	60	1,56E-05
	-2,70	0,300	-0,213	100	540	9,92E-06
	-2,70	-0,210	-0,378	100	300	6,65E-06
	Mittelwert:					
	Mittelwert:					
	Mittelwert:					
	Mittelwert:					