
Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2195635(2)	Gesamt: pdf	11.05.2020

DIBAG Entwicklungsfläche Obere Walke, 71522 Backnang

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber **DIBAG Industriebau AG, München**

Anzahl der Seiten: 29
Anlagen: 6

INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Veranlassung und Unterlagen.....	5
3 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld	6
3.1 Allgemeine Standortangaben	6
3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen.....	6
3.3 Geplante Baumaßnahme.....	7
3.4 Geologische und hydrologische Übersicht	7
3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen	9
4 Untersuchungsumfang	9
4.1 Untersuchungskonzept.....	9
4.2 Geländearbeiten	9
4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	10
4.4 Chemische Laboruntersuchungen.....	10
5 Baugrund - Schichtenaufbau des Untergrunds.....	10
6 Grundwasser.....	13
6.1 Bemessungswasserstand, Versickerung.....	13
6.2 Betonaggressivität, Expositionsclassen.....	15
7 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen	15
8 Bautechnische Klassifizierung, Bodeneigenschaften und Erdbeben	15
8.1 Homogenbereiche	15
8.2 Bodenmechanische Kennwerte	16
8.3 Erdbeben	16
9 Gründung von Bauwerken	16
9.1 Allgemeine Angaben.....	16
9.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten.....	17
9.3 Vertiefte Flachgründung	17
9.4 Elastisch gebettete Bodenplatte	18
9.5 Tiefgründige Bodenverbesserung, Rüttelstopfverdichtung.....	19
9.6 Pfahlgründung	20
9.6.1 Bohrpfähle.....	20
9.6.2 Verdrängungspfähle.....	20
9.6.3 Duktile Gusspfähle	20
9.7 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte.....	21
9.8 Gründungshinweise	21
10 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben	22
10.1 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung	22
10.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum	22
10.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung	23
10.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen.....	24
10.5 Baugrubenböschungen.....	25
10.6 Bauwasserhaltung	25
10.7 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtbereichen	26
11 Schlussbemerkungen.....	28

TABELLEN:	Seite
Tabelle 1: Hochwasserstände am Baufeld	8
Tabelle 2: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990....	14
Tabelle 3: Objektbezogene Bemessungswasserstände	14
Tabelle 4: Bodenklassifizierung	15
Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	16

ANLAGEN:

1	Planunterlagen
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1:25.000
1.2	Lageplan der Aufschlusspunkte und Grundwassermessstellen, Maßstab 1 : 1.500
2	Baugrundaufschlüsse
2.1	Profilschnitte, Maßstab ca. 1:250
2.1.1	Profilschnitte A – A und B – B
2.1.2	Profilschnitte C – C
2.2	Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 21
2.3	Rammdiagramme Rammsondierung DPH 1 – DPH 12
2.4	Bohrprofile Grundwassermessstellen GWM 03 – GWM 10
3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
3.1	Zusammenfassung der Laborergebnisse
3.2	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4:2017-04)
3.3	Konsistenzbestimmung (DIN EN ISO 17892-12:2018-10)
4	Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)
5	Bericht Luftbildauswertung auf Kampfmittel
6	Kampfmittelfreimessung in der Verdachtsfläche

1 Zusammenfassung

Die DIBAG Industriebau AG plant auf der Entwicklungsfläche zwischen der Gartenstraße und Oberen Walke in 71522 Backnang eine neue Bebauung mit Wohneinheiten und gewerblichen Flächen. Die HPC AG, Standort Stuttgart, wurde am 10.02.2020 auf Basis des Angebots Nr. 1195635 vom 05.02.2020 mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts beauftragt.

Der Untergrund besteht oberflächennah aus wechselnd mächtigen künstlichen Auffüllungen (kiesiger Lehm mit Fremdbestandteilen). Im Zuge der Baufeldfreimachung bzw. dem Rückbau der alten Gebäudesubstanz wurden Rückbaugruben teilweise auch mit RC-Material verfüllt. Die Auffüllungen werden unterlagert von quartären Deckschichten (Auelehm, Auesand und Kies). Darunter folgt nach einer geringmächtigen aufgewitterten Übergangszone der Obere Muschelkalk.

Die Talauesedimente und der Obere Muschelkalk führen gespanntes Grundwasser mit hydraulischem Kontakt zur Murr. Bei Hochwasser kann der Murrspiegel bis über 5 m ansteigen.

Im Zuge der Baumaßnahme soll die Entwicklungsfläche bis über HQ₁₀₀-Niveau angehoben werden.

Aufgrund der langjährigen früheren Nutzung als Lederfabrik sind Boden und Grundwasser mit Schadstoffen belastet. Auf einer Teilfläche besteht Kampfmittelverdacht.

Die Gebäudelasten können entweder auf einem ggf. tiefgründig verbesserten Baugrund über eine elastische gebettete Bodenplatte oder über Ramm- oder Bohrpfähle im tieferen Untergrund abgetragen werden. Die technische Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit der einzelnen Varianten können nach Vorliegen einer detaillierteren Planung verglichen werden. Je nach Ausführungsvariante können ergänzende Erkundungsmaßnahmen erforderlich werden.

Für Gebäude soll als planerische Vorgabe der Hochwasserstand für ein HQ₁₀₀ zuzüglich eines Freibords als Bemessungswasserstand angesetzt werden.

Baugruben können oberhalb des Grundwassers und bei ausreichendem Platz frei geböschet werden. Andernfalls werden zusätzliche Sicherungs- oder Verbaumaßnahmen erforderlich.

Da die Grundwasserstände bei Hochwasserereignissen stark ansteigen können, sind für Baugruben Sicherungsmaßnahmen wie z. B. eine Flutung einzuplanen. Bei Wasserhaltungsmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass das Grundwasser Schadstoffbelastungen aufweist und vor der Ableitung abgereinigt werden muss.

Beim Aushub fallen Böden mit entsorgungsrelevanten Schadstoffgehalten an. Eine fachgutachterliche Baubegleitung wird empfohlen. In den entsprechenden Verdachtsbereichen (s. Anlage 6) werden Kampfmittelfreimessungen bzw. eine Begleitung durch einen Feuerwerker erforderlich.

Zur Schaffung eines tragfähigen Erdplanums sind Verbesserungsmaßnahmen durch Bodenaustausch oder Bodenverbesserung vorzusehen.

Die Höhenangaben zum Baufeld liegen in unterschiedlichen Höhennetz-Systemen vor und sind im Zuge der weiteren Planungen zu überprüfen und zu vereinheitlichen.

2 Veranlassung und Unterlagen

Die DIBAG Industriebau AG plant auf der Entwicklungsfläche zwischen der Gartenstraße und Oberen Walke in 71522 Backnang eine neue Bebauung mit Wohneinheiten und gewerblichen Flächen.

Die HPC AG, Standort Stuttgart, wurde am 10.02.2020 auf Basis des Angebots Nr. 1195635 vom 05.02.2020 mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie die mögliche Gründungsausführung beschrieben und bewertet. Zu den parallel durchgeführten Altlastenuntersuchungen wurde ein separater Bericht erstellt [13].

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

WICK + PARTNER ARCHITEKTEN STADTPLANER

- [1] DIBAG Entwicklungsfläche Obere Walke, Backnang, Rahmenplan Städtebauliches Konzept Urbanes Wohnen, Schemaschnitte, Städtebaulicher Entwurf Urbanes Wohnen, Maßstab 1 : 500 , 30.03.2020.
- [2] DIBAG Entwicklungsfläche Obere Walke, Backnang, Schemaschnitte, Städtebaulicher Entwurf Urbanes Wohnen, Maßstab 1 : 500, mit handschriftlicher Ergänzung, übermittelt am 06.04.2020

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände

- [3] Geologische Karte von Baden-Württemberg, GK 7022 Backnang, Maßstab 1 : 25.000
- [4] Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW): Kartenviewer zu Wasser (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>), abgerufen am 01.04.2020
- [5] Landeszentrale für Umwelt, Baden-Württemberg, Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg: Pegel Oppenweiler/Murr (<https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/>), abgerufen am 24.04.2020
- [6] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB): Kartenviewer zu Geologie, Ingenieurgeologie, Archivdaten (<http://maps.lgrb-bw.de>), abgerufen am 01.04.2020

Unterlagen zum Bestand, Vorgutachten:

- [7] Arcadis Consult GmbH: Obere Walke I und II, Backnang – Bericht: Zusammenfassung und Stellungnahme zu vorliegenden Unterlagen, Bericht vom 07.08.2007
- [8] Arcadis Deutschland GmbH: Obere Walke II, Backnang – Bericht: Technische Untersuchung vom 31.03.2011
- [9] HPC AG, Stuttgart und Arcadis Deutschland GmbH: Altstandort „Obere Walke“ Backnang, Detailuntersuchung Grundwasser, HPC-Gutachten Nr. 2113235, 29.11.2013
- [10] Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH: DIBAG Industriebau AG, Wasserwirtschaftliche Untersuchungen zur Neubebauung der Oberen Walke in Backnang, 15.11.2019

- [11] Uxo Pro Consult GmbH, Berlin: Luftbildauswertung zur Überprüfung auf Kampfmittelbelastung von Baugrundflächen, 07.02.2020
- [12] HPC AG, Stuttgart: Altstandort „Obere Walke“ in Backnang, Grundwassermonitoring 2015 bis 2019 – Abschlussbericht 2019, HPC-Gutachten-Nr. 2152051(5), 24.03.2020
- [13] HPC AG, Stuttgart: DIBAG Entwicklungsfläche Obere Walke, Backnang, Ergänzende Altlastenuntersuchungen HPC Nr. 2195635(1), 20.04.2020

3 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	DIBAG Entwicklungsfläche Obere Walke, 71522 Backnang
Stadt/Landkreis/Adresse:	Backnang/Rems-Murr Kreis/Obere Walke/Gartenstraße, 71522 Backnang
Lage:	Talau der Murr, westlich des Stadtzentrums von Backnang
UTM-Koordinaten:	Zone 32U Ostwert: 532322 Nordwert: 5421808
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R = 35 32 411 H = 54 23 539
Geländehöhe:	zwischen ca. + 244,5 und ca. +247,5 m ü. NN
Morphologie:	nahezu eben mit teilweise leichtem Gefälle nach Süden/Südosten zur Murr
Geplante Nutzung:	Wohn-/Geschäftsgebäude
Vorfluter:	Murr, südlich an das Untersuchungsgebiet angrenzend, Fließrichtung West
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb von Wasserschutzgebietszonen und Heilquellenschutzgebieten

3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit Juli 2017 ist das Deutsche Haupthöhennetz DHHN2016 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull). Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen örtlich bis zu mehreren Zentimetern.

Die Höhen der städtischen Vermessung (Kanalnetz, Höhenmarken usw.) sowie die Höhenangaben der aktuellen Planungen liegen im Höhennetz DHHN12 (m ü. NN) vor. GPS-Einmessdaten und Höhenangaben der amtlichen Stellen (LGRB und LUBW) beziehen sich auf das Höhennetz DHHN2016 (m ü. NHN). Die Differenz kann in Backnang bis ca. 8 cm betragen.

In den Profilschnitten in Anlage 2.1 werden die Höhenangaben ohne Umrechnung auf das aktuelle Höhensystem übernommen. Dies erleichtert die Wiedererkennung der Höhenangaben aus der Planung und die möglichen Höhendifferenzen in der Darstellung sind hier weniger relevant.

Eine Überprüfung der Höhenangaben und der dabei berücksichtigten Höhennetze im Zuge der weiteren Planung wird ausdrücklich empfohlen.

3.3 Geplante Baumaßnahme

Die DIBAG Industriebau AG plant auf einer Gesamtfläche von ca. 120 x 400 m zwischen der Gartenstraße und Oberen Walke II (Flurstück-Nrn. 458, 458/1, 413, 413/3, 412/1, 401/1 und 401/2) in 71522 Backnang eine neue Bebauung mit Wohneinheiten und gewerblichen Flächen in drei Bauabschnitten (BA 1, BA 2 und BA 3). Die geplanten Bauwerke sind unterkellert und teilweise durch Tiefgaragen miteinander verbunden.

Die im Bebauungsplan festgelegten Eingangsfußbodenhöhen liegen bei +246,00 und +247 m ü. NN. Nach [2] liegt die Unterkante der Bodenplatte im Untergeschoss zwischen ca. +242,5 und +243,5 m ü. NN.

Nach [10] liegt die vorgesehene Neubebauung in der Oberen Walke derzeit teilweise in der Überflutungsfläche beim Hochwasser HQ₁₀₀ der Murr. Es ist vorgesehen, im Bereich der Gebäude das Gelände über den berechneten Wasserspiegel beim HQ₁₀₀ flächig anzuheben. In [10] wird des Weiteren empfohlen, die geplanten Baumaßnahmen so zu errichten, dass bei HQ₁₀₀ keine Hochwasserschäden zu erwarten sind. Dafür soll ein Freibord von 0,3 bis 0,5 m sorgen und die Untergeschosse sollen baulich gesichert und vor Rückstau aus der Kanalisation geschützt werden. Durch geplante Retentionsmulden soll der Eingriff in die Überflutungsfläche des HQ₁₀₀ ausgeglichen werden. Diese Retentionsmulden sind nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

Detaillierte Angaben zur Statik und Gründung der geplanten Bauwerke liegen zur Gutachtenerstellung nicht vor. Die Bebauung ist aktuell durchgehend mit einem Untergeschoss und vier Vollgeschossen angelegt. Nach überschlägiger Abschätzung liegen die charakteristischen Einwirkungen auf den Untergrund aus der geplanten Bebauung mit vier Vollgeschossen und einem Untergeschoss bei ca. 50 bis 75 kN/m². Für das geplante 8-geschossige Bauwerk kann vom ca. 2-fachen der o. g. Werte ausgegangen werden.

Das Bauvorhaben ist in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 einzuordnen.

3.4 Geologische und hydrologische Übersicht

Der Untergrund besteht nach [3] und [6] oberflächennah aus wechselnd mächtigen künstlichen Auffüllungen (kiesiger Lehm mit Fremdbestandteilen). Im Zuge der Baufeldfreimachung bzw. dem Rückbau der alten Gebäudesubstanz wurden Rückbaugruben teilweise auch mit RC-Material verfüllt. Die Auffüllungen werden unterlagert von quartären Deckschichten (Auelehm, Auesand und Kies). Darunter folgt nach einer geringmächtigen aufgewitterten Übergangszone der Obere Muschelkalk.

Bei den 2011 bis 2013 durchgeführten Altlastenerkundungen ([9]) wurden 2012 auf dem westlich angrenzenden Gelände Obere Walke I und der hier zu erkundenden Entwicklungsfläche Obere Walke II bereits Kernbohrungen abgeteuft und zu Grundwassermessstellen im Quartär und im Oberen Muschelkalk ausgebaut [9]. Auf der DIBAG Entwicklungsfläche Obere Walke II wurden neun Bohrungen bis zur Unterkante des Quartärs und zwei Bohrungen bis in den Fels des Oberen Muschelkalks (bis 16,4 m u. GOK) abgeteuft (vgl. Anlage 2.4). Nach diesen Bohrprofilen steht ab ca. 8 m u. GOK der Obere Muschelkalk als harter Kalkstein an. Er wird von einer ca. 0,4 bis 0,8 m mächtigen Verwitterungszone aus steinigem Schluff überlagert. In der Bohrung zur GWM 05mo wird im Oberen Muschelkalk eine aufgeweichte Tonsteinlage beschrieben.

Das Untersuchungsgebiet wird durchzogen von einem Altarm der Murr, der in den 1930er Jahren im Zuge einer Begradigung der Murr verfüllt wurde (vgl. Anlage 1.2).

Der Wasserstand in der Murr liegt im Normalfall bei ca. +241,5 m ü. NN und wird außerhalb von Hochwasserereignissen insbesondere durch ein ca. 400 m südwestlich gelegenes Wehr auf einem einheitlichen Niveau gehalten.

Die Sande und Kiese der Auesedimente und der geklüftete und verkarstete Obere Muschelkalk führen Grundwasser. Sie sind sowohl untereinander als auch mit der Murr hydraulisch verbunden. Durch den überlagernden gering durchlässigen Auelehm bestehen teilweise gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die Grundwasserstände bzw. deren Druckspiegel orientieren sich am Niveau des Wasserstands in der Murr. Die Grundwasserfließrichtung ist im Regelfall überwiegend nach Westen parallel zur Murr gerichtet und hat zudem abhängig von der Witterung eine nördliche bzw. südliche Komponente (vgl. [12]). In Trockenperioden wird das Grundwasser durch die hier aufgestaute Murr gespeist (nördliche Komponente), bei längeren Niederschlagsperioden fließt das Grundwasser in die Murr (südliche Komponente).

Das Baufeld liegt im Einflussbereich möglicher Hochwasserereignisse. Die entsprechenden Hochwasserstände in der Murr sind nach aktueller Datenabfrage beim amtlichen Hochwasserrisikomanagement [4] für den Ostrand (oberstromig) und den Westrand (unterstromig) des Baufelds in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgelistet.

Bereich	10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	Extremes Hochwasser (HQ _{EXTREM})
	m ü. NHN	m ü. NHN	m ü. NHN	m ü. NHN
Baufeld-Ostrand (oberstromig)	+244,7	+245,5	+245,8	+247,1
Baufeld-Westrand (unterstromig)	+243,9	+244,6	+244,9	+246,1

Tabelle 1: Hochwasserstände am Baufeld

Durch den direkten hydraulischen Kontakt zwischen Grund- und Oberflächenwasser ist in Abhängigkeit des Wasserstands in der angrenzenden Murr mit kurzzeitigen hohen Schwankungen des Grundwasser- bzw. Druckspiegels im Untersuchungsgebiet zu rechnen.

Nach den Ingenieurgeologischen Gefahrenhinweiskarten zur Verkarstungsgefährdung (LGRB-BW IGHK: Verkarstungsgefährdung in [6]) besteht für die Entwicklungsfläche sowie für einen großen Teil des Backnanger Stadtgebiets ein potenzielles Risiko von Karbonatkarsterscheinungen. Direkt am Standort sind keine Verkarstungserscheinungen wie Erdfälle o. Ä. bekannt. Die nächst gelegenen vermuteten Verkarstungsstrukturen liegen außerhalb eines Radius von ca. 1,5 km.

3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen

Aufgrund der langjährigen früheren Nutzung als Lederfabrik sind Boden und Grundwasser mit Schadstoffen belastet. Das Areal wurde umfangreich hinsichtlich Altlasten erkundet (u. a. [7], [8] und [9]). Begleitend zur Baufeldfreimachung erfolgte eine Hot-Spot-Sanierung. Im Zuge der geplanten Bebauung werden größere Mengen an belastetem Bodenmaterial durch den Baugrubenaushub entfernt bzw. umgelagert und ein Großteil der Gesamtfläche versiegelt. Der aktuelle Stand der Altlastenbearbeitung und -bewertung in Bezug auf die geplante Baumaßnahme ist in [13] detailliert enthalten.

Für Teile des Areals ist der Verdacht auf Bombenblindgänger aus dem 2. Weltkrieg nicht ausgeräumt ([11], vgl. Anlage 5). Die im Verdachtsbereich liegenden Aufschlusspunkte zur Baugrunderkundung (vgl. Anlage 1.2) wurden vor Durchführung der Sondierarbeiten nach Schneckenbohrungen und tiefenorientierten Magnetometer-Messungen freigegeben (vgl. Anl. 6). In diesem Verdachtsbereich sind im Zuge der Tiefbauarbeiten weitere Maßnahmen vorzusehen.

Auf dem Baufeld verlaufen Leitungen und Kanäle. Zeitnah vor der Ausführung von Erdarbeiten sind die aktuellen Leitungen und Kanäle zu erheben.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Untersuchungskonzept

Der Baugrund ist bis unter den Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme zu erkunden. Das geplante Bauvorhaben bindet ca. 3 m in den Untergrund ein. Demzufolge reicht die erforderliche Erkundungstiefe je nach Gründungsvariante und Bauwerkslasten bis >10 m u. GOK.

Das Untersuchungskonzept beinhaltet 21 Rammkernsondierungen sowohl zur Altlasten- als auch zur Baugrunderkundung sowie zur Baugrunderkundung eine Verdichtung des Untersuchungsrasters durch drei Rammsondierungen (DPH). Diese Sondierungen können bis zur Oberkante Fels bzw. bis zum Erreichen von Sondierhindernissen ausgeführt werden. Ergänzend war eine Rammkern-/Rotationskernbohrung in den Oberen Muschelkalk vorgesehen.

4.2 Geländearbeiten

Vom 13.02 bis 03.03.2020 wurden die folgenden Geländearbeiten ausgeführt:

- Kampfmittelfreimessung mit Schneckenbohrungen im Verdachtsbereich (vgl. Kap. 3.5)
- Abteufen von 21 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 21) bis max. ca. 11 m u. GOK
- Abteufen von 12 Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 12) bis max. ca. 12 m u. GOK
- Entnahme von Bodenproben (Stichproben aus den einzelnen Bodenschichten)

Der Kurzbericht zur Kampfmittelfreimessung liegt unter Anlage 6 bei.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan unter Anlage 1.2 dokumentiert. Teilweise wurden oberflächennah Sondierhindernisse angetroffen und im direkten Umfeld zusätzliche Sondierungen ausgeführt.

Diese sind mit dem Zusatz A, B usw. gekennzeichnet und liegen dicht beieinander und auf gleichem Höhenansatz. Im Lageplan sind diese Sondierungen nicht gesondert ausgewiesen.

Die Sondierprofile sind in Anlage 2.2, die Rammdiagramme in Anlage 2.3 dargestellt.

Die Bohrprofile der Grundwassermessstellen aus [9] liegen unter Anlage 2.4 bei.

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurden sämtliche Sondierlöcher mit Quellton verfüllt.

Die geplante Rammkern-/Rotationskernbohrung in den Oberen Muschelkalk wurde in diesem Erkundungsschritt nicht beauftragt.

4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 12 Stück Wassergehalt - DIN EN ISO 17892-1:2015-03 (Anlage 3.1)
- 5 Stück Glühverlust – DIN 18128:2002-12 (Anlage 3.1)
- 2 Stück Korngrößenverteilung - DIN EN ISO 17892-4:2017-04 (Anlage 3.2)
- 5 Stück Konsistenzgrenzen - DIN EN ISO 17892-12:2018-10 (Anlage 3.3)

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Im Rahmen der parallel durchgeführten Altlastenerkundung wurden Schadstoffanalysen zur Erfassung entsorgungsrelevanter Schadstoffgehalte im Bereich des geplanten Aushubs und zur Erfassung grundwassergefährdender Schadstoffgehalte in den Bereichen mit möglicher Versickerung von Niederschlagwasser durchgeführt. Die Ergebnisse werden in [13] dargestellt und bewertet.

5 Baugrund - Schichtenaufbau des Untergrunds

In den Sondierungen wurden die folgenden Bodenschichten angetroffen:

- **Auffüllungen**
- **Auelehm**
- **Auesand**
- **Murrkies**
- **Fels, verwittert (Oberer Muschelkalk)**
- **Fels (Oberer Muschelkalk)**

Entsprechend der Profilansprache, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche und den Ergebnissen der Rammsondierungen lassen sich die Schichten des Untergrunds wie folgt beschreiben:

Auffüllungen

Tiefe:	bis ca. 1,0 – 4,0 m u. GOK
Bodenansprache:	Kies, sandig, schluffig und tonig sowie Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, mit Fremdstoffbeimengungen (Kalksteine, Ziegelstücke, Betonstücke, Holzstücke, Kohlereste), teilweise torfig, farblich sehr inhomogen (olivgrau, ockerbraun, braungrau, dunkelbraun bis schwarz), erdfeucht bis nass, bindige Komponenten weich bis steif
Wassergehalt:	bindige Auffüllungen: $w_N =$ ca. 19 – 37 %
Zustandsgrenzen:	RKS 1/4,0-6,0: $I_C = -0,123$ (leicht plastisch, flüssig, unter Einfluss von Grund-/Schichtwasser)
Kornverteilung:	RKS 14/1,5-2,4: Feinkornanteil > 15 M.-% (gemischtkörnig)
Glühverlust:	RKS 7/1,1-3,1: ca. 16 %
Bodenart:	nichtbindig und bindig
Rammsondierung:	in nichtbindigen Auffüllungen: DPH $N_{10} = 2 - 100$ (locker bis sehr dicht bzw. Sondierhindernisse in bindigen Auffüllungen: DPH $N_{10} = 1 - 4$ (weich – steif)
Besonderheit:	Die DPH 13 liegt mittig im verfüllten Altarm der Murr. Die Schlagzahlcharakteristik weicht von den übrigen Rammsondierungen ab und zeigt bis mindestens 7,5 m u. GOK ungefähr im Meter-Abstand Schlagzahlspitzen, die auf eine lagenweise Verdichtung von Auffüllungen hinweisen.
Erg. Hinweise:	Die beim Rückbau mit RC-Material verfüllten Bereiche (vgl. Kap. 3.4) wurden durch die Aufschlüsse nicht erkundet. Sondierhindernisse führten teilweise zum Abbruch der Sondierungen bzw. Umsetzen der Sondieransatzpunkte (vgl. RKS 2 bis RKS 4, RKS 10 und RKS 17, DPH 1, DPH 2, DPH 4 und DPH 11). Daraus ergeben sich Hinweise auf mögliche im Untergrund vorhandene alte Bauwerksreste (Fundamente, Kellerräume, Reste von Bodenplatten u. Ä.), die auch außerhalb der Aufschlüsse angetroffen werden können.

Auelehm

Tiefe:	bis ca. 4,0 – 6,0 m u. GOK
Bodenansprache:	Schluff/Ton, schwach sandig und kiesig, schwach tonig bis tonig, teilweise torfig, braun, grau, oliv, dunkelgrau bis schwarz, schwach bis stark feucht, weich bis halbfest
Wassergehalt:	$w_N =$ ca. 17 – 44 % (höherer Wassergehalt korrelierbar mit höherem organischem Gehalt)

Zustandsgrenzen: $I_c = \text{ca. } 0,3 - 0,9$ (leicht bis mittel plastisch, sehr weich bis steif)

Glühverlust: ca. 3 – 9 % (schwach bis mittel organisch)

Bodenart: bindig (leicht bis mittelpastisch)

Rammsondierungen: $DPH N_{10} = 1 - 7$ (weich bis steif)

Auesand

Tiefe: bis ca. 5,0 – 8,0 m u. GOK

Bodenansprache: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig bis schluffig, teilweise mit Pflanzenreste, grau bis braun, feucht bis nass.

Bodenart: bindig und nicht bindig

Rammsondierungen: $DPH N_{10} = 2 - 6$ (locker bis mitteldicht)

Murrkiese

Tiefe: bis ca. 6,0 – 10,0 m u. GOK

Bodenansprache: Kies, sandig bis schwach sandig, schwach schluffig bis schluffig, nass, braun bis ockerbraun und grau bis olivgrau, feucht bis nass

Bodenart: nichtbindig und bindig (nach Kornverteilung gemischtkörnig)

Rammsondierungen: $DPH N_{10} = 7 - 30$ (mitteldicht bis sehr dicht)

Fels, verwittert

Tiefe: bis ca. 6,5 – 8,5 m u. GOK

Ansprache: Kalk- und Tonmergelsteinstücke in einer breiigen bis steifen, lehmigen Matrix, olivgrau und beige-/ockerbraun, stark feucht bis nass

Verwitterungsstufe: V5 – V3 nach DIN EN ISO 14689-1

Rammsondierungen: $DPH N_{10} = \text{überwiegend } > 20 \text{ bis } > 100$ (Abbruchkriterium), halbfest bis fest, teilweise Rückgang der Schlagzahlen auf $N_{10} < 15$, vermutlich auf aufgeweichte Zwischenlagen zurückzuführen

Ergänzende

Bemerkungen: In den Kernbohrungen zur GWM 3mo und GWM 5mo (Anlage 2.4) ist der verwitterte Fels bis ca. 0,8 m mächtig.

Bei den hier durchgeführten Sondierungen wurde diese Schicht nicht in allen Aufschlüssen angetroffen, vermutlich gehen die Murrkiese teilweise auch direkt in den Fels des Oberen Muschelkalks über.

Annahmen zum tieferen Untergrund

Fels (mo, Oberer Muschelkalk)

Unterhalb der durch die Sondierungen aufgeschlossenen Schichten ab ca. 7 bis 10 m u. GOK ist der Übergang zum aufgewitterten bis frischen Oberen Muschelkalk zu erwarten. Dieser besteht nach den vorliegenden Bohrprofilen der Aufschlüsse GWM 03mo und GWM05mo aus Kalkstein mit Tonsteinschichtenlagen (vgl. Anlage 2.4). Erfahrungsgemäß ist der Obere Muschelkalk in der Regel oberflächennah stückig angewittert und geht zur Tiefe in massive Felslagen über. Die o. g. Bohrungen zur Einrichtung der Grundwassermessstellen wurden nicht nach geotechnischen Kriterien aufgenommen. Daher kann für das Baufeld nicht abgeschätzt werden, ab wann dieser Übergang zu erwarten ist.

Das geologische Baugrundmodell ist unter Anlage 2.1 grafisch dargestellt.

6 Grundwasser

6.1 Bemessungswasserstand, Versickerung

Im Februar 2020 wurden in den Sondierungen im Quartär Wasserstände zwischen +240,3 m ü. NHN (RKS 12) und +243,6 m ü. NHN (RKS 16) gemessen. Diese Messungen sind Momentaufnahmen im offenen Sondierloch und können durch aufstauendes Sickerwasser oder sonstige Störungen beeinflusst werden.

Beim Grundwassermonitoring [12] wurden im Zeitraum August 2015 bis Oktober 2019 in ein- bis sechsmonatigem Abstand Stichtagsmessungen an den Grundwassermessstellen auf der Entwicklungsfläche durchgeführt. Im Quartär lag der maximal gemessene Wasserstand am 08.07.2018 im nordöstlichen Bereich der Entwicklungsfläche in der GWM 8 bei +242,4 m ü. NN und im westlichen Bereich in der GWM 05 bei +241,7 m ü. NN. Die Wasserstände in der Murr lagen in diesem Zeitraum immer zwischen +241,2 und 241,5 m ü. NN. Bei diesen Messungen wurden keine Grundwasserstände bei Hochwasserereignissen in der Murr erfasst.

Für die anstehenden Schichten können auf Basis von Erfahrungswerten sowie den bisherigen Untersuchungen (insbesondere [9] und [12]) folgende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

Auffüllungen	ca. $k = 10^{-4}$ bis 10^{-8} m/s
Auelehm	ca. $k = 10^{-6}$ bis 10^{-8} m/s
Auesand	ca. $k = 10^{-3}$ bis 10^{-5} m/s
Murrkies	ca. $k = 10^{-3}$ bis 10^{-5} m/s
Fels, verwittert/Fels mo (angewittert)	ca. $k = 10^{-3}$ bis $<10^{-6}$ m/s

Bei Durchlässigkeiten von $k < 10^{-4}$ m/s ist mit aufstauendem Sickerwasser bis zur Geländeoberkante zu rechnen.

Die Festlegung des Bemessungswasserstands für das Bauvorhaben erfolgt in Abhängigkeit der Bemessungssituation nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Darin werden folgende Bemessungssituationen definiert:

Bemessungssituation	Art der Einwirkung	Lastfall
BS-P	ständige und regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen	Grundwasser, Sicker-/Stauwasser, 50-jährliches Hochwasser ¹⁾
BS-T	vorübergehend, zeitlich begrenzte Situationen	100-jährliches Hochwasser ²⁾
BS-A	außergewöhnliche Situationen	extremes Hochwasser

1) auf geplante Nutzungsdauer des Bauwerks auszulegen, normativer Ansatz 50 Jahre

2) für den Rohbau können abweichende Bemessungswasserstände durch technische Maßnahmen definiert werden

Tabelle 2: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990

Aus den vorliegenden Informationen lassen sich folgende Einflüsse aus Grundwasser und Sicker-/Stauwasser ableiten:

Bemessungssituation	Lastfall	Bemessungswasserstand		Anmerkungen
		West	Ost	
BS-P	Grundwasser	+241,7 m ü. NN	+242,4 m ü. NN	max. Grundwasserstände in den GWM (ohne Hochwassereinflüsse) im Zeitraum 2015 – 2019
	Sicker-/ Stauwasser	GOK	GOK	-
	50-jährliches Hochwasser	+244,6 m ü. NHN	+245,5 m ü. NHN	im Einflussbereich von HQ ₅₀
BS-T	100-jährliches Hochwasser	+244,9 m ü. NHN	+245,8 m ü. NHN	im Einflussbereich von HQ ₁₀₀
BS-A	Extremes Hochwasser	+246,1 m ü. NHN	+247,1 m ü. NHN	im Einflussbereich von HQ _{EXTREM}

Tabelle 3: Objektbezogene Bemessungswasserstände

Die in der Entwicklungsfläche geplanten Gebäude sollen so errichtet werden, dass bei HQ₁₀₀ keine Schäden entstehen (vgl. Kap. 3.3). Die geplante Geländeoberkante liegt mit +246,0 m ü. NN über HQ₁₀₀. Bei dieser Betrachtung ist zusätzlich die Differenz der unterschiedlichen Höhenetze zu beachten (vgl. Kap. 3.2).

Unter den gegebenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen können Hochwasserereignisse in der Murr zu kurzfristigem Anstieg des Grundwassers bzw. Druckspiegels im Untergrund der Murrtaale in der Größenordnung der Hochwasserstände führen.

Eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser ist aufgrund der gering durchlässigen Böden oberhalb der Sande/Kiese ($k < 10^{-6}$ m/s) nicht zu empfehlen.

6.2 Betonaggressivität, Expositionsklassen

Aufgrund der anstehenden künstlichen Auffüllungen und vorhandenen Schadstoffbelastung im Boden und Grundwasser wird empfohlen, für erdberührende bewehrte Betonbauteile mindestens die Expositionsklasse XA1 (schwach betonangreifend) anzusetzen.

7 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen

Aufgrund der früheren Nutzung als Lederfabrik sind entsorgungsrelevante Schadstoffe bis > Z2 nach VwV Boden in Boden und Grundwasser vorhanden (vgl. [13]).

8 Bautechnische Klassifizierung, Bodeneigenschaften und Erdbeben

8.1 Homogenbereiche

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2019 und Bohrarbeiten nach DIN 18 301-2019 sind in Anlage 4 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18 301-2012 angesetzt werden:

Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300-2012	Klasse nach DIN 18 301-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Auffüllung	A [GU, GU*, SU*, TL, TM]	3, 4, 5, 6	BN 1 – BN 2, BB 2 – BB 3, BS 1 – BS 4	F 2 – F 3
Auelehm	ST, TL, TM	2, 3, 4	BN 1, BB 1 – BB 3	F 3
Auesand	SU, SU*	3 – 4	BN 1 – BN 2, BB 2 – BB 3	F 2 – F 3
Murrkies	GU, GU*	3 – 4	BN 1 – BN 2, BB 2 – BB 3	F 2 – F 3
Fels (verwittert)	-	3 – 7	BN 1, FV 1 – FV 2, FD 1 – FD 3	
Fels (mo)	-	6 – 7	FV 3 – FV 6, FD 2 – FD 4	

Tabelle 4: Bodenklassifizierung

8.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Bodenschicht	Wichte γ_k	Wichte γ'_k unter Auf- trieb	Reibungs- winkel φ'_k	Kohäsion c'_k	Steifemodul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllungen	19	10	25	2	3
Auelehm	20	10	25	5 (- 0) ¹	5 (- < 1) ¹
Auesand	18	10	27,5	0 – 2,5	15
Murrkies	20	11	32,5	0 – 2,5	40
Fels (verwittert)	22	12	25	15	40
Fels (mo)	23	13	30 ²	50 ²	100 ²

- 1) Insbesondere im Zusammenhang mit Grundwasser ist lokal mit fließenden Böden zu rechnen (z. B. RKS 1/4,0 – 6,0)
 2) Angenommene Mindestwerte der unterlagernden Schichten für erdstatische Berechnungen

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

8.3 Erdbeben

Das Baugrundstück liegt nach DIN 4149:2005-04 und der entsprechenden regionalen Karte der Erdbebenzonen außerhalb der festgesetzten Erdbebenzonen.

9 Gründung von Bauwerken

9.1 Allgemeine Angaben

Alle Gründungssohlen und die Bodenplatte müssen frostfrei liegen. Das Baugelände liegt in der Frosteinwirkungszone I, eine Mindesteinbindetiefe von 0,8 m unter Gelände wird empfohlen. Mit Ausbildung eines Untergeschosses ist die Frostsicherheit gewährleistet.

Laut vorliegender Planung liegt die Unterkante der Bodenplatten der Untergeschosse zwischen ca. +242,5 und 243,5 m ü. NN und damit in den Auffüllungen bzw. im Auelehm.

Aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung und sehr unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Auffüllungen sowie der teilweise sehr weichen Konsistenz des Auelehms und deren organischen Anteilen sind diese beiden Schichten nicht ohne Zusatzmaßnahmen für die Abtragung der hier zu erwartenden Gebäudelasten geeignet.

Die Mächtigkeiten des Auelehms und der Murrkiese variieren auf der Entwicklungsfläche stark.

Die Murrkiese beginnen ab ca. 1 bis 4 m unter der Unterkante Bodenplatte und haben eine höhere Tragfähigkeit.

Der Fels des Oberen Muschelkalks hat eine sehr gute Tragfähigkeit. Der Übergang zum Fels liegt ca. 4 bis 9 m unter der Unterkante Bodenplatte.

9.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Nach überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen liegt die maximal zulässige Sohldruckspannung im Auelehm bei $\sigma_{zul.} < 140 \text{ kN/m}^2$. Diese geringe Tragfähigkeit lässt für die geplante Bebauung keine technisch und wirtschaftlich realisierbare Gründung über Einzel- und Streifenfundamente zu.

9.3 Vertiefte Flachgründung

Durch eine Vertiefung der planmäßigen Fundamente durch unbewehrten Fundamentbeton (fließfähig, Mindestgüte C25/30) (bei Berücksichtigung der Expositionsklasse XA1, vgl. Kap. 6.2) bis in die ab ca. 1 bis 4 m unter Unterkante Bodenplatte anstehenden Murrkiese oder den ab ca. 4 bis 9 m anstehenden Oberen Muschelkalk (Fels mo) kann die maximal zulässige Sohldruckspannungen entsprechend erhöht werden.

Für Einzelfundamente können folgende Werte angesetzt werden:

Gründung im Murrkies: $\sigma_{zul.} = 400 \text{ kN/m}^2$ (Sohlfläche 1 – 2 m²)

Gründung im Oberen Muschelkalk (Fels mo): $\sigma_{zul.} = 1.000 \text{ kN/m}^2$ (Sohlfläche 1 – 2 m²)

Diese Angaben beruhen auf überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen unter Ansatz einer Mindesteinbindetiefe von 2 m unter OK Bodenplatte im Untergeschoss und maximal zulässigen Setzungen von $s \leq 2 \text{ cm}$. Bei diesen Berechnungen werden keine exzentrischen Lasten und gegenseitigen Lastbeeinflussungen benachbarter Fundamente berücksichtigt. Eine Überprüfung auf Grundlage der konkreten Lasten und Lastverteilung wird empfohlen.

Die angegebenen Werte sind aufnehmbare Sohldruckspannungen $\sigma_{zul.}$ nach DIN 1054:2005-01. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ nach DIN EN 1997-1 errechnet sich durch Multiplikation mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma = 1,4$. Damit ergibt sich der Sohlwiderstand mit $\sigma_{R,d} = \sigma_{zul.} \times 1,4$.

Bei geplanten Streifenfundamenten wird eine Dimensionierung als Fundamentbalken empfohlen, der punktuell in entsprechenden Abständen auf Fundamentvertiefungen (Betonplomben) aufliegt.

Die mit einer Fundamentvertiefung zu durchörternden Schichten sind insbesondere unter Einwirkung von Wasser auch kurzfristig nicht standsicher. Es wird empfohlen, für die Herstellung der Fundamentvertiefungen eine Schutzverrohrung vorzuhalten. Marktüblich sind Stahlrohre mit einem Durchmesser von ca. 1,0 bis 1,5 m Durchmesser. Der Aushub erfolgt zweckmäßigerweise mit einem Rundgreifer.

Diese Schutzrohre werden aushubbegleitend in den Untergrund eingedrückt und beim Einfüllen des Betons wieder gezogen. Wird beim Aushub Grundwasser angetroffen, sind die Fundamentlöcher vor dem Betonieren leer zu pumpen oder es ist im Kontraktorverfahren zu betonieren. Das dabei aufsteigende hochalkalische Wasser versickert vermutlich im direkten Umfeld. Falls eine Ableitung in die Kanalisation oder einen Vorfluter erforderlich wird, ist dieses Wasser zuvor entsprechend zu neutralisieren und zusätzlich ggf. von den altlastenbedingten Schadstoffgehalten abzureinigen. Details hierzu sind im Zuge der Ausführungsplanung in Abstimmung mit den Fachbehörden festzulegen und zu planen.

Ohne Schutzverrohrung ist mit deutlichem Überprofil und Mehrbeton zu rechnen.

Eine vollflächige Einbindung der Betonplomben in den tragfähigen Baugrund ist zu gewährleisten. Bei einer Ausführung mit Rundgreifer müssen hierzu die Säulen mindestens um die Hälfte des Säulendurchmessers in die tragfähige Schicht einbinden.

Die Schichtgrenze zwischen Auelehmschicht und den Murrkiesen sowie die Felsoberkante des Oberen Muschelkalks schwankt auf dem Baufeld um ca. 4 bis 5 Meter. Vor einer Realisierung dieser Gründungsvariante wird empfohlen, diese Übergänge für die einzelnen Bauvorhaben im Detail durch ergänzende Baugrundaufschlüsse zu erkunden.

Eine gutachterliche Abnahme der Gründungssohle wird empfohlen.

9.4 Elastisch gebettete Bodenplatte

Die Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte eignet sich insbesondere in Verbindung mit einer Weißen Wanne für das Untergeschoss.

Bei den unterkellerten Gebäuden liegt das Gründungsniveau auf ca. +243 m ü. NN überwiegend im Auelehm.

Die Dimensionierung der Bodenplatte erfolgt mittels Bettungsmodul, welches mithilfe von Setzungsberechnungen speziell für das geplante Bauwerk berechnet wird.

Bei einer Grundfläche von ca. 20 x 20 m und unter Ansatz einer 40 cm dicken Tragschicht, einer Mächtigkeit des Auelehms unter der Bodenplatte von ca. 3 m sowie einer gleichmäßigen Flächenlast von $q = 60 \text{ kN/m}^2$ liegen die rechnerischen Setzungen bei ca. $s = 4 \text{ cm}$.

Darauf basierend kann zur Vordimensionierung der elastisch gebetteten Bodenplatte ein Bettungsmodul von ca. $k = 1,5 \text{ MN/m}^3$ in der Fläche und $k = 3 \text{ MN/m}^3$ auf einem ca. 1 m breiten Randstreifen unter den Außenwänden angesetzt werden.

Die rechnerischen Setzungen und damit der Bettungsmodul sind maßgeblich von der Mächtigkeit der Auelehmschicht als gering tragfähige Schicht unter der Bodenplatte abhängig. Diese liegt auf dem Baufeld zwischen ca. 1 und 5 m. Daher wird für diese Gründungsvariante eine einzelobjektbezogene Erkundung der Auelehm-Mächtigkeit durch Rammsondierungen empfohlen.

Vor einer endgültigen Dimensionierung sind die Angaben zum Bettungsmodul auf der Grundlage des Lastenplans rechnerisch zu überprüfen und anzupassen.

9.5 Tiefgründige Bodenverbesserung, Rüttelstopfverdichtung

Bei der Rüttelstopfverdichtung (RSV) werden mit einem Tiefenrüttler hoch verdichtete Kies- oder Schottersäulen hergestellt. Dadurch wird die Tragfähigkeit des anstehenden Auelehms und der Auesande bis zu den ausreichend tragfähigen Böden der Murkiese vereinheitlicht und verbessert. Durch die Rüttelstopfsäulen (RSS) wird der anstehende Boden verdrängt und in der unmittelbaren Umgebung der RSS ebenfalls nachverdichtet. Verfahrensbedingt ist je Ansatzpunkt mit Bodenaufwölbungen zu rechnen. In der Planung sind diese Massen zu berücksichtigen. Darüber hinaus fallen keine Aushubmassen an.

Durch eine tiefgründige Bodenverbesserung durch RSS kann die Tragfähigkeit insbesondere der eingeschränkt tragfähigen Auffüllungen und Auelehme je nach Rasterabstand der Rüttelstopfsäulen um das ca. 2- bis 3-fache erhöht werden.

Für eine Gründung über Einzel- und Streifenfundamente kann bei den anstehenden Böden die maximal zulässige Sohlspannung je nach Fundamentgröße bzw. abzutragender Einzellast auf ca. $\sigma_{zul.} = 180$ bis 250 kN/m^2 (charakteristisch) erhöht werden.

Bei der Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte könnte der Bettungsmodul nach überschlägigen Berechnungen um Faktor ca. 2 bis 2,5 erhöht werden.

Die tatsächlich ansetzbare maximal zulässige Sohlspannung, die Anordnung und Abstände der Rüttelstopfsäulen und Details zum Tragschichtaufbau bzw. gegebenenfalls der Einsatz eines Geogitters werden auf Grundlage des Lasten-/Fundamentplans und der zulässigen Setzungen und Setzungsdifferenzen im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt.

Im Hinblick auf eine Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte wäre durch die Anordnung und Verteilung der RSS die Tragfähigkeit unter dem geplanten Gebäude so zu vereinheitlichen, dass die Setzungen auf ein verträgliches Maß reduziert und der Bettungsmodul entsprechend erhöht werden können.

Für den Einsatz des Tiefenrüttlers ist ein ausreichend tragfähiges Arbeitsplanum erforderlich. Hierzu sind Zusatzmaßnahmen z. B. durch einen Bodenaustausch von mindestens 40 cm und der Einbau von gut verdichtbarem und tragfähigem Material (z. B. Kies-/Schottergemisch 0/45 oder gleichwertig) einzuplanen. Die erforderliche Tragfähigkeit und Details zum Aufbau des Arbeitsplanums sind mit der ausführenden Spezialtiefbaufirma abzuklären.

Die Schottersäulen binden in das Grundwasser ein und sind wasserrechtlich genehmigungspflichtig.

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse (wasserführende Kiese mit gespanntem Grundwasser, überlagert von gering durchlässigem Auelehm mit organischen Anteilen) kann eine Teilvermörtelung oder Abdichtung der Schottersäulen mit einer entsprechenden Suspension erforderlich werden.

9.6 Pfahlgründung

9.6.1 Bohrpfähle

Als Alternative zur vertieften Flachgründung können die Bauwerkslasten auch über eine Pfahlgründung mit einer freitragenden Bodenplatte im Oberen Muschelkalk (Fels, mo) abgetragen werden.

Für die Dimensionierung der Bohrpfähle können bei einer Einbindetiefe von mind. 1,0 m in den felsigen Oberen Muschelkalk in Anlehnung an die EA Pfähle folgende charakteristische Werte angesetzt werden:

Pfahlmantelreibung im Murrkies/Fels, verwittert	$q_{s,k} = 0,12 \text{ MN/m}^2$
Pfahlmantelreibung im Fels (mo)	$q_{s,k} = 0,25 \text{ MN/m}^2$
Pfahlspitzenwiderstand im Fels (mo)	$q_{b,k} = 2,5 \text{ MN/m}^2$

Die horizontalen Bettungsmodule dürfen in den jeweiligen Schichten mit $k_{s,k} = E_{s,k}/D_s$ angesetzt werden.

9.6.2 Verdrängungspfähle

Als Alternative zu den Bohrpfählen können Verdrängungspfähle (z. B. Franki- oder Simplexpfahl) zur Ausführung kommen. Ein wesentliches Merkmal dieser Pfähle ist, dass bei der Pfahlherstellung keine relevante Bodenförderung erfolgt. Der Rammpfahl „System Franki“ ist ein Vollverdrängungspfahl, der bei Erreichen eines bestimmten Rammkriteriums abgesetzt und ausbetoniert wird. Durch Aufzeichnung der Rammenergie kann die bisher erreichte Tragfähigkeit während des Einbringens nachverfolgt werden. Bei festgestellter fehlender Tragfähigkeit auf Zielniveau kann eine zusätzliche Kiesvorverdichtung stattfinden.

Nach Herstellererfahrung kann im Oberen Muschelkalk ohne Probelastung ein Lastabtrag von mindestens ca. 2,5 bis 3,0 MN je Pfahl (Durchmesser 61 cm) angesetzt werden. Voraussetzungen sind die statisch erforderliche Einrammtiefe auf Oberkante des felsigen Muschelkalks erreicht, gegebenenfalls auch schon früher im Verwitterungshorizont oder in den dichten Kiesen. Bei Verwendung von Rammpfählen mit 51 cm Durchmesser kann zur Vordimensionierung ein Wert von ca. 2,0 bis 2,2 MN je Pfahl angesetzt werden. Es wird ein Pfahlachsabstand von mindestens $3,5 \times D$ empfohlen.

Die endgültige Pfahldimensionierung sollte durch den Pfahlhersteller erfolgen, der herstellereigene Erfahrungen und Vergleichswerte zu anderen Projekten und ähnlichen Bodenverhältnissen aufweisen kann.

9.6.3 Duktile Gusspfähle

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen kommen die duktilen Gussrammpfähle spätestens im Oberen Muschelkalk in ca. 6,5 bis 8,0 m Tiefe zum Stehen. Durch eine Mantelverpressung kann die Tragfähigkeit der Gusspfähle zusätzlich erhöht werden. Verfahrensbedingt erfolgt keine Materialentnahme. Um das Bohrloch kann es zu geringfügigen Aufwölbungen kommen.

Je nach eingesetztem Gussrohr bzw. Pfahldurchmesser liegt der Bemessungswert $R_{i,d}$ der inneren Tragfähigkeit duktiler Gussrammpfähle nach der „DIBt-Zulassung Gusspfähle“ Z-34.25-230 für Pfähle der Durchmesser 118 und 170 mm in Abhängigkeit der Wandstärke des Gussrohrs und des verwendeten Füllbetons zwischen 709 und 1.603 kN.

Das Einbringen der Pfähle erfolgt durch hochfrequentes Einrütteln. Das Rammkriterium für die erforderliche Tragfähigkeit der Pfähle ist im Detail mit der ausführenden Firma und dem Tragwerksplaner abzuklären.

Der Nachweis der äußeren Tragfähigkeit ist nach DIN 1054 durch Probelastungen zu erbringen oder auf der Grundlage von Erfahrungswerten gemäß DIN 1054, Abschnitte 8.4.4 und Anhang C zu ermitteln. In der Regel besitzen die Hersteller die entsprechenden Erfahrungswerte.

9.7 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte

Für eine freitragende Bodenplatte bestehen aus statischen Gesichtspunkten keine besonderen Anforderungen an eine Tragschicht unter der Bodenplatte. Die Anforderungen an die Tragfähigkeit der Tragschicht ergeben sich insbesondere aus der bauzeitlichen Beanspruchung der Baugrubensohle durch die Bauarbeiten.

Für auf dem Baugrund aufliegende Keller-/Tiefgaragenbodenplatten wird eine mindestens 20 cm dicke Tragschicht empfohlen, z. B. Schotter der Körnung 0/45 mm. Falls z. B. aus wasserrechtlichen Gesichtspunkten eine Wasserumlaufbarkeit für einen Baukörper im Grundwasser zu gewährleisten ist, sollte ein Tragschichtmaterial ohne Feinkörnung, z. B. der Körnung 2/45, verwendet werden.

Auf Oberkante dieser Tragschicht sollte in der Regel eine Mindesttragfähigkeit mit einem Verformungsmodul von etwa $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Dieser Wert ist im Detail noch mit dem Tragwerksplaner abzustimmen.

Zur Erreichung der o. g. Mindesttragfähigkeit auf OK Tragschicht ist auf dem Erdplanum eine Mindesttragfähigkeit von ca. $E_{v2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. In den anstehenden schluffigen Auffüllungen ist mit einer Ausgangstragfähigkeit von max. ca. $E_{v2} \leq 10 \text{ MN/m}^2$ zu rechnen. Je nach den tatsächlichen Anforderungen werden Zusatzmaßnahmen wie Bodenaustausch oder Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe zur Schaffung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums erforderlich (vgl. Kap. 10.4).

9.8 Gründungshinweise

Durch die entsorgungsrelevanten Schadstoffe im Untergrund sind bei Gründungsvarianten mit Aushub zusätzliche Entsorgungskosten zu erwarten.

Bei sehr hohen Einzellasten und Lastkonzentrationen ist eine Gründung über Pfähle vorzusehen. In diesem Fall können ergänzende tiefere Aufschlüsse bis unter die planmäßige Pfahlfußtiefe in den Muschelkalk erforderlich werden.

Im Zuge der weiteren Planungen kann nach Vorliegen der abzutragenden Lasten und der Lastenverteilung über Kostenvergleiche die Wirtschaftlichkeit und technische Eignung der unterschiedlichen Varianten überprüft werden.

Die einzelnen Gebäude auf der Entwicklungsfläche sollten jeweils einheitlich gegründet werden.

10 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben

10.1 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Die geplante Eingangsfußbodenhöhe liegt bei +246,00 m ü. NN. Bei einer Fußbodenhöhe im Untergeschoss von ca. +243 m ü. NN binden die Bauwerke bei HQ_{100} bis > 3 m in den Hochwasserstand ein.

Unter Berücksichtigung einer hydraulischen Verbindung zwischen Murrwasserstand und dem quartären Grundwasser ist im Hochwasserfall kurzfristig ein Anstieg des Grundwassers bzw. des Druckspiegels bis zum Hochwasserstand in der Murr möglich.

Erdberührende Bauteile sind gegen von außen drückendes Wasser nach DIN 18 533, Wassereinwirkungsklassen W2.1-E (≤ 3 m Eintauchtiefe) bzw. W2.2-E (> 3 m Eintauchtiefe) abzudichten oder mit wasserundurchlässigem Beton (Wu-Beton nach Betonrichtlinien, Weiße Wanne) herzustellen.

Durch Einbau von durchlässigen Materialien an erdberührenden Bauteilen ist eine ausreichende Wasserumlaufbarkeit zu gewährleisten.

Bauen im Grundwasser ist genehmigungspflichtig und im Rahmen eines Wasserrechtsverfahrens mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

10.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum

Das geplante Bauwerk bindet zwischen 2,5 und 4,5 m ins Bestandsgelände ein. Demzufolge liegt die Baugrubensohle überwiegend in den bindigen Böden des Auelehms, teilweise können auch Restmächtigkeiten der Auffüllungen angetroffen werden.

Die bindigen Böden der Auffüllungen und des Auelehms sind eingeschränkt tragfähig und frost- bzw. witterungsempfindlich. Bei feuchter Witterung oder mechanischer Beanspruchung weichen die Böden zusätzlich noch sehr stark auf und sind dann nur mit großem Aufwand befahr- oder bearbeitbar. In den bindigen Schichten ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{V2} < 10$ MN/m² zu erwarten. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von mindestens 40 cm vorzusehen. Alternativ können diese Böden durch Bindemittelzugabe verbessert werden (vgl. Kapitel 10.4).

Nach einer Bindemittelstabilisierung kann teilweise ein sehr hoher Verfestigungsgrad des Bodengefüges erreicht werden. Dies ist insbesondere bei nachfolgenden Grabarbeiten (z. B. für Grundleitungen oder Fundamentlöcher) zeitlich und technisch einzuplanen.

Nichtbindige Böden können bei einer Mindestdicke > 30 cm und durch Nachverdichtung für ein Arbeitsplanum oder das zukünftige Erdplanum unter der Tragschicht ausreichend tragfähig gemacht werden. Bei sorgfältiger Ausführung ist vermutlich eine Ausgangstragfähigkeit mit einem E_{v2} -Wert > 40 MN/m² zu erwarten. Die tatsächlich erreichbare Tragfähigkeit ist baubegleitend zu überprüfen.

Aufgrund der teilweise sehr geringen Konsistenz der bindigen Böden können hier bereits beim Aushub besondere Maßnahmen wie rückschreitender Aushub, Vor-Kopf-Einbringung von Schüttgut und ggf. auch die Anordnung eines Geogitters oder einer Schroppenschüttung erforderlich werden.

Je nach Wahl des Gründungskonzepts können sich aus den eingesetzten Spezial-Tiefbaugeräten besondere Anforderungen an die Tragfähigkeit des Arbeitsplanums ergeben. Diese sind im Vorfeld der Ausführung mit den ausführenden Firmen abzustimmen.

Niederschlagswasser muss schadfrei vom Planum abgeleitet werden. Bei wasserempfindlichen und gering durchlässigen Böden sollte das Planum mit einem Gefälle von mindestens 4 % profiliert und für die Tiefpunkte eine Wasserableitung vorgesehen werden.

10.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung

Für den Neubau müssen erhebliche Erdmassen ausgehoben bzw. umgelagert werden. Der Aushub besteht aus den nichtbindigen und bindigen Auffüllungen sowie dem bindigen Auelehm. Nach den vorliegenden Untersuchungen sind überwiegend Aushubmassen mit entsorgungsrelevanten Schadstoffen bis > Z2 (vgl. [13], Kap. 6.6) zu erwarten.

Eine mögliche Wiederverwendung von Aushubmassen vor Ort ist insbesondere abhängig von deren geotechnischen Eigenschaften (u. a. Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz u. Ä.), den Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad bzw. die erforderliche Mindesttragfähigkeit und dem Schadstoffgehalt. Durch die spezifische Lage in einem Altstandort ist ein Wiedereinbau oder eine Wiederverwendung von Aushub auf dem Areal erst nach fachgutachterlicher Prüfung unter Einhaltung der bodenschutzrechtlichen Vorgaben möglich.

Die nichtbindigen Böden mit einem Feinkornanteil (< 0,063 mm) ≤ 15 % können in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen für Geländeauffüllungen mit definiertem Verdichtungsgrad verwendet werden.

Bei bindigen Böden ist die Verdichtbarkeit insbesondere vom Wassergehalt abhängig und kann bei Bedarf durch eine Bindemittelzugabe verbessert werden. Bei Böden mit höheren organischen Gehalten ist der Einsatz von Bindemitteln im Einzelfall zu prüfen. Bei Verwendung von Mischbindemitteln aus Kalk mit entsprechendem Zementanteil kann zusätzlich eine höhere Tragfähigkeit erreicht werden (vgl. Kapitel 10.4).

Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

In Bereichen, in denen Setzungen zulässig sind und keine Anforderungen an den Verdichtungsgrad oder eine Mindesttragfähigkeit bestehen, z. B. bei Grünflächen o. Ä., können die bindigen Böden ohne weitere Konditionierung eingebaut werden.

Beim Aushub sollten nicht bindige und bindige Böden, soweit erdbautechnisch möglich, getrennt ausgehoben und behandelt werden.

Bei einer Entsorgung außerhalb der Baustelle ist neben den geotechnischen Eigenschaften auch die chemische Zusammensetzung maßgebend.

Für abzufahrende Aushubmassen wird empfohlen, im Vorfeld der Bauausführung das weitere Vorgehen mit dem Landratsamt Rems-Murr-Kreis abzuklären.

Dabei ist zu erwarten, dass die Aushubmassen zur Deklaration auf Haufwerken bereit zu stellen sind. Für die Deklarationsanalytik ist je Analyseschritt ein Zeitbedarf von mindestens fünf Werktagen einzuplanen, in denen das Material auf einem entsprechenden Zwischenlagerplatz bereitzustellen ist. Bei einer Entsorgung nach der Deponieverordnung kann der zeitliche Aufwand für Deklarationsanalysen auch deutlich darüber liegen. Eine fachgutachterliche Baubegleitung hinsichtlich der Entsorgung von Aushubmassen wird empfohlen.

10.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen

Die bindigen Böden sind ohne Zusatzmaßnahmen weder optimal verdichtbar noch für ein Erdplanum unter der Bodenplatte oder befestigten Freiflächen auszureichend tragfähig.

Bei kleinen Flächen wird ein Austausch der anstehenden Böden durch verdichtbares und tragfähiges Material (z. B. Tragschichtmaterial oder geeigneter Siebschutt) von mindestens 40 cm empfohlen.

Bei der Verwendung von Recyclingmaterial (RC-Material) im Erdbau sollte im Vorfeld festgelegt werden, welche chemischen, bautechnischen und abfallrechtlichen Mindestanforderungen einzuhalten sind und geprüft werden, ob diese von den dafür vorgesehenen Baustoffen erfüllt werden.

Bei größeren Flächen ist in der Regel eine Bindemittelzugabe wirtschaftlicher als ein Bodenaustausch. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit unter dem Erdplanum wird eine Bodenverbesserung mit einem Mischbindemittel (Kalk-Zement-Verhältnis 1 : 1, z. B. Dorosol C50) in einer Mindestdicke von 40 cm empfohlen. Zur Vordimensionierung kann von einer Zugabemenge von ca. 3 bis 4 % bezogen auf die Trockenmasse ausgegangen werden. Dies entspricht ca. 48 bis 64 kg/m³ bzw. 20 bis 26 kg/m² bei einer Schichtdicke von 0,4 m.

Bei Böden mit höheren organischen Gehalten ist die Eignung einer Bindemittelzugabe im Vorfeld zu prüfen.

Die tatsächlich erforderlichen Mengen sind baubegleitend in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse bzw. des Wassergehalts in den Aushubmassen festzulegen. Bei trockener Witterung ist ggf. eine zusätzliche Bewässerung vorzusehen.

Baubegleitend sollten die erforderlichen Maßnahmen den Witterungsbedingungen bei der Bauausführung angepasst werden. Bei Bedarf kann der Einsatz von Bindemittel durch entsprechende bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung von Proctordichte und -wassergehalt mit und ohne Bindemittelzugabe, CBR-Versuch zur erreichbaren Tragfähigkeit usw.) optimiert werden.

Eine lagenweise Kontrolle der beim Einbau erreichten Verdichtung und Tragfähigkeit im Zuge einer Eigen- und Fremdüberwachung wird empfohlen.

10.5 Baugrubenböschungen

Bei ausreichenden Platzverhältnissen und ohne Grund- oder Schichtwassereinfluss können Baugrubenböschungen in den überwiegend weichen bindigen oder nichtbindigen Böden bis zu 5 m Höhe unter einem Böschungswinkel von max. 45° hergestellt werden. Bei breiig-weichen Böden ist der Böschungswinkel weiter abzuflachen.

Die Böschungen sind durch geeignete Maßnahmen vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Ab einer Böschungshöhe von 5 m oder Grundwassereinfluss ist die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

Die Hinweise der DIN 4124 Baugruben und Gräben (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

Bei der Herstellung von vertieften Fundamentlöchern kann nur in bindigen Böden und ohne Einfluss von Grund- oder Schichtwasser kurzzeitig senkrecht geböscht werden. Es wird empfohlen, für den Bedarfsfall zusätzliche Sicherungsmöglichkeiten vorzuhalten (z. B. Aushub im Schutz einer Hilfsverrohrung, vgl. Kapitel 9.3).

Dort, wo der Platz für freie Böschungen nicht zur Verfügung steht oder die Ausführung einer frei geböschten Baugrube aufgrund von kontaminiertem Aushub oder möglichem Wassereinfluss unwirtschaftlich wird, sind Verbaumaßnahmen vorzusehen. Aufgrund der Kontaminationen und geringen Standfestigkeiten der Böden sind dafür Verfahren zu bevorzugen, die keine Ausfachungsarbeiten erfordern, z. B. überschnittene oder tangierende Bohrpfahlwände und Spundwände.

10.6 Bauwasserhaltung

Außerhalb von Hochwasserereignissen liegen die gemessenen Grundwasserstände zwischen +242,4 m ü. NN im östlichen Baufeld und +241,7 m ü. NN im westlichen Bereich (vgl. Kap. 6.1).

Bei Baugruben unterhalb dieser Wasserstände (zuzüglich eines Freibords von ca. 30 cm) ist auch außerhalb von Hochwasserständen zur Trockenhaltung der Baugrube eine Bauwasserhaltung vorzusehen.

Nach den vorliegenden Aufschlüssen liegt die OK der Sande zwischen +239 und +242,8 m ü. NHN, die OK der Murrkiese zwischen ca. +238,3 und +242,2 m ü. NHN. Je nach Örtlichkeit und Tiefe der Baugrube können unter der Baugrubensohle sowohl Auffüllungen als auch Auelehm, Auesande oder Murrkiese anstehen.

Die bei einer Wasserhaltung anfallende Wassermenge ist abhängig von der Baugrubengröße, der Einbindetiefe ins Grundwasser und der an der Baugrube anstehenden Bodenschicht. Bei Baugruben im Auelehm sind die abzupumpenden Wassermengen deutlich geringer als in den Auesanden oder in den Murrkiesen.

Eine Abschätzung der tatsächlich anfallenden Wassermengen ist baugrubenbezogen unter Berücksichtigung der Baugruben-Sohlhöhe und der örtlichen Verhältnisse im Zuge der weiteren Planungen zu ermitteln. Bei Bedarf sollten auch die Oberkanten der unterschiedlich durchlässigen Schichten durch ergänzende Aufschlüsse erkundet werden.

Für Hochwasserereignisse ist zu prüfen, ob ein Betrieb der Wasserhaltung auch unter höheren Wasserständen wirtschaftlich ist oder eine Flutung der Baustelle einkalkuliert werden soll.

Das Grundwasser im Bereich der Entwicklungsfläche ist durch die Schadstoffbelastungen im Boden kontaminiert und kann vermutlich nicht ohne Aufbereitung und Reinigung in die Murr abgeleitet werden. Bei einer Wasserhaltung fallen zusätzlich zu den Betriebskosten und Gebühren für die Einleitung in die Kanalisation ggf. Kosten für die Abreinigung bzw. das Vorhalten geeigneter Einrichtungen an.

Baugruben mit einem Sohlniveau oberhalb der o. g. maximal gemessenen Grundwasserstände zuzüglich eines noch zu definierenden Sicherheitszuschlags können außerhalb von Hochwasserereignissen ohne Wasserhaltung betrieben werden, wenn für den Hochwasserfall Zusatzmaßnahmen wie z. B. Flutung der Baugrube oder Einsatz und Betrieb einer offenen Wasserhaltung eingeplant bzw. vorgehalten werden. Für diese Vorgehen wird ein bauzeitlicher Bemessungswasserstand von +242,7 m ü. NHN (+242,2 m ü. NHN zuzüglich 0,5 m Sicherheitszuschlag) vorgeschlagen.

Zur Prognose von anstehenden Hochwasserereignissen wird auf die Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg verwiesen. Für Backnang stellt sie auf Ihrer Webseite Daten zur Abschätzung der weiteren Tendenz von Wasserständen im Pegel Oppenweiler/Murr mit einem Vorlauf von zehn Tagen zur Verfügung, abrufbar über den Link <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00029>. Dieser Vorlauf kann für die Umsetzung möglicher im Voraus geplanter Zusatzmaßnahmen genutzt werden.

Die möglichen Zusatzmaßnahmen und damit verbundenen Kosten sind im Zuge der weiteren Planungen im Detail zu erarbeiten.

10.7 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Planum:	Ausgangstragfähigkeit: mind. 30 cm kiesige Auffüllungen: mind. ca. $E_{V2} = 30 \text{ MN/m}^2$ bindige Auffüllungen: ca. $E_{V2} < 10 \text{ MN/m}^2$ Auelehm: ca. $E_{V2} < 10 \text{ MN/m}^2$
Anforderung:	Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12); Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)
Zusatzmaßnahmen:	nichtbindige Auffüllungen: Nachverdichten der Oberfläche und Prüfung der erreichbaren Tragfähigkeit, ggf. zusätzlicher Bodenaustausch

bindige Auffüllungen: Zusatzmaßnahmen wie Austausch mit verdichtbarem Material (Mindestdicke: 30 bis 40 cm, Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$) oder Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe (Tiefe ca. 40 cm) (vgl. Kapitel 10.4)

Frostsicherer Aufbau: abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 0,3 (Pkw) unter Berücksichtigung von:

- Frostempfindlichkeitsklasse F 3,
- Frosteinwirkungszone I,
- Entwässerung der Fahrbahn bzw. Dränage der Tragschicht über Rinnen bzw. Abläufe,

ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von $d = 50 \text{ cm}$.

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTV E-StB 17 erfolgen.

11 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten angesetzt. Abweichungen von den im Gutachten aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds sowie der Vornutzung des Geländes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie bei der geotechnischen Überwachung der geplanten Auffüllungen als auch zur Abnahme des Erdplanums und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

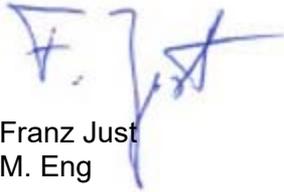
Für die Durchführung ergänzender Leistungen wie

- ergänzende objektbezogenen Erkundungen,
- objektbezogene Detailplanung von Wasserhaltungsmaßnahmen,
- objektbezogene Detailplanungen zur Gründung der einzelnen Bauwerke,
- Entwurfs- und Ausführungsplanung von Verbaumaßnahmen,
- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- Aufstellung des Qualitätssicherungsplans für einen qualifizierten Erdbau,
- bodenmechanische Laborversuche zur Festlegung der Bindemittelzugabe bei einer Bodenverbesserung,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen,
- Abnahme der Gründungssohlen,
- fachgutachterliche Aushubbegleitung mit Deklaration zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Projektleitung



Franz Just
M. Eng

Projektbearbeitung



Serdar Koltuk
Dr. Ingenieur

geprüft:

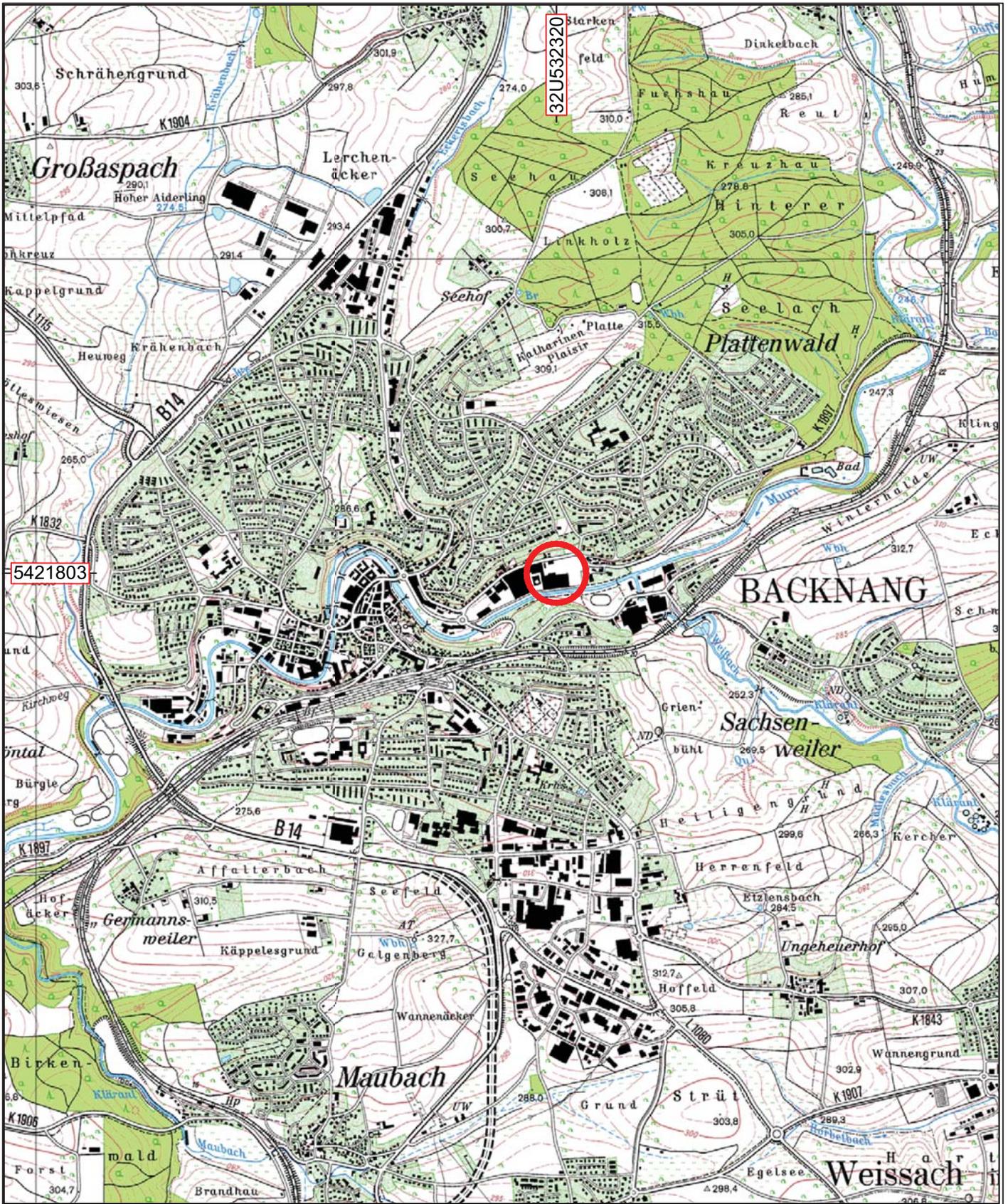


Arno Knöchel
Dipl.-Ingenieur
Fachbereichsleiter Geotechnik

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte und Grundwassermessstellen,
Maßstab 1 : 1.500

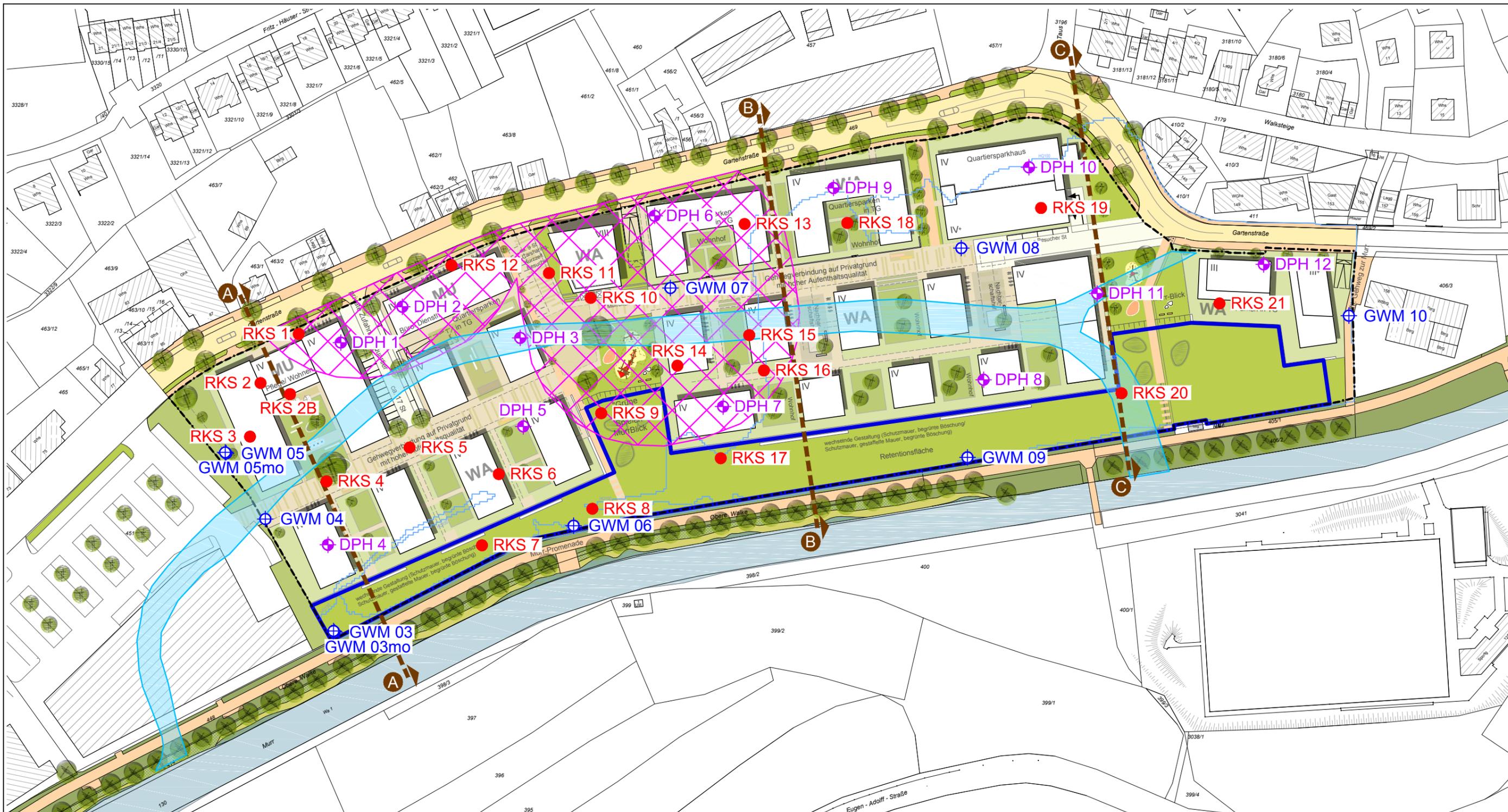


Lage des Standorts



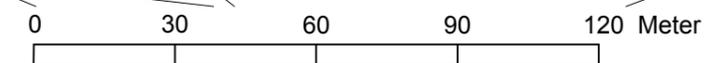
Grundlage Koordinatensystem: UTM(WGS84)

Projekt: DIBAG Gartenstraße Backnang		Anlage:	1.1
		Maßstab:	1:25000
		Projekt-Nr.:	2195635(2)
Darstellung:		Name	Datum
Übersichtslageplan		Bearbeiter:	smo 17.03.20
		gezeichnet:	mz 17.03.20
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A4
Bauherr-/Auftraggeber: DIBAG Industriebau AG Lilienthalallee 25 80939 München		Planverfasser: HPC AG Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89	
			
<small>Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\19\195635\CAD\HPC_2195635(2)_Anl_1-1.dwg</small>			

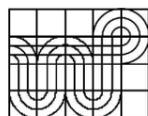


Zeichenerklärung:

- RKS 1 - 21 ● Rammkernsondierung vom 12.02.-28.02.2020
- DPH 1 - 12 ● Rammsondierung, Typ DPH vom 26.02.-03.03.2020
- GWM 3 - 10 ⊕ Grundwassermessstellen vom 17.10.2012
- ⊗ Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
- verfüllter Altarm der Murr
- A— Schnittlinie



Plangrundlage:



WICK + PARTNER
 ARCHITECTEN STADTPLANER
 Gähkopf 18 | 70192 Stuttgart
 T 0711. 25509550
 info@wick-partner.de

vom 15.04.2020

Projekt: DIBAG Gartenstraße Backnang		Anlage: 1.2
Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte und Grundwassermessstellen		Maßstab: 1:1500
Bauherr/Auftraggeber: DIBAG Industriebau AG Lilienthalallee 25 80939 München		Projekt-Nr.: 2195635(2)
Planverfasser: HPC AG Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89		Name: psch Datum: 20.04.20
Plad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\19\195635\CAD\HPC_2195635(2)_Anl_1-2.dwg		gezeichnet: mz Datum: 29.04.20
		geprüft: A3

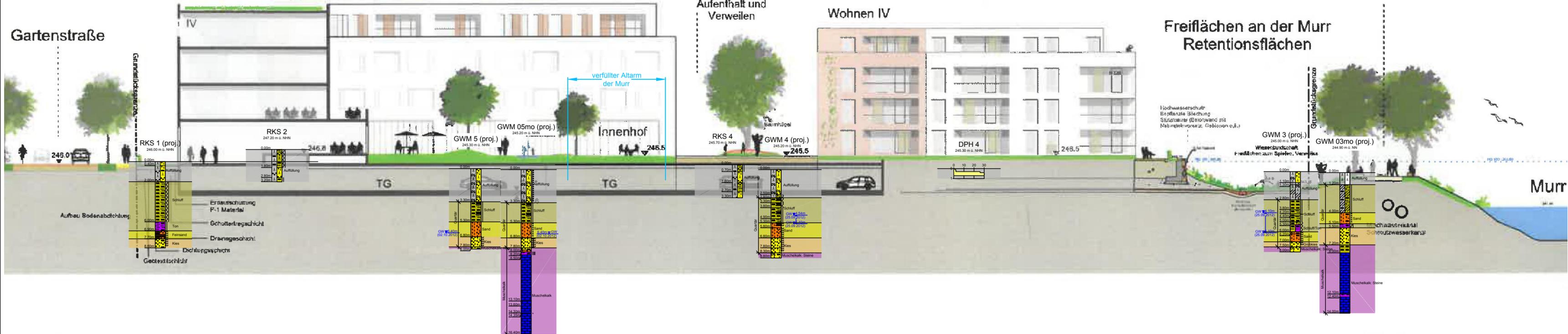
ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

- 2.1 Profilschnitte, Maßstab ca. 1:250
 - 2.1.1 Profilschnitte A – A und B – B
 - 2.1.2 Profilschnitte C – C
- 2.2 Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 21
- 2.3 Rammdiagramme Rammsondierung DPH 1 – DPH 12
- 2.4 Bohrprofile Grundwassermessstellen GWM 03 – GWM 10

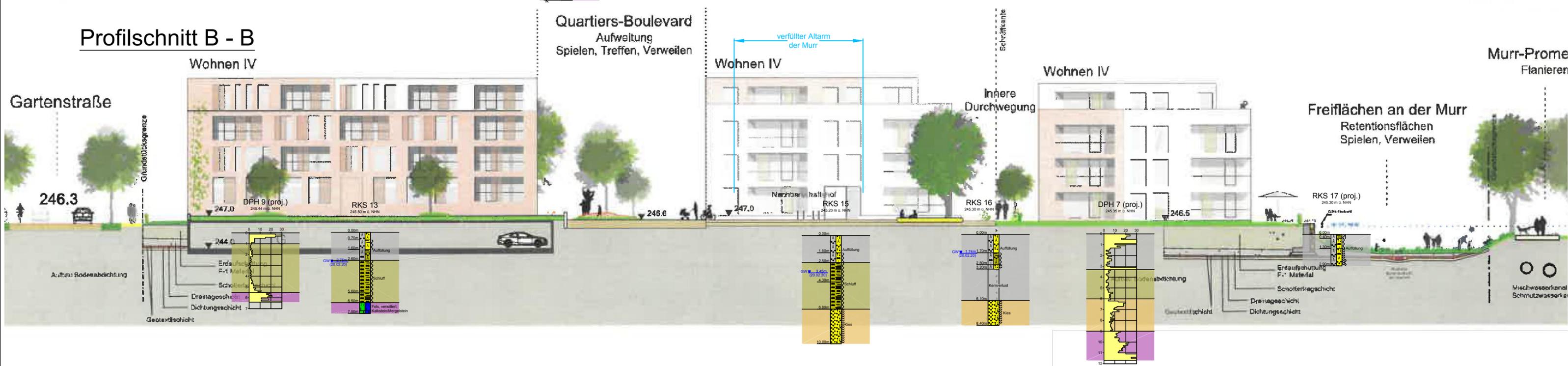
Profilschnitt A - A

Pflege / Wohnen



Profilschnitt B - B

Wohnen IV



Plangrundlage:
Städtebaulicher Entwurf Urbanes Wohnen
 Stand: 30.03.20 W+P



Projekt:	DIBAG Gartenstraße Backnang	Anlage:	2.1.1
		Maßstab:	1:250
		Projekt-Nr.:	2195635(2)
Darstellung:	Profilschnitte A - A und B - B	Name:	
		Datum:	
		Bearbeiter:	sko 27.04.20
		gezeichnet:	mz 29.04.20
		geprüft:	
		DIN / Plangröße:	A1

Bauherr/Auftraggeber: DIBAG Industriebau AG
 Lilienthalallee 25
 80939 München

Planverfasser: HPC AG
 Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart
 Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89

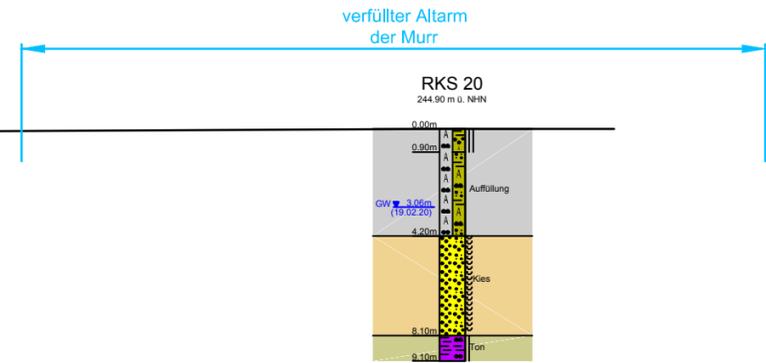
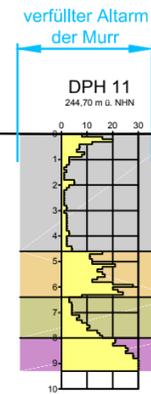
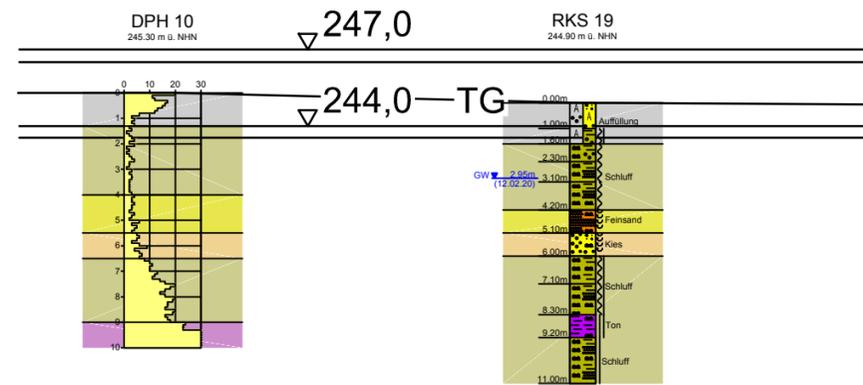
HPC AG
 DAS INGENIEURUNTERNEHMEN

Planzeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\191195635\CAD\HPC_2195635(2)_Anl_1-2.dwg

Grundstücksgrenze

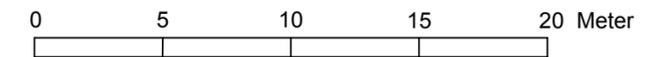
Schnitt C-C

Grundstücksgrenze



Freifläche an der Murr

-  Auffüllung
-  Auelehm
-  Auesand
-  Murrkiese
-  Fels, verwittert Kalk-/Mergelsteine



Projekt:		Anlage:	2.1.2
DIBAG Gartenstraße Backnang		Maßstab:	1:250
		Projekt-Nr.:	2195635(2)
Darstellung:		Name	Datum
Profilschnitte C - C		Bearbeiter:	sko 27.04.20
		gezeichnet:	mz 27.04.20
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A2

Bauherr-/Auftraggeber:
DIBAG Industriebau AG
 Lilienthalallee 25
 80939 München

Planverfasser:

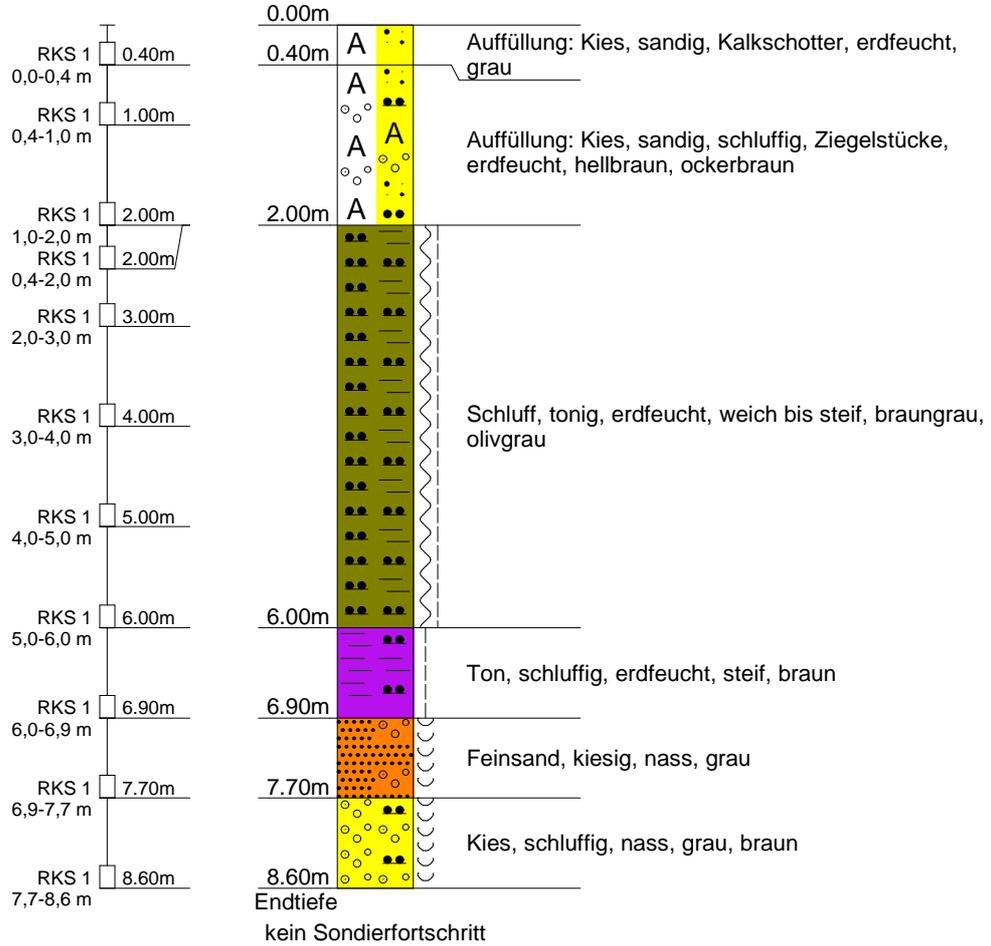
HPC AG
 Chemnitzer Straße 16, 70597 Stuttgart
 Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 1
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 246,00 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 28.02.2020/WST, Hs
UTM: 32U532125/5421806	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 1

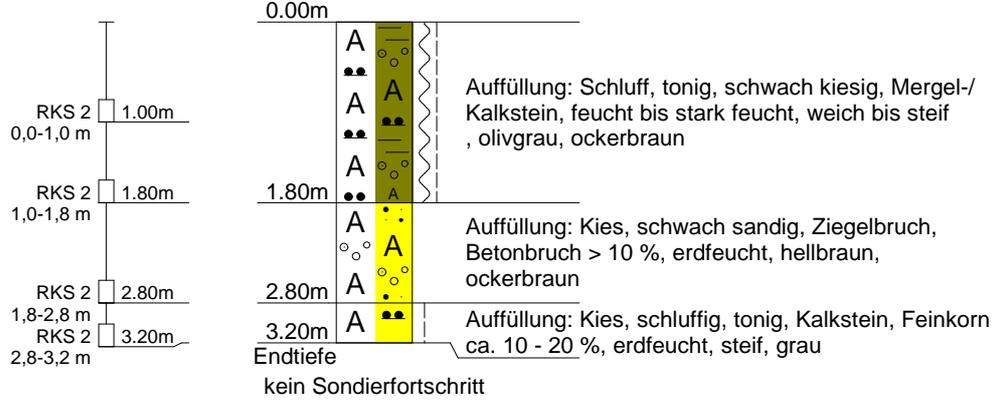
Ansatzpunkt: 246.00 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 2	
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 247,20 m ü. NHN	POK:	
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 14.02.2020/WST, Dollwet	
UTM: 32U532110/54211786	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d	
BOHRPROFIL		

RKS 2

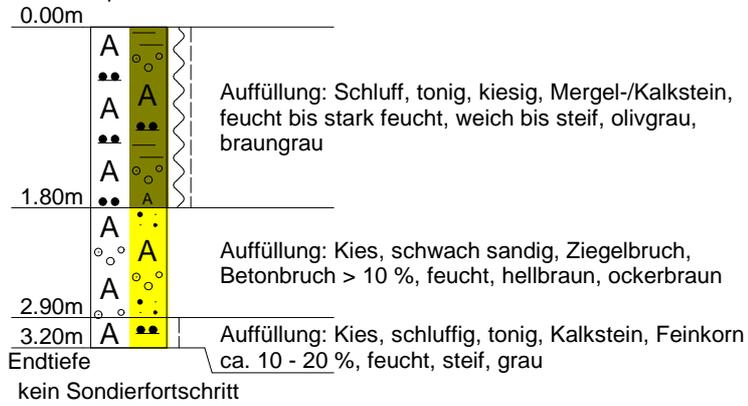
Ansatzpunkt: 247.20 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 2.1	
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK:	POK:	
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 14.02.2020/WST, Dollwet	
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d	
BOHRPROFIL		

RKS 2A

Ansatzpunkt: GOK

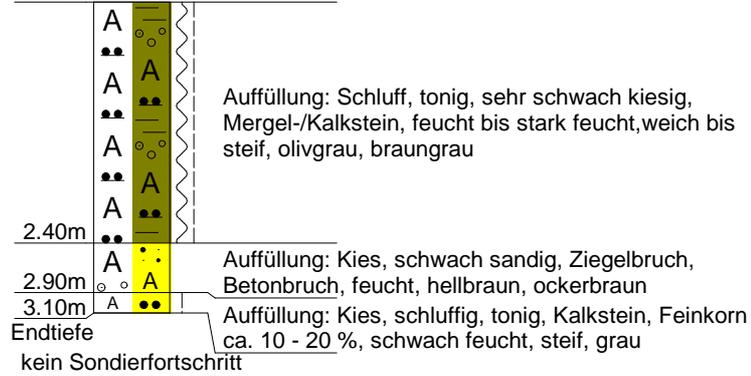


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 2.2	
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 247,20 m ü. NHN	POK:	
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 14.02.2020/WST, Dollwet	
UTM: 32U532122/5421782	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d	
BOHRPROFIL		

RKS 2B

Ansatzpunkt: 247.20 m ü. NHN

0.00m

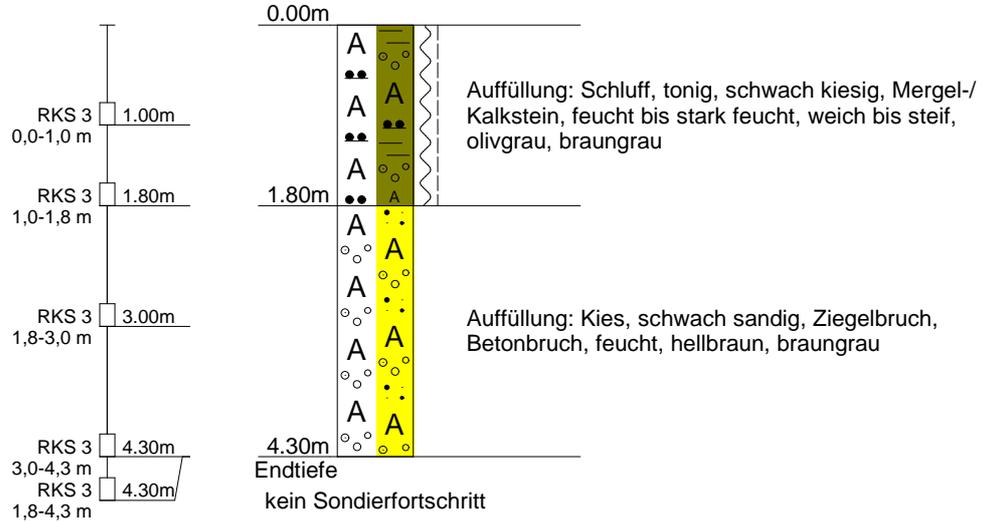


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 3
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 247,10 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532106/5421765	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 3

Ansatzpunkt: 247.10 m ü. NHN



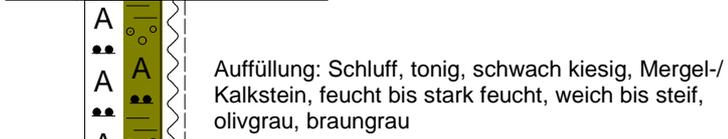
Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 3.1
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



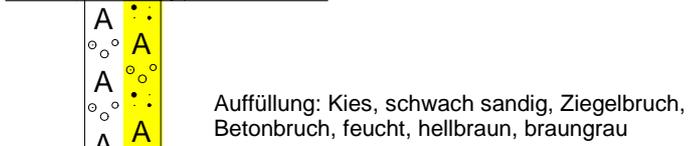
RKS 3A

Ansatzpunkt: GOK

0.00m



1.90m



4.20m

Endtiefe

kein Sondierfortschritt

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 3.2
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 3B

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

<p>A</p> <p>••</p> <p>A</p> <p>••</p> <p>A</p> <p>••</p>		<p>Auffüllung: Schluff, tonig, schwach kiesig, Mergel-/ Kalkstein, feucht bis stark feucht, weich bis steif, olivgrau, braungrau</p>
--	--	--

1.80m

<p>A</p> <p>○ ○</p> <p>A</p> <p>○ ○</p> <p>A</p> <p>○ ○</p> <p>A</p> <p>○ ○</p>		<p>Auffüllung: Kies, schwach sandig, Ziegelbruch, Betonbruch, feucht, hellbraun, braungrau</p>
---	--	--

4.30m

Endtiefe

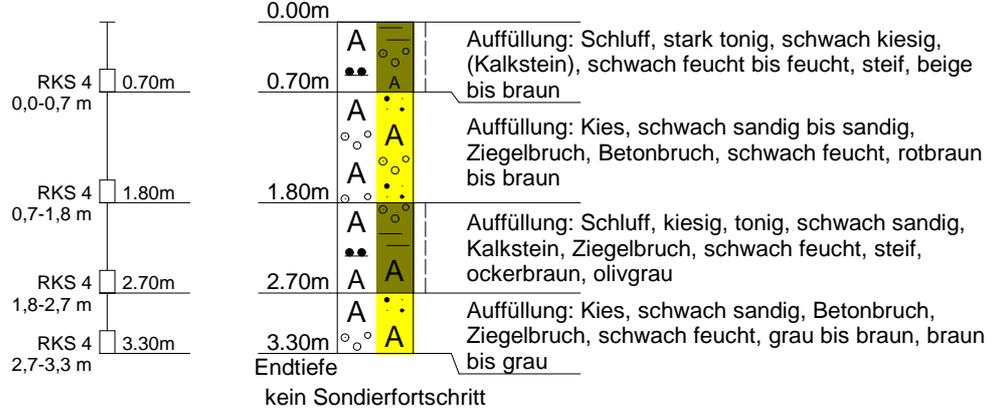
kein Sondierfortschritt

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 4
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,70 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532134/5421748	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 4

Ansatzpunkt: 245.70 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 4.1	
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK:	POK:	
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet	
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d	
BOHRPROFIL		

RKS 4A

Ansatzpunkt:GOK

0.00m

0.80m	A ●●	A	Auffüllung: Schluff, stark tonig, schwach kiesig, Kalkstein, schwach feucht bis feucht, steif, beige bis braun
1.70m	A ○○○	A	Auffüllung: Kies, schwach sandig bis sandig, Ziegelbruch, Betonbruch, schwach feucht, rötlich grau bis braun
2.60m	A ●●	A	Auffüllung: Schluff, tonig, vereinzelt kiesig, Kalkstein, Ziegelbruch, schwach feucht bis feucht, steif, braun
3.30m	A ○○○	A	Auffüllung: Kies, schwach sandig, Betonbruch, Ziegelbruch, schwach feucht, grau bis braun, braun bis grau

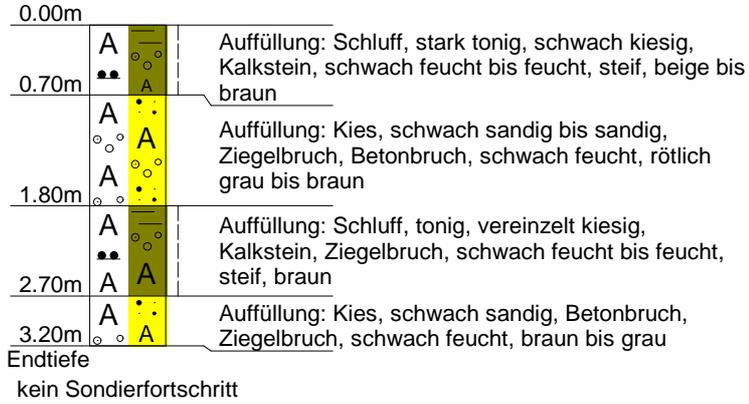
Endtiefe

kein Sondierfortschritt

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 4.2	
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK:	POK:	
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet	
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d	
BOHRPROFIL		

RKS 4B

Ansatzpunkt:GOK

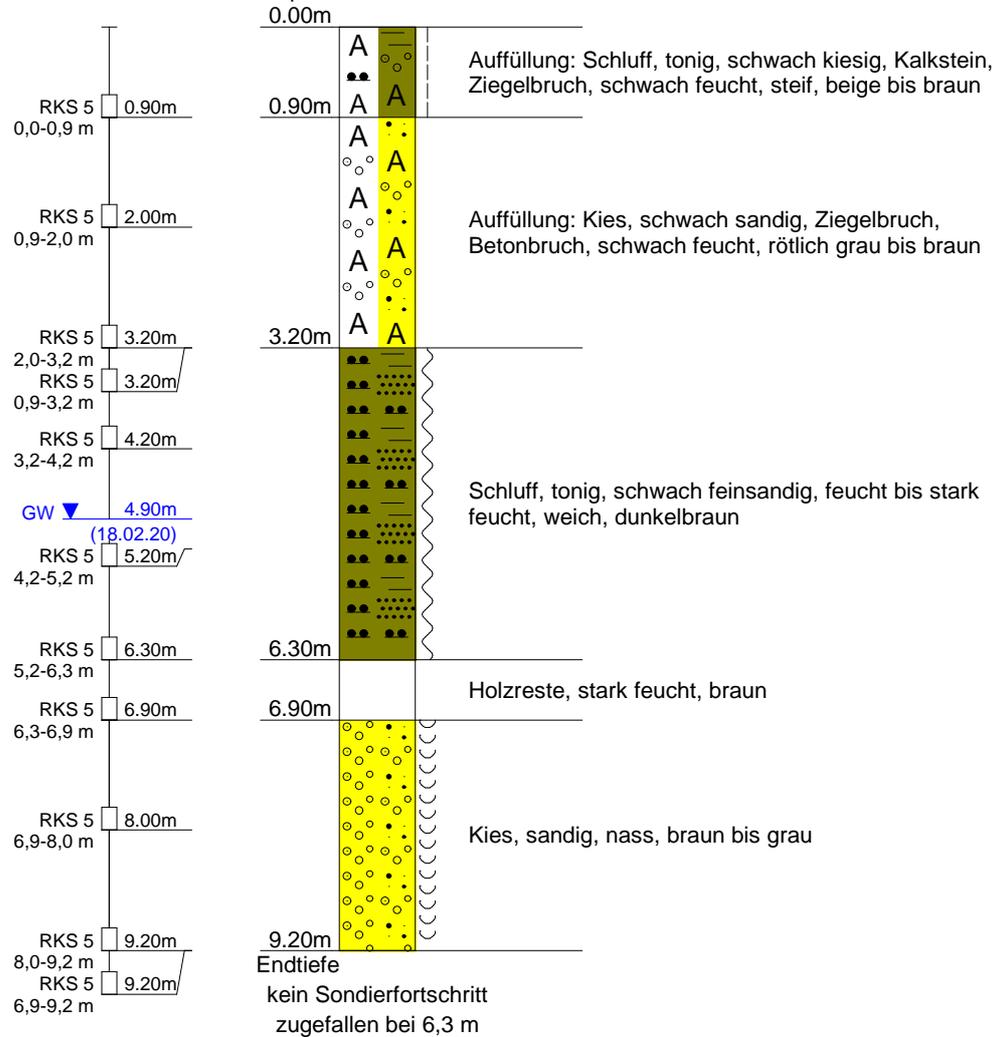


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 5
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,70 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 18.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532168/5421761	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 5

Ansatzpunkt: 245.70 m ü. NHN

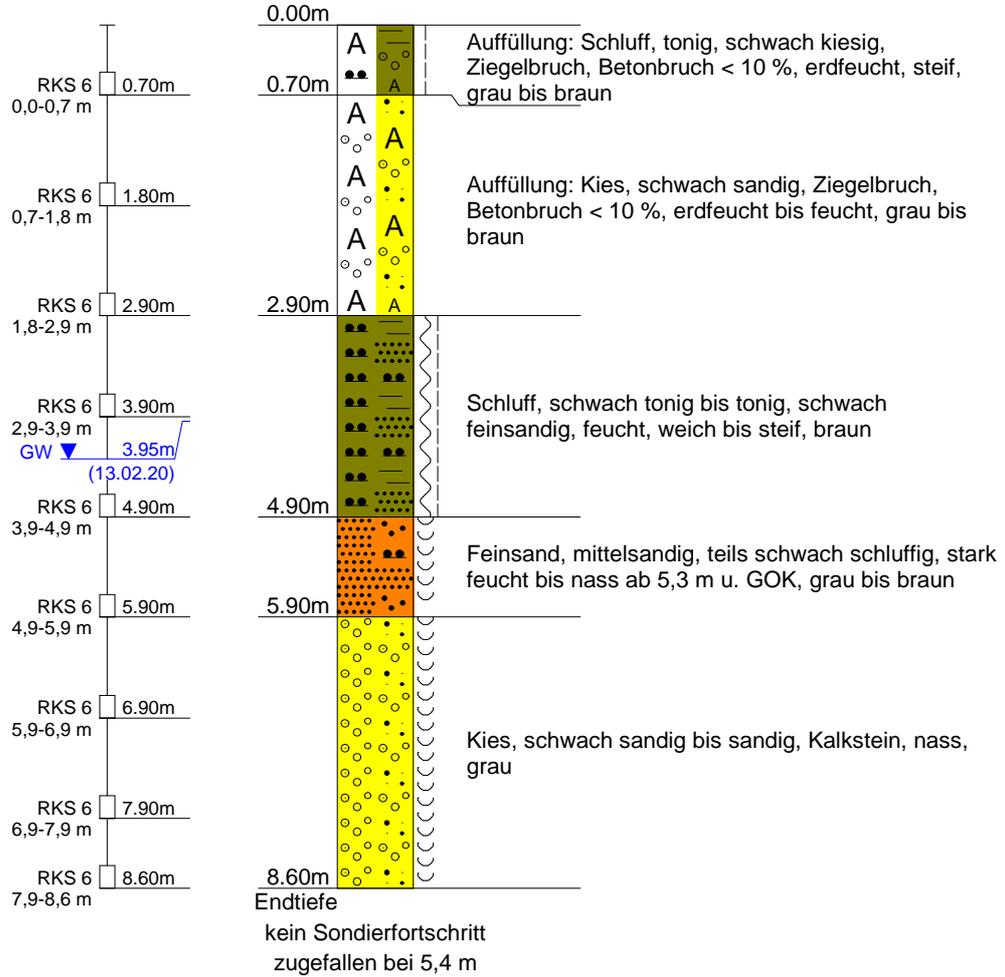


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 6
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,70 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 13.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U5322003/5421751	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 6

Ansatzpunkt: 245.70 m ü. NHN

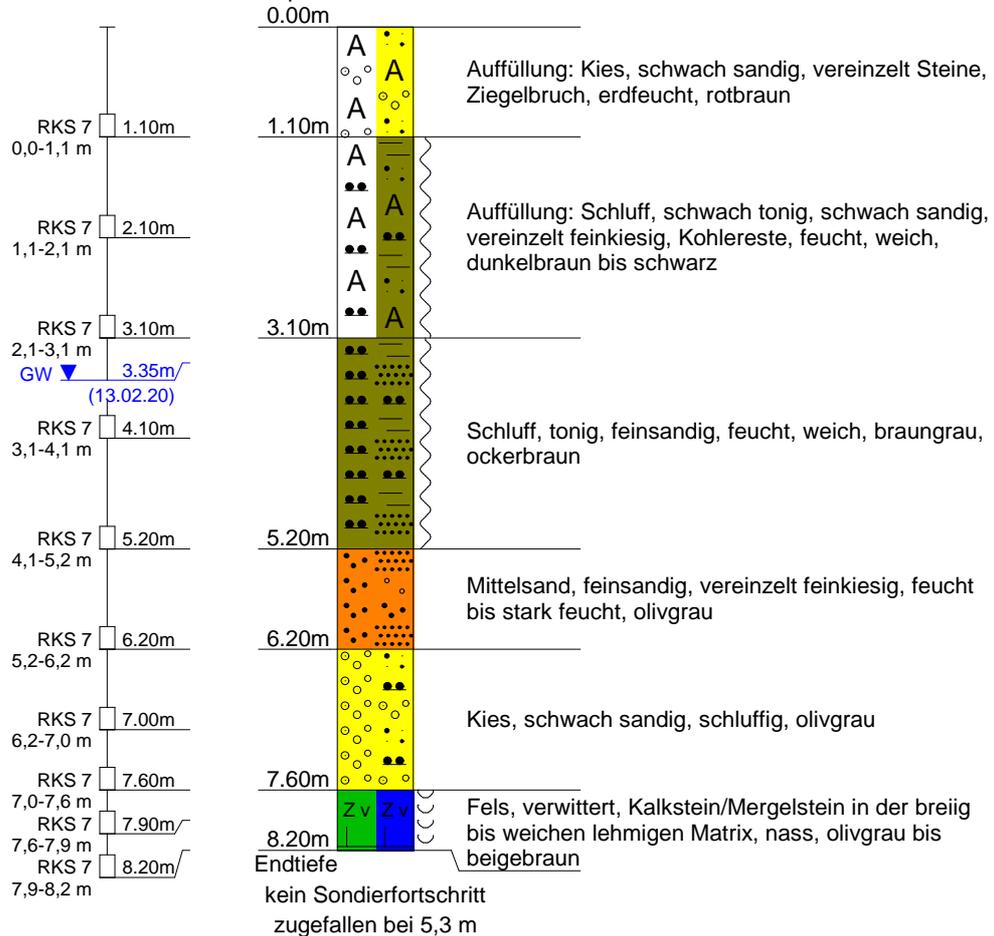


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 7
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,10 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 13.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532167/5421723	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 7

Ansatzpunkt: 245.10 m ü. NHN

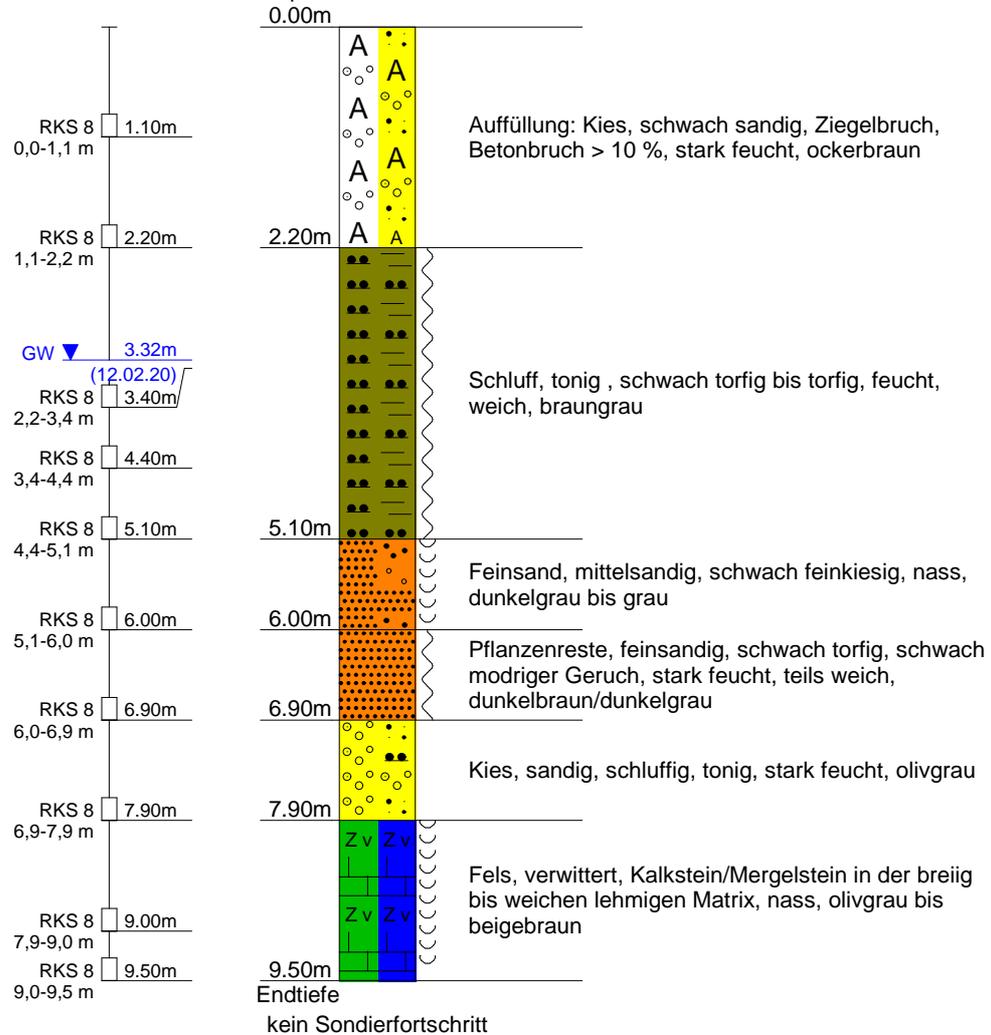


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 8
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,20 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 12.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532238/5421737	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 8

Ansatzpunkt: 245.20 m ü. NHN

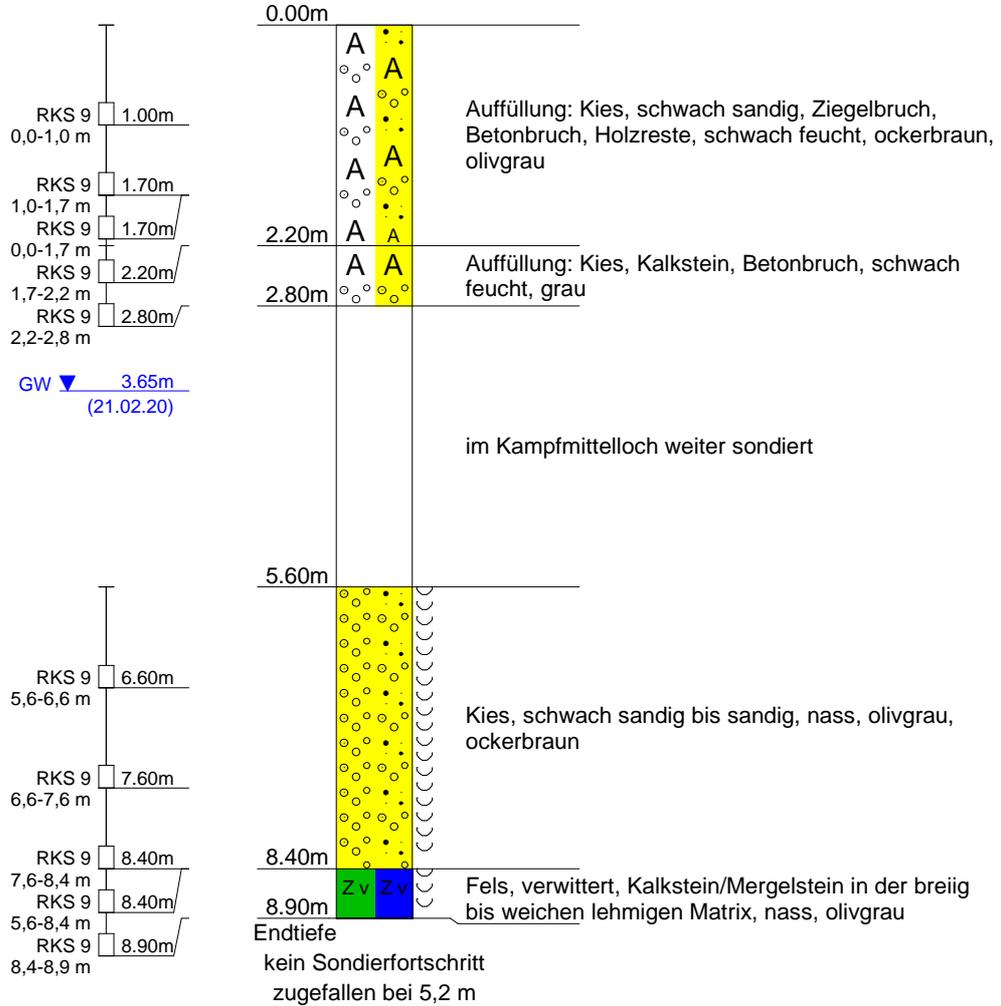


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 9
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,20 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 21.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532243_/5421775	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 9

Ansatzpunkt: 245.20 m ü. NHN



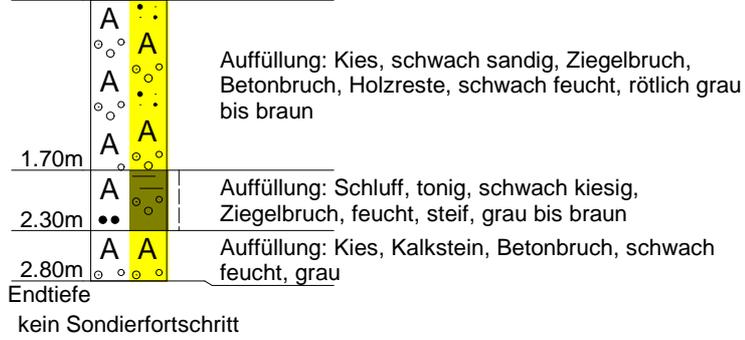
Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 9.1
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 21.02.2020/WST, Dollwet
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 9A

Ansatzpunkt:GOK

0.00m

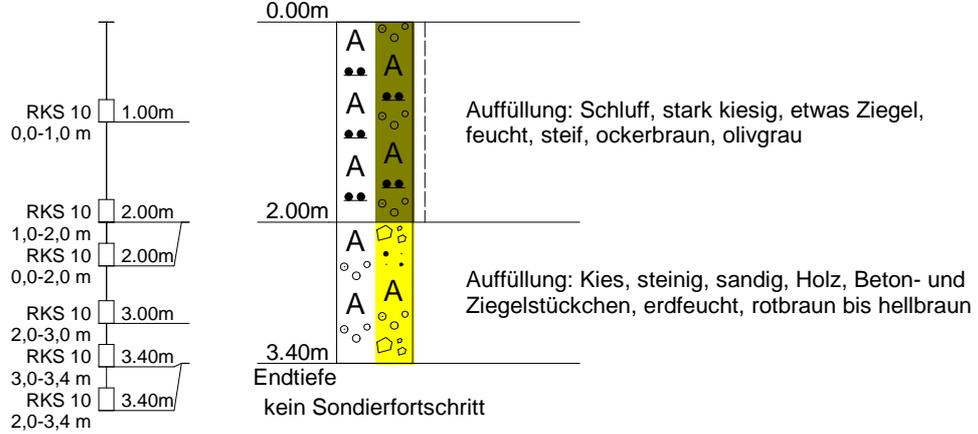


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 10
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 247,40 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 28.02.2020/WST, Hs
UTM: 32U532239/5421820	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 10

Ansatzpunkt: 247.40 m ü. NHN

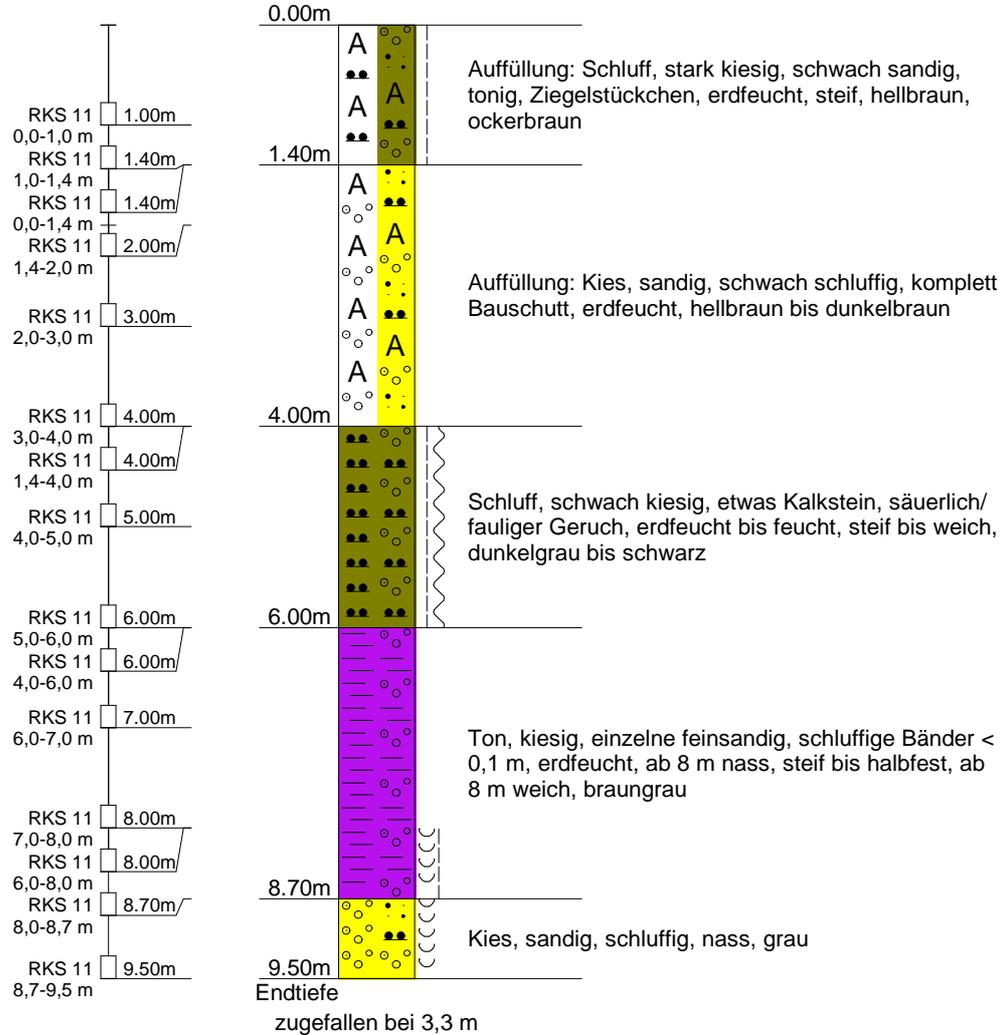


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 11
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 247,40 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 28.02.2020/WST, Hs
UTM: 32U532223/5421829	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 11

Ansatzpunkt: 247.40 m ü. NHN

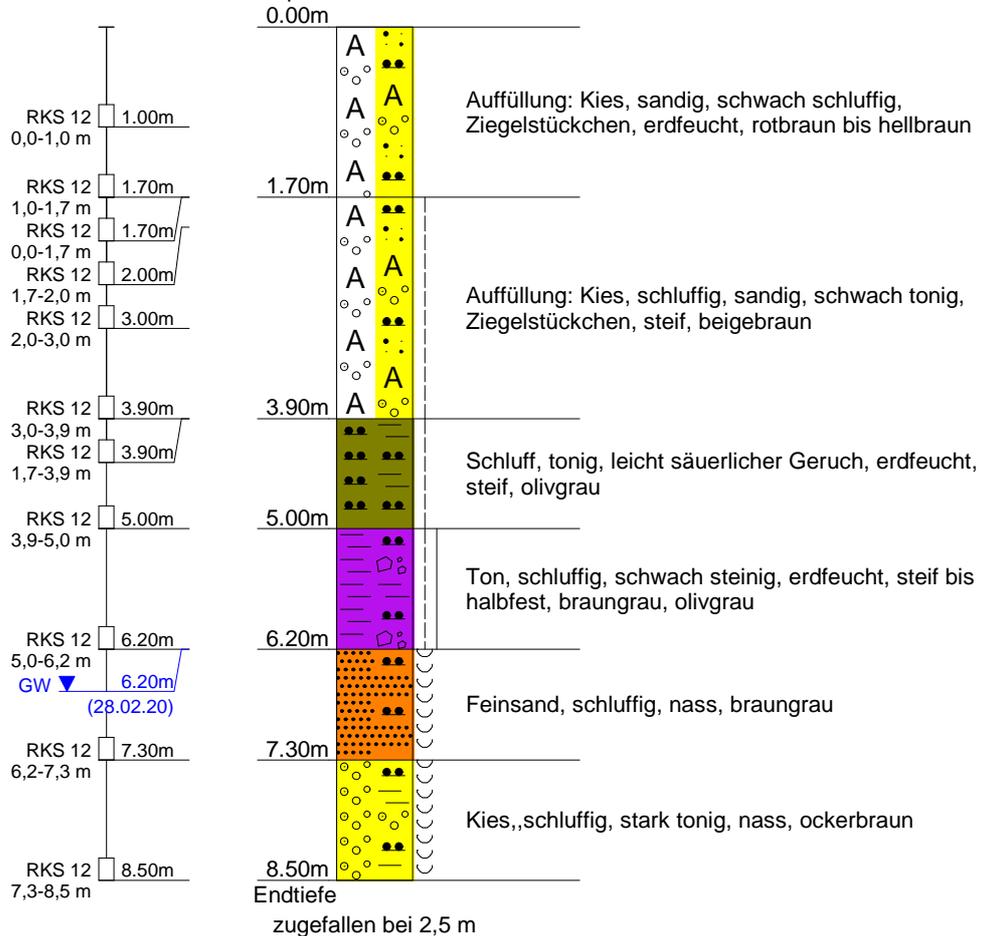


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 12
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 246,50 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 28.02.2020/WST, Hs
UTM: 32U532185/5421832	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 12

Ansatzpunkt: 246.50 m ü. NHN

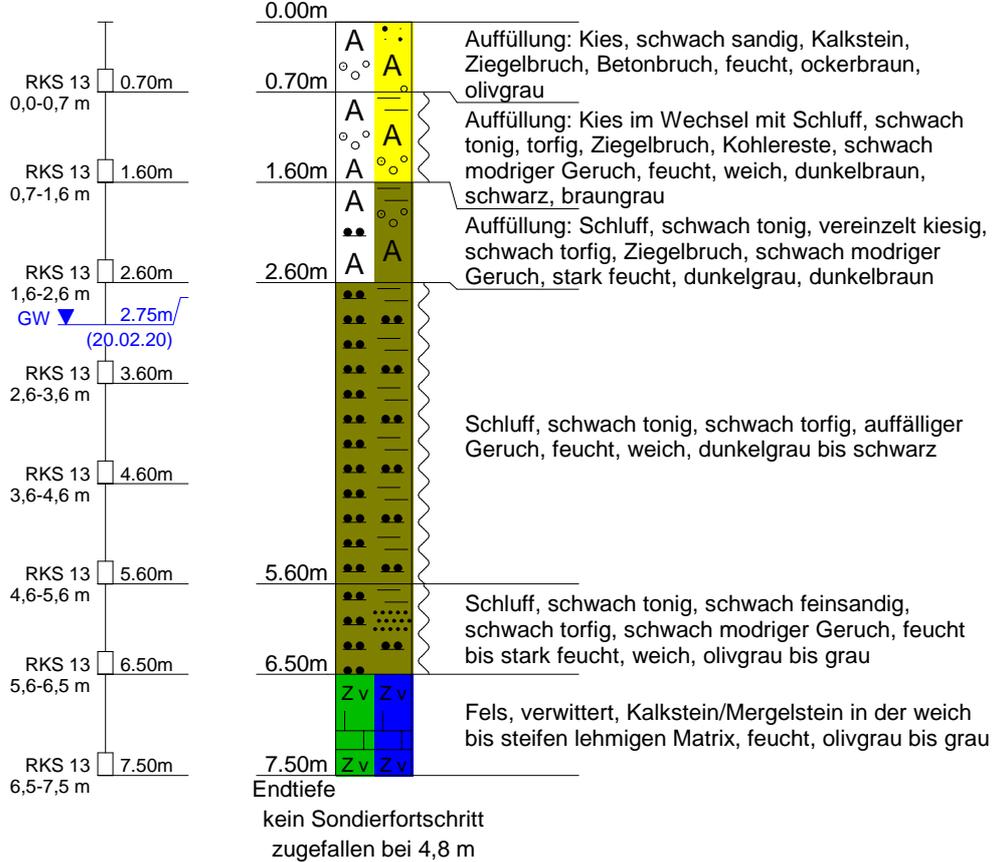


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 13
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,50 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 20.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532299/5421849	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 13

Ansatzpunkt: 245.50 m ü. NHN

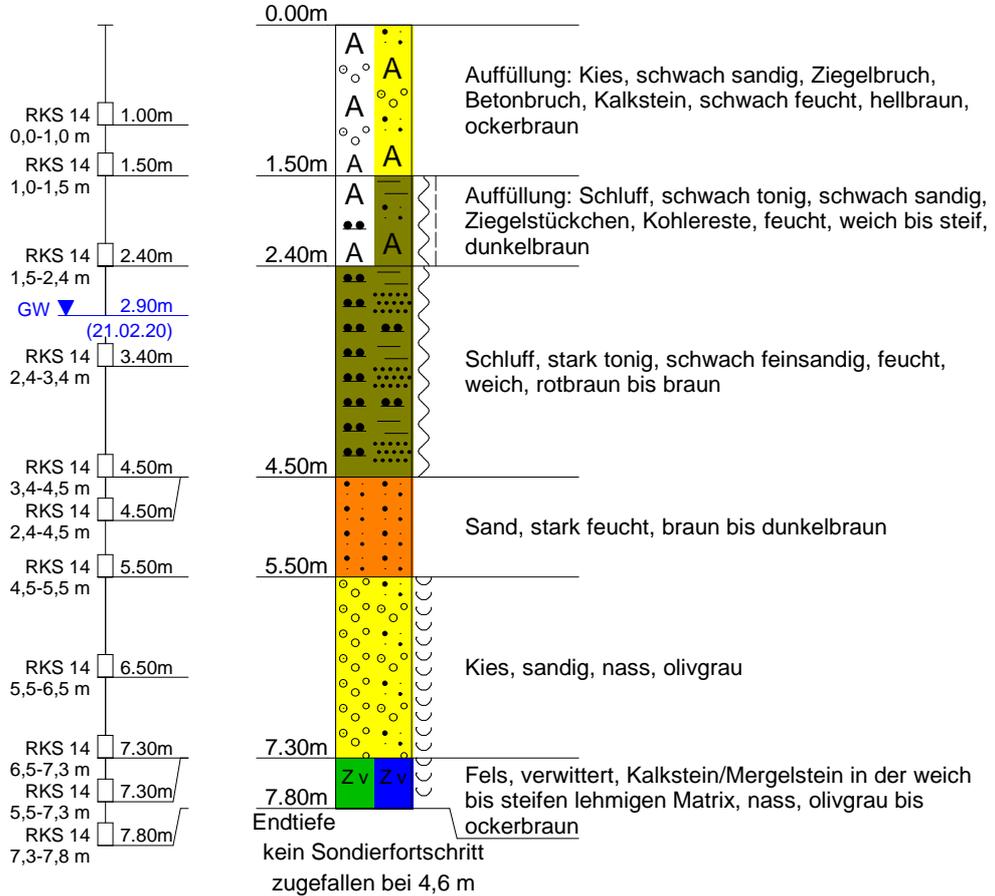


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 14
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,10 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 21.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532273/54211793	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 14

Ansatzpunkt: 245.10 m ü. NHN

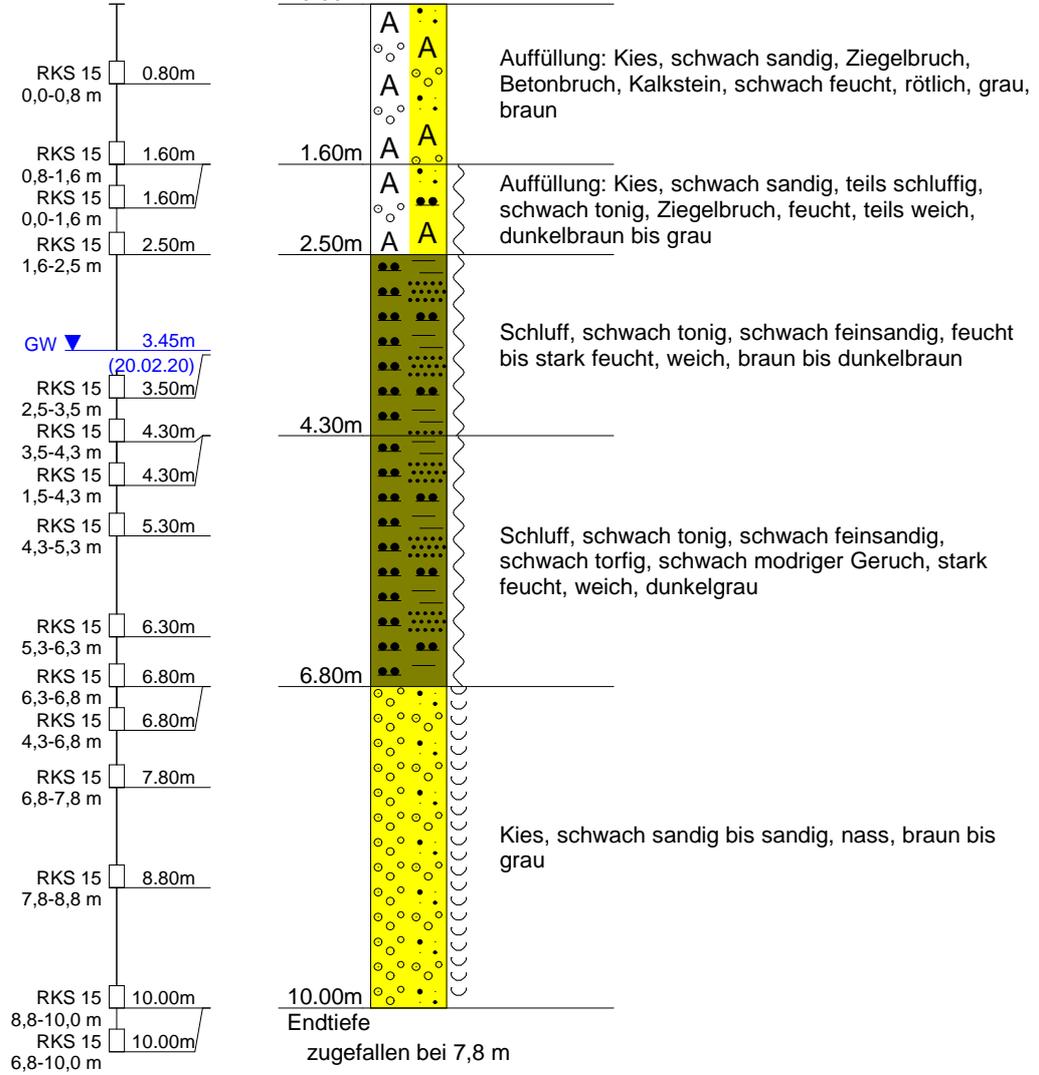


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 15
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,20 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 20.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532301/5421805	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 15

Ansatzpunkt: 245.20 m ü. NHN
0.00m

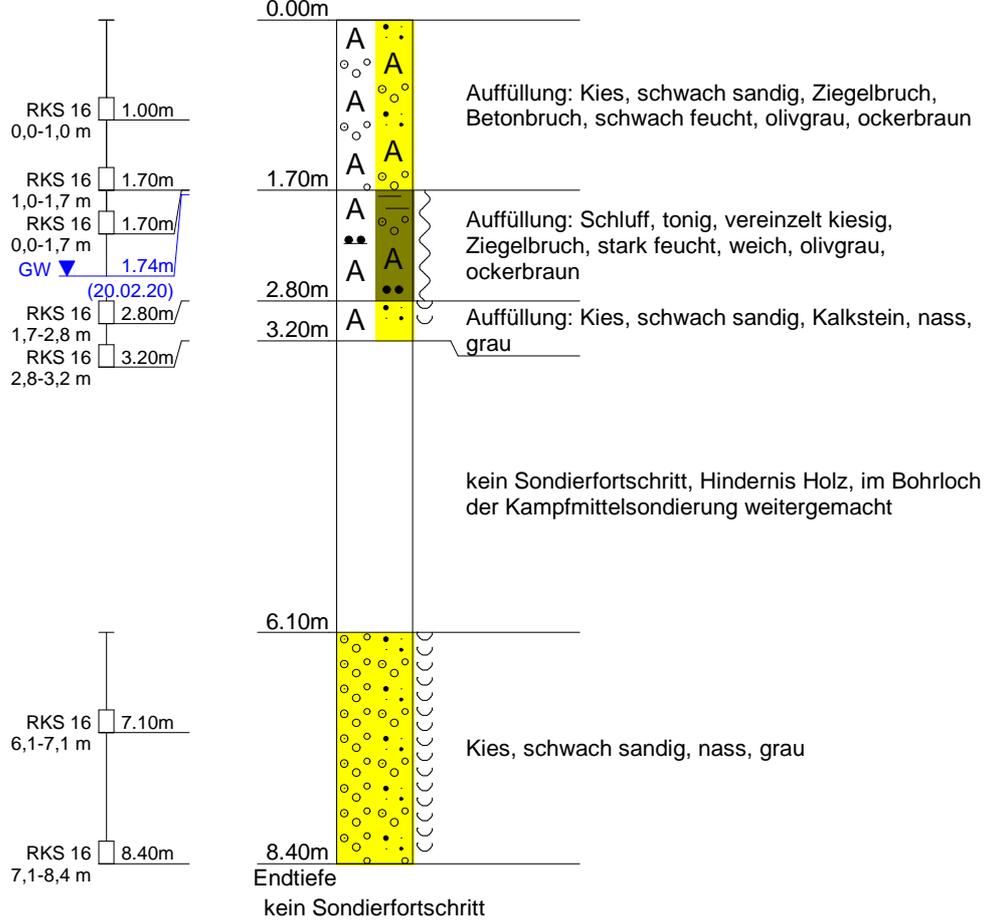


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 16
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 20.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U531207/5421791	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 16

Ansatzpunkt: 245.30 m ü. NHN



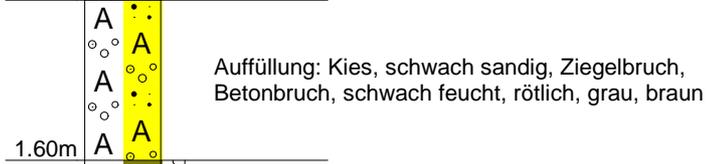
Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 16.1
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 20.02.2020/WST, Dollwet
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



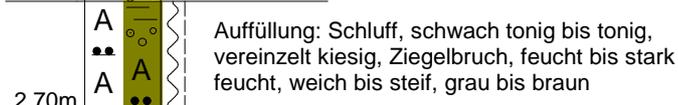
RKS 16A

Ansatzpunkt: 245.30 m ü. NHN

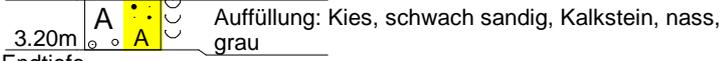
0.00m



1.60m



2.70m



3.20m

Endtiefe

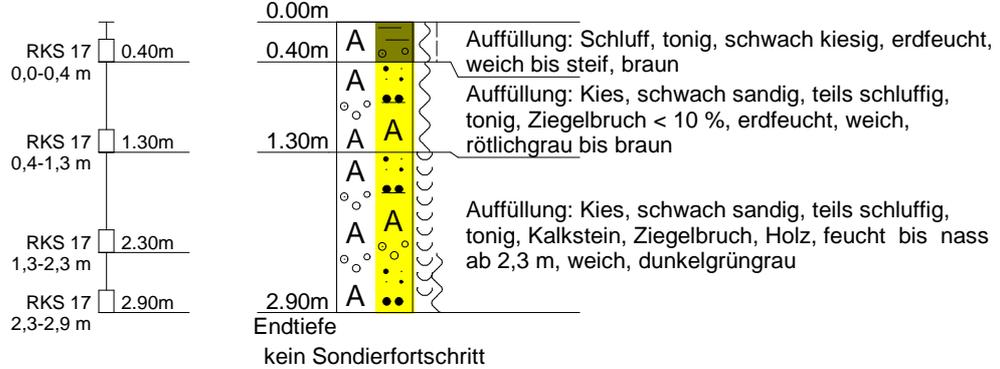
kein Sondierfortschritt, Hindernis: Holz

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 17
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 12.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532290/5421757	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 17

Ansatzpunkt: 245.30 m ü. NHN



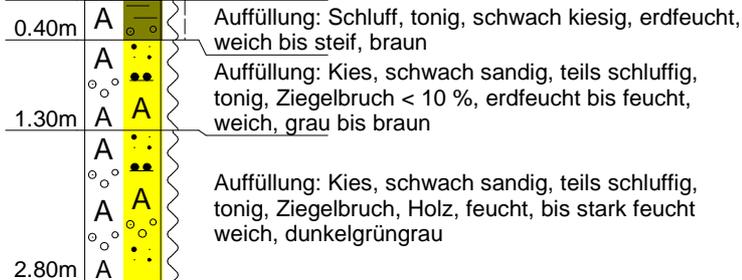
Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 17.1
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 12.02.2020/WST, Dollwet
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 17A

Ansatzpunkt:GOK

0.00m



Endtiefe

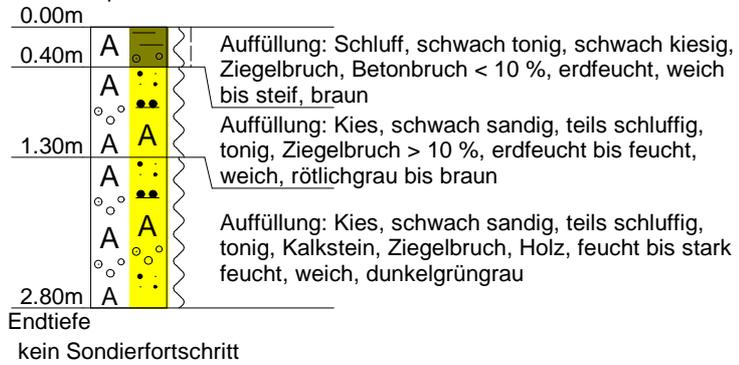
kein Sondierfortschritt

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 17.2
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 12.02.2020/WST, Dollwet
UTM:	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 17B

Ansatzpunkt:GOK

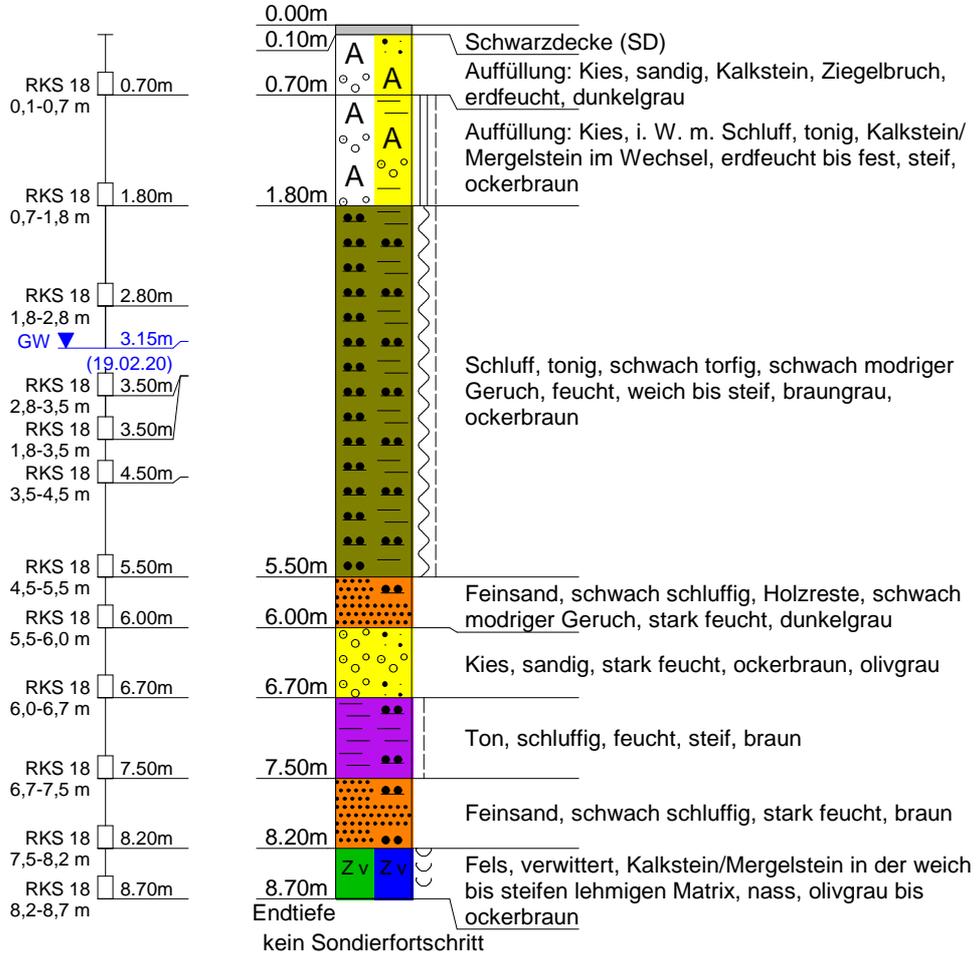


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 18
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,20 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 12.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532339/5421849	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 18

Ansatzpunkt: 245.20 m ü. NHN

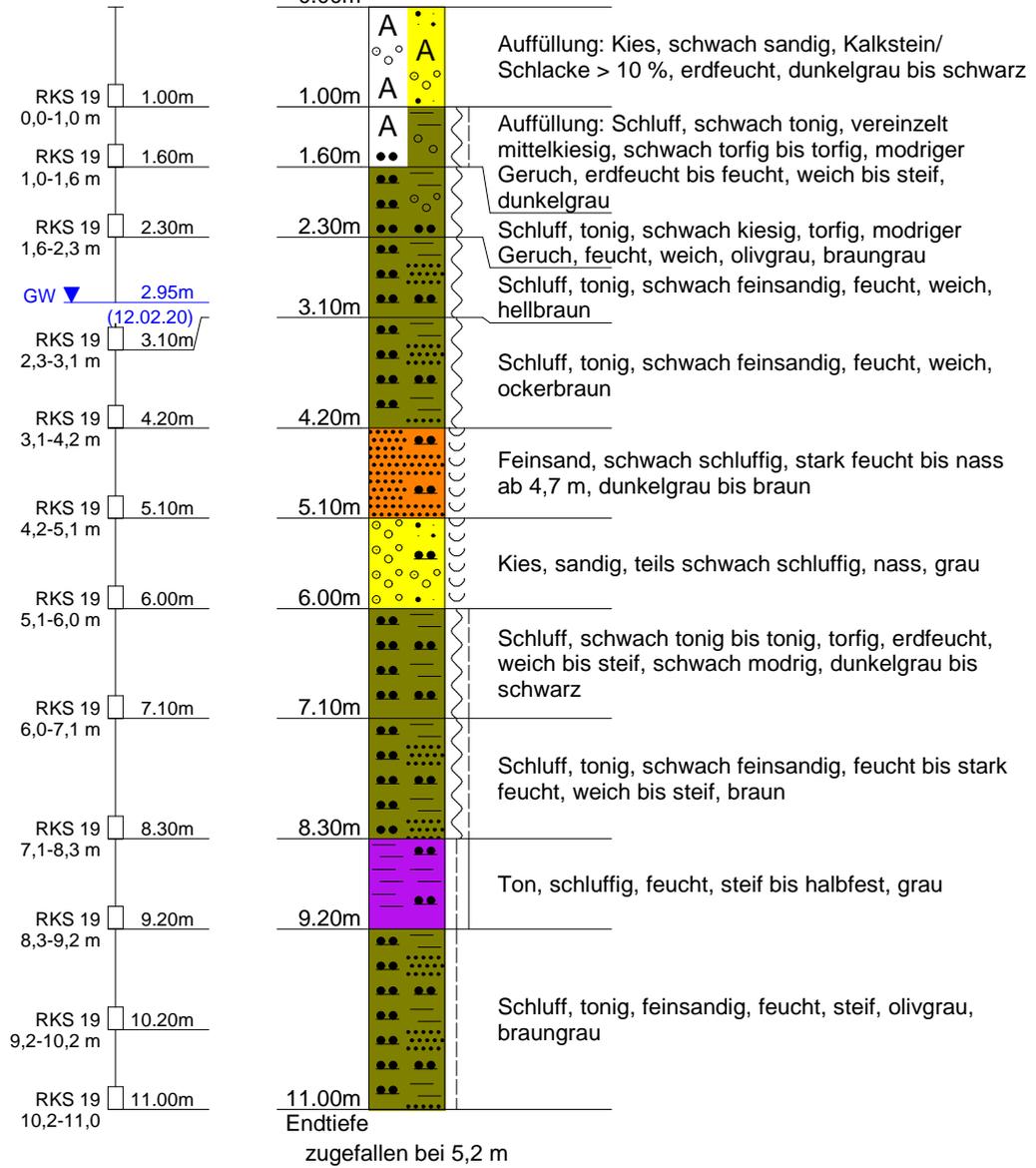


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 19
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 244,90 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 12.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532415/5421855	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 19

Ansatzpunkt: 244.90 m ü. NHN
0.00m

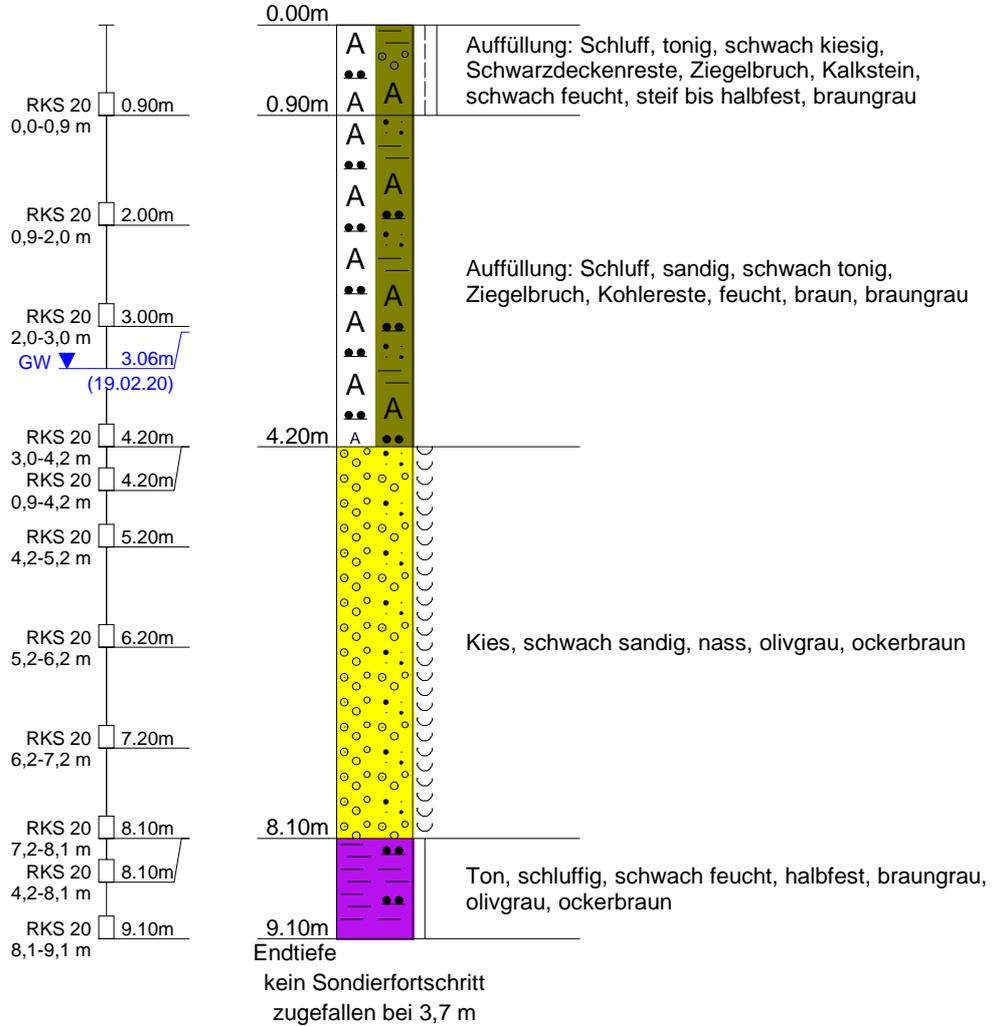


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 20
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 244,90 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 19.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532447/5421782	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 20

Ansatzpunkt: 244.90 m ü. NHN

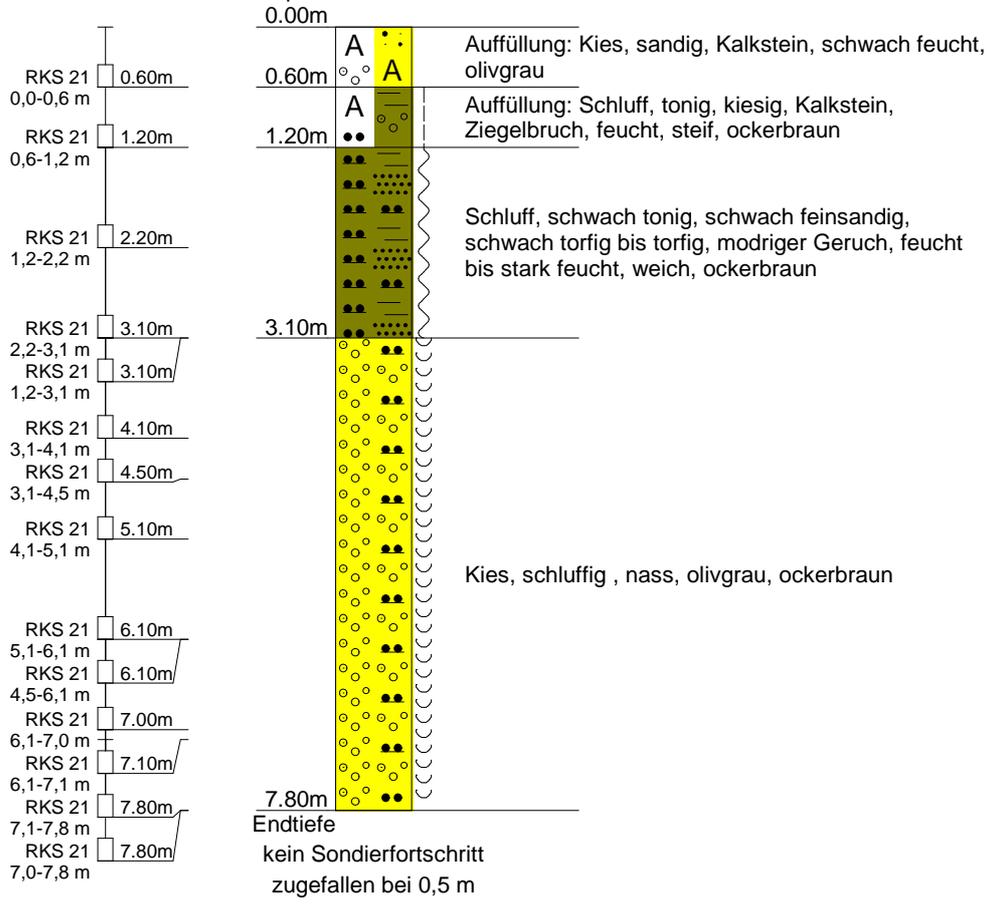


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.2, Seite 20
Projektname: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 244,90 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 19.02.2020/WST, Dollwet
UTM: 32U532447/5421782	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-2.d
BOHRPROFIL	



RKS 21

Ansatzpunkt: 244.83 m ü. NHN

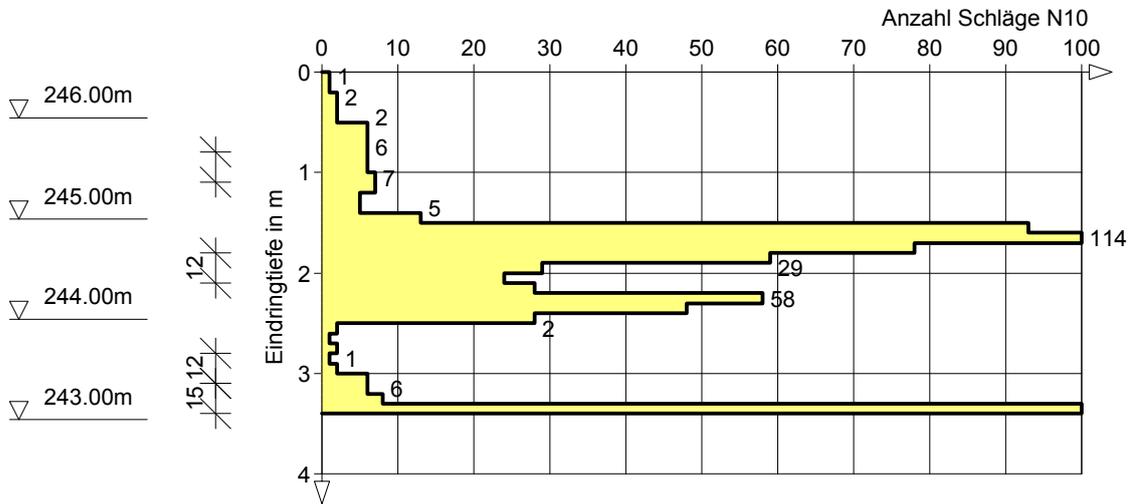


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 1
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 246,46 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 1

Ansatzpunkt: 246.46 m ü. NHN

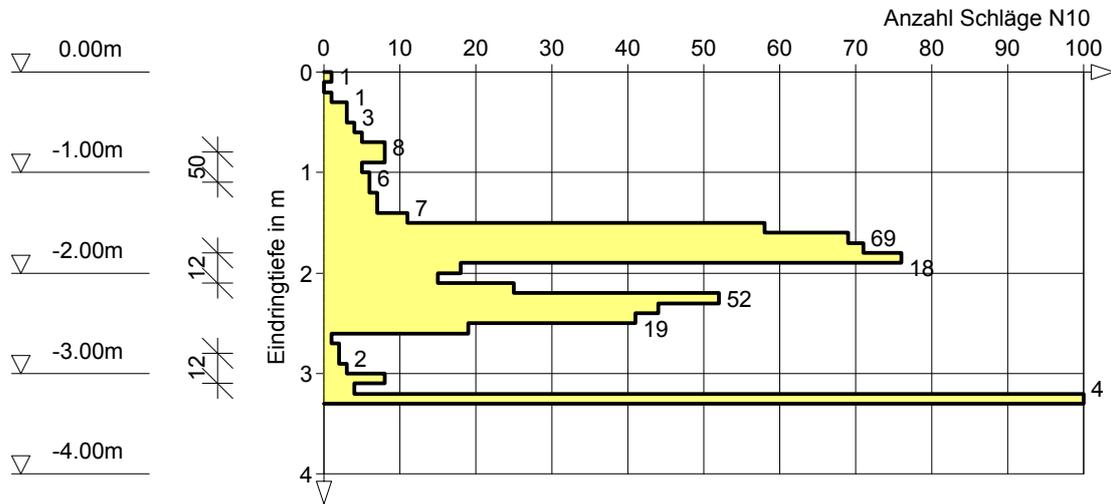


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 1.1
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 1A

Ansatzpunkt: GOK

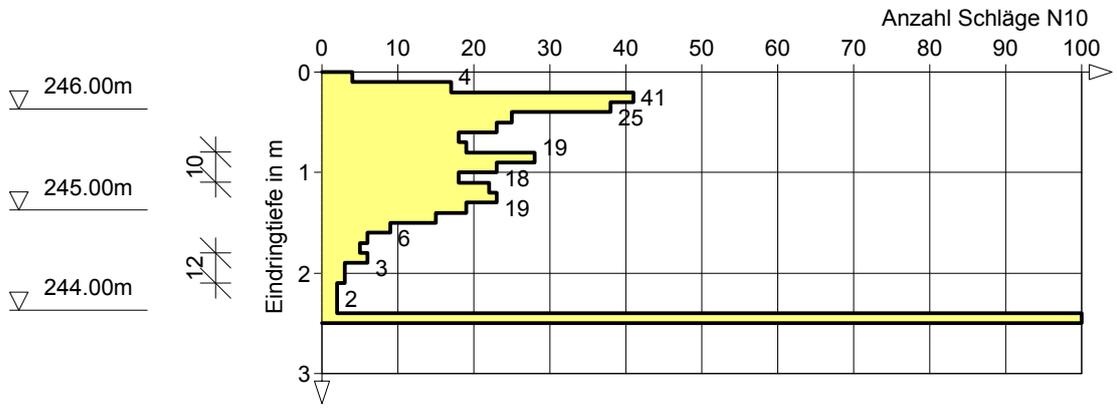


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 2
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 246,37 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 2

Ansatzpunkt: 246.37 m ü. NHN

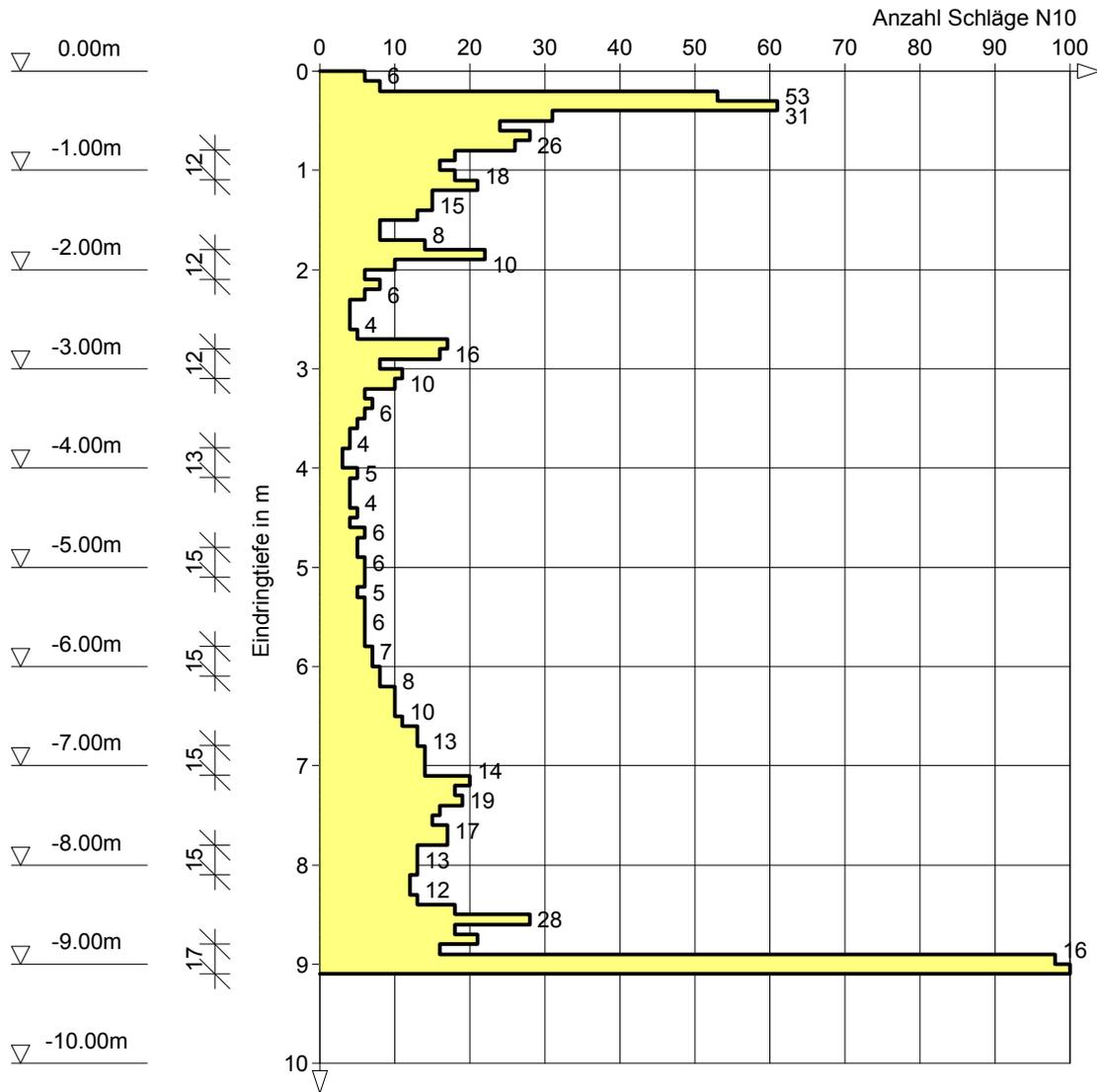


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 2.1
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 2A

Ansatzpunkt: GOK

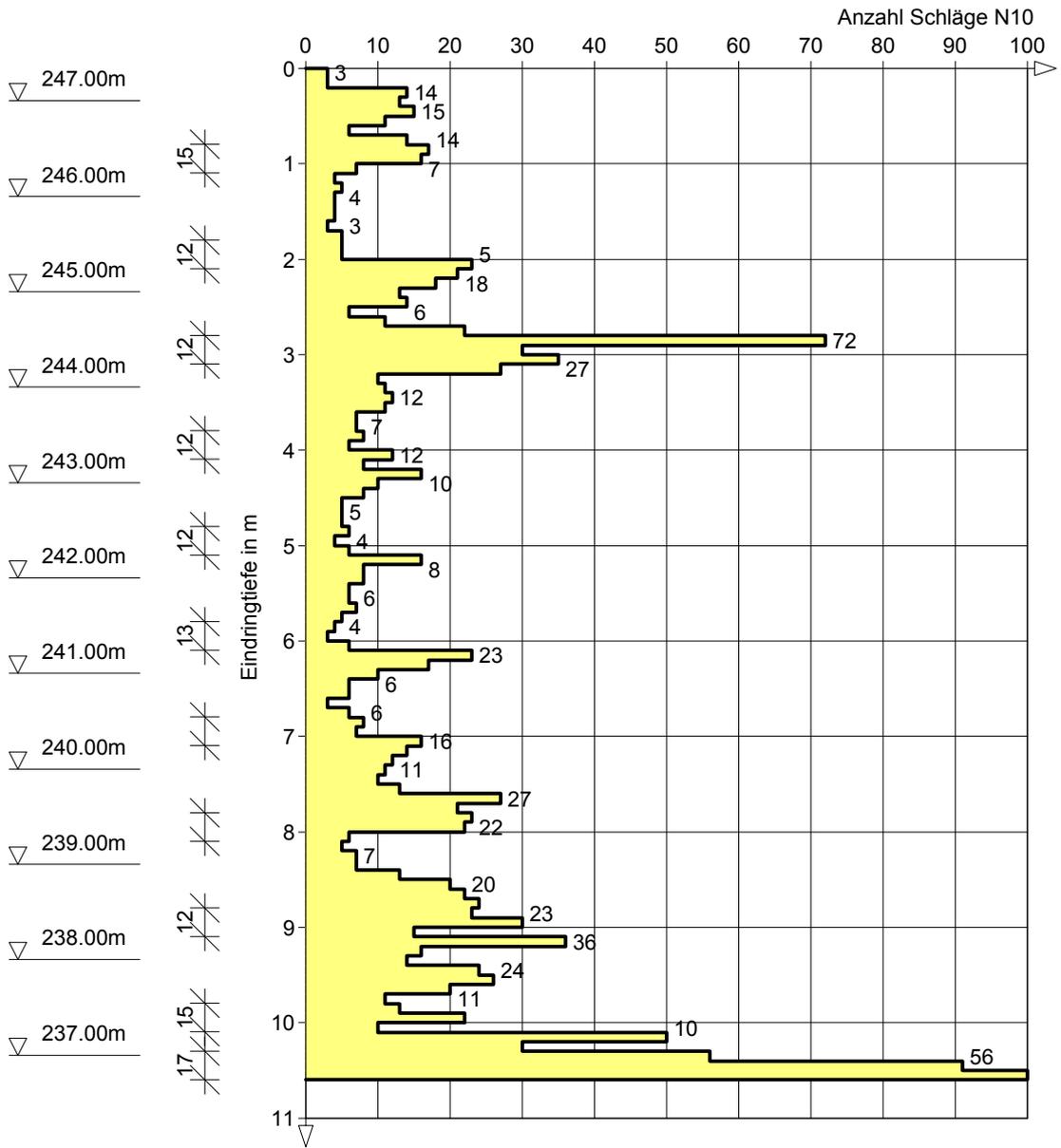


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 3
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 247,34 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 27.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 3

Ansatzpunkt: 247.34 m ü. NHN

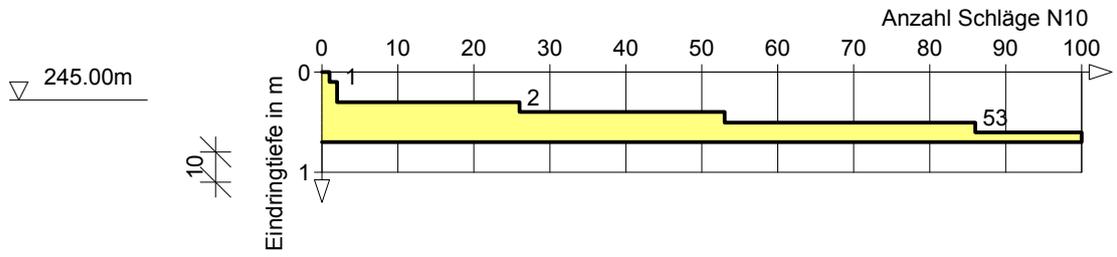


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 4
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,28 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.c	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 4

Ansatzpunkt: 245.28 m ü. NHN

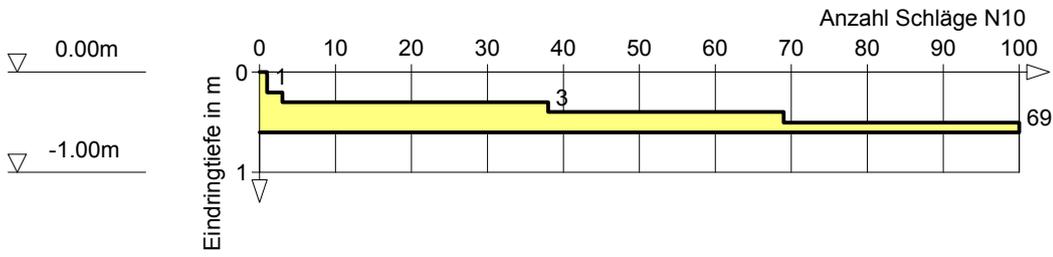


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 4.1
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.c	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 4A

Ansatzpunkt: GOK

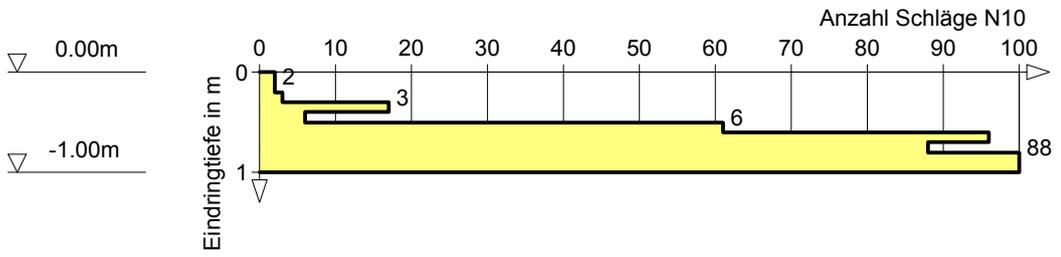


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 4.2
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.c	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 4B

Ansatzpunkt: GOK

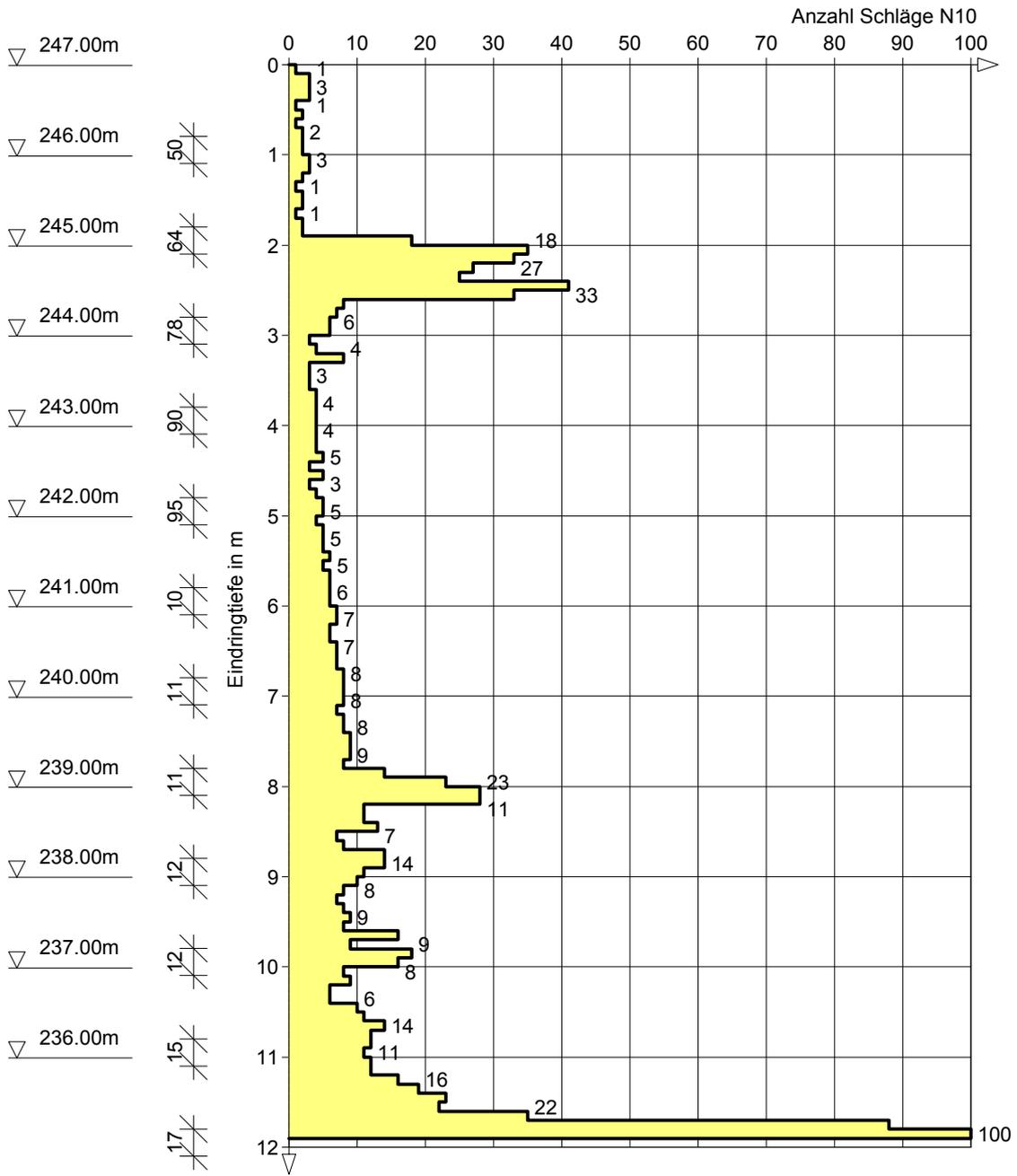


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 5
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 247,01 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 5

Ansatzpunkt: 247.01 m ü. NHN

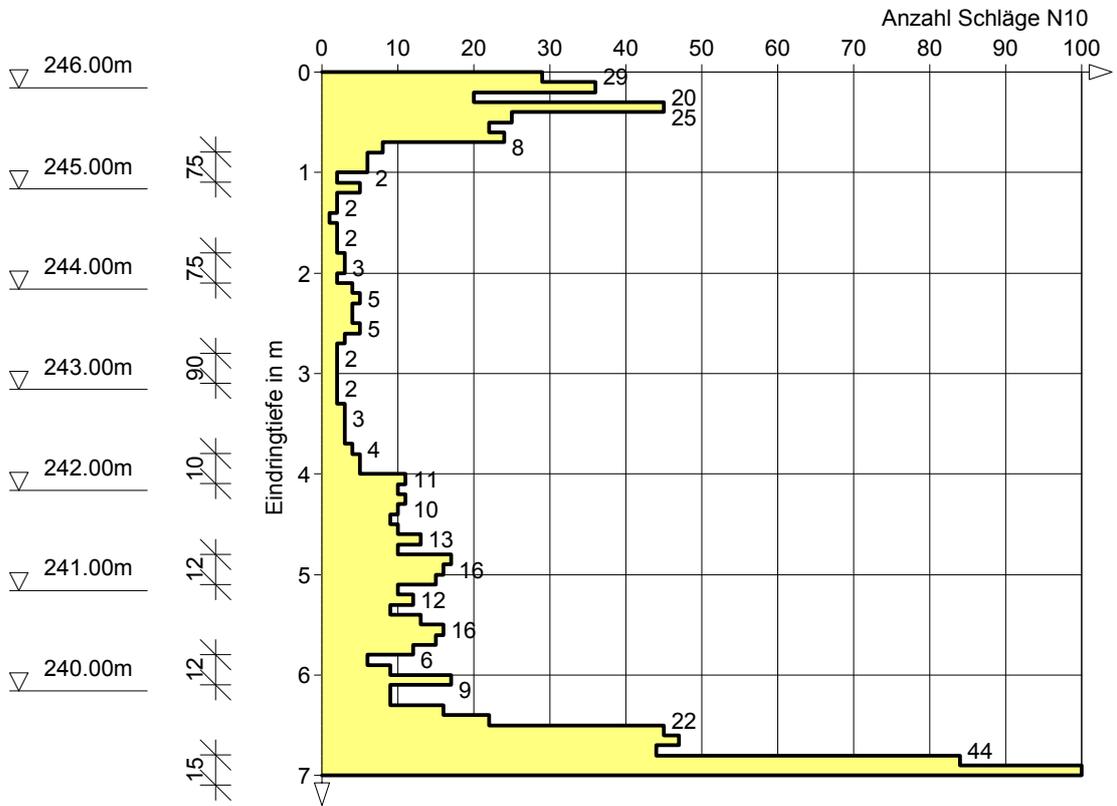


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 6
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 246,16 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 26.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 6

Ansatzpunkt: 246.16 m ü. NHN

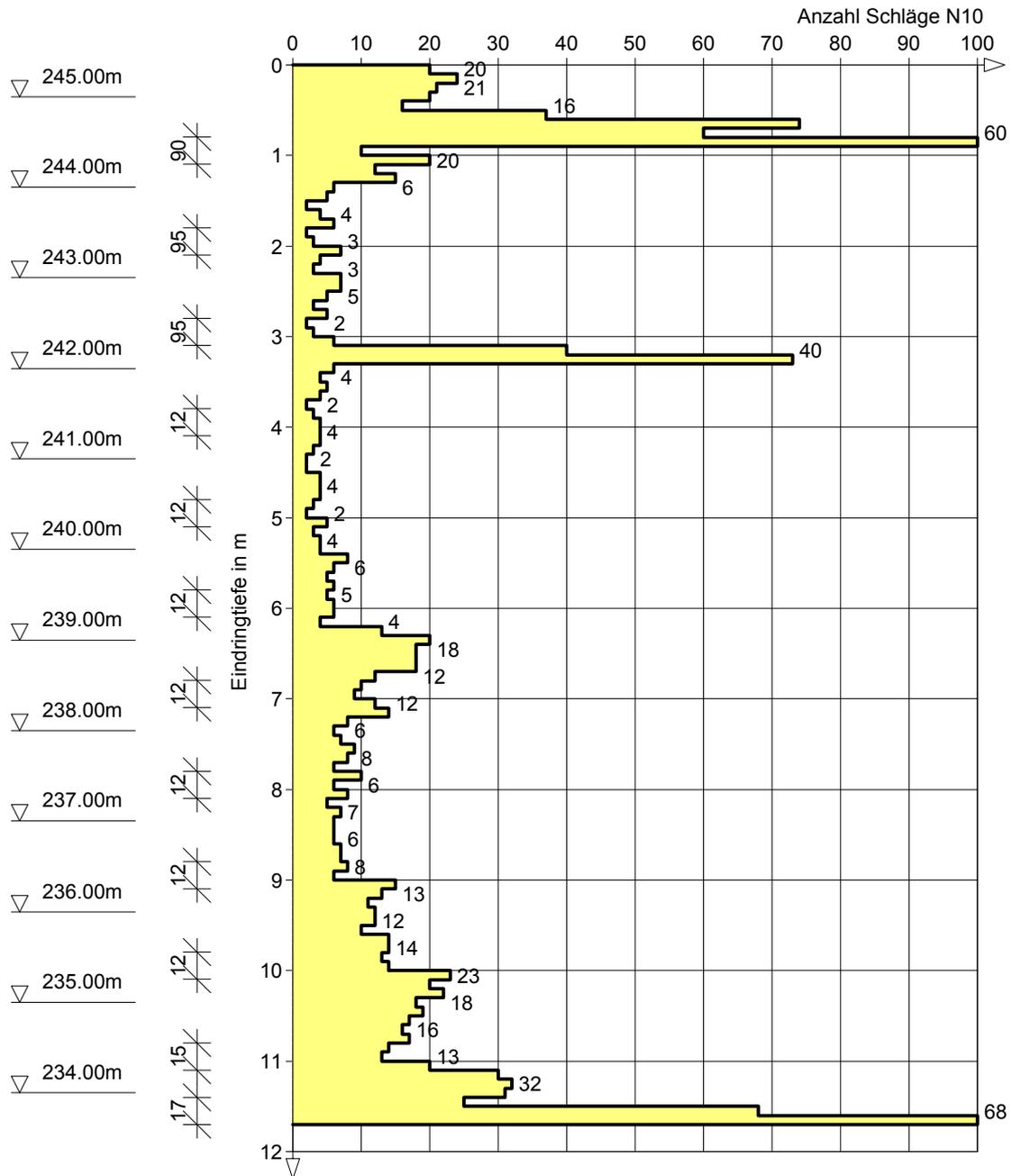


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 7
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 247,01 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 27.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 7

Ansatzpunkt: 245.35 m ü. NHN

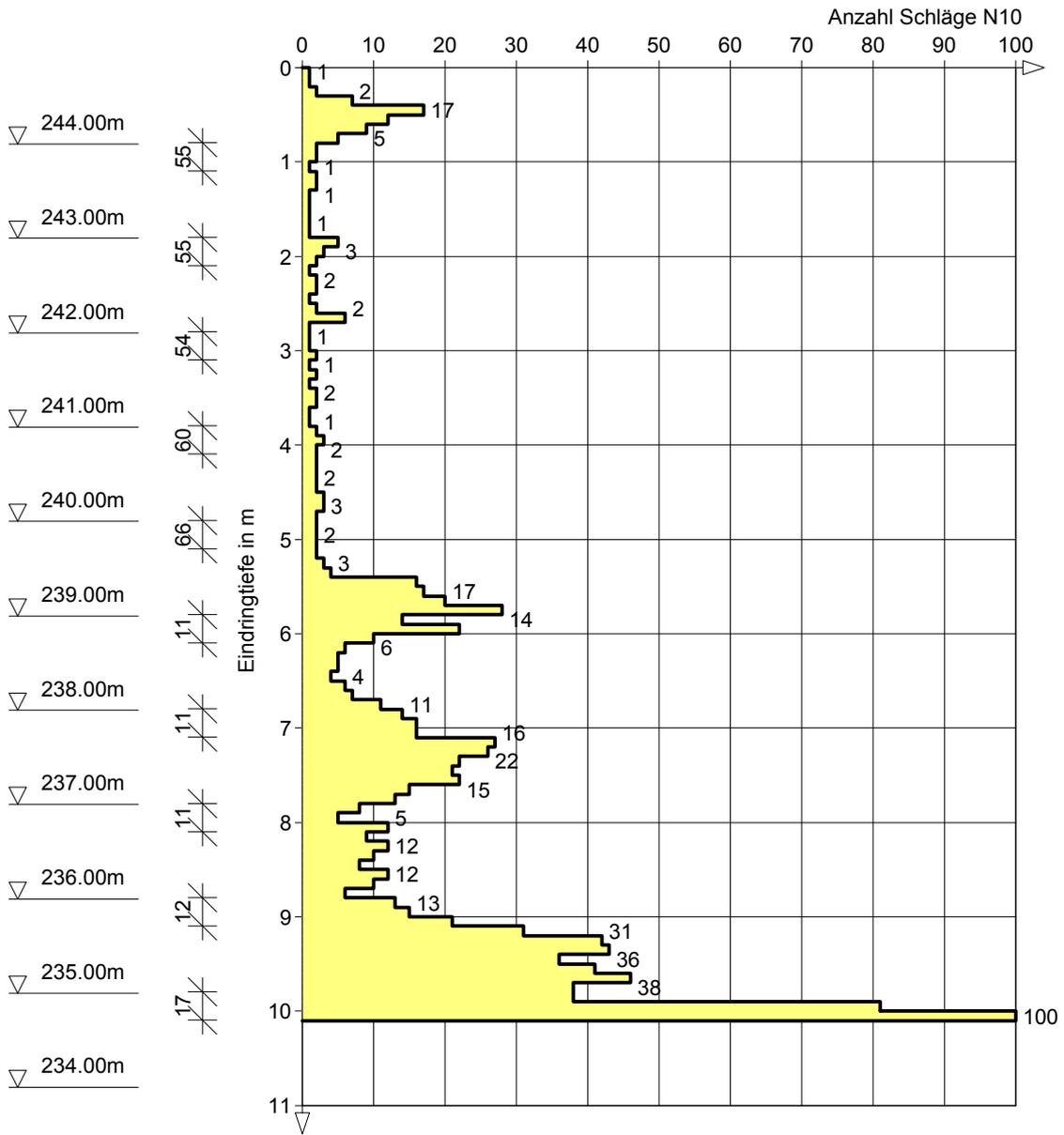


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 8
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 244,81 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 02.03.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 8

Ansatzpunkt: 244.81 m ü. NHN

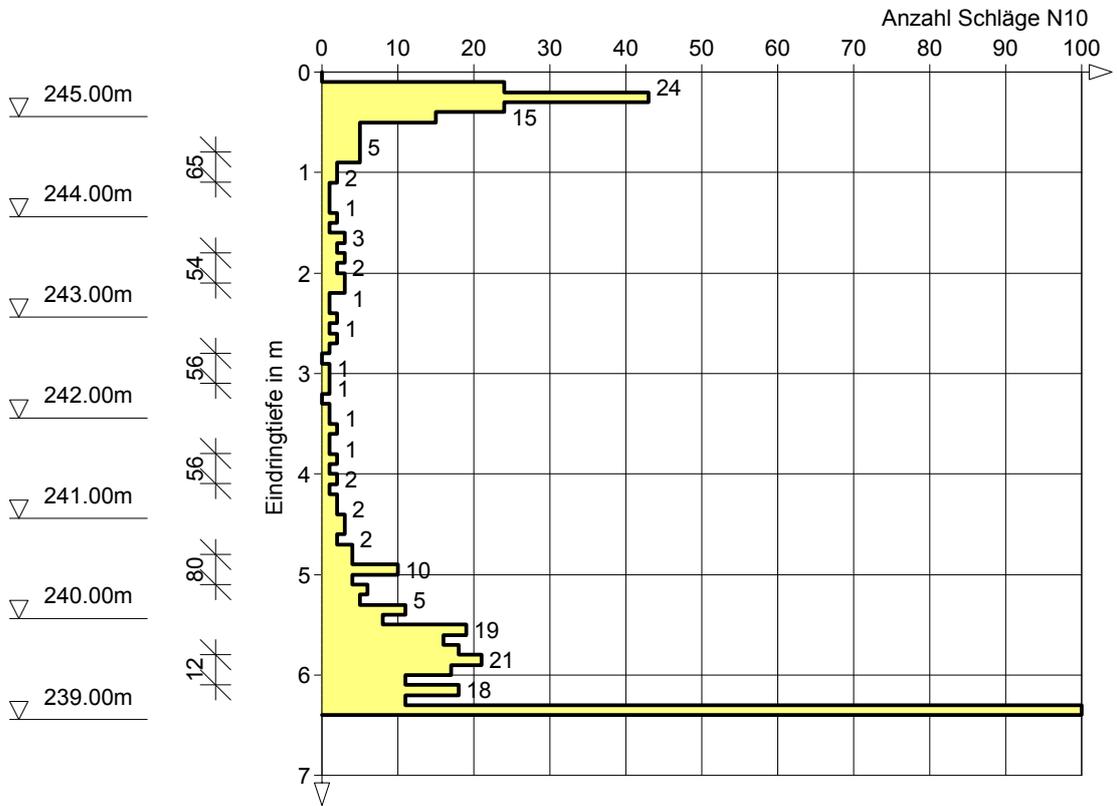


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 9
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,44 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 02.03.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 9

Ansatzpunkt: 245.44 m ü. NHN

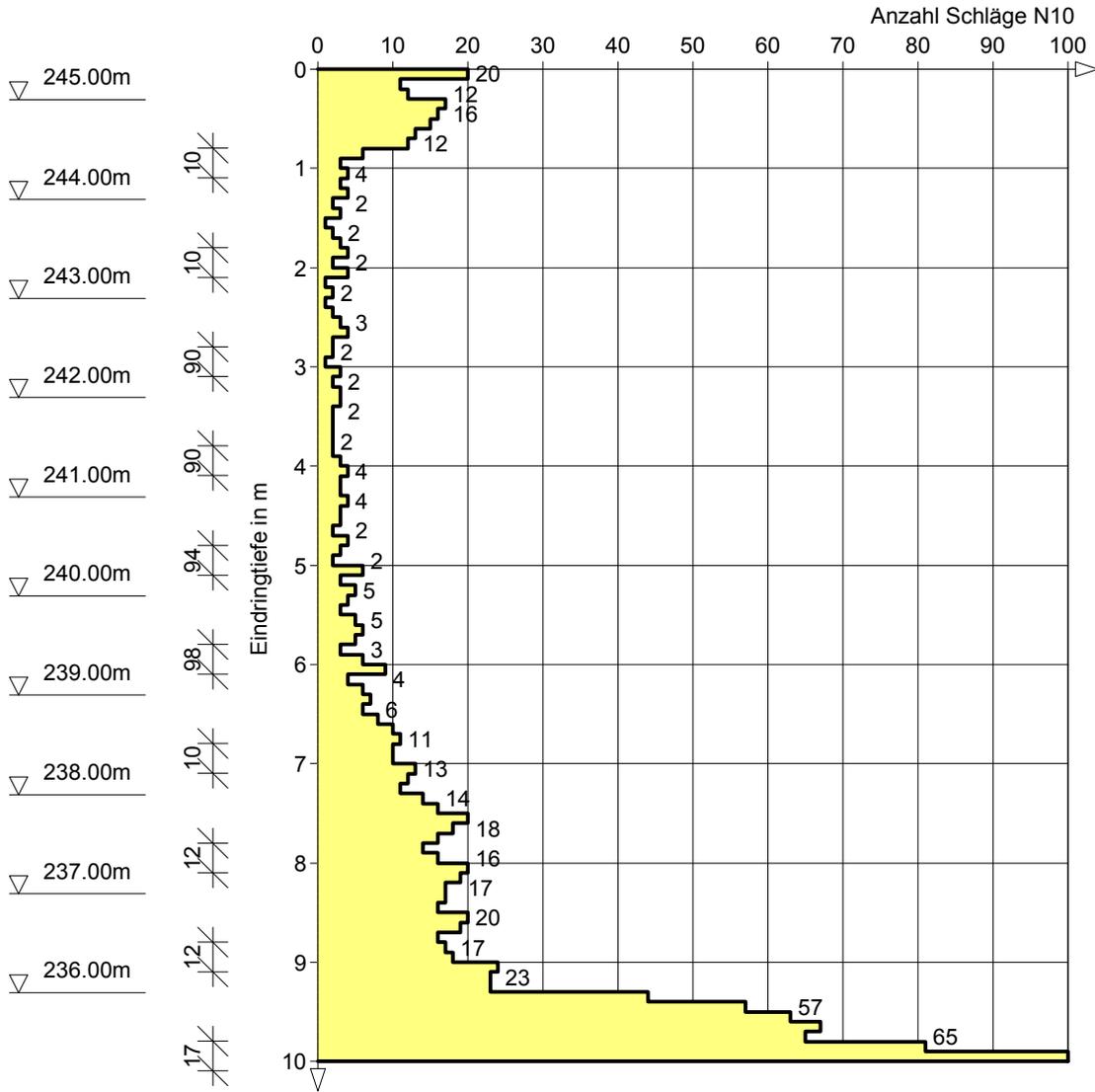


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 10
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 245,31 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 27.02.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 10

Ansatzpunkt: 245.31 m ü. NHN

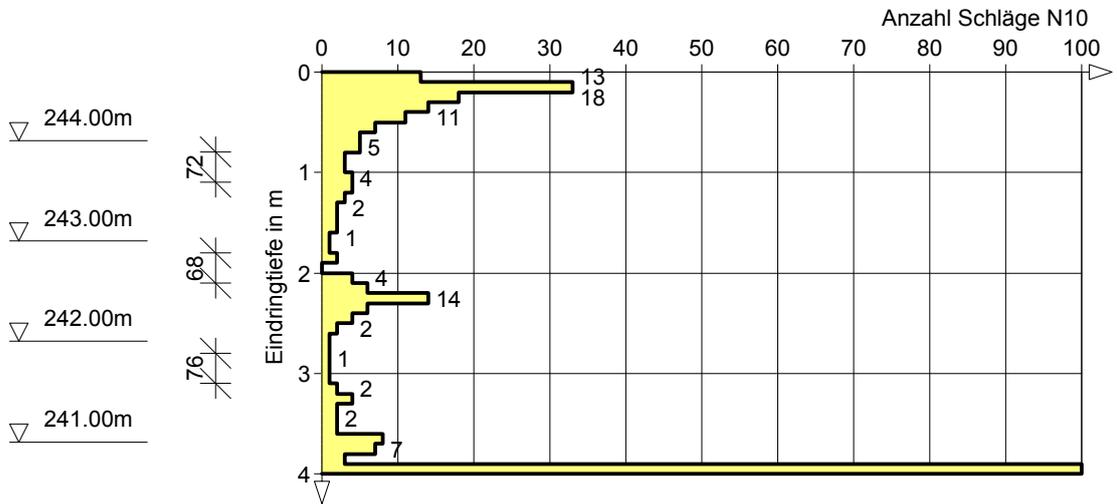


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 11
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 244,68 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 03.03.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 11

Ansatzpunkt: 244.68 m ü. NHN



▽ 244.00m
▽ 243.00m
▽ 242.00m
▽ 241.00m

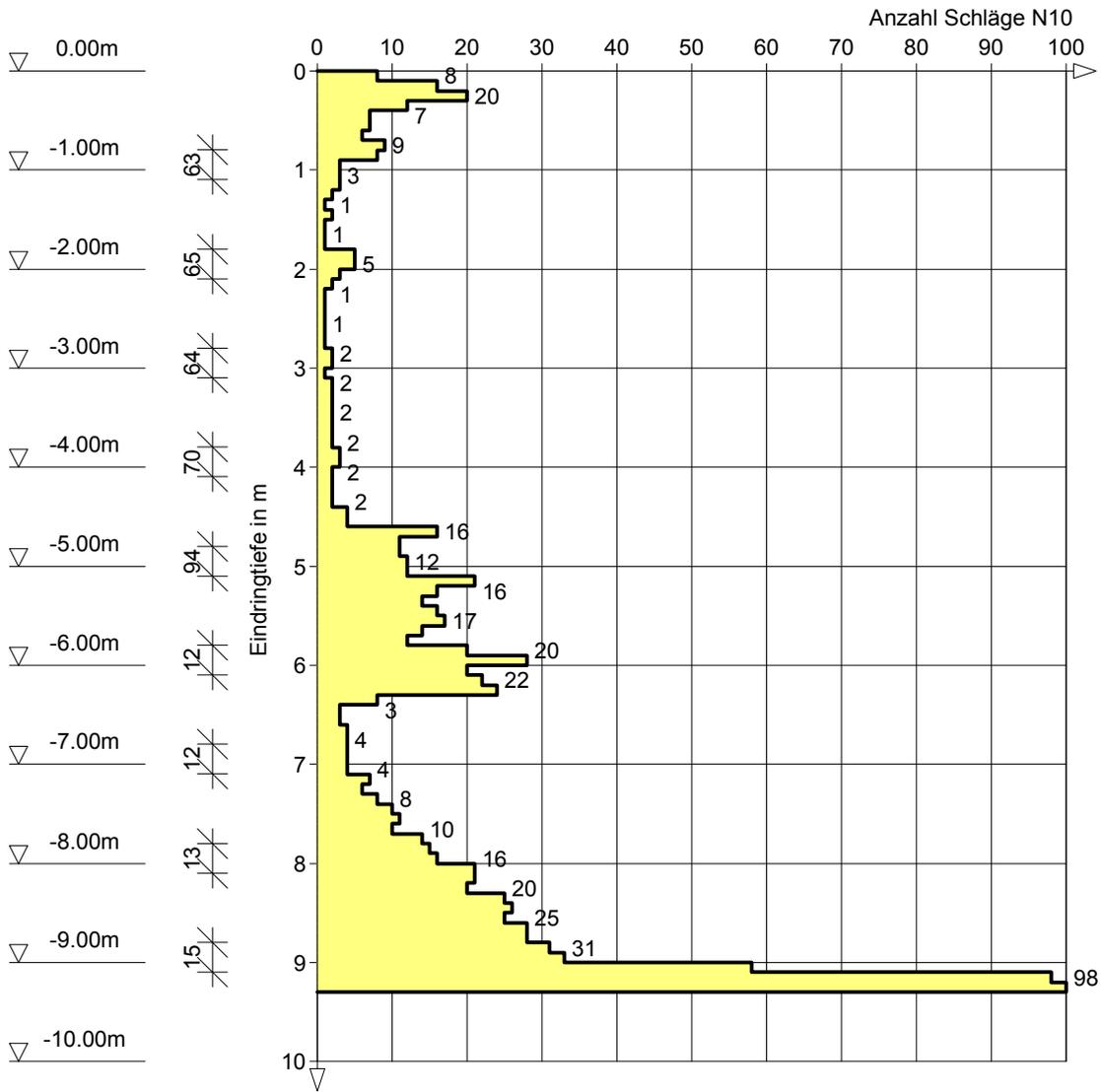


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 11.1
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK:	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 03.03.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



DPH 11A

Ansatzpunkt: GOK

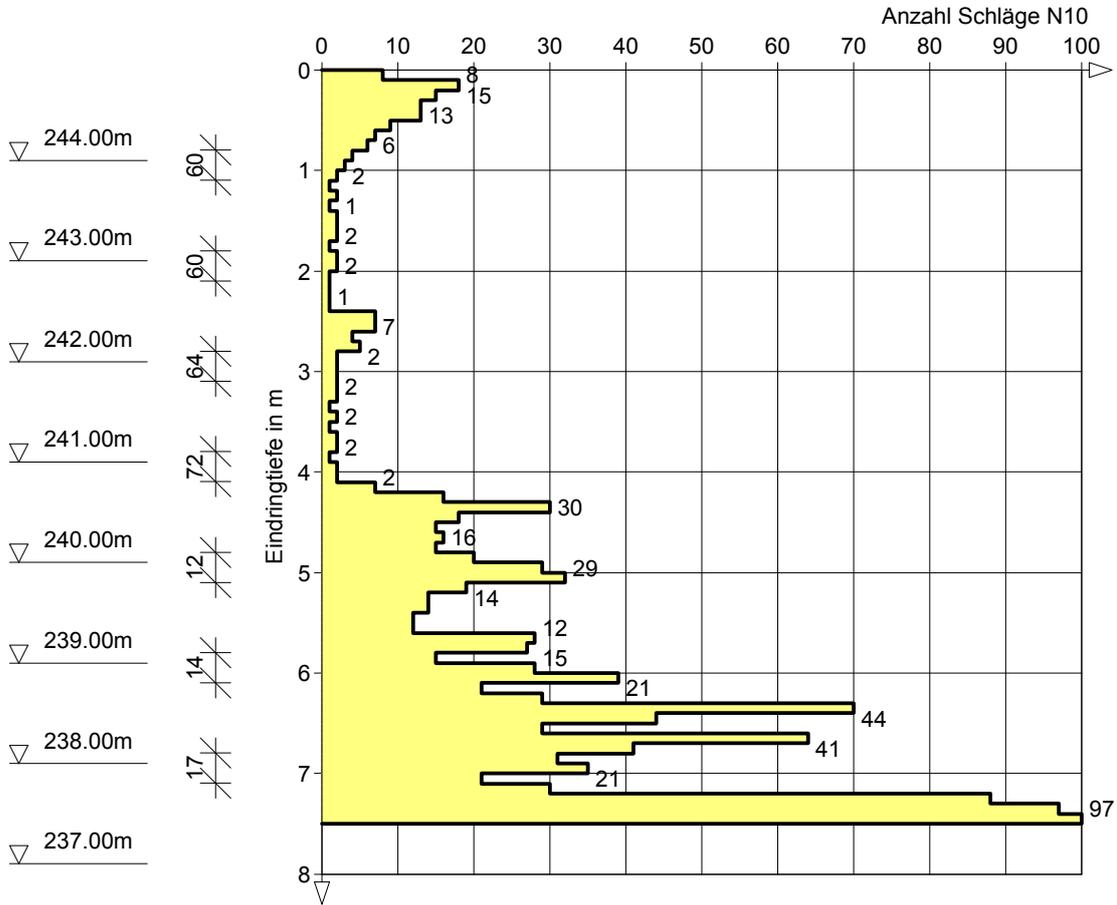


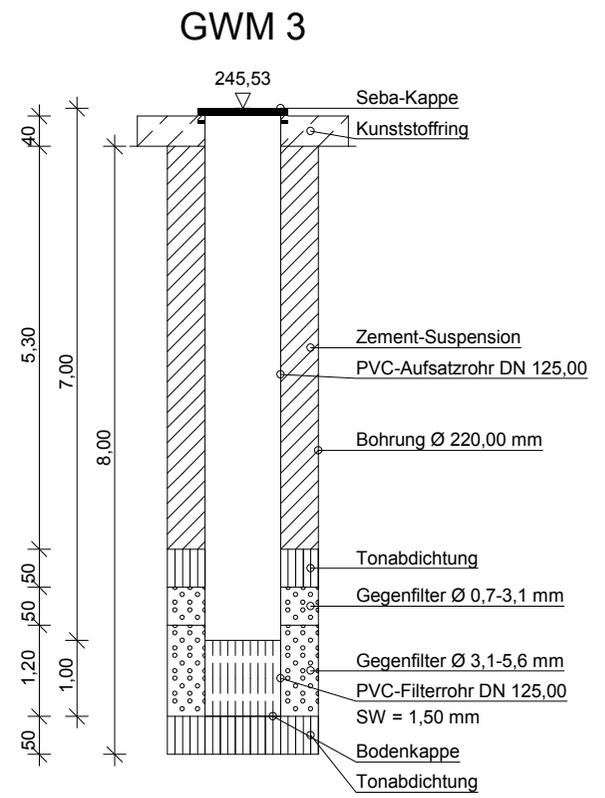
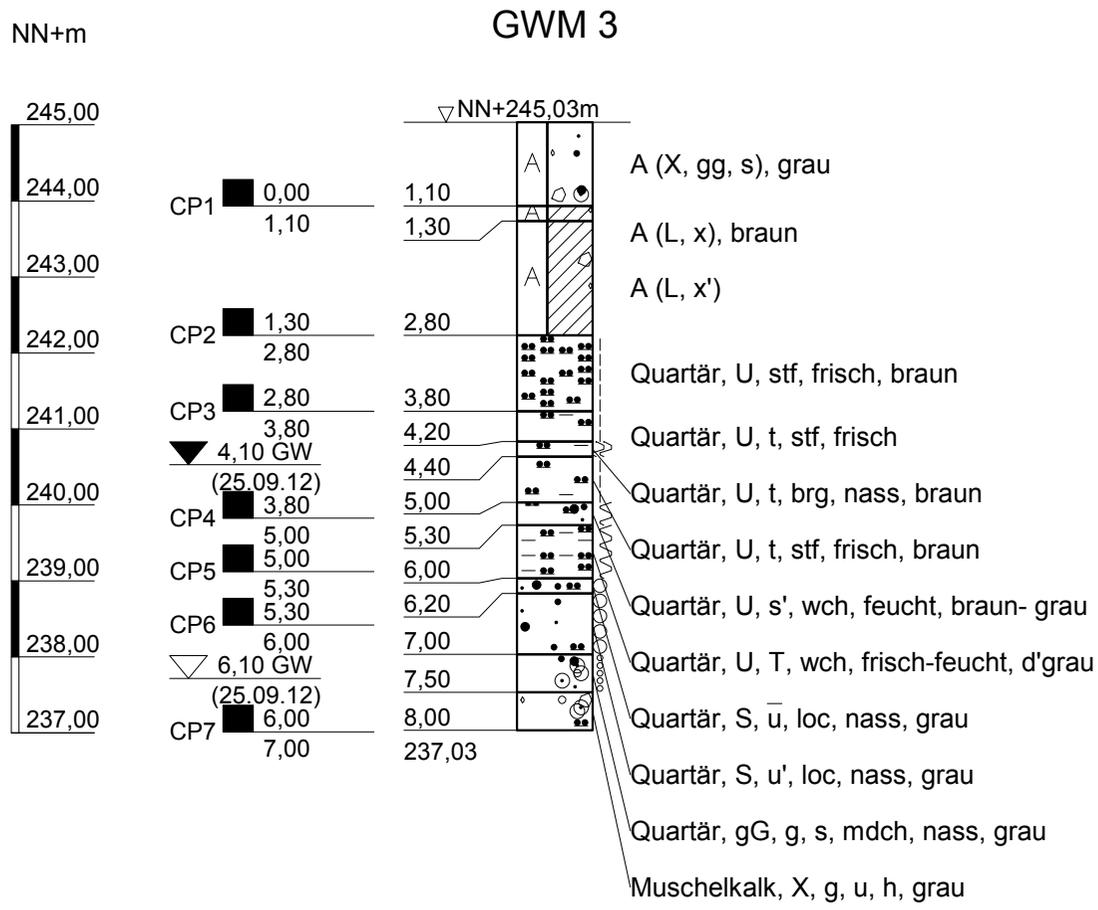
Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 2.3, Seite 12
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 244,90 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 03.03.20/Hs
Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_2-3.d	UTM:
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



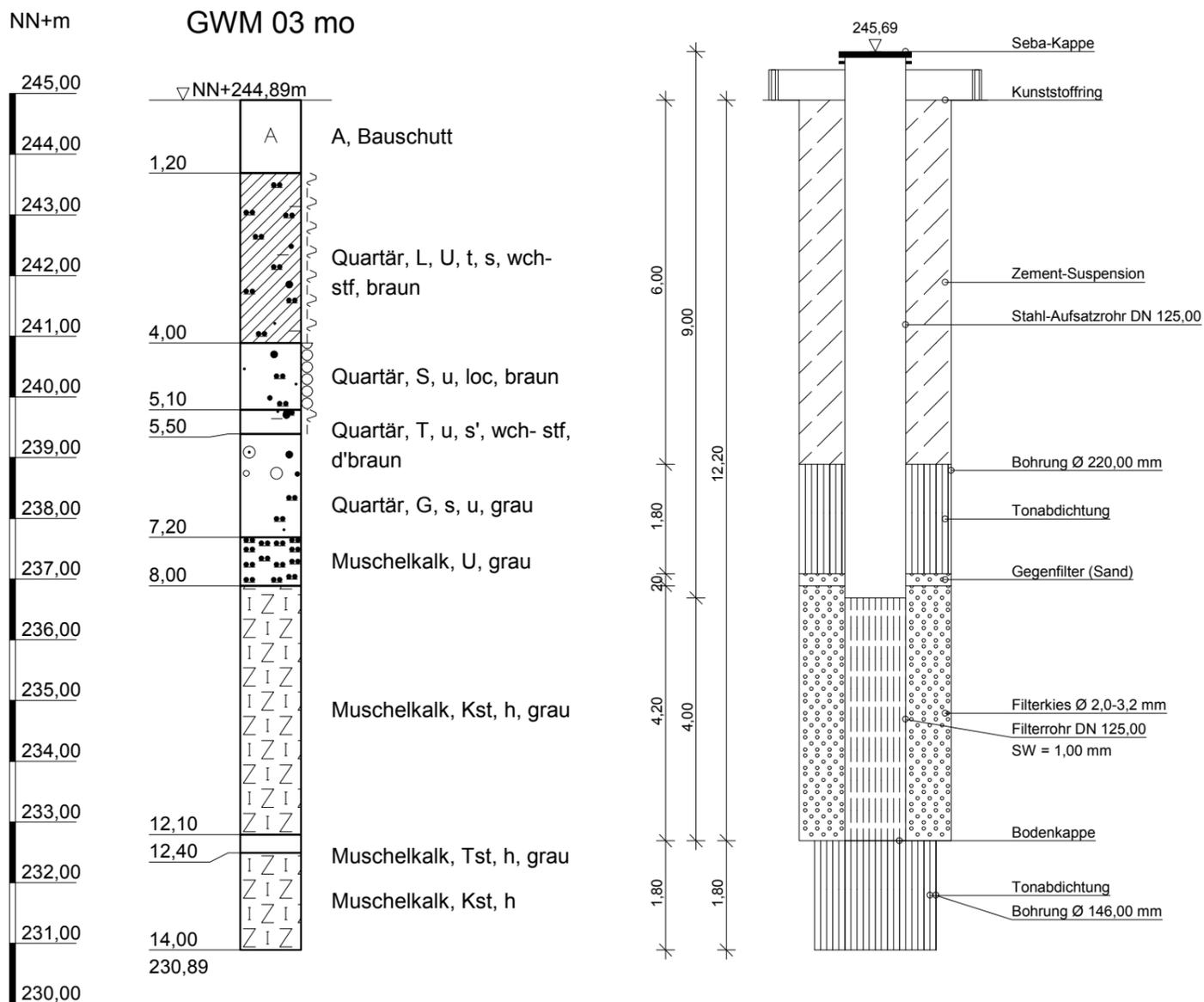
DPH 12

Ansatzpunkt: 244.90 m ü. NHN



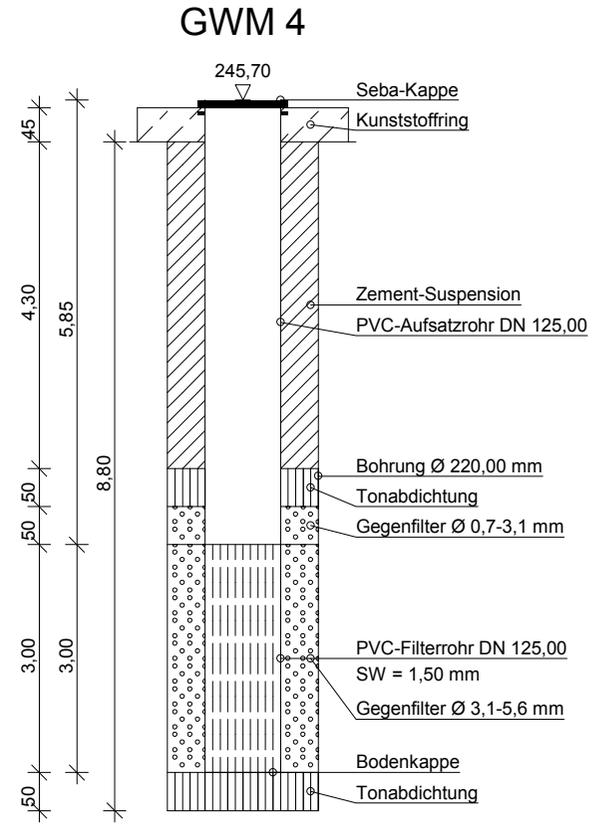
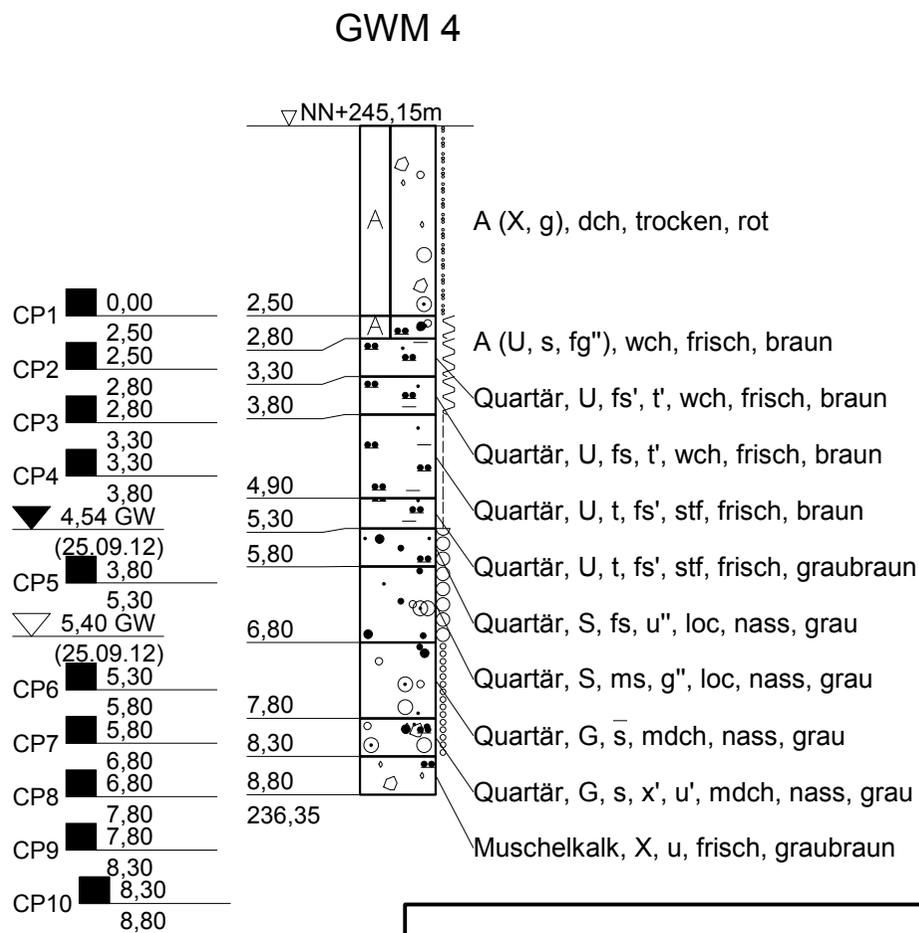
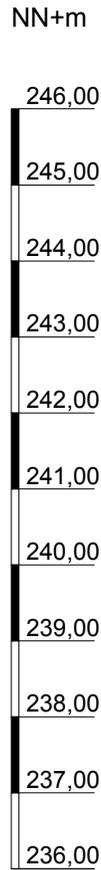


Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

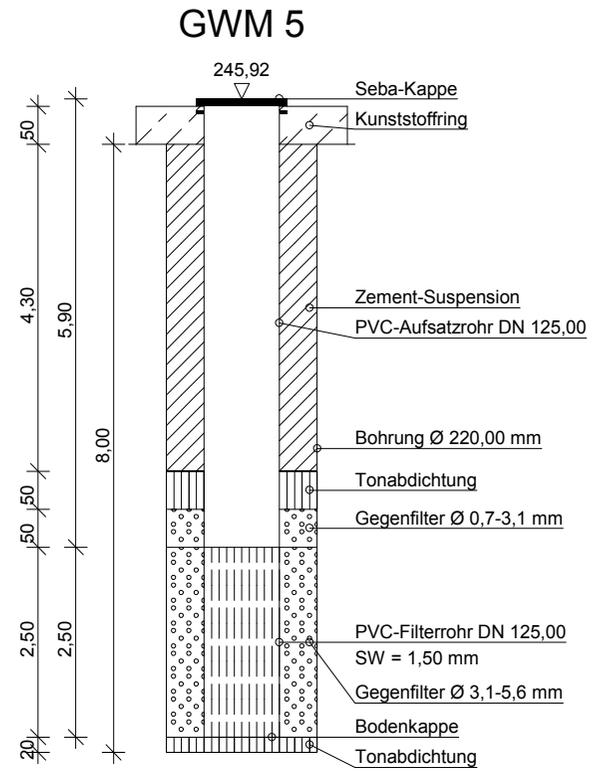
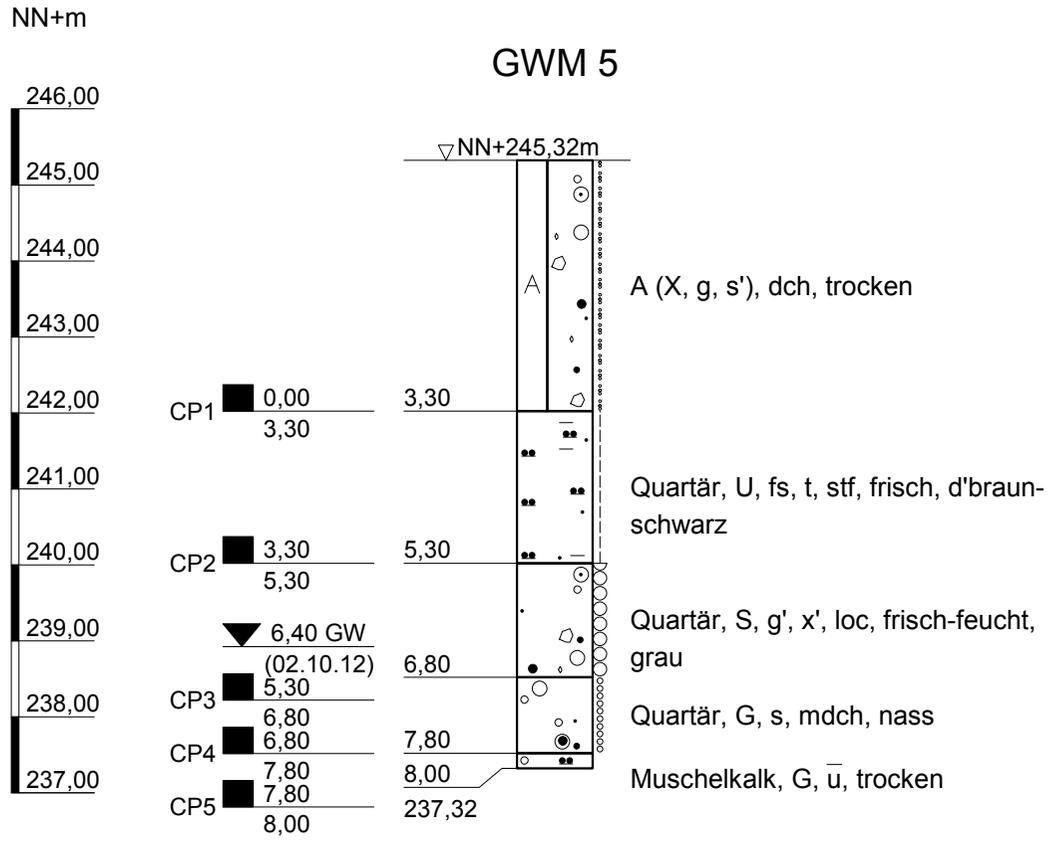


Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
Bohrprofil		

Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0112.001419
Gez.: ab	Anl.-Nr: 3.1
Bearb: nue	Datum: März 2013

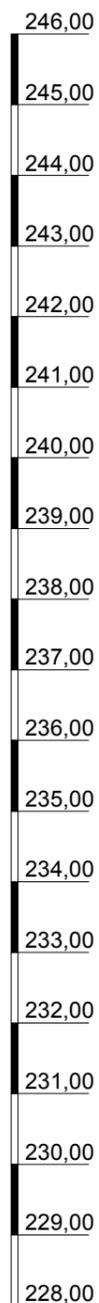


Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

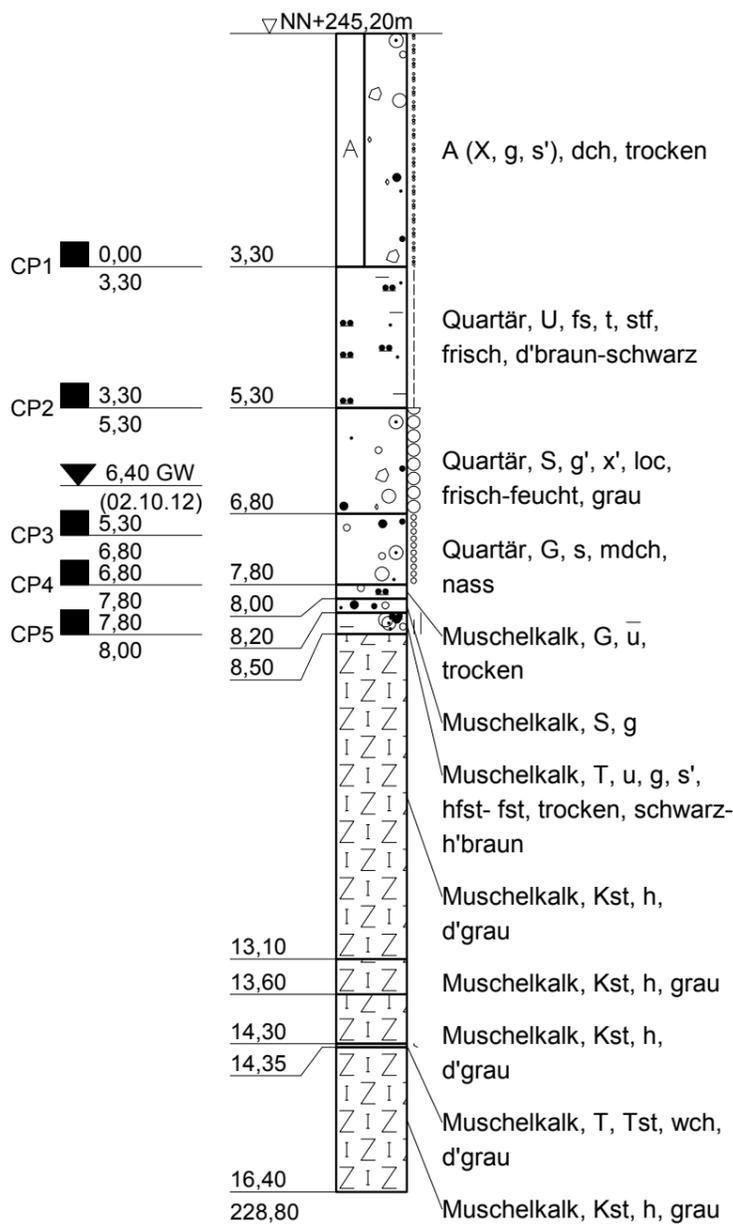


Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

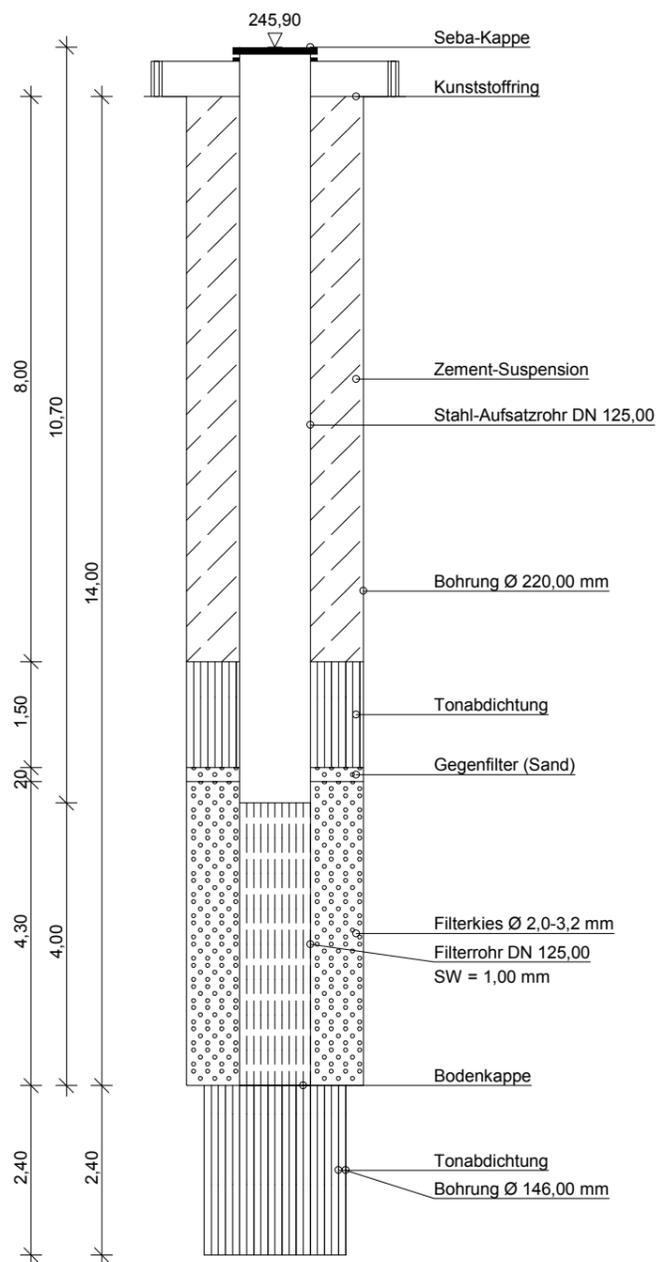
NN+m



GWM 05 mo



GWM 05 mo



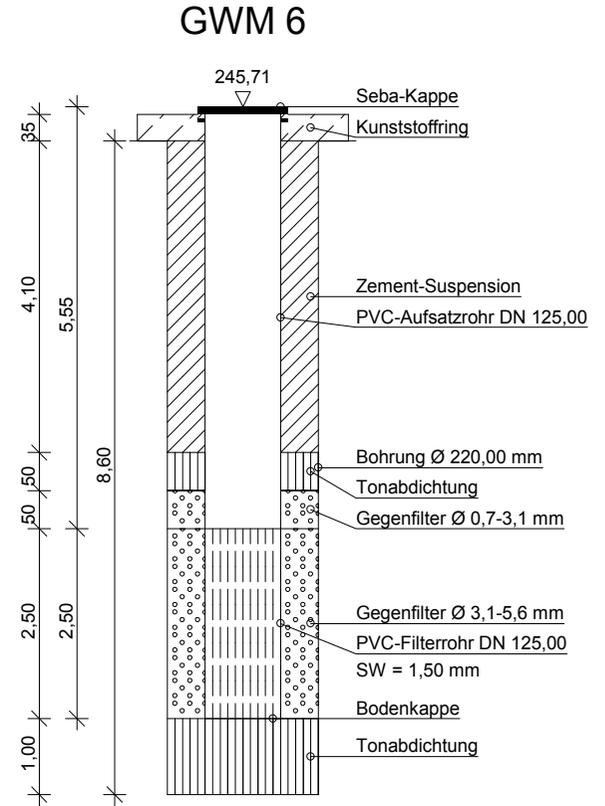
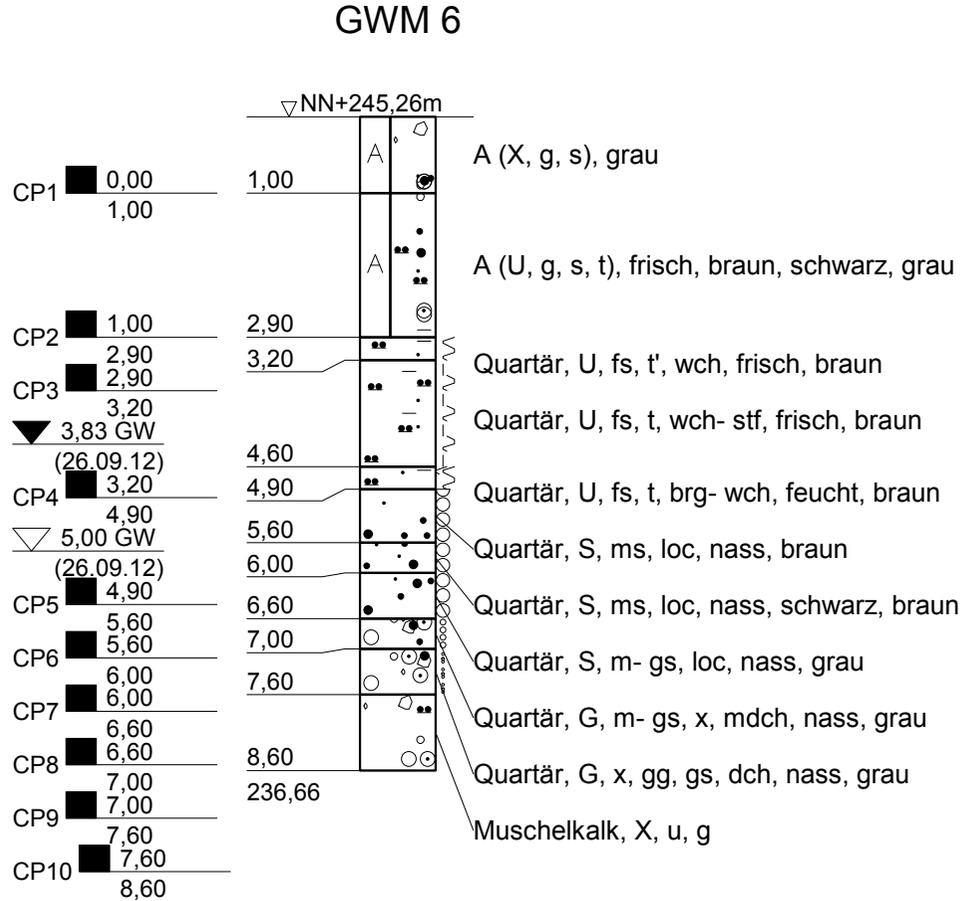
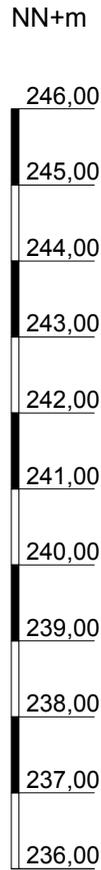
Backnang,
Obere Walke



ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH

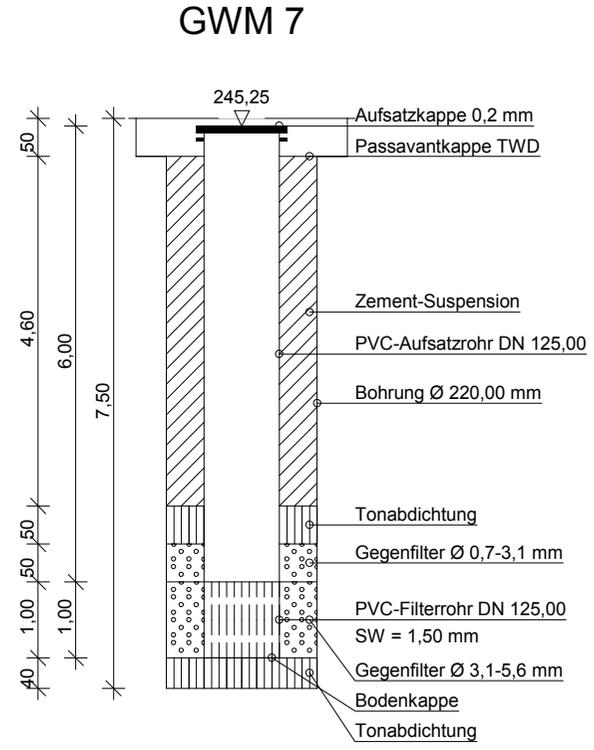
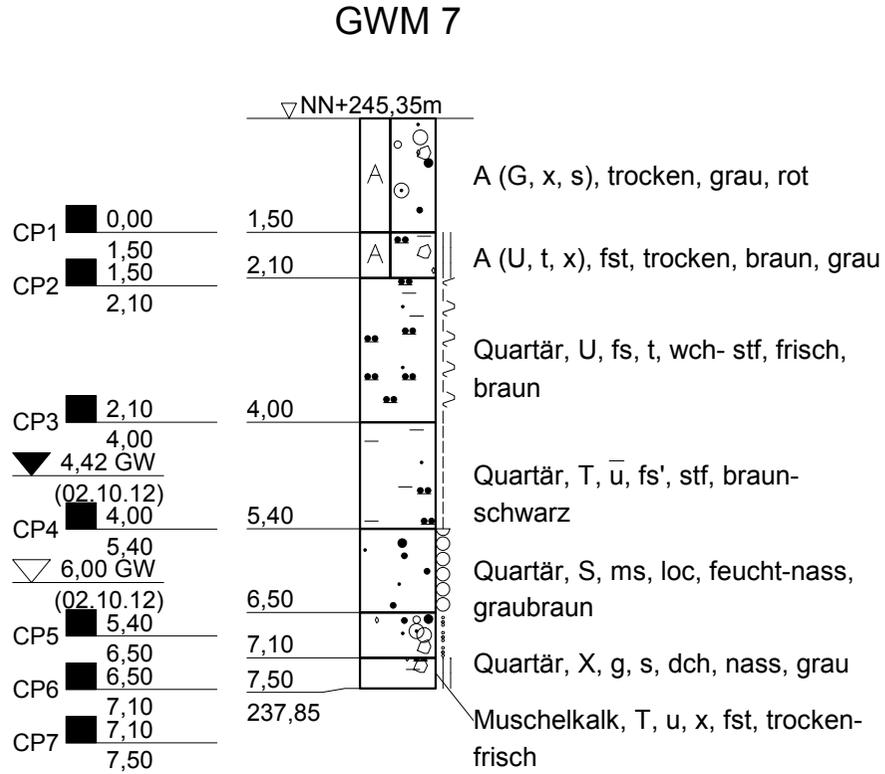
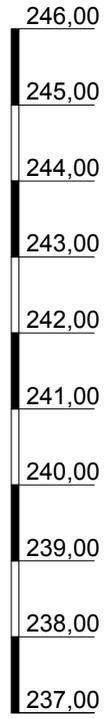
Bohrprofil

Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0112.001419
Gez.: ab	Anl.-Nr: 3.1
Barb: nue	Datum: März 2013



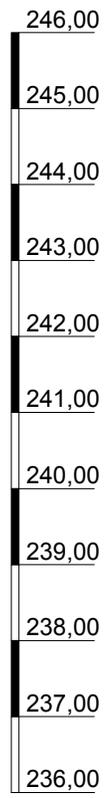
Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

NN+m

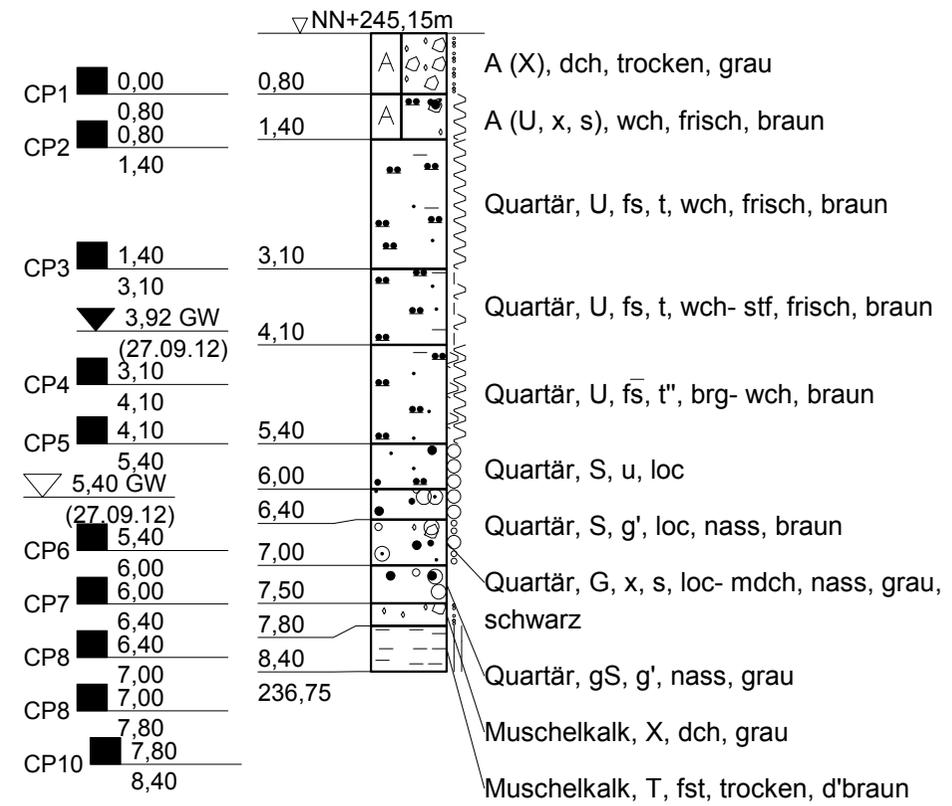


Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

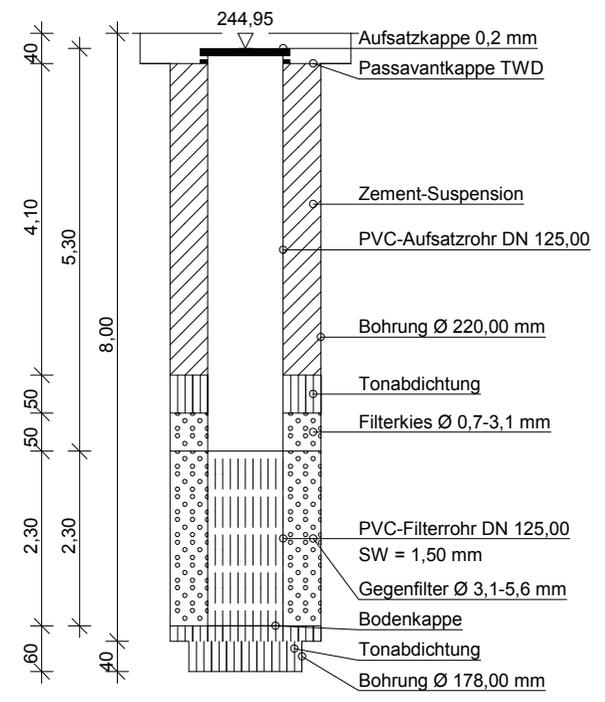
NN+m



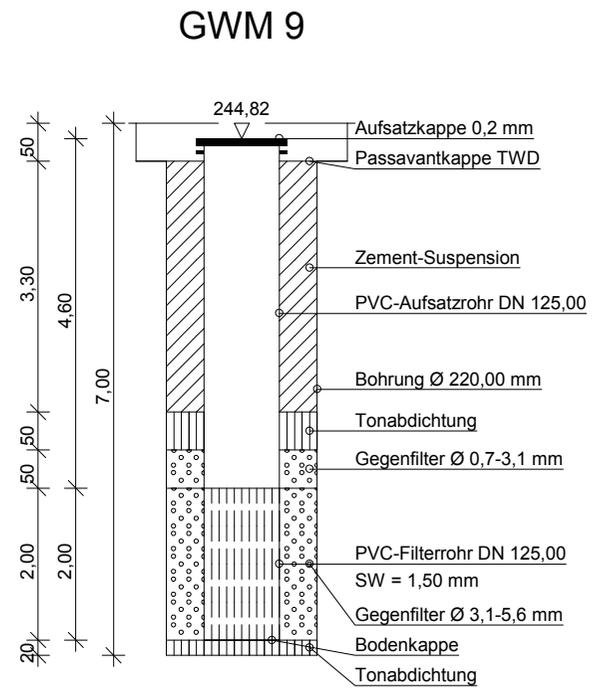
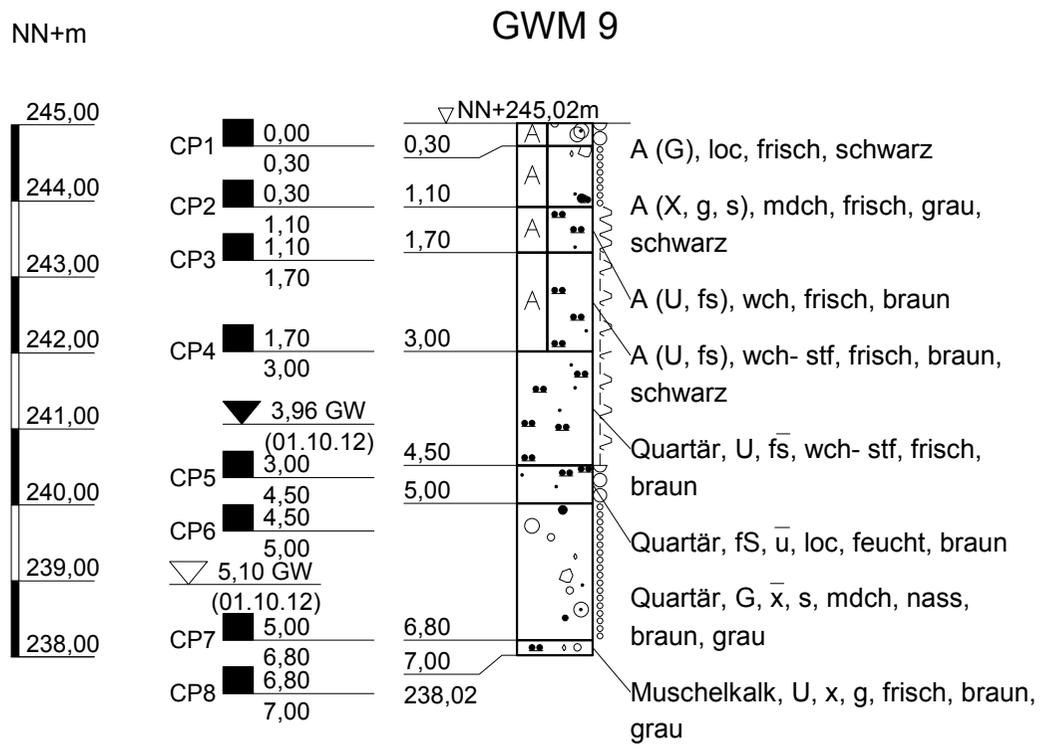
GWM 8



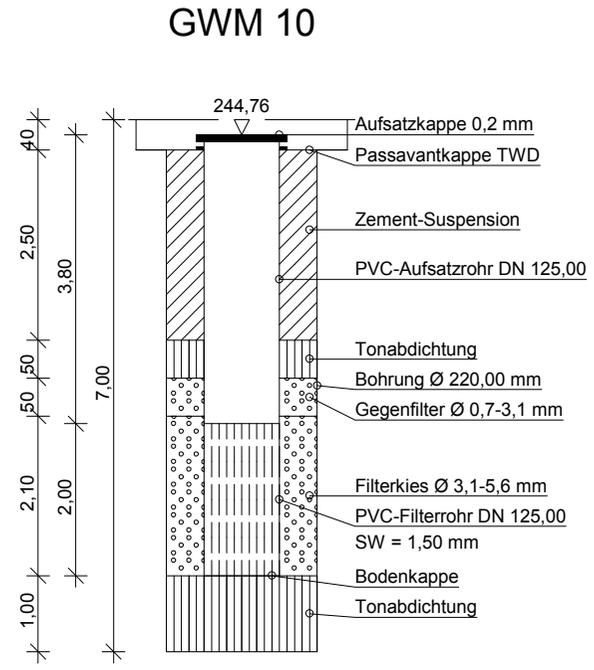
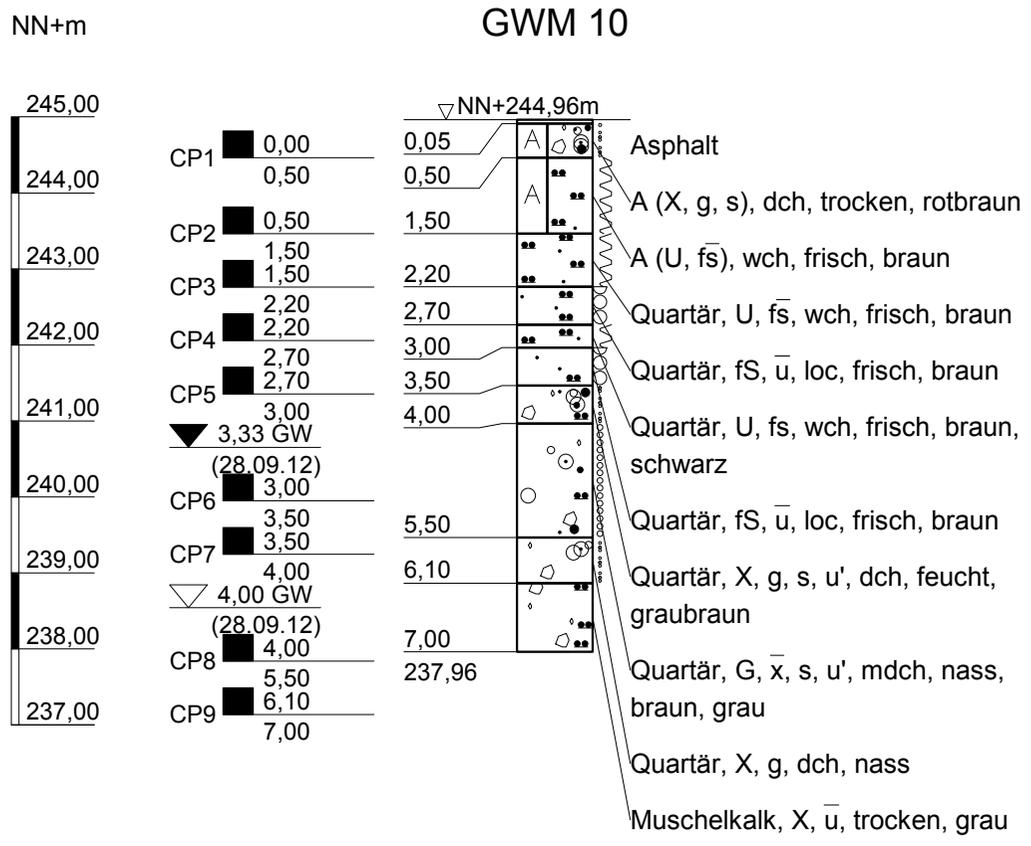
GWM 8



Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

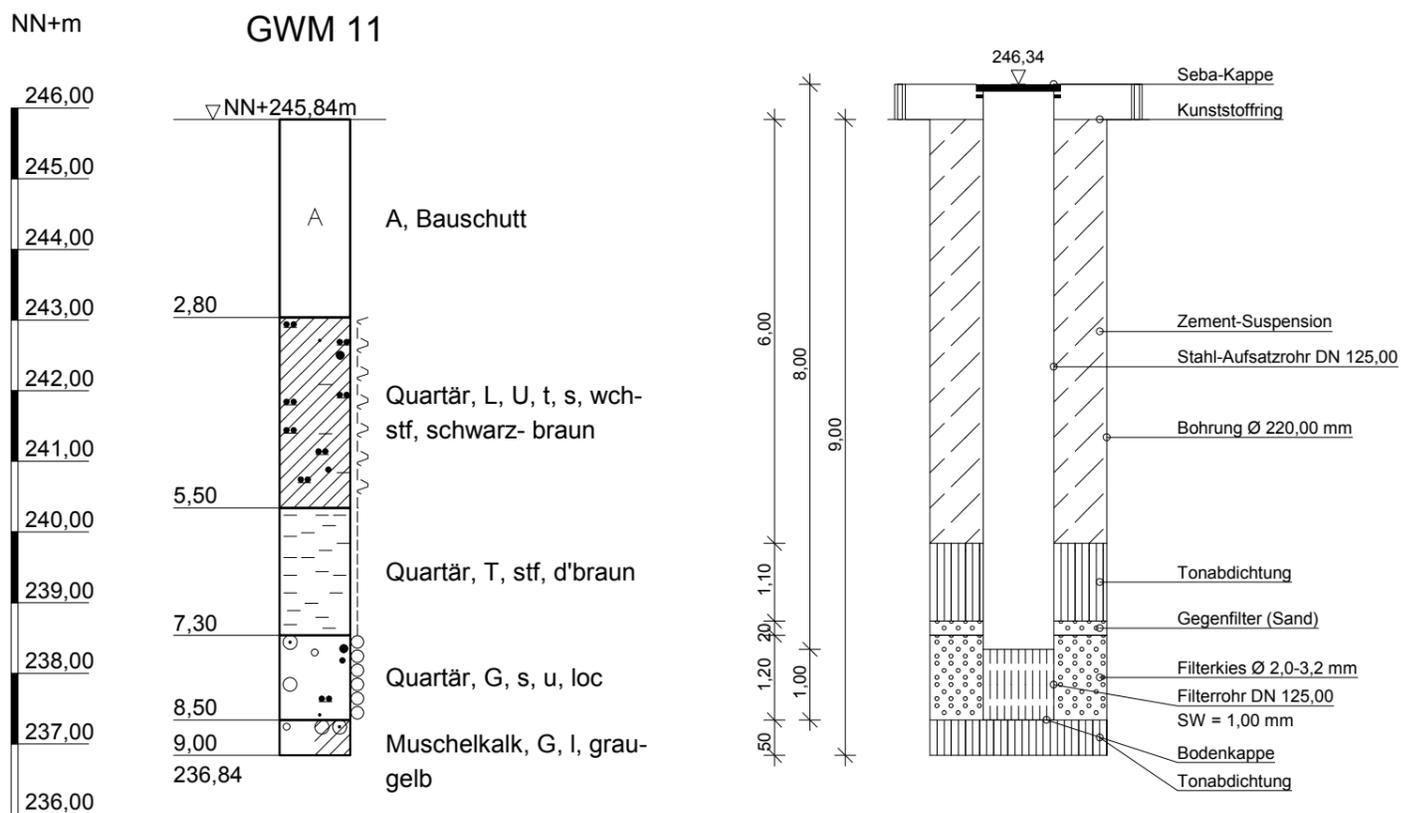


Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012



Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0111.100472
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr:
	Bearb: nue	Datum: Okt. 2012

GWM 11



Backnang, Obere Walke	 ARCADIS DEUTSCHLAND GMBH	
	Maßstab: 1 : 100	Proj.-Nr: DE0112.001419
Bohrprofil	Gez.: ab	Anl.-Nr: 3.1
	Bearb: nue	Datum: März 2013

ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborergebnisse

- 3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
- 3.2 Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4:2017-04)
- 3.3 Konsistenzbestimmung (DIN EN ISO 17892-12:2018-10)



Zusammenfassung der bodenmechanischen und -physikalischen Laborversuche

Anlage 3.1

Projekt Nr.: 2195635(2)

Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang

13.02.-28.02.2020

Probe	Aufschluss [m u.GOK]	Geologie	1					Zustandsgrenzen ²				Kornverteilung ³				4	5	6	7		8	Bemerkungen
			w _N	w _L	w _p	I _p	I _c	Kömungsziffer				Anteil < 0,063 mm	kf-Wert	GV	V _{ca}	E _s	σ _u	V	BK			
								T	U	S	G											
			[%]	[%]			[%]				[m/s]	[%]	[%]	[MN/m ²]	[MN/m ²]							
RKS 1	4,0-6,0		28,2	27,3	15,1	12,2	-0,123	34,6	54,5	10,1	0,9	89,1							TL/ST	Auelehm		
RKS 7	1,1-3,1		36,6										15,9						TM	Auffüllungen (bindig)		
	3,1-5,2		25,3	44,1	17,5	26,6	0,707						3,2							Auelehm		
RKS 11	4,0-6,0		16,9										8,0							Auelehm		
RKS 12	5,0-6,2		24,5	49,5	22,7	26,8	0,892												TMTL	Auelehm		
RKS 13	2,6-5,6		30,2	32,6	23,9	8,7	0,276						6,6						TL	Auelehm (torfig)		
RKS 14	1,5-2,4		18,7					17,1	22,6	60,2	0,1	39,7	2,7E-08						SU*	Auffüllungen (bindig)		
	2,4-4,5		19,2																	Auelehm		
RKS 19	1,6-2,3		26,2																	Auelehm		
	3,1-4,2		25,1																	Auelehm		
	6,0-7,1		44,4										9,1							Auelehm (torfig)		
	9,2-11,0		21,8	34,4	16,7	17,7	0,316												TL/TM	Auelehm		

1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

2 Zustandsgrenzen n. DIN EN ISO 17892-12; Konsistenz flüssig: $I_c \leq 0$; breiig: $0 \leq I_c \leq 0,5$; weich: $0,5 \leq I_c \leq 0,75$; steif: $0,75 \leq I_c \leq 1,0$; halbfest: $1,0 \leq I_c$

3 Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4; Durchlässigkeit k abgeleitet aus der Kornverteilung

4 Glühverlust nach DIN 18 128

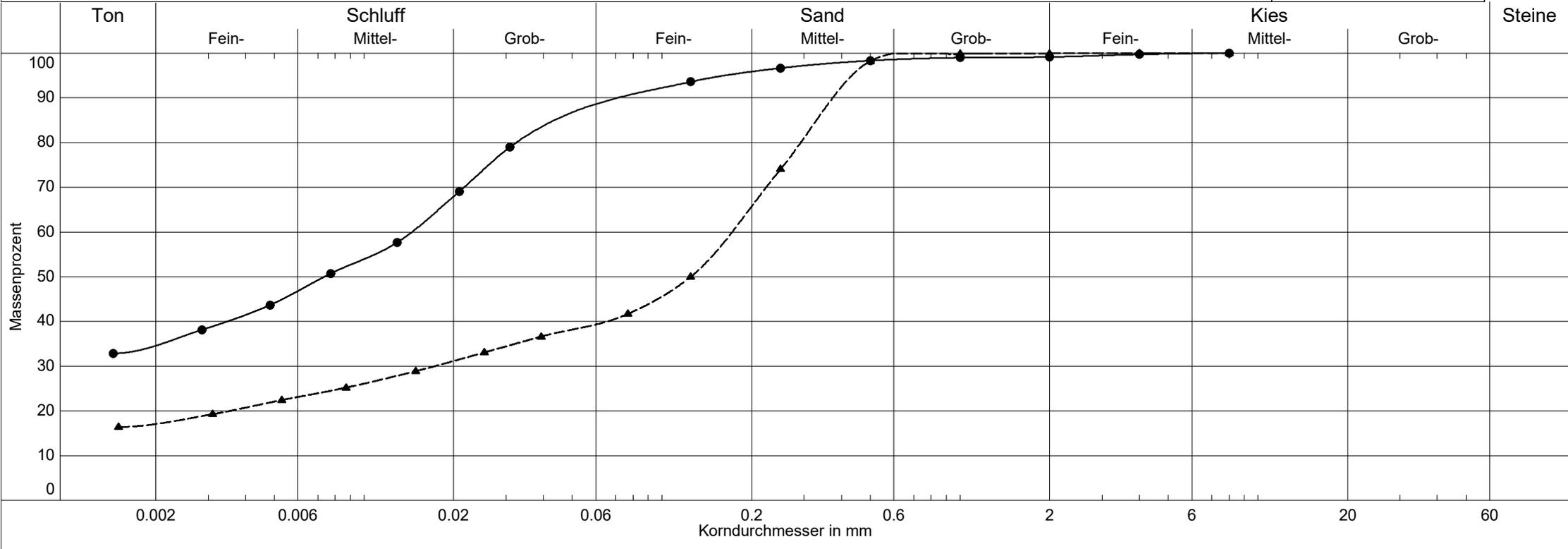
5 Kalkgehalt V_{ca} nach DIN 18 129

6 Steifemodul aus Ödometerversuch im Lastintervall 200 - 400 kN/m²

7 Einaxiale Druckfestigkeit σ_u, Versuchsart V = P (Punktlastversuch), E (einaxialer Druckversuch), T (Triaxialversuch)

8 BK: Bodenklassifizierung n. DIN 18 196

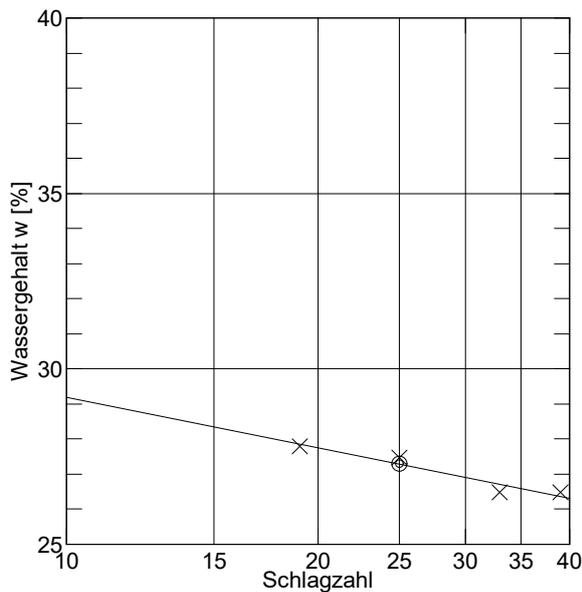
Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 3.2	
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Korngrößenverteilung	Datum Probennahme: 13.02.-28.02.2020	
DIN EN ISO 17 892-4:2017-04	Dateiname: HPC_2195635(2)_Anl_3-2.dsc	



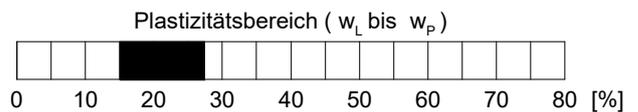
Entnahmestelle/Schicht	RKS 1	RKS 14		
Labornummer	—●— RKS1/4,0-6,0	-▲- RKS14/2,4-4,5		
Entnahmetiefe	4,0 - 6,0 m	2,4 - 4,5 m		
Wassergehalt	28.2 %	19.2 %		
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3		
Anteil < 0.063 mm	89.1 %	39.7 %		
Kornfraktionen T/U/S/G/X	34.6/54.5/10.1/0.9 %	17.1/22.6/60.2/0.1 %		
d10 / d60	- /0.014 mm	- /0.172 mm		
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	2.7E-08 m/s		
Bodengruppe DIN 18196	U	S \bar{U}		
Bodenart	U,fs'	S, \bar{u} , \bar{f}		

Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 3.3.1	
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Bodenart: Auffüllungen	Entnahme am: 13.02.-28.02.2020	
Entnahmestelle: RKS 1	Tiefe: 4,0 - 6,0 m	
Konsistenzbestimmung	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/uhe	
DIN EN ISO 17 892-12:2018-10	Dateiname: HPC_2195635_An1_3-3.dck	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze					
	40	59	65	98		77	21	95			
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge	39	33	25	19							
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	41.94	42.15	39.86	44.95		33.57	28.04	31.19		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	35.82	35.97	34.05	38.13		31.03	26.16	28.96		
Behälter	m_B [g]	12.71	12.63	12.90	13.60		13.99	13.71	14.31		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	6.12	6.18	5.81	6.82		2.54	1.88	2.23		
Trockene Probe	m_t [g]	23.11	23.34	21.15	24.53		17.04	12.45	14.65	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	26.5	26.5	27.5	27.8		14.9	15.1	15.2	15.1	



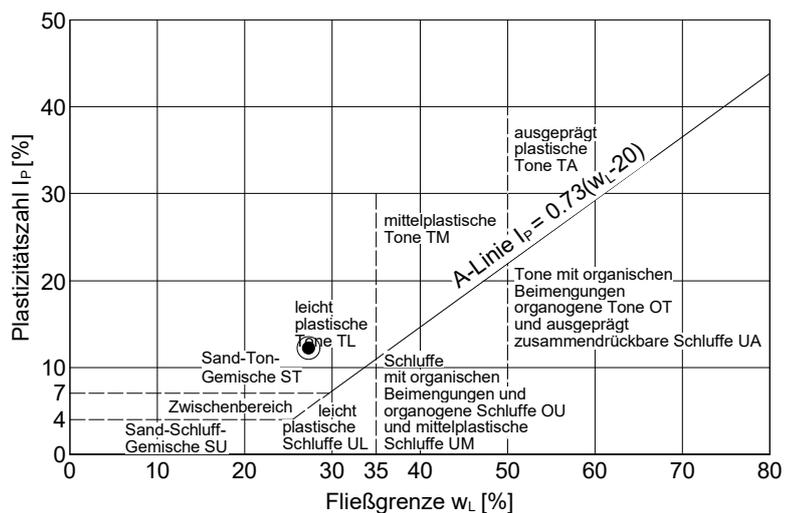
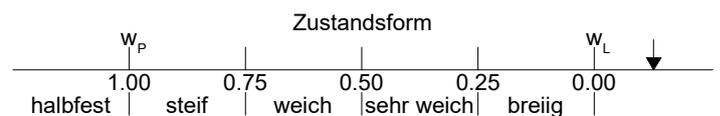
Überkornanteil $\ddot{u} = 2.5 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 4.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 28.2 \%$, $w_{Nu} = 28.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 27.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15.1 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 12.2 \%$

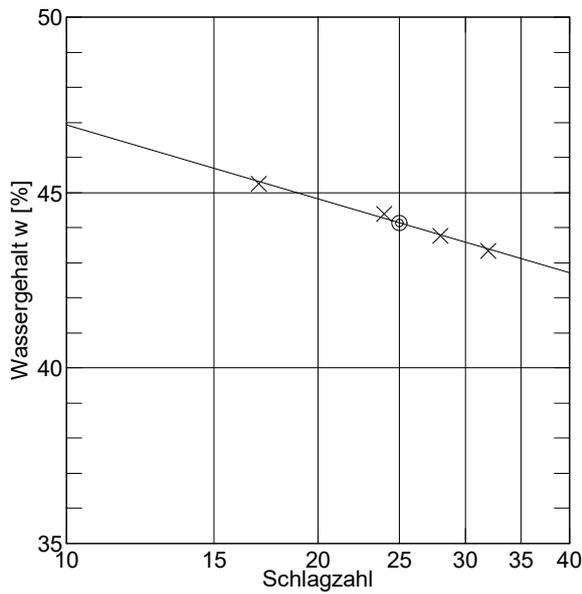
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{Nu} - w_P}{I_p} = 1.123$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{Nu}}{I_p} = -0.123$

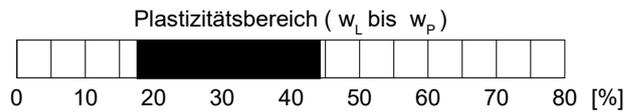


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 3.3.2	
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Bodenart: Auffüllungen	Entnahme am: 13.02.-28.02.2020	
Entnahmestelle: RKS 7	Tiefe: 3,1 - 5,2 m	
Konsistenzbestimmung	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/uhe	
DIN EN ISO 17 892-12:2018-10	Dateiname: HPC_2195635_An1_3-3.dck	

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	46	42	56	86	65	21	59	
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	17	32	28	24				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	35.50	35.05	35.28	37.14	28.77	31.21	33.49	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	28.82	28.39	28.74	29.95	26.34	28.60	30.48	
Behälter m_B [g]	14.06	13.02	13.80	13.75	12.97	13.71	12.63	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.68	6.66	6.54	7.19	2.43	2.61	3.01	
Trockene Probe m_t [g]	14.76	15.37	14.94	16.20	13.37	14.89	17.85	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	45.3	43.3	43.8	44.4	18.2	17.5	16.9	17.5



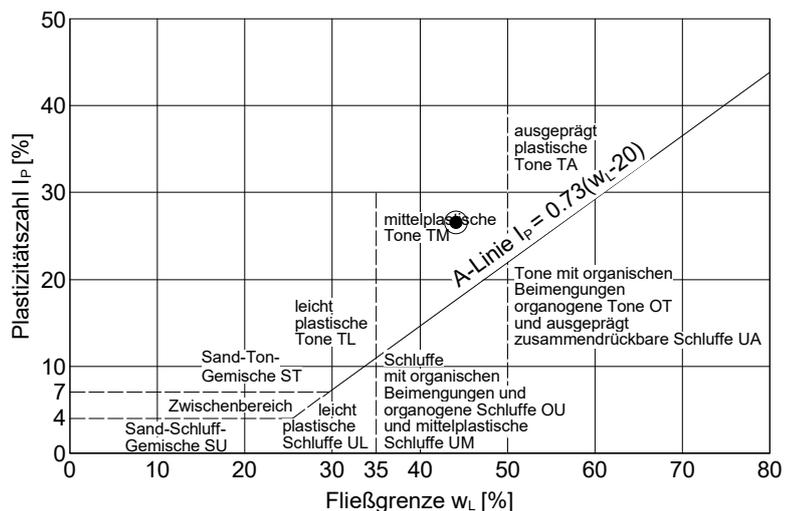
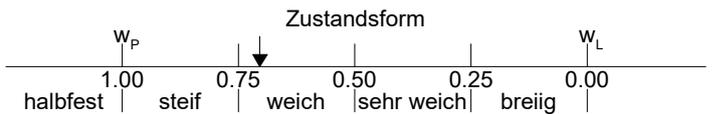
Wassergehalt $w_N = 25.3\%$
 Fließgrenze $w_L = 44.1\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.5\%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 26.6\%$

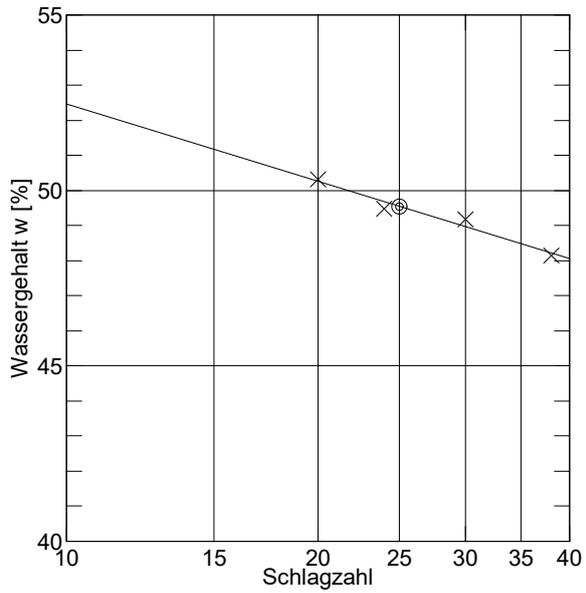
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.293$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.707$

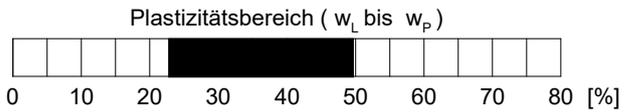


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 3.3.3	
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Bodenart: Auffüllungen	Entnahme am: 13.02.-28.02.2020	
Entnahmestelle: RKS 12	Tiefe: 5,0 - 6,2 m	
Konsistenzbestimmung	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/uhe	
DIN EN ISO 17 892-12:2018-10	Dateiname: HPC_2195635_An1_3-3.dck	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	13	35	50	88		78	96	45		
Behälter-Nr.	13	35	50	88		78	96	45		
Zahl der Schläge	24	20	38	30						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	31.30	32.60	34.27	36.39		29.39	27.81	29.28		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	25.16	26.35	27.54	29.01		26.54	25.26	26.21		
Behälter m_B [g]	12.75	13.93	13.56	14.00		13.91	14.08	12.70		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.14	6.25	6.73	7.38		2.85	2.55	3.07		
Trockene Probe m_t [g]	12.41	12.42	13.98	15.01		12.63	11.18	13.51	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	49.5	50.3	48.1	49.2		22.6	22.8	22.7	22.7	



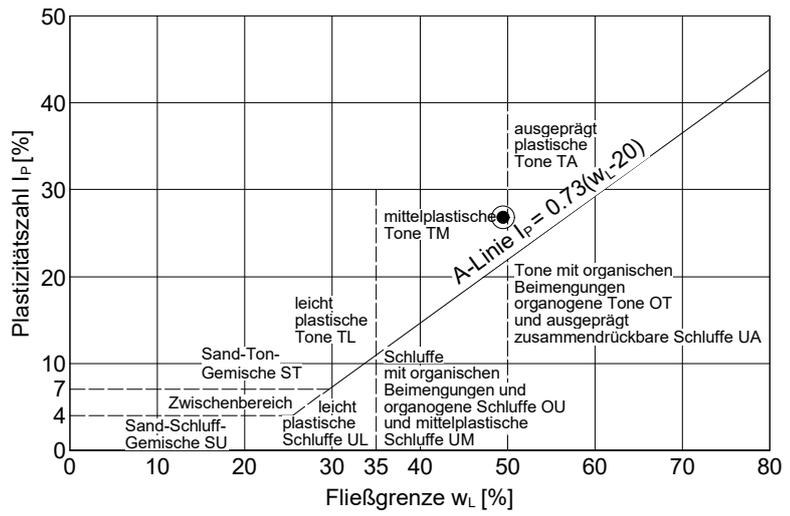
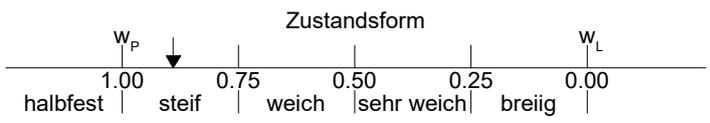
Überkornanteil $\ddot{u} = 5.0 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 4.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 24.5 \%$, $w_{Nu} = 25.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 49.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 22.7 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 26.8 \%$

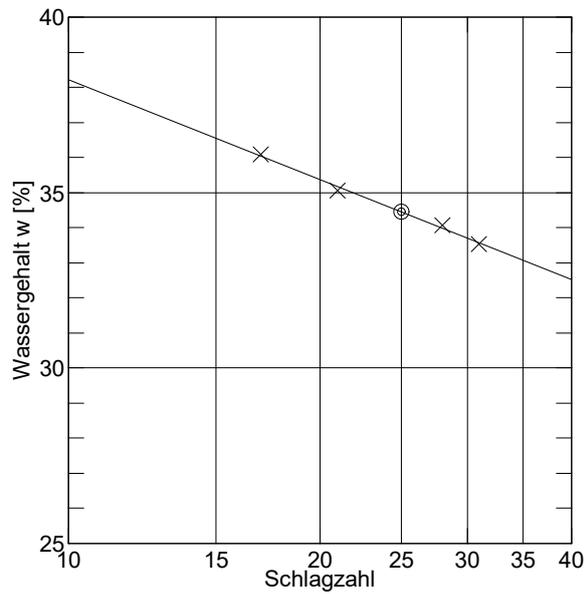
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{Nu} - w_P}{I_p} = 0.108$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{Nu}}{I_p} = 0.892$

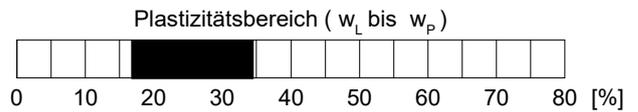


Gutachten-Nr.: 2195635(2)	Anlage: 3.3.5	
Projekt: Obere Walke/Gartenstraße, Backnang		
Bodenart: Auffüllungen	Entnahme am: 13.02.-28.02.2020	
Entnahmestelle: RKS 19	Tiefe: 9,2 - 11,0 m	
Konsistenzbestimmung	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/uhe	
DIN EN ISO 17 892-12:2018-10	Dateiname: HPC_2195635_An1_3-3.dck	

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	74	18	1	48	55	37	77	
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	21	17	28	31				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	37.39	39.24	38.92	41.20	28.57	27.42	29.21	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	30.97	32.25	32.34	34.11	26.53	25.41	27.05	
Behälter m_B [g]	12.66	12.88	13.03	12.96	14.31	13.57	13.99	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.42	6.99	6.58	7.09	2.04	2.01	2.16	
Trockene Probe m_t [g]	18.31	19.37	19.31	21.15	12.22	11.84	13.06	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	35.1	36.1	34.1	33.5	16.7	17.0	16.5	16.7



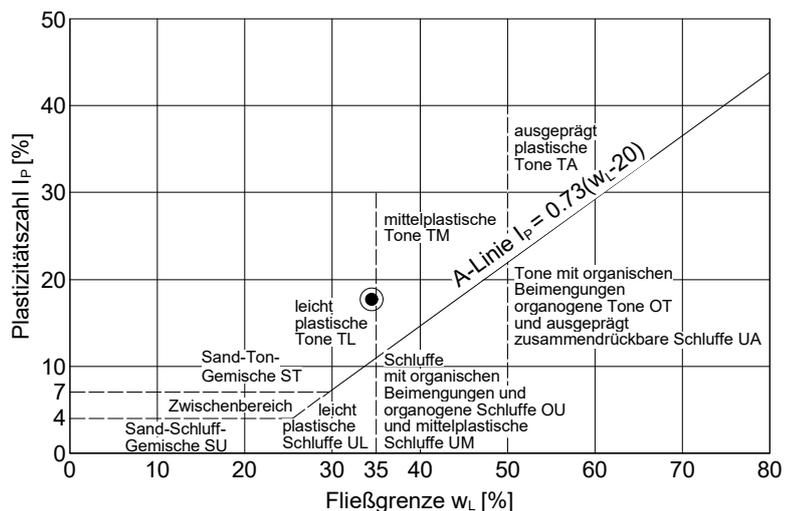
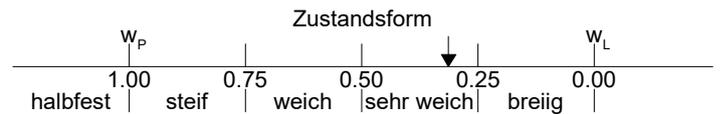
Wassergehalt $w_N = 28.8\%$
 Fließgrenze $w_L = 34.4\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 16.7\%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 17.7\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.684$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.316$



ANLAGE 4

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)



**Kenndaten für Boden und Fels nach
VOB 2019 (ATV-Normen)**

Projekt: 2195635 - BV Obere Walke/Gartenstraße, Backnang

Homogenschicht		S1	S2	S3	S4	S5	S6
ortsübliche Bezeichnung		Auffüllungen	Auenlehm	Auensand	Murrkies	Fels (verwittert)	Fels (mo)
Bodengruppe nach DIN 18196		GU; GU*, SU*, TL, TM	ST, TL, TM	SU; SU*	GU; GU*		
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)							
obere Grenze		30/40/30/0	50/50/0/0	10/10/40/40	10/20/30/40		
untere Grenze		0/0/0/30	10/20/60/10	0/0/30/60	0/10/20/40		
Ton (< 0,002 mm) T		0 - 30	10 - 50	0 - 10	0 - 10		
Schluff (0,002 – 0,06 mm) U		0 - 70	0 - 90	0 - 20	0 - 30		
Sand (0,06 – 2,0 mm) S		0 - 100	0 - 70	10 - 60	0 - 50		
Kies (2,0 – 63 mm) G		0 - 100	0 - 10	30 - 70	10 - 70		
Steine (63 – 200 mm) X M-[%]		< 70	0	< 10	< 30		
Blöcke (200 – 630 mm) Y M-[%]		< 10	--	--	--		
große Blöcke (> 630 mm) M-[%]		< 20	--	--	--		
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		--	--	--	--		
Dichte ρ [t/m³]		1,8 - 2,0	1,9-2,1	1,7 - 1,9	1,9 - 2,2	1,9 - 2,5	2,3 - 2,5
Kohäsion c' [kN/m²]		0-15	5-15	0 - 2,5	0 - 2,5	< 10 - 50	50 - >100
undrionierte Scherfestigkeit c _u [kN/m²]		< 80	< 150	0 - 10	0 - 5	0 - >200	>150
Wassergehalt w [%]		15 - 40	15 - 46	--	--	--	--
Konsistenz		weich bis steif	(fl.)-weich bis halbf.	--	--	--	--
Konsistenzzahl I _c [-]		< 0,8	< 0 - 1,05			--	--
Plastizität		leicht bis mittel	leicht bis mittel				
Plastizitätszahl I _p [-]		--	7 - 30				
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]		≈ 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁸	≈ 10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁸	≈ 10 ⁻³ - 10 ⁻⁵	≈ 10 ⁻³ - 10 ⁻⁵	≈ 10 ⁻³ - 10 ⁻⁶	≈ 10 ⁻³ - 10 ⁻⁶
Lagerungsdichte		locker bis dicht		locker bis mitteldicht	mitteldicht bis dicht		
organischer Anteil (Glühverlust) V _{Gl} [%]		< 20	< 20	--	--		
Abrasivität nach Cerchar		nicht abrasiv bis stark abrasiv	nicht abrasiv bis kaum abrasiv	kaum abrasiv bis abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv
Benennung von Fels		--	--	--		Kalk- /Tonmergelst.	Kalk- /Tonmergelst.
Verwitterung		--	--	--		V5-V3	V3-V1
Veränderungen		--	--	--		verfärbt - zersetzt	zerfallen - frisch
Veränderlichkeit		--	--	--		nicht bis stark	nicht bis veränderlich
Druckfestigkeit σ _u [MN/m²]		--	--	--			< 150
Trennflächenrichtung		--	--	--		unbekannt	unbekannt
Trennflächenabstand		--	--	--		mm-dm	dm-m

ANLAGE 5

Bericht Luftbildauswertung auf Kampfmittel



Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin

030 / 24 33 83 58
www.uxopro.de
info@uxopro.de

**LUFTBILDAUSWERTUNG ZUR
ÜBERPRÜFUNG DES VERDACHTS
AUF KAMPFMITTELBELASTUNG
VON BAUGRUNDFLÄCHEN
INKLUSIVE RECHERCHE ZU KAMPF- &
KRIEGSDATEN ZUR LUFTBILDAUSWAHL**

Gutachten der UXO PRO Consult vom 07.02.2020

Projekt:
71522 Backnang,
Obere Walke,
Bauareal
212001290827

PHASE A, FERNERKUNDUNG - ÜBERPRÜFUNG
DES KAMPFMITTELVERDACHTS

PROJEKTBEZOGENE DATEN | AUFTRAGGEBER | ANGABEN ZU KOOPERATIONEN

Projektbezeichnung:	71522 Backnang, Obere Walke, Bauareal
Datum der Beauftragung:	30.01.2020
Datum der Fertigstellung:	07.02.2020
Auftraggeber der Auswertung:	DIBAG Industriebau AG Herr Brunhuber Lilienthalallee 25 80939 München Tel.: 089 / 32470 0 E-Mail: Brunhuber_A@DIBAG.DE
Planungsbegleitung:	HPC AG Frau Alviz Chemnitzer Straße 16 70597 Stuttgart-Degerloch Tel.: 0711 / 248 397 71 E-Mail: Anke.Alviz@hpc.ag

AUFTRAGNEHMER | AUSWERTENDES UNTERNEHMEN

Auftragnehmer der Auswertung:	Uxo Pro Consult GmbH Kampfmittelauswertungen Gustav-Müller-Straße 7 10829 Berlin Tel.: 030 / 2433 8358 E-Mail: info@uxopro.de
UXO PRO Gutachten-ID:	212001290827

1. GUTACHTENBEDARF UND PROJEKTDESCHEIBUNG

Im Rahmen der Absicherung und der Ausführungsplanung folgendem Projekt zugehöriger Planungs-, Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Erkundungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung auf die mögliche Kontamination mit Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden:

71522 Backnang,
Obere Walke,
Bauareal.

2. ZIELSETZUNG DER AUSWERTUNG

Die Luftbildauswertung und die folgende Interpretation der Erkenntnisse hat die Beobachtung, Lokalisierung und Einordnung von luftsichtigen Kriegseinwirkungen des Zweiten Weltkriegs und deren Auswirkungen auf die mögliche Kampfmittelkontamination des Baugrunds zum Ziel. In der Folge können Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise ausgesprochen werden (Kapitel 8).

3. AUFGABENSTELLUNG ZUR BEGUTACHTUNG

Mithilfe oben genannter Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung soll der oben beschriebene Gutachtenbedarf gedeckt und die Kampfmittelsituation erkundet werden (Gefahrenabschätzung durch Fernerkundung). Dazu sind Sprengbomben-Trichter, Stellungen, Deckungsgräben sowie Flakstellungen und beschädigte Gebäudesubstanz zu dokumentieren, die im einsehbaren Bereich der auswertbaren Luftbildaufnahmen liegen und dort erkennbar sind. Auf Basis dieser Erkenntnisse und deren Interpretation sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Kontamination des Baugrunds mit Sprengbomben-Blindgängern zu treffen. Diese Berichterstattung ist nicht mit einer Garantie der Kampfmittelfreiheit gleichzusetzen. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor

Ort überprüft werden. Die vorliegende Begutachtung stellt eine Einschätzung des Verdachts auf Kontamination mit Kampfmitteln dar und die Hinweise zur weiteren Vorgehensweise stellen Empfehlungen dar. Eine Haftung der Uxo Pro Consult ist ausgeschlossen.

4. AUSWERTUNGSGRUNDLAGEN

Für die Lokalisierung des Erkundungsgebietes und die Einschätzung der Gesamtsituation wurden vom Auftraggeber Planunterlagen überlassen, die für die Durchführung der Auswertung in Unterlagen zur Weiterverarbeitung in der Luftbildauswertung umgewandelt wurden. Im vorliegenden Fall ist das Erkundungsgebiet auf der Vergrößerung eines neueren Luftbilds im Arbeitsmaßstab 1 : 5 000 blau umgrenzt (Anhang 2).

5. LUFTBILDER UND RECHERCHEMATERIALIEN

Die von UXO PRO Consult durchgeführten Archiv- und Datenbankrecherchen haben ergeben, dass mehrere (s. Tabelle 1), das Erkundungsgebiet und seine unmittelbare Umgebung abdeckende Luftbildaufnahmen existieren. Es wurden die für die Auswertung als relevant und zielführend bewerteten Aufnahmen beschafft.

Die Einsehbarkeit des Erkundungsgebietes ist besonders durch Bebauung und heterogene Logistikoberflächen erschwert. Die Aufnahmen sind wie in Tabelle 1 aufgeführt von gemischter Güte. Die Luftbilder vom 17.05.1945 wurden ausgewählt, um das Erkundungsgebiet in damaligem Zustand im Anhang 2 abzubilden.

Tabelle 1: Ausgewertete Luftbilder

Ausgewertete Luftbilder						
Datum	Sortie	Frame	ca.- Maßstab	Qualität	Herkunft	Anzahl
17.12.1944	US7/0032/A	4013	1:14.000	gut	USAF	1
17.12.1944	US7/0033/A	7011	1:27.000	mittel	USAF	1
24.03.1945	US34/3668	4185	1:10.500	gut	USAF	1
19.04.1945	US34/3921	4020	1:10.000	gut	USAF	1
19.04.1945	LG918	4019	1:27.000	mittel	USAF	1
17.05.1945	US39/3904	5027+5028+5030	1:40.000	mittel	USAF	3
					Gesamt	8

5.1 Akten, Literatur und Hintergrund

Über die Luftbildauswertung hinaus wurden mehrere weitere Quellen bemüht, um weitere Informationen zu etwaigen Luftangriffen im Projektgebiet zu erhalten. Es wurden zusätzlich die folgenden Informationen beschafft/bewertet:

ALLIIERTE AKTENLAGE (MILITÄRISCH):

Es besteht kein Informationsgehalt in der Alliierten Aktenlage¹, der auf strategische Luftangriffe auf das Erkundungsgebiet hinweist. Dies ist nicht mit der Nichtexistenz von Luftangriffen gleichzusetzen. Den Aufnahmen und weiteren Recherchen zufolge fanden durchaus mehrfach Angriffe auf Backnang statt.

LITERATUR, ZIVIL:

Die Fachliteratur zu Truppenbewegungen der Alliierten² enthält den Hinweis, dass Backnang am 20.04.1945 durch amerikanische Truppen erreicht wurde. Das Kriegsende gilt hiermit als festgestellt.

¹ United States Strategic Bombing Surveys & Military Intelligence Photographic Interpretation Reports, National Archives and Records Administration, Washington, D. C., USA.

² Mueller, Robert & Carter, Kit C.: Combat Chronology 1941-1945, Washington, D. C., 1991 & Williams, H. Mary: United States Army in World War II, Special Studies, Chronology 1941-1945; Washington, D. C., 1989.

AKTENLAGE, BEHÖRDLICH/ZIVIL:

Um weitere Ergründungen der Kriegshistorie anzustellen und die Erkenntnisse aus der Luftbildauswertung möglicherweise abzusichern und zu überprüfen, wurden die Aktenbestände des Hauptstaatsarchives Stuttgart³ geprüft, in welchen zu den Gemeinden Berichte der letzten Kriegstage gesammelt wurden. Dies erbrachte zahlreiche weitere Hinweise. Den Akten zufolge wurde Backnang mindestens an den Tagen 21.02.1944, 10.09.1944, 09.12.1944, 22.02.1945, 02.03.1945, 31.03.1945, 04.04.1945, 06.04.1945, 12.04.1945 und am 15.04.1945 bombardiert. Artilleriebeschuss erfolgte mindestens am 19.04.1945 und am 21.04.1945. Hierbei werden u. a. die Örtlichkeiten detailliert beschrieben. Eine Korrelation mit dem Erkundungsgebiet konnte nicht festgestellt werden. Die u. e. Lederfabrik Häuser wurde teilweise nach dem Kriegsende zur Unterbringung der Besatzungstruppen genutzt, was gegen intensive Beschädigungen spricht, jedoch leichte bis mittlere Schäden nicht ausschließt.

Die Sprengung der Murrbrücken stellte eine wesentliche Verteidigungsmethode der Deutschen gegen die näher rückenden Amerikaner dar⁴.

Weiteren Recherchen zufolge handelt es sich bei dem angefragten Erkundungsgebiet um das Firmengelände der ehemaligen Lederwerke Fritz Häuser⁵. Die Fabrik wurde 1862⁶ zwischen Gartenstraße und Murr gegründet. Durch historische Abbildungen und Luftaufnahmen konnte eindeutig festgestellt werden, dass das zu untersuchende Gelände dem der damaligen *Häuser*-Fabrik entspricht. Die in der Stadtchronik mehrfachen Erwähnungen der Fabrik wurden alle auf Korrelation mit den

³ Hauptstaatsarchiv Stuttgart, Findbuch J 170 Bü 2, Bü 23 [Backnang].

⁴ Backnanger Kreiszeitung, Loderer, Klaus J: Stadt schlitterte knapp an einer Katastrophe vorbei; 21.04.2015 in <https://www.bkz-online.de/node/854028> (31.01.2020).

⁵ http://www.albert-gieseler.de/dampf_de/firmen3/firmadet36321.shtml (31.01.2020).

⁶ Backnanger Jahrbuch/„Backnanger Stadtchronik, ab 1991, Backnang.

Kriegsereignissen geprüft. Es entstand allein hieraus kein begründeter Kampfmittelverdacht.

Zusätzlich zu den Luftaufnahmen wurden die Berichte und Informationen zu den Lederwerken *Fritz Häuser* mit dem Fokus auf potenzielle Luftangriffe geprüft. Hierbei konnten keine Hinweise auf eine direkte Bombardierung der Fabrikgebäude oder Zerstörung dieser festgestellt werden.

Die Zivilliteratur⁷ beinhaltet weiterhin Hinweise auf die bereits o. g. Angriffsdaten. Auch der Angriff auf das Murrtaiviadukt und die Sprengung der Brücken in Backnang findet Erwähnung. Eine zusätzliche Information mit Kampfmittelrelevanz für das angefragte Erkundungsgebiet ist nicht erlangt worden.

5.2 Erkenntnislücken

Die einzigen nach den o. e. Bombardierungen Backnangs entstandenen Aufnahmen, die das Erkundungsgebiet vollständig erfassen⁸, stammen vom 17.05.1945 und liegen nur in mittlerer Qualität und mittlerem bis schlechtem Maßstab vor. Dies mindert die Bewertbarkeit von Details. Es konnten jedoch Vergleiche von Dezember 1944 und den Monaten April und Mai 1945 vorgenommen werden, die an einzelnen Gebäuden für eine Prüfung von Kriegsschäden herangezogen wurden. Dies ergab eine teilweise Kampfmittelrelevanz (s.u.).

6. METHODISCHE VORGEHENSWEISE DER AUSWERTUNG

Die beschaffte Auswahl der Luftbildaufnahmen wurde mit Hilfe von Betrachtungseinrichtungen bei mehrfacher Vergrößerung, zu Teilen und sofern möglich, stereoskopisch überprüft und in Bezug auf luftsichtige

⁷ Bomm, Helmut: Das Ende, das ein Anfang war. Der Zweite Weltkrieg und die letzten Kriegstage in Backnang und im Murrtaal; Backnang, 1985.

⁸ Teilerfassungen liegen auch vom 19.04.1945 vor.

Kriegseinwirkungen und die daraus potentiell resultierende Kontamination mit Kampfmitteln untersucht.

Dabei wurde die Auswahl der Aufnahmen visuell von einem UXO PRO-Gutachter auf die mögliche Existenz von Hinweisen auf die im Folgenden eingeordneten Kategorien überprüft, zu welchen eine Einordnung in einigen Fällen nur in Verbindung mit der Bewertung und Interpretation von Archivalien erfolgen kann, sofern diese vorliegen:

6.1 Luftangriffe

Hinweise auf Bombardierungen mit allen Arten von Abwurfmunition (z. B. Spreng-, Brand- und Splitterbomben), Bombardierungen durch Bordwaffenbeschuss durch Jagdbomber-Angriffe, Bordwaffenbeschuss durch Jäger-Angriffe, die durch alliierte (amerikanische, britische und russische Einheiten und deren Verbündete) Einheiten erfolgten. Hierzu zählen nicht Kampfmittelbelastungen, die infolge dieser Angriffe unmittelbar (z. B. versprengte Munition aus detonierten Munitionsstapeln) oder mittelbar (z. B. später in offene Trichter entsorgte Infanteriemunition) eingetreten sind.

6.2 Bodenkämpfe

Hinweise auf mögliche Kampfmittelbelastungen, die durch Kampfhandlungen am Boden entstanden sind. Hierzu gehören u. a. Belastungen durch blindgegangene Munition und Waffen in Feuerstellungen, Stellungen und Stellungssystemen oder in Trichtern, Gruben und natürlichen Hohlformen im Bereich von Kampfgebieten, Belastungen durch Minenfelder und Belastungen durch verminten oder mit Sprengvorrichtungen versehene Infrastruktur.

6.3 Munitionsvernichtung

Hinweise auf geplante oder ungeplante Vorgänge, die zu Belastungen durch die Vernichtung von Munition durch Sprengungen, die Beseitigung von Munition durch planmäßige oder unplanmäßige Ablagerung und

Entsorgung, die Beseitigung von Munition durch Versenkung und die Behandlung von Munition durch nicht berechnigte Personen zur Wertstoffgewinnung.

6.4 Militärischer Regelbetrieb

Hinweise auf Vorgänge während des normalen Betriebs einer militärischen Liegenschaft im Kommandobereich militärischer Befehlsstrukturen in Friedens- und Kriegszeiten, die zu einer Kampfmittelbelastung geführt haben könnten. Hierzu zählen u. a. Schießstände, Feuerstellungen, Sprengplätze und Bombenabwurfplätze.

7. ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG UND INTERPRETATION

Die Untersuchung der Luftbildaufnahmen hat zu der Erkenntnis geführt, dass ein Verdacht der Kontamination mit Kampfmitteln für einen Teil des entsprechenden Gebietes begründet ist. Das Erkundungsgebiet und dessen Nahbereich sind teilweise möglicherweise mit Kampfmitteln belastet. Es sind kampfmittelrelevante Strukturen innerhalb des kritischen 50 Meter-Radius um die Grenzen des Erkundungsgebietes und/oder innerhalb desselben zu beobachten. Das Erkundungsgebiet ist teilweise aufgrund der in folgende Kategorien unterteilten Befunde als kontaminationsverdächtige Fläche (KVF) zu bezeichnen.

7.1 Luftangriffe

An einem Gebäudeteil der Fabrik wurde ein Dachschaden festgestellt, der im Jahre 1944 schon bestand, jedoch ein größeres Ausmaß als auf den Aufnahmen des Jahres 1945 hatte. Auf allen Aufnahmen aus dem Jahr 1945 erscheint der Schaden als teilweise instandgesetzt. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Beschädigung durch einen der o. g. recherchierten Luftangriffe erfolgte.

Im nördlichen Nahbereich ist eine heterogene überstrahlte Trümmerfläche zu verzeichnen, die aus älteren Luftangriffsschäden stammt.

7.2 Bodenkämpfe

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Bodenkämpfe mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

7.3 Munitionsvernichtung

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Munitionsvernichtungen für den angefragten Bereich festgestellt werden.

7.4 Militärischer Regelbetrieb

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf militärischen Regelbetrieb mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

8. FAZIT DER AUSWERTUNG UND EMPFEHLUNG

Die Luftbildauswertung hat den Verdacht der Kontamination für Teile des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln bestätigt. Erfahrungsgemäß gelangten 8 - 18 % aller im Zweiten Weltkrieg abgeworfenen Sprengbomben nicht zur Explosion. Folglich muss davon ausgegangen werden, dass, aufgrund oben genannter Befunde und unter Berücksichtigung des behördlich genutzten 50 Meter-Radius, in Teilen des Erkundungsgebietes (=KVF) noch Sprengbomben-Blindgänger oder andere Kampfmittel vorhanden sind.

Für diese Teile des Erkundungsgebietes empfehlen wir eine nähere technische Untersuchung durch einen Kampfmittelbeseitigungs- oder -räumdienst des Bundeslandes oder ein privates Fachunternehmen (Kampfmittelsondierung). Dieses muss über eine Zulassung nach § 7 SprengG und geschultes Personal (Befähigungsschein nach § 20 SprengG) verfügen. Wir empfehlen dringend, vor einer weiterführenden technischen Untersuchung in diesen Teilbereichen des Erkundungsgebiets keine Eingriffe in den Untergrund vorzunehmen.

In den Teilbereichen des Erkundungsgebietes, die außerhalb der kontaminationsverdächtigen Flächen liegen (außerhalb der Kreuzschraffur im Anhang 2), sind weitere technische Überprüfungen oder andere Maßnahmen nach unserem jetzigen Kenntnisstand nicht notwendig. Diese Begutachtung (Fernerkundung) stellt keine Garantie der Kampfmittelfreiheit für die übrigen Gebiete dar. Es handelt sich um Empfehlungen, die auf Basis der Luftbildauswertung entstehen und für die keine Haftung für eine Kampfmittelfreiheit übernommen werden kann. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor Ort überprüft werden, zu denen wir ergänzend raten, sofern eine formelle Kampfmittelfreiheitsbestätigung angestrebt wird. Die vorliegende Auswertung und damit verbundene Aussagen haben ausschließlich für das im Anhang 2 gekennzeichnete Erkundungsgebiet Gültigkeit. Aussagen und Schlussfolgerungen über angrenzende Gebiete sind nicht zulässig.

Die vorliegende Auswertung und damit verbundene Aussagen haben ausschließlich für das im Anhang 2 gekennzeichnete Erkundungsgebiet Gültigkeit. Aussagen und Schlussfolgerungen über angrenzende Gebiete sind nicht zulässig.

Das Fazit der Auswertung und die Interpretation der Luftbilddaufnahmen basieren auf der in „5. LUFTBILDER“ genannten repräsentativen Auswahl der Aufnahmen und beschränken sich folglich auf diese. Die gesamte Auswertung bezieht sich ausschließlich auf das uns zum Auswertungszeitpunkt vorliegende Luftbildmaterial.



Gutachter D. Dieskau

Bereich LBA / Luftbildauswertung auf Verdacht der Kampfmittelbelastung
von Baugrundflächen

Anhänge (s. auch Folgeseite)

Anhang 1: Daten des Erkundungsgebietes.

Anhang 2: Graphische Darstellung der Ergebnisse der
Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf
einem historischen Luftbildausschnitt.

Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

ANHANG 1: DATEN DES ERKUNDUNGSGEBIETES

Projekt: 71522 Backnang, Obere Walke, Bauareal

Gutachten-ID: 212001290827

1.1.1	Bundesland	Baden-Württemberg
1.1.2	Stadt/Gemeinde	Backnang
1.2.1	Koordinaten ETRS89 / UTM 32N	532282 E, 5421795 N
1.2.2	Größe des Erkundungsgebietes (circa)	71.704 m ²

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Str. 7
10829 Berlin
Tel.: 030 / 2433 8358
info@uxopro.de
www.uxopro.de

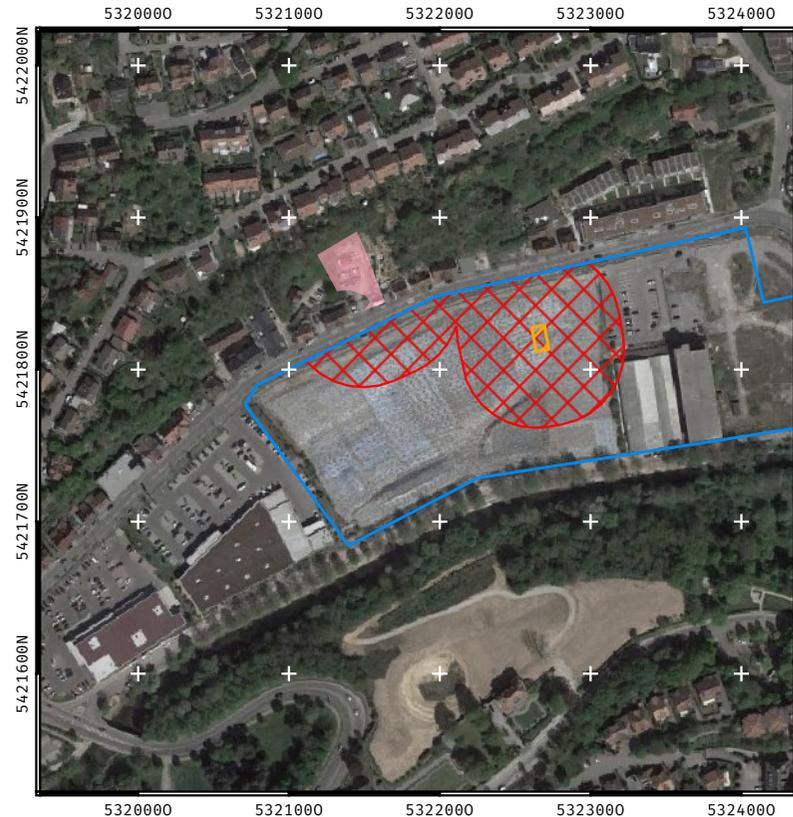
Luftbilddauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbilddauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbilddausschnitt

Projekt: 71522 Backnang, Obere Walke, Bauareal
Gutachten-ID: 212001290827



Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



Legende

-  beschädigte oder zerstörte Bausubstanz
-  ältere Trümmerfläche
-  Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
-  beantragtes Erkundungsgebiet

Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Aufnahmedatum des Luftbilds: 17.05.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbilddaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Maßstab: 1:5000 



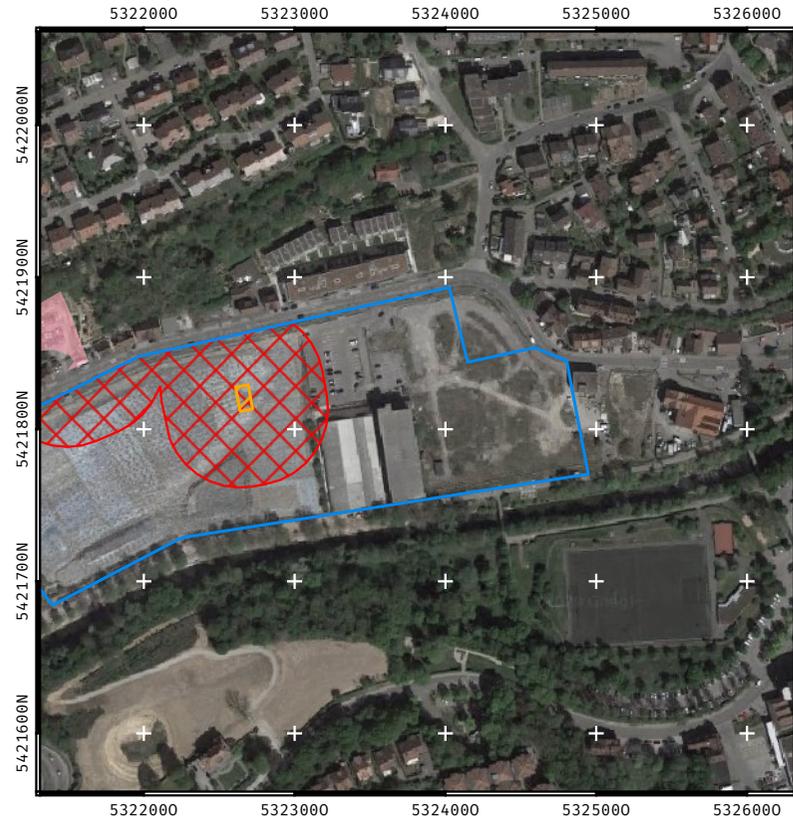
Luftbilddauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbilddauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbilddausschnitt

Projekt: 71522 Backnang, Obere Walke, Bauareal
Gutachten-ID: 212001290827



Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



- Legende**
- beschädigte oder zerstörte Bausubstanz
 - ältere Trümmerfläche
 - Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
 - beantragtes Erkundungsgebiet

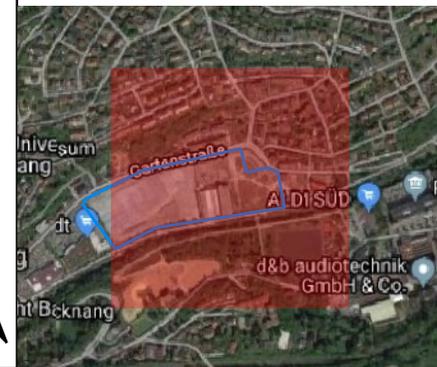
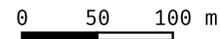
Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Aufnahmedatum des Luftbilds: 17.05.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbilddaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Maßstab:

1:5000



ANLAGE 6

Kampfmittelfreimessung in der Verdachtsfläche



WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	HPC AG	Datum	20.02.2020
Projekt:	DIBAG Gartenstraße Backnang	WST-Proj.-Nr	200250
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:		
Name		Tel.Nr.
Özkaplan, Turgay (§20 SprengG.)		0176 84306795

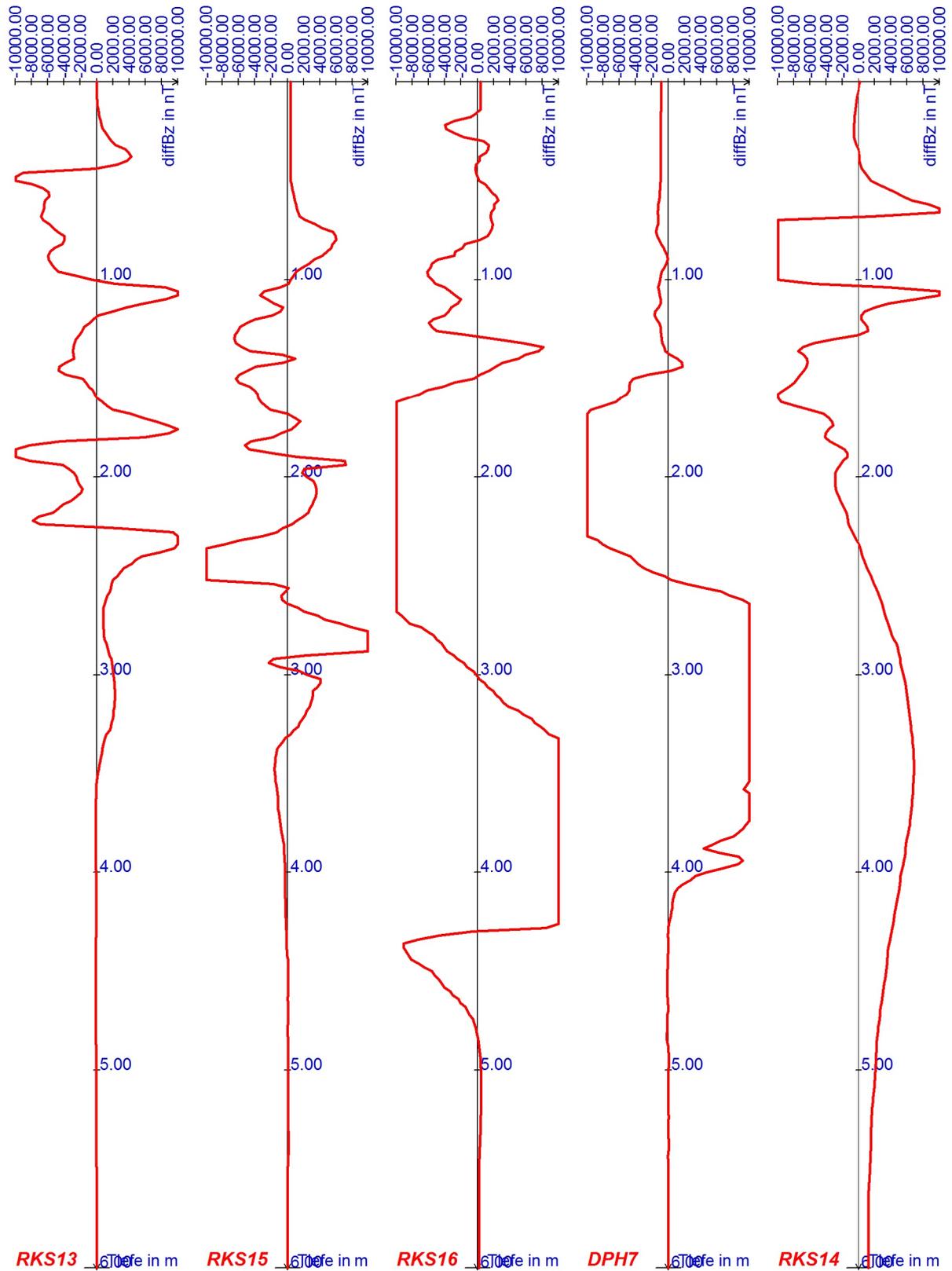
Bohrlochsondierung:	Tiefenorientierte Messung mittels Magnetometer Typ Ebinger 120LW			
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
RKS 13	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 15	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 16	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
DPH 7	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 14	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 9	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 10	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 11 a	2,0	-	20.02.2020	Fehlansatz
RKS 11	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
DPH 2 a	3,0	-	20.02.2020	Fehlansatz
DPH 2	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
DPH 1	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 1	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
DPH 9	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 12	6,0	6,0	20.02.2020	Keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung (Radius \leq 0,7m). Die Freigabe gilt nicht für Kabel und Leitungen!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 21.02.2020
 Turgay Özkaplan

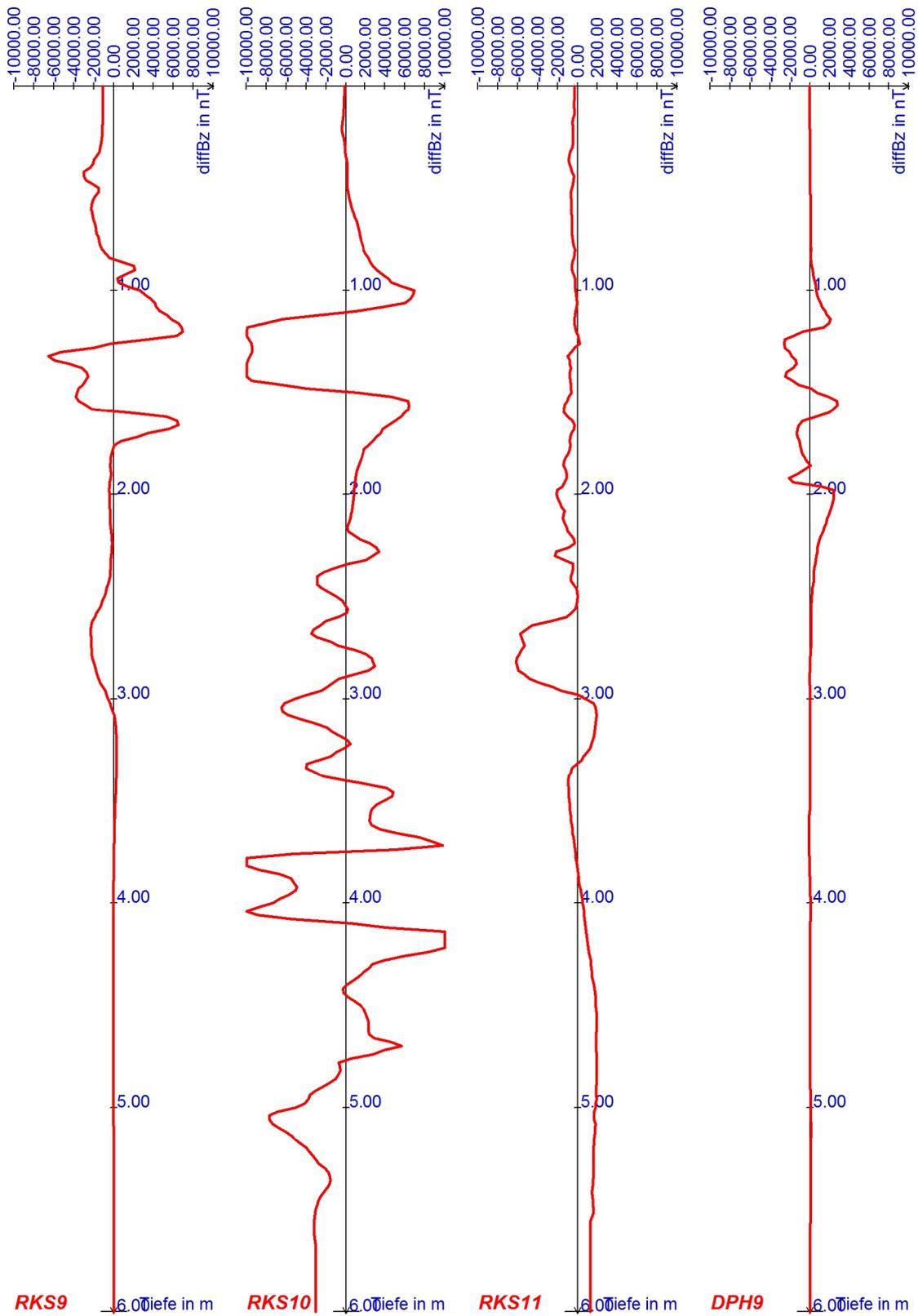
200250 DIBAG Gartenstraße Backnang

20.02.2020



200250 DIBAG Gartenstraße Backnang

20.02.2020



200250 DIBAG Gartenstraße Backnang

20.02.2020

