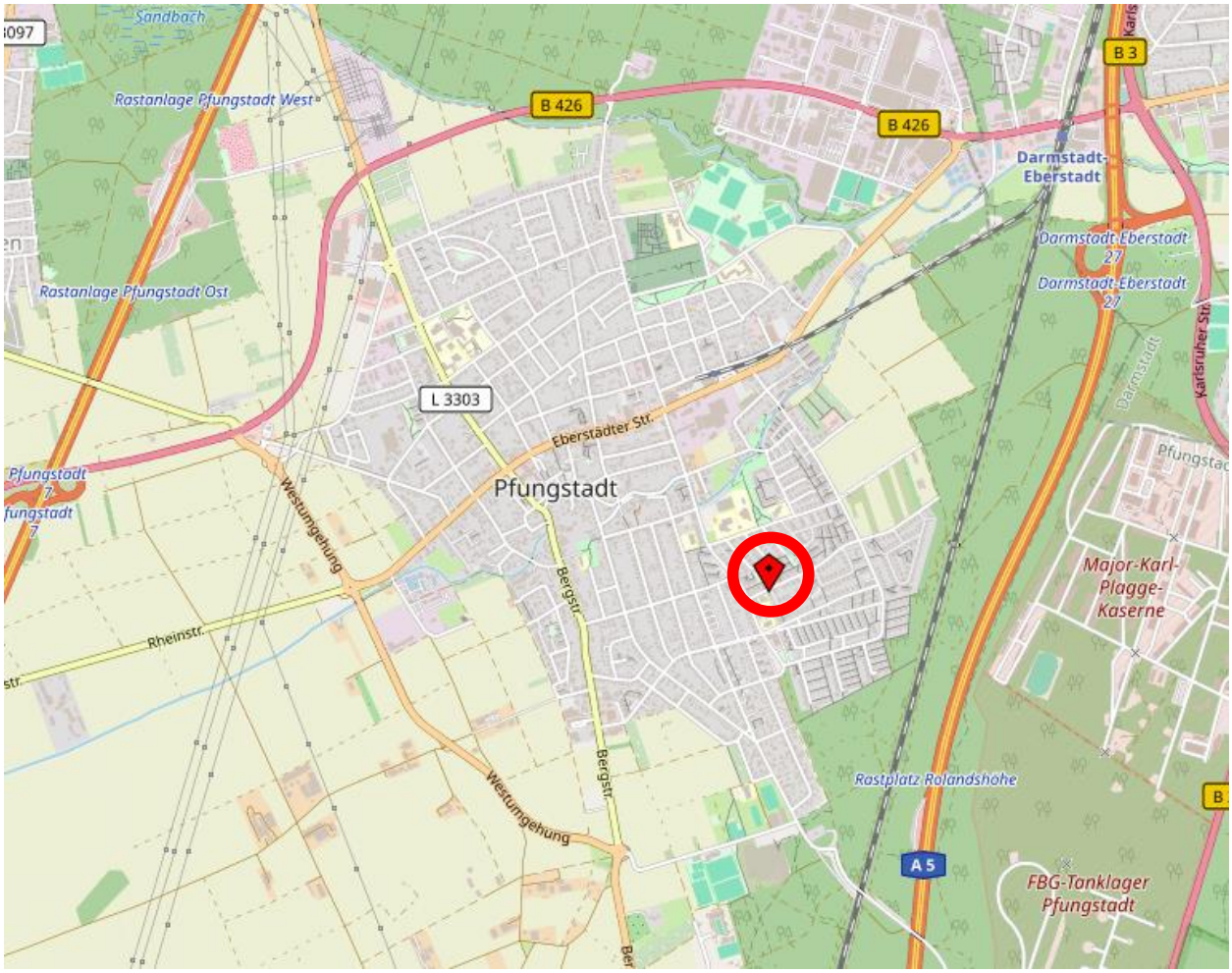
Stadt- und Kreissparkasse Darmstadt

Neubau zweier Mehrfamilienhäuser

Odenwaldstraße 9, 64319 Pfungstadt



(Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende; www.openstreetmap.org, Abruf am 27.02.2025)

Planung der Regenwasser-Grundstücksentwässerung

mit

Antrag auf Einleiterlaubnis von Niederschlagswasser in das Grundwasser

März 2025

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Beratende Ingenieure

Antragsteller:	Stadt- und Kreis- Sparkasse Immobilienmanagement Rheinstraße 10-12, 64283 Darmstadt
Baugrundstück:	Odenwaldstraße 9 64319 Pfungstadt Gemarkung Pfungstadt, Flur 8, Flurstück 499/1
Entwurfsverfasser Entwässerung:	Schweiger + Scholz Ingenieurpartnerschaft mbB - Beratende Ingenieure Goethestraße 11, 64625 Bensheim

aufgestellt Bensheim, 24.03.2025



Entwurfsverfasser

Antragstellerin

Inhaltsverzeichnis

Teil A	**Erläuterungsbericht**	**4**
1.	Einleitung	4
1.1	Anlass der Planung	4
1.2	Lage des Plangebietes	4
1.3	Vorgaben des Kanalnetzbetreibers	5
1.4	Baugrundverhältnisse	5
1.5	Wasserschutzgebiete	5
1.6	Planungsgrundlagen	5
2.	Planung der Regenwasser-Entwässerung	6
2.1	Technische und projektspezifische Randbedingungen der Entwässerungsanlagen	6
2.2	Bemessungsregen	6
2.3	Oberflächenbefestigungen und Flächenkategorien	6
2.4	Anlagen der Regenwasser-Ableitung	7
2.5	Überflutungsnachweis Gesamtgrundstück	8
2.6	Hinweise zum Betrieb	8
Teil B	**Planunterlage**	**9**
1.	Lageplan Entwässerungsflächen, Genehmigungsplanung, M = 1:200, Stand 28.03.2025	9
2.	Lageplan Ver- und Entsorgungsleitungen, Genehmigungsplanung, M = 1:200, Stand 28.03.2025	9
3.	Detail Querschnitt Filterschacht und Versickerungsrigole, Genehmigungsplanung, M = 1:25, Stand 28.03.2025	9
Teil C	**Hydraulische Nachweise**	**10**
1.	KOSTRA – örtliche Regendaten zur Bemessung	10
2.	Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1	10
3.	Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses nach DWA - A 138-1	10
4.	Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1	10
5.	Überflutungsnachweis Gesamtgrundstück	10
Teil D	**Geotechnischer Bericht, Geo Team Bill, 20.11.2023**	**11**

Teil A Erläuterungsbericht

1. Einleitung

1.1 Anlass der Planung

Der Antragsteller/Bauherr beabsichtigt, auf dem ca. 1.050 m² großen Baugrundstück in der Odenwaldstraße 9 in Pfungstadt den Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern.

Im vorliegenden Erläuterungsbericht werden die für die Regenwasser-Entwässerung des Grundstücks erforderlichen Anlagen beschrieben. Das anfallende Niederschlagswasser der Dachflächen und Pkw-Parkplätze soll versickert werden.

Hierfür wird hiermit der entsprechende Antrag auf Einleiterlaubnis von Niederschlagswasser in das Grundwasser gestellt.

Die beigefügten Planunterlagen stellen keine Ausführungsplanung dar. Die Detailplanungen der Entwässerungseinrichtungen innerhalb und außerhalb der Gebäude (Haustechnik und Kanalisation) sind ebenso wie die Freiflächenplanung vor Ausführung durch Fachplaner zu erstellen.

1.2 Lage des Plangebietes

Das Baugrundstück liegt in einem Wohngebiet im Süden von Pfungstadt. Es handelt sich um ein derzeit bebautes Eckgrundstück angrenzend an die Odenwaldstraße sowie die Christian-Götz-Straße.

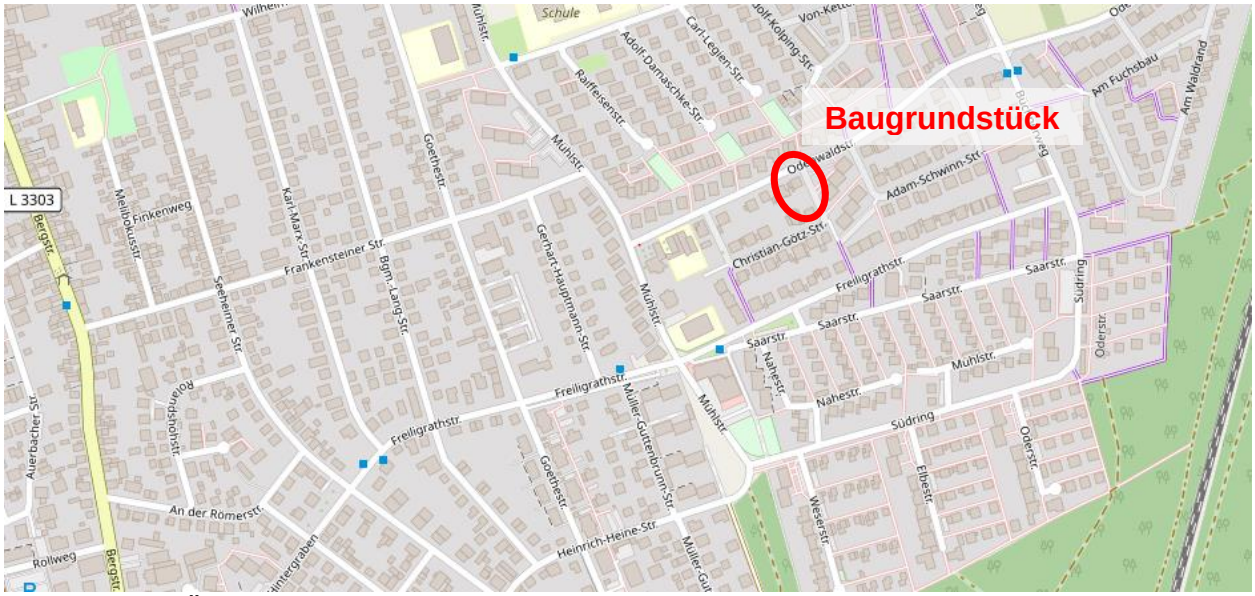


Abbildung 1 - Übersichtskarte[1]

[1] (Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende; www.openstreetmap.org, Abruf am 28.02.2025)

1.3 Vorgaben des Kanalnetzbetreibers

Nach ersten Abstimmungen mit der Stadt Pfungstadt soll das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser gemäß Hessischem Wassergesetz soweit möglich vor Ort versickert werden.

1.4 Baugrundverhältnisse

Gemäß der vorliegenden Baugrunderkundung (Teil D) kann der Baugrund wie folgt beschrieben werden:

- Zunächst sind unterhalb der Oberflächenbefestigungen feinsandige Kiese anzutreffen.
- Unterhalb der Auffüllungen wurden Sande mit teilweisen kiesigen Anteilen bis zur Endtiefe erkundet.

Laut Bodengutachten liegt der Grundwasserspiegel in Zeiten hoher Grundwasserstände auf einem Niveau von NN + 93 m. Die derzeitige Geländeoberfläche liegt somit mehr als 10 m oberhalb des Grundwasserspiegels.

➔ Die anstehenden Böden sind für die Versickerung von Niederschlagswasser als geeignet einzustufen. Gemäß Baugrundgutachten darf unter Beachtung des Korrekturwertes f nach DWA-A 138 für die Bemessung von Niederschlagsversickerungsanlagen von einem k_f-Wert von 5 x 10^{-6} m/s ausgegangen werden.

1.5 Wasserschutzgebiete

Das Grundstück befindet sich außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten.

1.6 Planungsgrundlagen

Die vorliegende Planung wurde im Wesentlichen unter Berücksichtigung der folgenden Unterlagen und Richtlinien erstellt:

[U1] Geotechnischer Bericht, Geo Team Bill, 20.11.2023

[U2] Kanalbestand Stadt Pfungstadt (25.02.2024)

[U3] DWA-Arbeitsblatt A 138-1

[U5] DIN 1986-100

[U6] KOSTRA-DWD 2020 4.x

Die in diesem Bericht dargestellten Berechnungen gemäß DWA-A 138 wurden durchgeführt mit:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx Version 8.1.1.112 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (Hannover)

2. Planung der Regenwasser-Entwässerung

2.1 Technische und projektspezifische Randbedingungen der Entwässerungsanlagen

Da künftig das gesamte Niederschlagswasser auf dem Grundstück versickert werden soll, besteht kein Bedarf für einen Regenwasser-Hausanschluss.

Das Niederschlagswasser der Dach- und Parkflächen der Mehrfamilienhäuser wird nach der Passage einer Reinigungsanlage in einer Rigole aus Kunststoffelementen versickert.

Die befestigten Freiflächen sind zur Reduktion des Oberflächenabflusses mit wasserdurchlässigen Belägen (Pflaster mit offenen Fugen) geplant.

2.2 Bemessungsregen

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen wird gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 die maßgebliche Dauer des Bemessungsregens und somit die maßgebende Regenspende für eine Wiederkehrzeit von 5 Jahren iterativ ermittelt.

Für den Überflutungsnachweis wird eine Regendauer von 5 Minuten1bei einer Überflutungshäufigkeit 1 in 30 Jahren angesetzt.

Gemäß der Lagezuordnung von KOSTRA werden dem vorliegenden Baugrundstück die Regendaten von Pfungstadt zugeordnet. Der Bemessungsregen gemäß KOSTRA-DWD 2020 für Pfungstadt beträgt demnach:

- hydraulischer Nachweis der Versickerungsmulde: iterativ für n = 0,2
- Überflutungsnachweis: $r_{(D,30)}$ für ein 30-jähriges Ereignis

2.3 Oberflächenbefestigungen und Flächenkategorien

Die Dachflächen der beiden Mehrfamilienhäuser werden als Schrägdach mit Ziegeldeckung angesetzt.

Für die Parkflächen wird ein „Pflaster mit offenen Fugen“ angesetzt.

Für das Entwässerungsgebiet werden somit folgende Abflussbeiwerte wirksam:

- Dachflächen – Schrägdach: Ziegel $\Psi = 0,90$
- Verkehrsflächen, Stellplätze etc. – Pflaster mit offenen Fugen $\Psi = 0,60$

Die Zuordnung und Lage der einzelnen Flächen und Oberflächen sind in der Plananlage B.3 dargestellt.

Die Übersicht aller Teilflächen und Ermittlung der jeweiligen Abflussbeiwerte Ψ ist in Anlage C.2 zusammengestellt.

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses:

- Dachflächen: Flächengruppe D, Belastungskategorie I
- Verkehrsflächen: Flächengruppe V1, Belastungskategorie I

2.4 Anlagen der Regenwasser-Ableitung

Es wird kein RW-Kanalsystem zur Einleitung in den öffentlichen RW-Kanal ausgeführt.

Das gesamte anfallende Niederschlagswasser wird auf dem Grundstück in einem Rigolensystem aus Kunststoffelementen in Kombination mit vorgeschaltetem Filterschacht versickert.

Die einzelnen Kunststoffelemente verfügen über Abmessungen L x B x H = 600 x 600 x 600mm. Die Speicherfähigkeit dieser Elemente beträgt 97 %.

Die Behandlung des Niederschlagwassers erfolgt in einem Filterschacht, dessen Filterkörper aus Substrat besteht. Durch die Drehbewegung des einströmenden Wassers sinkt ein Teil der Sedimente. Die Sedimente werden durch einen kegelförmigen Strömungstrenner zum Schachtboden geführt. Die Spirallamelle im Inneren des Schachtes sorgt dafür, dass beim Aufsteigen des Wassers wiederum ein Großteil der im Regenwasser enthaltenen Sedimente zurückbleibt und durch die Spirallamellen nach unten sinkt. Das im Filterkörper befindliche Substrat hält zusätzlich gelöste organische und anorganische Schadstoffe zurück. Die Ableitung des Regenwassers erfolgt über ein umlaufenden Vollsickerrohr, das in einer speziellen Kies-Packung gelagert ist.

Das Niederschlagswasser der Freiflächen wir über eine entsprechende Höhen-/Gefälleplanung der Oberflächen über einen Hofablauf in den vor die Rigole angeordneten Filterschacht geleitet.

Das Niederschlagswasser der Dachfläche wird ebenfalls in der Rigole versickert. Die Grundleitungen vom Gebäude zum geplanten Filterschacht sind als Grundleitungen DN 150 PVC im freien Gefälle geplant.

Die genauen Anschlusspunkte sind im Rahmen der Haustechnik bzw. Dach-Fachplanung festzulegen und zu bemessen.

Die RW-Grundleitungen zur Rigole sind mit einem Sohlgefälle von mindestens ca. 1 % geplant.

Zur Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Rohrleitung außerhalb des Gebäudes wird eine Regendauer von 5 Minuten bei einer Häufigkeit 1 in 5 Jahren angesetzt.

Der hydraulische Nachweis der geplanten Grundleitungen außerhalb des Gebäudes wird „auf der sicheren Seite“ an dem hydraulisch am stärksten belasteten Leitungsabschnitt kurz vor der Einleitung in den Filterschacht geführt:

Die undurchlässige Fläche des Einzugsgebietes der Rohrleitung beträgt

$300\ m^2 \times 0{,}6 + 372\ m^2 \times 0{,}9 = 517\ m^2$

Entsprechend berechnet sich

$r_{(5/0,2)} = 386{,}7\ ^l/_{s \cdot ha}$

resultierender Bemessungsabfluss = $0{,}05\ ha \times 386{,}7\ ^l/_{s \cdot ha} = 19{,}3\ ^l/_s \rightarrow 20\ ^l/_s$

gem. Hydraulik-Tabellen

Vollfüllleistung Rohrleitung für k_b =0,5, DN 200, I_s =3 %

⇨ $Q_{voll} = 67{,}1$ l/s

Belastungsgrad: Q_s / Q_{voll} = ca. 30%

Die RW-Grundleitungen weisen somit eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf.

2.4.1 Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung vor Versickerung über unterirdische Versickerungsanlagen

Gemäß DWA-A 138-1 sind bei dem Einsatz unterirdischer Versickerungsanlagen dezentrale Behandlungsanlagen vorzuschalten. Gemäß Tabelle 7 DWA-A 138 - 1 liegen die Gesamtwirkungsgrade bei Bemessung und Betrieb für die vorliegenden Flächen bei η_{AFS63} = 40 % und $\eta_{gelöste\ Stoffe}$ = 50 %.

Aufgrund der bauaufsichtlichen Zulassung (DIBt) des Filterschachtes kann die Reinigungsleistung grundsätzlich als Wirksamkeit des Stoffrückhalts bezügliche AFS63 und gelöster Schwermetalle angesetzt werden. Der Rückhalt von AFS liegt hier bei 96 %, der von AFS63 bei > 80 %. Die Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung vor der Versickerung sind somit erfüllt.

2.5 Überflutungsnachweis Gesamtgrundstück

Für das Gesamtgrundstück wurde ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986 geführt (s. Anlage Teil C 5) mit dem Bemessungsregen eines 30-jährigen Ereignisses.

Es wird eine Regendauer von 5 bis 15 Minuten angesetzt.

Die entsprechend nach DIN 1986 zurückzuhaltende Wassermenge bei einem 30-jährigen Ereignis beträgt ca. 6,4 m³.

Bei Ansatz einer „schadlos überflutbaren Fläche“ von ca. 300m² errechnet sich ein Einstau von knapp 2 cm.

Als „schadlos überflutbare“ Fläche wird auf der sicheren Seite liegend die gepflasterte Parkfläche zwischen den beiden geplanten Mehrfamilienhäusern angesetzt.

Die Freiflächen sind so auszubilden, dass überschüssiges und oberflächig abfließende Niederschlagsereignisse schadlos abgeleitet werden können (Entlastung in Richtung der Grünflächen am Grundstücksrand, Gefälle weg vom Gebäude bzw. den Gebäudeeingängen).

2.6 Hinweise zum Betrieb

Die auf dem Grundstück errichteten Entwässerungsanlagen sind einer regelmäßigen Kontrolle der Funktionsfähigkeit zu unterziehen (Sichtprüfung, TV-Untersuchung) und nach Bedarf zu reinigen (Rohrreinigung durch Hochdruckspülen).

Die Kontrolle der zu entwässernden Flächen sollte bei jeder Begehung durch einfache Sichtkontrolle der Hoffläche auf Verschmutzungen erfolgen.

Der Filterschacht ist regelmäßig zu reinigen. Das sich in dem Filterschacht befindliche Substrat ist nach Herstellerangaben auszutauschen.

Teil B Planunterlage

**1. Lageplan Entwässerungsflächen, Genehmigungsplanung,
M = 1:200, Stand 28.03.2025**

**2. Lageplan Ver- und Entsorgungsleitungen, Genehmigungsplanung,
M = 1:200, Stand 28.03.2025**

**3. Detail Querschnitt Filterschacht und Versickerungsrigole, Genehmigungsplanung,
M = 1:25, Stand 28.03.2025**



LEGENDE

Kataster
Auskunft TGA Planer
Stand Jan. 2025

Dachflächen
372 m²
Planung

versickerungsfähiges Pflaster
300 m²
Planung

Datengrundlage Liegenschaftskarte:
Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
erhalten am 24.02.2025, Quelle: Stadt Pfungstadt

geä.:	
geä.:	
geä.:	
geä.:	
geä.:	

Sparkasse Darmstadt

Neubau zweier Mehrfamilienhäuser

Lageplan
Entwässerungsflächen
Genehmigungsplanung

Maßstab:	1:200	Projekt-Nr.	090.465
Datum/geä.:			
Datum/erst.:	28.03.2025 FT/mk	Plan-Nr.:	g_ent_fl_200

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Beratende Ingenieure

Goethestraße 11
64625 Bensheim
Fon: (06251) 8 55 12 - 0
Fax: (06251) 8 55 12 - 12
e-mail: info@s2ip.de
http://www.s2ip.de

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Goethestraße 11
Fon: (06251) 8 55 12 - 0
Fax: (06251) 8 55 12 -12
64625 Bensheim
e-mail info@s2ip.de
http://www.s2ip.de

Datengrundlage Liegenschaftskarte:
Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
erhalten am 24.02.2025, Quelle: Stadt Pfungstadt



LEGENDE

Bestand

Kataster
Auskunft Stadt Pfungstadt
Stand 24.02.2025

MW-Kanal
Auskunft Stadt Pfungstadt
Stand 24.02.2025

SW-Grundleitungen
Auskunft und Planung
TGA Planer
Stand Feb. 2025

Planung

Rigole
Planung

RW-Grundleitung
DN 150 PVC
Planung

Pflasterrinne
mit Straßenablauf
16/16/14, b= 32 cm
DN 200
Planung

Höhenkote
132.32
Planung

Quergefälle
Planung

Die Ausgangsdaten sind durch Digitalisierung analoger Karten entstanden !

Darstellung bestehender Ver- und Entsorgungsanlagen nachrichtlich, ohne Gewähr - keine Entbindung von der gesetzlichen Erkundungs- und Sicherungspflicht !

Planunterlagen Dritter (Versorgungsunternehmen o.ä.) dienen ausschließlich dem Informationsaustausch und stellen keine rechtsverbindliche Planübergabe dar !

geä.:
geä.:
geä.:
geä.:
geä.:

Sparkasse Darmstadt

Neubau zweier Mehrfamilienhäuser

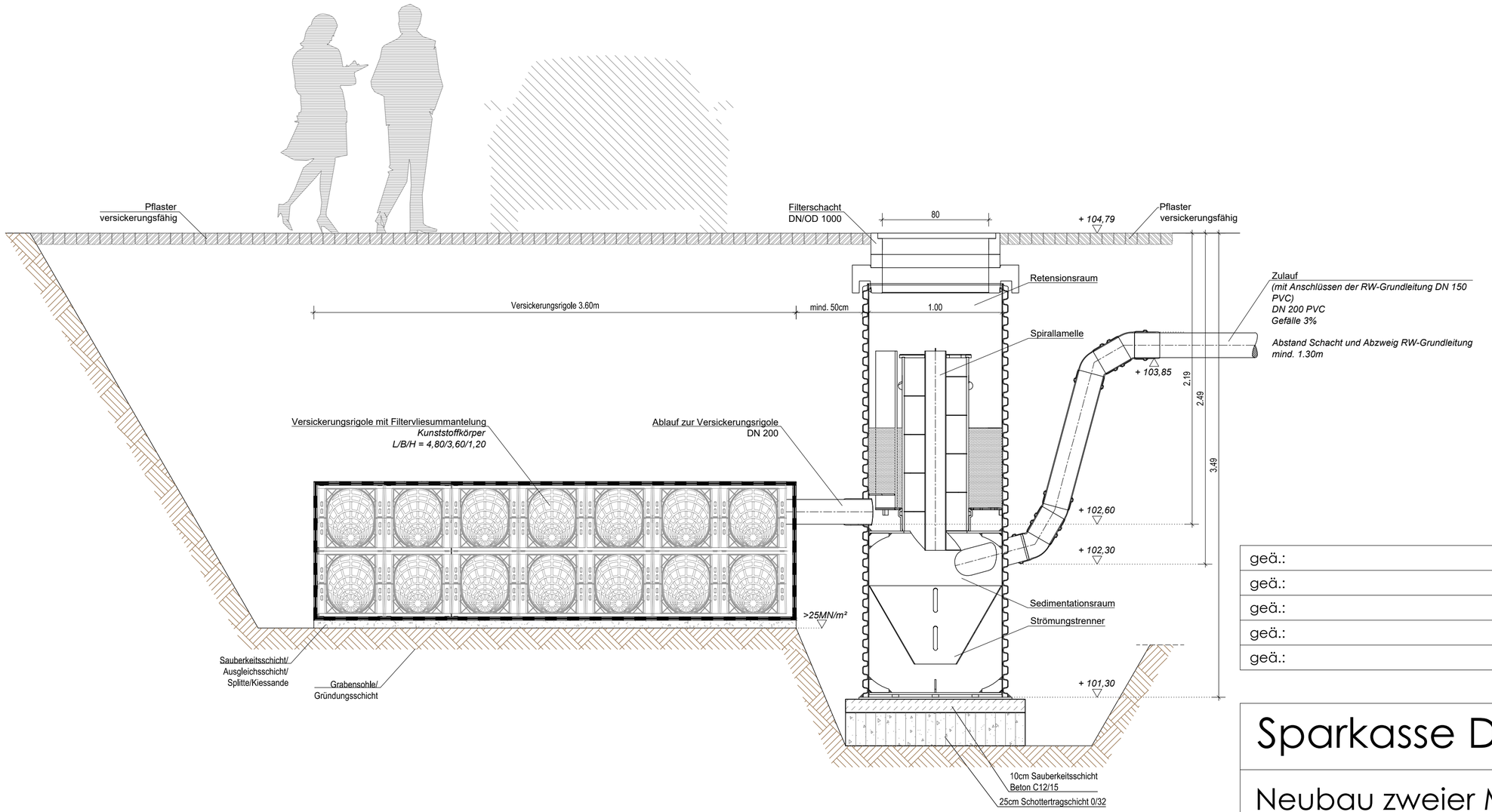
Lageplan
Entwässerung
Genehmigungsplanung

Maßstab:	1:200	Projekt-Nr.	090.465
Datum/geä.:			
Datum/erst.:	28.03.2025 FT/mk	Plan-Nr.:	g_ltg_200

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Beratende Ingenieure

Goethestraße 11
64625 Bensheim
Fon: (06251) 8 55 12 - 0
Fax: (06251) 8 55 12 - 12
e-mail: info@s2ip.de
http://www.s2ip.de

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Goethestraße 11
64625 Bensheim
Fon: (06251) 8 55 12 - 0
Fax: (06251) 8 55 12 - 12
e-mail info@s2ip.de
http://www.s2ip.de



geä.:
geä.:
geä.:
geä.:
geä.:

Sparkasse Darmstadt

Neubau zweier Mehrfamilienhäuser

Detail Querschnitt A-A
Filterschacht + Versickerungsrigole
Genehmigungsplanung

Maßstab:	1:25	Projekt-Nr.	090.465
Datum/geä.:	-		
Datum/erst.:	28.03.2025 FT/mk	Plan-Nr.:	g_Det_25

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Beratende Ingenieure

Goethestraße 11
64625 Bensheim
Fon: (06251) 8 55 12 - 0
Fax: (06251) 8 55 12 - 12
e-mail: info@s2ip.de
http://www.s2ip.de

SCHWEIGER + SCHOLZ
Ingenieurpartnerschaft mbB
Goethestraße 11
Fon: (06251) 8 55 12 - 0
Fax: (06251) 8 55 12 -12
64625 Bensheim
e-mail info@s2ip.de
http://www.s2ip.de

Teil C Hydraulische Nachweise

1. KOSTRA – örtliche Regendaten zur Bemessung

2. Abflusswirksame Fläche nach DWA-A 138-1

3. Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses nach DWA - A 138-1

4. Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

5. Überflutungsnachweis Gesamtgrundstück

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Pfungstadt (HE)
Rasterfeld Spalten-Nr.	124
Rasterfeld Zeilen-Nr.	166
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	ohne

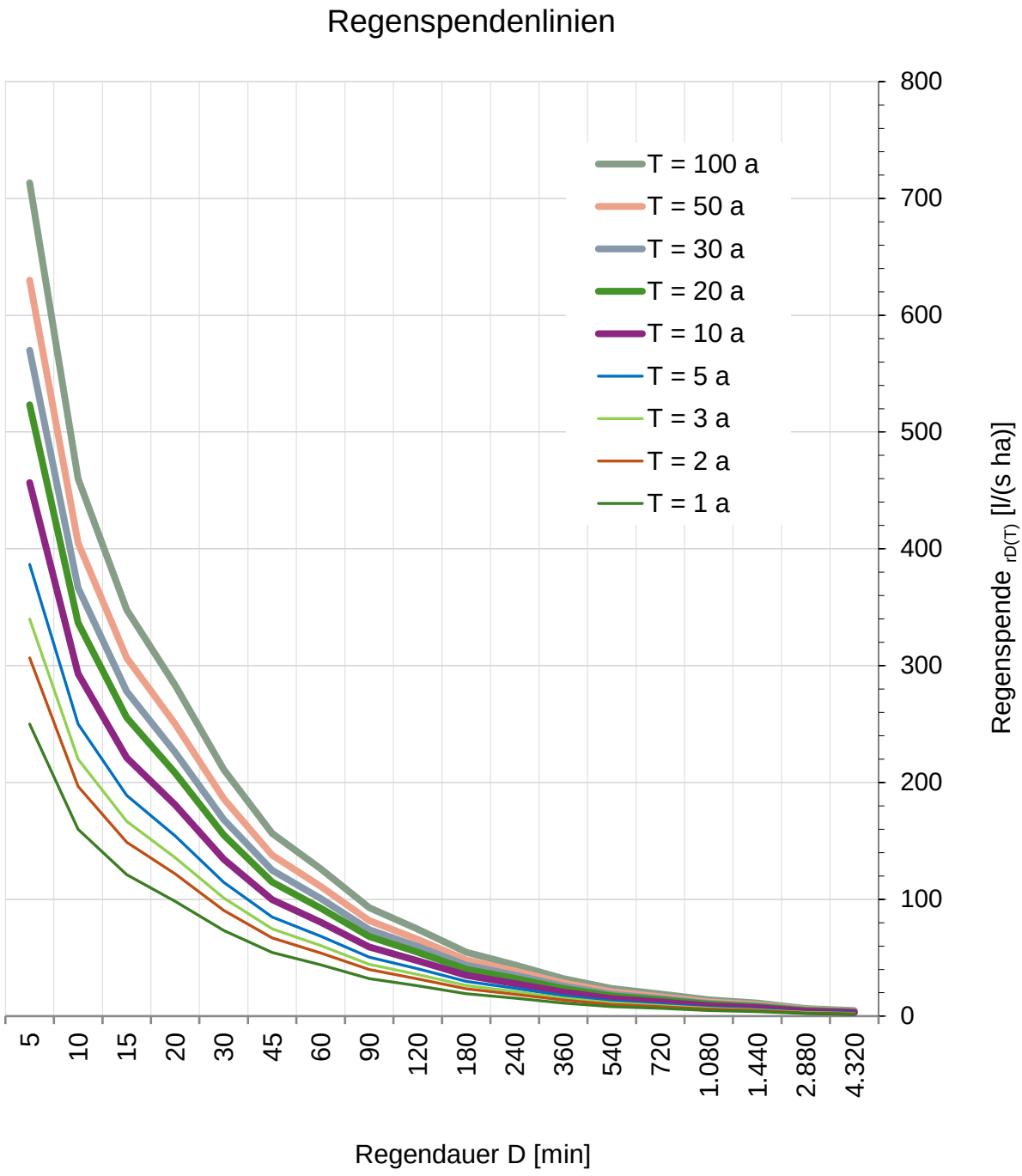
Regen-dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	**2**	**3**	**5**	**10**	**20**	**30**	**50**	**100**
5	250,0	306,7	340,0	386,7	456,7	523,3	570,0	630,0	713,3
10	160,0	196,7	220,0	250,0	293,3	336,7	366,7	405,0	460,0
15	121,1	148,9	166,7	188,9	221,1	255,6	277,8	306,7	347,8
20	98,3	121,7	135,8	154,2	180,8	208,3	225,8	250,0	283,3
30	73,3	90,6	101,1	114,4	134,4	155,0	168,3	186,1	211,1
45	54,4	67,0	74,8	84,8	99,6	114,8	124,8	137,8	156,3
60	43,9	53,9	60,3	68,3	80,3	92,5	100,6	111,1	126,1
90	32,2	39,8	44,3	50,4	59,1	68,1	74,1	81,9	92,8
120	26,0	31,9	35,7	40,6	47,5	54,7	59,6	65,7	74,6
180	19,1	23,4	26,2	29,7	34,9	40,2	43,7	48,2	54,8
240	15,3	18,8	21,0	23,9	28,0	32,3	35,1	38,8	44,0
360	11,2	13,8	15,4	17,5	20,5	23,7	25,7	28,4	32,2
540	8,2	10,1	11,3	12,8	15,0	17,3	18,8	20,8	23,6
720	6,6	8,1	9,0	10,3	12,1	13,9	15,1	16,7	18,9
1.080	4,8	5,9	6,6	7,5	8,8	10,2	11,0	12,2	13,9
1.440	3,9	4,8	5,3	6,0	7,1	8,1	8,9	9,8	11,1
2.880	2,3	2,8	3,1	3,5	4,1	4,8	5,2	5,7	6,5
4.320	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,5	3,8	4,2	4,8

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Pfungstadt (HE)
Rasterfeld Spalten-Nr.	124
Rasterfeld Zeilen-Nr.	166
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	ohne



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s | C_m	AC [m²]
1	**Wasserundurchlässige Flächen**					
	Dachflächen					
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	372	1,00	0,90	Cm	335
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	Cm	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
	Rampen					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
2	**Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen**					
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	300	0,70	0,60	Cm	180
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m²]
2	**Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)**					
	Verkehrsflächen (Gleisanlagen)					
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	Cm	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	Cm	0
	Sportflächen mit Dränung					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	Cm	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	Cm	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	Cm	0
3	**Durchlässige Flächen**					
	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten					
	flaches Gelände		0,20	0,10	Cm	0
	steiles Gelände		0,30	0,20	Cm	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	Cm	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	**672**
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	**0,77**
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	**517**
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	**0,87**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	**0,77**
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	**300**
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	**0,70**
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	**372**
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	**1,00**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	**0,90**

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen-art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	$A_{b,a}$ [m^2]	Flächen-gruppe	Belastungs-kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m^2		D	I
	Dachflächen > 50 m^2 außer der unter SD1 und SD2 fallenden	372		
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrs-flächen (V)	Fuß-, Rad- und Wohnwege		VW1	
	Hof- / Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport und Freizeitanlagen			
	Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten (keine KFZ-Wäsche)			
	Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung			
	Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen			
	Hof- / Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 300 Kfz/d oder ≤ 50 WE)		V1	
	Park- und Stellplätze mit geringer Frequentierung	300		
	Marktplätze		VW2	II
	Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden			
	Einkaufsstraßen in Wohngebieten			
	Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 15.000 Kfz/d)		V2	
	Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industrie-gebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d) mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden			
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	III
	Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industrie-gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)	Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau auf freier Strecke sowie im Bahnhofsbereich bis 100.000 Lt/d (Leistungstonnen/Tag) pro Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden		BG1	I
	Start- und Landebahnen und weitere Betriebsflächen von Flughäfen (F) mit Ausnahme der unter SF fallenden		BF	II
	Landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit Ausnahme der unter SL fallenden		BL	
	Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau im Bahnhofsbereich > 100.000 BRT/(Tag·Gleis)		BG2	
	Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn bis 100.000 BRT/(Tag Gleis), mit Ausnahme der unter SG fallenden			

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Nr.	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	$A_{b,a}$ [m^2]	Flächen-gruppe	Belastungs-kategorie
Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)	Dachflächen (D) mit hohen Anteilen (20 % bis 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen		SD1	II
	Dachflächen (D) mit sehr hohen Anteilen (> 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen		SD2	III
	Hof- und Verkehrsflächen sowie Park- und Stellplätze (V) innerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, auf denen sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind		SV bzw. SVW	
	Flächen von Flughäfen, auf denen eine Wäsche von Flugzeugen erfolgt		SF	
	Flächen im unmittelbaren Umfeld von Flächen mit Betankung oder Enteisung von Flugzeugen			
	Landwirtschaftliche Hofflächen und sonstige Flächen (L) mit großen Tieransammlungen, oder landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit sonstigen starken Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität		SL	
	Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn > 100.000 Lt/d pro·Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden		BG3	
	Gleisanlagen mit betriebsbedingt stark erhöhter Beeinträchtigung der Niederschlagswasserqualität		SG	
	Hof- und Verkehrsflächen auf Abwasser- und Abfallanlagen (A) mit stark erhöhter Beeinträchtigung der Niederschlagswasserqualität		SA	

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b.a,I}$	ha	**0,067**
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b.a,II}$	ha	**0,000**
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III	$A_{b.a,III}$	ha	**0,000**

Anforderung an Versickerungsanlagen (gem. DWA-A 138-1 Tabelle 6)

maßgebende Fläche für die Behandlungsanforderung	**D**
erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s **(20 cm Bodenpassage)**	**abzustimmen**
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s **(30 cm Bodenpassage)**	**abzustimmen**
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

Anforderung an Vorbehandlungsanlagen (gem. DWA-A 138-1 Tabelle 7)

erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung η_{AFS63}	**abzustimmen**
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung $\eta_{gelöste\ Stoffe}$	**abzustimmen**
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

Auftraggeber:

Stadt- und Kreissparkasse Darmstadt

Rheinstraße 10-12, 64283 Darmstadt

Rigolenversickerung:

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

▶ $L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch}/(D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D*60*f_Z) + (b_R + h_R) * k_i]$

$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch}/(D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D*60*f_Z) + h_R * k_i]$

$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch}/(D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D*60*f_Z) + b_R * k_i]$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	672
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,77
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	517
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,0E-06
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	600
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	600
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	600
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,97
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_h_k	-	2
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_b_k	-	8
Höhe der Rigole	h_R	m	1,20
Breite der Rigole	b_R	m	4,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	1

Bemerkungen:

Größe Rigole L x B x H 3,6 x 4,8 x 1,2

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

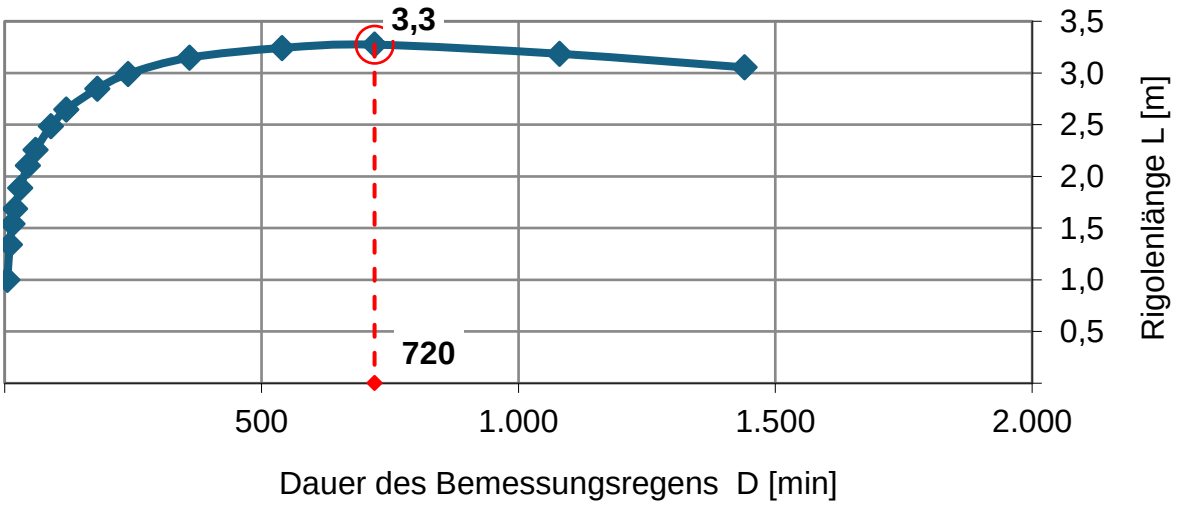
Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	10,3
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	**L**	**m**	**3,27**
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	**$L_{K,ges}$**	**m**	**3,60**
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_L_K	-	**6,0**
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	96,00
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	33,52
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	2,64
Verhältnis AC / A_S	AC / A_s	l/(s*ha)	18,91

örtliche Regendaten: **Berechnung:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	L_R [m]
5	386,7	1,0
10	250,0	1,3
15	188,9	1,5
20	154,2	1,7
30	114,4	1,9
45	84,8	2,1
60	68,3	2,3
90	50,4	2,5
120	40,6	2,6
180	29,7	2,8
240	23,9	3,0
360	17,5	3,1
540	12,8	3,2
720	10,3	3,3
1.080	7,5	3,2
1.440	6,0	3,1
2.880	3,5	2,5
4.320	2,6	2,1



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Auftraggeber:

Stadt- und Kreissparkasse Darmstadt
Rheinstraße 10-12, 64283 Darmstadt

Überflutungsnachweis:

$V_{Rück} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	752
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	300
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	0,66
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m³	20,1
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	0,14
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{Rück}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	11,0
zurückzuhaltende Regenwassermenge	**$V_{Rück}$**	**m^3**	**6,4**
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	**h**	**m**	**0,02**

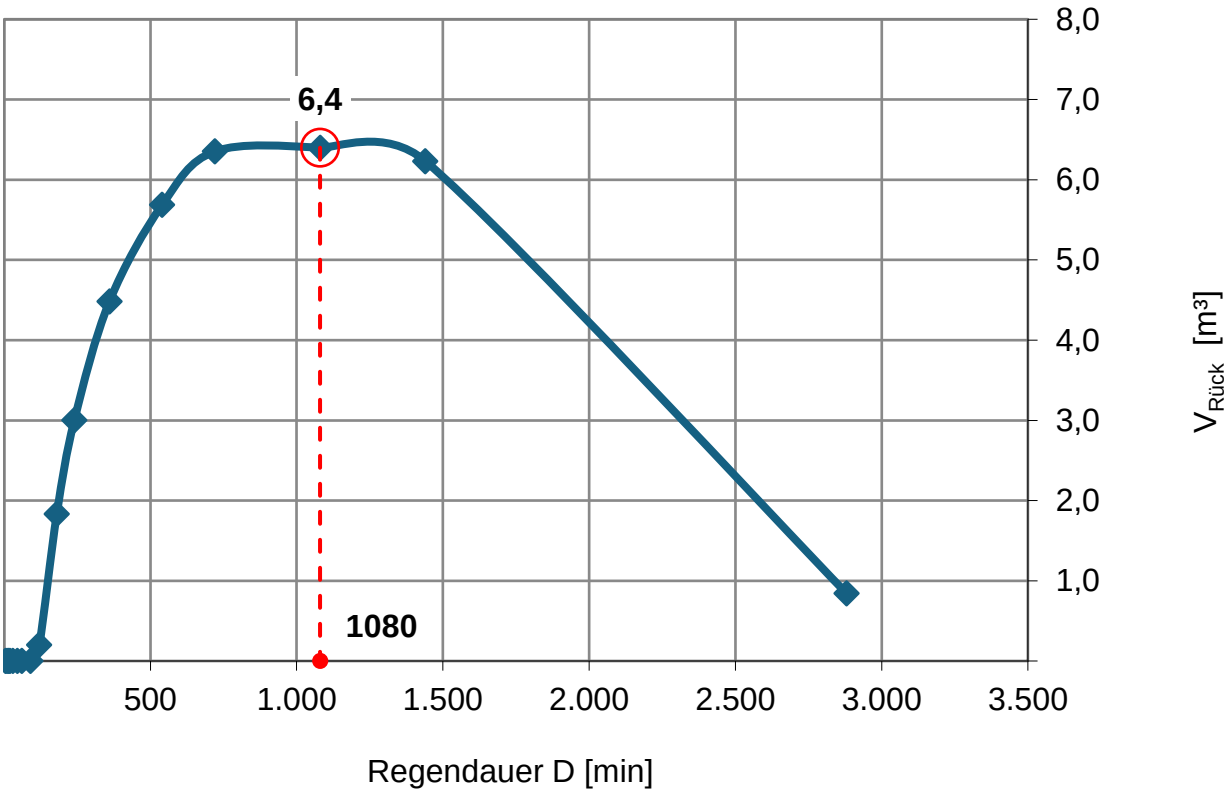
Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten: **Berechnung:**

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	570,0	0,0
10	366,7	0,0
15	277,8	0,0
20	225,8	0,0
30	168,3	0,0
45	124,8	0,0
60	100,6	0,0
90	74,1	0,0
120	59,6	0,2
180	43,7	1,8
240	35,1	3,0
360	25,7	4,5
540	18,8	5,7
720	15,1	6,4
1.080	11,0	6,4
1.440	8,9	6,2
2.880	5,2	0,8
4.320	3,8	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0090
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Teil D Geotechnischer Bericht, Geo Team Bill, 20.11.2023

Geo Team Brill

Büro für Geotechnik Dipl.-Ing. Stefan Brill

BDSH geprüfter Sachverständiger für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau

Otto-Hesse-Str. 19 / T5 • 64293 Darmstadt • Tel.: +49 (0) 6151 5043964 • EMail: info@geoteb.de

Projekt Nr. 20230028

Geotechnischer Bericht

Neubau 2 MFH mit Tiefgarage

Odenwaldstraße 6

64319 Pfungstadt

Auftraggeber:

Sparkasse Darmstadt

Rheinstr. 10-12

64283 Darmstadt

Bearbeitung:

Dipl.- Ing. Stefan Brill

Datum: 20. November 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1 ANLASS 5
2 BAUVORHABEN 5
3 BEARBEITUNGSUNTERLAGEN 5
4 UMFANG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN 7
4.1 BAUGRUNDERKUNDUNGEN 7
4.1.1 ALLGEMEINES 7
4.1.2 DIREKTE BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE 7
4.1.3 INDIREKTE BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE 8
5 BESCHREIBUNGEN DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE 8
5.1 BAUGRUNDERKUNDUNGEN 8
5.1.1 ÖRTLICHE MORPHOLOGISCHE UND GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE 8
5.1.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE 8
5.1.3 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSSTELLEN 9
5.1.4 ERGEBNISSE DER DIREKTEN UND INDIREKTEN BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE 9
5.2 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE 9
6 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE 10
6.1 BAUGRUND 10
6.1.1 BODENMECHANISCHE KENNGRÖSSEN 10
6.2 HOMOGENBEREICHE 11
6.2.1 ATV DIN 18300 „ERDARBEITEN“ 11
6.3 GRUNDWASSER 12
6.4 ERDBEBENZONE 12
7 HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN 12
7.1 ALLGEMEINES 12
7.2 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN 13
7.3 VERBAU / BÖSCHUNGEN 13
7.4 WASSERHALTUNG 14
7.5 VERSICKERUNG 14
7.6 BAUWERKSABDICHTUNG 15
7.6.1 WASSEREINWIRKUNGSKLASSE W2.2-E – HOHE EINWIRKUNG VON DRÜCKENDEM WASSER 15
7.6.2 W4-E – SPRITZWASSER AM WANDSOCKEL SOWIE KAPILLARWASSER IN UND UNTER ERDBERÜHRTEN WÄNDEN 15
8 ABSCHLIESSENDES 16

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Charakteristische Werte für Bodenkenngrößen (Erfahrungswerte) 10

Tabelle 2: Homogenbereiche für Erdarbeiten vor dem Lösen 11

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlagen 1 **Lagepläne**
Anlage 1.1 Übersichtslageplan
Anlage 1.2 Lageplan der Bohr- und Sondieransatzstellen
Anlagen 2 **Bohrprofile**
Anlage 2.0 Legende zu den Bodenprofilen
Anlage 2.1 Bohrsondierung BS 1
Anlage 2.2 Bohrsondierung BS 2
Anlage 2.3 Bohrsondierung BS 3
Anlagen 3 **Sondierprofile**
Anlage 3.1 Schwere Rammsondierung DPH 1
Anlage 3.2 Schwere Rammsondierung DPH 2
Anlage 3.3 Schwere Rammsondierung DPH 3
Anlagen 4 **Baugrundschnitte**
Anlage 4.1 Schnitt I-I und II-II
Anlagen 5 **Bodenmechanische Laborversuche**
Anlage 5.1 Kornverteilungslinie Probe GP 3/4
Anlage 5.2 Kornverteilungslinie Probe GP 1/5

1 ANLASS

In Pfungstadt in der Odenwaldstraße 6 ist der Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern geplant. Derzeit befindet sich noch Bestandsbebauung auf dem Gelände.

Um die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse vorab zu klären, wurde unser Büro mit den erforderlichen Aufschlussarbeiten und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

2 BAUVORHABEN

Nach derzeitigem Stand der Kenntnisse ist es geplant, zwei 2 – 3-geschossige Mehrfamilienhäuser auf einer Tiefgarage neu zu errichten. Die Tiefgarage hat eine Grundfläche von etwa 50 m auf 13 m. Das geplante Bauwerk kann zunächst, vorbehaltlich nachfolgender Erkenntnisse, in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft werden.

Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der Baugrunderkundungen normgerecht zeichnerisch dargestellt sowie ausgewertet und bewertet. Ergänzend werden Hinweise und Empfehlungen zur Gründung des geplanten Bauvorhabens gegeben.

Die Größen der auf dem Baugrund abzuleitenden Lasten sind zurzeit noch nicht genau bekannt. Um den Entwurfsarbeiten einen Anhalt für die weitere Planung zu geben, wird in dem vorliegenden geotechnischen Bericht das Ergebnis der Baugrundaufschlüsse erläutert und allgemein zur Gründung des geplanten Bauvorhabens Stellung genommen.

3 BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Neben den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten standen zur Ausarbeitung des vorliegenden Geotechnischen Berichtes folgende Unterlagen zur Verfügung:

[1] **Formaat Architektur & Innenarchitektur, Mainz;**
230316_0363_Studie-Pfungstadt_Abschlusspräsentation-Bauausschuss mit Datum vom 20.03.2023 (21 Seiten)

[2] **Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden;**
Geologische Karte (GK 25), Blatt 6117 Darmstadt-West
mit Erläuterungen, Stand 1891

[3] **DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef;**
DWA-A 138 Regelwerk; Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, erschienen Januar 2005

[4] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln;**
Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 09/06

[5] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln;**
Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen; ZTVA-StB 12

4 UMFANG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN

4.1 BAUGRUNDERKUNDUNGEN

4.1.1 ALLGEMEINES

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden insgesamt 3 Bohrsondierungen (BS) mit der Rammkernsonde nach DIN EN ISO 22475 zur Baugrundförderung und Entnahme von gestörten Bodenproben (GP) als direkte Baugrunderkundungen und 3 Schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Ermittlung des Eindringwiderstandes als indirektes Baugrunderkundungsverfahren im Bereich der vorgesehenen Baumaßnahme abgeteuft.

Die Baugrunderkundungsarbeiten wurden am 09.11.2023 durch die Feldkolonne unseres Büros ausgeführt. Eine Übersicht über das Projektgebiet kann der Anlage 1.1 entnommen werden. Die Lage der vor Ort tatsächlich ausgeführten Untersuchungsstellen ist in dem Lageplan der Anlage 1.2 dokumentiert.

Die geplanten Untersuchungsstellen wurden uns als leitungs- und kampfmittelfrei angegeben.

4.1.2 DIREKTE BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE

An den Ansatzstellen BS 1 bis BS 3 (vgl. Anlage 1.2) wurde der mittels Bohrsondierung geförderte Baugrund vor Ort in bergfrischem Zustand angesprochen und die angetroffenen Bodenschichten wurden in Schichtenverzeichnissen protokolliert. Die Ergebnisse der durchgeführten Bohrsondierungen sind in den Anlagen 2 gemäß DIN 4023 zeichnerisch nach den vor Ort erfolgten Benennungen und Beschreibungen der angetroffenen Bodenschichten dargestellt. Die zugehörige Legende kann der Anlage 2.0 entnommen werden. Die Bohrungen wurden bis in Tiefen von jeweils 6 m unter die derzeitige Geländeoberfläche (GOF) abgeteuft.

Aus dem Bohrgut wurden insgesamt 25 gestörte Bodenproben entnommen. In den Anlagen 2 wurden die Proben normgerecht, d. h. die Entnahmetiefe bezogen auf die Unterkante der Probe, an die Bohrprofile angetragen.

4.1.3 INDIREKTE BAUGRUNDAUFSCHLÜSSE

Die ergänzend zu den direkten Baugrundaufschlüssen an den Ansatzstellen DPH 1 bis DPH 3 (vgl. Anlage 1.2) ausgeführten Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde wurden bis maximal 5,80 m (DPH 1) unter die derzeitige Geländeoberfläche niedergebracht. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in den Anlagen 3 in Form von Widerstandsprofilen normgerecht grafisch dokumentiert.

5 BESCHREIBUNGEN DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGS-ERGEBNISSE

5.1 BAUGRUNDERKUNDUNGEN

5.1.1 ÖRTLICHE MORPHOLOGISCHE UND GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das zur Bebauung vorgesehene Gelände befindet sich im Süden von Pfungstadt, südlich der Odenwaldstraße und westlich der Christian-Götz-Straße.

Nach [2] wird der Untergrund im Bereich der geplanten Baumaßnahme geprägt von Sanden. Im oberen Bereich sind die Sande 1-2m mächtigen Sande als locker gelagert, kalkarm, mit einzelnen, braunen schluffig-tonigen Lagen, a. d. Basis örtl. Geröllführend beschrieben. Diese liegen über älteren Flugsanden.

5.1.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Nach Abschluss der Bohr- und Sondierarbeiten wurden Wasserstandmessungen mittels Lichtlot ausgeführt. Hierbei wurde kein freies Grundwasser angetroffen.

Die Grundwasserstände unterliegen jahreszeitlichen und klimatischen Schwankungen. Maximale Grundwasserstände werden generell zu Beginn der Vegetationsperiode im April/Mai gemessen. Gegen Ende der Vegetationsperiode

fallen diese ab und erreichen im Oktober/November die Tiefstwerte. Jährliche Unterschiede werden durch langjährige Schwankungen überlagert.

5.1.3 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSSTELLEN

Die vor Ort ausgeführten Untersuchungsstellen wurden nach Lage und Höhe mittels GPS-Vermessung eingemessen.

Die dabei im Rahmen der Messgenauigkeit gemessenen NN-Höhen wurden an die Bohr- und Sondierprofile angetragen.

5.1.4 ERGEBNISSE DER DIREKTEN UND INDIREKTEN BAUGRUND-AUFSCHLÜSSE

In den Anlagen 2 und 3 sind die Ergebnisse der Baugrunderkundungen normgerecht zeichnerisch dokumentiert. Zusammenfassend wurden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen in den Anlagen 4 in zwei etwa lage- und höhengerechten Baugrundschnitten dargestellt. In den Schnitten erfolgte eine Unterteilung des Baugrundes in die Baugrundschichten A und 1. Nachfolgend werden diese Schichten kurz beschrieben.

- **Schicht A: Auffüllungen**

Unterhalb von Oberflächenbefestigungen aus Pflastersteinen sowie an der Ansatzstelle BS 1 unter einem aufgefüllten, durchwurzelten Feinsand wurden feinkiesige Sande erkundet.

- **Schicht 1: Flugsande**

Unterhalb der Auffüllungen wurden Sande bis zur Endteufe mit teilweisen kiesigen Anteilen erbohrt. Nach den Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen stehen die Sande bis maximal rund 3 m Tiefe (DPH 3) in lockerer Lagerung an. Darunter stehen die Sande in mitteldichter bis dichter Lagerung an.

5.2 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Nach den vorliegenden Erkenntnissen von Nasssiebungen am Sand (vgl. Anlagen 5, 2 Seiten), weisen diese einen Feinkornanteil (Anteil an Körnern <= 0,063 mm) von 1,0%

bzw. rund 8% auf. Der Anteil an Körnern <= 2 mm lag bei beiden Proben bei rund 98 %. Es handelt sich somit nach DIN 18196 um enggestufte Sande der Bodengruppe SE/SU/ST.

6 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

6.1 BAUGRUND

6.1.1 BODENMECHANISCHE KENNGRÖSSEN

Im Bereich des Geländes befindet sich Bestandsbebauung. Die Oberfläche ist weitestgehend mit Pflastersteinen befestigt. Bis in eine Tiefe von maximal rund 3 m folgten unterhalb von geringmächtigen Auffüllungen Sande in lockerer Lagerung. Darunter wurden gut tragfähige Sande erkundet.

Aus der nachfolgenden Tabelle 1 können die bodenmechanischen Kenngrößen für erdstatische Berechnungen, für die in den Anlagen 4 konstruierten Baugrundschichten ersehen werden.

Tabelle 1: Charakteristische Werte für Bodenkenngrößen (Erfahrungswerte)

Benennung / Bodenart	**Lagerungs-dichte / Zustandsform**	**Wichte**		**Reibungs winkel**	**Kohäsion**		**Steife-modul**
		Über Wasser	**Unter Wasser**				
		γ_k	γ'_k	φ'_k	c'_k	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
		[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
Schicht A (Auffüllungen)	Locker bis mitteldicht	18 – 18,5	-	30 – 32,5	-	-	15 - 30
Schicht 1 (Flugsande)	Locker - midi midi – dicht	18,5 – 19,5 19,5 – 20	10,5 – 11,5 11,5 – 12	30 – 32,5 32,5 - 35	- -	- -	20 - 30 30 - 50

6.2 HOMOGENBEREICHE

6.2.1 ATV DIN 18300 „ERDARBEITEN“

In nachfolgender Tabelle 2 sind die Kennwerte und Eigenschaften zur Beschreibung des Zustandes der erkundeten Böden vor dem Lösen für Erdarbeiten zusammengestellt.

Tabelle 2: Homogenbereiche für Erdarbeiten vor dem Lösen

		Einheit	Schicht	Schicht
Homogenbereich			E1	E2
Ortsübliche Bezeichnung		-	Auffüllungen	Flugsande
Korngrößen-verteilung	≤ 0,06 mm	%	< 15	1 - 15
	> 0,06 - 2,0 mm	%	98	98
	> 2,0 - 63 mm	%	<= 2	<= 2
Masseanteil an Steinen/Blöcken	> 63 - 200 mm	%	.	.
	> 200 - 630 mm	%	.	.
	> 630 mm	%	.	.
Dichte		g/cm³	1,75 – 1,9	1,85 – 2,1
Bodengruppe		-	[SE/SW SU/ST}	SE/SU/ST
Frostempfindlichkeitsklasse		-	-	F1
Verdichtbarkeitsklasse		-	-	V1

Die inhomogenen Auffüllungen entziehen sich weitestgehend einer Einstufung in Bodengruppen und wurden anhand der Benennung und Beschreibung des Bohrgutes vor Ort eingestuft.

Im Baugelände anzutreffender Mutterboden ist nach DIN 18 320 und gemäß den gesetzlichen Bestimmungen schonend zu behandeln.

Ergänzende Hinweise:
Bodengruppen der Verdichtbarkeitsklasse V1 sind insgesamt leichter verdichtbar als die Böden der Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3. Bei Böden der Verdichtbarkeitsklasse V3 muss für eine gute Verdichtbarkeit der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt w_{opt} des Proctorversuchs entsprechen.

Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 sind allgemein als nicht frostempfindlich, Böden der Klasse F2 als gering bis mittel frostempfindlich und Böden der Klasse F3 als sehr frostempfindlich einzustufen.

6.3 GRUNDWASSER

Das Gelände befindet sich nach den Informationen des Fachinformationsdienstes GruSchu nicht in einem ausgewiesenen Wasserschutzgebiet. Südlich und nördlich des Geländes befinden sich Trinkwasserschutzgebiete der Zonen III und IIIB.

Zu Zeiten hoher Grundwasserstände liegt der Grundwasserspiegel im Bereich des Geländes etwa auf einem Niveau von NN + 93 m und somit mehr als 10 m unter der derzeitigen Geländeoberfläche.

6.4 ERDBEBENZONE

Das Baugelände befindet sich innerhalb der Erdbebenzone 1 und der geologischen Untergrundklasse S gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (vormals DIN 4149:2005-04) und der Planungskarte des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (Stand 2007). Der Baugrund lässt sich in die Baugrundklasse C einstufen.

7 HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

7.1 ALLGEMEINES

Das geplante Bauvorhaben soll etwa rund 3,50 m unter der derzeitigen Geländeoberfläche gegründet werden. Nach den vorliegenden Erkenntnissen der

Baugrunduntersuchungen kommt das Bauvorhaben somit innerhalb von gut tragfähigen Sanden zu liegen.

Das Bauwerk wird abschließend in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft.

7.2 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Gründung kann aus geotechnischer Sicht auf Einzel- und Streifenfundamenten erfolgen. Es ist zu empfehlen, die Einbindetiefe derartiger Gründungselemente zu >= 0,50 m auszuführen. In Bereichen, in denen Frost eine Rolle spielt, sollte die Einbindung >= 0,80 m erfolgen.

Für zentrisch belastete, quadratische Einzelfundamente mit einer Breite von 0,50 m bis 1,50 m und zentrisch belasteten Streifenfundamente mit einer Mindestbreite von 0,50 m bis 1,50 m darf ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von 300 kN/m² den statischen Berechnungen zugrunde gelegt werden. Die rechnerischen Setzungen werden sich bei Vollausnutzung zu 0,7 cm ± 0,2 cm ergeben und werden zu Rohbauende zu etwa 80% abgeklungen sein.

7.3 VERBAU / BÖSCHUNGEN

Generell ist die Baugrube nach den Regeln der Technik, insbesondere der DIN 4124 (Baugruben und Gräben - Böschung, Verbau, Arbeitsraumbreiten), DIN 4084 (Baugrund - Böschung und Geländebruch), DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) und der Hinweise und Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB), zu planen und herzustellen.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen kann die Baugrube auch geböscht hergestellt werden. Ohne Grundwassereinfluss und bei lastfreigehaltener Böschungsschulter darf dabei bis zu einer Aushubtiefe von 4 m unter die derzeitige Geländeoberfläche ein Böschungswinkel von 50° gegen die Horizontale hergestellt werden. Die Böschungen sind beispielsweis mit Folien gegen Suffusion und Erosion zu schützen.

Für die Bereiche, in denen eine Böschung nicht hergestellt werden kann, sind die entstehenden Geländesprünge dann mittels Verbau zu sichern. Aus geotechnischer Sicht kann hierzu ein Trägerbohlverbau hergestellt werden. Für die statischen

Bemessungen dürfen die Bodenkenngrößen der Tabelle 1 unter Beachtung der Schichten gemäß den Anlagen 2, 3 und 4 verwendet werden.

Für ausbetonierte Trägerfüße mit einer Mindesteinbindetiefe von 1 m in die mitteldichten bis dichten Sande der Schicht 1 darf für den Nachweis des vertikalen Lastabtrages ein Spitzendruck von $q_{b,k}$ (Bruchwert) von 750 kN/m² ausgegangen werden, wenn der Bohrdurchmesser ≥ 0,6 m beträgt. Zusätzliche Mantelreibung darf nicht angesetzt werden.

7.4 WASSERHALTUNG

Nach derzeitigem Stand der Kenntnisse wird keine Wasserhaltung zum Absenken eines Grundwasserspiegels erforderlich. Niederschlags-, Schicht- und Stauwasser ist zu fassen und schadlos abzuleiten. Hierfür ist eine offene Wasserhaltung vorzusehen.

7.5 VERSICKERUNG

Die anstehenden Böden sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA A138 als geeignet einzustufen. Die Durchlässigkeit wird nach GruSchu zu mittel ($> 10^{-4}$ bis 10^{-3} m/s) angegeben. Aus den Kornverteilungen lässt sich die Wasserdurchlässigkeit k nach Hazen zu etwa $3 * 10^{-4}$ m/s und rund $6 * 10^{-5}$ m/s ermitteln.

Die Vorbemessung von Anlagen zur Niederschlagsversickerung darf unter Beachtung des Korrekturwertes f nach DWA-A138 mit einem k-Wert von $5 * 10^{-6}$ m/s ausgeführt werden. Es ist aus geotechnischer Sicht anzuraten, an der vorgesehenen Stelle zur Versickerung von Niederschlagwasser gezielt einen Versickerungsversuch zu Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit an Ort und Stelle mittels sog. Open End Test durchzuführen.

Die erforderlichen Versickerungsmaßnahmen sind mit den Behörden abzustimmen und von diesen zu genehmigen.

7.6 BAUWERKSABDICHTUNG

7.6.1 WASSEREINWIRKUNGSKLASSE W2.2-E – HOHE EINWIRKUNG VON DRÜCKENDEM WASSER

Nach den vorliegenden Erkenntnissen über die derzeit im Untersuchungsgebiet herrschenden Grundwasserverhältnisse, kommt das Bauwerk nicht im direkten Grundwassereinflussbereich zu liegen. Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden besitzen erfahrungsgemäß sowie unter Beachtung der vorliegenden Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche eine Wasserdurchlässigkeit von $k = 6*10^{-5}$ m/s. Die Böden können somit nach DIN 18 130 als wenig durchlässig eingestuft werden. Besonders nach starken Niederschlägen ist daher mit kurzeitig aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Die unterste Abdichtungsebene liegt mehr als 3 m unter GOK. Die erdberührten Bauteile befinden sich in wenig wasserdurchlässigem Boden und sind nicht gedränt. Es wirkt daher im ungünstigsten Fall mehr als 3 m hoch Stauwasser ein. Der Bemessungswasserstand ist in diesem Fall auf GOK anzusetzen. Als Wassereinwirkungsklasse ergib sich W2.2-E Situation 1 nach DIN 18 533.

7.6.2 W4-E – SPRITZWASSER AM WANDSOCKEL SOWIE KAPILLARWASSER IN UND UNTER ERDBERÜHRTEN WÄNDEN

Am Wandsockel bei ein- und zweischaligem Mauerwerk wirken Spritz- und Sickerwasser auf die Sockel-oberflächen, Bodenplatten, und Fundamente ein. In und unter Wänden kann Wasser kapillar aufsteigen. Bei Wänden aus zweischaligem Mauerwerk kann abrinnendes Niederschlagswasser in den Schalenzwischen-raum sickern. Diese Einwirkungen machen eine Wandsockel- und Querschnittsabdichtung erforderlich.

Am Wandsockel ist im Bereich von etwa 0,20 m unter GOF bis ca. 0,30 m über GOF mit W4-E zu rechnen, wenn nicht durch den Bemessungswasserstand oder aufgrund des nicht gedränten, wenig wasserdurchlässigen anstehenden Bodens mit W2-E zu rechnen ist.

8 ABSCHLIESSENDES

Der geotechnische Bericht darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Eine auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse von Feld- und Laborarbeiten beschrieben, normgerecht grafisch dokumentiert sowie ausgewertet und ingenieurmäßig bewertet. Der Bericht enthält alle erforderlichen Kenngrößen für erdstatische Berechnungen sowie Hinweise und Empfehlungen zur Gründung, zur Herstellung der Baugruben und zu Wasserhaltungsmaßnahmen. Eine messtechnische Überwachung des Neubaus nach DIN 4107 wird angeraten.

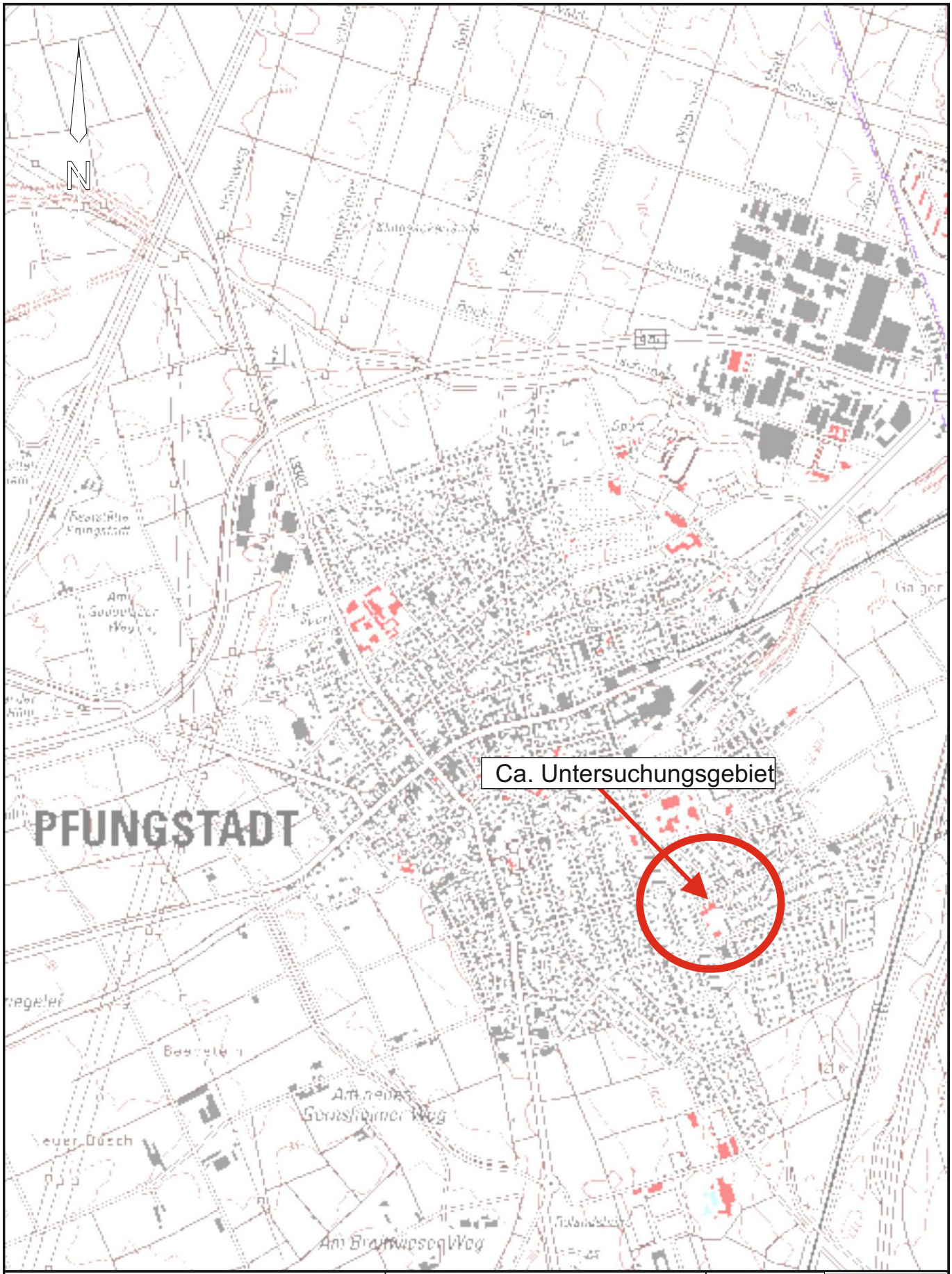
Das Antreffen von Abweichungen der erkundeten Baugrundverhältnisse kann nicht ausgeschlossen werden. Dies ist dann beim Aushub entsprechend zu berücksichtigen. Die Betreuung der Gründungsarbeiten im Rahmen von Abnahmen der zu erstellten Aushub- bzw. Gründungssohle durch den Baugrundsachverständigen wird angeraten.

Sollten sich bei der weiteren Planung weitere geotechnische oder ingenieurgeologische Fragen ergeben, bitten wir, uns erneut einzuschalten.

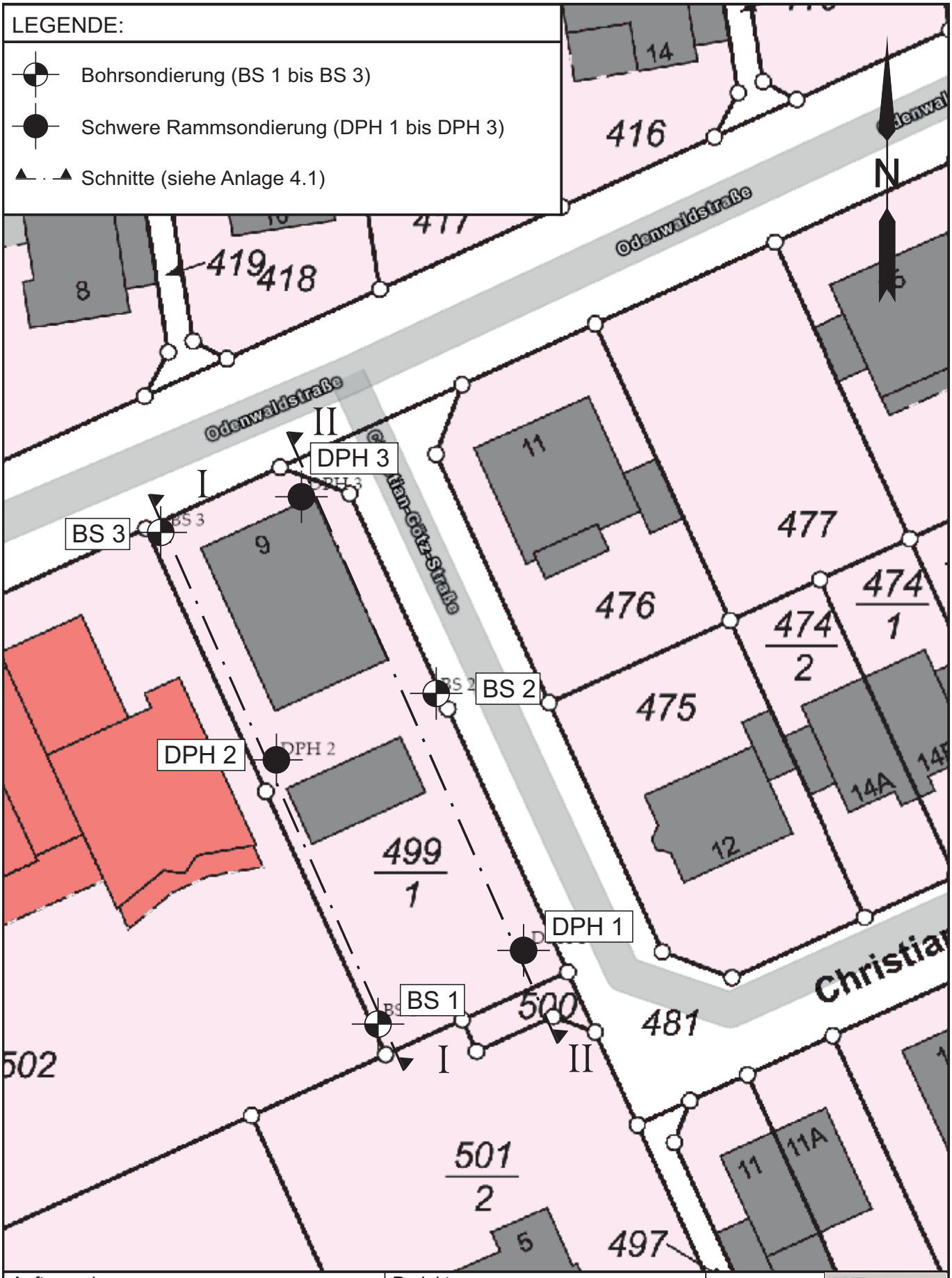
(Dipl.-Ing. Stefan Brill)

Anlagen 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan
Anlage 1.2 Lageplan der Bohr- und Sondieransatzstellen



Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt		Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Odenwaldstraße 6, Pfungstadt	Tel.: 06151 5043964 Fax: 06151 5043982 E-Mail:info@geoteb.de Geo Team Brill Otto - Hesse - Str. 19 / T5 - 64293 Darmstadt
Verantwortliche Abt. Geotechnik	Technische Referenz S. Brill	Dokumentenart Geotechnischer Bericht	Dokumentenstatus Endbearbeitet
Projekt Nr.: 20230028	Erstellt durch -	Titel, zusätzlicher Titel	Anlage 1.1
Maßstab: ca. 1 : 25000		Übersichtslageplan	
Blattgröße: DIN A 4	Genehmigt durch S. Brill		Änd.: - / Ausgabedatum: 09.11.2023 / Seiten: 1/1



Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt		Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Odenwaldstraße 6, Pfungstadt	Tel.: 06151 5043964 Fax: 06151 5043982 E-Mail:info@geoteb.de Geo Team Brill Otto - Hesse - Str. 19 / T5 - 64293 Darmstadt
Verantwortliche Abt. Geotechnik	Technische Referenz S. Brill	Dokumentenart Geotechnischer Bericht	Dokumentenstatus Endbearbeitet
Projekt Nr.: 20230028	Erstellt durch -	Titel, zusätzlicher Titel Lageplan der Bohr- und Sondieransatzstellen	Anlage 1.2
Maßstab: ca. 1 : 500			Änd.: - / Ausgabedatum: 09.11.2023 / Seiten: 1/1
Blattgröße: DIN A 4	Genehmigt durch S. Brill		

Anlagen 2 Bohrprofile

Anlage 2.0 Legende zu den Bodenprofilen
Anlage 2.1 Bohrsondierung BS 1
Anlage 2.2 Bohrsondierung BS 2
Anlage 2.3 Bohrsondierung BS 3

Legende zu den Bohrprofilen nach DIN 4023

Bodenarten

Benennung		Kurzform		Zeichen
Hauptanteil	Nebenanteil	Hauptanteil	Nebenanteil	
Kies	kiesig	G	g	
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	
Sand	sandig	S	s	
Grobsand	grobsandig	gS	gs	
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	
Feinsand	feinsandig	fS	fs	
Schluff	schluffig	U	u	
Ton	tonig	T	t	
Steine	steinig	X	x	
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	

Fels

Benennung	Kurzformen	Zeichen
Vulkanite (z.B. Basalt)	Vu	
Plutonite (z.B. Granit)	Pl	
Massige Metamorphite (z.B. Gneis)	Mem	
Plutonite (z.B. Granit)	Pl	

gebräuchliche Benennung Boden und Fels

Benennung	Kurzformen	Zeichen
Mutterboden	Mu	Mu
Löß	Lö	
Lößlehm	Löl	
Auffüllung	A	A

Zeichen	Benennung
Proben	
A2 NN+352,1	Probe Nr 2, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A z. B. aus 19,0 m Tiefe = NN + 352,1 m
B1 NN+114,8	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B z. B. aus 5,2 m Tiefe = NN + 114,8 m für Untersuchungen ausgewählt
C1 NN+475,7	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C z. B. aus 15,5 m Tiefe = NN + 475,7 m
W8 NN+56,9	Wasserprobe Nr. 8 z. B. aus 11,9 m Tiefe = NN + 56,9 m
Angaben zum Grundwasser	
8,9 (2003-09-20)	Grundwasseroberfläche (beim Aufschluss angetroffen) z. B. am 20.09.2003 in 8,9 m unter Gelände angebohrt
8,9 (2003-09-20) 3h	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung oder der Änderung des Wasserspiegels nach seinem Antreffen jeweils mit Angaben der Zeitdifferenz in Stunden (z. B. 3 h) nach Einstellen oder Ruhen z. B. am 20.9.2003 in 8,9 m unter Gelände angebohrt
NN+118,0 2003-05-10	Ruhewasserstand z. B. am 10.5.2003 bei NN+118,0 m in einer Grundwassermessstelle
NN+365,7 (2003-05-10) 10h NN+355,7	Grundwasseranstieg während oder nach der Aufschlusstätigkeit z. B. am 10.5.2003 Grundwasser in 15,8 m unter Gelände = NN + 355,7 m angebohrt, Anstieg des Wassers bis 5,8 m unter Gelände = NN + 365,7 m nach 10 Stunden
NN+11,7 (2003-05-10)	Wasser versickert z. B. am 10.5.2003 in NN + 11,7 m

Benennung	Zeichen
nass (Vernässungszone oberhalb des Grundwassers)	
klüftig	
Konsistenz feinkörniger Böden	
breiig	
weich	
steif	
halbfest	
fest	
Lagerungsdichte grobkörniger Böden	
locker bis sehr locker	dicht
mitteldicht	sehr dicht

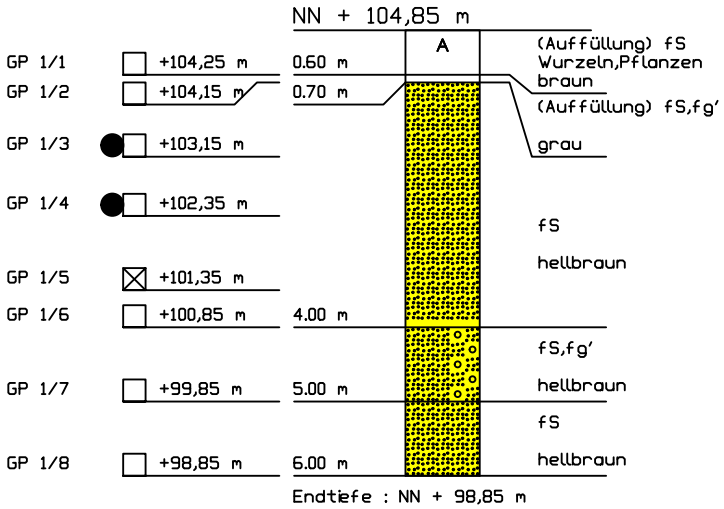
Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt

Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt

Blattgröße: DIN A4			
Datum: 10.11.2023	Gez.:an	Gep.:	Ges.:
Legende zu den Bohrprofilen	Projekt Nr.: 20230028		Anlage Nr.: 2.0

Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
info@geoteb.de - www.geoteb.de
Geo Team Brill

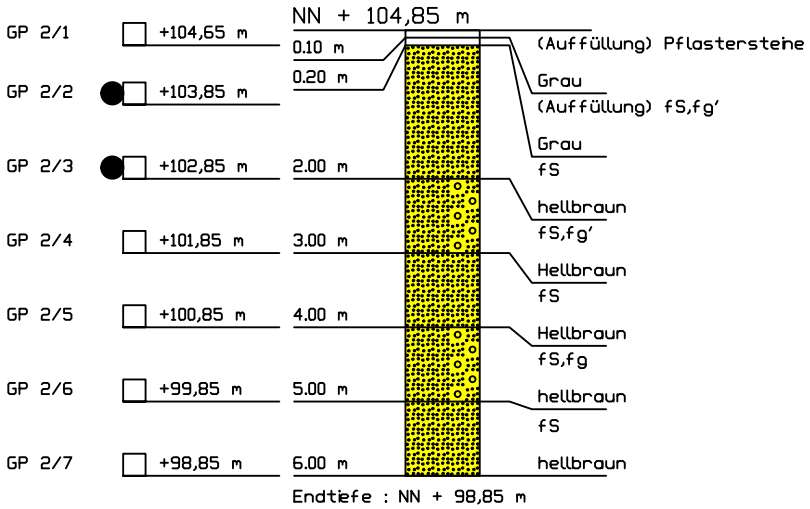
BS 1



Zusätzliche Bemerkungen:	Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt
	Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt
	Blattgröße: DIN A4 · M.d.H.: 1:100
	Stand: 20.11.2023 · Gez.: br · Gep.: · Ges.:
	Bohrprofil (nach DIN 4023): BS 1 · Projekt Nr.: 20230028 · Anlage Nr.: 2.1
Ausführung der Feldarbeiten	
von: 09.11.2023	
bis: 09.11.2023	

Geo Team Brill
GEO TEAM BRILL
BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
E-Mail: info@geoteb.de Web: www.geoteb.de

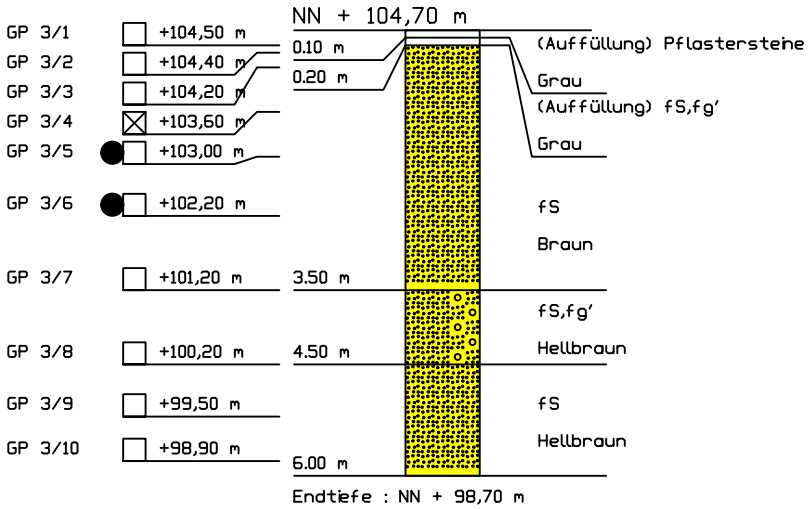
BS 2



Zusätzliche Bemerkungen:		Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt			
		Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt			
		Blattgröße: DIN A4	M.d.H.: 1:100		
		Stand: 17.11.2023	Gez.: an	Gep.:	Ges.:
		Bohrprofil (nach DIN 4023) BS 2	Projekt Nr.: 20230028		Anlage Nr.: 2.2
Ausführung der Feldarbeiten					
von:	09.11.2023				
bis:	09.11.2023				

Geo Team Brill
GEO TEAM BRILL
BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
E-Mail: info@geoteb.de Web: www.geoteb.de

BS 3



Zusätzliche Bemerkungen:	Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt
	Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt
	Blattgröße: DIN A4 · M.d.H.: 1:100
	Stand: 20.11.2023 · Gez.: br · Gep.: · Ges.:
	Bohrprofil (nach DIN 4023): BS 3 · Projekt Nr.: 20230028 · Anlage Nr.: 2.3
Ausführung der Feldarbeiten	
von: 09.11.2023	
bis: 09.11.2023	

Geo Team Brill
GEO TEAM BRILL
BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
E-Mail: info@geoteb.de Web: www.geoteb.de

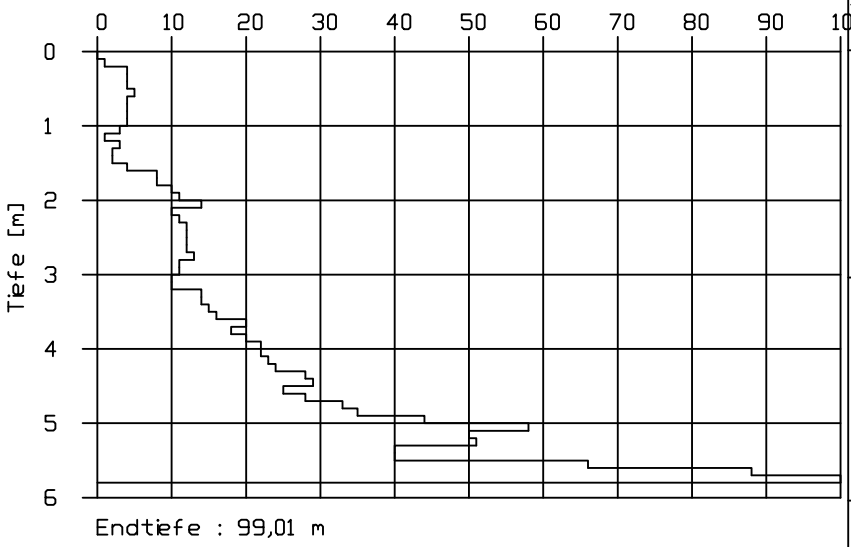
Anlagen 3 Sondierprofile

Anlage 3.1 Schwere Rammsondierung DPH 1
Anlage 3.2 Schwere Rammsondierung DPH 2
Anlage 3.3 Schwere Rammsondierung DPH 3

DPH 1

Höhe: NN + 104,81 m

Schlagzahlen N10



Endtiefe : 99,01 m

Tiefe [m]	N10 [-]	Tiefe [m]	N10 [-]
0,10	0		
0,20	1		
0,30	4		
0,40	4		
0,50	4		
0,60	5		
0,70	4		
0,80	4		
0,90	4		
1,00	4		
1,10	3		
1,20	1		
1,30	3		
1,40	2		
1,50	2		
1,60	4		
1,70	8		
1,80	8		
1,90	10		
2,00	11		
2,10	14		
2,20	10		
2,30	11		
2,40	12		
2,50	12		
2,60	12		
2,70	12		
2,80	13		
2,90	11		
3,00	11		
3,10	10		
3,20	10		
3,30	14		
3,40	14		
3,50	15		
3,60	16		
3,70	20		
3,80	18		
3,90	20		
4,00	22		
4,10	22		
4,20	23		
4,30	24		
4,40	28		
4,50	29		
4,60	25		
4,70	28		
4,80	33		
4,90	35		
5,00	44		
5,10	58		
5,20	50		
5,30	51		
5,40	40		
5,50	40		
5,60	66		
5,70	88		
5,80	100		

Zusätzliche Bemerkungen:

Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt

Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt

Blattgröße: DIN A4 | M.d.H.: 1:100

Stand: 10.11.2023 | Gez.: ft | Gep.: | Ges.:

Rammsondierung DPH 1 | Projekt Nr.: 20230028 | Anlage Nr.: 3.1

Ausführung der Feldarbeiten		Widerstandslinie nach
von:	09.11.2023	DIN EN ISO 22476-2
bis:	09.11.2023	

Geo Team Brill

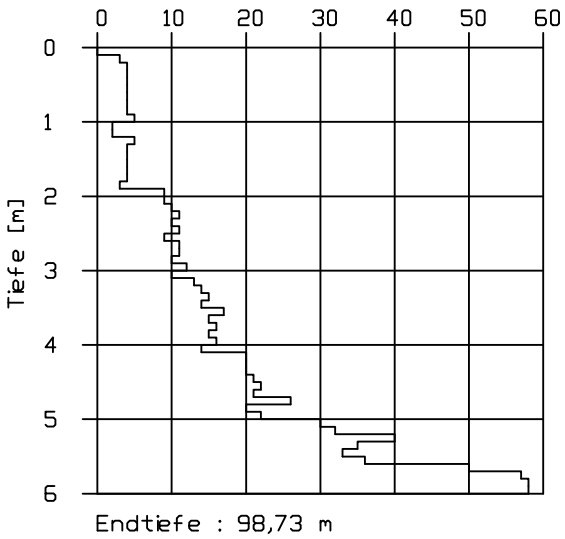
GEO TEAM BRILL
BÜRO FÜR GEOTECHNIK

Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
E-Mail: info@geoteb.de Web: www.geoteb.de

DPH 2

Höhe: NN + 104,73 m

Schlagzahlen N10



Endtiefe : 98,73 m

Tiefe [m]	N10 [-]	Tiefe [m]	N10 [-]
0,10	0		
0,20	3		
0,30	4		
0,40	4		
0,50	4		
0,60	4		
0,70	4		
0,80	4		
0,90	4		
1,00	5		
1,10	2		
1,20	2		
1,30	5		
1,40	4		
1,50	4		
1,60	4		
1,70	4		
1,80	4		
1,90	3		
2,00	9		
2,10	9		
2,20	10		
2,30	11		
2,40	10		
2,50	11		
2,60	9		
2,70	11		
2,80	11		
2,90	10		
3,00	12		
3,10	10		
3,20	13		
3,30	14		
3,40	15		
3,50	14		
3,60	17		
3,70	15		
3,80	16		
3,90	15		
4,00	16		
4,10	14		
4,20	20		
4,30	20		
4,40	20		
4,50	21		
4,60	22		
4,70	21		
4,80	26		
4,90	20		
5,00	22		
5,10	30		
5,20	32		
5,30	40		
5,40	35		
5,50	33		
5,60	36		
5,70	50		
5,80	57		
5,90	58		
6,00	58		

Zusätzliche Bemerkungen:

Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt

Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt

Blattgröße: DIN A4 | M.d.H.: 1:100

Stand: 10.11.2023 | Gez.: an | Gep.: | Ges.:

Rammsondierung DPH 2 | Projekt Nr.: 20230028 | Anlage Nr.: 3.2

Ausführung der Feldarbeiten		Widerstandslinie nach
von:	09.11.2023	DIN EN ISO 22476-2
bis:	09.11.2023	

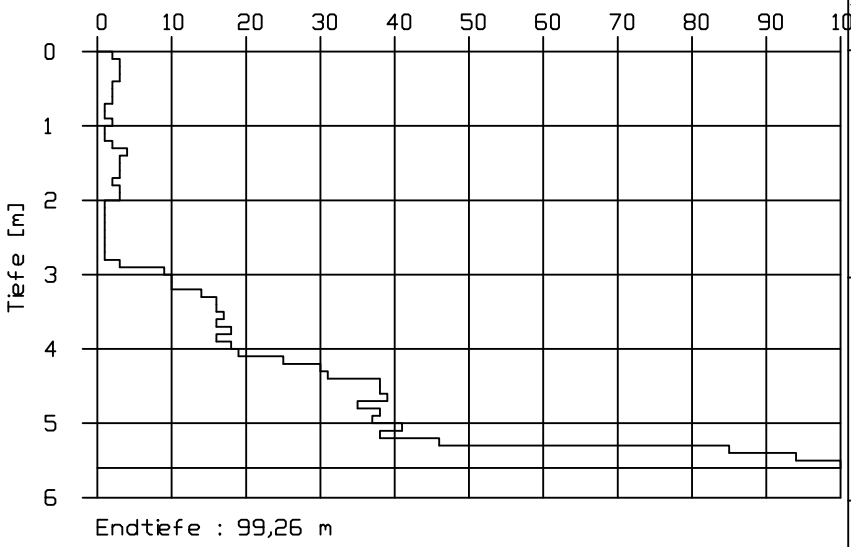
Geo Team Brill

GEO TEAM BRILL
BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
E-Mail: info@geoteb.de Web: www.geoteb.de

DPH 3

Höhe: NN + 104,86 m

Schlagzahlen N10



Endtiefe : 99,26 m

Tiefe [m]	N10 [-]	Tiefe [m]	N10 [-]
0,10	2		
0,20	3		
0,30	3		
0,40	3		
0,50	2		
0,60	2		
0,70	2		
0,80	1		
0,90	1		
1,00	2		
1,10	1		
1,20	1		
1,30	2		
1,40	4		
1,50	3		
1,60	3		
1,70	3		
1,80	2		
1,90	3		
2,00	3		
2,10	1		
2,20	1		
2,30	1		
2,40	1		
2,50	1		
2,60	1		
2,70	1		
2,80	1		
2,90	3		
3,00	9		
3,10	10		
3,20	10		
3,30	14		
3,40	16		
3,50	16		
3,60	17		
3,70	16		
3,80	18		
3,90	16		
4,00	18		
4,10	19		
4,20	25		
4,30	30		
4,40	31		
4,50	38		
4,60	38		
4,70	39		
4,80	35		
4,90	38		
5,00	37		
5,10	41		
5,20	38		
5,30	46		
5,40	85		
5,50	94		
5,60	100		

Zusätzliche Bemerkungen:

Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt

Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt

Blattgröße: DIN A4 | M.d.H.: 1:100

Stand: 10.11.2023 | Gez.: an | Gep.: | Ges.:

Rammsondierung DPH 3 | Projekt Nr.: 20230028 | Anlage Nr.: 3.3

Ausführung der Feldarbeiten		Widerstandslinie nach
von:	09.11.2023	DIN EN ISO 22476-2
bis:	09.11.2023	

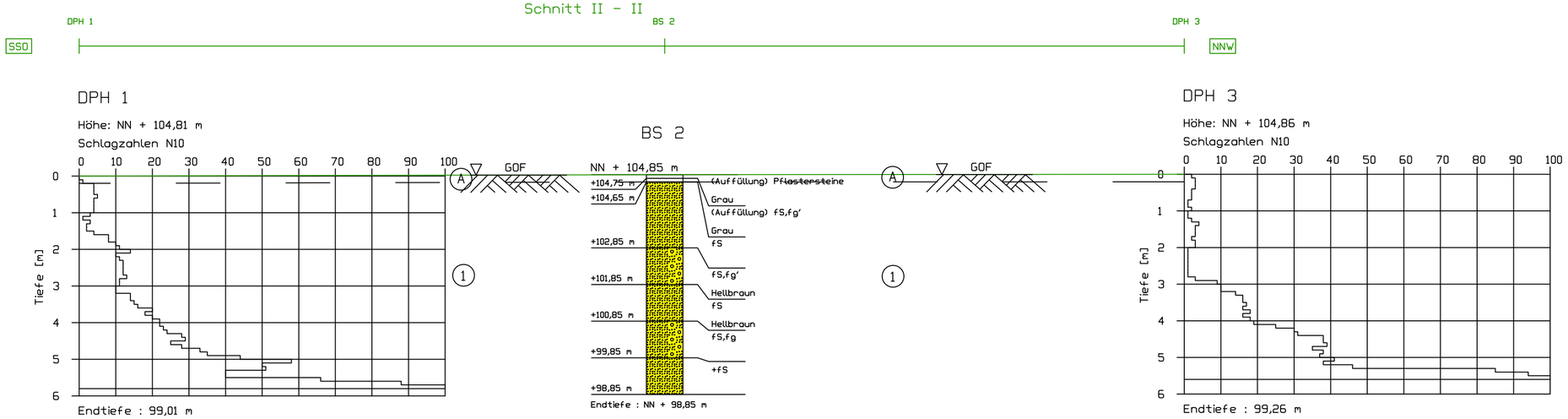
Geo Team Brill

GEO TEAM BRILL
BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Otto-Hesse-Str. 19 / T5
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/5043964 Fax: 5043982
E-Mail: info@geoteb.de Web: www.geoteb.de

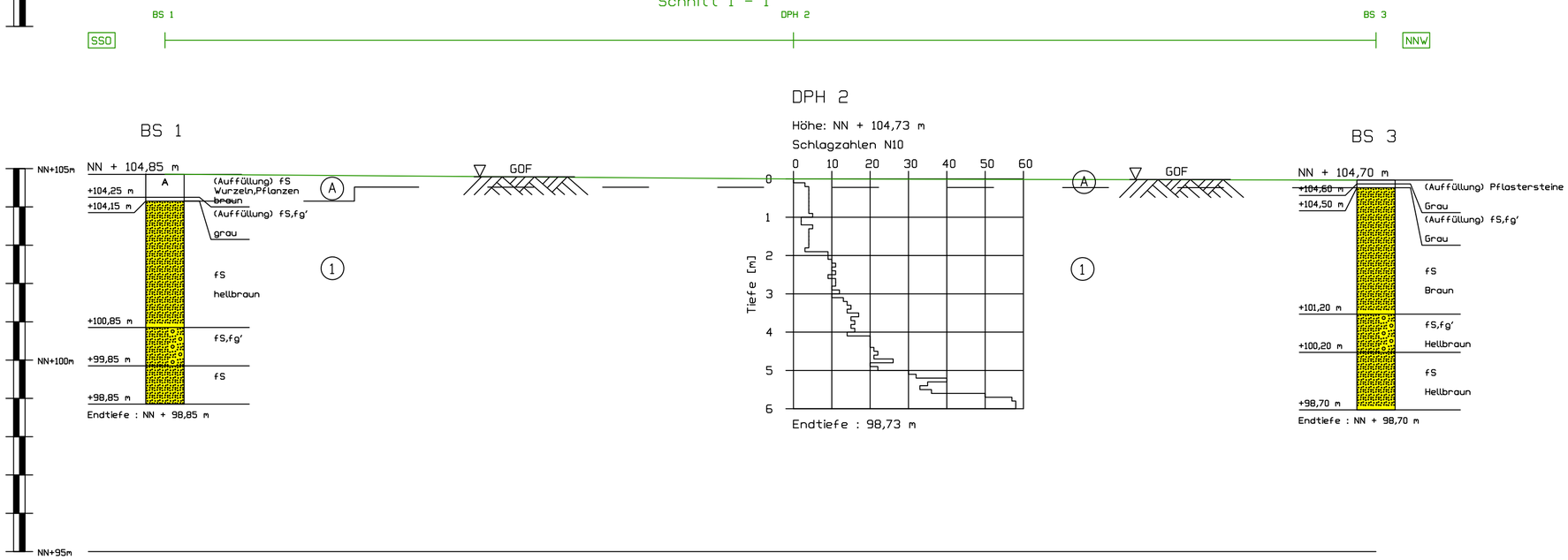
Anlagen 4 Baugrundschnitte

Anlage 4.1 Schnitt I-I und II-II

Schnitt II - II

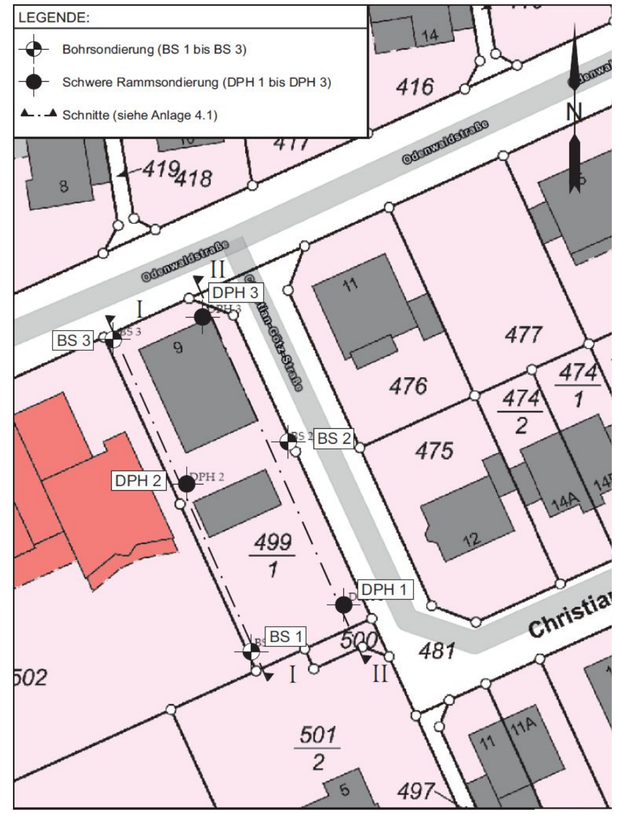


Schnitt I - I



Legende:

- (A) Auffüllungen
- (1) Flugsande
- konstruierte Schichtgrenze



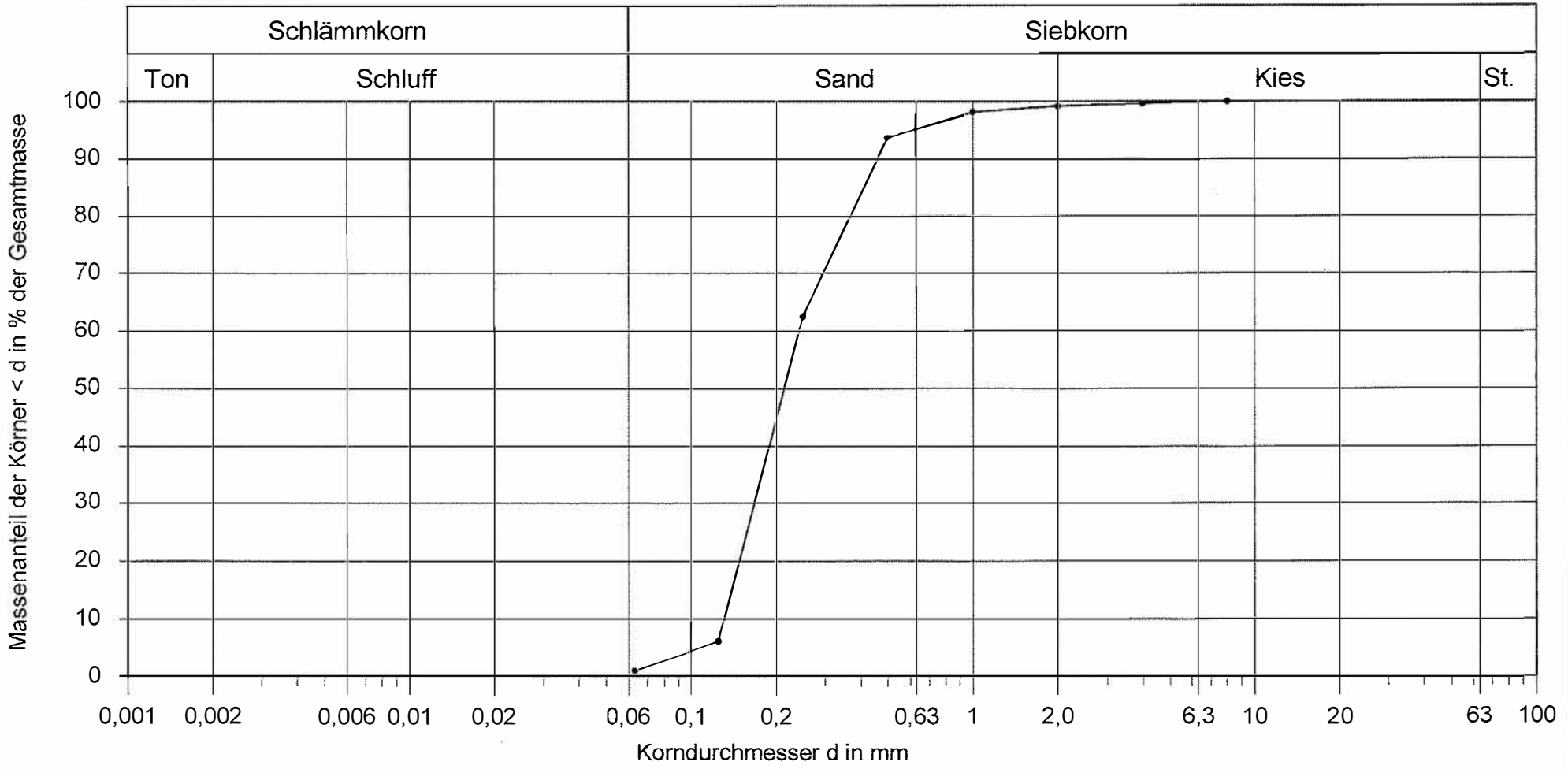
Auftraggeber: Sparkasse Darmstadt		Projekt: Neubau 2 MFH mit Tiefgarage Pfungstadt	Tel.: 06151 5043964 Fax: 06151 5043982 E-Mail:info@geoteb.de Geo Team Brill Otto - Hesse - Str. 19 / T5 - 64293 Darmstadt
Projekt Nr. 20230028	Verantwortliche Abt. Geotechnik	Dokumentenart Geotechnischer Bericht	Dokumentenstatus Endbearbeitet
M. d. L.: ca. 1:250	Erstellt durch ft	Titel, zusätzlicher Titel Schnitt I - I und II - II	Anlage 4.1
M. d. H.: 1 : 100	Genehmigt durch S. Brill		Änd. - Ausgabedatum 10.11.2023 Seiten 1/1
Blattgröße: DIN A2			

Anlagen 5 Ergebnisse bodenmechanischer Laborversuche

Anlage 5.1 Kornverteilungslinie Probe GP 3/4
Anlage 5.2 Kornverteilungslinie Probe GP 1/5

Geo Team Brill
Otto-Hesse-Str. 19
64293 Darmstadt

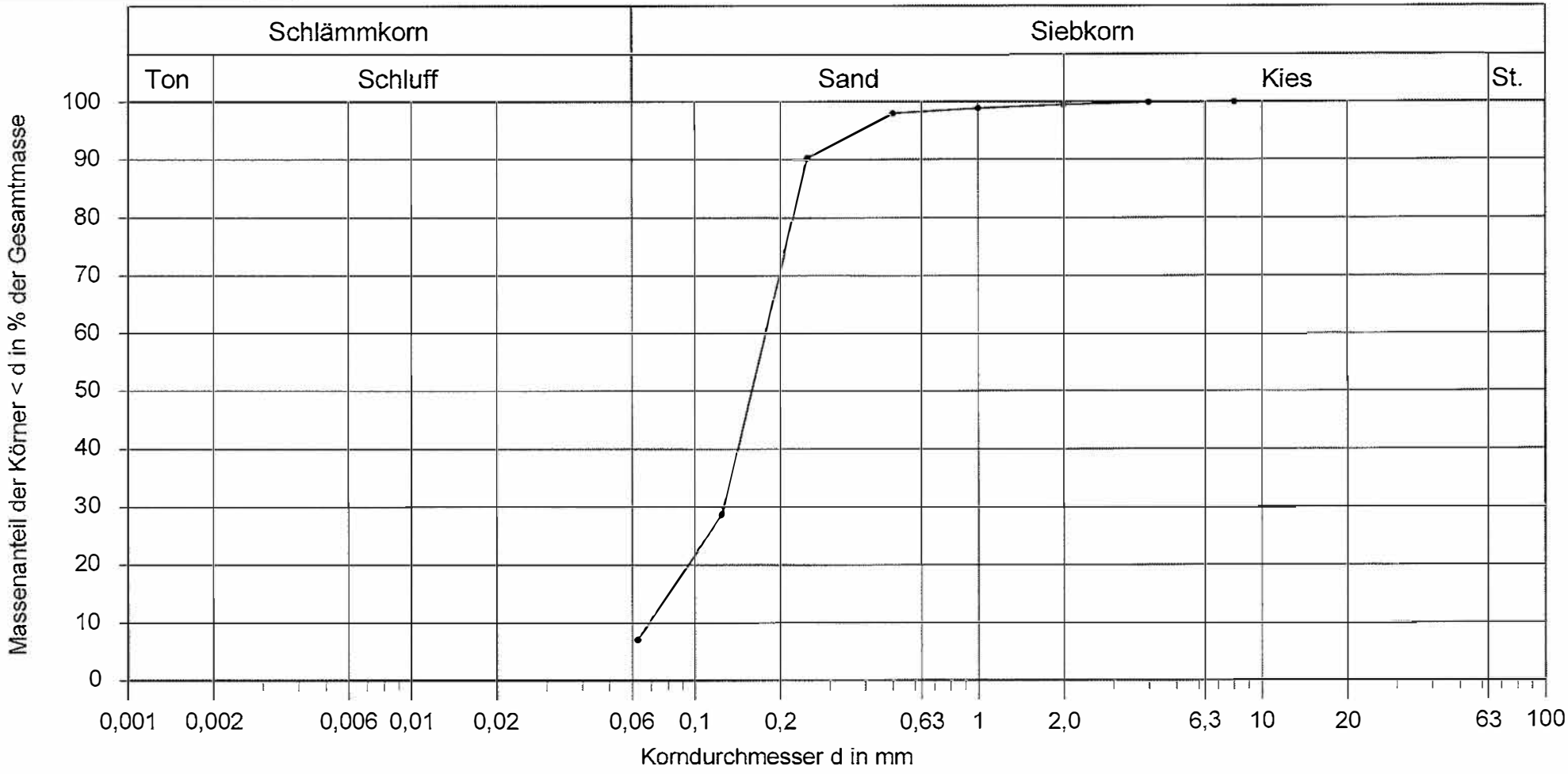
Körnungslinie nach DIN 18 123



Auftraggeber:	Geo Team Brill	Datum:	17 .11.2023
Projekt:	20230028 - NB MFH, Pfungstadt	Probe:	GP 3/4
		Tiefe:	1,1 m

Geo Team Brill
Otto-Hesse-Straße 19
64293 Darmstadt

Körnungslinie nach DIN 18 123



Auftraggeber:	Geo Team Brill	Datum:	17.11.2023
Projekt:	20230028 - NB MFH, Pfungstadt	Probe:	GP 1/5
		Tiefe:	3,5 m