

ERLÄUTERUNGSBERICHT
zur Versickerung von Niederschlagswasser
und
Entwässerung des WGK-Bereichs
auf dem Bohrplatz
Graben - Neudorf

Bauvorhaben: Neubau Bohrplatz der Geothermiebohrungen Graben - Neudorf für eine Bohranlage mit Hakenlast bis ca. 450 t

Bauherr: Deutschen Erdwärme GmbH
Marktplatz 3
82031 Grünwald

Bauort: Gelände des Bohrplatzes Graben - Neudorf
Flur-Nr. 6261 Gemarkung Neudorf

6							
5							
4	Überarbeitung gemäß Anmerkungen	07.05.2020	Gasse	08.05.2020	Schröder	08.05.2020	Schröder
3	Überschrift Kapitel 3.1.3	10.03.2020	Gasse	11.03.2020	Schröder	11.03.2020	Schröder
2	Überarbeitung gemäß Abstimmung vom 17.02.2020	20.02.2020	Gasse	21.02.2020	Schröder	21.02.2020	Schröder
1	Überarbeitung gemäß Abstimmung vom 14.01.2020	17.01.2020	Gasse	21.01.2020	Schröder	21.01.2020	Schröder
0	Erst-Erstellung	12.12.2019	Gasse				
Index	Art der Änderung	erstellt Datum	Name	geprüft Datum	Name	freigegeben Datum	Name
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.							

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

INHALT

1	Einleitung	3
2	Standort	3
3	Beschreibung der Niederschlagsentwässerung	3
3.1	Flächenberechnung	5
3.1.1	Gesamtfläche (A_G)	5
3.1.2	Innerer WGK-Bereich (A_i)	5
3.1.3	Versiegelter Teil des äußeren Bereiches (A_a)	5
3.1.4	Reduzierte Fläche (A_{red}).....	5
3.2	Niederschlagsdaten	6
3.3	Niederschlagsentwässerung - Äußerer Bereich.....	7
3.4	Niederschlagsentwässerung - Innerer Bereich	8
3.5	Bemessung sonstiger Entwässerungsanlagen	10
3.5.1	Abwasseranfallstellen im äußeren Bereich	10
3.5.2	Bemessung der Abläufe im inneren Bereich	10
4	Grundlagen	11
5	Zugehörige Unterlagen, Anlagen	11

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

1 EINLEITUNG

Die Deutschen Erdwärme GmbH plant die Errichtung eines Bohrplatzes zur Niederbringung von zwei Tiefbohrungen zur Aufsuchung von Erdwärme.

Die voraussichtliche Nutzungsdauer als Bohrplatz zum Zwecke der Bohrung beträgt 8 -10 Monate. Mit Aufnahme eines Kraftwerksbetriebs ist eine Nutzung von min. 20 Jahren vorgesehen.

Der Bohrplatz wird so angelegt, dass während der Bohrarbeiten anfallende wassergefährdende Stoffe nicht in das Grundwasser gelangen. Die Bohrfläche besteht aus zwei, unter Berücksichtigung der Wassergefährdung, unterschiedlich ausgeführten Bereichen, die durch eine Aufkantung voneinander getrennt sind.

Im inneren WGK-Bereich befinden sich die Lagerflächen für wassergefährdende Stoffe sowie die Spülungs- und Lagertanks. Hier fallen während der Bohrtätigkeit verschiedene Arten von Flüssigkeiten, Bohrgut- und Spülrückstände an.

Der innere WGK-Bereich wird mit einer asphaltierten Oberfläche versiegelt. Einzig der Bereich für das Bohrturmfundament mit den zwei Bohrkellern wird aus Ortbeton hergestellt. Dem inneren Bereich wird ebenfalls das Gestängelager zugeordnet. Diese Lagerfläche wird, wie der innere WGK-Bereich auch, mit einer asphaltierten Oberfläche versiegelt.

Der äußere Bereich dient als Verkehrsfläche und Lagerfläche für nicht wassergefährdende Lagergüter. Wassergefährdende Stoffe fallen im äußeren Bereich nicht an. Der äußere Bereich wird mit einer asphaltierten Oberfläche versiegelt. Oberflächenwasser aus Regenereignissen werden über eine Entwässerungsrinne in eine Versickerungsmulde geleitet.

Außerhalb der Verkehrsflächen sind Stellflächen für Büro-, Sanitär- und Werkstattcontainer vorgesehenen, welche nicht versiegelt werden.

Die gesamten Entwässerungsanlagen des inneren Bohrplatzbereiches einschließlich der Zuleitungen und Verbindungsleitungen sowie dem Schmutzwasserbecken werden flüssigkeitsdicht ausgeführt. Das Schmutzwasserbecken wird als Ortbetonbecken ausgeführt, als Leitungen werden Kunststoffrohre eingesetzt. Die Dichtheit wird abschließend mit einem Dichtigkeitstest nachgewiesen.

2 STANDORT

Der Bohrplatz befindet sich östlich der Gemeinde Graben-Neudorf. Es handelt sich größtenteils um Waldflächen. Die einzelnen Waldbereiche werden zum einen durch die Bundesstraße B36 in Nord-Süd Richtung, zum anderen durch den Saalbachkanal und die Bahnstrecke in Ost-West Richtung geteilt

Die natürliche Geländehöhe liegt zwischen 107,50 m ü. NN bis 108,50 m ü. NN mit horizontalem Charakter.

Die Höhe der Bohrplatte am Rande der Bohrkeller wird vorbehaltlich der topographischen Vermessung auf 108,50 m ü. NN festgelegt.

In örtlicher Nähe gibt es für die Einleitung von Regenwasser oder Abwasser keinen geeigneten Vorfluter oder Abwasserkanal.

3 BESCHREIBUNG DER NIEDERSCHLAGSENTWÄSSEUNG

Die auf den versiegelten Bohrplatzflächen des inneren und des äußeren Bereichs anfallenden Niederschläge werden während der Bohrarbeiten in getrennten Systemen erfasst:

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

- Wasser vom **inneren WGK-Bereich** wird über ein Gefälle auf der Beton-Bodenplatte und über die Asphaltflächen des inneren Bereiches in die an den Tiefpunkten angeordnete Bodenabläufe und weiter über Grundleitungen zu einem Ortbetonbecken zur Wasserrückhaltung geführt und nach Beprobung ordnungsgemäß entsorgt.
Oberflächenwasser und die während der Bohrarbeiten anfallenden Flüssigkeiten die sich in den Bohrkellern sammeln werden mit Hilfe von Sumpfpumpen ebenfalls in das Schmutzwasserbecken geführt.
- Der **äußere Bereich** umschließt den inneren Bereich. Das unbelastete Niederschlagswasser vom äußeren Bereich wird ohne Rückhaltung der Versickerung zugeführt. Auf eine klassische Entwässerung über Einläufe kann verzichtet werden.

Die Aufstellflächen für die Personal- und Baustellen-Container außerhalb der Bohrplatzfläche sowie die Parkplatzflächen werden mit versickerungsfähigem Mineralgemisch (Schotterrasen) oder Rasengittersteinen befestigt, das Retentionsvolumen für die hier anfallenden Niederschlagsmengen und Dachwasser bietet.

Die Zufahrt zum Bohrplatz wird als versiegelte Fläche (asphaltiert) ausgeführt.

Diese Flächen werden in diesem Erläuterungsbericht nicht weiter betrachtet. Bei stärkeren Regenereignissen kann das Oberflächenwasser zeitweise über den Seitenraum abgeleitet werden.

Häusliche und sanitäre Schmutzwässer werden in geeigneten, abflusslosen Schmutzwassertanks gesammelt, mit Tankfahrzeugen abgefahren und fachgerecht entsorgt. Die Behandlung der häuslichen Schmutzwässer ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

Die Testwasserbecken befinden sich nördlich der Bohrungen und werden mit einer Folie (HDPE und Schutzflies) abgedichtet. Die Entleerung der Testwasserbecken ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

3.1 Flächenberechnung

3.1.1 Gesamtfläche (A_G)

$$\begin{array}{rcl} 116,40 * 53,00 & = & 6.169,20 \text{ m}^2 \\ \hline \Sigma A_G & = & 6.169,20 \text{ m}^2 \end{array} \quad A_G \text{ gerundet: } 6.170 \text{ m}^2$$

3.1.2 Innerer WGK-Bereich (A_i)

$$\begin{array}{rcl} 26,75 * 8,50 & = & 227,37 \text{ m}^2 \\ 46,80 * 40,75 & = & 1.907,10 \text{ m}^2 \\ 10,08 * 20,58 & = & 207,45 \text{ m}^2 \\ 10,08 * 10,08 & = & 101,60 \text{ m}^2 \\ \hline 21,87 * 26,75 & = & 585,02 \text{ m}^2 \\ \Sigma A_i & = & 3.028,54 \text{ m}^2 \end{array} \quad A_i \text{ gerundet: } 3.030 \text{ m}^2$$

3.1.3 Versiegelter Teil des äußeren Bereiches (A_a)

$$\begin{array}{rcl} A_G \text{ (Zwischensumme)} & = & 6.169,20 \text{ m}^2 \\ - A_i \text{ (Zwischensumme)} & = & - 3.028,54 \text{ m}^2 \\ \hline \Sigma A_a & = & 3.140,66 \text{ m}^2 \end{array} \quad A_a \text{ gerundet: } 3.140 \text{ m}^2$$

3.1.4 Reduzierte Fläche (A_{red})

Aus den in den Kapiteln 3.1.1 - 3.1.3 berechneten, an die Entwässerung anzuschließenden Flächen wird in Anlehnung an die DWA-A 117 durch Multiplikation mit dem mittleren Abflussbeiwert Ψ_m die undurchlässige Einzugsfläche berechnet. Die resultierende reduzierte Fläche A_{red} stellt die Ausgangsbasis für die weiteren Berechnungen dar. Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen über eine Anpassung, bzw. Vereinheitlichung der Abflussbeiwerte und die allgemeine Veränderung der Niederschlagsereignisse wird als konservativer Ansatz ein mittlerer Abflussbeiwert von 1 gewählt.

Abflussbeiwert der versiegelten Beton- und Asphaltfläche: $\Psi_m = 1,00$

Tabelle 1: Berechnung der reduzierten Flächen A_{red}

Bezeichnung Einzugsfläche	Fläche A in m ²	Beiwert Ψ_m	Fläche A _{red} in m ²
Innerer Bereich A _i	3.030	1,00	3.030
Äußerer Bereich A _a	3.140	1,00	3.140
Gesamt	6.170	1,00	6.170

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

3.2 Niederschlagsdaten

Der Berechnung wird die ortsspezifische Regenspende zu Grunde gelegt. Die Niederschlagsmengen basieren auf statistischen Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes (DWA).

Tabelle 2: Ortsspezifische Regenspende für 1-, 5- und 10 jähriges Regenereignis

	n = 1/a (1,0 a)	n = 0,2/a (5,0 a)	n = 0,1/a (10,0 a)		n = 1/a (1,0 a)	n = 0,2/a (5,0 a)	n = 0,1/a (10,0 a)
D min	r l/(s*ha)	r l/(s*ha)	r l/(s*ha)	D min	r l/(s*ha)	r l/(s*ha)	r l/(s*ha)
5	176,70	240,05	386,74	180	19,63	25,38	38,62
10	140,03	181,70	278,39	240	15,61	20,35	30,77
15	114,47	147,81	224,49	360	11,81	14,96	22,32
20	97,52	125,03	189,20	540	8,77	11,02	16,21
30	74,46	96,69	147,25	720	7,11	8,84	12,92
45	55,20	72,61	112,62	1.080	5,28	6,51	9,40
60	43,90	58,62	92,52	1.440	4,27	5,24	7,50
90	32,60	42,97	67,05	2.880	2,47	3,04	4,36
120	26,39	34,45	53,34	4.320	1,79	2,20	3,16

[KOSTRA-DWD]

- n: Häufigkeit in 1/a
- D: Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen in min
- r_{D(n)}: Niederschlagsspende in l/(s*ha)

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

3.3 Niederschlagsentwässerung - Äußerer Bereich

Die hydraulischen Berechnungen umfassen die Ermittlung der gesamten abzuleitenden Menge aus dem asphaltierten Bereich des äußeren Bohrplatzes.

Das auf den versiegelten Asphaltflächen des äußeren Bereichs anfallende, unbelastete und unbedenkliche Niederschlagswasser fließt über seitlich angeordnete Entwässerungsrinnen in die Muldenversickerung und wird dort mit zeitlicher Verzögerung im Untergrund versickert.

Die Mulde liegt an der östlichen Grundstücksgrenze. Die Fläche der Mulde liegt offen und wird nicht für andere Zwecke als der Versickerung genutzt oder überbaut.

Bemessung der Versickerung

Die Bemessung erfolgt auf Grundlage der DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“. Es wurde das einfache Bemessungsverfahren nach DWA-A 117 gewählt, da das Einzugsgebiet weniger als 200 ha groß ist, die Fließzeit zum Regenrückhalteraum weniger als 15 min und die Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens mehr als 0,1/a beträgt. Die Verzögerung durch die Grundleitungen ist nicht eingerechnet. Die relevanten Eingangsdaten und Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst.

Bodenverhältnisse:

Zur Feststellung der örtlichen Bodenverhältnisse wird eine Baugrunduntersuchungen beauftragt. Die Berechnungen, speziell zur Versickerung, werden mit realistischen Vergleichswerten durchgeführt. Mit Erhalt der Ergebnisse aus der Baugrunduntersuchung werden die Berechnungen geprüft und ggf. angepasst und nachgereicht.

- Mittlere Durchlässigkeit $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Grundwasserstand:

Die Ergebnisse aus der Baugrunduntersuchung liegen noch nicht vor.

Allgemeine Standortcharakteristika:

- Keine Altlasten unterhalb der Versickerungsfläche
- Kein Einzugsgebiet für Trinkwasser

Angeschlossene Fläche – äußerer Bereich (Tabelle 1):

- Angeschlossene Fläche $A_u = 3.140,00 \text{ m}^2$
- Versickerungsfläche ($A_u \cdot 0,15$) $A_s = 471,00 \text{ m}^2$

Beiwerte [DWA-A 117; DWA-A 138]:

- Abminderungsfaktor $f_A = 1$
- Zuschlagsfaktor $f_z = 1,2$

Bemessung der Mulde nach DWA-A 138:

$$V = (A_u + A_s) \times 10^{-7} \times r_{D(n)} - A_s \times k_f / 2 \times D \times 60 \times f_z$$

- Maßgebende Dauer des Bemessungsregen $D = 240 \text{ min}$
- Gewählte Regenhäufigkeit $n = 10/a$

$$V = (3.140 + 471,00) \times 10^{-7} \times r_{D(n)} - 471,00 \times 1 \cdot 10^{-5} / 2 \times D \times 60 \times 1,2$$

$$V = \{[(3.140 + 471,00) \cdot 10^{-7} \cdot 60 \cdot 1,2] \cdot r_{D(n)} - (471,00 \cdot 1,0 \cdot 10^{-5} / 2 \cdot 60 \cdot 1,2)\} \cdot D$$

$$V = (0,0259992 \cdot r_{D(n)} - 0,16956) \cdot D$$

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

Die Bemessung wird für eine Niederschlagsbelastung für $T_n = 10$ a durchgeführt.
In der oben stehenden Gleichung ist nun für das zu bestimmende Volumen, die Regendauer solange zu variieren und die entsprechende Regenspende einzusetzen bis sich ein maximaler Wert für das Speichervolumen ergibt.

D	$rD_{(n)}$	VM
5,00	386,74	49,427
10,00	278,39	70,683
15,00	224,49	85,005
20,00	189,20	94,992
30,00	147,25	109,766
45,00	112,62	124,125
60,00	92,52	134,151
90,00	67,05	141,633
120,00	53,34	146,081
180,00	38,62	150,210
240,00	30,77	151,305
360,00	22,32	147,860
540,00	16,21	135,976
720,00	12,92	119,758
1080,00	9,40	80,820
1440,00	7,50	36,681
2880,00	4,36	-161,978
4320,00	3,16	-377,973

Erforderliches Muldenvolumen: $V_{\text{erf.}} [\text{m}^3] = 151,305$

Gewähltes Muldenvolumen: $V_{\text{gew.}} [\text{m}^3] = 152,00$

Einstauhöhe $z_M = V_M / A_S = 152,00 / 471,00 = 0,323 > 0,30$

Vorhandene Fläche $A_{\text{Mulde}} = 610,00 \text{ m}^2$

Einstauhöhe $z_M = V_M / A_{\text{Mulde}} = 152,00 / 610,00 = 0,249 < 0,30$

Die Oberflächenwasser aus dem äußeren Bereich können dementsprechend einer Mulde mit den gewählten Maßen zugeführt und dort versickert werden.

3.4 Niederschlagsentwässerung - Innerer Bereich

Die Entwässerung des versiegelten Innenbereichs, wird über das Gefälle der Beton-Bodenplatte in an den Tiefpunkten der Platte angeordnete Bodenabläufe und weiter über Grundleitungen zu einem Ort betonbecken zur Wasserrückhaltung geführt und nach Beprobung ordnungsgemäß entsorgt.

Das Becken (GGN.EPC.900.LH016_03 AnordPlan Becken) besteht aus drei Kammern. Das Becken hat einen Zulauf und keinen Ablauf in die städtische Kanalisation. Das Becken muss durch abpumpen eines Dienstleisters geleert werden. Der Zeitpunkt der Entleerung sollte über Pegelmessung signalisiert werden.

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

Das anfallende Oberflächenwasser fließt in die erste mittig angeordnete Kammer. Diese Kammer fungiert als Schlammfang. Aus der ersten Kammer fließt das Wasser über je eine weiter oben angeordnete Öffnung in Kammer 2 und 3. Die Kammern 2 und 3 können mit Hilfe von Spindelschiebern im Falle von detektierter Kontamination von der ersten Kammer abgetrennt und gesondert entleert werden. Sofern eine der beiden Kammern gefüllt ist, fließt das Wasser über eine Überfallkante in die noch „leere“ Kammer.

Oberflächenwasser und die während der Bohrarbeiten anfallenden Flüssigkeiten die sich in den Bohrkellern sammeln werden mit Hilfe von Sumpfpumpen ebenfalls in das Schmutzwasserbecken geführt.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens für das Schmutzwasserbecken

Die Berechnung des erforderlichen Speichervolumens für das Schmutzwasserbecken erfolgt nach DWA-A 117. Für den inneren Bereich wird das einfache Verfahren angewendet. Da es sich um ein dichtes Becken handelt ist die Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ zur Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens nicht zu berücksichtigen. Für die Ermittlung der Bemessungsregenspende wird ein einjähriges Regenereignis mit einer Dauer von 72 Stunden betrachtet.

Maßgebliche Regenspende (Tabelle 2):

- Häufigkeit Regenereignis $n = 1/a$ (1-jährig)
- Dauer Regenereignis $D = 4.320$ Minuten
- Regenspende $r_{D(n)} = 1,79$ l/(s*ha)

Angeschlossene Fläche – innerer Bereich (Tabelle 1):

- Angeschlossene Fläche $A_i = 3.030,00$ m²
- Undurchlässige, angeschlossene Fläche $A_{i-red} = 3.030,00$ m²

Beiwerte [DWA-A 117]:

- Abminderungsfaktor $f_A = 1$
- Zuschlagsfaktor $f_Z = 1,2$

Erforderliches Rückhaltevolumen V_{erf} :

$$\begin{aligned}
 V_{erf} &= A_{i-red} * r_{D(n)} * D * f_Z * f_A \\
 &= 3.030 \text{ m}^2 * 1,79 \text{ l/(s*ha)} * 4.320 \text{ Minuten} * 1,2 * 1 \\
 &= 168,70 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Das erforderliche Rückhaltevolumen für ein 4.320-minütiges Regenereignis beträgt somit:

$$V_{erf} = 168,70 \text{ m}^3$$

Vorhandenes Speichervolumen V_{vorn} :

Für die Dimensionierung des im Entwässerungsplan vorgesehenen Schmutzwasserbeckens wird von einer wöchentlichen Entleerung des Beckens ausgegangen (4-mal pro Monat). Der Deutschen Wetterdienst [DWD] gibt als langjähriges Mittel im niederschlagsreichsten Monat in der Region eine Regenmenge von $h_N = 83$ mm/Monat an. Dies entspricht einem anfallenden Niederschlagsvolumen zwischen zwei Entleerungen V_N von:

$$V_N = A_{i-red} * h_N * f_Z$$

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

$$\begin{aligned} &= 3.030,00 \text{ m}^2 * 0,083 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 4 * 1,2 \\ &= 75,44 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Das im Entwässerungsplan vorgesehene Volumen des Schmutzwasserbeckens V_{vorh} ist darauf ausgelegt, zusätzlich zu diesem während zweier Entleerungen im langjährigen Mittel maximal anfallenden Niederschlags V_N die beim maßgeblichen Starkregenereignis aufzunehmende Niederschlagsmenge V_{erf} zurück halten zu können.

Bei der gewählten Beckentiefe von 3,25 m ab Oberkante Rand, einer Füllhöhe $\leq 3,05$ m und Freibord unter Beckenrand von 0,20 m ergibt sich ein vorhandenes Volumen (V_{vorh}) von 245 m³ für das im Entwässerungsplan vorgesehene Schmutzwasserbecken.

$$V_{\text{vorh}} = 245 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{vorh}} \gg V_{\text{erf}}$$

3.5 Bemessung sonstiger Entwässerungsanlagen

3.5.1 Abwasseranfallstellen im äußeren Bereich

Im äußeren Bereich fallen keine Abwässer an.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass durch Unachtsamkeit wassergefährdende Stoffe im äußeren Bereich ausgelaufen sind, kann die Entwässerungsrinne durch ein Steckschütz von der Versickerungsmulde getrennt werden. Nach fachgerechter Entsorgung der wassergefährdenden Stoffe wird das Steckschütz gezogen und die Oberflächenwasser fließen wieder über die Entwässerungsrinne in die Versickerungsmulde.

3.5.2 Bemessung der Abläufe im inneren Bereich

Auf den versiegelten Einzugsflächen anfallendes Regenwasser soll auf den Flächen gut ablaufen und vom Leitungssystem entsprechend aufgenommen werden.

Wassermengen:

Einzugsgebiet innerer Bereich seitliche Grundleitungen $Q_{\text{max}} = 23,58 \text{ l/s} / \text{Strang}$

Sammelleitung zum Sammelbecken $Q_{\text{ri}} = 53,87 \text{ l/s}$

Leitungsbemessung gemäß Tabelle für volllaufende Kreisprofile Prandtl / Colebrook:

Gewählt KG-Rohre für seitliche Grundleitungen DN 250 / Gefälle: 1:285 / $Q = 51,1 \text{ l/s} / v = 0,98 \text{ m/s}$

Gewählt KG-Rohre für Sammel- Grundleitungen DN 300 / Gefälle 1:285 / $Q = 82,8 \text{ l/s} / v = 1,10 \text{ m/s}$

Die Entsorgung wird einleitend in Kapitel 3 beschrieben.

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------

4 GRUNDLAGEN

Verwendete Unterlagen, Normen und technische Regelwerke:

- | | | |
|-----|------------|--|
| [1] | KOSTRA-DWD | Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2000; Deutscher Wetterdienst (DWD); Rasterfeld: Spalte 22; Zeile 79 |
| [2] | DWA-A 138 | Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.; April 2005. |
| [3] | DWA-M 153 | Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.; August 2007 |
| [4] | DWA-A-117 | Bemessung von Regenrückhalteräumen; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.; Dezember 2013 |

5 ZUGEHÖRIGE UNTERLAGEN, ANLAGEN

- | | | |
|-----|------------------------------------|--|
| [1] | GGN.EPC.000.LD004_06; 21.02.2020 | Anordnungsplan Lageplan Bohrplatz |
| [2] | GGN.EPC.900.LH015_03; 21.02.2020 | Entwässerungsplan Bohrplatz |
| [3] | GGN.EPC.900.LH016_03; 21.02.2020 | Anordnungsplan Schmutzwasserbecken |
| [4] | GGN.EPC.900.ED002_00; 12.12.2019 | Hydraulische Berechnung
Bohrplatzentwässerung |
| [5] | Orientierende Baugrunduntersuchung | noch nicht vorliegend! |

GGN Projekt-Kennwort	1921 Projekt-Nr.	4 Rev.
--------------------------------	----------------------------	------------------