



Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Klärwerk Rosental Leipzig Bauvorhaben KW Rosental, Biologie 3.BA

Überflutungsnachweis

Projekt-Nr.: **291167**

Bericht-Nr.: **03a**

Erstellt im Auftrag von:
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH
Bereich Beschaffung
Herr Klukas
Postfach 10 03 53,
04003 Leipzig

Dipl.-Ing. Maik von den Berg
Dr. Dipl.-Hydrol. Sebastian Leschik
M. Sc. Alban Qinami

2024-08-30

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VORBEMERKUNG	4
2.	UNTERLAGEN	4
3.	UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUVORHABEN	6
3.1	Lage und örtliche Situation	6
3.2	Bauvorhaben	6
4.	DATENGRUNDLAGE	7
4.1	Regionalgeologie.....	7
4.2	Hydrogeologische Standortverhältnisse	7
4.3	Baugrundmodell	8
5.	ERMITTLUNG DER GESAMTTOPOLOGIE UND ZWANGSPUNKTE	9
5.1	Hochwassergefahr / Überflutungsgefährdete Flächen	9
5.2	Identifizierung der schwachen Stellen im Baubereich	10
6.	FESTLEGUNG DER ZU BERÜCKSICHTIGENDEN FLÄCHEN IM PLANUNGSGEBIET	12
6.1	Bauzustand	12
6.2	Betriebszustand.....	13
7.	BEWERTUNG DES ZU ERWARTENDEN REGENABFLUSSES	13
7.1	Ermittlung der mittleren Abflussbeiwerte für den oberirdischen Abfluss	13
7.2	Ermittlung der im Planungsgebiet anfallenden Regenwassermengen nach Arbeitsblatt DWA-A 118 und Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:2016-09	15
8.	BERECHNUNG UND DOKUMENTATION.....	16
8.1	Allgemein	16
8.2	Bemessung des Überflutungsnachweises für den Bauzustand.....	17
8.2.1	Bemessung der Wassermengen in der Belebungsbecken BB – E.....	17
8.2.2	Bemessung der Wassermengen in der Verdichterstation und Verteilerkammer.....	17
8.2.3	Bemessung der Wassermengen im Entlastungskanal DN 2500 und Hebewerk	18
8.3	Bemessung des Überflutungsnachweises für den Betriebszustand	18
9.	BEWERTUNG DER NIEDERSCHLAGSABFLÜSSE HINSICHTLICH DER VERSICKERUNG	19
9.1	Stoffliche Belastung von Niederschlagsabflüssen.....	19
9.1.1	Detaillierte Beschreibung des Entwässerungsgebietes und des Gewässers	19
9.1.2	Bewertung des Verschmutzungsgrades des abzuleitenden Niederschlagswassers nach Merkblatt DWA-M 153.....	20

10.	ZUSAMMENFASSUNG	22
10.1	Dimensionierung der Leitungen für den Bauzustand	22
10.2	Maßnahmen für den Betriebszustand	23

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan
- Anlage 1.2 Lageplan mit berechneten Teilflächen, Abflussrichtungen und ermittelten Drosselabflüsse Bauzustand - Baugrube
- Anlage 1.3 Lageplan, Entwässerungskonzept für den Bauzustand
- Anlage 1.4 Verfahrensschema für Starkregen (Überflutung)

Anlage 2 Überflutungsnachweis

- Anlage 2.1 Baugrube 1: Verdichterstation und Verteilerkammer
- Anlage 2.2 Baugrube 2: Belebungsbecken BB – E
- Anlage 2.3 Baugrube 3: Hebewerk und Entlastungskanal DN 2500
- Anlage 2.4 Betriebszustand

Anlage 3 Rohrdimensionierung

- Anlage 3.1 Baugrube 1: Verdichterstation und Verteilerkammer
- Anlage 3.2 Baugrube 2: Belebungsbecken BB – E
- Anlage 3.3 Baugrube 3: Hebewerk und Entlastungskanal DN 2500
- Anlage 3.4 Rohrleitung bis Einleitstelle

1. VORBEMERKUNG

Die Leipziger Wasserwerke betreiben das Klärwerk Leipzig-Rosental, welches die Abwässer aus dem Stadtgebiet Leipzig und angrenzender Ortslagen mechanisch-biologisch reinigt. An dem Standort wird bereits seit November 1894 das Abwasser aus Leipzig behandelt. Der letzte Ausbau der biologischen Stufe erfolgte in den Jahren 1998 bis 2007. Das Klärwerk Leipzig-Rosental besitzt eine Ausbaugröße von 550.000 Einwohnerwerten (EW) und eine hydraulische Kapazität von 13.000 m³/h. Aufgrund der derzeit stetig wachsenden Einwohnerzahl der Stadt Leipzig muss die Behandlungskapazität dringend erweitert werden. Vorgesehen ist der Ausbau auf zunächst 710.000 EW und eine hydraulische Kapazität von 16.200 m³/h. Prognostisch ist eine Kapazitätserweiterung auf 870.000 EW und eine Kapazität von 18.700 m³/h, in Abhängigkeit der Belastungssituation, geplant.

Am 19.10.2023 wurde die CDM Smith SE mit der Erstellung eines Überflutungsnachweises beauftragt.

2. UNTERLAGEN

- [U1] Ing.-Büro für Umweltgeologie und Wasserwirtschaft IfUW; Hydrogeologisches Gutachten für Wasserhaltungen im Klärwerk Rosental; 28.08.2018
- [U2] KWL – Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH; Klärwerk Rosental, Information zum Hochwasserereignis Juni 2013, wichtige Betriebszustände und Handlungen, aktueller Stand und Schlussfolgerungen; 13.06.2013
- [U3] Leipziger Wasserwerke; Klärwerk Leipzig-Rosental, Kapazitätserweiterung, Entwurfsplanung, Teil A – Mechanische Stufe; Juli 2018
- [U4] Leipziger Wasserwerke; Klärwerk Rosental, 1. Ausbaustufe, Konzeption zur bauzeitlich bedingten Wasserhaltung; 31.08.2022
- [U5] Landesdirektion Sachsen; Vollzug des Wasserhaushaltsgesetzes und des Sächsischen Wassergesetzes – wasserrechtliche Genehmigung nach § 60 Abs. 3 WHG; 31.08.2023
- [U6] Landesdirektion Sachsen; Vollzug des Wasserhaushaltsgesetzes und des Sächsischen Wassergesetzes – wasserrechtlicher Erlaubnisse nach § 8, 11 Abs. 1, 57 WHG i. V. m. § 6 Abs. 3 SächsWG folgenden; 31.08.2023
- [U7] Internetseite mit der Topographie des Gebietes: <https://www.geodaten.sachsen.de/downloadbereich-digitale-hoehenmodelle-4851.html>

- [U8] Internetseite mit der Kartierung der Hochwassergefahr: <https://geoportal.leipzig.de/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=6445d6ab0b484e91ad64c878941b6641>
- [U9] DWA-A 117 – Bemessung von Regenrückhalterräumen, Ausgabedatum 12.2023
- [U10] DWA-A 138 – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb, Ausgabedatum 03.2006
- [U11] DWA-M 153 – Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Ausgabedatum 08.2022
- [U12] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 118 – Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 03.2006
- [U13] Internetseite mit den Regeninformationen KOSTRA-DWD-2010R 3.2 "Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2020)" : <https://www.openko.de/kostra-dwd-2020-rasterfeld-nr-131176/>
- [U14] Deutsche Norm DIN 1986-100:2016-09, „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056, DIN-Normenausschluss Wasserwesen (NAV), Dezember 2016
- [U15] KWL – Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH; Betriebsanweisung zum Handeln bei Not- und Störfällen sowie Havarien auf dem Klärwerk Rosental; 25.03.2014

3. UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUVORHABEN

3.1 Lage und örtliche Situation

Das Klärwerk Rosental liegt am nordwestlichen Ende der zum Leipziger Auwald gehörenden Parkanlage Rosental. Sein Gelände belegt eine Fläche von etwa 25 Hektar und wird von der Weißen Elster durchflossen. Mit einer Höhenlage von 103 m ü. NN gehört es zu den am tiefsten liegenden Teilen Leipzigs, sodass das Abwasser das Klärwerk zumeist durch natürliches Gefälle erreicht. Ein Übersichtslageplan ist in Anlage 1.1 dargestellt.

3.2 Bauvorhaben

Zur Herstellung des Überflutungsnachweises werden folgende Bauwerke betrachtet:

Tabelle 3.1: betrachtete Bauwerke

Name	Fläche Bauwerk [m ²]	Baugrubensohle [m]*	Absenkziel [m]*
Belebungsbecken BB – E	5.000	100,50	97,70
Verdichterstation	690	103,05	102,50
Verteilerkammer	70	100,20	99,65
Hebewerk	430	100,10	99,55
Entlastungskanal DN 2500	530	101,05	100,50

* Die Höhen könnten abweichen da keine Ausführungsplanung gibt.



Abbildung 3-1 Darstellung der Lage der Bauwerke für den Überflutungsnachweis [U1]

4. DATENGRUNDLAGE

4.1 Regionalgeologie

Der untersuchte Baubereich der neuen Anlagen des Klärwerkes Rosental liegt regionalgeologisch im Bereich von der holozänen Flussaue der Weißen Elster. Unter einer anthropogenen Auffüllung (Geländeregulierung, Bau vorhandenen bzw. ehemaliger Anlagen des Klärwerkes, Leitungsbau, usw.) wurden holozäne und pleistozäne Bodenschichten der Weißen Elster aufgeschlossen. Nach der ausgewerteten Lithofazieskarte des Quartärs, Blatt Leipzig und von Altbohrungen stehen unter der oberflächlichen Auffüllung, eine holozäne Auelehmschicht bis ca. 6 m u. OK Gelände über holozäne und pleistozäne Flussschotter bis ca. 10 m u. OK Gelände an. Die Quartärbasis (UK Flussschotter) wurde durch die abgeteuften Baugrundbohrungen bei ca. 97,1 m NHN bzw. bei ca. 94,3 m NHN aufgeschlossen.

Unterhalb des Quartärs wurden bis zur Endteufe von 15 m u. OK Gelände / ca. 90 m NHN, Tertiärsande aus dem Oligozän (oberes Tertiär) aufgeschlossen. Die Tertiärsande wurden ab ca. 15 m bzw. 16,5 m u. OK Gelände / 90 m NHN bis ca. 88,5 m NHN/ bis ca. 24 m u. OK Gelände /bis ca. 81 m NHN/ von einem feinsandigen Tertiärschluff unterlagert. Der Tertiärschluff hat aufgrund der Teufenlage bei den nachfolgenden bautechnischen Betrachtungen keinen Einfluss und wird somit nicht weiter behandelt. Die tertiären Sedimente werden im Untersuchungsbereich als ca. 35 m u. OK Gelände /ca. 70 m NHN/ vom Festgestein aus dem Karbon (Abschnitt des Erdalters von ca. 280 bis 350 Mio. Jahren) unterlagert. [U1]

4.2 Hydrogeologische Standortverhältnisse

Der holozäne bis weichselkaltzeitliche Flussschotter als sog. Niederterrassenschotter unterhalb der Auelehmschicht fungiert für das Untersuchungsgebiet als Hauptgrundwasserleiter. Nach der großräumigen Stichtagsmessung durch die Wasserbehörde der Stadt Leipzig vom Mai 2012 ist für den Untersuchungsbereich von einem mittleren Grundwasserspiegel des Hauptgrundwasserleiters /GWL 1.0 und GWL 1.1/ von ca. 103m NHN am nördlichen Rand und von ca. 102 m NHN am südlichen Rand des Klärwerkes Rosental auszugehen. Da im Untersuchungsbereich die geringdurchlässige Auelehmschicht bis ca. 102 m NHN bzw. bis ca. 99 m NHN über dem wasserführenden Flussschotter ansteht, ist im Untersuchungsbereich großflächig von gespannten Grundwasserverhältnissen auszugehen. In Baubereichen mit gemischt- bis grobkörnigen Auffüllungsdicken > 3 m kann sich der Grundwasserspiegel im Auffüllungsschichtniveau auspegeln. Großflächig fällt der Grundwasserspiegel nach den ausgewerteten Grundwasserisohypsenkarten für das Stadtgebiet Leipzig von Süd nach Nord bzw. Nordwest ein.

Oberhalb des erkundeten Grundwasserspiegels kann es bei bzw. nach ergiebigen Niederschlägen innerhalb der Auffüllung bzw. an der Schichtgrenze Auffüllung/Auelehm oder in den sandigen Auelehmbereichen zur Ausbildung und somit zum Anschnitt von saisonalem Stau- bzw. Schichtenwasser grundsätzlich kommen. [U1]

4.3 Baugrundmodell

Nach der erkundeten Baugrundsichtung kann für die Kapazitätserweiterung des Klärwerkes Rosental in Leipzig im gründungsrelevanten Bereich der Neubauten und Erweiterungen von einem 4-Schichten Baugrundmodell ausgegangen werden. [U1]

Tabelle 4.1: Baugrundsichtung [U1]

Schicht-Nr.	Mächtigkeit [m]	Abstand GOK [m u.GOK]	Stratigraphie
S1 - Auffüllung (A)	0,6 – 5,9	0 bis 5,9	fein-bis grobkörniger sowie organische Auffüllungsbo-den
S2 - Auelehm (Lf)	0 – 3,7	von 0,6 bis 6,2	Holozän
S3 - Flussschotter (gG-mG)	0 – 6,2	von 3,2 bis 10,3	Holozän - Pleistozän
S4 - Tertiärsande (mS)	0 – 5,6	von 8,55 bis 15	Oligozän

Für die Bemessung von Grundwasserhaltungen im Zuge der geplanten Kapazitätserweiterung des Klärwerkes ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand, der aus den Pumpversuchen rückgerechnete k_f – Wert von 4×10^{-3} m/s anzusetzen. [U1]

Als bauzeitlicher Grundwasserstand wurde ein Grundwasserspiegel von ca. **103,50 m NHN** festgelegt.

5. ERMITTLUNG DER GESAMTTPOLOGIE UND ZWANGSPUNKTE

5.1 Hochwassergefahr / Überflutungsgefährdete Flächen

Überschwemmungsgebiete sind gemäß § 76 WHG Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden.

Neben dem Elsterbecken im Westen wird das Klärwerksgelände im Osten vom Elstermühlgraben und im Norden durch das Flussbett der Weißen Elster begrenzt. Südlich des Klärwerkes ist das Niederholz als begrenztes Waldgebiet des Leipziger Auwaldes vorhanden. Großflächig fällt die Geländeoberfläche im Baugebiet außerhalb des Klärwerkes von Südost nach Nordwest in Richtung des Flussbettes der Weißen Elster bzw. der Luppe ein. Das Elsterbecken im Westen, die Weiße Elster im Norden und der Elstermühlgraben, bilden die Vorflut für den Untersuchungsbereich des Klärwerkes Rosental.

Seit jeher war Leipzig durch das Zusammentreffen der Flüsse Weiße Elster, Pleiße und Parthe einer großen Hochwassergefahr ausgesetzt. Um dieser Gefahr zu begegnen, wurden in der Vergangenheit Gewässerprofile ausgebaut sowie steuerbare Hoch- und Umflutsysteme geschaffen. Die Leipziger Hochwasser-Gefahrenkarten für Weiße Elster und Parthe sind im Amt für Umweltschutz einsehbar.

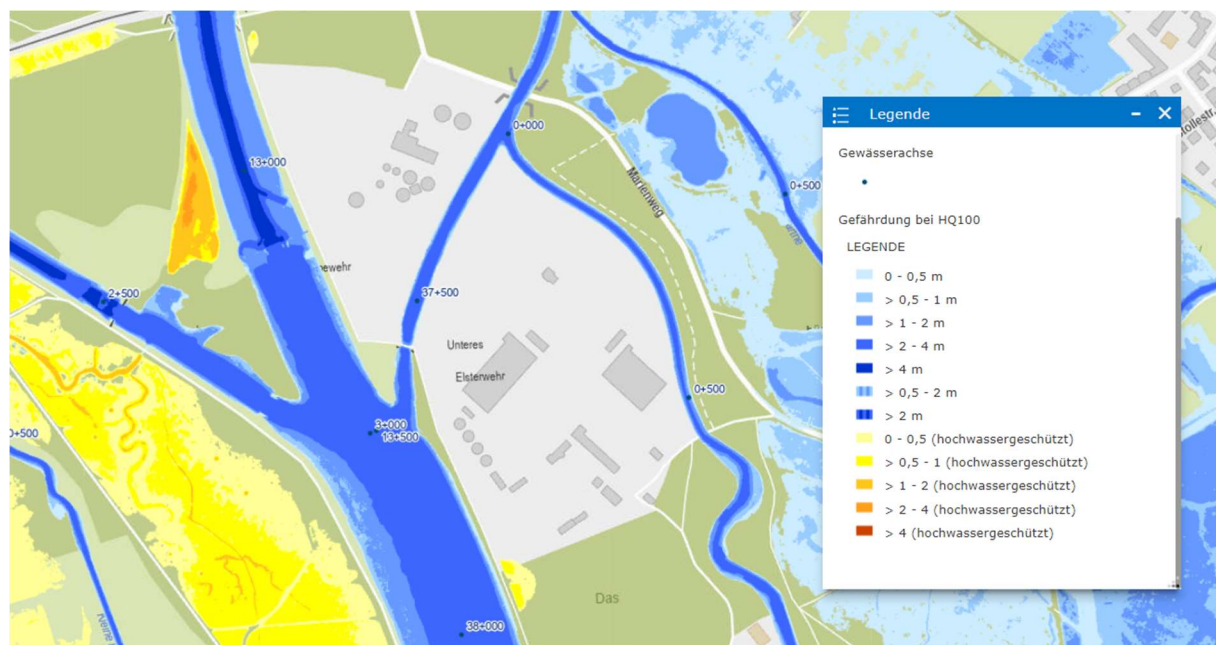


Abbildung 5-1 Hochwassergefährdung bei HQ100 [U8]

Auf der Abbildung 3-1 ist die Gefährdung bei HQ 100 zusehen und ist keine Überflutung des Baugebietes von den Flüssen zu erwarten.

5.2 Identifizierung der schwachen Stellen im Baubereich

Für die Identifizierung der schwachen Stellen im untersuchten Baubereich der neuen Anlagen des Klärwerkes Rosental wurden Digitalen Höhenmodelle (DHM) / Digitalen Oberflächenmodelle untersucht. Diese stehen in Form von Kacheln der Größe 2 km x 2 km (Raster 1 m x 1 m) zum Download bereit [U7]. Digitale Höhenmodelle beschreiben die Oberfläche des Geländes durch dreidimensionale Koordinaten einer repräsentativen Menge an Bodenpunkten.

Mit Hilfe des „Surfer“ – Programmes wurde eine 3D-Kartierung des Geländemodells ermittelt (siehe Abbildung 5-2).

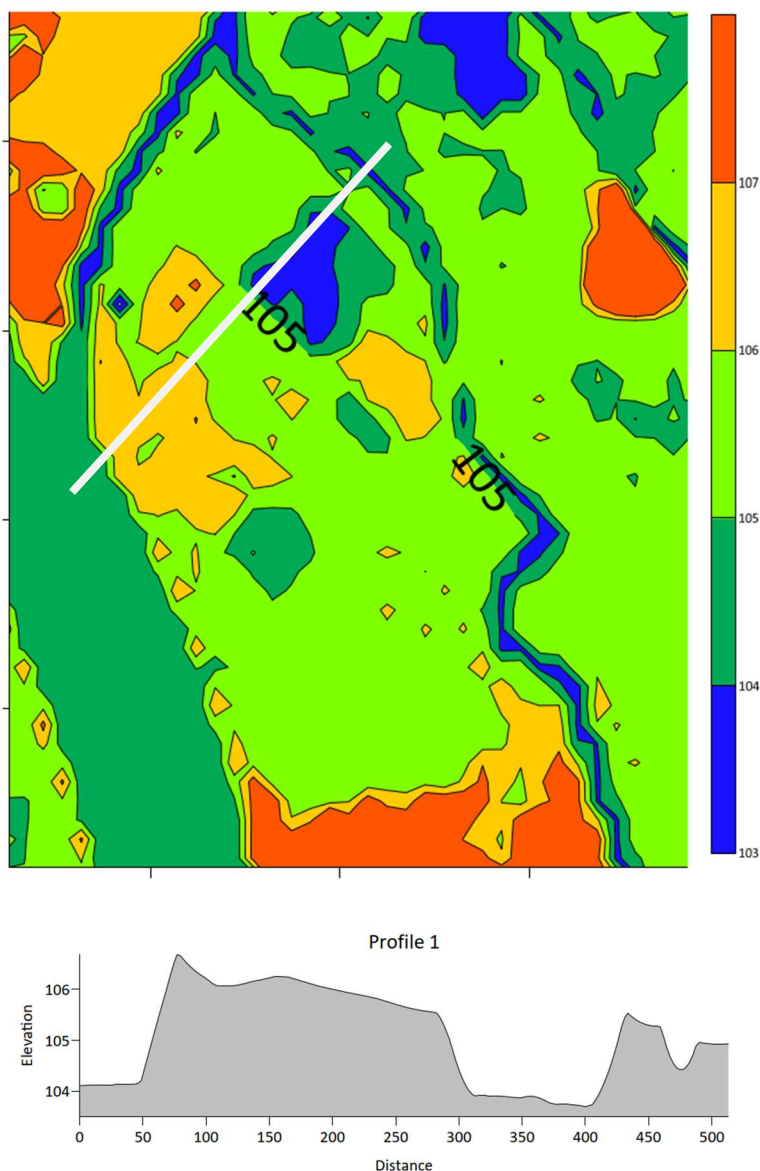


Abbildung 5-2 Topographie des Baugebietes mit Querschnitt

Die Gebiete unter eine Höhe von 105,00 m NHN werden auf der Basis der topografischen Rahmenbedingungen eine Gefährdungsanalyse durchgeführt.

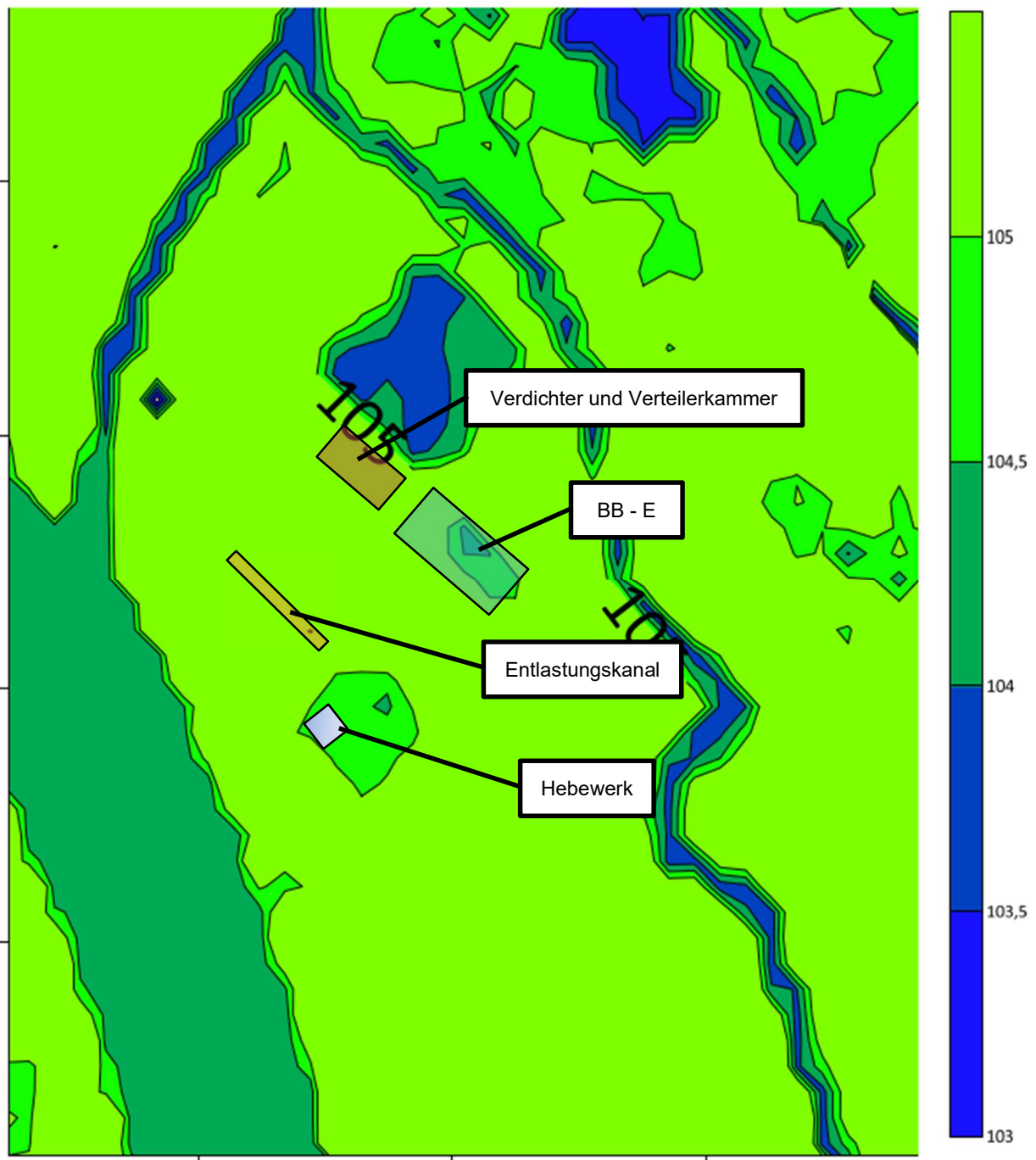


Abbildung 5-3 Topographie des Baugebietes mit Querschnitt

Wie in der Abbildung 5-3 dargestellt ist, sind die Belebungsbecken BB – E und das Hebewerk in einer gefährdeten Zone, die sich unter einer Höhe von 105,00 m NHN befindet. D.h. während eines Starkregens bleibt das Regenwasser in diesem Gebiet stehen und muss dann entwässert werden.

6. FESTLEGUNG DER ZU BERÜCKSICHTIGENDEN FLÄCHEN IM PLANUNGS- BIET

Im Zuge der Erstellung des Überflutungsnachweises werden für alle überflutungsrelevanten Teilbereiche des Grundstücks die für das definierte extreme Regenereignis berechneten Retentionsvolumina ermittelt, die dann bei den weiteren Planungen beachtet werden müssen.

Somit kann dann mit Hilfe geeigneter Modellierung in den Freianlagen und ggf. weiterer Maßnahmen eine kontrollierte schadlose Überflutung auf dem Grundstück erreicht werden. Somit können Schäden aufgrund von Überflutungsereignissen bis zu dem gemäß Norm anzusetzenden extremen Regenereignis vermieden werden.

Die Normung hat diesbezüglich reagiert und behandelt den Überflutungsnachweis in der DIN 1986-100 [U14]. Die Norm fordert einen rechnerischen Überflutungsnachweis für Grundstücke ab einer abflusswirksamen Fläche von **800 m²**. Damit spätestens in der Ausführungsplanung die erforderlichen Rückhaltevolumina vorgesehen werden können, ist der Überflutungsnachweis frühzeitig in den Planungsprozess zu integrieren.

Im Rahmen der konzeptionellen Betrachtungen zur Entwässerungslösung erfolgt die Festlegung der anzunehmenden Flächen für das Planungsgebiet.

6.1 Bauzustand

Zur Herstellung des Überflutungsnachweises werden folgende Bauwerke betrachtet:

Tabelle 6.1: betrachtete Flächen im Bauzustand

Beschreibung	Name	Größe der Teilfläche A _{E,i} [m ²]
Belebungsbecken BB – E	Fläche 2	9.000
Verdichterstation und Verteilerkammer	Fläche 1	2.600
Hebewerk	Fläche 3a	2.100
Entlastungskanal DN 2500	Fläche 3b	2.100

Auf der Grundlage des aktuellen Planungsstands ergibt sich für das Baugebiet eine zu berücksichtigende überbaute Fläche von 15.800 m² zusammensetzt (Anlage 1.2).

6.2 Betriebszustand

Zur Herstellung des Überflutungsnachweises werden folgende Bauwerke betrachtet:

Tabelle 6.2: betrachtete Flächen im Betriebszustand

Name	Fläche Bauwerk [m ²]
Belebungsbecken BB – E	5.000
Verdichterstation	690
Verteilerkammer	70
Hebewerk	430
Entlastungskanal DN 2500	530

Die Norm fordert einen rechnerischen Überflutungsnachweis für Grundstücke ab einer abflusswirksamen Fläche von **800 m²**. Daher, für den Überflutungsnachweis, werden nur die Belebungsbecken BB-E berücksichtigt.

7. BEWERTUNG DES ZU ERWARTENDEN REGENABFLUSSES

7.1 Ermittlung der mittleren Abflussbeiwerte für den oberirdischen Abfluss

Als Grundlage für die Berechnung des Abflusses von befestigten Flächen dient laut des Merkblatts DWA-M 153 [U11] der mittlere Abflussbeiwert Ψ_m . Bei dem dimensionslosen mittleren Abflussbeiwert Ψ_m handelt es sich laut Definition des Merkblatts DWA-M 153 [U11] um einen *"Verhältniswert aus dem Abflussvolumen und dem Niederschlagsvolumen als Mittelwert über einen definierten Zeitraum"*.

Zur Ermittlung der mittleren Abflussbeiwerte existieren Tabellen nach DWA-M 153 [U11], denen je nach Flächentyp und Art der Befestigung des Geländes der empfohlene mittlere Abflussbeiwert entnommen werden kann. Generell nehmen mit steigender Rauheit des Belages der Abflussbeiwert ab und die Verdunstungsmenge zu. Bei Plätzen, Wegen, Gärten, Wiesen und Kulturland hat die spezifische Versickerungsleistung des anstehenden Untergrundes einen entscheidenden Einfluss auf den Abflussbeiwert.

Für das Planungsgebiet (Bauzustand) wird ein mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m von 1 gewählt, da alle Baugruben unter den Grundwasserstand sind.

Für das Planungsgebiet (Betriebszustand) wird ein mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m von 0,2 (als Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen, Verkehrsflächen, Rasengittersteine - mit häufigen Verkehrsbelastungen, z.B. Parkplatz) gewählt. Für die Belebungsbecken BB – E wird ein mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m von 0,1 (als offene Becken) gewählt.

Mit Hilfe des mittleren Abflussbeiwertes kann für die ermittelten Teilflächen des Einzugsgebiets die undurchlässige Fläche A_u für den Oberflächenwasserabfluss ermittelt werden. Diese stellt einen anwendungsbezogenen Rechenwert zur Quantifizierung des Anteils einer Einzugsgebietsfläche dar, von welcher der Niederschlagsabfluss nach Abzug aller Verluste vollständig in ein Entwässerungssystem gelangt.

Tabelle 7.1: Berechnung der abflussliefernden Fläche A_u aus dem Abflussbeiwert $\Psi_{m,i}$ und den Teilflächen $A_{E,i}$ - Bauzustand

Nr.	Teilfläche Beschreibung	Größe der Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m,i}$	undurchlässige Fläche A_u [m ²]	Flächenanteil f_i [-]
1	Belebungsbecken BB – E	9.000	1	9.000	0,57
2	Verdichterstation und Verteilerkammer	2.600	1	2.600	0,16
3	Hebewerk	2.100	1	2.100	0,13
4	Entlastungskanal DN 2500	2.100	1	2.100	0,13
Summe:		15.800	-	15.800	1,00

Tabelle 7.2: Berechnung der abflussliefernden Fläche A_u aus dem Abflussbeiwert $\Psi_{m,i}$ und den Teilflächen $A_{E,i}$ - Betriebszustand

Nr.	Teilfläche Beschreibung	Größe der Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m,i}$	undurchlässige Fläche A_u [m ²]	Flächenanteil f_i [-]
1	Becken – Bauwerk	5.000	0,1	500	0,38
2	Straßen	4.000	0,2	800	0,62
Summe:		9.000	-	1.300	1,00

7.2 Ermittlung der im Planungsgebiet anfallenden Regenwassermengen nach Arbeitsblatt DWA-A 118 und Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:2016-09

Zur hydraulischen Berechnung des Niederschlagsabflusses, welcher der Bemessung von Versickerungsanlagen zugrunde liegt, wurde das folgende Regelwerk herangezogen:

- DWA-Arbeitsblatt DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen [U12]

Die europäische Norm DIN EN 752-2 enthält die in Tabelle 7.3 abgedruckten Anforderungen an den Überflutungsschutz, die für den Entwurf von Neuanlagen sowie bei anstehender Verbesserung bestehender Systeme empfohlen werden, sofern von der zuständigen Stelle keine entsprechenden Vorgaben gemacht werden. Dabei wird auf im Einzelfall mögliche, begründete Abweichungen hingewiesen.

Tabelle 7.3: In DIN EN 752 empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf (aus DIN EN 752-2, 1996)

Häufigkeit der Bemessungsregen ¹⁾ (1-mal in „n“ Jahren)	Ort	Überflutungshäufigkeit (1-mal in „n“ Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
1 in 2	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: – mit Überflutungsprüfung, – ohne Überflutungsprüfung	1 in 30
1 in 5		–
1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50
¹⁾ Für Bemessungsregen dürfen keine Überlastungen auftreten.		

Für das Planungsgebiet (Bauzustand) wird eine Häufigkeit der Bemessungsregen als 1-mal in 2 Jahren für einen Ort „Gewerbegebiet“ mit Überflutungsprüfung gewählt. Grund dafür ist die Baugruben temporär sind.

Für das Planungsgebiet (Betriebszustand) wird eine Überflutungshäufigkeit der Bemessungsregen als 1-mal in 30 Jahren gewählt.

Der Klimawandel ist mittlerweile deutlich spürbar. Eine Folge davon ist eine signifikante Zunahme lokaler Extremniederschläge in den letzten Jahren. Damit steigt das Risiko von

Überflutungen und macht eine wirksame Vorsorge gegen Schäden an Gebäuden, Freianlagen und der Infrastruktur umso wichtiger. Hierzu leistet der Überflutungsnachweis einen Beitrag, indem er die anfallenden Regenvolumina eines mindestens 30-jährigen Regenereignisses (Betriebszustand) ermittelt, damit diese den auf den schadlos überflutbaren Grundstücksflächen vorhandenen Rückhaltevolumina gegenübergestellt werden können. Damit beginnt der vorbeugende Schutz gegen Starkregenabflüsse bereits auf dem eigenen Grundstück. Die Normung hat diesbezüglich reagiert und behandelt den Überflutungsnachweis in der DIN 1986-100 [U14].

Die Berechnung des Regenabflusses geht von der Erfahrung aus, dass starke Regenfälle nur kurze Zeit dauern, schwächere hingegen länger anhalten. Die Regenspende (in l/[s·ha]) nimmt bei gleicher statistischer Regenhäufigkeit n (in 1/a) mit zunehmender Regendauer ab. Einen Zusammenhang zwischen mittlerer Regenspende r , Regenhäufigkeit n und Regendauer D (in min) gibt die statistische Auswertung des Deutschen Wetterdienstes DWD im sog. KOSTRA-Atlas an. Die entsprechenden Daten wurden mit der Software "KOSTRA-DWD-2010R 3.2" [U13] bestimmt. Dabei werden die Niederschlagshöhen und -spenden im Planungsgebiet nach KOSTRA-DWD 2020 [U13] für die Wiederkehrzeit T von 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50 und 100 Jahren ausgegeben.

8. BERECHNUNG UND DOKUMENTATION

8.1 Allgemein

Grundlage für die Regelungen der Anlagen zur Regenwasserableitung ist die definierte Grundstücksentwässerungsanlage für Gebäude mit umgebenden abflusswirksamen Flächen (A_u), die als entwässerungstechnische Einheiten über Grundleitungen an oberirdische Gewässer angeschlossen sind. Die Bemessungsregelungen nach DIN 1986-100_2016-12 sind für Grundstücke mit einer befestigten Fläche bis etwa 60 ha $A_{E,b}$ oder Fließzeiten bis zum Anschlusspunkt an ein Gewässer anzuwenden.

Grundleitungen von Grundstücken nach DIN EN 752, d. h. bis 200 ha A_{ges} bzw. bis etwa 60 ha $A_{E,b}$, die größere schadlos überflutbare Hof-, Parkflächen oder andere Außenanlagen entwässern, können nach DWA-A 118:2006 [U10], Tabelle 4 bemessen werden. Dabei darf die Jährlichkeit des Berechnungsregens *einmal in zwei Jahren* nicht unterschritten werden.

Für den Fall der Begrenzung der Einleitung ist zusätzlich zum Überflutungsnachweis die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens (Regenrückhalteraum (RRR)) entsprechend DWA-A 117 [U9] mit dem „einfachen Verfahren“ durchzuführen. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Jährlichkeit T des Berechnungsregens (einheitlich bezogen auf die gesamte abflusswirksame Fläche des Grundstücks), der der zulässigen Überschreitungshäufigkeit des RRR entspricht. Die Einleitungsbeschränkung muss den Drosselabfluss in l/s und die Jährlichkeit T der zulässigen Überschreitung enthalten.

In Anknüpfung an DWA-A 117 [U9] gilt für Grundstücksentwässerungsanlagen für die Bemessung des Rückhalterauges (RRR) Gleichung (22):

$$V_{RRR} = \frac{A_u * r_{D,n}}{10000} * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

8.2 Bemessung des Überflutungsnachweises für den Bauzustand

Eine Entwässerung der Baugruben in direkte Versickerung aufgrund der anstehenden Bodenzonen und dem relativ hohen Grundwasserstand ist nicht möglich, da ein Flurabstand von mindestens 1 m nicht eingehalten werden kann. Die Entwässerung erfolgt demnach über die Vorklärung der Kläranlage Rosental mit einer gesamten Menge von 360 l/s. Eine Pumpe wird mit einer Kapazität von 360 l/s installiert und über eine Leitung DN 400 wird das Wasser für die gesamten Baugruben in die Vorklärung geleitet. Die Rohrbemessung wurde in Anlage 3.4 berechnet.

In Anlage 1.2 wurde eine Flächenbilanz der versiegelten Flächen erstellt. Ein Lageplan mit dem Entwässerungskonzept mit Anschluss an die Vorflut wurde in Anlage 1.3 soeben dargestellt.

Jedes System (einzelne Baugruben) werden separat bemessen.

8.2.1 Bemessung der Wassermengen in der Belebungsbecken BB – E

Die Baugrube (Belebungsbecken BB-E) wird mit 3 Pumpen mit einer Kapazität von 33 l/s pro Pumpe hergestellt. Die Leitungen DN 250 werden in die Hauptpumpe verbunden (Siehe Detail A auf Anlage 1.3). Die Berechnungen der Wassermengen sowie die Berechnung der Leitungen sind in Anlage 2.2 und Anlage 3.2 erstellt.

Die Entwässerung erfolgt mit einer gesamten Drosselung von 100 l/s. Vor der Drossel wird daher neben der Belebungsbecken BB – E im nördlichen Bereich ein Regenrückhaltebecken (Containeranlage) mit einer Kapazität von 75 m³ gemäß DIN 1986-100: 2016-09 [U14] geplant.

8.2.2 Bemessung der Wassermengen in der Verdichterstation und Verteilerkammer

Die Baugruben werden mit 2 Pumpen mit einer Kapazität von 50 l/s pro Baugrube hergestellt. Die Leitungen DN 250 werden in die Hauptpumpe verbunden (Siehe Detail A auf Anlage 1.3). Die Berechnungen der Wassermengen sowie die Berechnung der Leitungen sind in Anlage 2.1 und Anlage 3.1 erstellt.

Die Entwässerung erfolgt mit einem maximalen Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung von 95 l/s. Es ist kein Regenrückhaltebecken (Containeranlage) gemäß DIN 1986-100: 2016-09 [U14] notwendig.

8.2.3 Bemessung der Wassermengen im Entlastungskanal DN 2500 und Hebewerk

Die Baugruben werden mit 2 Pumpen mit einer Kapazität von 80 l/s pro Baugrube hergestellt. Die Leitungen DN 250 werden in die Hauptpumpe verbunden (Siehe Detail A auf Anlage 1.3). Die Berechnungen der Wassermengen sowie die Berechnung der Leitungen sind in Anlage 2.3 und Anlage 3.3 erstellt.

Die Entwässerung erfolgt mit einem maximalen Abfluss der Grundleitung bei Volfüllung von 80 l/s. Es ist kein Regenrückhaltebecken (Containeranlage) gemäß DIN 1986-100: 2016-09 [U14] notwendig.

8.3 Bemessung des Überflutungsnachweises für den Betriebszustand

Die Überflutungsnachweis wurde für gesamte Grundstück berechnet. Da die Anleitung an öffentliche kanalnetz begrenzt ist wurde für Berechnungen nach DIN 1986-100 Gleichung 21 erstellt.

Für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge, $V_{\text{Rück}}$ in m^3 , zwischen dem mindestens 30-jährigen Regenereignis und dem 2-jährigen Berechnungsregen muss der Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks erbracht werden. Überflutungsnachweis erfolgt nach DIN 1986-100 [U14] Abschnitt 14.9.3:

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D,30)} * A_{\text{ges}}}{10000} - Q_{\text{voll}} \right) * \frac{D * 60}{1000}$$

BEZEICHNUNG		WERTE	EINHEIT
D, R5,30	30jährige Regenspende/5min	683,3	l/(s·ha)
D, R10,30	30jährige Regenspende/10min	426,7	l/(s·ha)
D, R15,30	30jährige Regenspende/15min	316,7	l/(s·ha)
A_{GES}	Einzugsgebietsfläche	9000	m ²
A_U	Abflusswirksame Grundfläche	1300	m ²
Q_{DROSSEL}	der Drosselabfluss des RRH/Einleitbegrenzung	10	l/s

Berechnung nach Gleichung 21 [U14]:

BEZEICHNUNG		WERTE	EINHEIT
V_{RÜCK} D,R5,30	30jährige Regenspende/5min	23,6	m ³
V_{RÜCK} D,R10,30	30jährige Regenspende/10min	27,3	m ³
V_{RÜCK} D,R15,30	30jährige Regenspende/15min	28,1	m³

Maximale zurückzuhaltende Regenwassermenge nach DIN 1986-100:2016-09 [U14] beträgt 28,10 m³. Die Anlage 2.4 enthält die Berechnungen.

Falls da keine Möglichkeit für ein Regenrückhaltebecken gibt, muss einen maximalen Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung von 90 l/s geplant sein.

9. BEWERTUNG DER NIEDERSCHLAGSABFLÜSSE HINSICHTLICH DER VERSICKERUNG

9.1 Stoffliche Belastung von Niederschlagsabflüssen

Die Beschaffenheit des Regenabflusses von befestigten Flächen ist je nach Staubbelastung aus der Luft, Flächennutzung und Niederschlagsdynamik sehr unterschiedlich. Im Merkblatt DWA-M 153 [U11] ist ein Bewertungsverfahren dargestellt, mit dessen Hilfe die Verschmutzung des zu erwartenden Regenabflusses und die qualitative Belastbarkeit des betroffenen Gewässers eingestuft und somit die Notwendigkeit und der Umfang einer sinnvollen Regenwasserbehandlung hergeleitet werden können. Bewertungskriterien sind dabei:

- Einstufung der Gewässer
- Einflüsse aus der Luft
- Verschmutzung der Oberflächen
- Wirkung einer Regenwasserbehandlung

Das Bewertungsverfahren ermöglicht eine pauschale Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten über die einfache Zuordnung von Bewertungspunkten. Grundgedanke des Verfahrens ist, dass die Emission aus Trenngebietem dem Schutzbedürfnis des Gewässers angepasst werden soll. Ist der Regenabfluss eines Siedlungsgebietes stärker belastet, als dem Schutzbedürfnis des aufnehmenden Gewässers angemessen ist, so muss er vor der Einleitung ausreichend gereinigt werden.

9.1.1 Detaillierte Beschreibung des Entwässerungsgebietes und des Gewässers

9.1.1.1 Einstufung des Gewässers

Gewässer werden je nachdem, ob sie klein oder groß sind, langsam oder schnell fließen, in unterschiedlichem Maße stofflich durch Regenwassereinleitungen aus Siedlungen belastet. Im Hinblick auf die qualitative Empfindlichkeit eines Gewässers ist es für das Bewertungsverfahren erforderlich, zumindest eine grobe Einstufung der verschiedenen Gewässertypen vorzunehmen. Diese erfolgt anhand der Tabellen 1a und 1b des Anhanges 1 nach DWA-M 153 [U11], denen nach allgemeinen Kriterien (z.B. Wasserspiegelbreite, Fließgeschwindigkeit oder besondere Schutzbedürfnisse) die entsprechenden Bewertungspunkte entnommen werden können. Nicht in den Tabellen aufgeführte Gewässertypen sind laut DWA-M 153 [U11] sinngemäß einzuordnen.

Das Niederschlagswasser wird in die Vorklärung der Kläranlage Rosental eingeleitet. Somit wird das Niederschlagswasser abgereinigt und über den Abschlagskanal in die Neue Luppe eingeleitet.

9.1.1.2 Einflüsse aus der Luft

Je nach örtlicher Situation ist der fallende Niederschlag mehr oder weniger stark verunreinigt. Die stoffliche Belastung kann in gelöster Form z.B. als „saurer Regen“, oder in partikulärer Form, z.B. als Ruß, enthalten sein. Die pauschale Bewertung der Einflüsse aus der Luft erfolgt anhand der Tabelle 2 des Anhanges 1 nach DWA-M 153 [U11].

Für das Untersuchungsgebiet wurde für die Bewertung der Einflüsse aus der Luft nach Tabelle 2 der Typ L1 *„Siedlungsbereiche mit geringerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr < 5000 Kfz/24h“* d.h. eine geringere Luftverschmutzung zugrunde gelegt. Laut Tabellenwerk ergeben sich **1 Bewertungspunkt**.

9.1.1.3 Verschmutzung der Oberflächen

Die Verschmutzung von Oberflächen wird je nach ihrer Nutzung oder bei Dachbedeckungen nach dem Werkstoff pauschal bewertet. Bei dem Bewertungsverfahren erfolgt eine grobe Einstufung der Belastung aus der jeweiligen Fläche anhand der Tabelle 3 des Anhanges 1 nach DWA-M 153 [U11] der in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche die entsprechenden Bewertungspunkte entnommen werden können. Bei besonderen örtlichen Gegebenheiten wurden die vorgeschlagenen Punkte entsprechend modifiziert. Besondere stoffliche Belastungen (z.B. Bereiche, in denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird), können durch das pauschale Bewertungsverfahren laut Merkblatt DWA-M 153 [U11] nicht erfasst werden.

Für das Untersuchungsgebiet wurden die folgenden Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades vergeben:

Hofffläche: Geringe Flächenverschmutzung. Zuordnung zum Typ F3 *„Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten“*. Laut Tabellenwerk **12 Bewertungspunkte**.

9.1.2 Bewertung des Verschmutzungsgrades des abzuleitenden Niederschlagswassers nach Merkblatt DWA-M 153

Ziel der Bewertung des Verschmutzungsgrades des abzuleitenden Niederschlagswassers ist es, zu prüfen, ob die Einleitung des verunreinigten Regenwassers in das Grundwasser zu einer Schädigung der Biozönose führen könnte, so dass eine vorherige Regenwasserbehandlung erforderlich ist. Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an das Formblatt im Anhang 2 des Merkblattes DWA-M 153 [U11]. Dabei wird für das betroffene Gewässer eine Gewässerpunktzahl G

vergeben (siehe Kapitel 9.1.1.1) und für das Untersuchungsgebiet ein Emissionswert E bestimmt. Der Emissionswert E von abflusswirksamen Flächen ergibt sich aus der Verschmutzung des abfließenden Regenwassers (Abflussbelastung B) multipliziert mit einem Durchgangswert D einer möglichen Behandlungsmaßnahme:

Emissionswert E = Abflussbelastung B · Durchgangswert D

$$E = (L + F) \cdot D = (1 + 12) \cdot 1 = 13$$

Die Abflussbelastung B setzt sich aus Einflüssen aus der Luft L_i (siehe Kapitel 9.1.1.2) und der Verschmutzung der undurchlässigen Flächen F_i (siehe Kapitel 9.1.1.3) zusammen. Die so ermittelte Abflussbelastung B des Regenwassers wird mit den Gewässerpunkten verglichen. Ist B größer als G, so ist die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung zu überprüfen.

$B > G$: in der Regel ist eine Behandlung erforderlich

$B \leq G$: keine Behandlung erforderlich.

Da die ermittelte Abflussbelastung B mit 13 unterhalb der Gewässerpunktzahl des Grundwassers ($G = 24$) liegt, werden die Anforderungen an eine Direkteinleitung des Regenwassers erfüllt.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge der Ermittlung der Gefährdungssituation aus den Gefahrenquellen Hochwasser, Starkregen, Kanalrückstau und Grundwasser wurde keine Gefährdung durch Flusshochwasser festgestellt.

Bezüglich der stofflichen Belastung der Niederschlagsabflüsse müssen die Abflüsse vom untersuchten Gelände hinsichtlich ihrer Stoffkonzentration und der möglichen Grundwasserbeeinflussung bei der gezielten Regenwasserversickerung laut Bewertungsverfahren des Merkblatts DWA-M 153 [U11] nicht vorbehandelt werden.

10.1 Dimensionierung der Leitungen für den Bauzustand

Tabelle 10.1: Dimensionierung der Leitungen für den Bauzustand

Bauwerk	Baugrube	Rohrlänge m	$Q_{R(r5,5)}$ l/s	Rohr DN mm
Belebungsbecken BB – E	2	205	100	250
RRB für BB – E		75 m³		
Verdichterstation und Verteilerkammer	1	205	95	250
Hebewerk	3a	465	80	250
Entlastungskanal DN 2500	3b		80	250
Entlastungskanal DN 2500	2	320	355	400

Tabelle 10.2: Dimensionierung der Pumpen für den Bauzustand

Bauwerk	Baugrube	Anzahl Stück	Q_p l/s	Förderhöhe m	Strombedarf kW
Belebungsbecken BB – E	2	3	33,3	6,5	14
Verdichterstation	1	1	50	4,5	5
Verteilerkammer		1	45	4,5	5
Hebewerk	3a	2	40	12	9
Entlastungskanal DN 2500	3b	2	40	12	9
Entlastungskanal DN 2500	2, 3a, 3b	1	260	41	270
Summe		10	355		312

10.2 Maßnahmen für den Betriebszustand

Die maximal zurückzuhaltende Regenwassermenge nach DIN 1986-100:2016-09 beträgt 28,10 m³.

Falls keine Möglichkeit für ein Regenrückhaltebecken besteht, muss ein maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung von 90 l/s eingeplant werden. Der maximale Abfluss kann mit einer Leitung aus PE Rohr HD 100, SDR 11, DN 250x22,7 mm in die Vorflut abgeleitet werden. Die Länge sollte nicht mehr als 130 m sein. Die Druckverlusthöhe beträgt 6,3 m und das Mindestsohlgefälle sollte mehr als 0,2% betragen.

CDM Smith SE

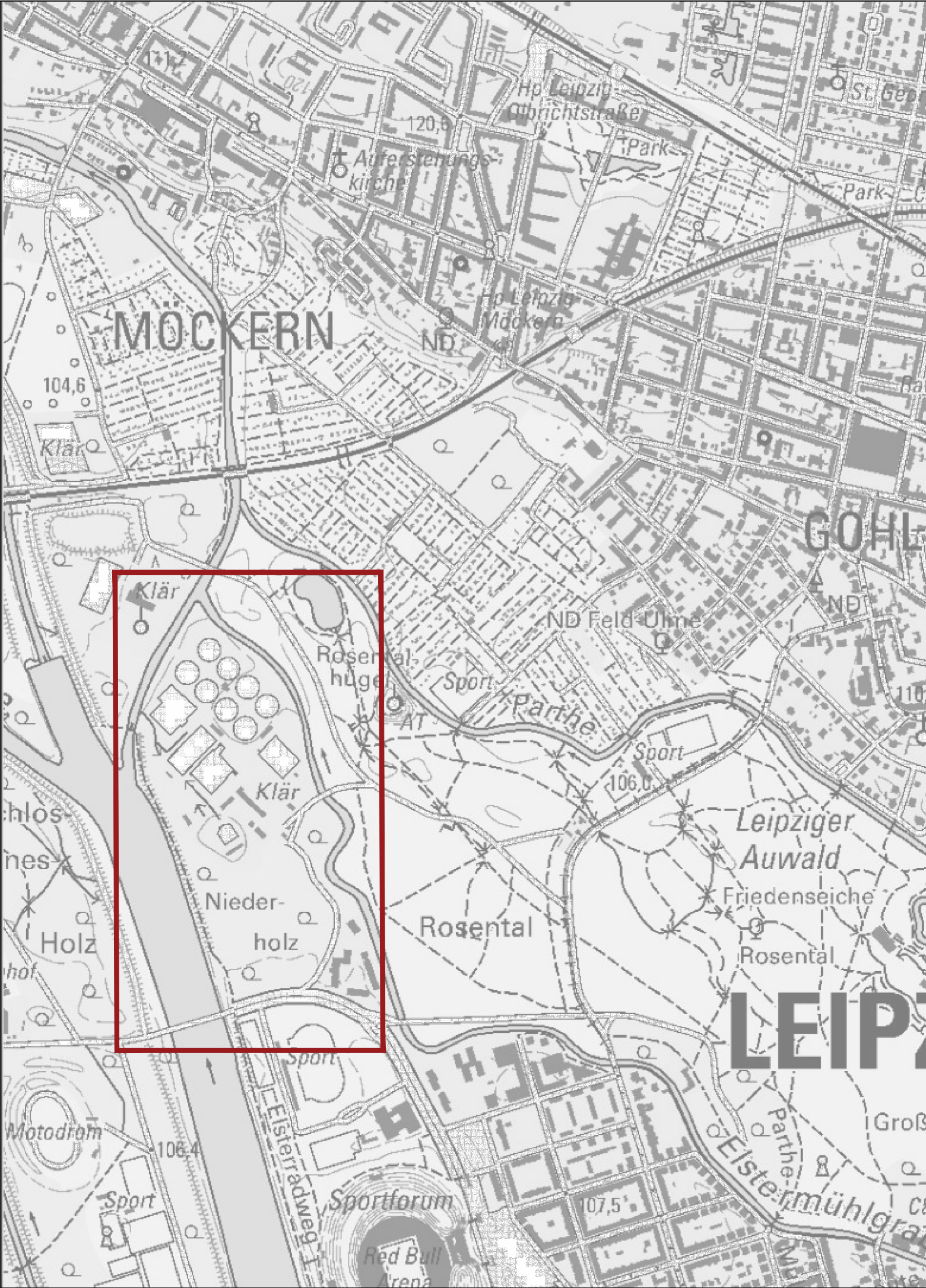
Dipl.-Ing. Maik von den Berg

Dr. Dipl.-Hydrol. Sebastian Leschik

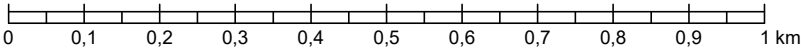
M. Sc. Alban Qinami

ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

Anlage 1.1 **Übersichtslageplan**



1:10.000



Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Bauherr / Auftraggeber

Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH
Postfach 10 03 53
04003 Leipzig

Planverfasser



CDM Smith SE
Weißenfelsers Straße 65 H
04229 Leipzig

tel: 0341 33389300
fax: 0341 33389392
leipzig@cdmsmith.com
cdmsmith.com

Projekt

Kläranlage Rosental Leipzig, Bauvorhaben „KW Rosental, Biologie 3.BA“
Fachplanung Überflutungsnachweis

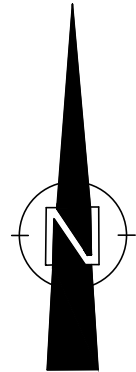
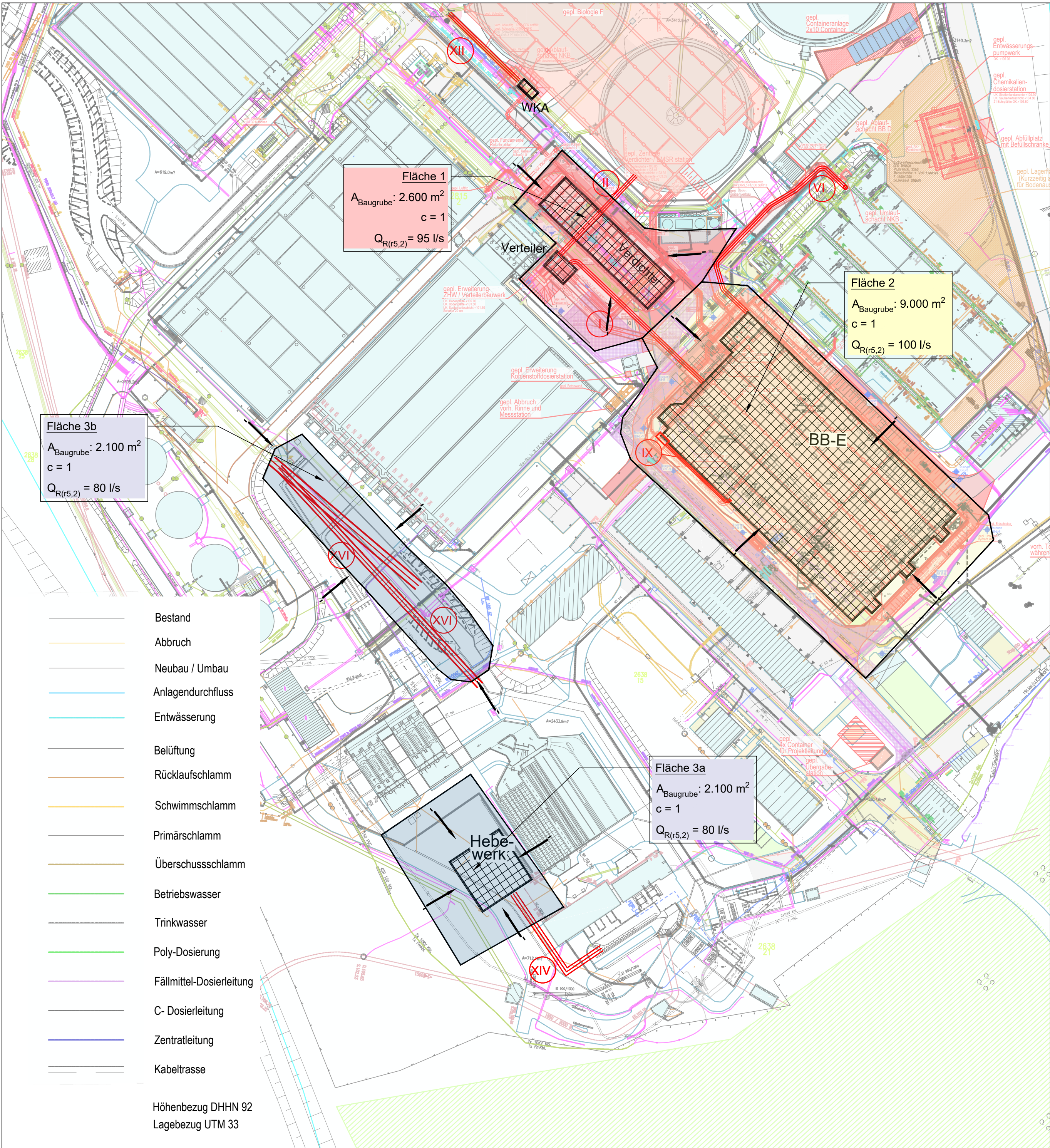
Titel

Übersichtlageplan

	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Projekt-Nr.	Plan-Nr.	Bericht-Nr.
Datum	01/2024	01/2024	01/2024	291167	-	
Name	Qin	Les	Les	Phase	Maßstab	Anlagen.-Nr.
Dateiname	291167-0-01-LAGEPLAN_26.01.2024.DWG				1:10.000	1

Anlage 1.2

**Lageplan mit berechneten Teil-
flächen, Abflussrichtungen und
ermittelten Drosselabflüsse
Bauzustand - Baugrube**



Legende:

- abflusswirksame Fläche A_{ges}
- Abflussrichtung

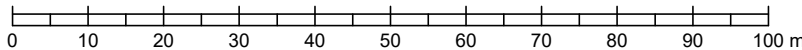
Verwendete Pläne:

Übergabe TUTTAHS & MEYER 13.12.2023:
000_01_Bestandslageplan.dwg

Übergabe IfUW 04.12.2023:
MAP-TOPMODEL.dxf
map-bestand-gebäude-Anlagen.dxf
MAP-LeitungI.dxf
MAP-LeitungII.dxf
MAP-LeitungIX.dxf
MAP-LeitungVI.dxf
MAP-LeitungXII.dxf
MAP-LeitungXIV.dxf
MAP-LeitungXVI.dxf
MAP-LeitungXVI-100.dxf
MAP-Plan BB-E.dxf
MAP-Plan BB-F.dxf
MAP-Plan Hebewerk.dxf
MAP-Plan WKA-Verd-Vert.dxf

Topografische Karte:
Stadtkarte-18000.png

1:1.000



Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Bauherr / Auftraggeber

Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Postfach 10 03 53

04003 Leipzig

Planverfasser

CDM

Smith

CDM Smith SE

Weißenfelder Straße 65 H

04229 Leipzig

tel: 0341 33389300

fax: 0341 33389392

leipzig@cdmsmith.com

cdmsmith.com

Projekt

Klärwerk Rosental Leipzig, Bauvorhaben „KW Rosental, Biologie 3.BA“

Fachplanung Überflutungsnachweis

Titel

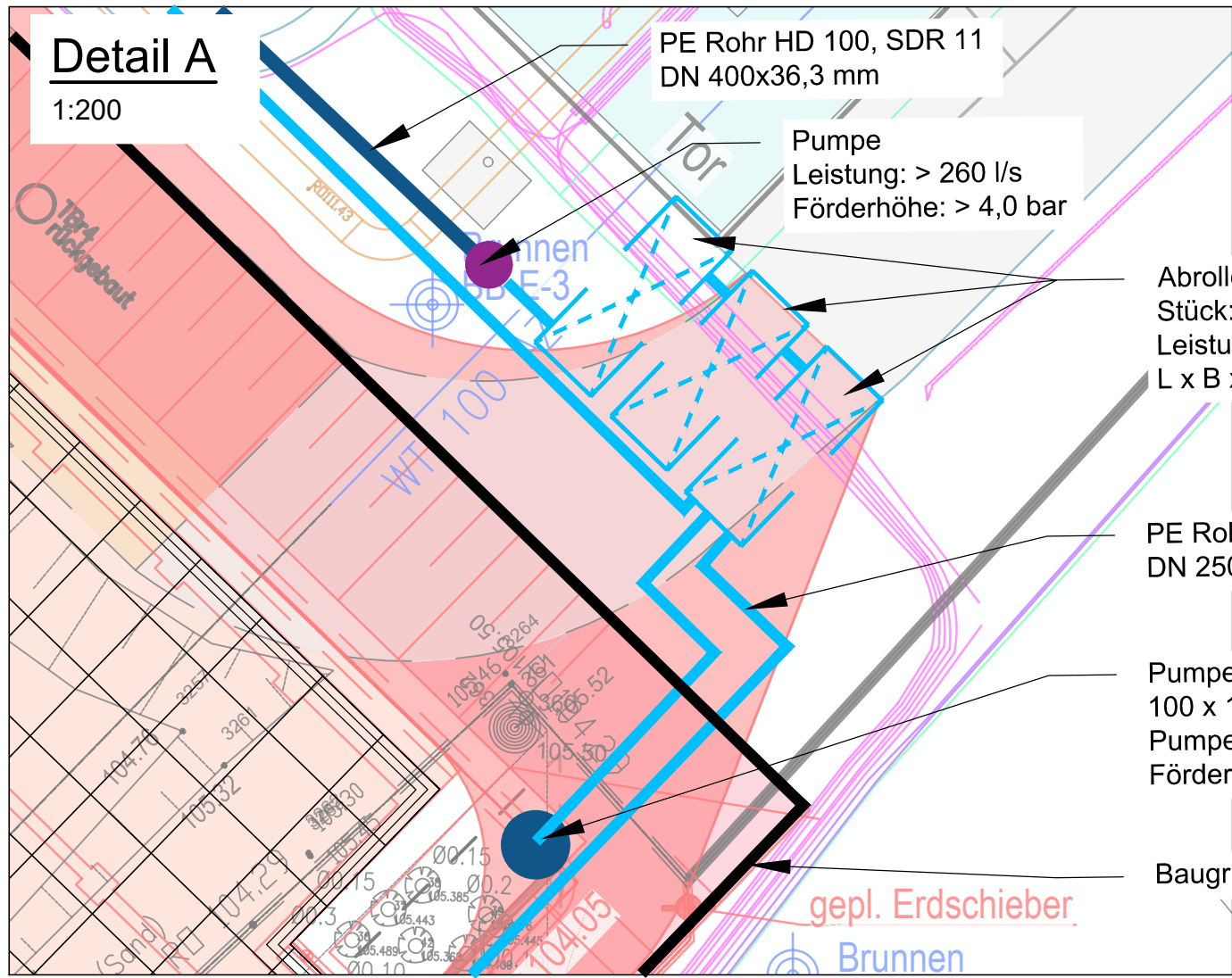
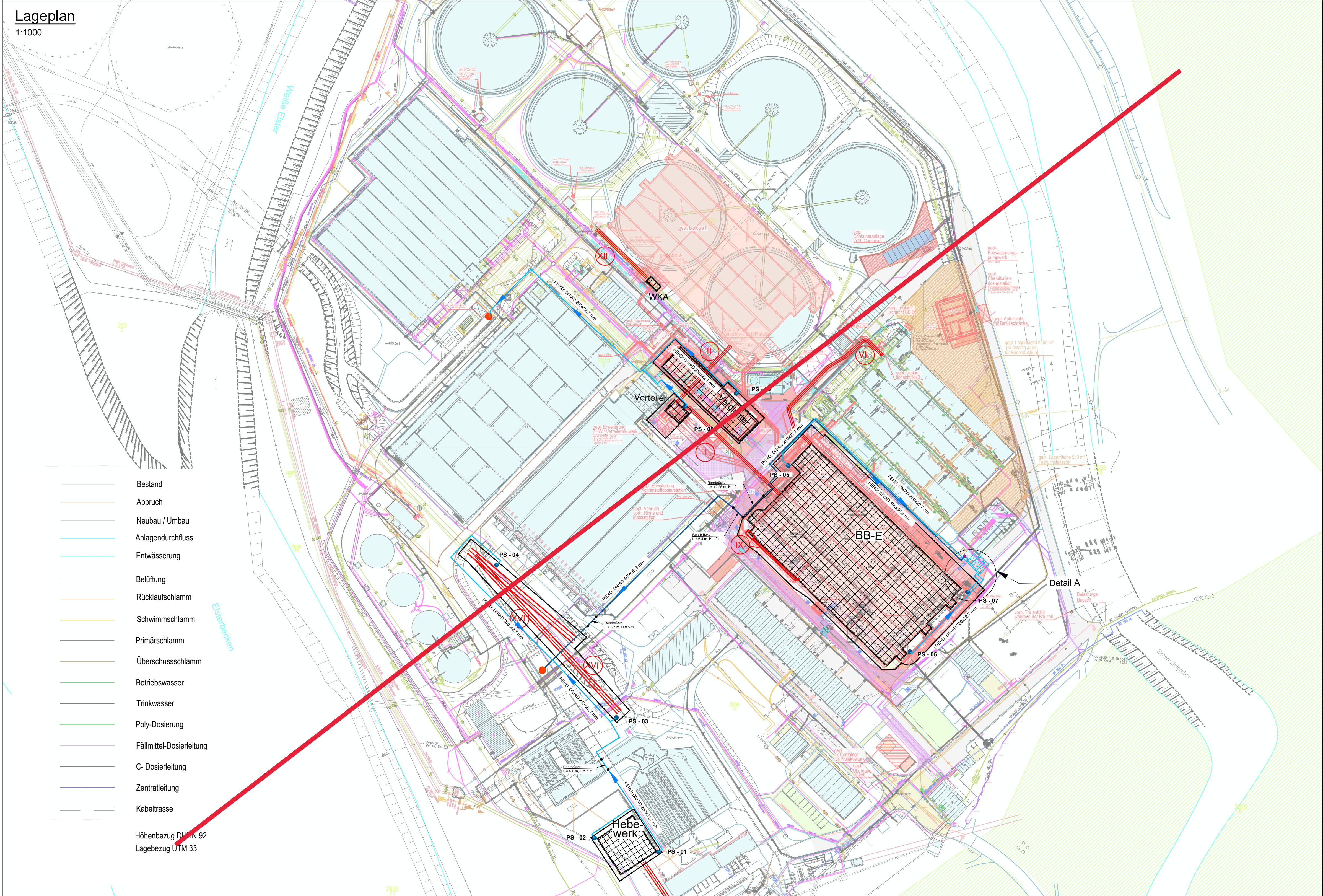
Lageplan mit berechneten Teilflächen, Abflussrichtungen und ermittelten

Drosselabflüsse Bauzustand - Baugrube

	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Projekt-Nr.	Plan-Nr.	Bericht-Nr.
Datum	01/2024	01/2024	01/2024	291167	-	
Name	Qin	Les	Les	Phase	Maßstab	Anlagen-Nr.
Dateiname	291167-0-01-LAGEPLAN_25.01.2024.DWG				1:1000	2

Anlage 1.3

Lageplan, Entwässerungskonzept für den Bauzustand



**ungültig! siehe Anlage 1.2.001_A10.1 Überflutungsnachweis-Lageplan
Entwässerungskonzept_v4.pdf**

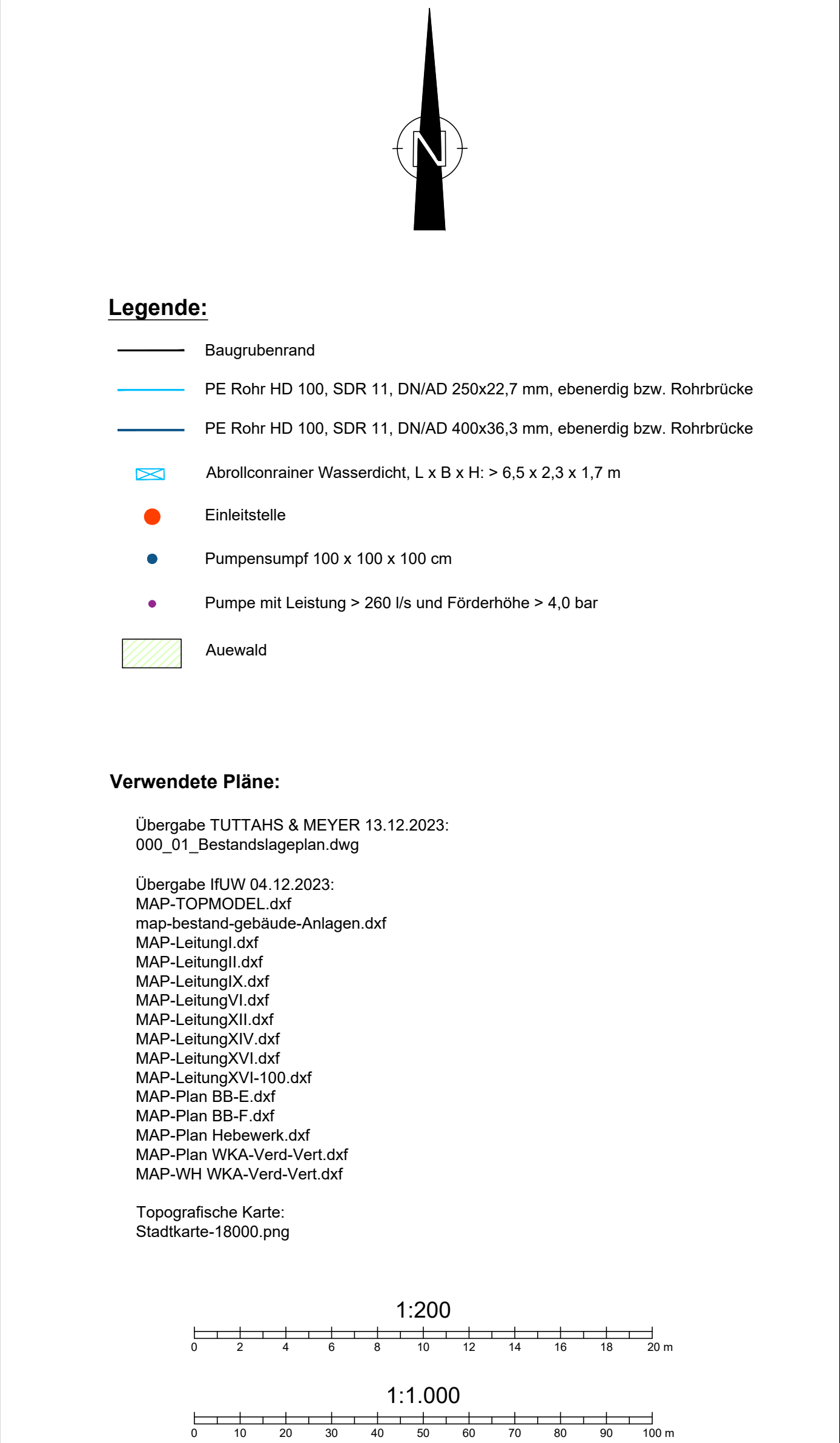
Allgemeines:

Für die geplante Baumaßnahme ist das anfallende Grund-, Schichten- und Tagwasser über eine entsprechende offene Wasserhaltung abzuführen.

Die Lage der Medienleitungen zu den Bauwerksteilen ist zu prüfen. Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Kanäle und Leitungen aufzumessen, ggf. freizulegen und zu sichern!

Arbeitsschritten:

Vorbereitung einer Flächendränage, dabei wird von einem 30 cm mächtigen Filterkies ausgegangen.
Pumpensümpfe (1x1x1 m) werden an der Seite der Flächendränage hergestellt.



Anlage 1.4

Verfahrensschema für Starkregen (Überflutung)

ungültig! siehe Anlage Anlage 1.2.001_A10.1

Überflutungsnachweis-Verfahrensschema_v4.pdf

Abrollcontainer

Allgemeines:

Für die geplante Baumaßnahme ist das anfallende Grund-, Schichten- und Tagwasser über eine entsprechende offene Wasserhaltung abzuführen. Die Lage der Medienleitungen zu den Bauwerksteilen ist zu prüfen. Vor Beginn der Arbeiten sind sämtliche Kanäle und Leitungen aufzumessen, ggf. freizulegen und zu sichern! Herstellreihenfolge nach Wahl des AN unter Berücksichtigung von im Baufeld parallel laufenden Arbeiten anderer Gewerke. Die Brunnen sind nach Herstellung umgehend klar zu spülen. Restsandgehalt bei Brunnen zur temporären Grundwasserabsenkung: < 0,3 g/m³.

Brunnenkopf:

Brunnenkopf nach DIN 4926, den Vorschriften der Landesämter und DVGW-Richtlinien. Schutzrohr DN400 zum Überstecken mit Rollring oder zum Ausbetonieren. Schutzrohr mit äußerem Mauerdichtflansch zum Einbetonieren. Deckelflansch gebohrt nach DIN 4926. Brunnenkopfdeckel gebohrt nach DIN 4926, ausgelegt für eine Tragkraft von 2 kN mit eingeschweißter Steigrohrdurchführung DN76. An der Deckelunterseite mit Vorschweißflansch nach DIN 2632 PN 10, an der Deckeloberseite mit Losflansch nach DIN 2642 PN 10. Brunnenkopfdeckel versehen mit wasserdichter Kabeldurchführung für Unterwasserpumpe, Peilrohr DN50, Entlüftung DN25 und Kranösen bzw. Durchgängen nach Wahl. Alle Durchgänge liegen innerhalb des Sperrrohres. Deckel und Flansch mit Dichtung verschraubt.

Vollrohre:

Material Polyethylen (PE), in Verbundrohrbauweise (außen gewellt, innen glatt), einschließlich Doppelsteckmuffe und Dichtring mit Doppellippe, liefern und höhen- und fluchtgerecht nach DIN EN 1610 einbauen. Vollrohr mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche gemäß DIN EN 13476. Ringsteifigkeit nach DIN ISO 9969 mindestens SN 10 Werkstoffanforderung an Dichtring nach DIN EN 681-1, Rohrverbindung mit Elastomerdichtringen nach DIN 4060, Profildichtringe aus EPDM nach DIN EN 681.

Arbeitsschritten:

Vorbereitung einer Flächendränage, dabei wird von einem 30 cm mächtigen Filterkies ausgegangen. Pumpensümpfe (1x1x1 m) werden an der Seite der Flächendränage hergestellt.

Erforderliche Förderraten

Pumpensumpf	PS - 01	PS - 02	PS - 03	PS - 04	PS - 05	PS - 06	PS - 07	PS - 08	PS - 09
q [l/s]	40	40	40	40	34	34	34	45	50

Legende:

- Unterwasserpumpe
- Kreiselpumpe
- Regelschieber
- Probenahme-Hahn für Flüssigkeiten und Feststoffe
- Abrollcontainer Wasserdicht, L x B x H: 6,5 x 2,3 x 1,7 m
- Wasserzähler
- Rückschlagklappen

Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Höhenbezug DHHN 92
Lagebezug UTM 33

Bauherr / Auftraggeber
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH
Postfach 10 03 53
04003 Leipzig

Planverfasser
CDM Smith
CDM Smith SE
Weißenfeller Straße 65 H
04229 Leipzig
tel: 0341 33389300
fax: 0341 33389392
leipzig@cdmsmith.com
cdmsmith.com

Projekt
Klärwerk Rosental Leipzig, Bauvorhaben „KW Rosental, Biologie 3.BA“
Fachplanung Überflutungsnachweis

Titel
Verfahrensschema für Starkregen (Überflutung)

Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Projekt-Nr.	Plan-Nr.	Bericht-Nr.
04/2024	04/2024	04/2024	04/2024	291167	-	
Name	QIN	Les	Les	Phase	Maßstab	Anlagen-Nr.
Dateiname	291167-0-01-LAGEPLAN_18.09.2024_N.DWG				-	4

Armaturliste

Element	Schema	Stück	Spezifikationen
Unterwasserpumpe	⊕	9	Regelbare Unterwasserpumpe mit Datenfernsteuerung
Kreiselpumpe	⊕	1	Wasserpumpe mit Datenfernsteuerung
Wasserzähler	WZ	9	Wasserzähler mit Datenfernübertragung
Regelschieber	⊕	13	Regelschieber mit Fernsteuerung
Probenahme-mehan	⊕	3	Probenahme-Hahn für Flüssigkeiten und Feststoffe
Abrollcontainer	⊕	3	Abrollcontainer Wasserdicht, L x B x H: 6,5 x 2,3 x 1,7 m

ANLAGE 2 ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

Anlage 2.1

Baugrube 1: Verdichterstation und Verteilerkammer

ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

Bemessungsabfluss V_{rück} nach DIN 1986-100:2016-12

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses V_{rück} nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 22

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Baugr. 1	2600,0 m ²	C s,Bg. 1 *	1,00
A Baugr. 2	0,0 m ²	C s,Bg. 2 *	1,00
A Baugr. 3	0,0 m ²	C s,Bg. 3 *	1,00
A Baugr. 4	0,0 m ²	C s,Bg. 4 *	1,00
A Baugr. 5	0,0 m ²	C s,Bg. 5 *	1,00

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	0,0 m ²	C m,FaG 1	1,00
A FaG 2	0,0 m ²	C m,FaG 2	1,00
A FaG 3	0,0 m ²	C m,FaG 3	1,00
A FaG 4	0,0 m ²	C m,FaG 4	1,00
A FaG 5	0,0 m ²	C m,FaG 5	1,00

Drosselabfluss:

Q_{Dr} =
(Wert eintragen)

Zuschlagsfaktor:

fz =
(Wert wählen)

Niederschlagswerte:

n =
(Wert wählen)

Dauerstufe D min	2 Jahres- regen T [l*s/ha] *)	V Rückhalte- raum RRR [m ³]	Dauerstufe D min	2 Jahres- regen T [l*s/ha] *)	V Rückhalte- raum RRR [m ³]
5	350	-1,4	180	23,5	-1104,0
10	216,7	-26,7	240	18,8	-1492,3
15	162,2	-54,7	360	13,6	-2272,0
20	130,8	-84,2	540	9,8	-3444,8
30	96,1	-144,9	720	7,8	-4618,8
45	70	-238,5	1080	5,6	-6970,9
60	56,1	-332,9	1440	4,5	-9322,9
90	40,7	-524,2	2880	2,6	-18744,1
120	32,5	-716,6	4320	1,9	-28170,3

Speichervolumen:

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist kein Rückhalt
notwendig.

-1,4 m³

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 22

$$V_{RRR} = \frac{A_u * r_{D,n}}{10000} * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

- V_{RRR} das Volumen des Rückhalteraaumes RRR, in m³;
- A_u die abflusswirksame (undurchlässige) Fläche des Grundstücks, in m²
(hier: $A_u = A_{dach} * C_{dach} + A_{FaG} * C_{FaG}$);
- $r_{D,n}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von T in 2 Jahren in l/(s*ha) nach KOSTRA-DWD 2000
- D die Dauerstufe, in min;
- f_z das mittlere Risikomaß mit dem Zuschlagfaktor $f_z = 1,15$ für Grundstücksentwässerungsanlagen bei Anwendung des "einfachen Verfahrens" entsprechend DWA-A 117;
- Q_{Dr} der Drosselabfluss (konstant) des RRR in l/s, der in der Regel als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollenfüllung ermittelt werden kann;
- 0,06 der Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s, in m³/min
- *) Bei den Niederschlagswerten handelt es sich hierbei um exemplarische und nicht ortsgebundene Werte gemäß Kostra DWD. Die Jährlichkeit liegt in der Regel in der Größe der Kanalnetz Bemessung bei $T = 2a$.

Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Enleutungsbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.

Laut DIN 1986-100:2016-09 kann bis zu einer Größe der befestigten Fläche von 800 m² auf einen Überflutungsnachweis verzichtet werden.

Anlage 2.2

**Baugrube 2: Belebungsbecken
BB – E**

ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

Bemessungsabfluss V_{rück} nach DIN 1986-100:2016-12

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses V_{rück} nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 22

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Baugr. 1	9000,0 m ²	C s,Bg. 1 *	1,00
A Baugr. 2	0,0 m ²	C s,Bg. 2 *	1,00
A Baugr. 3	0,0 m ²	C s,Bg. 3 *	1,00
A Baugr. 4	0,0 m ²	C s,Bg. 4 *	1,00
A Baugr. 5	0,0 m ²	C s,Bg. 5 *	1,00

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	0,0 m ²	C m,FaG 1	1,00
A FaG 2	0,0 m ²	C m,FaG 2	1,00
A FaG 3	0,0 m ²	C m,FaG 3	1,00
A FaG 4	0,0 m ²	C m,FaG 4	1,00
A FaG 5	0,0 m ²	C m,FaG 5	1,00

Drosselabfluss:

Q_{Dr} =
(Wert eintragen)

Zuschlagsfaktor:

fz =
(Wert wählen)

Niederschlagswerte:

n =
(Wert wählen)

Dauerstufe D min	2 Jahres- regen T [l*s/ha] *)	V Rückhalte- raum RRR [m ³]	Dauerstufe D min	2 Jahres- regen T [l*s/ha] *)	V Rückhalte- raum RRR [m ³]
5	350	74,2	180	23,5	-979,3
10	216,7	65,6	240	18,8	-1375,8
15	162,2	47,6	360	13,6	-2180,0
20	130,8	24,5	540	9,8	-3397,4
30	96,1	-28,0	720	7,8	-4619,2
45	70	-114,9	1080	5,6	-7076,4
60	56,1	-205,0	1440	4,5	-9533,6
90	40,7	-393,5	2880	2,6	-19407,0
120	32,5	-585,8	4320	1,9	-29298,3

Speichervolumen:

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist ein Rückhalt von
notwendig.

74,2 m³

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 22

$$V_{RRR} = \frac{A_u * r_{D,n}}{10000} * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

- V_{RRR} das Volumen des Rückhalteraaumes RRR, in m³;
- A_u die abflusswirksame (undurchlässige) Fläche des Grundstücks, in m²
(hier: $A_u = A_{dach} * C_{dach} + A_{FaG} * C_{FaG}$);
- $r_{D,n}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von T in 2 Jahren in l/(s*ha) nach KOSTRA-DWD 2000
- D die Dauerstufe, in min;
- f_z das mittlere Risikomaß mit dem Zuschlagfaktor $f_z = 1,15$ für Grundstücksentwässerungsanlagen bei Anwendung des "einfachen Verfahrens" entsprechend DWA-A 117;
- Q_{Dr} der Drosselabfluss (konstant) des RRR in l/s, der in der Regel als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollenfüllung ermittelt werden kann;
- 0,06 der Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s, in m³/min
- *) Bei den Niederschlagswerten handelt es sich hierbei um exemplarische und nicht ortsgebundene Werte gemäß Kostra DWD. Die Jährlichkeit liegt in der Regel in der Größe der Kanalnetz Bemessung bei $T = 2a$.

Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Enleutungsbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.

Laut DIN 1986-100:2016-09 kann bis zu einer Größe der befestigten Fläche von 800 m² auf einen Überflutungsnachweis verzichtet werden.

Anlage 2.3

**Baugrube 3: Hebewerk und
Entlastungskanal DN 2500**

ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

Bemessungsabfluss V_{rück} nach DIN 1986-100:2016-12

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses V_{rück} nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 22

Bestimmung des Speichervolumens:

Dachflächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A Baugr. 1	2100,0 m ²	C s,Bg. 1 *	1,00
A Baugr. 2	0,0 m ²	C s,Bg. 2 *	1,00
A Baugr. 3	0,0 m ²	C s,Bg. 3 *	1,00
A Baugr. 4	0,0 m ²	C s,Bg. 4 *	1,00
A Baugr. 5	0,0 m ²	C s,Bg. 5 *	1,00

Bef. Flächen:

	(Werte eintragen)		(Werte eintragen)
A FaG 1	0,0 m ²	C m,FaG 1	1,00
A FaG 2	0,0 m ²	C m,FaG 2	1,00
A FaG 3	0,0 m ²	C m,FaG 3	1,00
A FaG 4	0,0 m ²	C m,FaG 4	1,00
A FaG 5	0,0 m ²	C m,FaG 5	1,00

Drosselabfluss:

Q_{Dr} =
(Wert eintragen)

Zuschlagsfaktor:

f_z =
(Wert wählen)

Niederschlagswerte:

n =
(Wert wählen)

Dauerstufe D min	2 Jahres- regen T [l*s/ha] *)	V Rückhalte- raum RRR [m ³]	Dauerstufe D min	2 Jahres- regen T [l*s/ha] *)	V Rückhalte- raum RRR [m ³]
5	350	-2,2	180	23,5	-932,3
10	216,7	-23,8	240	18,8	-1259,4
15	162,2	-47,5	360	13,6	-1916,3
20	130,8	-72,5	540	9,8	-2904,1
30	96,1	-123,8	720	7,8	-3893,0
45	70	-202,8	1080	5,6	-5874,0
60	56,1	-282,4	1440	4,5	-7854,9
90	40,7	-443,7	2880	2,6	-15789,1
120	32,5	-605,9	4320	1,9	-23727,5

Speichervolumen:

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist kein Rückhalt
notwendig.

-2,2 m³

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 22

$$V_{RRR} = \frac{A_u * r_{D,n}}{10000} * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

- V_{RRR} das Volumen des Rückhalteraaumes RRR, in m³;
- A_u die abflusswirksame (undurchlässige) Fläche des Grundstücks, in m²
(hier: $A_u = A_{dach} * C_{dach} + A_{FaG} * C_{FaG}$);
- $r_{D,n}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von T in 2 Jahren in l/(s*ha) nach KOSTRA-DWD 2000
- D die Dauerstufe, in min;
- f_z das mittlere Risikomaß mit dem Zuschlagfaktor $f_z = 1,15$ für Grundstücksentwässerungsanlagen bei Anwendung des "einfachen Verfahrens" entsprechend DWA-A 117;
- Q_{Dr} der Drosselabfluss (konstant) des RRR in l/s, der in der Regel als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung ermittelt werden kann;
- 0,06 der Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s, in m³/min
- *) Bei den Niederschlagswerten handelt es sich hierbei um exemplarische und nicht ortsgebundene Werte gemäß Kostra DWD. Die Jährlichkeit liegt in der Regel in der Größe der Kanalnetz Bemessung bei $T = 2a$.

Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Enleutungsbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.

Laut DIN 1986-100:2016-09 kann bis zu einer Größe der befestigten Fläche von 800 m² auf einen Überflutungsnachweis verzichtet werden.

Anlage 2.4 **Betriebszustand**

ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

Bemessungsabfluss $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 21

Bestimmung des Speichervolumens:

<u>Befestigte Flächen:</u>	A_{ges}	=	(Werte eintragen) 1300,0 m ²
	Q_{voll}	=	10,0 l/s

Bestehen Regeneinzugsflächen zu min. 70% aus Dachflächen und nicht schadlos überflutbaren Flächen (auch Innenhöfe) ist die Überflutungsprüfung in Verbindung mit der Notentwässerung für das 5-Minuten Regenereignis in 100 Jahren nachzuweisen.

<u>Anteil an Dachflächen:</u>	Ant_{Dff}	=	0,00%
-------------------------------	-------------	---	-------

<u>Dauerstufe D</u>	Regenspende 30 Jahre [l/s*ha] *)	Speichervol. $V_{rück}$ [m ³]
5	683,3	23,6
10	426,7	27,3
15	316,7	28,1

(Werte eintragen)

Speichervolumen:

Gemäß DIN 1986-100:2016-09 ist ein Rückhalt von **28,1 m³** notwendig.

Bestimmungsgleichung des Bemessungsabflusses $V_{rück}$ nach DIN 1986-100:2016-12

Gleichung 21

Berechnungsgrundlage:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) * \frac{D * 60}{1000}$$

$V_{rück}$ zurückzuhaltende Regenwassermenge in m^3 (Anmerkung: Ergibt die Berechnung ein negatives Ergebnis für $V_{rück}$, so wird $V_{rück} = 0$ gesetzt)

D die kürzeste maßgebende Regendauer, in Minuten, für die Bemessung der Entwässerung außerhalb der Gebäude nach DWA-A118, Tabelle 4, sonst $D = 5$ Minuten für einen Berechnungsregen, dessen Jährlichkeit einmal in 2 Jahren nicht unterschritten werden darf,

A_{ges} die gesamte befestigte Fläche des Grundstücks, in m^2 , d.h. $A_{ges} = A_{Dach} + A_{FaG}$

$r_{(D,30)}$ Regenspende für die Dauer D und Wiederkehrzeit von $T = 30$ Jahren in $l/(s*ha)$ nach KOSTRA-DWD 2000

Q_{voll} maximale Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung

*) Bei den Niederschlagswerten handelt es sich hierbei um exemplarische und nicht ortsgebundene Werte gemäß Kostra DWD.

Der größte positive Wert der drei Dauerstufen 5,10 und 15 Minuten, der nicht unmittelbar abfließenden Regenwassermenge $V_{rück}$, ist maßgebend.

Laut DIN 1986-100:2016-09 kann bis zu einer Größe der befestigten Fläche von 800 m^2 auf einen Überflutungsnachweis verzichtet werden.

ANLAGE 3 ROHRDIMENSIONIERUNG

Anlage 3.1

Baugrube 1: Verdichterstation und Verteilerkammer

191167

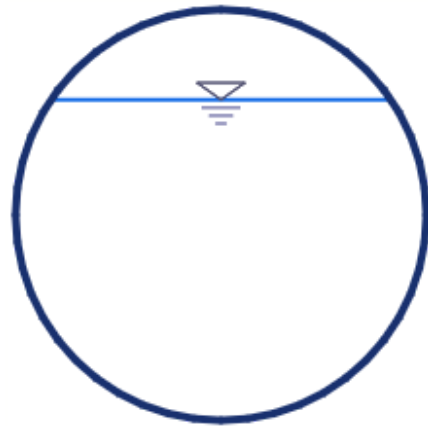
Rohrbemessung - Baugrube 1

Kreisprofil DN 250 PE

Material: Polyethylenrohr

SDR 11

Außendurchmesser: 250 mm, Wandstärke: 22.7 mm



Dimension	d	205 mm
Energieliniengefälle	I_E	43,632 ‰
Betriebliche Rauheit	k_b	0,25 mm
Kinematische Zähigkeit	ν	$1,31E-6 \text{ m}^2/\text{s}$
Dichte	ρ	1000 kg/m^3
Länge	l	100 m

		Vollfüllung	Teilfüllung (Normalabfluss)
Durchfluss	Q	95	89,93 l/s (94,7%)
Fließgeschwindigkeit	v	2,878	3,254 m/s
Wassertiefe	$h_{n,t}$		160 mm
Sohlgefälle	I_{So}	$\leq 43,63$	43,63 ‰
Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	0,4222	0,5395 m
Verlustrhöhe	h_v	4,363	4,363 m
Widerstandsbeiwert	λ	0,02118	0,02013
Fließquerschnitt	A	0,03301	0,02764 m ²
Volumen	V	3,301	2,764 m ³
Füllungsgrad	$h_{n,t}/d$		0,78
Wasserspiegelbreite	b		169,7 mm
Hydraulischer Radius	r_{hy}	51,3	62,2 mm
Wasserdruckkraft	F_W		19,59 N
Impulskraft	F_I	273,4	292,6 N
Wandschubspannung	τ_0	21,94	26,64 N/m ²
Reynolds-Zahl	Re	4,50E+5	6,18E+5
Froude-Zahl	Fr		2,57 (schießend)
Boussinesq-Zahl	Bou		4,16

Grenzwerte für ablagerungsfreien Betrieb bei Teilfüllung:

		Misch-/ Regenw.	Schmutz- wasser
Mindestsohlgefälle	$I_{So,min}$	1,72	1,64 ‰
Mindestfließgeschw.	v_{min}	0,62	0,6 m/s
Mindestwandschubspannung	τ_{min}	1,05	1 N/m ²

Es besteht keine Ablagerungsgefahr.

KW Rosental, Biologie 3.BA, Leipzig

Fachplanung Überflutungsnachweis

Entwässerungsplanung für die temporäre Baugruben

Die kursiv geschriebenen Werte (d , k_b , ν , ρ , l , Q_v und $h_{n,t}$) sind Eingaben.

HydroDim V3.01 – Hydraulische Untersuchung von Rohrquerschnitten

Anlage 3.2

**Baugrube 2: Belebungsbecken
BB – E**

191167

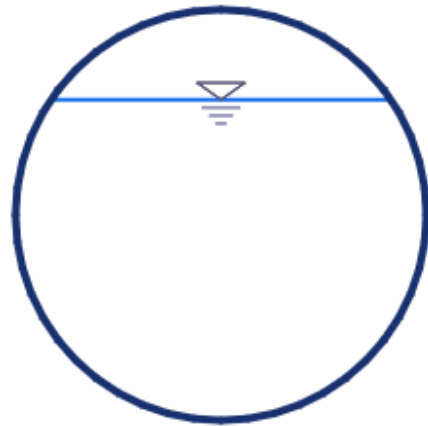
Rohrbemessung - Baugrube 2

Kreisprofil DN 250 PE

Material: Polyethylenrohr

SDR 11

Außendurchmesser: 250 mm, Wandstärke: 22.7 mm



Dimension	d	205 mm
Energieliniengefälle	I_E	48,282 ‰
Betriebliche Rauheit	k_b	0,25 mm
Kinematische Zähigkeit	ν	$1,31E-6 \text{ m}^2/\text{s}$
Dichte	ρ	1000 kg/m^3
Länge	l	130 m

		Vollfüllung	Teilfüllung (Normalabfluss)
Durchfluss	Q	100	94,65 l/s (94,7%)
Fließgeschwindigkeit	v	3,03	3,425 m/s
Wassertiefe	$h_{n,t}$		160 mm
Sohlgefälle	I_{So}	$\leq 48,28$	48,28 ‰
Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	0,4678	0,5977 m
Verlustrhöhe	h_v	6,277	6,277 m
Widerstandsbeiwert	λ	0,02116	0,02011
Fließquerschnitt	A	0,03301	0,02764 m ²
Volumen	V	4,291	3,593 m ³
Füllungsgrad	$h_{n,t}/d$		0,78
Wasserspiegelbreite	b		169,7 mm
Hydraulischer Radius	r_{hy}	51,3	62,2 mm
Wasserdruckkraft	F_W		19,59 N
Impulskraft	F_I	303	324,1 N
Wandschubspannung	τ_0	24,27	29,48 N/m ²
Reynolds-Zahl	Re	$4,74E+5$	$6,50E+5$
Froude-Zahl	Fr		2,71 (schießend)
Boussinesq-Zahl	Bou		4,38

Grenzwerte für ablagerungsfreien Betrieb bei Teilfüllung:

		Misch-/ Regenw.	Schmutz- wasser
Mindestsohlgefälle	$I_{So,min}$	1,72	1,64 ‰
Mindestfließgeschw.	v_{min}	0,62	0,6 m/s
Mindestwandschubspannung	τ_{min}	1,05	1 N/m ²

Es besteht keine Ablagerungsgefahr.

KW Rosental, Biologie 3.BA, Leipzig

Fachplanung Überflutungsnachweis

Entwässerungsplanung für die temporäre Baugruben

Die kursiv geschriebenen Werte (d, k_b , ν , ρ , l, Q_v und $h_{n,t}$) sind Eingaben.

HydroDim V3.01 – Hydraulische Untersuchung von Rohrquerschnitten

Anlage 3.3

**Baugrube 3: Hebewerk und
Entlastungskanal DN 2500**

191167

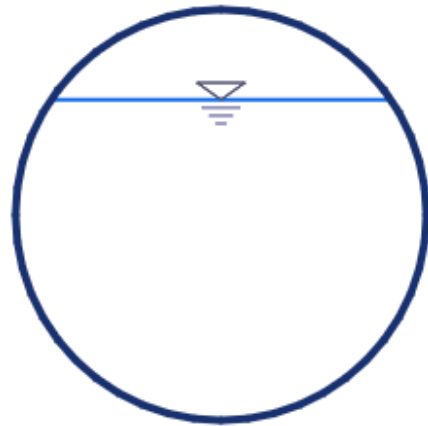
Rohrbemessung - Baugrube 3

Kreisprofil DN 250 PE

Material: Polyethylenrohr

SDR 11

Außendurchmesser: 250 mm, Wandstärke: 22.7 mm



Dimension	d	205 mm
Energieliniengefälle	I_E	31,091 ‰
Betriebliche Rauheit	k_b	0,25 mm
Kinematische Zähigkeit	ν	$1,31E-6 \text{ m}^2/\text{s}$
Dichte	ρ	1000 kg/m^3
Länge	l	380 m

		Vollfüllung	Teilfüllung (Normalabfluss)
Durchfluss	Q	80	75,75 l/s (94,7%)
Fließgeschwindigkeit	v	2,424	2,741 m/s
Wassertiefe	$h_{n,t}$		160 mm
Sohlgefälle	I_{So}	$\leq 31,09$	31,09 ‰
Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	0,2994	0,3828 m
Verlusthöhe	h_v	11,81	11,81 m
Widerstandsbeiwert	λ	0,02129	0,02022
Fließquerschnitt	A	0,03301	0,02764 m ²
Volumen	V	12,54	10,5 m ³
Füllungsgrad	$h_{n,t}/d$		0,78
Wasserspiegelbreite	b		169,7 mm
Hydraulischer Radius	r_{hy}	51,3	62,2 mm
Wasserdruckkraft	F_W		19,59 N
Impulskraft	F_I	193,9	207,6 N
Wandschubspannung	τ_0	15,63	18,98 N/m ²
Reynolds-Zahl	Re	$3,79E+5$	$5,20E+5$
Froude-Zahl	Fr		2,17 (schießend)
Boussinesq-Zahl	Bou		3,51

Grenzwerte für ablagerungsfreien Betrieb bei Teilfüllung:

		Misch-/ Regenw.	Schmutz- wasser
Mindestsohlgefälle	$I_{So,min}$	1,72	1,64 ‰
Mindestfließgeschw.	v_{min}	0,62	0,6 m/s
Mindestwandschubspannung	τ_{min}	1,05	1 N/m ²

Es besteht keine Ablagerungsgefahr.

KW Rosental, Biologie 3.BA, Leipzig

Fachplanung Überflutungsnachweis

Entwässerungsplanung für die temporäre Baugruben

Die kursiv geschriebenen Werte (d , k_b , ν , ρ , l , Q_v und $h_{n,t}$) sind Eingaben.

HydroDim V3.01 – Hydraulische Untersuchung von Rohrquerschnitten

Anlage 3.4 **Rohrleitung bis Einleitstelle**

191167

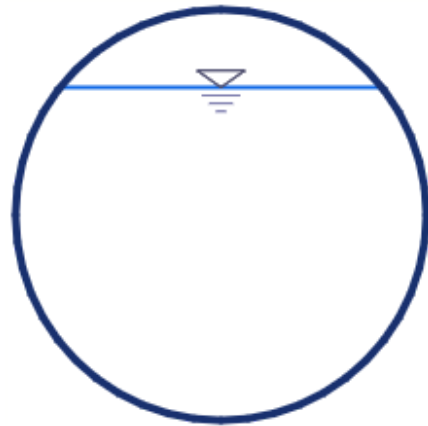
Rohrbemessung - Hauptleitung

Kreisprofil DN 400 PE

Material: Polyethylenrohr

SDR 11

Außendurchmesser: 400 mm, Wandstärke: 36.3 mm



Dimension	d	327 mm
Energieliniengefälle	I_E	53,707 ‰
Betriebliche Rauheit	k_b	0,25 mm
Kinematische Zähigkeit	ν	$1,31E-6$ m ² /s
Dichte	ρ	1000 kg/m ³
Länge	l	750 m

		Vollfüllung	Teilfüllung (Normalabfluss)
Durchfluss	Q	360	353,15 l/s (98,1%)
Fließgeschwindigkeit	v	4,287	4,844 m/s
Wassertiefe	$h_{n,t}$		265 mm
Sohlgefälle	I_{So}	$\leq 53,71$	53,71 ‰
Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	0,9366	1,196 m
Verlusthöhe	h_v	40,28	40,28 m
Widerstandsbeiwert	λ	0,01875	0,01787
Fließquerschnitt	A	0,08398	0,07291 m ²
Volumen	V	62,99	54,68 m ³
Füllungsgrad	$h_{n,t}/d$		0,81
Wasserspiegelbreite	b		256,4 mm
Hydraulischer Radius	r_{hy}	81,8	99,5 mm
Wasserdruckkraft	F_W		86,37 N
Impulskraft	F_I	1543	1710 N
Wandschubspannung	τ_0	43,07	52,43 N/m ²
Reynolds-Zahl	Re	1,07E+6	1,47E+6
Froude-Zahl	Fr		2,9 (schießend)
Boussinesq-Zahl	Bou		4,9

Grenzwerte für ablagerungsfreien Betrieb bei Teilfüllung:

		Misch-/ Regenw.	Schmutz- wasser
Mindestsohlgefälle	$I_{So,min}$	1,62	1,32 ‰
Mindestfließgeschw.	v_{min}	0,81	0,73 m/s
Mindestwandschubspannung	τ_{min}	1,59	1,29 N/m ²

Es besteht keine Ablagerungsgefahr.

KW Rosental, Biologie 3.BA, Leipzig

Fachplanung Überflutungsnachweis

Entwässerungsplanung für die temporäre Baugruben

Die kursiv geschriebenen Werte (d, k_b , ν , ρ , l, Q_v und $h_{n,t}$) sind Eingaben.

HydroDim V3.01 – Hydraulische Untersuchung von Rohrquerschnitten