



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

Stadt Schleswig

Altes Helios Klinikum Schleswig Instandsetzung Bestand + Neubau

Entwässerungskonzept

Bearbeitungsstand: 29. November 2022

Auftraggeber:

HWV Hollmann Woitas
Vermögensverwaltung Schleswig GbR
Hagener Allee 45,
22926 Ahrensburg

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (TU) Vyacheslav Korzhov
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Wurst

Projekt-Nr. 121.4234

INHALTSVERZEICHNIS

1	Grundlagen.....	1
1.1	Planbeschreibung und Veranlassung	1
1.2	Aufgabenstellung	3
1.3	Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung	3
1.4	Höhensituation.....	4
1.5	Boden- und Grundwasserverhältnisse	4
1.5.1	Baugrundaufbau	5
1.5.2	Grundwasserverhältnisse.....	5
1.5.3	Versickerung.....	5
1.5.4	Ver- und Entsorgungsleitungen.....	5
2	Regenwasserableitung	7
2.1	Derzeitige Regenwasserableitung.....	7
2.1.1	Allgemeine Beschreibung.....	7
2.2	Geplante Regenwasserableitung.....	7
2.2.1	Allgemeine Beschreibung.....	7
2.2.2	Muldenversickerung.....	8
2.2.3	Rigolenversickerung	9
3	Nachweis A-RW 1.....	10
3.1	Allgemeines	10
3.2	Grunddaten	11
3.3	Variante 1: extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden	13
3.4	Variante 2: intensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden.....	14
3.5	Fazit und Bewertung	15
4	Schmutzwasserableitung.....	16
4.1	Derzeitige Schmutzwasserableitung	16
4.2	Geplante Schmutzwasserableitung.....	16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bild 1-1:	Übersicht des Plangebietes (Quelle: Google Maps).....	1
Bild 1-2:	Lageplan der Fa. R-H. Architekten, Stand 23.11.2022	2
Bild 1-3:	Lage der Kleinrammbohrungen	4

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1.1	Hydrauliklageplan, M 1:250	1 Blatt
Anlage 1.2	Entwässerungslageplan Planung, M 1:250	1 Blatt
Anlage 1.3	Entwässerungslageplan Bestand, M 1:250	1 Blatt
Anlage 2.1	KOSTRA-Auszug	3 Seiten
Anlage 2.2	Bemessung der Muldenversickerung gemäß DWA-A 138	8 Seiten
Anlage 2.3	Nachweis A RW1	8 Seiten
Anlage 2.4	Bemessung der Rigolenversickerung gemäß DWA-A 138	6 Seiten
Anlage 3	Lageplan der Fa. R-H. Architekten, Stand 23.11.2022, M 1:250	1 Blatt
Anlage 4	Stellungnahme der UWB	1 Seite
Anlage 5	Stellungnahme der Stadtwerke SH	1 Seite
Anlage 6	Baugrundbeurteilung der Fa. GSB, 18.02.2022	30 Seiten

1 Grundlagen

1.1 Planbeschreibung und Veranlassung

In der Stadt Schleswig ist eine Umgestaltung des Geländes des Alten Helios Klinikums geplant. Das Plangebiet befindet sich südlich der Straße *Mühlenredder* und westlich der *St. Jürgener Straße*. Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage des Plangebietes.

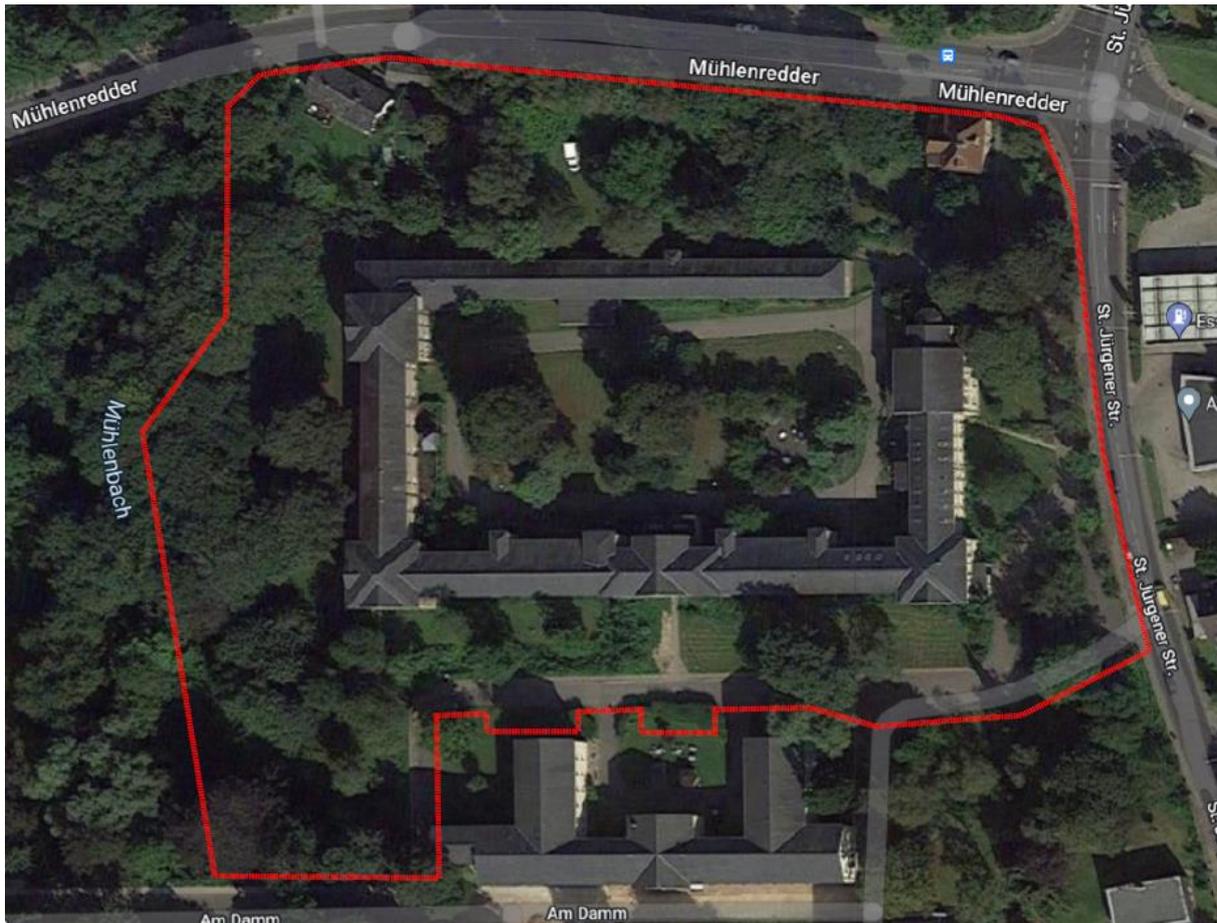


Bild 1-1: Übersicht des Plangebietes (Quelle: Google Maps)

Der Geltungsbereich umfasst eine Größe von rund 2,9 ha. Das Plangebiet befindet sich außerhalb einer Wasserschutzzone. Nachfolgende Abbildung zeigt das Entwicklungsvorhaben des Geländes des ehemaligen Helios Klinikums.

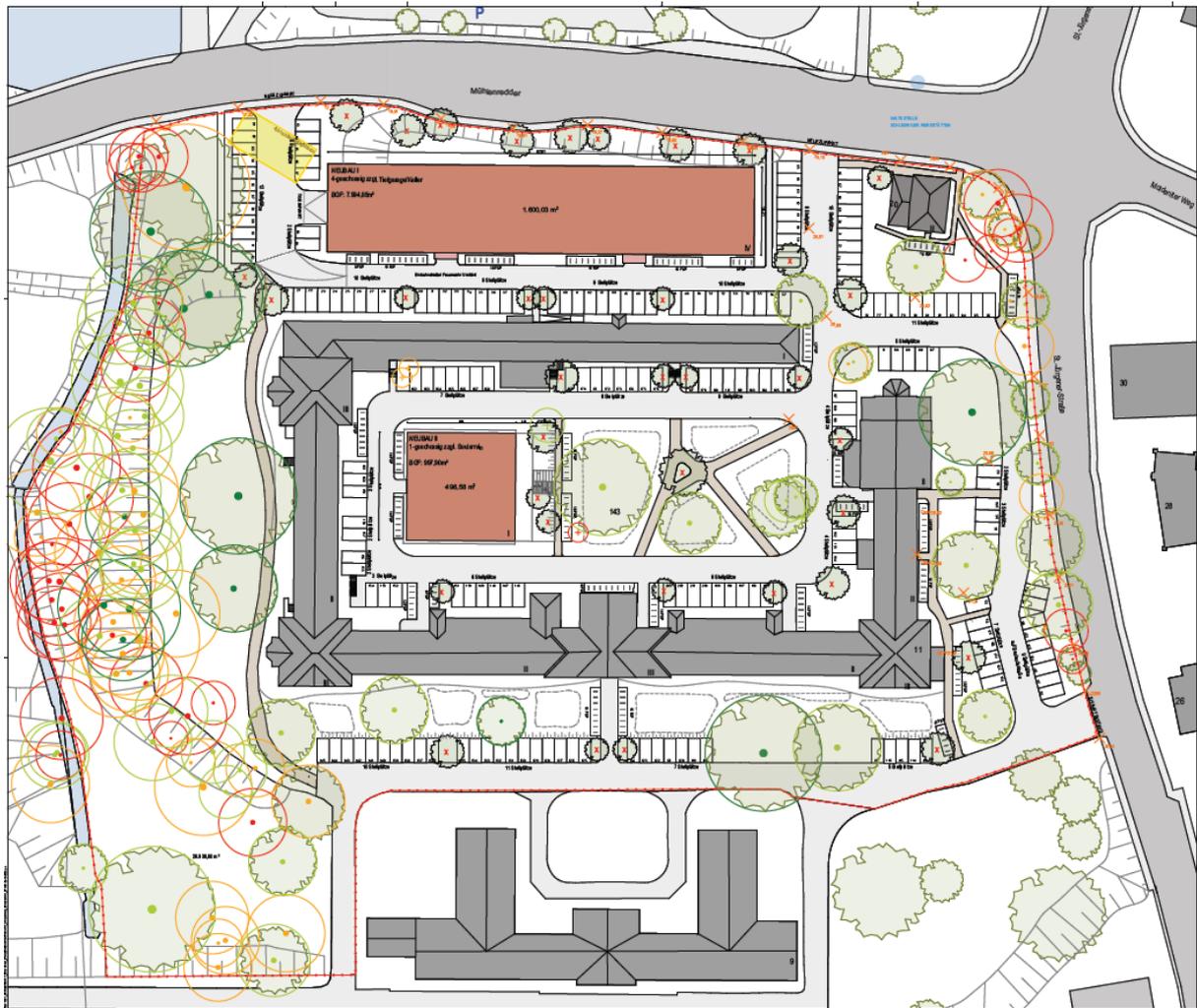


Bild 1-2: Lageplan der Fa. R-H. Architekten, Stand 23.11.2022

Im Zuge der Neuentwicklung sind unter anderem die Anlage mit einem neuen Wohnraum, einer Gewerbefläche, Praxisflächen usw. geplant. Zudem wird die Entwässerung des Plangebietes komplett neu hergestellt.

1.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Schmutz- und Regenwasser realisiert werden kann. Hierfür sind die Notwendigkeiten und Lagen der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen, z.B. Pumpstationen, Regenrückhaltebecken und Gräben zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die zu treffenden Aussagen sollen die entwässerungstechnischen Grundlagen für eine B-Planaufstellung bilden, so dass alle Entwässerungseinrichtungen nur konzeptionell geprüft werden und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. aufgrund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt wird. Dabei sollen die von den zuständigen Behörden gestellten Anforderungen erfüllt werden.

Grundlage für das Entwässerungskonzept ist der Funktionsplan R.H. Architekten mit Stand vom 23. November 2022.

1.3 Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung

Gemäß der Telefonbesprechung mit der **Unteren Wasserbehörde** (Herrn Jäger) am 28.04.2022 ist eine erhebliche Reduzierung der Einleitmengen in den Mühlebach gewünscht. Gemäß der internen Abstimmung zwischen der Unteren Wasserbehörde und R.H. Architekten darf das Niederschlagwasser gedrosselt auf **maximal 10 l/s** aus dem Vorhabengebiet in den Mühlebach eingeleitet werden. Details können der **Anlage 4** entnommen werden.

Gemäß der Stellungnahme der **Stadtwerke SH** (siehe **Anlage 5**) befinden sich im Plangebiet ein privates Regenwasser- und Schmutzwasser-Netz, welches viele Einleitpunkte hat. Der Übergabepunkt an die öffentliche Kanalisation befindet sich am Polierteich. Gemäß der Telefonbesprechung mit Herrn Clemens (Stadtwerke SH) am 03.08.2022 können zwei Varianten der Schmutzwasserbeseitigung in Betracht gezogen werden:

- SW-Entwässerung über das bestehende private Kanalnetz bis zum Einleitpunkt am Polierteich. Hier sollen die Kanäle inspiziert werden. Eine hydraulische Überprüfung ist erforderlich.
- Einleitung des Schmutzwassers von den beiden neuen Gebäuden in den öffentlichen SW-Kanal DN 200 in der St.-Jürgener-Straße. Da der Kanal sich höher als Plangebiet befindet, ist hier eine private Hebeanlage erforderlich. Zusätzlich ist zu überprüfen, ob die öffentliche Pumpstation im weiteren Verlauf der SW-Kanalisation ausreichend Kapazitäten aufweist. Ggf. soll diese modernisiert werden. Hier ist die Finanzierungsfrage zu klären.

1.4 Höhengsituation

Das Gelände des ehemaligen Klinikums weist ein mäßiges Gefälle Richtung Westen auf. Dabei liegen Höhen zwischen rd. +23,0 und +19,3 m NHN. Der westliche Randbereich ist durch ein starkes Gefälle Richtung des Mühlenbaches charakterisiert.

1.5 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Für das Plangebiet wurden insgesamt 12 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475 Teil 1 durch die GSB Grundbau Ingenieure Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG im Februar 2022 durchgeführt. Die Sondiertiefen betragen 6,0 m. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

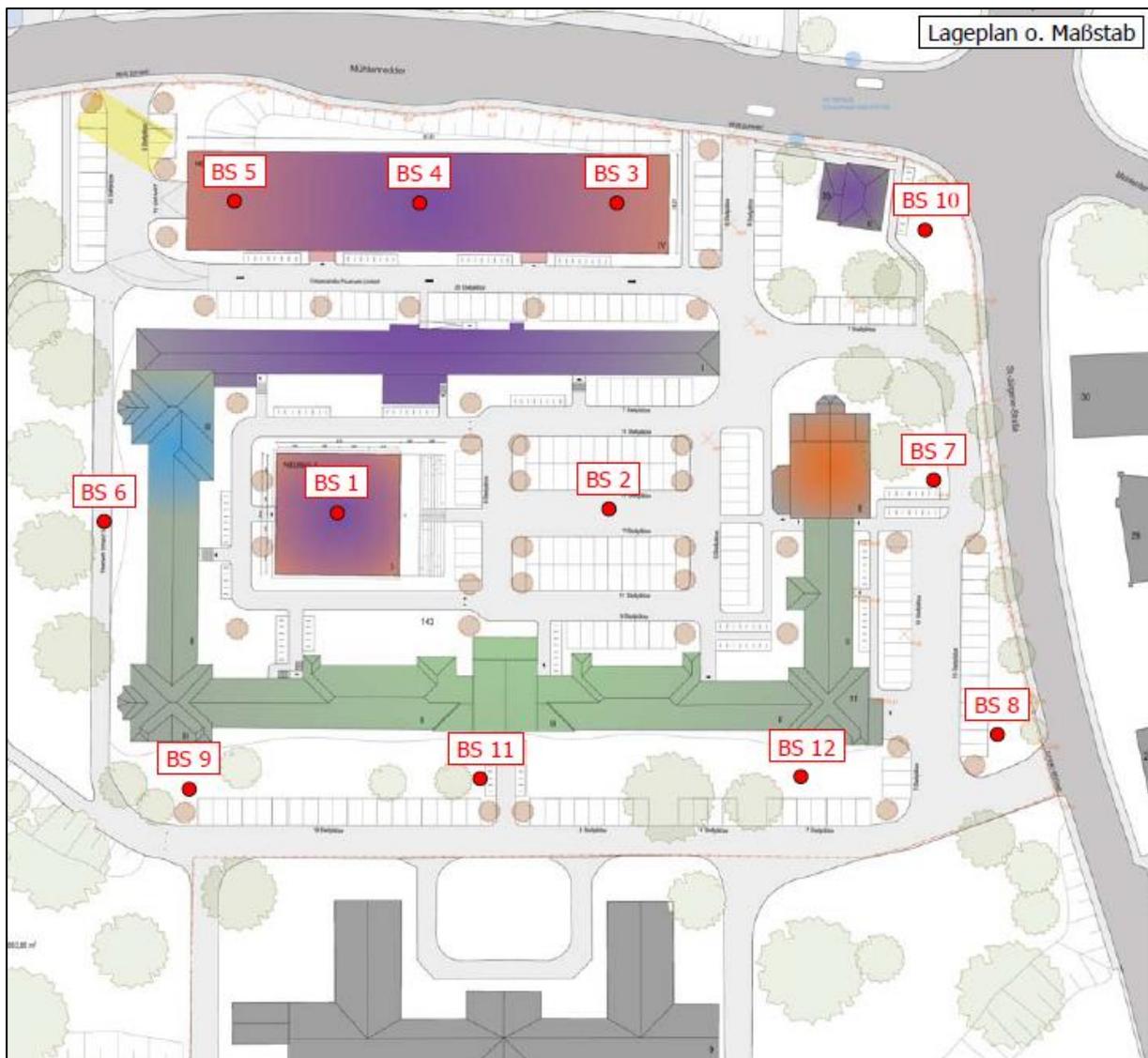


Bild 1-3: Lage der Kleinrammbohrungen

Kanal DN 200 und ein öffentlicher RW-Kanal DN 300. Die beiden Kanäle leiten das Abwasser Richtung Norden weiter. Für die privaten Leitungen auf dem privaten Grund sind nur die Verläufe der Kanäle sowie die Schachthöhen bekannt. Die Dimensionierung der privaten Leitungen ist unbekannt.

Die restlichen Ver- bzw. Entsorgungsunternehmen sind im Rahmen der Entwurfsplanung abzufragen.

2 Regenwasserableitung

2.1 Derzeitige Regenwasserableitung

2.1.1 Allgemeine Beschreibung

Zurzeit entwässert sich das Plangebiet über ein privates Regenwasserkanalnetz. Das Niederschlagswasser wird in den Mühlenbach, westlich des Bestandsgebäudes eingeleitet. Details können dem Entwässerungslageplan Bestand in der **Anlage 1.3** entnommen werden.

2.2 Geplante Regenwasserableitung

2.2.1 Allgemeine Beschreibung

Im Zuge der Neuentwicklung des Plangebietes soll auch die Entwässerung neu hergestellt bzw. an die neuen Anforderungen angepasst werden. Dabei sollte vor allem der Mühlenbach entlastet werden. Gemäß der Baugrundbeurteilung ist eine Versickerung des Niederschlagswassers auf dem privaten Grund möglich.

Die geplante Entwässerung des ehemaligen Helios Klinikums wurde unter der Prämisse der kompletten Versickerung des anfallenden Regenwassers entwickelt. Dabei wurde das gesamte Plangebiet in vier Teilbereiche bzw. Teilentwässerungssysteme unterteilt (siehe Hydrauliklageplan in der **Anlage 1.1**), um die Baugrundgegebenheiten sinnvoll zu nutzen:

- **Bereich Süd.** Hier werden die Bestandsasphaltflächen (BA1), Parkplätze 113-145 sowie die Dachflächen des Bestandsgebäudes an die Muldenversickerung (Mulde 2.1-2.3 und 3.1-3.3) angeschlossen. Die Mulden erhalten Notüberläufe, die das Niederschlagswasser über Bestandsnetz im Fall einer Überlastung führen. Die geplanten Mulden erhalten Verbindungen, um die kompletten Rückstauvolumina ausnutzen zu können. Zustand der Bestandsleitungen, an den die Notabläufe angeschlossen werden, soll in weiteren Projektstadien geprüft werden.
- **Bereich Innenhof.** Im Innenhof des Bestandsgebäudes ist eine Kombination der Mulden- und Rigolenversickerung vorgesehen. Die Verkehrsoberflächen, die direkt an der Grünfläche R12 angeschlossen sind, sollen das Regenwasser zu den vier Mulden 1.1-1.4 führen. Hier sollte dafür der oberen Lehmschicht teilweise durchgestoßen werden. Das Niederschlagswasser von den Dachoberflächen, die sich Richtung des Innenhofes entwässern, sowie vom Bestandsgebäude BG6, sowie von den restlichen Verkehrsflächen im Innenhof und im nord-östlichen Bereich wird mittels zwei Rigolen (1.1 und 1.2) unterhalb der Fahrbahn versickert. Das Wasser soll vorgereinigt werden. Dafür können z.B. Klärschächte, Sedipipe-Anlagen usw. verwendet werden. Eine Konkretisierung erfolgt in den späteren Projektstadien.
- **Bereich Ost.** Die Verkehrsflächen und Stellflächen im östlichen Bereich werden mittels Regenwasserkanals an Mühlenbach angeschlossen. In diesem Bereich wird es auf einer Versickerung des Regenwassers verzichtet, um den naturnahen Abflusswert von 3,4% (siehe Kapitel „Nach-

weis A-RW 1“) möglichst zu erreichen. Hier ist eine Vorreinigung des Abwassers (z.B. Klärschacht) erforderlich. Falls die Vorreinigungsleistung nicht ausreichend sein soll, kann diese durch Muldenversickerung in Grünflächen realisiert werden.

- **Bereich Nord.** Das neue 4-stöckige Gebäude sowie die neuen Verkehrsflächen im nördlichen Bereich des Plangebietes sollten das Niederschlagswasser mithilfe der Rigole 2, zwischen dem Bestandsgebäude und dem Mühlenbach nach einer Vorreinigung versickern. Die Rigole erhält eine Notüberlaufleitung, die an das Bestandsnetz angeschlossen wird.

In weiteren Projektstadien ist Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 durchzuführen. Um die mögliche Einleitung des Niederschlagswassers auszuschließen bzw. zu minimieren, können die Volumina der Entwässerungsanlagen vergrößert werden.

Es ist eine Bewertung der Abflussbelastung nach dem Merkblatt DWA-M 102 in weiteren Projektstadien durchzuführen; ebenso eine Konkretisierung des Typs der Vorreinigungsanlage.

Im Weiteren wird die Bemessung der einzelnen Entwässerungsanlagen beschrieben. Die Niederschlagshöhen wurden gemäß KOSTRA-DWD 2010R für die Spalte 32 und die Zeile 9 mit dem Klassenfaktor 1,0 festgelegt. Diese können der **Anlage 2.1** entnommen werden.

2.2.2 Muldenversickerung

Die Dimensionierung von insgesamt 3 Muldensysteme zur Versickerung des Niederschlagswassers von Dach- und Verkehrsflächen erfolgt unter Verwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138 *Planung, Bau und Betrieb zur Versickerung von Niederschlagswasser*. Details können der **Anlage 2.2** entnommen werden.

Die Bemessungshäufigkeit bzw. Versagenshäufigkeit für dezentrale Versickerungsanlagen wurde gemäß des Arbeitsblattes DWA-A-138 von $n = 0,2/a$ (entsprechend $T_n = 5$ Jahre) festgelegt. Die Regenspenden gemäß der Anlage 2.1 wurden mit dem Klassenfaktor 1,0 festgelegt und einem Toleranzbeitrag von +10% ($T_n = 5$ Jahre) beaufschlagt. Für die Bemessung wurde ein entsprechender Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Oberbodens angewendet. Für die Bemessung der Muldenversickerung wird nur die Sohlfläche auf der sicheren Seite berücksichtigt.

Für die Muldensysteme 2 und 3 mit einer gesamten Sohlfläche von rd. 375 m², im südlichen Bereich des Plangebietes ergibt sich eine Einstauhöhe von 24 cm. Diese entleeren sich nach rd. 13 Stunden. Mit einer Tiefe von 40 cm erhalten die Mulden genug Reserven.

Die Einstauhöhe des Muldensystems 1 im Innenhof beträgt 9 cm. Diese entleert sich nach rd. 5 Stunden. Das Muldensystem 1 kann mit Notüberläufen vorgesehen werden, die an die angrenzende Rigo- lenversickerung angeschlossen werden.

2.2.3 Rigolenversickerung

Die Dimensionierung von insgesamt 3 Rigolen zur Versickerung des Niederschlagswassers von Dach- und Verkehrsflächen erfolgt unter Verwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138 *Planung, Bau und Betrieb zur Versickerung von Niederschlagswasser*.

Die Bemessungshäufigkeit bzw. Versagenshäufigkeit für dezentrale Versickerungsanlagen wurde gemäß des Arbeitsblattes DWA-A-138 von $n = 0,2/a$ (entsprechend $T_n = 5$ Jahre) festgelegt. Die Regenspenden gemäß der Anlage 2.1 wurden mit dem Klassenfaktor 1,0 festgelegt und einem Toleranzbeitrag von +10% ($T_n = 5$ Jahre) beaufschlagt. Für die Bemessung wurde ein entsprechender Durchlässigkeitsbeiwert k_f gemäß dem Bodengutachten angewendet.

Die Bemessungsergebnisse für die Rigolenversickerung können der **Anlage 2.4** entnommen werden.

Die beiden Rigolen im Innenhof verfügen über ein Speichervolumen von 144,5 m³ und haben folgende Abmessungen L x B x T = 36,0 x 1,6 x 1,3 m. Die Rigole 2, westlich des Bestandsgebäudes hat ein Speichervolumen von rd. 106 m³ und ist 8,8 x 6,4 x 2,0 m groß.

3 Nachweis A-RW 1

3.1 Allgemeines

Mit dem Einführungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeführt.

Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden.

Für die geplante Baumaßnahme wird eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt. Danach ist die Bewertung in die folgenden Fälle einzuordnen:

Bewertung Wasserhaushalts- bilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
	Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen	Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [Δ in %] muss für alle Teilflächen im Baugebiet eingehalten werden, sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen (Δa)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Versickerungswirksame Teilflächen (Δg)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Verdunstungswirksame Teilflächen (Δv)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Mindestens erforderliche Überprüfungen ¹⁾			
Planungsgebiet / Baugebiet Neubau oder Bestand	In der Regel <u>keine</u> <u>Überprüfung</u> erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u> 1. Nachweis der Einhaltung des bodvollen Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung	Zu vermeiden! Ansonsten zusätzlich <u>regionale Überprüfung</u> : 1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologischen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprüfungen entscheiden (z.B. für $\Delta g \geq 15\%$ GW-Modellierung).

¹⁾ Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Tabelle 3.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

3.2 Grunddaten

Auf Grundlage des Funktionsplanes der Außenanlage der Fa. R-H. Architekten, Stand 23.11.2022 wurde folgende kumulierte Flächenbilanz (siehe Hydrauliklageplan in der **Anlage 1.1**) für die zugehörigen Entwässerungsarten erstellt:

Tabelle 3.2: Flächenbilanz Grunddaten

Flächen- bezeichnung gem. HLP	Fläche [m ²]					
	Bestands- dach	Dach neu	Bestands- asphalt	Pflaster- fläche	Grünfläche	Pflaster mit breiten Fugen
	1		2	3		4
Mulden 1.1-1.4						
PP7				1.130		
P9						100
P10						110
P24						50
P25						50
P12						115
F3						120
R12					1.194	
Summe Mulden 1.1-1.4				1.130	1.194	545
Mulden 2.1-2.3 + 3.1-3.3						
BG4	800					
BA1			830			
P13						125
P14						140
P15						90
P16						60
PP2				60		
F2						40
R10					770	
R11					1.000	
Summe Mulden 2.1-2.3 + 3.1-3.3	800		830		1.770	
Summe Mulden	800 m² 0,080 ha	0 m²	830 m² 0,083 ha	1130 m² 0,113 ha	2964 m² 0,296 ha	545 m² 0,055 ha
Kanäle						
				5		6
PP8				740		
P26						35
P27						25
P28						90
P29						115
R20					185	
R21					235	
Summe Kanal				740 m² 0,074 ha	420 m² 0,042 ha	265 m² 0,027 ha
Rigolen						
	7	8		9		10
Rigolen 1.1 + 1.2						
BG2	1970					
PG2	150	350				
PP6				655		
PP3				180		
P8						90
P16						35
P17						25
P18						25
P19						75
F4						25
F4.1						55
R21					105	
R22					110	
PP1				875		
P20						100
P21						125
P22						135
P23						90
F5						50
BG6	130					
Summe Rigolen 1.1+1.2	2250	350		1710	215	830
Rigole 2						
BG1	445					
BG3	370					
PG1	484,5	1130,5				
PP4				895		
P1						150
P2						60
P3						25
P4						125
P5						115
P6						115
P7						125
F6						50
F7						50
Summe Rigole 2	1299,5	1130,5		895		815
Summe Rigole	3550 m² 0,355 ha	1481 m² 0,148 ha		2605 m² 0,261 ha		1645 m² 0,165 ha

Folgender Grundparameter wurde für das Gebiet angesetzt: Schleswig-Flensburg Ost (H-6) – Hügel-land. Daraus ergibt sich der folgende **naturnahe Referenzzustand** für das B-Plan-Gebiet:

Abfluss (a)	3,4 %
Versickerung (g)	36,0 %
Verdunstung (v)	60,6 %

Bei einer Gesamtfläche von 2,892 ha stellt sich dies wie folgt dar:

a-g-v-Werte: a: 3,4 % / 0,098 ha g: 36,0 % / 1,041 ha v: 60,6 % / 1,752 ha.

Im Weiteren werden zwei Gestaltungsvarianten der Dachflächen die beiden neuen Gebäuden untersucht und miteinander verglichen:

1. Variante mit extensiver Dachbegrünung, Substrat \leq 15 cm
2. Variante mit intensiver Dachbegrünung, Substrat $>$ 15 cm

Bei allen o.g. Varianten wurde folgendes festgelegt:

- Fahrgassen als Bestandsasphalt und Pflasterer mit dichten Fugen
- Parkplätze und Fahrradstellplätze als Pflaster mit offenen Fugen
- Bestandsdächer als Steildächer.

3.3 Variante 1: extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

Im Rahmen der ersten Variante wurde die Wasserhaushaltbilanz unter Berücksichtigung der extensiven Dachbegrünung (Substrat ≤ 15 cm) der beiden neuen Gebäuden zusammengestellt.

Ergebnis der Bewertung:

a-g-v-Werte: a: 3,9 % / 0,113 ha

g: 52,3 % / 1,511 ha

v: 43,8 % / 1,267 ha

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Fall 1	0,243 [ha] 0,000 [ha]	1,186 [ha] 0,896 [ha]	1,897 [ha] 1,608 [ha]
	Ja	Nein	Nein
Fall 2	0,532 [ha] 0,000 [ha]	1,475 [ha] 0,607 [ha]	2,186 [ha] 1,319 [ha]
	Ja	Nein	Nein

Fall 3: deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes – lokale und regionale Überprüfung erforderlich.

Die berechnete Abflussfläche im veränderten Zustand erreicht hier die Anforderungen des Falles 1. Die beiden weiteren Parameter (Versickerung und Verdunstung) liegen außerhalb der Toleranzgrenzen für den Fall 2. Die Gesamtauswertung entspricht dem Fall 3 – extreme Schädigung des Wasserhaushaltes.

3.4 Variante 2: intensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

Im 2. Ansatz wurden die Dachflächen der beiden neuen Gebäuden mit intensiver Dachbegrünung (Substrat > 15 cm) berücksichtigt.

Ergebnis der Bewertung:

a-g-v-Werte: a: 3,9 % / 0,113 ha g: 50,5 % / 1,459 ha v: 45,6 % / 1,319 ha

	Abfluss (a) 0,243 [ha] 0,000 [ha]	Versickerung (g) 1,186 [ha] 0,896 [ha]	Verdunstung (v) 1,897 [ha] 1,608 [ha]
Fall 1	Ja	Nein	Nein
Fall 2	Abfluss (a) 0,532 [ha] 0,000 [ha]	Versickerung (g) 1,475 [ha] 0,607 [ha]	Verdunstung (v) 2,186 [ha] 1,319 [ha]
	Ja	Ja	Ja

Fall 2: deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes – lokale Überprüfung erforderlich.

Der Abflussanteil bleibt unverändert und entspricht weiterhin dem Fall 1. Der Einsatz der intensiven Dachbegrünung verbessert die Versickerungs- und Verdunstungswerte im Vergleich zur Variante mit extensiven Gründächern so, dass die beiden Parameter dem Fall 2 – deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes entsprechen. Die Gesamtauswertung entspricht dem Fall 2.

3.5 Fazit und Bewertung

Die Auswertung des Wasserhaushaltes für die zwei untersuchten Varianten zeigte eine Veränderung der Wasserhaushaltsparemeter. Der Fall 2 mit einer deutlichen Schädigung der Wasserhaushaltbilanz konnte bei der Berücksichtigung der intensiven Dachbegrünung (2. Variante) erreicht werden. Die 1. Variante mit extensiver Dachbegrünung ruft eine extreme Schädigung der Wasserbilanz (Fall 3) hervor.

Tabelle 3.3: Variantenvergleich a-g-v-Berechnung

	Variante 1: extensive Dachbegrünung	Variante 2: intensive Dachbegrünung
	Verbesserung 	
Abfluss (a)	1,80	1,80
Versickerung (g)	53,93	51,37
Verdunstung (v)	44,27	46,83
Gesamtauswertung	Fall 3	Fall 2

Bei der Verwendung der intensiven Dachbegrünung verbessern sich nicht nur die Wasserhaushaltsparemeter, auch die Dimensionierung der Entwässerungsanlagen (Rigolen) kann reduziert werden.

Die ausführlichen Programmausdrucke der vier Wasserbilanzen können der **Anlage 2.3** entnommen werden.

In weiteren Projektstadien soll untersucht werden, ob das Niederschlagwasser von den Dachoberflächen des Bestandsgebäudes im westlichen Bereich (BG3, siehe Hydrauliklageplan) auch direkt dem Mühlenbach zugeführt werden kann. Dabei kann es auf den Angriff im Wurzelbereich der Bestandsbäume bei der Herstellung des oberirdischen Wasserlaufes verzichtet werden, da die Bestandsleitung genutzt werden kann. Dabei kann ggf. der Fall 2 erreicht werden.

4 Schmutzwasserableitung

4.1 Derzeitige Schmutzwasserableitung

Für die Entwässerung des Plangebietes dienen momentan die privaten Schmutzwasserkanäle auf dem privaten Grund.

Die Leitungsauskunft kann dem Entwässerungslageplan Bestand in der **Anlage 1.3** zu entnommen werden. Dimensionierung der privaten Leitungen ist allerdings unbekannt.

4.2 Geplante Schmutzwasserableitung

Gemäß der Abstimmung mit den Stadtwerke SH kann das anfallende Schmutzwasser wie folgt kanalisiert werden (siehe Entwässerungslageplan in der **Anlage 1.2**).

1. Variante.

Das Schmutzwasser von den beiden neuen Gebäuden wird mittels privaten SW-Kanälen auf dem privaten Grund zum Einleitung am Polierteich geleitet. Die neuen SW-Leitungen sind im Entwässerungslageplan rot dargestellt. Die Bestandskanäle müssen inspiziert werden. Eine hydraulische Überprüfung sollte durchgeführt werden, um die Auslastung des privaten SW-Netzes zu validieren.

2. Variante

Einleitung des Schmutzwassers von den beiden neuen Gebäuden in den öffentlichen SW-Kanal DN 200 in der St.-Jürgener-Straße. Die neuen SW-Leitungen sind im Entwässerungslageplan grün dargestellt. Da der Kanal sich höher als Plangebiet befindet, ist hier eine private Hebeanlage erforderlich. Lage der Hebeanlage kann dem Entwässerungslageplan entnommen werden. Die öffentliche Kanalisation ist im weiteren Verlauf an einer öffentlichen Pumpstation angeschlossen. Gemäß den Angaben der Stadtwerke SH sind die Kapazitäten der vorhängenden Pumpanlage praktisch erschöpft. In weiteren Projektstadien ist die Auslastung der öffentlichen Pumpstation zu prüfen. Ggf. ist Finanzierungsfrage für die Aufrüstung des öffentlichen Pumpwerkes zu klären.

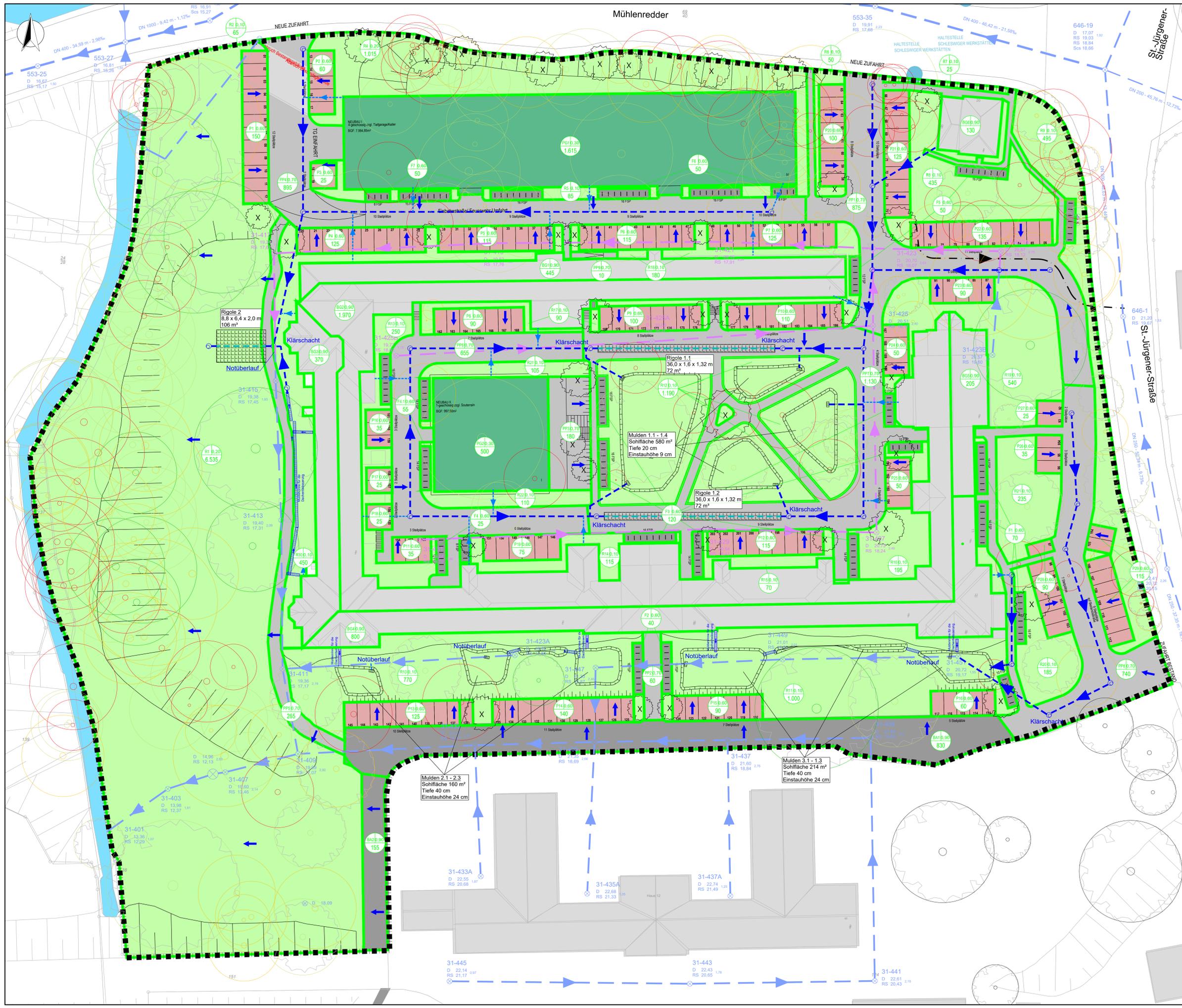
Die Ermittlung der Schmutzwassermenge erfolgt im Zuge der Entwurfsplanung.

Aufgestellt: Neumünster, den 29. November 2022

i.A. Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

Anlage 1.1



- LEGENDE:**
- Einzugsgebietsnummer** F1 0.80 **Abflußbeiwert**
- Einzugsgebietsgröße (m²)** 1.000
- Einzugsgebiet
 - vorh. Regenwasserkanal
 - vorh. Regenwasserkanal entfällt
 - gepl. Regenwasserkanal
 - gepl. Muldenrinne
 - ⊗ vorh. Regenwasserschacht
 - ⊕ vorh. Auslaufbauwerk
 - ⊕ gepl. Auslaufbauwerk
 - ⊕ vorh. Straßenablauf
 - Schachtbezeichnung
 - Schachtdeckelhöhe
 - Schachttiefe
 - Rohrsohlhöhe (1 bzw. 2)
 - Schachtsohlhöhe
- Gebäude neu
 - Gebäude alt
 - Betonsteinpflaster
 - Stellplätze Pflaster mit Fugenanteil >15%
 - Fahrradstellplätze Pflaster mit Fugenanteil >15%
- + Baum, eingemessen
 - + Baum, grob verortet (nach Baumgutachten)
- Bewertung gemäß Baumgutachten
Institut für Baumpflege:**
- X neupflanzung
 - sehr erhaltenswürdig
 - erhaltenswürdig
 - eingeschränkt erhaltenswürdig
 - nicht erhaltenswürdig

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt. © GeoBasis-DE/VeriGeo SH

Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgeahmt, vervielfältigt, noch Dritten vorgelegt oder ausgetauscht werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

Auftraggeber: Evers & Partner Stadtplaner Part GmbH
Ferdinand-Beit-Straße 7 b
20099 Hamburg

Planersteller: WVK WASSER- UND VERKEHRSS-KONTOR
INGENIEURBÜRO FÜR DAS BAUWESEN
Ingenieur: Heiko & Jörn
Havelstraße 33 | 24539 Neumünster
T. 04321. 260 270 | F. 04321. 260 2799
www.wvk.sh | info@wvk.sh

Projekt: ETR589-UTM, Zone 32 | **EPSG-Code:** 25832 | **Höhenbezug:** DPMK 2016, m. u. NNH (Normhöhennull)

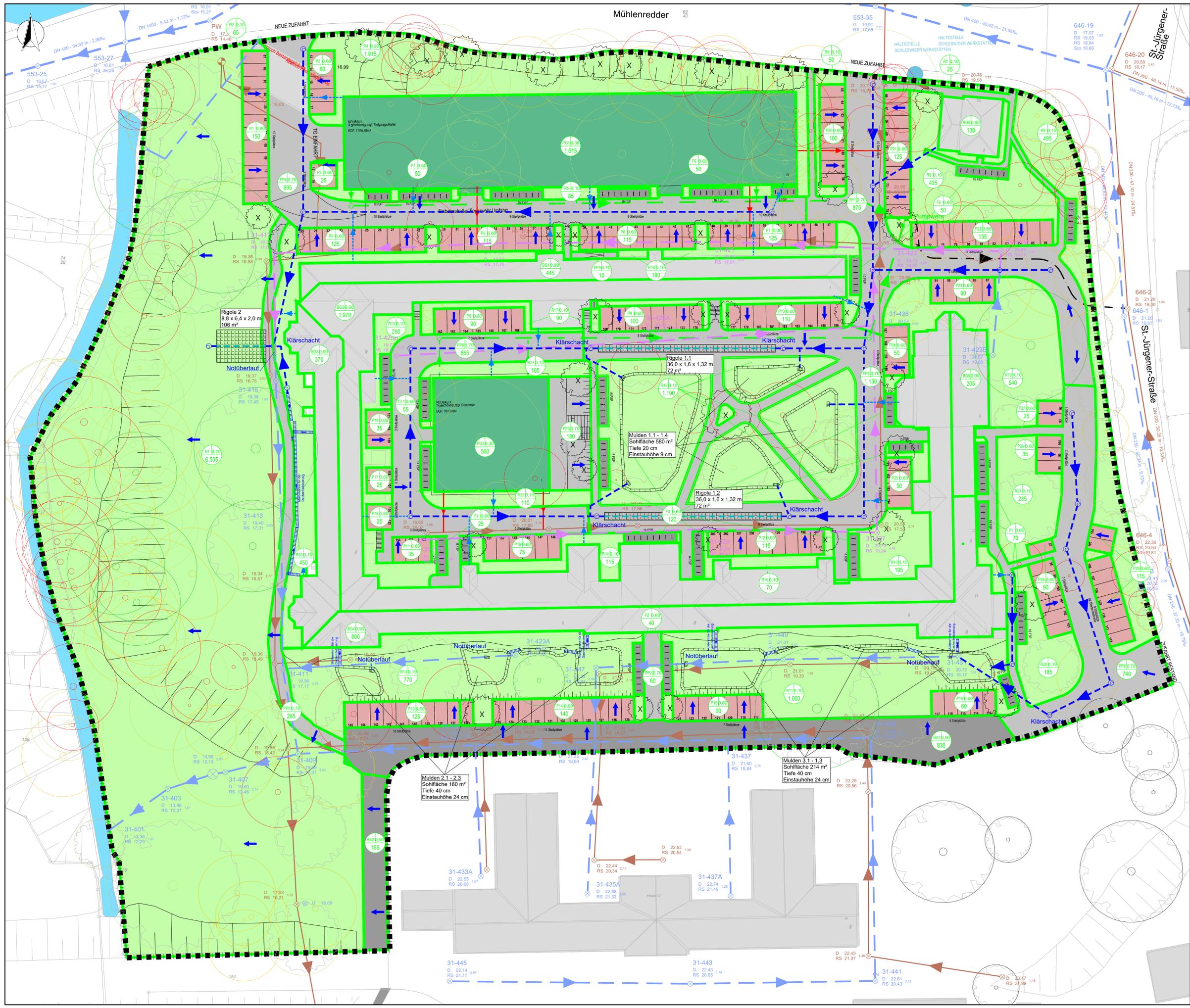
Entwässerungskonzept

Datum	Name
29.11.2022	V. Korhöv
29.11.2022	L. Pahl
29.11.2022	S. Wurst

**Stadt Schleswig
B-Plan Nr. 110,
Nachnutzung Helios Klinik**

Projekt-Nr.: 121.4234 | Maßstab: 1:250 | Hydrauliklageplan | Anlage: 1.1 | Blatt: 01

Anlage 1.2



- LEGENDE:**
- Einzugsgebietsnummer** — Abflußbeiwert
- Einzugsgebietsgröße (m²)**
- Einzugsgebiet**
- vorh. Regenwasserkanal
 - vorh. Regenwasserkanal entfällt
 - gepl. Regenwasserkanal
 - gepl. Muldenrinne
 - ⊗ vorh. Regenwasserschacht
 - ⊕ vorh. Auslaufbauwerk
 - ⊕ gepl. Auslaufbauwerk
 - vorh. Straßenablauf
 - Schachtbezeichnung
 - Schachtdeckelhöhe
 - Schachttiefe
 - Rohrsohlhöhe (1 bzw. 2)
 - Schachtsohlhöhe
- R 334
D 31,55
RS 29,98
Scs 29,56
- Gebäude neu
 - Gebäude alt
 - Betonsteinpflaster
 - Stellplätze Pflaster mit Fugenanteil >15%
 - Fahrradstellplätze Pflaster mit Fugenanteil >15%
 - ⊙ Baum, eingemessen
 - ⊕ Baum, grob verortet (nach Baumgutachten)
- Bewertung gemäß Baumgutachten Institut für Baumpflege:**
- ⊙ neupflanzung
 - ⊙ sehr erhaltenswürdig
 - ⊙ erhaltenswürdig
 - ⊙ eingeschränkt erhaltenswürdig
 - ⊙ nicht erhaltenswürdig

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt. © GeoBasis-DE/VeriGeo SH

Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgemalt, vervielfältigt, noch Dritten vorgelegt oder ausgehändigt werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

Auftraggeber: Evers & Partner Stadtplaner Part GmbH
Ferdinand-Beit-Straße 7 b
20099 Hamburg

Planersteller: WVK WASSER- UND VERKEHRSS-KONTOR
INGENIEURBÜRO FÜR DAS BAUWESEN
INCHENBURG, HELIGER & CO.
Havelstraße 33 | 24539 Neumünster
T. 04321. 260 270 | F. 04321. 260 2799
www.wvk.sh | info@wvk.sh

Lagebezug: ETRS89-UTM, Zone 32 | EPSG-Code: 25832 | Höhenbezug: DpM 2016, m. u. NNH (Normhöhennull)

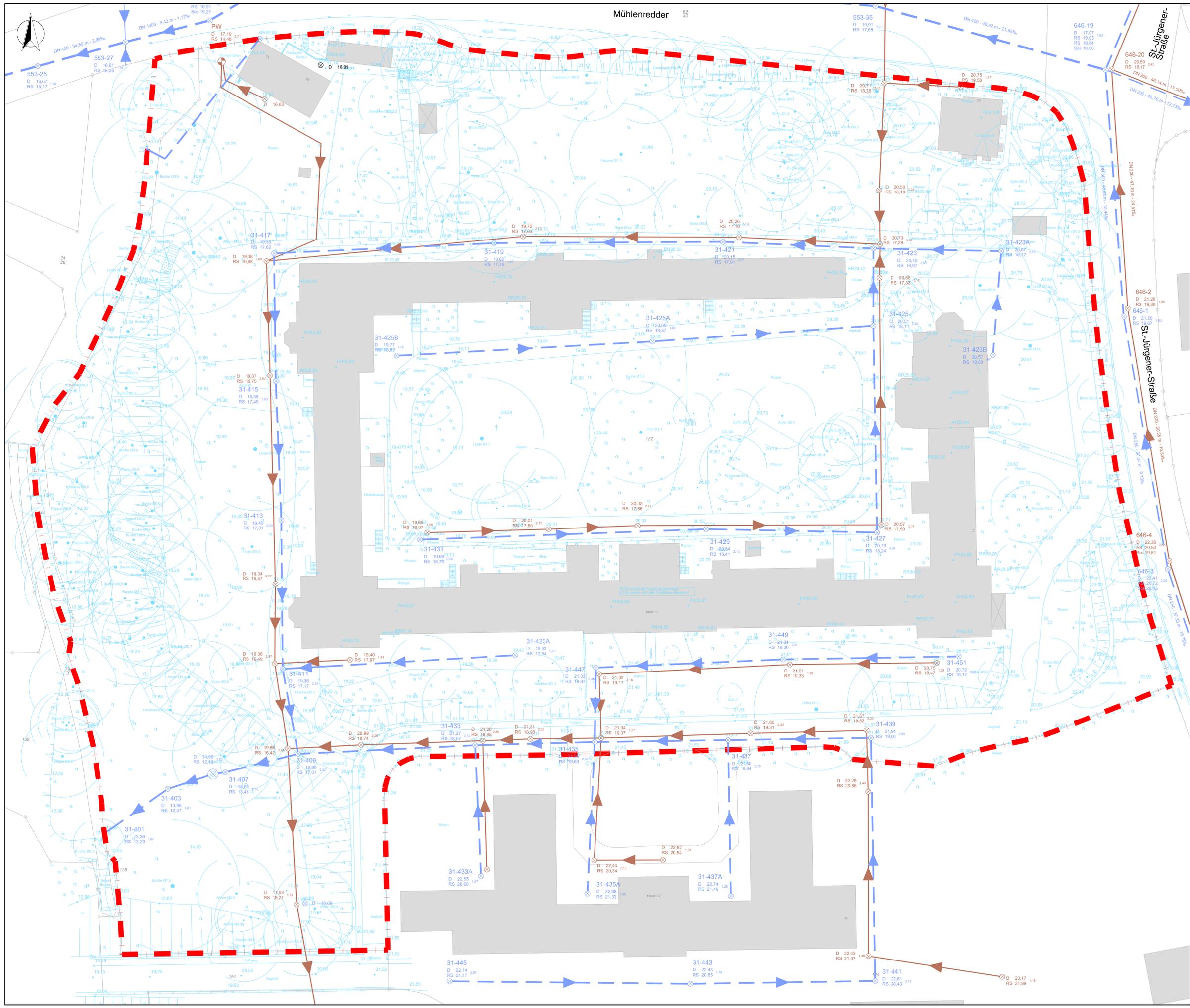
Entwässerungskonzept

Datum	Name
29.11.2022	V. Korhöv
29.11.2022	L. Pahl
29.11.2022	S. Wurst

Stadt Schleswig
B-Plan Nr. 110,
Nachutzung Helios Klinik

Projekt-Nr.: 121.4234 | Maßstab: 1:250 | Hydrauliklageplan | Anlage: 1.1 | Blatt: 01

Anlage 1.3



- LEGENDE:**
- ▶ vorh. Regenwasserkanal
 - - - vorh. Schmutzwasserkanal
 - ⊗ vorh. Schacht
 - ⊕ vorh. Pumpwerk
 - ⌒ vorh. Auslaufbauwerk
 - ▭ vorh. Straßenablauf
- R 334
 D 31,55
 RS 29,99
 SCS 29,56
- ⊗ Schachtbezeichnung
 - ⊕ Schachtdeckelhöhe
 - ⌒ Schachttiefe
 - ▭ Rohrsohlenhöhe (1 bzw. 2)
 - ⊕ Schachtsohlenhöhe

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt. © GeoBasis-DE/AVerMGeo SH

Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgemalt, vervielfältigt, noch Dritten vorgelegt oder ausgedruckt werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

Auftraggeber: Evers & Partner Stadtplaner Part GmbH
 Ferdinand-Beit-Straße 7 b
 20099 Hamburg

Planer/Steuer: WVK WASSER- UND VERKEHRSS-KONTOR
 INGENIEURBÜRO FÜR DAS BAUWESEN
 INCHENHEIDE 10/11
 24539 Neumünster
 T. 04321 260 270 F. 04321 260 27 99
 www.wvk.sh info@wvk.sh

Laagebezug: ETRS89-UTM, Zone 32 EPSG-Code: 25832 Höhenbezug: DpM 2016, m. u. NN (Normhöhennull)

Entwässerungskonzept

Datum	Name
05.08.2022	V. Korhöv
05.08.2022	L. Pahl
05.08.2022	V. Korhöv

Stadt Schleswig
 B-Plan Nr. 110,
 Nachnutzung Helios Klinik

Projekt-Nr.: 121.434 Maßstab: 1:250 Entwässerungslageplan Bestand Anlage: 13 Blatt: 01

Anlage 2.1



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 32, Zeile 9
 Ortsname : Schleswig (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,0	6,5	7,4	8,5	10,0	11,5	12,4	13,5	15,0
10 min	8,0	10,0	11,2	12,7	14,7	16,7	17,9	19,4	21,4
15 min	10,0	12,4	13,8	15,6	18,0	20,4	21,8	23,6	26,0
20 min	11,4	14,2	15,7	17,8	20,5	23,2	24,8	26,8	29,5
30 min	13,3	16,6	18,5	20,9	24,1	27,3	29,2	31,6	34,9
45 min	15,0	18,9	21,1	24,0	27,8	31,7	33,9	36,8	40,6
60 min	16,0	20,4	22,9	26,1	30,5	34,9	37,4	40,6	45,0
90 min	17,7	22,6	25,4	29,0	33,8	38,6	41,4	45,0	49,8
2 h	19,1	24,3	27,3	31,1	36,3	41,5	44,6	48,4	53,6
3 h	21,2	26,9	30,3	34,5	40,2	46,0	49,3	53,6	59,3
4 h	22,8	29,0	32,6	37,1	43,3	49,4	53,0	57,6	63,7
6 h	25,3	32,1	36,1	41,1	47,9	54,8	58,7	63,8	70,6
9 h	28,0	35,6	40,0	45,5	53,1	60,6	65,1	70,6	78,2
12 h	30,2	38,3	43,0	49,0	57,1	65,2	69,9	75,9	84,0
18 h	33,5	42,4	47,7	54,3	63,2	72,2	77,5	84,1	93,0
24 h	36,0	45,6	51,3	58,4	68,0	77,6	83,3	90,4	100,0
48 h	47,0	58,7	65,5	74,0	85,7	97,3	104,1	112,7	124,3
72 h	55,0	67,8	75,3	84,7	97,5	110,3	117,8	127,2	140,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	10,00	16,00	36,00	55,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	26,00	45,00	100,00	140,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 32, Zeile 9
 Ortsname : Schleswig (SH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	166,7	216,7	246,7	283,3	333,3	383,3	413,3	450,0	500,0
10 min	133,3	166,7	186,7	211,7	245,0	278,3	298,3	323,3	356,7
15 min	111,1	137,8	153,3	173,3	200,0	226,7	242,2	262,2	288,9
20 min	95,0	118,3	130,8	148,3	170,8	193,3	206,7	223,3	245,8
30 min	73,9	92,2	102,8	116,1	133,9	151,7	162,2	175,6	193,9
45 min	55,6	70,0	78,1	88,9	103,0	117,4	125,6	136,3	150,4
60 min	44,4	56,7	63,6	72,5	84,7	96,9	103,9	112,8	125,0
90 min	32,8	41,9	47,0	53,7	62,6	71,5	76,7	83,3	92,2
2 h	26,5	33,8	37,9	43,2	50,4	57,6	61,9	67,2	74,4
3 h	19,6	24,9	28,1	31,9	37,2	42,6	45,6	49,6	54,9
4 h	15,8	20,1	22,6	25,8	30,1	34,3	36,8	40,0	44,2
6 h	11,7	14,9	16,7	19,0	22,2	25,4	27,2	29,5	32,7
9 h	8,6	11,0	12,3	14,0	16,4	18,7	20,1	21,8	24,1
12 h	7,0	8,9	10,0	11,3	13,2	15,1	16,2	17,6	19,4
18 h	5,2	6,5	7,4	8,4	9,8	11,1	12,0	13,0	14,4
24 h	4,2	5,3	5,9	6,8	7,9	9,0	9,6	10,5	11,6
48 h	2,7	3,4	3,8	4,3	5,0	5,6	6,0	6,5	7,2
72 h	2,1	2,6	2,9	3,3	3,8	4,3	4,5	4,9	5,4

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	10,00	16,00	36,00	55,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	26,00	45,00	100,00	140,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 32, Zeile 9
 Ortsname : Schleswig (SH)
 Bemerkung : Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100:2016-12
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 283,3 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 500,0 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 216,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 413,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 166,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 298,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 137,8 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 242,2 \text{ l / (s · ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	10,00	16,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	26,00	45,00

Anlage 2.2

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Schleswig (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	32
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	9
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	183,4	311,6	383,3
10	146,6	232,9	281,8
15	122,2	190,6	230,0
20	104,5	163,1	196,4
30	81,3	127,7	154,0
45	61,2	97,8	118,5
60	48,8	79,8	97,4
90	36,1	59,1	72,0
120	29,2	47,5	58,0
180	21,6	35,1	42,8
240	17,4	28,4	34,6
360	12,9	20,9	25,5
540	9,5	15,4	18,9
720	7,7	12,4	15,2
1080	5,7	9,2	11,3
1440	4,6	7,5	9,1
2880	3,0	4,7	5,8
4320	2,3	3,6	4,4

Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor 1 gemäß DIN 1986-100

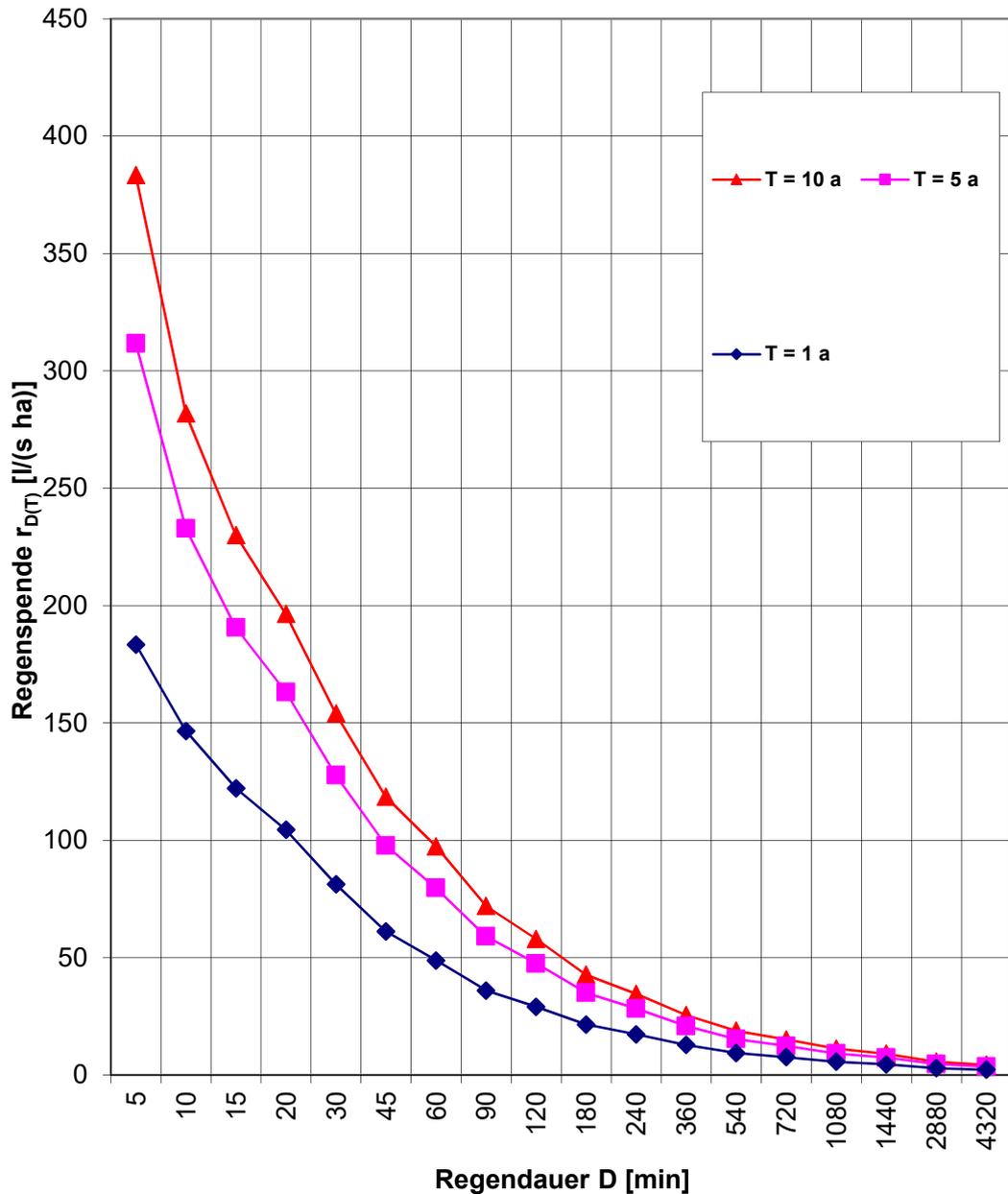
Folgende Toleranzbeträge wurden auf die importierten Regenspenden beaufschlagt:

10 % für T = 1 a, 10 % für T = 5 a 15 % für T = 10 a

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Schleswig (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	32
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	9
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0098-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Stadt Schleswig
Altes Helios Klinikum Schleswig
Instandsetzung Bestand + Neubau

Auftraggeber:

FHW Vermögensverwaltung GbR Schleswig
Hagener Allee, 24837 Schleswig

Muldenversickerung:

Muldenversickerung - Mulden 1.1 bis 1.4
im Innenhof

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.869
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.237
Versickerungsfläche	A_s	m ²	580
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	311,6
10	232,9
15	190,6
20	163,1
30	127,7
45	97,8
60	79,8
90	59,1
120	47,5
180	35,1
240	28,4
360	20,9
540	15,4
720	12,4
1080	9,2
1440	7,5
2880	4,7
4320	3,6

Berechnung:

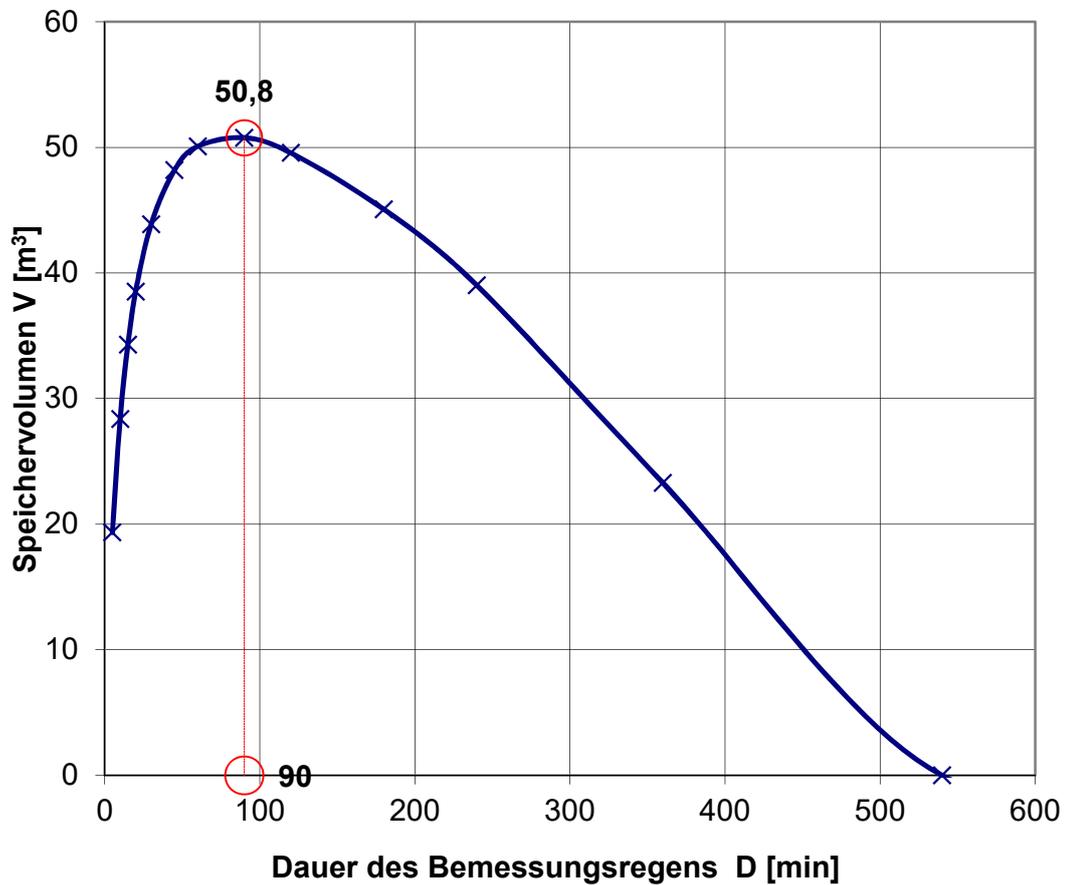
V [m ³]
19,3
28,4
34,3
38,5
43,9
48,2
50,1
50,8
49,6
45,1
39,0
23,3
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,07
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	50,8
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	50,8
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,09
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	4,9

Muldenversickerung



Muldenversickerung - Mulden 2.1 - 2.3 + 3.1 - 3.3

Flächennummer	Flächenart	Fläche [m ²]					Summe:
BG4	Bestandsdach	800					
BA1	Asphalt		830				
P13	Pflaster mit breiten Fugen					125	
P14	Pflaster mit breiten Fugen					140	
P15	Pflaster mit breiten Fugen					90	
P16	Pflaster mit breiten Fugen					60	
PP2	Pflaster			60			
F2	Pflaster mit breiten Fugen					40	
R10	Grünfläche				770		
R11	Grünfläche				1.000		
Summe Mulden 2.1-2.3 + 3.1-3.3		800	830	60	1.770	455	3.915
mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m		0,9	0,9	0,7	0,20	0,6	0,55
red. Teilfläche $A_{v,i}$ [m²]		720	747	42	354	273	2.136

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Stadt Schleswig
Altes Helios Klinikum Schleswig
Instandsetzung Bestand + Neubau

Auftraggeber:

FHW Vermögensverwaltung GbR Schleswig
Hagener Allee, 24837 Schleswig

Muldenversickerung:

Muldenversickerung - Mulde 2.1-2.3 + 3.1-3.3
südlich des Gebäudes

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.915
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.136
Versickerungsfläche	A_s	m ²	375
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	311,6
10	232,9
15	190,6
20	163,1
30	127,7
45	97,8
60	79,8
90	59,1
120	47,5
180	35,1
240	28,4
360	20,9
540	15,4
720	12,4
1080	9,2
1440	7,5
2880	4,7
4320	3,6

Berechnung:

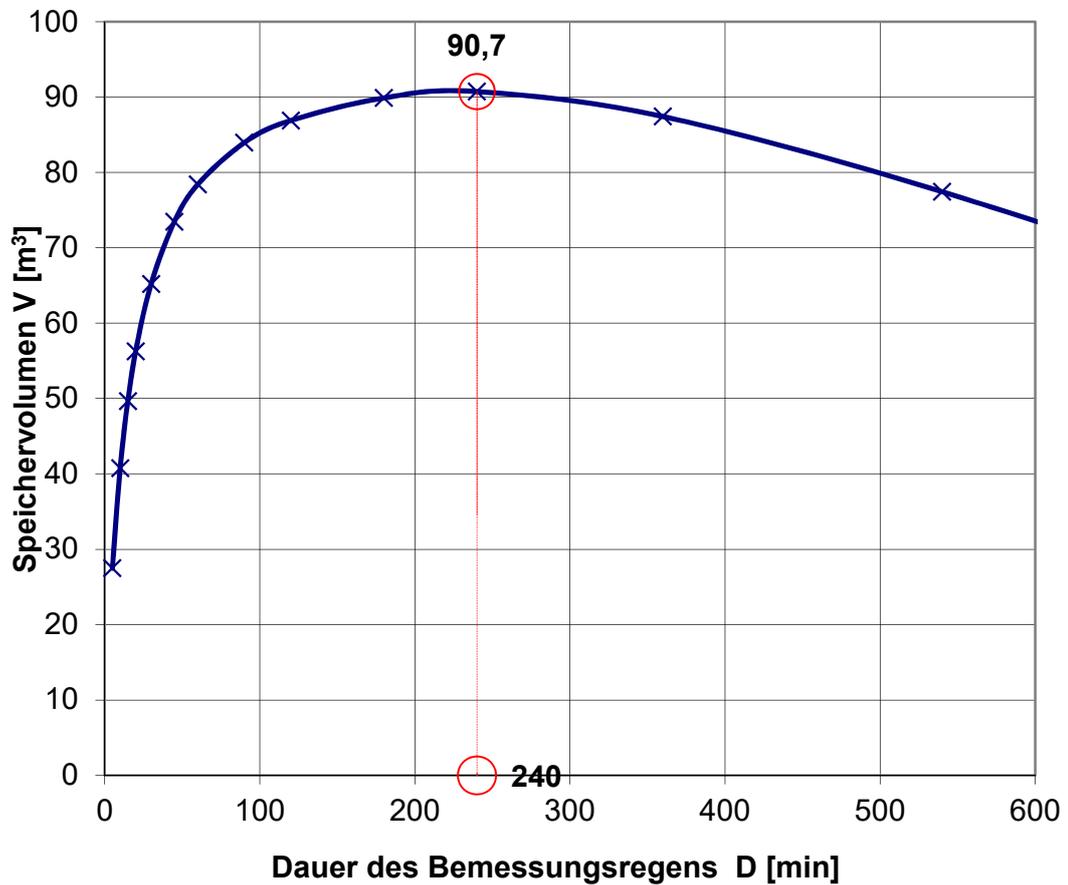
V [m ³]
27,5
40,8
49,7
56,3
65,2
73,5
78,4
84,0
86,9
89,9
90,7
87,4
77,4
64,6
34,6
0,3
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,38
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	90,7
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	90,7
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,24
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	13,4

Muldenversickerung



Anlage 2.3

Flächen- bezeichnung gem. HLP	Fläche [m ²]					
	Bestands- dach	Dach neu	Bestands- asphalt	Pflaster- fläche	Grünfläche	Pflaster mit breiten Fugen
	1		2	3		4
Mulden 1.1-1.4						
PP7				1.130		
P9						100
P10						110
P24						50
P25						50
P12						115
F3						120
R12					1.194	
Summe Mulden 1.1-1.4				1.130	1.194	545
Mulden 2.1-2.3 + 3.1-3.3						
BG4	800					
BA1			830			
P13						125
P14						140
P15						90
P16						60
PP2				60		
F2						40
R10					770	
R11					1.000	
Summe Mulden 2.1-2.3 + 3.1-3.3	800		830		1.770	
Summe Mulden	800 m² 0,080 ha	0 m²	830 m² 0,083 ha	1130 m² 0,113 ha	2964 m² 0,296 ha	545 m² 0,055 ha
				5		6
PP8				740		
P26						35
P27						25
P28						90
P29						115
R20					185	
R21					235	
Summe Kanal				740 m² 0,074 ha	420 m² 0,042 ha	265 m² 0,027 ha
	7	8		9		10
Rigolen 1.1 + 1.2						
BG2	1970					
PG2	150	350				
PP6				655		
PP3				180		
P8						90
P16						35
P17						25
P18						25
P19						75
F4						25
F4.1						55
R21					105	
R22					110	
PP1				875		
P20						100
P21						125
P22						135
P23						90
F5						50
BG6	130					
Summe Rigolen 1.1+1.2	2250	350		1710	215	830

Rigole 2					
BG1	445				
BG3	370				
PG1	484,5	1130,5			
PP4				895	
P1					150
P2					60
P3					25
P4					125
P5					115
P6					115
P7					125
F6					50
F7					50
Summe Rigole 2	1299,5	1130,5		895	815
Summe Rigole	3550 m²	1481 m²		2605 m²	1645 m²
	0,355 ha	0,148 ha		0,261 ha	0,165 ha

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

Name Teilgebiet:

Fläche Teilgebiet [ha]

extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

2,892

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1 Teilfläche

	[ha]	[%]	Abfluss (a1) [ha]	Abfluss (a1) [%]	Versickerung (g1) [ha]	Versickerung (g1) [%]	Verdunstung (v1) [ha]	Verdunstung (v1) [%]
Nicht versiegelte natürliche Fläche	1,533	53,01	0,052	3,40	0,552	36,00	0,60	0,929

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2 Teilfläche

	[ha]	[%]	Abfluss (a2) [ha]	Abfluss (a2) [%]	Versickerung (g2) [ha]	Versickerung (g2) [%]	Verdunstung (v2) [ha]	Verdunstung (v2) [%]
Fläche 1	0,080	2,77	0,068	85	0,000	0	0,012	15
Fläche 2	0,083	2,87	0,062	75	0,000	0	0,021	25
Fläche 3	0,113	3,91	0,079	70	0,000	0	0,034	30
Fläche 4	0,055	1,88	0,019	35	0,027	50	0,008	15
Fläche 5	0,074	2,56	0,052	70	0,000	0	0,022	30
Fläche 6	0,027	0,92	0,009	35	0,013	50	0,004	15
Fläche 7	0,355	12,27	0,302	85	0,000	0	0,053	15
Fläche 8	0,148	5,12	0,096	65	0,000	0	0,052	35
Fläche 9	0,261	9,01	0,182	70	0,000	0	0,078	30
Fläche 10	0,165	5,69	0,058	35	0,082	50	0,025	15
Summe	1,359	46,995	0,927	68,24	0,123	9,03	0,273	0,309

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche verändert Zustand Schritt 2)

extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

0,927 [ha]

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

		Größe [ha]	Abfluss (a3) [%]	Abfluss (a3) [ha]	Versickerung (g3) [%]	Versickerung (g3) [ha]	Verdunstung (v3) [%]	Verdunstung (v3) [ha]
Fläche 1	Steildach	0,068	0	0,000	87	0,059	13	0,009
Fläche 2	Asphalt, Beton	0,062	0	0,000	87	0,054	13	0,008
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	0,079	0	0,000	87	0,069	13	0,010
Fläche 4	Pflaster mit offenen Fugen	0,019	0	0,000	87	0,017	13	0,002
Fläche 5	Pflaster mit dichten Fugen	0,052	100	0,052	0	0,000	0	0,000
Fläche 6	Pflaster mit offenen Fugen	0,009	100	0,009	0	0,000	0	0,000
Fläche 7	Steildach	0,302	0	0,000	100	0,302	0	0,000
Fläche 8	Gründach (extensiv) Substratschicht≤15 cm	0,096	0	0,000	100	0,096	0	0,000
Fläche 9	Pflaster mit dichten Fugen	0,182	0	0,000	100	0,182	0	0,000
Fläche 10	Pflaster mit offenen Fugen	0,058	0	0,000	100	0,058	0	0,000

Zusammenfassung a-g-v Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a3) [%]	Abfluss (a3) [ha]	Versickerung (g3) [%]	Versickerung (g3) [ha]	Verdunstung (v3) [%]	Verdunstung (v3) [ha]
Summe	0,927	6,59	0,061	90,21	0,837	3,20	0,030

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Schleswig-Flensburg Ost (H-6)	2,892 [ha]	3,4 [%] 0,098 [ha]	36,0 [%] 1,041 [ha]	60,6 [%] 1,752 [ha]

Schritt 2-3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a2)	Versickerung (g2)	Verdunstung (v2)
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	1,533 [ha]	3,4 [%] 0,052 [ha]	36,0 [%] 0,552 [ha]	60,6 [%] 0,929 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,432 [ha]		9,0 [%] 0,123 [ha]	22,7 [%] 0,309 [ha]
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	0,927 [ha]	6,6 [%] 0,061 [ha]	90,2 [%] 0,837 [ha]	3,2 [%] 0,030 [ha]
Summe veränderter Zustand	2,892 [ha]	3,9 [%] 0,113 [ha]	52,3 [%] 1,511 [ha]	43,8 [%] 1,267 [ha]

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x "Ja".

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extreme geschädigt.

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert	0,243 [ha]	1,186 [ha]	1,897 [ha]
Zulässiger Minimalwert	0,000 [ha]	0,896 [ha]	1,608 [ha]
	Ja	Nein	Nein
Zulässiger Maximalwert	0,532 [ha]	1,475 [ha]	2,186 [ha]
Zulässiger Minimalwert	0,000 [ha]	0,607 [ha]	1,319 [ha]
	Ja	Nein	Nein

Fall 3 : Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes intensive Dachbegrünung den neuen Gebäuden

Name Teilgebiet:

Fläche Teilgebiet [ha]

intensive Dachbegrünung den neuen Gebäuden

2,892

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1 Teilfläche

[ha]	[%]	Abfluss (a1) [ha]	Abfluss (a1) [%]	Versickerung (g1) [ha]	Versickerung (g1) [%]	Verdunstung (v1) [ha]	Verdunstung (v1) [%]
1,533	53,01	0,052	3,40	0,552	36,00	0,929	60,60

Nicht versiegelte natürliche Fläche

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2 Teilfläche

[ha]	[%]	Abfluss (a2) [ha]	Abfluss (a2) [%]	Versickerung (g2) [ha]	Versickerung (g2) [%]	Verdunstung (v2) [ha]	Verdunstung (v2) [%]
0,080	2,77	0,068	85	0,000	0	0,012	15
0,083	2,87	0,062	75	0,000	0	0,021	25
0,113	3,91	0,079	70	0,000	0	0,034	30
0,055	1,88	0,019	35	0,027	50	0,008	15
0,074	2,56	0,052	70	0,000	0	0,022	30
0,027	0,92	0,009	35	0,013	50	0,004	15
0,355	12,27	0,302	85	0,000	0	0,053	15
0,148	5,12	0,044	30	0,000	0	0,104	70
0,261	9,01	0,182	70	0,000	0	0,078	30
0,165	5,69	0,058	35	0,082	50	0,025	15
Summe	1,359	0,876	64,43	0,123	9,03	26,54	0,361

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes intensive Dachbegrünung den neuen Gebäuden

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche verändert Zustand Schritt 2)

intensive Dachbegrünung den neuen Gebäuden

0,876 [ha]

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

	Größe [ha]	Abfluss (a3) [%]	Abfluss (a3) [ha]	Versickerung (g3) [%]	Versickerung (g3) [ha]	Verdunstung (v3) [%]	Verdunstung (v3) [ha]
Fläche 1 Steildach	0,068	0	0,000	87	0,059	13	0,009
Fläche 2 Asphalt, Beton	0,062	0	0,000	87	0,054	13	0,008
Fläche 3 Pflaster mit dichten Fugen	0,079	0	0,000	87	0,069	13	0,010
Fläche 4 Pflaster mit offenen Fugen	0,019	0	0,000	87	0,017	13	0,002
Fläche 5 Pflaster mit dichten Fugen	0,052	100	0,052	0	0,000	0	0,000
Fläche 6 Pflaster mit offenen Fugen	0,009	100	0,009	0	0,000	0	0,000
Fläche 7 Steildach	0,302	0	0,000	100	0,302	0	0,000
Fläche 8 Gründach (intensiv) Substratschicht> 15 cm	0,044	0	0,000	100	0,044	0	0,000
Fläche 9 Pflaster mit dichten Fugen	0,182	0	0,000	100	0,182	0	0,000
Fläche 10 Pflaster mit offenen Fugen	0,058	0	0,000	100	0,058	0	0,000

Zusammenfassung a-g-v Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a3) [%]	Abfluss (a3) [ha]	Versickerung (g3) [%]	Versickerung (g3) [ha]	Verdunstung (v3) [%]	Verdunstung (v3) [ha]
Summe	0,876	6,98	0,061	89,63	0,785	3,39	0,030

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet intensive Dachbegrünung den neuen Gebäuden

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Schleswig-Flensburg Ost (H-6)	2,892 [ha]	3,4 [%] 0,098 [ha]	36,0 [%] 1,041 [ha]	60,6 [%] 1,752 [ha]

Schritt 2-3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	Fläche	Abfluss (a2)	Versickerung (g2)	Verdunstung (v2)
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	1,533 [ha] 0,483 [ha]	3,4 [%] 0,052 [ha]	36,0 [%] 0,552 [ha] 9,0 [%] 0,123 [ha]	60,6 [%] 0,929 [ha] 26,5 [%] 0,361 [ha]
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	Fläche	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
Summe veränderter Zustand	0,876 [ha] 2,892 [ha]	7,0 [%] 0,061 [ha] 3,9 [%] 0,113 [ha]	89,6 [%] 0,785 [ha] 50,5 [%] 1,459 [ha]	3,4 [%] 0,030 [ha] 45,6 [%] 1,319 [ha]

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x "Ja".

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als externe geschädigt.

Zulässiger Maximalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Minimalwert	0,243 [ha] 0,000 [ha]	1,186 [ha] 0,896 [ha]	1,897 [ha] 1,608 [ha]
	Ja	Nein	Nein
Zulässiger Maximalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Minimalwert	0,532 [ha] 0,000 [ha]	1,475 [ha] 0,607 [ha]	2,186 [ha] 1,319 [ha]
	Ja	Ja	Ja

Fall 2 : Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes

Variantenvergleich Bebauungsplan Schleswig - Altes Helios Klinikum

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

	Abfluss (a1) [%]	Versickerung (g1) [%]	Verdunstung (v1) [%]
Minimal Fall 1	3,40	36,00	60,60
Maximal Fall 1	0,00	31,00	55,60
Minimal Fall 2	8,40	41,00	65,60
Maximal Fall 2	0,00	21,00	45,60
Maximal Fall 2	18,40	51,00	75,60

Variante	Fall	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
extensive Dachbegrünung der neuen Gebäuden	Fall 3	3,91	52,26	43,83
intensive Dachbegrünung den neuen Gebäuden	Fall 2	3,91	50,46	45,62
		3,85	50,46	45,68
		3,85	50,46	45,68

Anlage 2.4

Rigolenversickerung im Innenhof - Rigolen 1.1 und 1.2

Flächennummer	Flächentyp	mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	red. Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
BG2	Dach des Bestandsgebäudes	0,9	1970	1773
PG2	Dach Neubau	0,3	500	150
PP6	Pflaster	0,7	655	458,5
PP3	Pflaster	0,7	180	126
P8	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	90	54
P16	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	35	21
P17	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	25	15
P18	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	25	15
P19	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	75	45
F4	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	25	15
F4.1	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	55	33
R21	Rasenfläche	0,1	105	10,5
R22	Rasenfläche	0,1	110	11
PP1	Pflaster	0,7	875	612,5
P20	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	100	60
P21	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	125	75
P22	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	135	81
P23	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	90	54
F5	Pflaster mit breiten Fugen	0,6	50	30
BG6	Dach des Bestandsgebäudes	0,9	130	117
	Summe:	0,70	5.355	3.757

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Stadt Schleswig
Altes Helios Klinikum Schleswig
Instandsetzung Bestand + Neubau

Auftraggeber:

FHW Vermögensverwaltung GbR Schleswig
Hagener Allee, 24837 Schleswig

Rigolenversickerung:

Rigolenversickerung im Innenhof - Rigolen 1.1 und 1.2

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	5.355
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.757
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_k}	-	2
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_k}	-	2
Breite der Rigole	b_R	m	1,6
Höhe der Rigole	h_R	m	1,3
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	71,1
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	71,2
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	72,0
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	90
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	360
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	144,5
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	162,7

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0098-1062

Seite 1

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

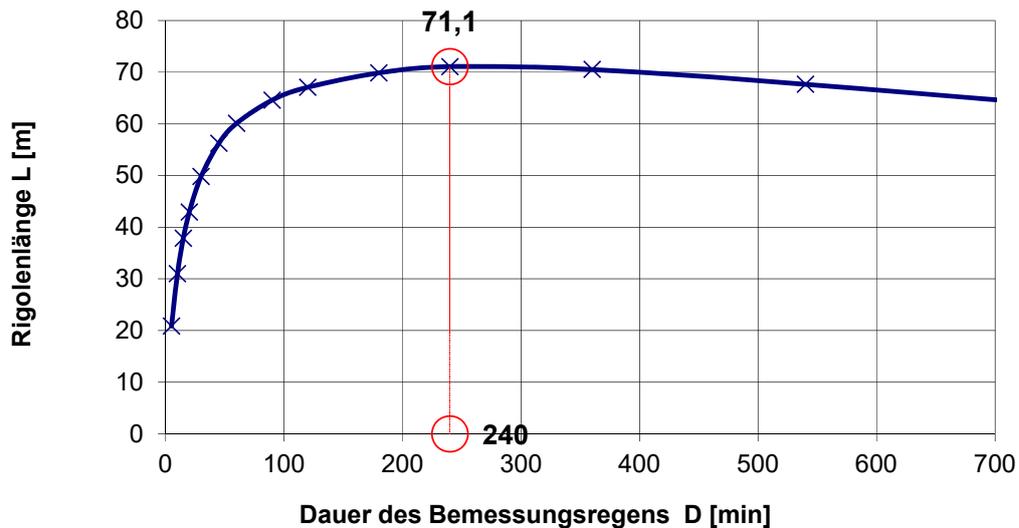
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	311,6
10	232,9
15	190,6
20	163,1
30	127,7
45	97,8
60	79,8
90	59,1
120	47,5
180	35,1
240	28,4
360	20,9
540	15,4
720	12,4
1080	9,2
1440	7,5
2880	4,7
4320	3,6

Berechnung:

L [m]
20,88
31,01
37,86
42,94
49,83
56,24
60,12
64,59
67,08
69,85
71,07
70,54
67,66
64,31
58,14
52,77
40,78
33,79

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0098-1062

Seite 2

Rigolenversickerung - Rigole 2

Flächen- nummer	Flächentyp	mittlerer Abfluss- beiwert ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	red. Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
BG1	Dach Bestand	0,9	445	400,5
BG3	Dach Bestand	0,9	370	333
PG1	Dach Neubau	0,3	1615	484,5
PP4	Pfalster	0,7	895	626,5
P1	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	150	90
P2	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	60	36
P3	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	25	15
P4	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	125	75
P5	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	115	69
P6	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	115	69
P7	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	125	75
F6	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	50	30
F7	Pfalster mit breiten Fugen	0,6	50	30
	Summe:	0,56	4.140	2.334

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Stadt Schleswig
Altes Helios Klinikum Schleswig
Instandsetzung Bestand + Neubau

Auftraggeber:

FHW Vermögensverwaltung GbR Schleswig
Hagener Allee, 24837 Schleswig

Rigolenversickerung:

Rigolenversickerung - Rigole 2

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	4.140
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,56
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.334
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	3,0E-05
Breite Kunststoffelement	b _K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h _K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L _K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s _R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a _{b_k}	-	8
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a _{h_k}	-	3
Breite der Rigole	b _R	m	6,4
Höhe der Rigole	h _R	m	2,0
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V _{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	15,4
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	8,5
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	L_{K,ges}	m	8,8
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	8,8
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a _{L_K}	-	11
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a _K	-	264
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V _R	m ³	105,9
versickerungswirksame Fläche	A _{S, Rigole}	m ²	65,0

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0098-1062

Seite 1

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

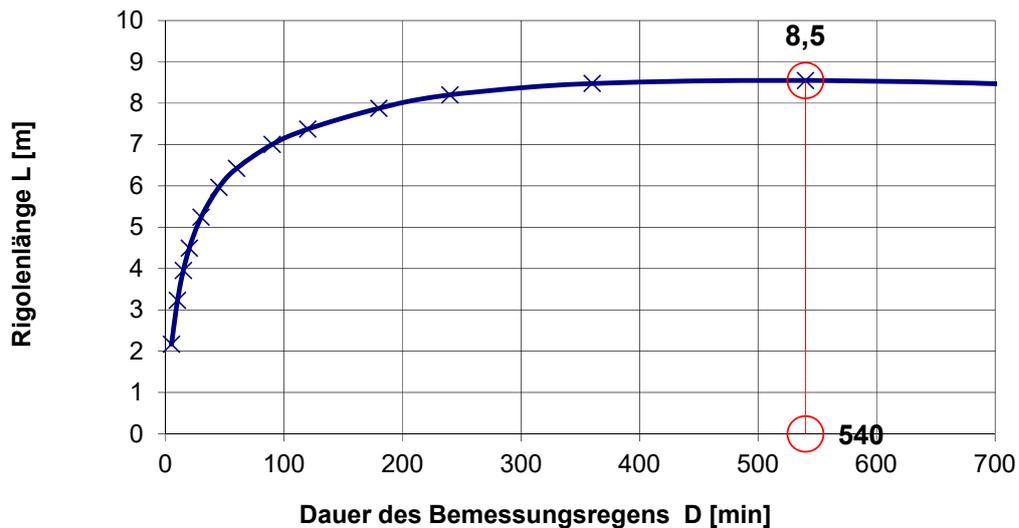
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	311,6
10	232,9
15	190,6
20	163,1
30	127,7
45	97,8
60	79,8
90	59,1
120	47,5
180	35,1
240	28,4
360	20,9
540	15,4
720	12,4
1080	9,2
1440	7,5
2880	4,7
4320	3,6

Berechnung:

L [m]
2,17
3,23
3,95
4,49
5,24
5,96
6,42
7,00
7,37
7,88
8,20
8,48
8,55
8,45
8,12
7,69
6,53
5,66

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0098-1062

Seite 2

Anlage 3

Anlage 4

Vyacheslav Korzhov (Wasser- und Verkehrs- Kontor)

Von: Kiara Fass <k.fass@architekt-rh.de>
Gesendet: Mittwoch, 3. August 2022 12:10
An: Vyacheslav Korzhov (Wasser- und Verkehrs- Kontor)
Cc: Max Brandl | Evers & Partner; Marvin Diercks | Evers & Partner; Mark Hendrik Blieffert
Betreff: Re: FW: 1717_Altes Helios Klinikum Schleswig_ Drosselbauwerk ?

Reinhard Hagemann GmbH – Paul-Dessau-Straße 5 – 22761 Hamburg
Phone +49 40 8797287-0 Fax +49 40 8797287-29 E-Mail: buero@architekt-rh.de



Hallo Herr Korzhov,

ich habe leider auch vermutlich nur die gleichen Angaben wie Sie erhalten. Ich hatte hier bei den Stadtwerken SH nachgefragt, diese haben zu dem Drosselbauwerk leider keine Unterlagen gefunden und mich an den Kreis Schleswig-Flensburg verwiesen, wo mich ebenfalls der Herr Jäger heute angerufen hat. Er hat mir auch nur sagen können, dass eine Begrenzung der Einleitmengen auf max. 10 Liter/Sekunde wünschenswert wäre, allerdings noch viel wichtiger ist, dass wir die gesamte Entwässerung der Parkplatz- und Verkehrsflächen über die Oberflächenentwässerung und nicht über den Mühlenbach leiten. Er sagt solange wir eine Verbesserung der Einleitmengen im Vgl. zum Bestand darstellen können, wird die Wasserbehörde damit leben können.

Mehr konnte ich hier leider nicht erreichen und ich wüsste auch ehrlich gesagt nicht, wo ich hier ansonsten noch weiter nachhaken könnte.
Haben Sie oder Herr Brandl hier in der Zwischenzeit bereits mehr Erfolg gehabt?

Mit freundlichen Grüßen

Kiara Faß

03.08.2022; 12:10 MEZ

Telefon: 040 8797287 - 17
Mobil: 0178/1484036

Name der Gesellschaft / Company name : Reinhard Hagemann GmbH
Sitz der Gesellschaft / Legal domicile: Hamburg
Registergericht / Registration court: Amtsgericht Hamburg HRB 89611

Geschäftsführung / Board of management:
Dipl. Ing. Architekt Mark Hendrik Blieffert - Dipl. Ing. Architekt Torsten Gerth

IMPORTANT NOTICE:

The information in this e-mail is confidential.
The contents may not be disclosed or used by anyone other than the addressee.
Access to this e-mail by anyone else is unauthorised.
If you are not the intended recipient, please notify us immediately and delete this e-mail.

All outgoing e-mails from Reinhard Hagemann GmbH are checked using regularly updated virus scanning software but you should take whatever measures you deem

Anlage 5

Vyacheslav Korzhov (Wasser- und Verkehrs- Kontor)

Von: Clemens, Arne <a.clemens@stadtwerke-sh.de>
Gesendet: Freitag, 24. Juni 2022 08:04
An: Vyacheslav Korzhov (Wasser- und Verkehrs- Kontor)
Cc: Gens, Andreas
Betreff: AW: Alte Helios Klinik in Schleswig - SW-Beseitigung

Moin Herr Korzhov,
in diesem Bereich handelt es sich um ein privates RW und SW Netz, welches viele Einleitpunkte hat. Unser Übergabepunkt ist am Polierteich. Sie können bei unserer Dokumentation (dokumentation-sl@stadtwerke-sh.de) einen Bestandsplan unseres Kanalnetzes anfordern. Gerne stehe ich auch telefonisch bei Fragen zur Verfügung.

Freundliche Grüße

i.A. Arne Clemens
Technisches Management
Standort Schleswig
Telefon: 04621/801-403
Fax: 04621/801-461
Mobil: +49 151 14051245
E-Mail: a.clemens@stadtwerke-sh.de

Von: Vyacheslav Korzhov (Wasser- und Verkehrs- Kontor) <v.korzhov@wvk.sh>
Gesendet: Donnerstag, 23. Juni 2022 13:48
An: Gens, Andreas <a.gens@stadtwerke-sh.de>; Clemens, Arne <a.clemens@stadtwerke-sh.de>
Betreff: Alte Helios Klinik in Schleswig - SW-Beseitigung
Priorität: Hoch

Auch wenn Mimecast Attachment Protection diese Datei als sicher eingestuft hat, sollten Sie beim Öffnen von Dateien stets Vorsicht walten lassen.

Sehr geehrter Herr Clemens,
sehr geehrter Herr Gens,

wir sind als Planungsbüro für die Erarbeitung eines Entwässerungskonzeptes für die o.g. Baumaßnahme beauftragt. Es ist geplant, zwei neue Gebäude auf dem Plangrundstück zu errichten und das Gelände neu zu gestalten (siehe Lageplan in der Anlage).

Wir möchten Sie bitten, uns die Auflagen Ihrerseits für die RW- und SW-Entwässerung mitzuteilen.
Vielen Dank im Voraus!

Für weitere Fragen und nähere Erläuterungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

i.A. **Vyacheslav Korzhov**
Dipl. Ing. (TU)

E-Mail: v.korzhov@wvk.sh
Telefon: 04321 . 260 27 – 46
Mobil: 0151 . 20 33 29 - 46
Fax: 04321 . 260 27 - 99

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

Anlage 6