

## **Planerischer Erläuterungen zur geplanten Niederschlagswasserretention im Quartier „Südlich der Zementstraße“**

Um die zulässige Einleitmenge von Niederschlagswasser in den Kanal von 10 l/s/ha einhalten zu können, sind Maßnahmen zur Retention erforderlich. Die entsprechenden Berechnungen, hinterlegt mit den geforderten Werten (Niederschlagsereignis, Abflussbeiwerte etc.) liegen vor. Folgende Maßnahmen sind gem. dem derzeitigen Planungsstand machbar und eventuell in einer noch zu planenden Art und Weise zu kombinieren:

1. Ausbildung von Tiefpunkten in Bereichen von Vegetationsflächen. Dortige Modellierung zu leichten Verdunstungsmulden, so dass hier temporär stehendes Niederschlagswasser verdunsten kann und dem „Mikroklima“ zu Gute kommt (Verdunstungskälte etc.).
2. Partielle Ausführung der intensiven Dachbegrünung auf der TG als Retentions-Gründach. Mit dem Systemaufbau „Retentions-Gründach“ kann bis ca. 80 l/m<sup>2</sup> Niederschlag zurückgehalten und in einem definierten Zeitraum (zwischen 24 h und mehreren Tagen) via Drossel-System an die Kanalisation abgegeben werden. Die erhöhte Regenwasseraufnahme wird z.B. durch auf der TG liegende Retentionselemente möglich, die sich unterhalb des eigentlichen Begrünungsaufbaus befinden. Dabei bleiben alle für das Funktionieren der Dachbegrünung wichtigen Aspekte wie Wasserspeicherung für die Pflanzen, Luft-Wasser-Haushalt im Wurzelraum etc. erhalten. Oberhalb der Systematik Retention ist an Nutzungsformen fast alles möglich, was die Statik zulässt, von der extensiven Begrünung bis hin zum Dachgarten mit Geh- und Fahrbelägen. System: Beispielsweise „Retentions-Gründach mit Retentions-Spacern“ der Fa. Zinco.

Mit dem unter Punkt 2. genannten Retentions-Gründach-System können also problemlos bis zu 80 l / m<sup>2</sup> Niederschlagswasser zurückgehalten werden. Wenn dieses System auf allen unterbauten Vegetationsflächen (ca. 1.170m<sup>2</sup>) eingesetzt wird, können damit theoretisch bis zu 93,6m<sup>3</sup> Niederschlagswasser zurückgehalten werden. Dies übersteigt die berechnete erforderliche Retention bei einem 5-minütigen und 5-jährlichen Niederschlagsereignis von ca. 43m<sup>3</sup> deutlich. Hinzu kommt, dass rein rechnerisch bei dem o.g. Niederschlagsereignis die erlaubten 10l/s/ha Dauer-Einleitmenge abgeführt werden dürfen und somit von der theoretisch zurückzuhaltenden Niederschlagswassermenge abgezogen werden dürften.

### **Fazit:**

Die erforderliche Niederschlagswasser-Retention kann durch die partielle Ausbildung eines Retentions-Gründaches rechnerisch problemlos nachgewiesen werden (hohe rechnerische Sicherheiten eingerechnet). Das endgültige Niederschlagswasserkonzept wird im Zuge der weiteren Planung detailliert und konkretisiert. Aus planerischer Sicht und mit den derzeit bekannten Rahmenbedingungen kann die geforderte Retention somit rechnerisch nachgewiesen werden. Der entsprechenden Umsetzung / Realisierung stehen aus planerischer Sicht keine momentan bekannten Probleme bzw. Rahmenbedingungen im Wege.

Aufgestellt:

Tobias Gula – EURICH . GULA LANDSCHAFTSARCHITEKTUR PartGmbH, 13.08.2020

**NEUPLANUNG - BA 01**

Gesamtfläche 1. BA

5.700,00 m<sup>2</sup>

**Dachflächen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für extensive Dachbegrünung: 0,30  
 Extensive Dachbegrünung 1330,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,133 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Dachterrassen: 0,90  
 Plattenbelag 443,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,044 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Dachflächen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Ext. Dachbegrünung:</b>	377,63 l/s/ha	x	0,133 ha	0,30	=	<b>15,067437 l/s</b>
<b>Dachterrassen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,044 ha	0,90	=	<b>15,0561081 l/s</b>

**SUMME Dachflächen: 30,1235451 l/s**

**Freianlagen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für Asphalt: 0,90  
 Asphaltbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 660,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,066 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Pflasterbelag mit Splittfugen: 0,60  
 Pflasterbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 660,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,066 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für intensive Dachbegrünung (Aufbau ca. 50cm): 0,30  
 Intensive Dachbegrünung 1068,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,107 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für nicht unterbaute Vegetationsflächen: 0,00  
 Nicht unterbaute Vegetationsflächen 1538,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,154 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Freianlagen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Pflaster</b>	377,63 l/s/ha	x	0,066 ha	0,90	=	<b>22,431222 l/s</b>
<b>Asphalt</b>	377,63 l/s/ha	x	0,066 ha	0,60	=	<b>14,954148 l/s</b>
<b>Intensive Dachbegr.</b>	377,63 l/s/ha	x	0,107 ha	0,30	=	<b>12,0992652 l/s</b>
<b>Veg.flächen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,154 ha	0,00	=	<b>0 l/s</b>

**SUMME Freianlagen: 37,38537 l/s**

**MENGE PRO SEKUNDE DES ANFALLENDEN UND IN DEN KANAL EINZULEITENDEN REGENWASSERS: 67,5089151 l/s**  
 %-Anteil der Gesamtmenge auf Gesamtgrundstück 47,17 %

**GESAMTMENGE DES ANFALLENDEN REGENWASSERS (Dauer 5 Minuten = 300 Sekunden): 20.252,67 l**

.-> Bei ca. 1.068m<sup>2</sup> unterbauter Vegetationsfläche: 0,0187m<sup>3</sup> Retentionsvolumen pro m<sup>2</sup> Vegetationsfläche (ca. 20m<sup>3</sup>)  
 Gesamtregenwassermenge auf Grundstück bei r 5,5: 0,57ha\*377,63l/s/ha\*300s= 64.574,73 l (64,5m<sup>3</sup>)  
 (ohne Berücksichtigung Abflussbeiwerte etc.)  
 Grundstück ca. 5.700m<sup>2</sup> (=0,06m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> Vegetationsfläche)

NEUPLANUNG - BA 02

Gesamtfläche 2. BA

2.700,00 m<sup>2</sup>

**Dachflächen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für extensive Dachbegrünung: 0,30  
 Extensive Dachbegrünung 845,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,085 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Dachterrassen: 0,90  
 Plattenbelag 280,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,028 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Dachflächen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Ext. Dachbegrünung:</b>	377,63 l/s/ha	x	0,085 ha	0,30	=	<b>9,5729205 l/s</b>
<b>Dachterrassen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,028 ha	0,90	=	<b>9,516276 l/s</b>

**SUMME Dachflächen: 19,0891965 l/s**

**Freianlagen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für Asphalt: 0,90  
 Asphaltbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 471,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,047 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Pflasterbelag mit Splittfugen: 0,60  
 Pflasterbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 471,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,047 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für intensive Dachbegrünung (Aufbau ca. 50cm): 0,30  
 Intensive Dachbegrünung 350,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,035 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für nicht unterbaute Vegetationsflächen: 0,00  
 Nicht unterbaute Vegetationsflächen 284,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,028 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Freianlagen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Pflaster</b>	377,63 l/s/ha	x	0,047 ha	0,90	=	<b>16,0077357 l/s</b>
<b>Asphalt</b>	377,63 l/s/ha	x	0,047 ha	0,60	=	<b>10,6718238 l/s</b>
<b>Intensive Dachbegr.</b>	377,63 l/s/ha	x	0,035 ha	0,30	=	<b>3,965115 l/s</b>
<b>Veg.flächen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,028 ha	0,00	=	<b>0 l/s</b>

**SUMME Freianlagen: 26,6795595 l/s**

**MENGE PRO SEKUNDE DES ANFALLENDEN UND IN DEN KANAL EINZULEITENDEN REGENWASSERS: 45,768756 l/s**  
 %-Anteil der Gesamtmenge auf Gesamtgrundstück 31,98 %

**GESAMTMENGE DES ANFALLENDEN REGENWASSERS (Dauer 5 Minuten = 300 Sekunden): 13.730,63 l**

.-> Bei ca. 349m<sup>2</sup> unterbauter Vegetationsfläche: 0,0401m<sup>3</sup> Retentionsvolumen pro m<sup>2</sup> Vegetationsfläche (ca. 14m<sup>3</sup>)  
 Gesamtregenwassermenge auf Grundstück bei r 5,5: 0,27ha\*377,63l/s/ha\*300s= 30.588,03 l (30,5m<sup>3</sup>)  
 (ohne Berücksichtigung Abflussbeiwerte etc.)  
 Grundstück ca. 2.700m<sup>2</sup> (=0,08m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> Vegetationsfläche)

**NEUPLANUNG - BA 03**

Gesamtfläche 3. BA

2.500,00 m<sup>2</sup>

**Dachflächen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für extensive Dachbegrünung: 0,30  
 Extensive Dachbegrünung 614,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,061 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Dachterrassen: 0,90  
 Plattenbelag 200,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,020 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Dachflächen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Ext. Dachbegrünung:</b>	377,63 l/s/ha	x	0,061 ha	0,30	=	<b>6,9559446 l/s</b>
<b>Dachterrassen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,020 ha	0,90	=	<b>6,79734 l/s</b>

**SUMME Dachflächen: 13,7532846 l/s**

**Freianlagen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für Asphalt: 0,90  
 Asphaltbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 283,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,028 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Pflasterbelag mit Splittfugen: 0,60  
 Pflasterbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 283,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,028 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für intensive Dachbegrünung (Aufbau ca. 50cm): 0,30  
 Intensive Dachbegrünung 355,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,036 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für nicht unterbaute Vegetationsflächen: 0,00  
 Nicht unterbaute Vegetationsflächen 765,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,077 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Freianlagen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Pflaster</b>	377,63 l/s/ha	x	0,028 ha	0,90	=	<b>9,6182361 l/s</b>
<b>Asphalt</b>	377,63 l/s/ha	x	0,028 ha	0,60	=	<b>6,4121574 l/s</b>
<b>Intensive Dachbegr.</b>	377,63 l/s/ha	x	0,036 ha	0,30	=	<b>4,0217595 l/s</b>
<b>Veg.flächen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,077 ha	0,00	=	<b>0 l/s</b>

**SUMME Freianlagen: 16,0303935 l/s**

**MENGE PRO SEKUNDE DES ANFALLENDEN UND IN DEN KANAL EINZULEITENDEN REGENWASSERS: 29,7836781 l/s**  
 %-Anteil der Gesamtmenge auf Gesamtgrundstück 20,81 %

**GESAMTMENGE DES ANFALLENDEN REGENWASSERS (Dauer 5 Minuten = 300 Sekunden): 8.935,10 l**

.-> Bei ca. 355m<sup>2</sup> unterbauter Vegetationsfläche: 0,0254m<sup>3</sup> Retentionsvolumen pro m<sup>2</sup> Vegetationsfläche (ca. 9m<sup>3</sup>)  
 Gesamtregenwassermenge auf Grundstück bei r 5,5: 0,25ha\*377,63l/s/ha\*300s= 28.322,25 l  
 (ohne Berücksichtigung Abflussbeiwerte etc.) (28,5m<sup>3</sup>)  
 Grundstück ca. 2.500m<sup>2</sup> (=0,08m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> Vegetationsfläche)

**NEUPLANUNG - Betrachtung Gesamtgrundstück, d.h. alle BAs**

Gesamtfläche 10.900,00 m<sup>2</sup>

**Dachflächen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für extensive Dachbegrünung: 0,30  
 Extensive Dachbegrünung 2789,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,279 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Dachterrassen: 0,90  
 Plattenbelag 923,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,092 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Dachflächen:

	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Ext. Dachbegrünung:</b>	377,63 l/s/ha	x	0,279 ha	0,30	=	<b>31,5963021 l/s</b>
<b>Dachterrassen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,092 ha	0,90	=	<b>31,3697241 l/s</b>

**SUMME Dachflächen: 62,9660262 l/s**

**Freianlagen:**

**Bemessungsregen:** r 5,5 (5-minütige Dauer, 5 jährige Wahrscheinlichkeit) 343,3 l/s/ha  
 zuzügl. 10% Sicherheit für Berechnungsmodelle 377,63 l/s/ha

Herangezogener Abflussbeiwert für Asphalt: 0,90  
 Asphaltbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 1414,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,141 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für Pflasterbelag mit Splittfugen: 0,60  
 Pflasterbelag (momentane Annahme: 50% d. befestigten Fläche) 1414,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,141 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für intensive Dachbegrünung (Aufbau ca. 50cm): 0,30  
 Intensive Dachbegrünung 1773,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,177 ha)

Herangezogener Abflussbeiwert für nicht unterbaute Vegetationsflächen: 0,00  
 Nicht unterbaute Vegetationsflächen 2587,00 m<sup>2</sup>  
 (= 0,259 ha)

Für die Einleitung ausschlaggebende anfallende Niederschlagswassermenge Freianlagen:

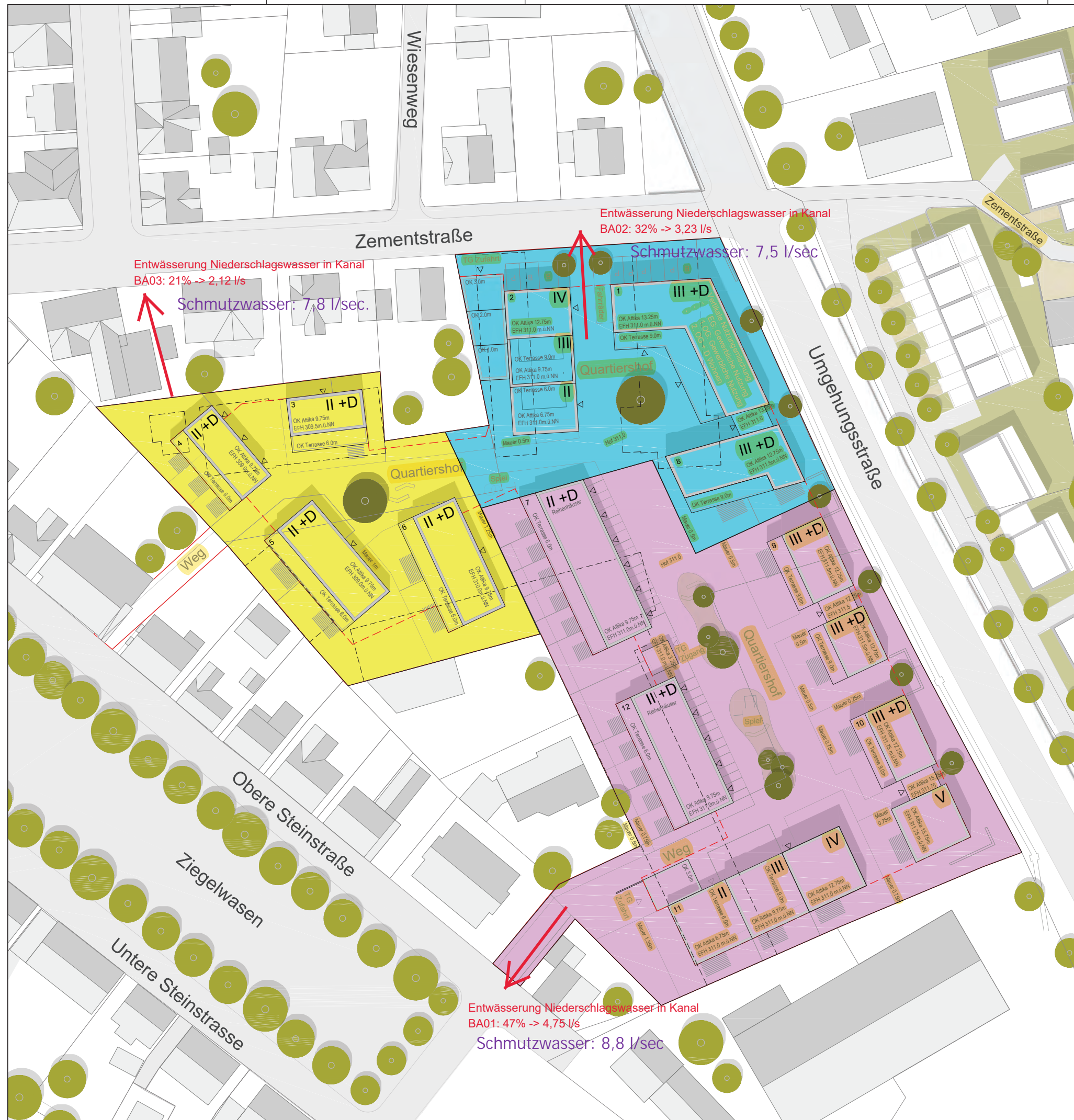
	Regenspende		Fläche	Abflussbeiwert		
<b>Pflaster</b>	377,63 l/s/ha	x	0,141 ha	0,90	=	<b>48,0571938 l/s</b>
<b>Asphalt</b>	377,63 l/s/ha	x	0,141 ha	0,60	=	<b>32,0381292 l/s</b>
<b>Intensive Dachbegr.</b>	377,63 l/s/ha	x	0,177 ha	0,30	=	<b>20,0861397 l/s</b>
<b>Veg.flächen</b>	377,63 l/s/ha	x	0,259 ha	0,00	=	<b>0 l/s</b>

**SUMME Freianlagen: 80,095323 l/s**

**MENGE PRO SEKUNDE DES ANFALLENDEN UND IN DEN KANAL EINZULEITENDEN REGENWASSERS: 143,0613492 l/s**  
 %-Anteil der Gesamtmenge auf Gesamtgrundstück 100,00 %

**GESAMTMENGE DES ANFALLENDEN REGENWASSERS (Dauer 5 Minuten = 300 Sekunden): 42.918,40 l**

-> Bei ca. 1.770m<sup>2</sup> unterbauter Vegetationsfläche: 0,024m<sup>3</sup> Retentionsvolumen pro m<sup>2</sup> Vegetationsfläche (ca. 43m<sup>3</sup>)  
 Gesamtregenwassermenge auf Grundstück bei r 5,5: 1,09ha\*377,63l/s/ha\*300s= 123.485,01 l (124m<sup>3</sup>)  
 (ohne Berücksichtigung Abflussbeiwerte etc.)  
 Grundstück ca. 10.900m<sup>2</sup> (=0,07m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> Vegetationsfläche)



- Bauabschnitt 1
- Bauabschnitt 2
- Bauabschnitt 3

Rahmenbedingungen Niederschlagswasser-einleitung in Kanal:  
 Maximale Gesamt-Einleitmenge: 10 l/s/ha  
 -> bei 10,09 ha -> 10,09 l/s  
 Einleitung über vorhandene Entwässerungsanschlüsse in bestehende Kanäle; Aufteilung entsprechend Berechnungen EGL vom 16.07.2020

VORABZUG

<b>KLE</b> <small>Freie Architekten &amp; Stadtplaner</small>						<b>KLE Architekten Einselen Kern</b>	
						<small>Dipl. Ing. Freie Architekten BDA - Stadtplaner SRL          Steingaustraße 2 73230 Kirchheim unter Teck          Fon 07021-9751-0 Fax 07021-9751-50          info@kle-architekten.de www.kle-architekten.de</small>	
Bauherr		G.Most GmbH u. Co. KG Kelterstraße 97, 73265 Dettingen unter Teck					
Projekt		1708 G.Most Wohnungsbebauung-Zementstraße Zementstraße, 73230 Kirchheim unter Teck					
Planinhalt		Lageplan Bauabschnitte			Plan-Nr. LP BA		
Projekt-Nr.	Bearbeiter	Maßstab	Größe	Dateiname	Datum		
1708	ms/sm	1:500	595/420	1708_MOST_Zementstraße_190909.dwg	14.07.2020		

**Wohnbebauung Zementstraße, Most MSB, Kirchheim unter Teck:  
Beurteilung Auswirkung einer Versickerung von Niederschlagswasser**

In Ergänzung zu unserem Baugrundbericht vom 30.04.2020 wird zur Frage der Versickerung folgendermaßen Stellung genommen:

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist vor allem im westlichen Teil auf dem Grundstück ohne Gefährdung der Anlieger nicht möglich.

Der recht geringmächtige Kies könnte zwar versickerndes Wasser aufnehmen, doch wird dieses möglicherweise im südwestlichen, tiefergelegenen Bereich in den Nachbargrundstücken wieder zutage treten. Dort ist kein Kies mehr über dem Tonstein vorhanden, dieser streicht dort aus. Eine Vernässung der Nachbargrundstücke bzw. Gefährdung der benachbarten Untergeschosse muss unbedingt vermieden werden.

Eine Versickerung entlang der Ostseite, parallel zur Umgehungsstraße, macht wenig Sinn, da sich dort das Wasser an der (wasserdichten) Gebäuderückwand aufstauen würde. Die Grundwasserfließrichtung zeigt etwa nach Westen.

Für Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Aufgestellt:

Donzdorf, den 9.06.2020

Uli Calmbach, Dipl.-Geologe

G:\Laufwerk F\OMEGA\GEO\PROJ\Kirchheim\Zementstraße - Most\00 Arbeitsordner Zementstraße\Beurteilung Versickerung\_Zementstraße\_Most\_2020-06-09.doc