



# **Aktualisierung des Entwurfs zur Entwässerung des 3. Teilabschnittes des Industrieparks A61**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Erläuterungsbericht</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1. Anlass zum Entwurf</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Grundlagen</b> .....	<b>2</b>
1.2.1. Bemessungsereignis.....	3
<b>1.3. Bestehende Situation</b> .....	<b>5</b>
1.3.1. Gebietsbeschreibung.....	5
1.3.2. Bauabschnitte.....	5
1.3.3. Bestehende Entwässerung.....	6
1.3.4. Wasserschutzgebiete.....	7
1.3.5. Bodenbeschaffenheit.....	7
1.3.6. Trockenwetteranfall.....	9
<b>1.4. Geplante Situation</b> .....	<b>10</b>
1.4.1. Schmutzwassersystem.....	10
1.4.2. Regenwassersystem .....	14
<b>1.5. Baukosten</b> .....	<b>24</b>

### **Anlagen**

<b>B1 Übersichtslageplan</b> .....	<b>M. 1:5000</b>
<b>B2 Lageplan</b> .....	<b>M. 1:250</b>
<b>C1 Längenschnitt</b> .....	<b>M. 1:1000/100</b>



## **1. Erläuterungsbericht**

### **1.1. Anlass zum Entwurf**

Im Jahr 2019 erstellte der Unterzeichner einen Entwurf zur Entwässerung des geplanten 3. Teilabschnitts des Industrieparks A61.

Im Zuge der Beteiligung der Genehmigungsbehörden ergaben sich Ergänzungen und Änderungen, die in der Planung berücksichtigt werden sollen.

In diesem Zuge sollte auch eine Neudimensionierung auf der Basis des aktuellen, seit Anfang des Jahres maßgebenden Regenereignisses KOSTRA-DWD 2020 erfolgen.

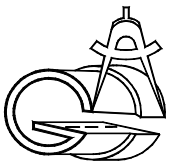
Weiterhin soll auf der Basis der neuen Ergebnisse eine neue Kostenschätzung erstellt werden.

Im Folgenden werden nicht nur die Änderungen gegenüber dem bestehenden Entwurf dargestellt, sondern der vollständige Inhalt.

### **1.2. Grundlagen**

Grundlagen für den Entwurf waren neben der üblichen Fachliteratur:

- Der Entwurf „Entwässerung des 3. Teilabschnittes des Industrieparks A61“, aufgestellt am 23.06.2019 vom Unterzeichner
- Der Bebauungsplan „Industriepark A61 Koblenz, 3. Teilabschnitt“, aufgestellt von der Kocks Consult GmbH, in der Fassung vom Februar 2023
- Der Katasterplan des Gebiets zum Stand vom Februar 2023
- Die Vor-, Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur *Entwässerung des Industrieparks A61/GVZ Koblenz*, aufgestellt 2004-2006 vom Unterzeichner
- Die Untersuchung *Entwässerungsplanung "Industriepark A61/GVZ Koblenz", Erhöhung des Zuflusses aus dem 3. BA*, aufgestellt am 06.04.2009 vom Unterzeichner
- Die *Entwässerungsplanung zum Ausbau der Planstraße "E" im Industriepark A6*, aufgestellt am 09.02.2012 vom Unterzeichner
- Einen Vermessungsplan des 3. Bauabschnitts, aufgestellt vom Vermessungsbüro Wolfgang Schmidt, Andernach, in der Fassung vom 06.02.2018
- Den Bebauungsplanentwurf zum 3. Bauabschnitt des Industrieparks A61, aufgestellt vom Dipl.-Ing. Büro Willi Schäfer, Remagen-Kripp, in der Fassung vom 24.10.2018



- Die Straßenplanung zum 3. Bauabschnitt des Industrieparks A61, aufgestellt von der Kocks Consult GmbH, in der Arbeitsfassung vom 29.05.2019
- Eigene Vermessungen und Untersuchungen

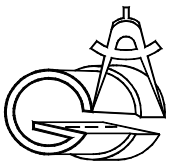
## 1.2.1. Bemessungsereignis

Maßgebend für das Einzugsgebiet ist das Rasterfeld 108/154 von KOSTRA-DWD-2020.

Dauerstufe D	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	6,1	7,3	8,1	9,1	10,6	12,1	13,1	14,4	16,3
10 min	8,3	10,0	11,1	12,5	14,5	16,6	18,0	19,8	22,4
15 min	9,7	11,7	13,0	14,6	17,0	19,4	21,0	23,1	26,1
20 min	10,7	13,0	14,4	16,2	18,8	21,5	23,3	25,6	28,9
30 min	12,2	14,8	16,4	18,4	21,4	24,5	26,5	29,2	33,0
45 min	13,8	16,7	18,5	20,8	24,2	27,7	30,0	33,0	37,2
60 min	15,0	18,2	20,1	22,6	26,3	30,1	32,6	35,8	40,4
90 min	16,8	20,3	22,5	25,3	29,4	33,6	36,4	40,0	45,2
2 h	18,2	21,9	24,3	27,3	31,8	36,3	39,3	43,3	48,9
3 h	20,2	24,4	27,0	30,4	35,4	40,4	43,8	48,1	54,4
4 h	21,8	26,3	29,1	32,8	38,1	43,6	47,2	51,9	58,6
6 h	24,2	29,2	32,3	36,4	42,3	48,4	52,3	57,6	65,0
9 h	26,8	32,4	35,8	40,3	46,9	53,6	58,0	63,8	72,1
12 h	28,8	34,8	38,5	43,4	50,4	57,7	62,4	68,6	77,5
18 h	31,9	38,5	42,7	48,1	55,8	63,9	69,1	76,0	85,9
24 h	34,3	41,4	45,9	51,7	60,0	68,7	74,3	81,7	92,3
48 h	40,8	49,3	54,6	61,5	71,4	81,7	88,4	97,3	109,9
72 h	45,2	54,6	60,4	68,1	79,1	90,5	97,9	107,7	121,6
4 d	48,5	58,7	64,9	73,1	85,0	97,2	105,2	115,7	130,7
5 d	51,3	62,0	68,6	77,3	89,9	102,8	111,3	122,3	138,2
6 d	53,7	64,9	71,9	81,0	94,1	107,6	116,5	128,1	144,7
7 d	55,8	67,5	74,7	84,1	97,8	111,8	121,0	133,1	150,4

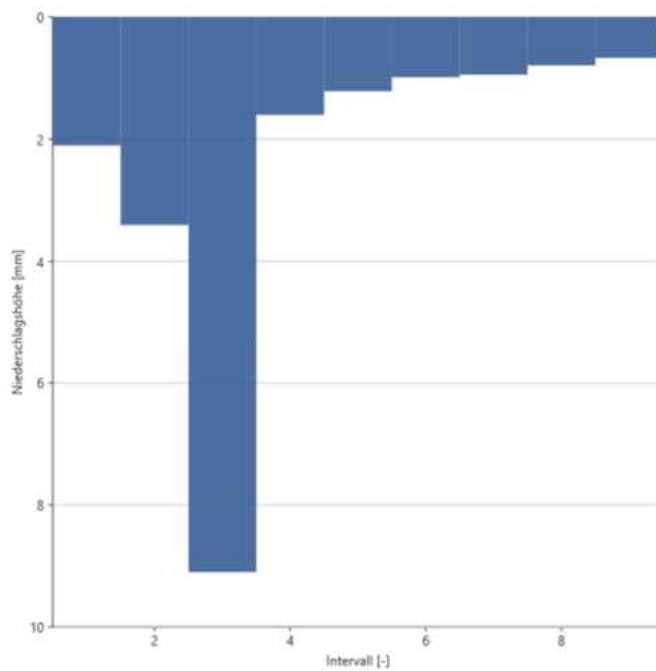
Dauerstufe D	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	203,3	243,3	270,0	303,3	353,3	403,3	436,7	480,0	543,3
10 min	138,3	166,7	185,0	208,3	241,7	276,7	300,0	330,0	373,3
15 min	107,8	130,0	144,4	162,2	188,9	215,6	233,3	256,7	290,0
20 min	89,2	108,3	120,0	135,0	156,7	179,2	194,2	213,3	240,8
30 min	67,8	82,2	91,1	102,2	118,9	136,1	147,2	162,2	183,3
45 min	51,1	61,9	68,5	77,0	89,6	102,6	111,1	122,2	137,8
60 min	41,7	50,6	55,8	62,8	73,1	83,6	90,6	99,4	112,2
90 min	31,1	37,6	41,7	46,9	54,4	62,2	67,4	74,1	83,7
2 h	25,3	30,4	33,8	37,9	44,2	50,4	54,6	60,1	67,9
3 h	18,7	22,6	25,0	28,1	32,8	37,4	40,6	44,5	50,4
4 h	15,1	18,3	20,2	22,8	26,5	30,3	32,8	36,0	40,7
6 h	11,2	13,5	15,0	16,9	19,6	22,4	24,2	26,7	30,1
9 h	8,3	10,0	11,0	12,4	14,5	16,5	17,9	19,7	22,3
12 h	6,7	8,1	8,9	10,0	11,7	13,4	14,4	15,9	17,9
18 h	4,9	5,9	6,6	7,4	8,6	9,9	10,7	11,7	13,3
24 h	4,0	4,8	5,3	6,0	6,9	8,0	8,6	9,5	10,7
48 h	2,4	2,9	3,2	3,6	4,1	4,7	5,1	5,6	6,4
72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,5	3,8	4,2	4,7
4 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,8	3,0	3,3	3,8
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8	3,2
6 d	1,0	1,3	1,4	1,6	1,8	2,1	2,2	2,5	2,8
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5

Die Kanalnetzberechnung erfolgte mit einem nach EULER-II konvertierten Regen für n=0,2.



Rasterfeld : Spalte 108, Zeile 154  
Ortsname : Wolken (RP)

Modellregentyp : Euler Typ 2  
Regendauer : 45 min  
Wiederkehrzeit : 5 a  
Intervalldauer : 5 min  
Gesamtregenhöhe : 20,8 mm



Intervall	von [min]	bis [min]	Niederschlagshöhe [mm]
1	0,0	5,0	2,10
2	5,0	10,0	3,40
3	10,0	15,0	9,10
4	15,0	20,0	1,60
5	20,0	25,0	1,22
6	25,0	30,0	0,98
7	30,0	35,0	0,94
8	35,0	40,0	0,79
9	40,0	45,0	0,67

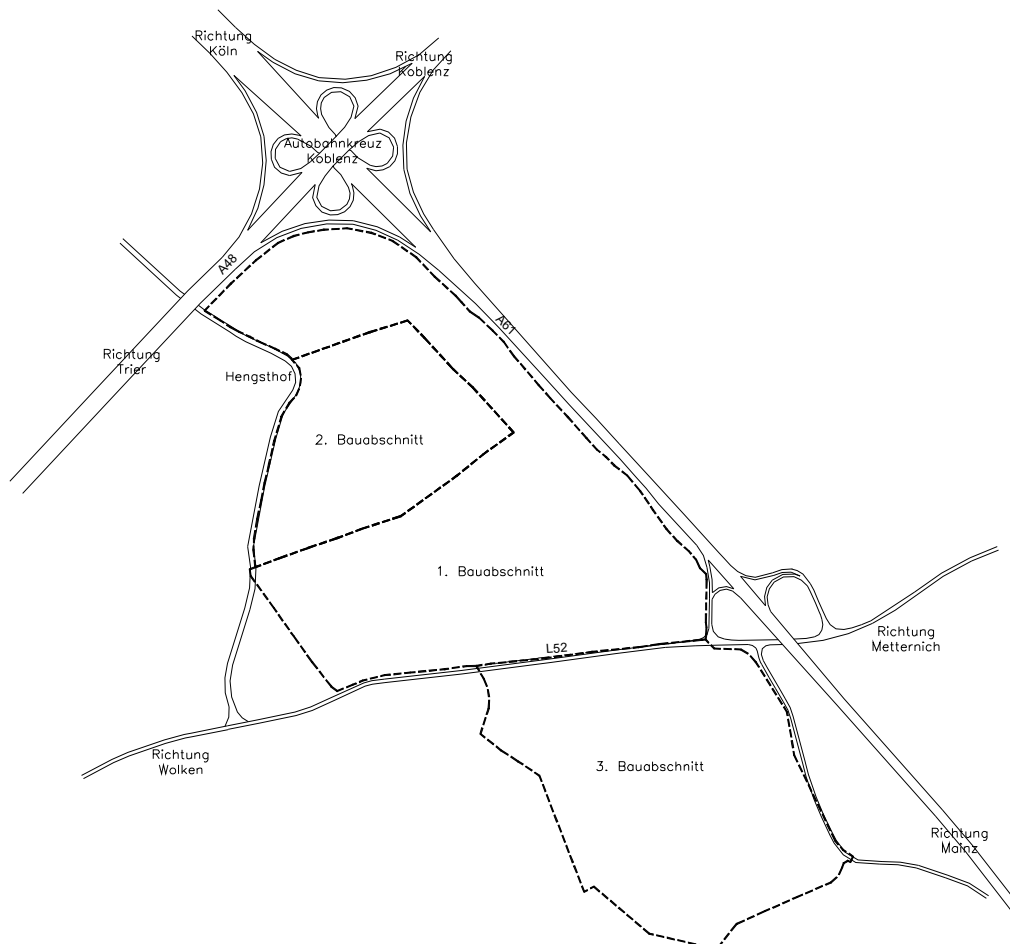
## 1.3. Bestehende Situation

### 1.3.1. Gebietsbeschreibung

Der Industriepark A61 befindet sich am Autobahnkreuz Koblenz südwestlich der A61 und südöstlich der A48 an der Anschluss-Stelle Koblenz-Metternich und hat insgesamt eine Größe von etwa 160 ha.

Die noch nicht erschlossenen Flächen werden derzeit überwiegend als landwirtschaftliche Ackerfläche genutzt. Die Geländehöhen schwanken zwischen 195 m.ü.NN und 247 m.ü.NN.

### 1.3.2. Bauabschnitte



Der erste Bauabschnitt befindet sich zwischen der L52 und der A48 unmittelbar an der A61 und hat eine Größe von etwa 47,4 ha<sup>1</sup>. Die Geländehöhe liegt zwischen 195 m.ü.NN und 240 m.ü.NN.

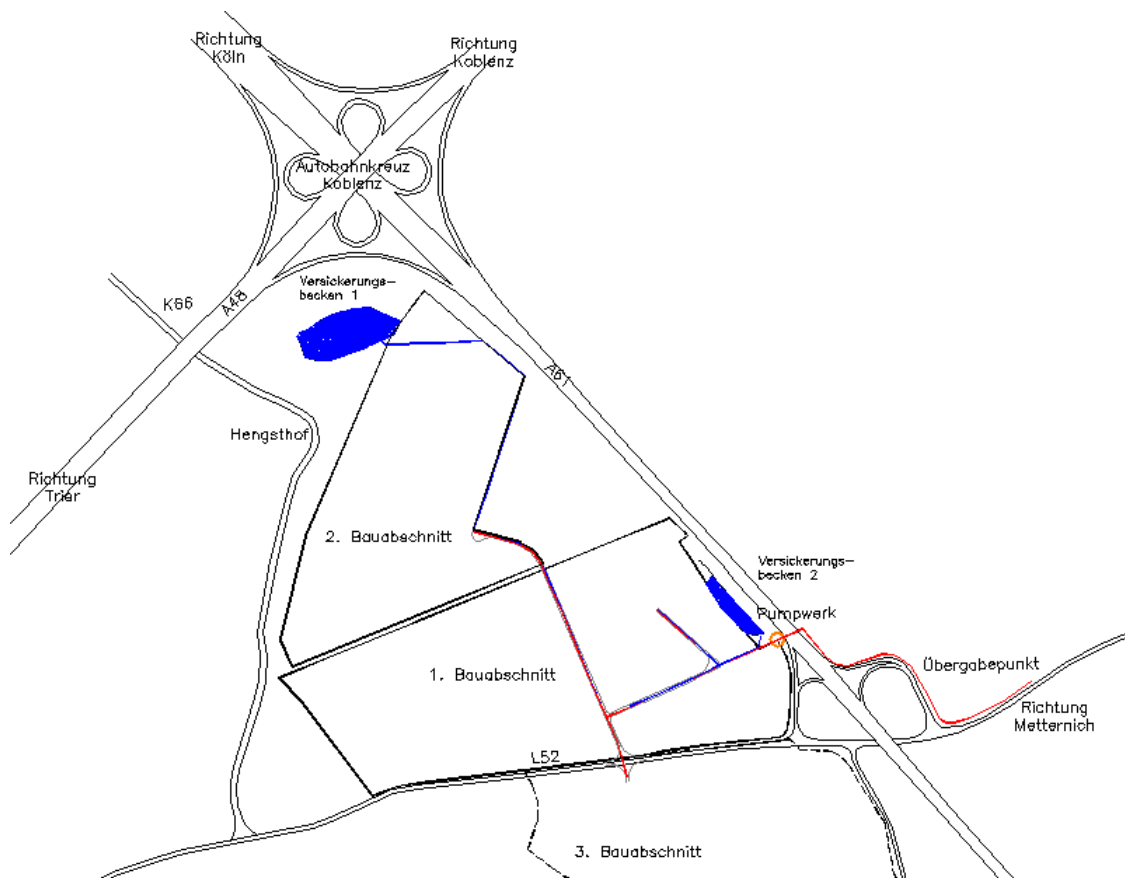
---

<sup>1</sup> Einschließlich der Flächen für die Versickerungsanlagen

Der zweite Bauabschnitt befindet sich zwischen der L52 und der A48 südlich des ersten Bauabschnitts und hat eine Größe von etwa 31 ha. Die Geländehöhe liegt zwischen 205 m.ü.NN und 228 m.ü.NN.

Der dritte Bauabschnitt befindet sich südlich der L52 und hatte ursprünglich eine Größe von etwa 39 ha, in der aktuellen Fassung eine Größe von etwa 28,5 ha. Die Geländehöhe liegt zwischen 212 m.ü.NN und 247 m.ü.NN.

### 1.3.3. Bestehende Entwässerung



Das Schmutzwasser aller Bauabschnitte wird über ein Pumpwerk zur Kanalisation der Stadt Koblenz geleitet.

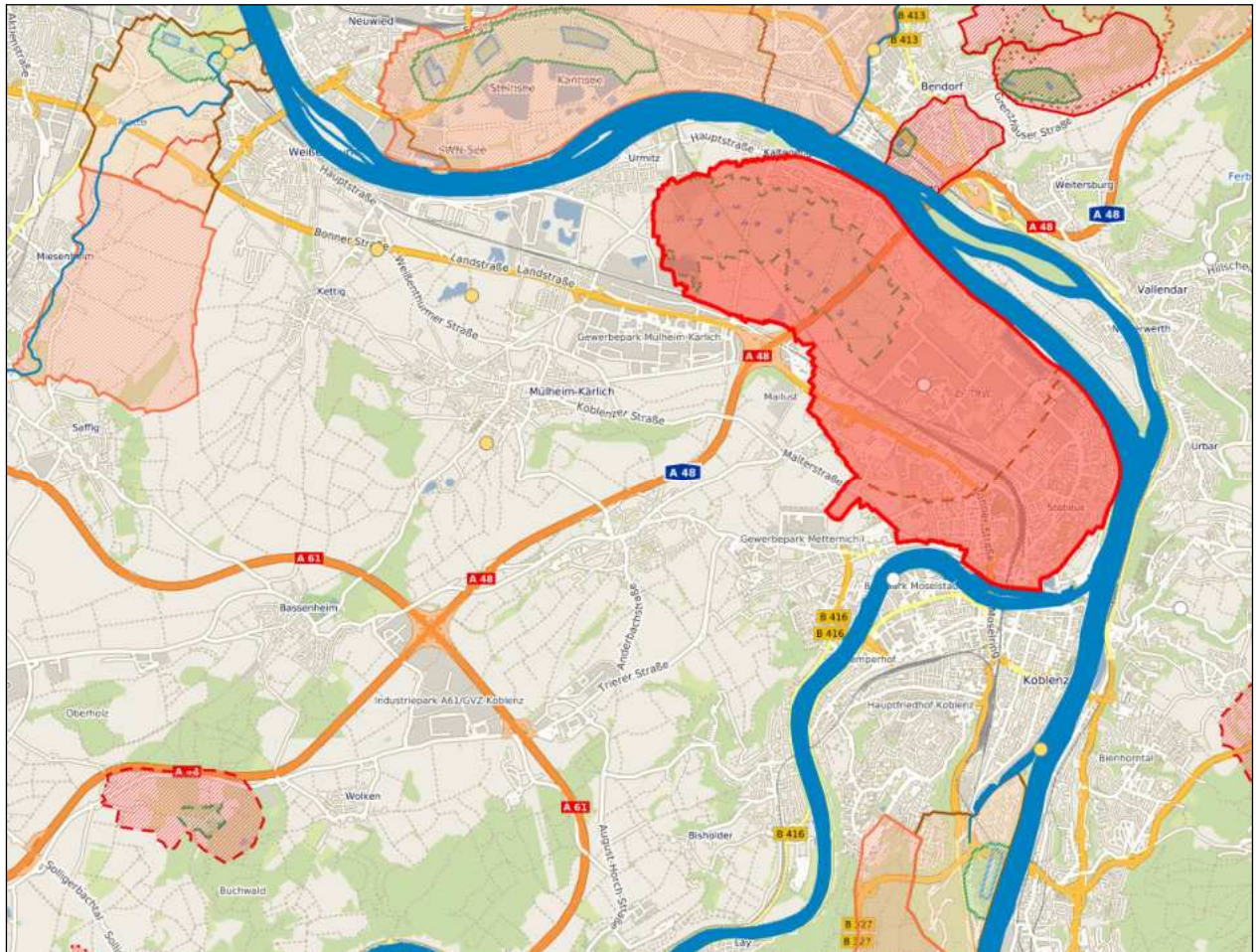
Das Niederschlagswasser des westlich der Verbindungsspanne zwischen L52 und K66 liegenden Bereichs im 1. Bauabschnitt sowie der 2. Bauabschnitt wird im Versickerungsbecken 1 entwässert.

Das Niederschlagswasser des östlich der Verbindungsspanne zwischen L52 und K66 liegenden Bereichs im 1. Bauabschnitt konnte mit vertretbaren Mitteln nicht zum Versickerungsbecken 1 geleitet werden. Die Entwässerung erfolgte daher zum Versickerungsbecken 2.



## 1.3.4. Wasserschutzgebiete

Das Plangebiet liegt außerhalb von Wasserschutzzonen.



Wasserschutzgebiete im Planbereich

## 1.3.5. Bodenbeschaffenheit

Nach dem im Rahmen der Entwürfe  erstellten Bodengutachten liegen folgende Verhältnisse vor:

An der Oberfläche steht zunächst ein Oberboden (Schicht 1) an. Unter dem Oberboden folgt eine Wechsellagerung aus 4 verschiedenen Bodenarten, die wie folgt aufgedgliedert werden können:

- Bodenart 2, Bims, verlehmteter Bims
- Bodenart 3, Löss, Lösslehm
- Bodenart 4, Verwitterungslehm
- Bodenart 5, Ton



## **Schicht 1 – Oberboden**

In allen Rammkernsondierungen wurde ein humoser, brauner, schluffiger, zum Teil auch sandiger Oberboden (Schicht 1) erbohrt. Der Oberboden war etwa 30 – 100 cm mächtig. Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung ist der Oberboden anthropogen beeinflusst.

Als natürlich gewachsene Bodenart wurden Bims und sein Verwitterungsprodukt der Bimslehm, Löss, Lösslehm, Verwitterungslehm und Ton erbohrt. Die Bodenarten stehen in der Regel in Wechsellagerung an.

## **Schicht 2 – Bims und verlehmtter Bims**

Der Bims besteht aus porösen, hellbraunen bis braunen, stark sandigen Kiesen. Z.T. ist der Bims verlehmt, was durch einen erhöhten Feinkornanteil auffällig ist.

## **Schicht 3 – Löss/Lösslehm**

Der Löss/Lösslehm kann als hellbrauner, z.T. schwach kiesiger, sandiger Schluff (Schicht 4) angesprochen werden. Der Schluff ist kalkhaltig, führt kiesige Komponenten aus Kalksteinbruchstücken (Lösskindl). Zum Teil ist der Löss verlehmt. Die Konsistenz ist stark schwankend und weist weiche bis halbfeste Horizonte auf.

## **Schicht 4 – Verwitterungslehm**

Die Verwitterungslehme bestehen überwiegend aus tonigen Schluffen mit kiesigen Quarzitbruchstücken. Die Verwitterungslehme können als Verwitterungshorizont des devonischen Schiefergebirges interpretiert werden.

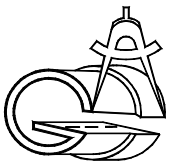
## **Schicht 5 – Tone**

In der RKS 1 wurden dunkelgraue bis dunkelbraune, stark schluffige, Tone erbohrt. Die Konsistenz wurde als steif angesprochen.

## **Wasserverhältnisse**

In der RKS 9 wurde in einer Tiefe von 5,15 m.u.GOK Grundwasser festgestellt.





## Versickerungsfähigkeit

Nach dem Versickerungsgutachten wurden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte festgestellt:

Bohrung	Boden	Tiefe	K <sub>F</sub> -Wert	Versickerungseigenschaft
RKS 1	Sand,schluffig	0,0-4,0	2,84*10 <sup>-06</sup>	durchlässig
RKS 2	Schluff,Sand	0,0-4,0	6,60*10 <sup>-08</sup>	schwach durchlässig
RKS 3	Schluff,Sand	0,0-4,0	1,33*10 <sup>-05</sup>	durchlässig
RKS 4	Schluff,Sand	0,0-4,0	2,11*10 <sup>-05</sup>	durchlässig
RKS 5	Schluff	0,0-4,0	3,95*10 <sup>-08</sup>	schwach durchlässig
RKS 6	Schluff	0,0-4,0	4,68*10 <sup>-08</sup>	schwach durchlässig
RKS 7	Schluff	0,0-4,0	5,83*10 <sup>-08</sup>	schwach durchlässig
RKS 8	Schluff,Sand	0,0-4,0	3,15*10 <sup>-08</sup>	schwach durchlässig
RKS 9	Schluff,Sand	0,0-4,0	1,54*10 <sup>-07</sup>	schwach durchlässig
RKS 10	Schluff,Sand	0,0-4,0	1,15*10 <sup>-07</sup>	schwach durchlässig
RKS 11	Schluff,Sand	0,0-4,0	1,79*10 <sup>-07</sup>	schwach durchlässig
RKS 12	Schluff,Sand	0,0-4,0	7,89*10 <sup>-08</sup>	schwach durchlässig

Der Oberboden (Schicht 1) weist k<sub>r</sub>-Werte zwischen 6,21\*10<sup>-05</sup> m/s bis 9,47\*10<sup>-05</sup> m/s auf und kann als durchlässig eingestuft werden.

Die Sande (Schicht 2) sind als durchlässig einzustufen. Die Lehme (Schicht 3 und 4) sind nur schwach durchlässig

Die Bodenschichten 3 und 4 sind nach den technischen Regeln der DWA-A 138 wegen unzureichender Durchlässigkeiten zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Einen durchgehenden, zur Versickerung geeigneten Horizont wurde nicht erbohrt. Da die verschiedenen Bodenarten in Wechsellagerung anstehen, wird eine Versickerung mit einer hohen Versickerungsrate nicht möglich sein.

### 1.3.6. Trockenwetteranfall

Für den Entwurf wurde der Trockenwetterabfluss gemäß den einvernehmlich zwischen dem Zweckverband A61/GVZ Koblenz und dem Eigenbetrieb Stadtentwässerung im Vertragsentwurf zur „Übernahme von Schmutzwasser aus dem Zweckverbandsgebiet“ festgeschriebenen Eckwerten wie folgt angesetzt:

Schmutzwasser (Betriebe mit geringem bis mittleren Wasserverbrauch)	q <sub>g</sub>	=	0,50	l/sha
Fremdwasser	q <sub>f</sub>	=	0,05	l/sha
Eindringendes Regenwasser	q <sub>r,T</sub>	=	0,00	l/sha
Bemessungsabfluss	q	=	0,55	l/sha



Der Trockenwetterabfluss wurde hier wie folgt angesetzt:

1. Bauabschnitt	35,4 ha x	0,55 $\frac{l}{sha}$ =	19,47 $\frac{l}{s}$
2. Bauabschnitt	25,0 ha x	0,55 $\frac{l}{sha}$ =	13,75 $\frac{l}{s}$
3. Bauabschnitt	31,5 ha x	0,55 $\frac{l}{sha}$ =	17,33 $\frac{l}{s}$
Summe			50,55 $\frac{l}{s}$

## 1.4. Geplante Situation

### 1.4.1. Schmutzwassersystem

#### 1.4.1.1. Anschlusspunkt

Der Anschluss erfolgt bei Schacht 20021030 (bzw. S1) in der Straße „Am Autobahnkreuz“. Der Kanal hat dort eine Anschlusshöhe von 217,95 m.ü.NN und eine Sohltiefe von 2,61 Metern. Die weiterführende Kanalisation ist in DN 250 PP ausgeführt.

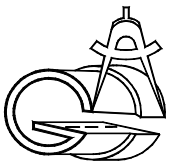
Der Anschluss ist im freien Gefälle möglich.

Für den Anschluss ist die Kreuzung der L52 in Höhe des Kreisverkehrsplatzes L52/Am Autobahnkreuz erforderlich. Aufgrund des guten Zustands der Straße und zur Reduzierung von Verkehrsbehinderungen sollte die Kreuzung grabenlos erfolgen.

#### 1.4.1.2. Kanalisation

Die Schmutzwasserkanalisation wird wie im ganzen Industriegebiet in DN 250 PP vorgesehen. Die Anfangstiefe beträgt 3,50 Meter unter Straßenachse bzw. 1,60 Meter unter Gelände.

Gebiet Ausbau	von Sch. nach Sch	Gel. m.ü.NN	Sohle m.ü.NN	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	Art	DN <sub>Best</sub> DN <sub>Neu</sub>	EZ	A ha	Straße
<b>S82</b> 0	<b>S 82</b>	242,357	238,857	3,500	76,445	59,886	1	250	S1	20,26	
	<b>S 83</b>	237,779	234,279	3,500							
<b>S83</b> 0	<b>S 83</b>	237,779	234,279	3,500	25,237	59,358	1	250			
	<b>S 84</b>	236,281	232,781	3,500							
<b>S84</b> 0	<b>S 84</b>	236,281	232,781	3,500	36,090	59,739	1	250			
	<b>S 85</b>	234,125	230,625	3,500							
<b>S85</b> 0	<b>S 85</b>	234,125	230,625	3,500	39,019	60,791	1	250	S1	1,88	
	<b>S 86</b>	231,753	228,253	3,500							
<b>S86</b> 0	<b>S 86</b>	231,753	228,253	3,500	36,388	60,954	1	250			
	<b>S 87</b>	229,535	226,035	3,500							
<b>S87</b> 0	<b>S 87</b>	229,535	226,035	3,500	35,690	60,913	1	250			
	<b>S 88</b>	227,361	223,861	3,500							
<b>S88</b> 0	<b>S 88</b>	227,361	223,861	3,500	35,771	60,915	1	250	S1	3,33	
	<b>S 89</b>	225,182	221,682	3,500							
<b>S89</b> 0	<b>S 89</b>	225,182	219,519	5,663	136,907	10,000	1	250			
	<b>S 1</b>	220,560	218,150	2,410							



### 1.4.1.3. Pumpwerk

Das Pumpwerk und die Druckleitung wurden für den geplanten Endausbau dimensioniert.

Die Pumpen selbst wurden auf den ersten und zweiten Bauabschnitt dimensioniert, da diese eine kürzere Lebenserwartung haben und sich so insgesamt geringere Bau- und Betriebskosten einstellen.

1. Bauabschnitt	35,4 ha x	0,55 $\frac{l}{sha}$ =	19,47 $\frac{l}{s}$
2. Bauabschnitt	25,0 ha x	0,55 $\frac{l}{sha}$ =	13,75 $\frac{l}{s}$
Summe			33,22 $\frac{l}{s}$

Das Pumpwerk wurde als Fertigteilrundschaft im Durchmesser 2,0 m mit nachgeschalteten Rechteckschacht für Schieber und Meßeinrichtung geplant. Zur Ausführung sollten zwei wechselseitig geschaltete Pumpen mit je 40  $\frac{l}{s}$  kommen. Damit sind die Pumpen für den ersten und zweiten Bauabschnitt, unter gewissen Voraussetzungen im Parallelbetrieb auch für den dritten Bauabschnitt dimensioniert.

Im Zuge der weiteren Erschließung müssen die Pumpen also ggfls. ertüchtigt werden.

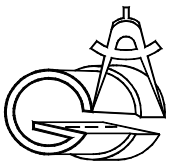
Dies sollte aber erst dann erfolgen, wenn eine Überlastung absehbar ist.

#### Pumpwerk im aktuellen Ausbau

<b>Grundlage n</b>			
maximaler Abfluss	$q_{gmax}$	=	33,22 $\frac{l}{s}$
minimaler Abfluss	$q_{gmin}$	=	11,07 $\frac{l}{s}$
gewählter Abfluss pro Pumpe	$Q_p$	=	40,0 $\frac{l}{s}$

<b>Angaben zur Förderhöhebestimmung</b>			
geodätische Höhe unten	$H_u$	=	204,73 m.ü.NN
geodätische Höhe oben	$H_o$	=	213,61 m.ü.NN
Druckrohrlänge	$L_D$	=	370,00 m
Druckrohrdurchmesser	DN	=	200 mm
Fließgeschwindigkeit bei $Q_p$	$v$	=	1,273 m/s
Reynolds-Zahl	Re	=	195883 -
absolute Rauigkeit	$k$	=	0,4 mm
relative Rauigkeit	$k/d$	=	0,002 -
Widerstandbeiwert nach Zanke	-	=	0,02450 -

<b>Örtliche Verluste</b>			
Anz. Einlaufverlust	=	1 Stck	$\xi= 0,250$
Anz. Richtungsänderungen, 30°	=	1 Stck	$\xi= 0,060$
Anz. Richtungsänderungen, 90°	=	2 Stck	$\xi= 0,140$
Anz. Schieber	=	1 Stck	$\xi= 0,300$
Anz. Rückschlagklappen	=	1 Stck	$\xi= 1,300$



<b>Berechnung der Förderhöhe</b>				
Höhe geodätisch	$h_{v,geo}$	=	8,88	m
Höhe örtliche Verluste	$h_{v,\delta}$	=	0,18	m
Höhe Reibungsverluste	$h_{v,r}$	=	3,74	m
Förderhöhe	$h_D$	=	12,81	m

<b>Berechnung der Pumpenleistung</b>				
benötigter Druck	$p_P$	=	1,281	bar
Pumpenwirkungsgrad	$\eta_P$	=	0,85	-
Kupplungswirkungsgrad	$\eta_K$	=	0,80	-
Motorwirkungsgrad	$\eta_M$	=	0,80	-
Pumpenleistung	$P_P$	=	9,237	kW

<b>Pumpenwahl</b>				
gewählte Einschalthöhe	$H_{Ein}$	=	204,73	m.ü.NN
gewählte Ausschalthöhe	$H_{aus}$	=	204,23	m.ü.NN
resultierender Wasserstand Schacht DN2500	$h_W$	=	0,50	m
Abflussmenge pro Schaltung	$Q_{Sch}$	=	2.454	l = $h_W : A_{schacht}$
Pumpenlaufzeit pro Schaltung	$t_{P,Sch}$	=	1,02	min = $Q_{Sch} : Q_P$

<b>Nachweis bei Maximalabfluss</b>				
Maximalabfluss	$Q_{max}$	=	33,22	l/s
resultierende Schaltzahl	$Z_{max}$	=	48,73	1/h = $Q_{max} \times 3600 : Q_{Sch}$
Pumpenlaufzeit pro Stunde	$t_{P,h,max}$	=	49,8	min/h = $t_{P,Sch} \times Z_{max}$

<b>Nachweis bei Minimalabfluss</b>				
Minimalabfluss	$Q_{min}$	=	11,07	l/s
resultierende Schaltzahl	$Z_{min}$	=	16,24	1/h = $Q_{min} \times 3600 : Q_{Sch}$
Pumpenlaufzeit pro Stunde	$t_{P,h,min}$	=	16,6	min/h = $t_{P,Sch} \times Z_{min}$

<b>Nachweis für Transport</b>				
Volumen von Steigrohr + Druckleitung	$V_D$	=	12,182	m <sup>3</sup>
Transportdauer bei Maximalabfluss	$T_{D,max}$	=	0,10	h = $V_D : ((Q_{Sch} : 1000) \times Z_{max})$
Transportdauer bei Minimalabfluss	$T_{D,min}$	=	0,31	h = $V_D : ((Q_{Sch} : 1000) \times Z_{min})$
<i>Nachweis erfüllt wenn <math>T_D &lt; 24 h</math></i>			<i>Erfüllt</i>	

## Pumpen im Endausbau

<b>Grundlagen</b>				
maximaler Abfluss	$q_{gmax}$		50,55	l/s
minimaler Abfluss	$q_{gmin}$		16,85	l/s
gewählter Abfluss pro Pumpe	$Q_P$	=	65,0	l/s



<b>Angaben zur Förderhöhenbestimmung</b>				
geodätische Höhe unten	$H_u$	=	204,73	m.ü.NN
geodätische Höhe oben	$H_o$	=	213,61	m.ü.NN
Druckrohrlänge	$L_D$	=	370,00	m
Druckrohrdurchmesser	DN	=	200	mm
Fließgeschwindigkeit bei $Q_P$	$v$	=	2,069	m/s
Reynolds-Zahl	Re	=	318310	-
absolute Rauigkeit	$k$	=	0,4	mm
relative Rauigkeit	$k/d$	=	0,002	-
Widerstandsbeiwert nach Zanke	$\xi$	=	0,02413	-

<b>Örtliche Verluste</b>				
Anz. Einlaufverlust		=	1	Stck $\xi= 0,250$
Anz. Richtungsänderungen, 30°		=	1	Stck $\xi= 0,060$
Anz. Richtungsänderungen, 90°		=	2	Stck $\xi= 0,140$
Anz. Schieber		=	1	Stck $\xi= 0,300$
Anz. Rückschlagklappen		=	1	Stck $\xi= 1,300$

<b>Berechnung der Förderhöhe</b>				
Höhe geodätisch	$h_{v,geo}$	=	8,88	m
Höhe örtliche Verluste	$h_{v,\delta}$	=	0,48	m
Höhe Reibungsverluste	$h_{v,r}$	=	9,74	m
Förderhöhe	$h_D$	=	19,10	m

<b>Berechnung der Pumpenleistung</b>				
benötigter Druck	$p_P$	=	1,910	bar
Pumpenwirkungsgrad	$\eta_P$	=	0,85	-
Kupplungswirkungsgrad	$\eta_K$	=	0,80	-
Motorwirkungsgrad	$\eta_M$	=	0,80	-
Pumpenleistung	$P_P$	=	22,384	kW

<b>Pumpenwahl</b>				
gewählte Einschalthöhe	$H_{Ein}$	=	204,73	m.ü.NN
gewählte Ausschalthöhe	$H_{aus}$	=	204,23	m.ü.NN
resultierender Wasserstand Schacht DN2500	$h_W$	=	0,50	m
Abflussmenge pro Schaltung	$Q_{Sch}$	=	2.454	l = $h_W : A_{schacht}$
Pumpenlaufzeit pro Schaltung	$t_{P,Sch}$	=	0,63	min = $Q_{Sch} : Q_P$

<b>Nachweis bei Maximalabfluss</b>				
Maximalabfluss	$Q_{max}$	=	50,55	l/s
resultierende Schaltzahl	$Z_{max}$	=	74,15	1/h = $Q_{max} \times 3600 : Q_{Sch}$
Pumpenlaufzeit pro Stunde	$t_{P,h,max}$	=	46,7	min/h = $t_{P,Sch} \times Z_{max}$



<b>Nachweis bei Minimalabfluss</b>					
Minimalabfluss	$Q_{\min}$	=	16,85	l/s	
resultierende Schaltzahl	$Z_{\min}$	=	24,72	1/h	= $Q_{\min} \times 3600 : Q_{\text{Sch}}$
Pumpenlaufzeit pro Stunde	$t_{p,h,\min}$	=	15,6	min/h	= $t_{p,\text{Sch}} \times Z_{\min}$

<b>Nachweis für Transport</b>					
Volumen von Steigrohr + Druckleitung	$V_D$	=	12,182	m <sup>3</sup>	
Transportdauer bei Maximalabfluss	$T_{D,\max}$	=	0,07	h	= $V_D : ((Q_{\text{Sch}} : 1000) \times Z_{\max})$
Transportdauer bei Minimalabfluss	$T_{D,\min}$	=	0,20	h	= $V_D : ((Q_{\text{Sch}} : 1000) \times Z_{\min})$
<i>Nachweis erfüllt wenn <math>T_D &lt; 24 h</math></i>			<i>Erfüllt</i>		

## 1.4.2. Regenwassersystem

### 1.4.2.1. Grundlagen

Die Bemessung der Kanalisation erfolgte nach dem KOSTRA-DWD-2020-Regen für eine fünfjährige Sicherheit.

Die Bemessung des Rückhaltebeckens erfolgte im ersten Entwurf mittels Nachweisverfahren auf der Basis der NIEDSIM-Reihe von 1958 bis 2013 für eine Sicherheit von 10 Jahren.

Gemäß Rückfrage des Unterzeichners beim Landesamt vom 11.04.2023 wurde die NIEDSIM-Reihe bislang nicht fortgeschrieben. Aus diesem Grund erfolgte die Bemessung ebenfalls mit dem KOSTRA-Ereignis.

Gemäß Mitteilung der Stadt Koblenz (E-Mail vom 10.10.2022 von Herrn Kaufmann an Herrn Plagemann) ist eine Sicherheit von 10 Jahren nicht ausreichend.

Herr Kaufmann gab an, dass *die Einrichtungen zur Oberflächenwasserbeseitigung und Bewirtschaftung so zu konzipieren sind, dass Niederschlagswasser bis zu einem Ereignis  $T = 100a$  auf Zweckverbandsgebiet schadlos zurückgehalten wird.*

Diese Aussage wird so interpretiert, dass dies nur für das geplante Rückhaltebecken gilt, also weder für die bestehenden Entwässerungseinrichtungen noch für die geplante Kanalisation.

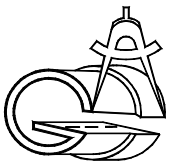
Dieser Aspekt muss im Weiteren noch mit der Stadt Koblenz abgestimmt werden.

### 1.4.2.2. Einzugsgebiet

Die Flächen wurden dem Bebauungsplanentwurf entnommen und an die Straßenplanung angepasst.

Es ergeben sich drei Einzelflächen mit den Abmessungen 26,4 ha Fläche. Hinzu kommen noch die Straßenfläche mit 0,727 ha (einschließlich Nebenflächen) und die Fläche des Rückhaltebeckens selbst mit 0,562 ha (ebenfalls einschließlich Nebenflächen).





Aufgrund der Größe der Einzelflächen ist eine nachträgliche Festlegung der Anschlussleitungen sowohl aus baulicher Sicht aber auch aus hydraulischer Sicht nicht sinnvoll. Soweit eine spätere Aufteilung erfolgen soll, müsste die Bemessung des Hauptkanals überprüft werden.

### **1.4.2.3. Festlegung des Entwässerungssystems**

Nach den Ergebnissen des Bodengutachtens wird eine umfassende Versickerung nicht durchzuführen sein. Die Planung sieht daher eine Sammlung und Abführung des Regenwassers vor.

Hierzu bestehen zwei Möglichkeiten:

- Anschluss an die Regenwasserkanalisation in der Straße am Autobahnkreuz und Ableitung zum Versickerungsbecken 1
- Ableitung über einen neuen Verbindungssammler zum Versickerungsbecken 2

### **Frühere Untersuchungen und Bestand**

In der ursprünglichen Konzeptionierung des Systems wurde für den damals schon angedachten 3. Bauabschnitt der Anschluss an beide Versickerungsbecken untersucht.

Festgestellt wurde, dass der Anschluss an das Versickerungsbecken 2 nur möglich wäre, wenn zur Entlastung ein Verbindungskanal zwischen den Versickerungsbecken 1 und 2 hergestellt würde. Dies wurde als nicht wirtschaftlich beurteilt.

Als bessere Variante wurde ermittelt, einen Zufluss in die Kanalisation der Straße „Am Autobahnkreuz“ und damit die Ableitung zum Versickerungsbecken 1 vorzusehen. Eine ungedrosselte Ableitung würde allerdings zu sehr großen Rohrdurchmessern führen. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde daher eine Ableitung von 100 1/s mit Ausgleich der Wasserführung vorgesehen.

In dem Entwurf  wurde untersucht, ob diese Zuflussmenge nicht noch vergrößert werden sollte. Ergebnis war, dass Zufluss aus dem 3. Bauabschnitt aus hydraulischer Sicht auf bis zu 210 1/s vergrößert werden kann, wenn die Geländehöhe bei Schacht R18 um 50 cm von 200,093 m.ü.NN auf 200,593 m.ü.NN erhöht wird. Hierzu müssten aber auch die Bemessungsansätze des Versickerungsbeckens im Endausbau überprüft und das Rückhaltebecken ggfls vergrößert werden. Weiterhin wurde empfohlen, den Anschlusskanal von DN 400 auf DN 500 zu vergrößern.

Dies wurde dann auch so umgesetzt.

### **Ableitung zum Versickerungsbecken 1**

Die Ableitung zum Versickerungsbecken 1 scheint damit grundsätzlich möglich. Insbesondere ist nicht nur die Kanalisation, sondern auch das Versickerungsbecken und auch das dem Becken vorgeschaltete Abscheiderbauwerk mit Rückhaltebecken ausreichend dimensioniert.



Die Wassermenge sollte allerdings nach den aktuellen Bemessungsdaten und unter Berücksichtigung des tatsächlichen Ausbaus überprüft werden.

## **Ableitung zum Versickerungsbecken 2**

Auch eine Ableitung zum Versickerungsbecken 2 wurde geprüft. Hierfür wäre folgender Umfang zu berücksichtigen:

- Es müsste ein neuer Verbindungskanal vom 3. Bauabschnitt zum Versickerungsbecken 2 hergestellt werden. Dieser Kanal hätte eine Länge von etwa 700 Metern. Die Verlegung könnte innerhalb bestehender Wirtschaftswege erfolgen, wäre also grundsätzlich möglich.
- Aufgrund der Wegebreite, der erforderlichen Überdeckung bei Kreuzung der L52, aber auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten wäre eine vollständige Ableitung ohne Rückhaltung weder möglich noch sinnvoll. Es müsste daher ein Rückhaltebecken vorgesehen werden. Dies könnte aber auf einen höheren Abfluss als bei Variante 1 und damit kleiner ausgebaut werden.
- Ein zusätzlicher Zufluss führt zur Überlastung mindestens des dem Versickerungsbecken vorgeschalteten Abscheiderbauwerks, wahrscheinlich aber auch des Versickerungsbeckens selbst. Die Rückhaltung müsste daher mit einem Abscheider ausgerüstet werden. Zur Entlastung des Versickerungsbeckens wäre der beschriebene Verbindungskanal zwischen den Becken erforderlich.

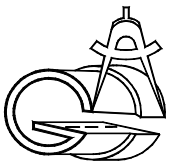
Aus den beschriebenen Gründen wird die Entwässerung in das Versickerungsbecken 2 als wirtschaftlich nicht sinnvoll betrachtet und nicht weiter untersucht.

### **1.4.2.4. Drosselwassermenge**

Zur Ermittlung der möglichen Drosselmenge wurde das Kanalnetz nach dem aktuellen Bemessungsregen nachgerechnet. Hierbei wurde auch die ursprünglich nicht vorgesehene Stichstraße zum Amazon-Gelände (gemäß Entwurf ) berücksichtigt.

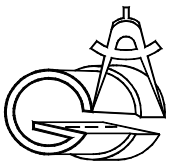
Das Kanalnetz liegt dabei noch nach den ursprünglichen Bezeichnungen vor, nicht nach den späteren Bezeichnungen der Verbandsgemeinde.

Hierbei wurde festgestellt, dass bei dem neuen Regenereignis ein zusätzlicher Zufluss gar nicht mehr zugelassen werden könnte. Schon ohne zusätzlichen Zufluss ergibt sich ein minimaler Überstau von 1,44 m<sup>3</sup> in Schacht R18 (neu: 20021170).



## Bestandsberechnung (ohne Zufluss)

Gebiet Rechnung	DN	Q <sub>voll</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>max</sub>	Zeit	Von	Gel.-	Sohl-	Stau-			Ein/Überstau
	Best	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	hh:mm	Sch.	höhen	höhen	höhen			Bemerkung m <sup>3</sup>
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m/s	V <sub>d</sub> m/s	V <sub>max</sub> m/s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	
<b>R 1.2</b>	300	78	0	19	00:14	<b>R 1.2</b>	221,86	219,02	219,13	0,11	2,73	
	300	1,10	0,00	0,92	14,00	<b>R 2</b>	220,52	218,82	218,92	0,10	1,60	
<b>R 2</b>	500	497	0	43	00:14	<b>R 2</b>	220,52	218,82	218,92	0,10	1,60	
	500	2,53	0,00	1,45	14,00	<b>R 3</b>	219,54	217,84	217,95	0,11	1,59	
<b>R 3</b>	500	500	0	54	00:15	<b>R 3</b>	219,54	217,84	217,95	0,11	1,59	
	500	2,54	0,00	1,68	15,00	<b>R 4</b>	218,62	216,51	216,88	0,37	1,74	
<b>R 3A</b>	1.000	1.484	0	1.291	00:19	<b>R 3A</b>	218,62	216,00	216,92	0,92	1,70	
	1.000	1,89	0,00	2,12	16,00	<b>R 4</b>	218,62	215,95	216,88	0,93	1,74	
<b>R 4</b>	900	1.375	0	1.305	00:19	<b>R 4</b>	218,62	215,95	216,88	0,93	1,74	Einstau
	900	2,16	0,00	2,38	15,00	<b>R 5</b>	217,80	215,51	217,75	2,24	0,05	Einstau
<b>R 5</b>	900	1.359	0	1.298	00:17	<b>R 5</b>	217,80	215,51	217,75	2,24	0,05	Einstau
	900	2,14	0,00	2,39	17,00	<b>R 6</b>	217,60	215,08	217,46	2,38	0,14	Einstau
<b>R 6</b>	900	1.375	0	1.307	00:18	<b>R 6</b>	217,60	215,08	217,46	2,38	0,14	Einstau
	900	2,16	0,00	2,27	16,00	<b>R 7</b>	218,18	214,64	216,26	1,62	1,92	Einstau
<b>R 6A</b>	1.000	1.763	0	771	00:17	<b>R 7A</b>	218,18	214,66	216,37	1,71	1,81	Einstau
	1.000	2,25	0,00	1,46	13,00	<b>R 7</b>	218,18	214,58	216,26	1,68	1,92	Einstau
<b>R 7</b>	1.000	2.072	0	2.010	00:17	<b>R 7</b>	218,18	214,58	216,26	1,68	1,92	Einstau
	1.000	2,64	0,00	2,90	16,00	<b>R 8</b>	218,61	214,30	217,06	2,76	1,55	Einstau
<b>R 8</b>	1.000	2.058	-2	1.929	00:18	<b>R 8</b>	218,61	214,30	217,06	2,76	1,55	Einstau
	1.000	2,62	-0,01	2,46	18,00	<b>R 9</b>	218,88	214,08	216,29	2,21	2,59	Einstau
<b>R 8A</b>	400	505	500	534	00:17	<b>R 8A</b>	218,91	214,89	217,24	2,35	1,67	Einstau
	400	4,02	4,06	4,25	17,00	<b>R 9</b>	218,88	214,08	216,29	2,21	2,59	Einstau
<b>R 9</b>	1.000	2.055	496	2.442	00:18	<b>R 9</b>	218,88	214,08	216,29	2,21	2,59	Einstau
	1.000	2,62	2,11	3,11	18,00	<b>R 10</b>	218,81	213,88	215,79	1,91	3,02	Einstau
<b>R 10</b>	1.000	2.061	495	2.438	00:18	<b>R 10</b>	218,81	213,88	215,79	1,91	3,02	Einstau
	1.000	2,62	1,72	3,10	18,00	<b>R 11</b>	218,71	213,51	214,78	1,27	3,93	Einstau
<b>R 11</b>	1.000	2.144	490	2.458	00:19	<b>R 11</b>	218,71	213,51	214,78	1,27	3,93	Einstau
	1.000	2,73	1,98	3,32	20,00	<b>R 12</b>	219,30	213,09	213,87	0,78	5,43	Einstau
<b>R 11A</b>	700	1.048	0	1.124	00:20	<b>R 11A</b>	219,51	213,65	214,36	0,71	5,15	Einstau
	700	2,72	0,00	3,14	20,00	<b>R 12</b>	219,30	213,60	214,24	0,64	5,06	Einstau
<b>R 12</b>	1.000	3.776	484	3.350	00:19	<b>R 12</b>	219,30	213,09	213,87	0,78	5,43	
	1.000	4,81	3,32	5,21	17,00	<b>R 13</b>	215,97	210,95	211,72	0,77	4,25	
<b>R 13</b>	1.000	3.772	473	3.328	00:19	<b>R 13</b>	215,97	210,95	211,72	0,77	4,25	
	1.000	4,80	3,15	4,49	19,00	<b>R 14</b>	214,72	208,86	209,98	1,12	4,74	Einstau
<b>R 14</b>	1.000	4.110	448	3.330	00:19	<b>R 14</b>	214,72	208,86	209,98	1,12	4,74	Einstau
	1.000	5,23	3,33	4,88	19,00	<b>R 15</b>	210,39	206,38	207,00	0,62	3,39	
<b>R 15</b>	1.000	4.860	435	3.326	00:19	<b>R 15</b>	210,39	206,38	207,00	0,62	3,39	
	1.000	6,19	3,84	6,38	18,00	<b>R 16</b>	205,95	202,92	203,57	0,65	2,38	
<b>R 16</b>	1.000	4.522	425	3.319	00:19	<b>R 16</b>	205,95	202,92	203,57	0,65	2,38	
	1.000	5,76	3,12	5,05	19,00	<b>R 17</b>	201,76	199,66	200,83	1,17	0,93	Einstau
<b>R 17</b>	1.200	4.168	423	3.930	00:19	<b>R 17</b>	201,76	199,65	200,83	1,18	0,93	
	1.200	3,69	2,42	4,00	17,00	<b>R 18</b>	200,59	198,59	200,59	2,00	0,00	Überstau 1,44
<b>R 18</b>	1.200	4.284	431	3.608	00:21	<b>R 18</b>	200,59	198,59	200,59	2,00	0,00	Überstau 1,44
	1.200	3,79	2,12	3,35	30,00	<b>R 19</b>	200,70	197,46	205,35	7,89	-4,65	Überdruck
<b>R 19</b>	1.200	2.993	452	3.745	00:19	<b>R 19</b>	200,70	197,46	205,35	7,89	-4,65	Überdruck
	1.200	2,65	1,59	3,31	19,00	<b>R 20</b>	198,92	196,63	199,27	2,64	-0,35	Überdruck



Gebiet Rechnung	DN	Q <sub>voll</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>max</sub>	Zeit	Von	Gel.-	Sohl-	Stau-			Ein/Überstau
	Best	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	hh:mm	Sch.	höhen	höhen	höhen			Bemerkung m <sup>3</sup>
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>d</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	
<b>R 20</b>	1.200	5.764	467	4.987	00:24	<b>R 20</b>	198,92	196,63	199,27	2,64	-0,35	Überdruck
	1.200	5,10	1,95	4,88	24,00	<b>R 21</b>	200,00	196,46	197,42	0,96	2,58	

Allerdings liegt dieser Strang außerhalb der Bebauung und hat (außer dem deutlich höher liegenden Anschluss der Firma LIDL auch keine weiteren Anschlüsse.

Es ist daher problemlos möglich, diesen Strang mit Druckfesten Schächten auszustatten und so einen Überstau zu vermeiden.

### Bestandsberechnung (mit druckfesten Schächten bis R18)

Gebiet Rechnung	DN	Q <sub>voll</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>max</sub>	Zeit	Von	Gel.-	Sohl-	Stau-			Ein/Überstau
	Best	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	hh:mm	Sch.	höhen	höhen	höhen			Bemerkung m <sup>3</sup>
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>d</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	
<b>R 1.2</b>	300	78	0	19	00:14	<b>R 1.2</b>	221,86	219,02	219,13	0,11	2,73	
	300	1,10	0,00	0,92	14,00	<b>R 2</b>	220,52	218,82	218,92	0,10	1,60	
<b>R 2</b>	500	497	0	43	00:14	<b>R 2</b>	220,52	218,82	218,92	0,10	1,60	
	500	2,53	0,00	1,45	14,00	<b>R 3</b>	219,54	217,84	217,95	0,11	1,59	
<b>R 3</b>	500	500	0	54	00:15	<b>R 3</b>	219,54	217,84	217,95	0,11	1,59	
	500	2,54	0,00	1,68	15,00	<b>R 4</b>	218,62	216,51	216,88	0,37	1,74	
<b>R 3A</b>	1.000	1.484	0	1.292	00:19	<b>R 3A</b>	218,62	216,00	216,91	0,91	1,71	
	1.000	1,89	0,00	2,12	16,00	<b>R 4</b>	218,62	215,95	216,88	0,93	1,74	
<b>R 4</b>	900	1.375	0	1.305	00:19	<b>R 4</b>	218,62	215,95	216,88	0,93	1,74	Einstau
	900	2,16	0,00	2,38	15,00	<b>R 5</b>	217,80	215,51	217,49	1,98	0,31	
<b>R 5</b>	900	1.359	0	1.298	00:17	<b>R 5</b>	217,80	215,51	217,49	1,98	0,31	Einstau
	900	2,14	0,00	2,39	17,00	<b>R 6</b>	217,60	215,08	217,46	2,38	0,14	
<b>R 6</b>	900	1.375	0	1.307	00:18	<b>R 6</b>	217,60	215,08	217,46	2,38	0,14	Einstau
	900	2,16	0,00	2,27	16,00	<b>R 7</b>	218,18	214,64	216,26	1,62	1,92	
<b>R 6A</b>	1.000	1.763	0	771	00:17	<b>R 7A</b>	218,18	214,66	216,37	1,71	1,81	Einstau
	1.000	2,25	0,00	1,46	13,00	<b>R 7</b>	218,18	214,58	216,26	1,68	1,92	
<b>R 7</b>	1.000	2.072	0	2.010	00:17	<b>R 7</b>	218,18	214,58	216,26	1,68	1,92	Einstau
	1.000	2,64	0,00	2,90	16,00	<b>R 8</b>	218,61	214,30	217,06	2,76	1,55	
<b>R 8</b>	1.000	2.058	-2	1.929	00:18	<b>R 8</b>	218,61	214,30	217,06	2,76	1,55	Einstau
	1.000	2,62	-0,01	2,46	18,00	<b>R 9</b>	218,88	214,08	216,29	2,21	2,59	
<b>R 8A</b>	400	505	500	534	00:17	<b>R 8A</b>	218,91	214,89	217,24	2,35	1,67	Einstau
	400	4,02	4,06	4,25	17,00	<b>R 9</b>	218,88	214,08	216,29	2,21	2,59	
<b>R 9</b>	1.000	2.055	496	2.442	00:18	<b>R 9</b>	218,88	214,08	216,29	2,21	2,59	Einstau
	1.000	2,62	2,11	3,11	18,00	<b>R 10</b>	218,81	213,88	215,79	1,91	3,02	
<b>R 10</b>	1.000	2.061	495	2.438	00:18	<b>R 10</b>	218,81	213,88	215,79	1,91	3,02	Einstau
	1.000	2,62	1,72	3,10	18,00	<b>R 11</b>	218,71	213,51	214,72	1,21	3,99	
<b>R 11</b>	1.000	2.144	490	2.430	00:19	<b>R 11</b>	218,71	213,51	214,72	1,21	3,99	Einstau
	1.000	2,73	1,98	3,26	19,00	<b>R 12</b>	219,30	213,09	213,87	0,78	5,43	
<b>R 11A</b>	700	1.048	0	1.123	00:19	<b>R 11A</b>	219,51	213,65	214,36	0,71	5,15	Einstau
	700	2,72	0,00	3,12	19,00	<b>R 12</b>	219,30	213,60	214,24	0,64	5,06	
<b>R 12</b>	1.000	3.776	484	3.356	00:19	<b>R 12</b>	219,30	213,09	213,87	0,78	5,43	
	1.000	4,81	3,32	5,21	17,00	<b>R 13</b>	215,97	210,95	211,72	0,77	4,25	



Gebiet Rechnung	DN	Q <sub>voll</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>max</sub>	Zeit	Von	Gel.-	Sohl-	Stau-			Ein/Überstau
	Best	l/s	l/s	l/s	hh:mm	Sch.	höhen	höhen	höhen			Bemerkung m <sup>3</sup>
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m/s	V <sub>d</sub> m/s	V <sub>max</sub> m/s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	
<b>R 13</b>	1.000	3.772	473	3.332	00:19	<b>R 13</b>	215,97	210,95	211,72	0,77	4,25	Einstau
	1.000	4,80	3,15	4,49	19,00	<b>R 14</b>	214,72	208,86	209,99	1,13	4,73	
<b>R 14</b>	1.000	4.110	448	3.336	00:19	<b>R 14</b>	214,72	208,86	209,99	1,13	4,73	Einstau
	1.000	5,23	3,33	4,88	19,00	<b>R 15</b>	210,39	206,38	207,00	0,62	3,39	
<b>R 15</b>	1.000	4.860	435	3.330	00:19	<b>R 15</b>	210,39	206,38	207,00	0,62	3,39	
	1.000	6,19	3,84	6,38	18,00	<b>R 16</b>	205,95	202,92	203,58	0,66	2,37	
<b>R 16</b>	1.000	4.522	425	3.365	00:20	<b>R 16</b>	205,95	202,92	203,58	0,66	2,37	Überdruck
	1.000	5,76	3,12	5,05	19,00	<b>R 17</b>	201,76	199,66	208,09	8,43	-6,33	
<b>R 17</b>	1.200	4.168	423	3.921	00:19	<b>R 17</b>	201,76	199,65	208,09	8,43	-6,33	Überdruck
	1.200	3,69	2,42	4,00	17,00	<b>R 18</b>	200,59	198,59	206,05	7,46	-5,46	
<b>R 18</b>	1.200	4.284	431	3.770	00:19	<b>R 18</b>	200,59	198,59	206,05	7,46	-5,46	Überdruck
	1.200	3,79	2,12	3,40	28,00	<b>R 19</b>	200,70	197,46	205,35	7,89	-4,65	
<b>R 19</b>	1.200	2.993	452	3.879	00:19	<b>R 19</b>	200,70	197,46	205,35	7,89	-4,65	Überdruck
	1.200	2,65	1,59	3,43	19,00	<b>R 20</b>	198,92	196,63	199,80	3,17	-0,88	
<b>R 20</b>	1.200	5.764	467	5.738	00:19	<b>R 20</b>	198,92	196,63	199,80	3,17	-0,88	Überdruck
	1.200	5,10	1,95	5,22	20,00	<b>R 21</b>	200,00	196,46	197,66	1,20	2,34	

Unter dieser Voraussetzung kann ein zusätzlicher Zufluss wie folgt ermittelt werden:

Zufluss	Ergebnis
200 l/s	Überstau in verschiedenen Schächten unter 1 m <sup>3</sup>
150 l/s	Überstau in verschiedenen Schächte mit insgesamt 70 m <sup>3</sup>
125 l/s	Überstau in verschiedenen Schächte mit insgesamt 16 m <sup>3</sup>
110 l/s	Überstau in verschiedenen Schächte mit insgesamt 56 m <sup>3</sup>
105 l/s	Überstau in verschiedenen Schächten mit insgesamt 16 m <sup>3</sup>
100 l/s	Überstau in verschiedenen Schächte mit insgesamt 1 m <sup>3</sup>

Überstauereignisse unter einem m<sup>3</sup> pro Schacht können ignoriert werden, da diese geringen Mengen im Straßenbereich zurückgehalten werden können und zu keinen Schäden führen.

Es zeigt sich also, dass bei dem aktuellen Bemessungsregen ein Abfluss von 100 l/s möglich ist.

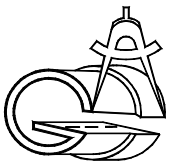
### Berechnung mit einem Zufluss von 100 l/s

Gebiet Rechnung	DN	Q <sub>voll</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>max</sub>	Zeit	Von	Gel.-	Sohl-	Stau-			Ein/Überstau
	Best	l/s	l/s	l/s	hh:mm	Sch.	höhen	höhen	höhen			Bemerkung m <sup>3</sup>
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m/s	V <sub>d</sub> m/s	V <sub>max</sub> m/s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	
<b>R 1.2</b>	300	78	0	19	00:14	<b>R 1.2</b>	221,86	219,02	219,12	0,10	2,74	
	300	1,10	0,00	0,58	14,00	<b>R 2</b>	220,52	218,82	219,00	0,18	1,52	
<b>R 2</b>	500	497	100	143	00:14	<b>R 2</b>	220,52	218,82	219,00	0,18	1,52	
	500	2,53	2,00	2,13	14,00	<b>R 3</b>	219,54	217,84	218,05	0,21	1,49	



Gebiet Rechnung	DN	Q <sub>voll</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>max</sub>	Zeit	Von	Gel.-	Sohl-	Stau-			Ein/Überstau
	Best	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	hh:mm	Sch.	höhen	höhen	höhen			Bemerkung m³
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m/s	V <sub>d</sub> m/s	V <sub>max</sub> m/s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	
<b>R 3</b>	500 500	500 2,54	100 2,00	159 2,26	00:19 15,00	<b>R 3</b> <b>R 4</b>	219,54 218,62	217,84 216,51	218,05 218,62	0,21 2,11	1,49 0,00	Überstau 0,26
<b>R 3A</b>	1.000 1.000	1.484 1,89	4 0,06	1.323 1,97	00:18 16,00	<b>R 3A</b> <b>R 4</b>	218,62 218,62	216,00 215,95	218,62 218,62	2,62 2,67	0,00 0,00	Überstau 0,21 Überstau 0,26
<b>R 4</b>	900 900	1.375 2,16	100 1,27	1.457 2,38	00:19 16,00	<b>R 4</b> <b>R 5</b>	218,62 217,80	215,95 215,51	218,62 217,80	2,67 2,29	0,00 0,00	Überstau 0,26 Überstau 0,45
<b>R 5</b>	900 900	1.359 2,14	98 1,26	1.467 2,42	00:19 17,00	<b>R 5</b> <b>R 6</b>	217,80 217,60	215,51 215,08	217,80 217,51	2,29 2,43	0,00 0,09	Überstau 0,45 Einstau
<b>R 6</b>	900 900	1.375 2,16	96 1,27	1.473 2,31	00:19 19,00	<b>R 6</b> <b>R 7</b>	217,60 218,18	215,08 214,64	217,51 216,70	2,43 2,06	0,09 1,48	Einstau Einstau
<b>R 6A</b>	1.000 1.000	1.763 2,25	-2 -0,05	783 1,29	00:17 12,00	<b>R 7A</b> <b>R 7</b>	218,18 218,18	214,66 214,58	216,74 216,70	2,08 2,12	1,44 1,48	Einstau Einstau
<b>R 7</b>	1.000 1.000	2.072 2,64	95 1,37	2.189 2,91	00:19 15,00	<b>R 7</b> <b>R 8</b>	218,18 218,61	214,58 214,30	216,70 216,74	2,12 2,44	1,48 1,87	Einstau Einstau
<b>R 8</b>	1.000 1.000	2.058 2,62	97 0,57	2.193 2,79	00:19 19,00	<b>R 8</b> <b>R 9</b>	218,61 218,88	214,30 214,08	216,74 216,21	2,44 2,13	1,87 2,67	Einstau Einstau
<b>R 8A</b>	400 400	505 4,02	500 4,07	525 4,18	00:17 17,00	<b>R 8A</b> <b>R 9</b>	218,91 218,88	214,89 214,08	217,16 216,21	2,27 2,13	1,75 2,67	Einstau Einstau
<b>R 9</b>	1.000 1.000	2.055 2,62	594 2,21	2.699 3,44	00:19 19,00	<b>R 9</b> <b>R 10</b>	218,88 218,81	214,08 213,88	216,21 215,75	2,13 1,87	2,67 3,06	Einstau Einstau
<b>R 10</b>	1.000 1.000	2.061 2,62	593 1,79	2.703 3,44	00:19 19,00	<b>R 10</b> <b>R 11</b>	218,81 218,71	213,88 213,51	215,75 214,85	1,87 1,34	3,06 3,86	Einstau Einstau
<b>R 11</b>	1.000 1.000	2.144 2,73	591 2,07	2.703 3,55	00:18 18,00	<b>R 11</b> <b>R 12</b>	218,71 219,30	213,51 213,09	214,85 213,94	1,34 0,85	3,86 5,36	Einstau
<b>R 11A</b>	700 700	1.048 2,72	0 0,00	1.124 3,14	00:20 20,00	<b>R 11A</b> <b>R 12</b>	219,51 219,30	213,65 213,60	214,36 214,24	0,71 0,64	5,15 5,06	Einstau
<b>R 12</b>	1.000 1.000	3.776 4,81	590 3,51	3.649 5,29	00:19 18,00	<b>R 12</b> <b>R 13</b>	219,30 215,97	213,09 210,95	213,94 211,80	0,85 0,85	5,36 4,17	
<b>R 13</b>	1.000 1.000	3.772 4,80	581 3,29	3.581 4,80	00:19 19,00	<b>R 13</b> <b>R 14</b>	215,97 214,72	210,95 208,86	211,80 210,09	0,85 1,23	4,17 4,63	Einstau
<b>R 14</b>	1.000 1.000	4.110 5,23	560 3,51	3.618 5,44	00:19 19,00	<b>R 14</b> <b>R 15</b>	214,72 210,39	208,86 206,38	210,09 207,03	1,23 0,65	4,63 3,36	Einstau
<b>R 15</b>	1.000 1.000	4.860 6,19	545 4,09	3.555 6,42	00:19 19,00	<b>R 15</b> <b>R 16</b>	210,39 205,95	206,38 202,92	207,03 203,64	0,65 0,72	3,36 2,31	
<b>R 16</b>	1.000 1.000	4.522 5,76	530 3,33	3.675 5,05	00:19 18,00	<b>R 16</b> <b>R 17</b>	205,95 201,76	202,92 199,66	203,64 209,09	0,72 9,43	2,31 -7,33	Überdruck
<b>R 17</b>	1.200 1.200	4.168 3,69	514 2,55	4.047 4,03	00:20 17,00	<b>R 17</b> <b>R 18</b>	201,76 200,59	199,65 198,59	209,09 208,17	9,43 9,58	-7,33 -7,58	Überdruck Überdruck
<b>R 18</b>	1.200 1.200	4.284 3,79	521 2,24	4.094 3,62	00:20 20,00	<b>R 18</b> <b>R 19</b>	200,59 200,70	198,59 197,46	208,17 210,06	9,58 12,60	-7,58 -9,36	Überdruck Überdruck
<b>R 19</b>	1.200 1.200	2.993 2,65	541 1,65	4.198 3,72	00:19 19,00	<b>R 19</b> <b>R 20</b>	200,70 198,92	197,46 196,63	210,06 200,11	12,60 3,48	-9,36 -1,19	Überdruck Überdruck
<b>R 20</b>	1.200 1.200	5.764 5,10	559 2,01	5.738 5,21	00:19 20,00	<b>R 20</b> <b>R 21</b>	198,92 200,00	196,63 196,46	200,11 197,66	3,48 1,20	-1,19 2,34	Überdruck





## 1.4.2.5. Rückhaltung

Die Rückhaltefläche wurde in Verlängerung der Gebietsfläche vorgesehen. Es ergibt sich ein Abstand von 10,0 Metern zur Achse einer bestehenden Stromtrasse und von 5,50 Metern zum äußersten Gittermast dieser Trasse.

Die Bemessung erfolgte zur Sicherheit für ein hundertjähriges Regenereignis.

Überschläglich, also nach den einfachen Ansätzen der DWA A118, ergibt sich das Rückhaltevolumen wie folgt:

### 1. Grundlagen

Regenhäufigkeit	n	=	0,01 a <sup>-1</sup>
Einzugsgebiet	A <sub>ges</sub>	=	25,60 ha
Abflussbeiwert	φ	=	0,80 -
Abflußwirksame Fläche	A <sub>red</sub>	=	20,48 ha
Abfluss (Anfang)	q <sub>A</sub>	=	100 l/s
Abfluss (Ende)	q <sub>E</sub>	=	100 l/s
Zuschlagsfaktor	f <sub>Z</sub>	=	1,15 -
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub>	=	0,95 -
Mulden- und Verd.-Verlus	q <sub>MV</sub>	=	1,4 l/sha

### 2. Berechnungen

Volumen	V	=	9.867,4 m <sup>3</sup>
maßgebende Regendauer	t	=	540 min

Damit erhöht sich das Rückhaltevolumen von ursprünglich 5.425 m<sup>3</sup> um etwa 70%.

Ein Becken dieser Größe kann aufgrund der Geländeverhältnisse kaum hergestellt werden, da die notwendigen Böschungen deutlich zu groß werden.

Es wurden daher zwei Becken mit unterschiedlichen Stauhöhen konzeptioniert. Die Entleerung des flacheren Beckens erfolgt dabei über eine Rückstausicherung.

### Böschungsneigung und Freibord

Die Böschungsneigung wurde mit 1:1,5 gewählt. Der Freibord beträgt 35 cm.

### Abmessungen

Das Volumen des Beckens ergibt sich wie folgt:

<u>Ebene</u>	<u>Höhe</u>	<u>Fläche</u>	<u>Volumen</u>
Tiefstpunkt	221,00	0,00	0,00
OK Sohle	221,64	1.203,56	385,14
Stauhöhe	224,65	2.238,15	5.179,77
Summe			5.564,91 m <sup>3</sup> > 5.428 m <sup>3</sup>



## Abdichtung

Auch wenn eine zielgerichtete Versickerung nicht möglich ist, muss eine solche aber nicht ausgeschlossen werden. Eine Abdichtung des Beckens oder ein Quergefälle zur Gewährleistung einer vollständigen Entleerung ist daher nicht erforderlich.

## Abscheider

Das Plangebiet befindet sich weit außerhalb aller Wasserschutzzonen. Ein Abscheider wird daher nicht als notwendig erachtet.

## Nachweis nach M153

### **Grundlagen**

Versickerungsfläche  $A_s = 1,017 \text{ ha (RHB+VB)}$   
 Gewässerpunkte  $G12 = 10$

### **Flächenermittlung**

	$\varphi$	$A_{ges}$	$A_{red}$
Verkehrsflächen	0,900	0,454	0,409
Private Verkehrsflächen	0,750	5,120	3,840
Dachflächen	0,900	15,360	13,824
Grünflächen	0,100	5,120	0,512
Summe	0,713	26,054	18,585

### **Flächenbelastung**

	Luft $L_i$	Flächen $F_i$	Fläche	Anteil	Belastung
Verkehrsflächen	L2 2	F5 27	0,409	0,02	0,64
Private Verkehrsflächen	L2 2	F5 27	3,840	0,21	5,99
Dachflächen	L3 2	F2 8	13,824	0,74	7,44
Grünflächen	L2 2		0,512	0,03	0,06
Summe			18,585	1,00	14,12

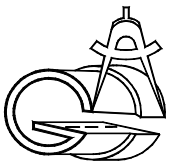
Belastung > Gewässerpunkte, Regenwasserbehandlung erforderlich

### **Flächenbelastung**

$A_u/A_s = 18,28 -$  Spalte: c  
 Maximal zulässiger Durchgangswert  $D_m = 0,71$   
 Versickerung durch 30 cm Oberboden  $D3 = 0,45$   
 Durchgangswert  $0,45$   
 Emissionswert  $E = 6,36 \leq 8$   
 -> Maßnahmen sind ausreichend

## Notentlastung

Aufgrund der hohen Bemessungsjährlichkeit ist eine Notentlastung nicht erforderlich.



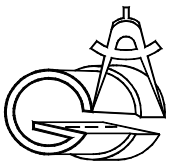
## 1.4.2.6. Kanalisation

### Kanalnetz

Gebiet Ausbau	von Sch. nach Sch	Gel. m.ü.NN	Sohle m.ü.NN	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	Art	DN <sub>Best</sub> DN <sub>Neu</sub>	EZ	A ha	Straße
<b>R81</b> 0	<b>R 81</b>	242,466	240,006	2,460	6,000	10,000	1	700	R7	19,51	
	<b>R 82</b>	242,446	239,946	2,500				700			
<b>R82</b> 0	<b>R 82</b>	242,446	239,946	2,500	77,523	60,176	1	700	R9	0,06	
	<b>R 83</b>	237,781	235,281	2,500				700			
<b>R83</b> 0	<b>R 83</b>	237,781	235,281	2,500	23,813	61,439	1	700	R9	0,06	
	<b>R 84</b>	236,318	233,818	2,500				700			
<b>R84</b> 0	<b>R 84</b>	236,318	233,818	2,500	35,036	60,509	1	700	R9	0,06	
	<b>R 85</b>	234,198	231,698	2,500				700			
<b>R85</b> 0	<b>R 85</b>	234,198	231,698	2,500	41,245	59,279	1	800	R7	2,33	
	<b>R 86</b>	231,753	229,253	2,500				800			
<b>R86</b> 0	<b>R 86</b>	231,753	229,253	2,500	37,415	58,880	1	800	R9	0,06	
	<b>R 87</b>	229,550	227,050	2,500				800			
<b>R87</b> 0	<b>R 87</b>	229,550	227,050	2,500	32,217	55,375	1	1.000	R9	0,06	
	<b>R 88</b>	227,766	225,266	2,500				1.000			
<b>R88</b> 0	<b>R 88</b>	227,766	225,266	2,500	13,770	150,54 6	1	1.000	R7	4,60	
	<b>R 89</b>	225,693	223,193	2,500				1.000			
<b>R90P</b> 0	<b>R 90P</b>	222,000	219,835	2,165	76,630	10,636	1	300	R8		
	<b>R 2</b>	220,520	219,020	1,500				300			

### Kanalnetzberchnung

Gebiet Rechnung	DN Best	Q <sub>voll</sub> l/s	Q <sub>d</sub> l/s	Q <sub>max</sub> l/s	Zeit hh:mm	Von Sch.	Gel.- höhen	Sohl- höhen	Stau- höhen			Ein/Überstau
	DN Gepl.	V <sub>voll</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>d</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /s	Zeit hh:mm	Nach Sch.	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.NN	m.ü.Soh.	m.u.Gel	Bemerkung m <sup>3</sup>
<b>R81</b>	700	1.004	0	1.460	00:19	<b>R 81</b>	242,47	240,01	241,41	1,40	1,06	Einstau
	700	2,61	0,00	4,23	19,00	<b>R 82</b>	242,45	239,95	240,36	0,41	2,09	
<b>R82</b>	700	2.473	0	1.468	00:18	<b>R 82</b>	242,45	239,95	240,36	0,41	2,09	
	700	6,42	0,00	6,64	19,00	<b>R 83</b>	237,78	235,28	235,67	0,39	2,11	
<b>R83</b>	700	2.495	0	1.472	00:18	<b>R 83</b>	237,78	235,28	235,67	0,39	2,11	
	700	6,48	0,00	6,64	17,00	<b>R 84</b>	236,32	233,82	234,44	0,62	1,88	
<b>R84</b>	700	2.478	0	1.448	00:18	<b>R 84</b>	236,32	233,82	234,44	0,62	1,88	
	700	6,44	0,00	6,61	17,00	<b>R 85</b>	234,20	231,70	232,09	0,39	2,11	
<b>R85</b>	800	3.485	0	1.645	00:18	<b>R 85</b>	234,20	231,70	232,09	0,39	2,11	
	800	6,93	0,00	4,58	14,00	<b>R 86</b>	231,75	229,25	229,98	0,73	1,77	
<b>R86</b>	800	3.467	0	1.649	00:18	<b>R 86</b>	231,75	229,25	229,98	0,73	1,77	
	800	6,90	0,00	4,65	18,00	<b>R 87</b>	229,55	227,05	227,41	0,36	2,14	
<b>R87</b>	1.000	6.031	0	1.653	00:18	<b>R 87</b>	229,55	227,05	227,41	0,36	2,14	
	1.000	7,68	0,00	3,86	47,00	<b>R 88</b>	227,77	225,27	226,07	0,80	1,70	
<b>R88</b>	1.000	9.979	0	2.015	00:18	<b>R 88</b>	227,77	225,27	226,07	0,80	1,70	
	1.000	12,71	0,00	5,12	8,00	<b>R 89</b>	225,69	223,19	223,49	0,30	2,20	
<b>R90P</b>	300	205	0	126	00:08	<b>R 90P</b>	222,00	219,84	220,02	0,18	1,98	
	300	1,63	0,00	1,70	8,00	<b>R 2</b>	220,52	219,02	219,25	0,23	1,27	



## 1.4.2.7. Straßenentwässerung

Die Straßenentwässerung wird im Rahmen des Straßenbaus behandelt.

Grundsätzlich ist die Straßenfläche vollständig bei der Bemessung des Beckens berücksichtigt. Allerdings muss für den letzten Bereich eine gesonderte Zuleitung geplant werden.

## 1.5. Baukosten

### Schmutzwasserkanalisation

Gebiet	Tiefe	Rohre	Aushub	Verbau	Verfüllung	Befest.	Schächte	Kosten
Von S.	Länge	Länge	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	Stück	Nettosumme
Nach S.	€	€/Meter	€/m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/Stück	Zuschlag
		€	€	€	€	€	€	Bruttosumme
S82	3,50	75,44	377,25	267,56	301,80	107,79	1,00	47.384
S 82	76,44	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	11.616
S 83	250	8.949	19.381	5.610	9.846	1.597	2.001	59.000
S83	3,50	24,24	124,54	88,33	99,63	35,58	1,00	16.903
S 83	25,24	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	4.097
S 84	250	2.875	6.398	1.852	3.251	527	2.001	21.000
S84	3,50	35,09	178,10	126,32	142,48	50,89	1,00	23.364
S 84	36,09	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	5.636
S 85	250	4.162	9.150	2.648	4.649	754	2.001	29.000
S85	3,50	38,02	192,56	136,57	154,05	55,02	1,00	25.107
S 85	39,02	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	6.893
S 86	250	4.509	9.892	2.863	5.026	815	2.001	32.000
S86	3,50	35,39	179,57	127,36	143,66	51,31	1,00	23.541
S 86	36,39	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	6.459
S 87	250	4.197	9.225	2.670	4.687	760	2.001	30.000
S87	3,50	34,69	176,13	124,92	140,90	50,32	1,00	23.126
S 87	35,69	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	5.874
S 88	250	4.115	9.048	2.619	4.597	746	2.001	29.000
S88	3,50	34,77	176,53	125,20	141,22	50,44	1,00	23.174
S 88	35,77	118,61	51,37	20,97	32,63	14,82	2.000,77	5.826
S 89	250	4.124	9.069	2.625	4.607	747	2.001	29.000
S89	4,04	135,91	779,20	552,63	623,36	193,04	1,00	95.136
S 89	136,91	118,61	53,57	21,68	32,63	14,82	2.096,23	23.864
S 1	250	16.120	41.740	11.982	20.337	2.861	2.096	119.000

**Summe**

**348.000,00 €**



## Regenwasserkanalisation

Gebiet	Tiefe	Rohre	Aushub	Verbau	Verfüllung	Befest.	Schächte	Kosten
Von S.	Länge	Länge	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	Stück	Nettosumme
Nach S.	€	€/Meter	€/m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/Stück	Zuschlag
		€	€	€	€	€	€	Bruttosumme
R81	2,48	5,00	30,21	14,88	24,17	12,18	1,00	6.437
R 81	6,00	370,68	47,20	19,61	32,63	14,82	1.897,57	1.563
R 82	700	1.853	1.426	292	788	180	1.898	8.000
R82	2,50	76,52	393,43	193,81	314,74	157,37	1,00	65.275
R 82	77,52	370,68	47,28	19,63	32,63	14,82	1.901,12	16.725
R 83	700	28.365	18.603	3.805	10.268	2.332	1.901	82.000
R83	2,50	22,81	120,85	59,53	96,68	48,34	1,00	21.111
R 83	23,81	370,68	47,28	19,63	32,63	14,82	1.901,12	5.889
R 84	700	8.456	5.714	1.169	3.154	716	1.901	27.000
R84	2,50	34,04	177,81	87,59	142,25	71,12	1,00	30.339
R 84	35,04	370,68	47,28	19,63	32,63	14,82	1.901,12	7.661
R 85	700	12.616	8.408	1.720	4.641	1.054	1.901	38.000
R85	2,50	40,25	222,73	103,11	178,18	89,09	1,00	38.913
R 85	41,25	429,98	47,28	19,63	32,63	14,82	1.918,52	10.087
R 86	800	17.305	10.531	2.024	5.813	1.320	1.919	49.000
R86	2,50	36,42	202,04	93,54	161,63	80,82	1,00	35.437
R 86	37,42	429,98	47,28	19,63	32,63	14,82	1.918,52	8.563
R 87	800	15.658	9.553	1.836	5.273	1.198	1.919	44.000
R87	2,50	31,22	194,10	80,54	155,28	77,64	1,00	36.981
R 87	32,22	578,26	47,28	19,63	32,63	14,82	1.953,32	9.019
R 88	1.000	18.051	9.178	1.581	5.066	1.151	1.953	46.000
R88	2,50	12,77	82,96	34,43	66,37	33,19	1,00	16.594
R 88	13,77	578,26	47,28	19,63	32,63	14,82	1.953,32	4.406
R 89	1.000	7.384	3.923	676	2.165	492	1.953	21.000
R90P	1,83	75,63	198,00	140,42	158,40	108,05	1,00	30.029
R 90P	76,63	133,46	44,56	18,74	32,63	14,82	1.712,75	7.971
R 2	300	10.093	8.822	2.632	5.168	1.601	1.713	38.000

**Summe**

**353.000,00 €**



## Rückhaltebecken und Anschlusskanalisation

Pos	Menge	Einheit	Bezeichnung	EP	GP
1	1	Psch	Baustelleneinrichtung	30.000,00 €	30.000,00 €
2	5150	m <sup>2</sup>	Baufeld räumen	5,00 €	25.750,00 €
3	1050	m <sup>3</sup>	Oberboden abdecken	10,00 €	10.500,00 €
4	5800	m <sup>3</sup>	Bodenaushub	30,00 €	174.000,00 €
5	4000	m <sup>3</sup>	Bodeneinbau	30,00 €	120.000,00 €
6	1050	m <sup>2</sup>	Oberbodeneinbau	10,00 €	10.500,00 €
7	265	m <sup>2</sup>	Schotterflächen	40,00 €	10.600,00 €
8	1	St	Einlaufbauwerk	6.000,00 €	6.000,00 €
9	70	m	Rinne 50cm	250,00 €	17.500,00 €
10	1	St	Auslaufbauwerk	30.000,00 €	30.000,00 €
11	1	St	Abflussregler	18.000,00 €	18.000,00 €
12	40	m <sup>2</sup>	Wasserbaupflaster	165,00 €	6.600,00 €
13	260	m	Zaunanlage	140,00 €	36.400,00 €
14	1	St	Tor	3.500,00 €	3.500,00 €
15	1	St	Tür	1.800,00 €	1.800,00 €
16	40	St	Treppenstufen mit Absicherung	160,00 €	6.400,00 €
17	80	m	Zulage RW-Anschlusskanal	800,00 €	64.000,00 €
18	140	m	Zulage SW-Anschlusskanal	700,00 €	98.000,00 €
19	1	St	Anschluss-Schacht Regenwasser	10.000,00 €	10.000,00 €
20	1	St	Anschluss-Schacht Schmutzwasser	10.000,00 €	10.000,00 €
21	0,05	-	Sonstiges	689.550,00 €	34.477,50 €
Nettosumme					724.027,50 €
zzgl. 19% MwSt					137.565,23 €
Bruttosumme					861.592,73 €
<b>gerundet</b>					<b>865.000,00 €</b>





## Zusammenstellung

	Netto	Brutto
Schmutzwasserkanalisation	292.437 €	348.000 €
Regenwasserkanalisation	296.639 €	353.000 €
Rückhaltebecken und Anschlussleitungen	724.028 €	865.000 €
Summe	1.313.103 €	1.566.000 €
<b>Gerundet</b>	<b>1.350.000 €</b>	<b>1.600.000 €</b>

Aufgestellt:

Neuwied, den 18.03.2023

(Dirk Günster)

Beratender Ingenieur