

# **Regenentwässerungskonzept**

für den Neubau Ems-Centers in Papenburg

Berlin, den 11.06.2021

Ingenieurbüro Richter  
Beratende Ingenieure  
Suarezstraße 3  
14057 Berlin  
Tel. 030 89735255

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung .....	2
2	Grundlagen .....	3
2.1	Unterlagen .....	3
2.2	Grundstück .....	3
2.3	Bodenverhältnisse/ Grundwasser .....	3
2.4	Einleitbegrenzung .....	4
2.5	Bemessungsregenspende .....	5
3	Regenentwässerung .....	6
3.1	Entwässerungssystem .....	6
3.2	Bemessung Regenrückhaltebehälter (RRB) .....	8
3.2.1	RRB 1.....	8
3.2.2	RRB 2.....	10
3.2.3	RRB 3.....	12
3.2.4	RRB 4.....	14
3.3	Nachweis nach DWA-M 153 .....	16

# 1 Veranlassung

Die Procom Invest GmbH & Co. KG plant den Neubau des Ems-Centers in Papenburg (siehe **Abbildung 1**).

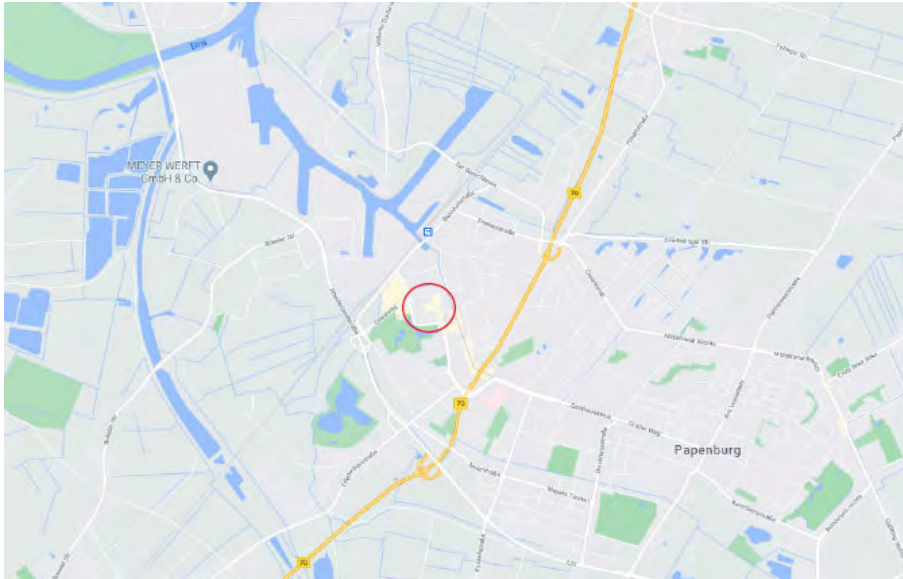


Abbildung 1 Lage des Grundstücks (Quelle: google maps)

Geplant ist im nördlichen Grundstücksbereich die Errichtung eines EDEKA-Markts mit einer Mall mit einigen kleineren Einzelhandelseinrichtungen. Im südlichen Grundstücksbereich ist die Anlage von Stellplätzen vorgesehen. Die geplante Bebauung ist in **Abbildung 2** dargestellt.



Abbildung 2 Geplante Bebauung (Quelle: Architekturbüro Kottmair)

## 2 Grundlagen

### 2.1 Unterlagen

Der Regenwasserkonzeption liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] Architektonisches Konzept des Architekturbüros Kottmair
- [2] Bestandsplan der Kanalisation der Stadt Papenburg vom 24.03.2020
- [3] Geotechnischer Bericht der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH vom 25.06.2020
- [4] Gutachterliche Stellungnahme der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH vom 15.09.2020
- [5] Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2010R für Papenburg

### 2.2 Grundstück

Das Grundstück für das geplante Neubauvorhaben hat eine Gesamtgröße von etwa 26.210 m<sup>2</sup>. Davon sind:

- 9.920 m<sup>2</sup> Dachflächen (nicht begrünt)
- 16.290 m<sup>2</sup> Parkplatz- und Fahrflächen (mit Grünanteilen)

### 2.3 Bodenverhältnisse/ Grundwasser

Aus den vorliegenden Gutachten zur Baugrunduntersuchung [3/4] ist abzuleiten, dass eine Versickerung von Regenwasser wegen der hohen Grundwasserstände (etwa 1,0 m unter Geländeoberkante) nicht möglich ist.

Geotechnischer Bericht inkl. umwelt-/abfalltechnischer Bewertung  
Neubau Fachmarktzentrum, Am Ems-Center 1 in 26871 Papenburg

**GEOlogik**  
Wilbers & Oeder GmbH

#### 6.5.3 Versickerungsfähigkeit der Böden

Für die Bemessung von zu versickerndem, nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser wurde das ATV-DVWK-Regelwerk A 138 herangezogen. Für eine Versickerung des Niederschlagswassers kommen Lockergesteine mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_r \geq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  infrage. Durch Auffüllungsböden darf nicht ohne zusätzliche Untersuchungen und Genehmigungen versickert werden. Eine freie, vertikale Sickerstrecke von mind. 1,0 m ist zu gewährleisten.

Aufgrund der hohen Grundwasserstände ist davon auszugehen, dass der eine freie Sickerstrecke von 1,0 m nicht eingehalten werden kann. Das Niederschlagswasser in die öffentliche Kanalisation abzuführen.

Abbildung 3 Auszug aus dem Baugrundgutachten

## 2.4 Einleitbegrenzung

Die Stadt Papenburg verfügt in den umliegenden Straßen über Leitungen der Regenwasserkanalisation (siehe **Abbildung 5**).

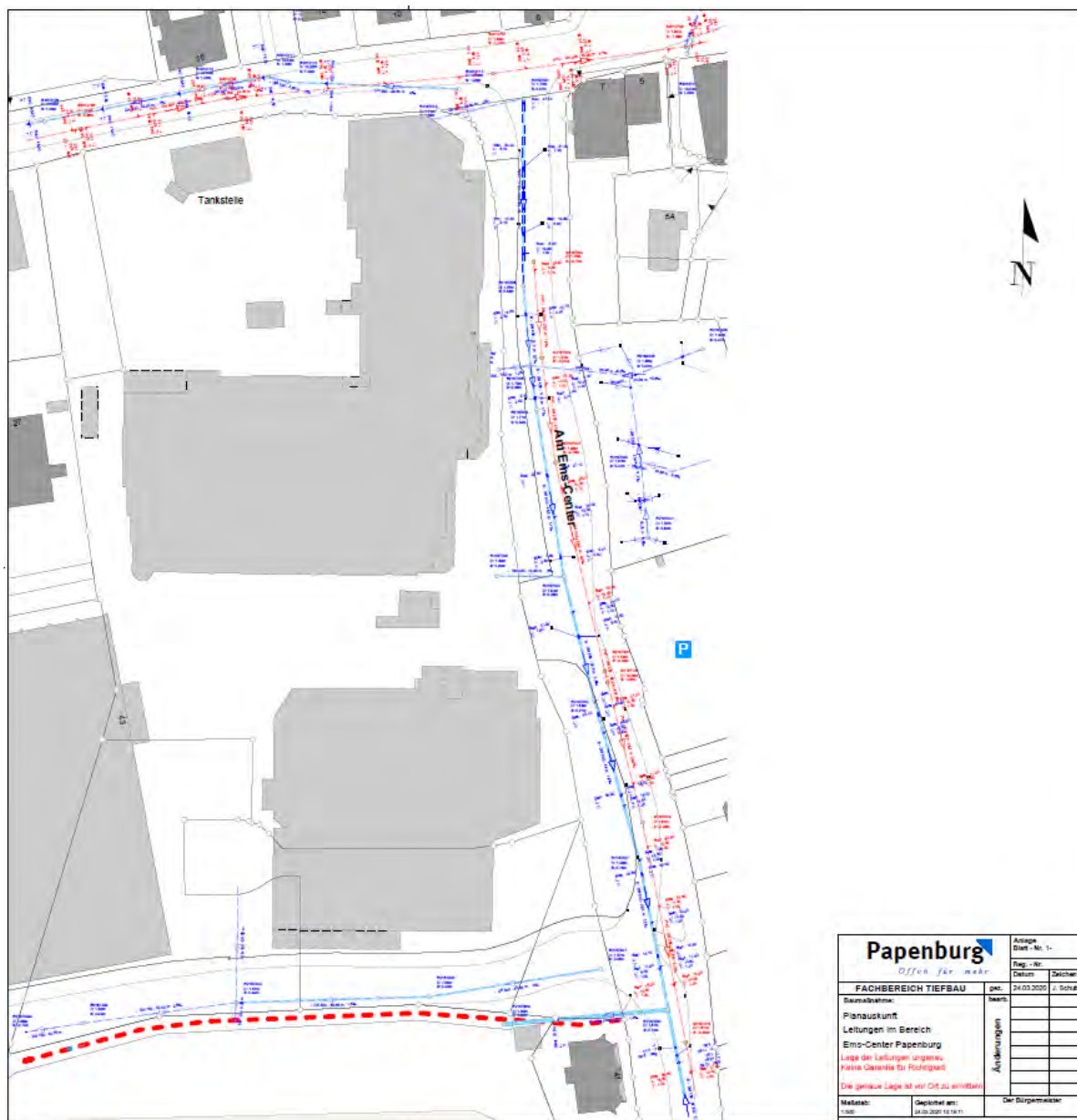


Abbildung 4 Bestandsplan der öffentlichen Regenwasserkanalisation

Aufgrund der insgesamt durch das hohe Grundwasser bedingten schwierigen Entwässerungssituation wurde von der Stadt Papenburg eine Einleitbegrenzung ausgesprochen, die eine Regenwasserzuführung in die Kanalisation auf 107 l/s begrenzt. Dies umfasst die vier vorhandenen Regenwasserhausanschlüsse, von denen drei mit jeweils 30,5 l/s und eine im Süden des Grundstücks liegender mit 15,5 l/s beaufschlagt werden dürfen.

## 2.5 Bemessungsregenspende

Für den Bemessungsregen werden die Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2010R für Papenburg in Ansatz gebracht (siehe **Abbildung 6**).

### KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



### Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 14, Zeile 28  
Ortsname : Papenburg (NI)  
Bemerkung :  
Zeitspanne : Januar - Dezember  
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden $r_N$ [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	180,0	253,3	296,7	353,3	426,7	503,3	546,7	603,3	676,7
10 min	138,3	185,0	211,7	245,0	291,7	338,3	365,0	400,0	445,0
15 min	112,2	146,7	167,8	193,3	227,8	263,3	283,3	310,0	344,4
20 min	95,0	123,3	140,0	160,8	190,0	218,3	235,0	255,8	285,0
30 min	72,2	93,3	106,1	122,2	143,9	165,6	177,8	193,9	215,6
45 min	53,0	69,3	78,9	90,7	107,0	123,3	133,0	144,8	161,1
60 min	41,9	55,3	63,1	72,8	86,4	99,7	107,5	117,2	130,6
90 min	30,6	39,8	45,4	52,0	61,5	70,7	76,1	83,0	92,2
2 h	24,4	31,7	35,8	41,1	48,2	55,4	59,6	64,9	72,1
3 h	17,8	22,8	25,7	29,4	34,4	39,4	42,3	46,0	51,0
4 h	14,2	18,1	20,3	23,2	27,1	30,9	33,2	36,0	39,9
6 h	10,4	13,1	14,6	16,6	19,3	22,0	23,6	25,5	28,2
9 h	7,6	9,4	10,5	11,9	13,8	15,6	16,7	18,1	20,0
12 h	6,0	7,5	8,3	9,4	10,8	12,3	13,1	14,2	15,6
18 h	4,4	5,4	6,0	6,7	7,7	8,8	9,3	10,1	11,1
24 h	3,5	4,3	4,7	5,3	6,1	6,9	7,3	7,9	8,7
48 h	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5	4,0	4,2	4,5	4,9
72 h	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,0	3,3	3,5

#### 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  
 **$r_N$**  Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Abbildung 5 Niederschlagsspenden (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R)

Für die Bemessung der einzelnen Anlagen werden die mit unterschiedlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeiten geltenden Regenreihen angesetzt:

- Regenrückhaltebehälter                      Wiederkehrwahrscheinlichkeit 10 Jahre
- Regenwasserleitungssystem                Wiederkehrwahrscheinlichkeit 2 Jahre

### 3 Regenentwässerung

#### 3.1 Entwässerungssystem

Die Regenentwässerung erfolgt über eine Sammlung, Zwischenspeicherung und gedrosselte Einleitung des auf den Dach- und Außenflächen anfallenden Regenwassers. Das Regenentwässerungssystem ist in **Abbildung 7** sowie im gesonderten Regenentwässerungsplan dargestellt.

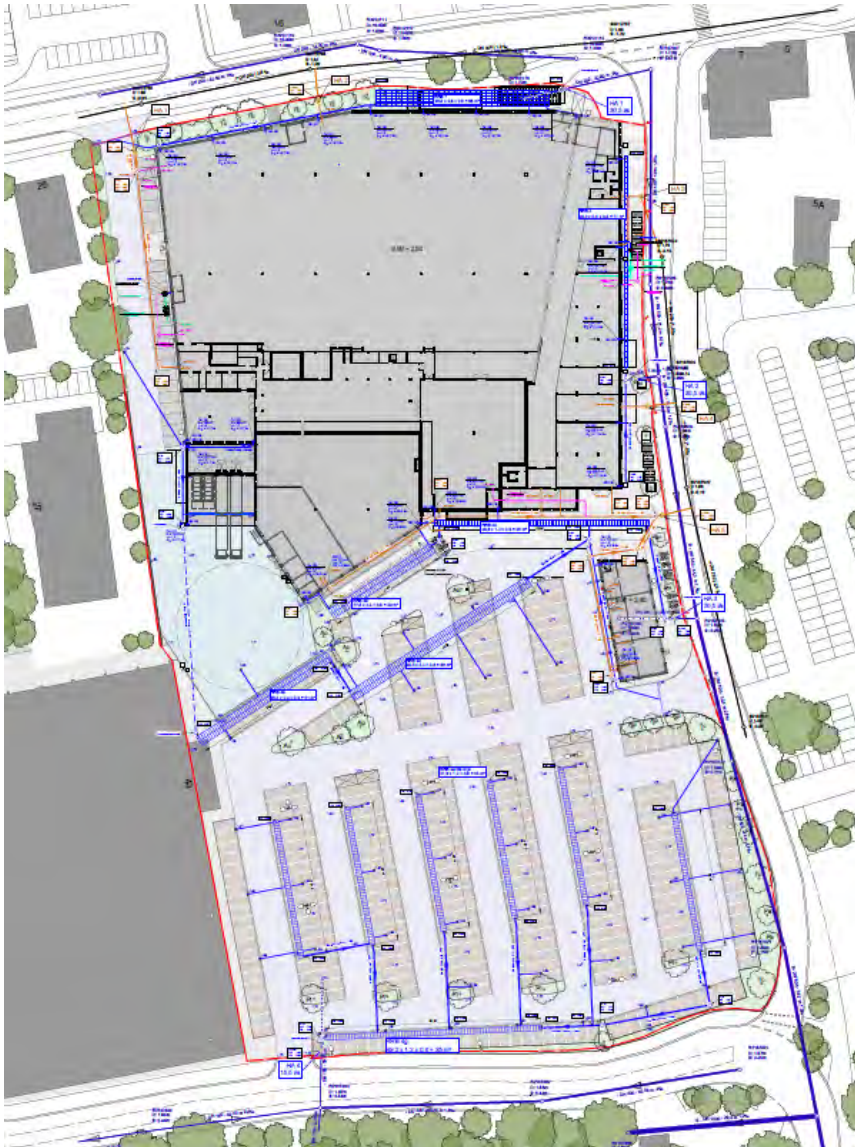


Abbildung 6 Regenentwässerungssystem

Die Sammlung und Speicherung des Regenwassers erfolgt in vier Teilsystemen. Das auf den Dach- und Außenflächen anfallende Regenwasser wird über Fallrohre bzw. Straßenabläufe/Rinnen und Sammelleitungen den einzelnen Regenrückhaltesystemen RRB 1 bis RRB 4 zugeführt.

Die Regenrückhaltesysteme RRB 1 und RRB 2 bestehen aus jeweils einem unterirdischen Behälter aus folienummantelten Füllkörperrigolenblöcken. Das gespeicherte Wasser wird gedrosselt auf jeweils 30,5 l/s in die Regenwasserhausanschlüsse 1 und 2 eingeleitet.

Regenrückhaltesystem RRB 3 besteht aus vier einzelnen Behältern, die untereinander verbunden sind. Das gespeicherte Wasser wird gedrosselt auf 30,5 l/s in den Regenwasserhausanschlüsse HA 3 eingeleitet.

Regenrückhaltesystem RRB 4 besteht aus sieben einzelnen Behältern, die untereinander verbunden sind. Das gespeicherte Wasser wird gedrosselt auf 15,5 l/s in den Regenwasserhausanschlüsse HA 4 eingeleitet.

Die langgezogenen Behälter wurden gewählt, um das Wasser dezentral zu speichern und durch die Behälter zusätzliche Kanalrohre einzusparen. Zudem konnte dadurch die Tiefenlage der Systeme reduziert werden, um zum einen keine Hebeanlagen installieren zu müssen und zum anderen möglichst geringe Anteile der Anlagen im Grundwasser herstellen zu müssen.

Die Einzugsflächen der vier Einzelsysteme sind in **Abbildung 8** dargestellt.

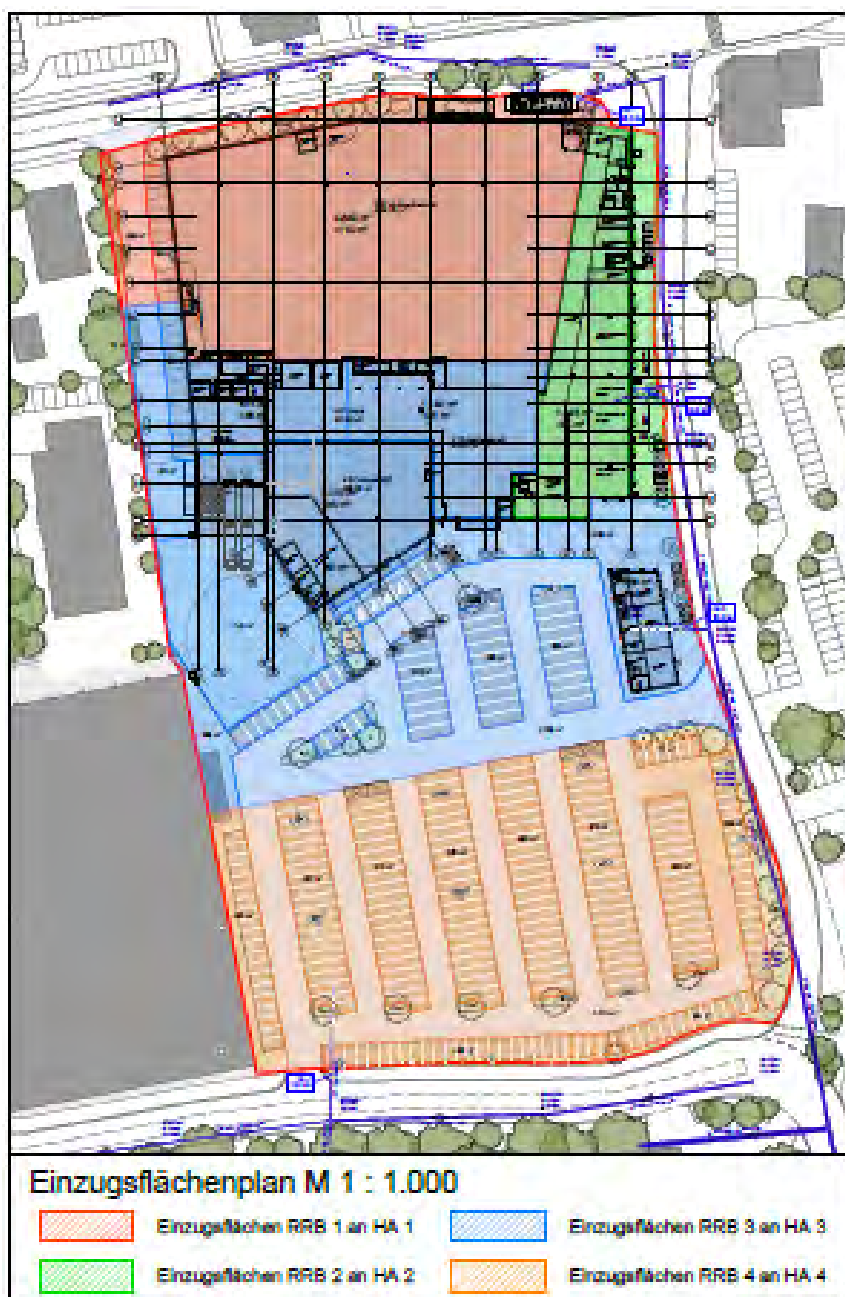


Abbildung 7 Regenentwässerungssystem

## 3.2 Bemessung Regenrückhaltebehälter (RRB)

### 3.2.1 RRB 1

An den Regenrückhaltebehälter RRB 1 mit Einleitung in den Regenwasserhausanschluss HA 1 sind die in **Abbildung 8** aufgeführten Flächen angeschlossen.

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138				
Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	110	1,00	110
	Dachpappe: 0,9	4.640	0,90	4.176
	Dachterrasse: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	Kiesdach: 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt: 0,9	260	0,90	234
	Fugenloser Beton: 0,9			
	Wege-/Hofflächen: Pflaster mit dichten Fugen			
	Parkplatz: Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	215	0,75	161
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1 (Innenhof)	587	0,00	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E$ [m <sup>2</sup> ]		5.812		
Summe undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]		4.681		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m$ [ - ]		0,81		
Bemerkungen:				
MK Papenburg, Am Emscenter				
Einzugsfläche RRB 1				

Abbildung 8 Einzugsflächen RRB 1

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Abflussbeiwerte ergibt sich aus der Einzugsfläche von 5.812 m<sup>2</sup> eine abflusswirksame Fläche von 4.681 m<sup>2</sup>.

Die Abmessungen des Behälters betragen L x B x H = 39,6 m x 3,6 m x 0,6 m. Das Speichervolumen beträgt 86 m<sup>3</sup> (siehe **Abbildung 9**).

**Bemessung von Rückhalteräumen  
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117**

MK Papenburg, Am Emscenter  
Regenrückhaltebehälter 1

**Auftraggeber:**

**Rückhalteraum:**

Eingabedaten:  $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$  mit  $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	5.812
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\psi_m$	-	0,81
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.708
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	30,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	64,8
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	39,6
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	3,6
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	0
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	190
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{ert,s,u}$	m <sup>3</sup> /ha	180
erforderliches Speichervolumen	$V_{ert}$	m <sup>3</sup>	85
vorhandenes Speichervolumen	$V$	m <sup>3</sup>	86
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	39,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	3,6
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,8

**Bemerkungen:**  
Regenrückhaltung für T = 10 Jahre  
Drosselabfluss HA 1 = 30,5 l/s

Abbildung 9 Bemessung RRB 1

### 3.2.2 RRB 2

An den Regenrückhaltebehälter RRB 2 mit Einleitung in den Regenwasserhausanschluss HA 2 sind die in **Abbildung 10** aufgeführten Flächen angeschlossen.

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138				
Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	85	1,00	85
	Dachpappe: 0,9	1.445	0,90	1.301
	Dachterrasse: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	Kiesdach: 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt: 0,9			
	Fugenloser Beton: 0,9			
	Wege-/Hofflächen: Pflaster mit dichten Fugen			
	Parkplatz: Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	486	0,75	365
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1 (Innenhof)			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E$ [m <sup>2</sup> ]		2.016		
Summe undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]		1.751		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m$ [ - ]		0,87		
Bemerkungen:				
MK Papenburg, Am Emscenter				
Einzugsfläche RRB 2				

Abbildung 10 Einzugsflächen RRB 2

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Abflussbeiwerte ergibt sich aus der Einzugsfläche von 2.016 m<sup>2</sup> eine abflusswirksame Fläche von 1.751 m<sup>2</sup>.

Die Abmessungen des Behälters betragen L x B x H = 48,0 m x 0,6 m x 0,6 m. Das Speichervolumen beträgt 17 m<sup>3</sup> (siehe **Abbildung 11**).

**Bemessung von Rückhalteräumen  
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117**

MK Papenburg, Am Emscenter  
Regenrückhaltebehälter 2

**Auftraggeber:**

**Rückhalteraum:**

**Eingabedaten:**  $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$  mit  $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	2.016
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\psi_m$	-	0,87
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.754
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	30,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	173,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	48,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	0,6
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	0
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	426,7
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	$V_{erf,s,u}$	m <sup>3</sup> /ha	91
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	$V_{erf}$	m <sup>3</sup>	16
vorhandenes Speichervolumen	$V$	m <sup>3</sup>	17
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	48,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	0,6
Entleerungszeit	$t_E$	h	0,2

**Bemerkungen:**  
 Regenrückhaltung für T = 10 Jahre  
 Drosselabfluss HA 1 = 30,5 l/s

Abbildung 11 Bemessung RRB 2

### 3.2.3 RRB 3

An den Regenrückhaltebehälter RRB 3 mit Einleitung in den Regenwasserhausanschluss HA 3 sind die in **Abbildung 12** aufgeführten Flächen angeschlossen.

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{e,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{w,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	159	1,00	159
	Dachpappe: 0,9	3.481	0,90	3.133
	Dachterrasse: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	Kiesdach: 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt: 0,9	2.870	0,90	2.403
	Fugenloser Beton: 0,9	1.142	0,90	1.028
	Wege-/Hofflächen: Pflaster mit dichten Fugen			
	Parkplatz: Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.498	0,75	1.874
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1 (Innenhof)	184	0,00	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_e$ [m <sup>2</sup> ]		10.134		
Summe undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]		8.597		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m$ [-]		0,85		

**Bemerkungen:**

MK Papenburg, Am Emscenter

Einzugsfläche RRB 3

Abbildung 12 Einzugsflächen RRB 3

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Abflussbeiwerte ergibt sich aus der Einzugsfläche von 10.134 m<sup>2</sup> eine abflusswirksame Fläche von 8.597 m<sup>2</sup>.

Die Abmessungen der Behälter sind unterschiedlich. Die Höhe beträgt 0,6 m. Das Speichervolumen beträgt insgesamt 202 m<sup>3</sup> (siehe **Abbildung 13**).

**Bemessung von Rückhalteräumen  
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117**

MK Papenburg, Am Emscenter  
Regenrückhaltebehälter 3

**Auftraggeber:**

**Rückhalteraum:**

Eingabedaten:  $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$  mit  $q_{dr} = (Q_{dr,RHB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{D4}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	10.134
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\psi_m$	-	0,85
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	8.614
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{D4}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	30,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	35,4
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_u$	m	140,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_u$	m	2,4
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	0
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	143,9
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	$V_{erf,s,u}$	m <sup>3</sup> /ha	234
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	$V_{erf}$	m <sup>3</sup>	202
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	$V$	m <sup>3</sup>	202
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	140,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	2,4
Entleerungszeit	$t_E$	h	1,8

**Bemerkungen:**  
Regenrückhaltung für T = 10 Jahre  
Drosselabfluss HA 1 = 30,5 l/s

Abbildung 13 Bemessung RRB 3

### 3.2.4 RRB 4

An den Regenrückhaltebehälter RRB 4 mit Einleitung in den Regenwasserhausanschluss HA 4 sind die in Abbildung 14 aufgeführten Flächen angeschlossen.

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Dachterrasse: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	Kiesdach: 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt: 0,9	3.313	0,90	2.982
	Fugenloser Beton: 0,9			
	Wege-/Hofflächen: Pflaster mit dichten Fugen			
	Parkplatz: Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	4.345	0,75	3.259
	lockerer Kiesbelag, Schotterterrassen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1 (Innenhof)	590	0,00	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E$ [m <sup>2</sup> ]		8.248		
Summe undurchlässige Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]		6.241		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m$ [-]		0,76		

**Bemerkungen:**

MK Papenburg, Am Emscenter

Einzugsfläche RRB 4

Abbildung 14 Einzugsflächen RRB 4

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Abflussbeiwerte ergibt sich aus der Einzugsfläche von 8.248 m<sup>2</sup> eine abflusswirksame Fläche von 6.241 m<sup>2</sup>.

Die Abmessungen der Behälter sind unterschiedlich. Die Breite beträgt jeweils 1,2 m, die Höhe jeweils 0,6 m. Das Speichervolumen beträgt insgesamt 173 m<sup>3</sup> (siehe **Abbildung 15**).

**Bemessung von Rückhalteräumen  
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117**

MK Papenburg, Am Emscenter  
Regenrückhaltebehälter 4

**Auftraggeber:**

**Rückhalteraum:**

**Eingabedaten:**  $V_{s,u} = (r_{D(H)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$  mit  $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RUB} - Q_{DM}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	8.248
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\psi_m$	-	0,78
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	6.268
vorgelagertes Volumen RUB	$V_{RUB}$	m <sup>3</sup>	
vorgegebener Drosselabfluss RUB	$Q_{dr,RUB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{DM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	15,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	24,7
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_a$	m	240,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_a$	m	1,2
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	0
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,H}$	l/(s ha)	107
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>267</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>167</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>173</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_a$	m	240,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_a$	m	1,2
Entleerungszeit	$t_E$	h	3,1

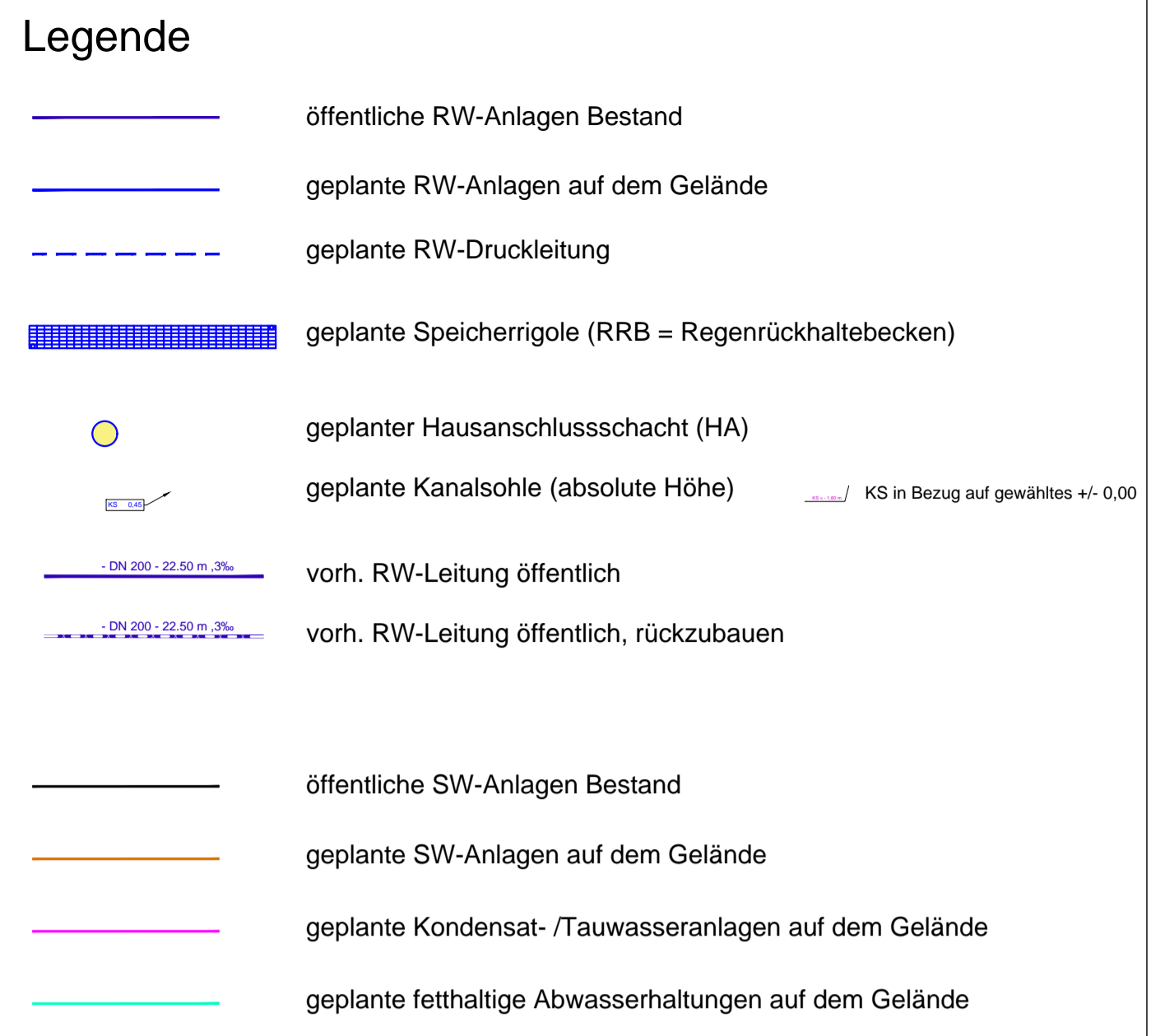
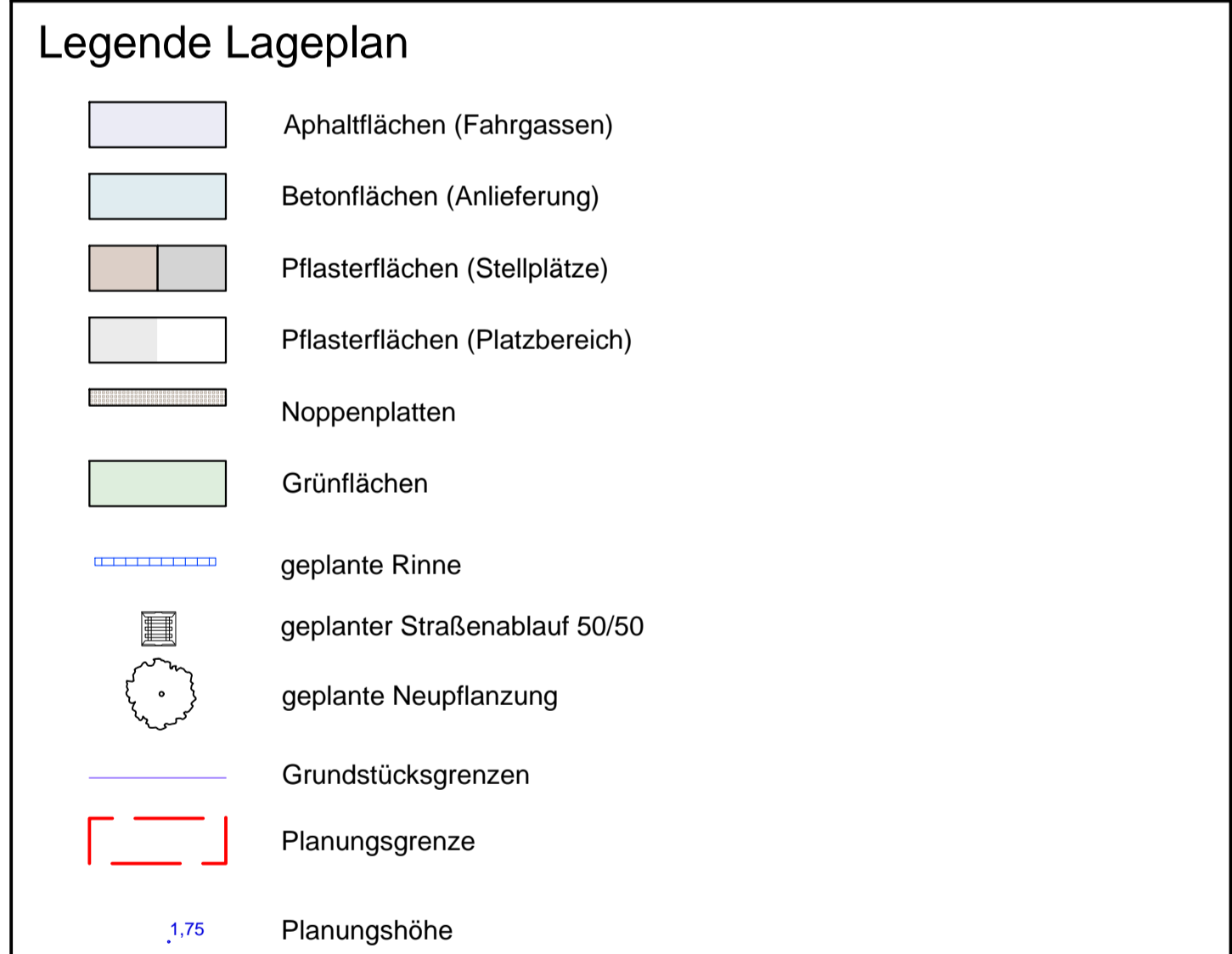
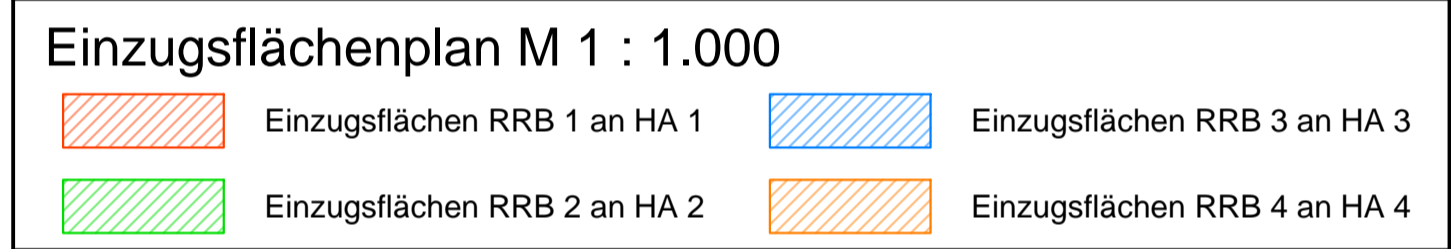
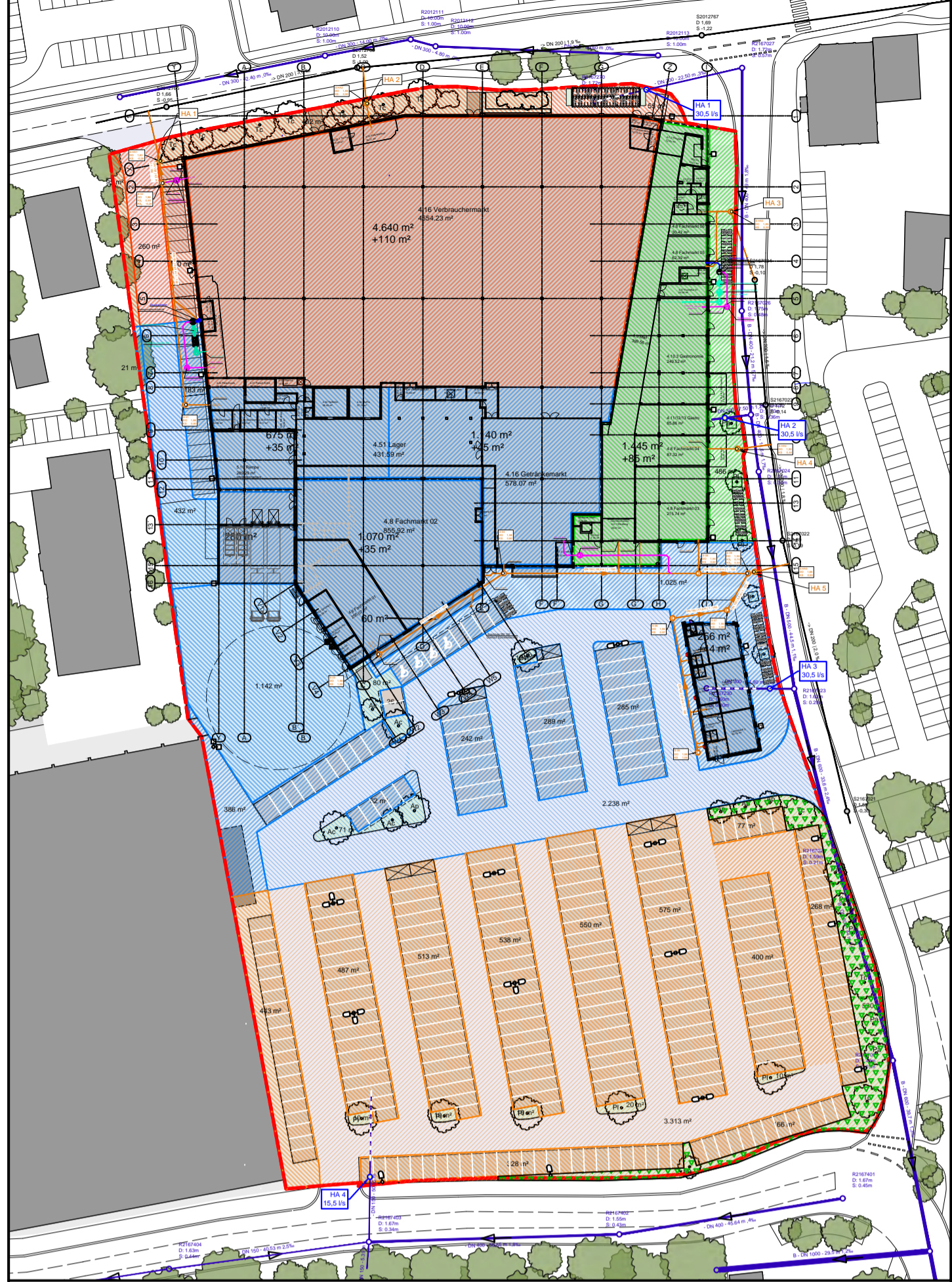
**Bemerkungen:**  
Regenrückhaltung für T = 10 Jahre  
Drosselabfluss HA 1 = 15,5 l/s

Abbildung 15 Bemessung RRB 4

### 3.3 Nachweis nach DWA-M 153

Nach Merkblatt DWA-M 153 ist zu prüfen, ob eine Regenwasserbehandlung vor Einleitung erforderlich ist.

Da es sich um Regenwasser von Dach- und Verkehrsflächen handelt, wird davon ausgegangen, dass eine Behandlung des Wassers vor der Einleitung nicht erforderlich ist.



Datengrundlagen:

- topografischer Lageplan (DXF) vom 30.09.2020 Vermessungsingenieur Wegner
- Lageplan Neubau EMS-Center Papenburg vom 07.05.2021
- Beleuchtungsplan vom 21.04.2021
- Entwurf Dachentwässerung vom 15.04.2021
- Entwurf Entwässerung vom 02.06.2021

± 0,00 = 2,00 m ü. NHN

Änderungen		bearbeitet	Datum	gesehen
Bearb.:	11.06.21	ir		
Gez.:	11.06.21	ir		
Gepr.:	11.06.21	ri		

Verfasser:

Berlin, den 11.06.2021

Maßstab: 1:500	Neubau EMS-Center 26817 Papenburg	Auftraggeber: Picoem Invest GmbH & Co. KG Rathausstraße 7 20095 Hamburg	Plannr. E_ÜP_EW_00
Blattgröße: 841 mm x 594 mm	- Entwässerungsplan -	Anlage zum Entwässerungs- antrag	Blatt 1/1

Ingenieurbüro Richter  
Beratende Ingenieure  
Suarezstraße 3, 14057 Berlin  
fon + 49 30 / 89 73 52 - 55  
info@ib-richter.de