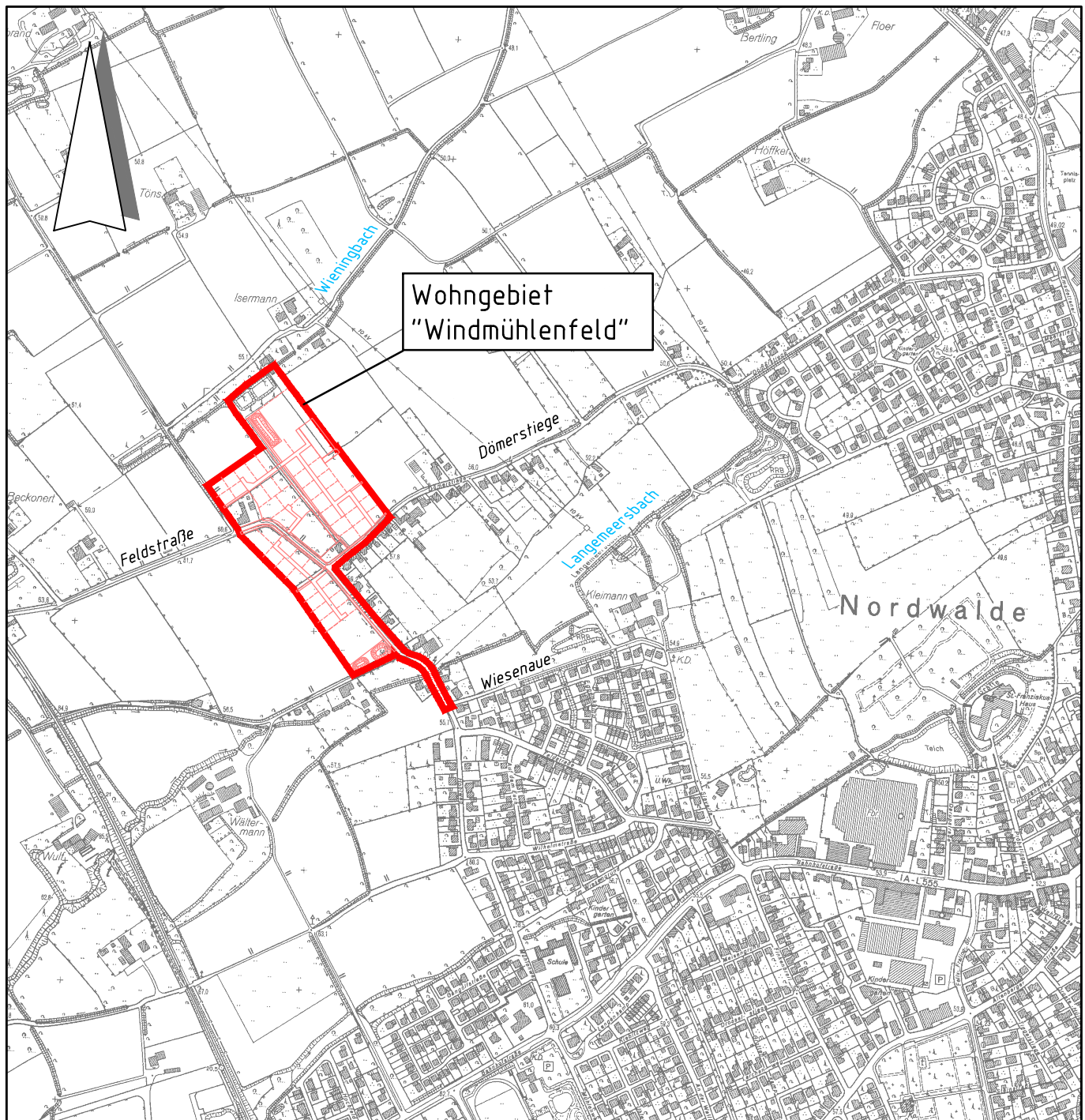


Erschließung Wohngebiet "Windmühlenfeld" in Nordwalde

Konzeptplanung



Beratung • Planung • Bauleitung

Am Tie 1
49086 Osnabrück

E-Mail: osnabrueck@pbh.org

Telefon (0541) 1819 - 0
Telefax (0541) 1819 - 111

Internet: www.pbh.org

NRW Urban –
Entwässerungskonzept „Windmühlenfeld“
Konzeptplanung

Planungsbüro Hahm

Am Tie 1
49086 Osnabrück
Telefon (0541) 1819-0
Telefax (0541) 1819-111
E-Mail: osnabrueck@pbh.org
Internet: www.pbh.org

Hm/Sc-18244023-02 / 25.06.2019

NRW Urban –
Entwässerungskonzept „Windmühlenfeld“

Konzeptplanung

Anlagenverzeichnis

<u>Anlagen-Nr.</u>	<u>Bezeichnung der Anlage</u>	<u>Maßstab</u>	<u>Blatt-Nr.</u>
1	Erläuterungen		
2	Lageplan Konzeptplanung	1 : 1.000	1

Planungsbüro Hahm

Am Tie 1

49086 Osnabrück

Telefon (0541) 1819-0

Telefax (0541) 1819-111

E-Mail: osnabrueck@pbh.org

Internet: www.pbh.org

Hm/Sc-18244023-02 / 25.06.2019

NRW Urban –
Entwässerungskonzept „Windmühlenfeld“

Konzeptplanung

Erläuterungen

Planungsbüro Hahm

Am Tie 1

49086 Osnabrück

Telefon (0541) 1819-0

Telefax (0541) 1819-111

E-Mail: osnabrueck@pbh.org

Internet: www.pbh.org

Hm/Sc-18244023-02 / 25.06.2019

Anlage 1

Inhalt:

1. Allgemeines und Veranlassung.....	3
2. Grundlagen und örtliche Verhältnisse	3
3. Geplante Nutzungen	3
4. Entwässerungskonzept.....	3
5. Erweiterungsfläche.....	6
6. Option Kaskadengraben	6

Verzeichnis der Anhänge:

Anhang 1:	Niederschlagshöhen und –spenden aus KOSTRA-Atlas
Anhang 2:	Dimensionierung Rückhaltung nach DWA-A 117 – Variante 1
Anhang 3:	Dimensionierung Rückhaltung nach DWA-A 117 – Variante 2

1. Allgemeines und Veranlassung

Die Gemeinde Nordwalde plant in Kooperation mit NRW.Urban die Erschließung des Wohngebietes „Windmühlenfeld“ in der Feldbauerschaft. Die geplanten Flächen liegen im Kreuzungsbereich von Feldstraße und Dömerstiege. Insgesamt umfasst das Planungsgebiet eine Fläche von rd. 7 ha.

Ziel der Untersuchung ist eine grobe Dimensionierung der erforderlichen Regenrückhaltungen auf Grundlage des aktuellen Erschließungskonzeptes. Zusätzlich sollwn auch der zu erwartende Flächenverbrauch und die Baukosten grob abgeschätzt werden.

2. Grundlagen und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet besteht aktuell überwiegend aus landwirtschaftlich genutzten Flächen. Lediglich zwei bebaute Grundstücke befinden sich innerhalb der Planungsgrenzen.

Aufgrund der Lage des Erschließungsgebietes auf einer Wasserscheide trennt sich die Entwässerung des Fachbereiches in 2 Teilgebiete. Der nördliche Teilbereich entwässert aufgrund der vorhandenen Topografie in Richtung Wieningbach und der südliche Teilbereich in Richtung Langemeersbach.

3. Geplante Nutzungen

Das Untersuchungsgebiet soll als Wohngebiet erschlossen werden. Überwiegend soll auf Grundlage des aktuellen Bebauungsplankonzeptes Einfamilienhausbebauung entstehen. Es sind aber auch Flächen für Mehrfamilienhausbebauung vorgesehen.

Auch eine Kindertagesstätte soll im Planungsgebiet entstehen. Das aktuelle Erschließungskonzept ist im Lageplan in Anlage 2 dargestellt.

4. Entwässerungskonzept

Wie unter Punkt 2 bereits beschrieben, verläuft eine Wasserscheide durch das Planungsgebiet, die die Fläche im Hinblick auf die Entwässerung in zwei Bereiche trennt. Die Dömerstiege kennzeichnet den Verlauf der Wasserscheide im Untersuchungsgebiet. Nördlich dieser Straße fällt das Gelände tendenziell in Richtung Wieningbach. Der südliche Bereich entwässert zum Langemeersbach.

An der Einmündung der Dömerstiege in die Feldstraße verläuft die Wasserscheide weiter in südwestliche Richtung in gedachter Verlängerung der Dömerstiege. Eine Auswertung der Vermessungshöhen hat ergeben, dass eine Entwässerung der nördlichen Teilfläche des südlichen Planungsbereiches (vgl. Süd II) in Richtung Wieningbach möglich ist. Daher werden für die Bemessung der erforderlichen Regenrückhalteräume zwei Varianten untersucht.

- Variante 1: Fläche Nord zum RRB Nord
Flächen Süd I und Süd II zum RRB Süd
- Variante 2: Flächen Nord und Süd II zum RRB Nord
Fläche Süd I zum RRB Süd

Die Aufteilung der Flächen ist im Lageplan in Anlage 2 dargestellt. Folgende Flächengrößen wurden aus dieser Darstellung ermittelt:

	A_E [ha]
Fläche Nord	3,97
Fläche Süd I	1,17
Fläche Süd II	0,65

Als Befestigungsgrad für die Erschließungsflächen wurde 60 % angesetzt. Dies setzt sich zusammen aus der üblichen GRZ von 0,4 für Wohngebiete und einer zulässigen Überschreitung der GRZ um 50 %. Für die befestigten Flächen wurde ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,85 angenommen. Hieraus ergeben sich folgende Werte für befestigte und undurchlässige Flächen der drei Teilgebiete.

Einzugsgebiet A_E [ha]	Befestigungs- grad	befestigte Fläche $A_{E, b}$ [ha]	mittlerer Abflussbeiwert für $A_{E, b}$	undurchlässige Fläche A_U [ha]
3,97	60 %	2,38	0,85	2,03
1,17	60 %	0,70	0,85	0,60
0,65	60 %	0,39	0,85	0,33

Da es in den vergangenen Jahren in Nordwalde bereits mehrfach zu schadhafte Überflutungen bei Starkniederschlägen gekommen ist, sollen neue Erschließungsgebiete mit größeren Rückhalteräumen ausgestattet werden, als nach Regelwerk erforderlich wären. Dadurch soll das Gefährdungspotenzial für die Unterlieger möglichst geringgehalten werden.

Um eine Diskussionsgrundlage für die weiteren Planungsschritte zu schaffen, erfolgt die Bemessung der Regenrückhalteräume für ein 20-, 50-, und 100-jährliches Niederschlagsereignis.

Für die Ermittlung der erforderlichen Flächen werden die Volumina mit dem Faktor 4 multipliziert. Hierbei handelt es sich um einen Erfahrungswert aus vergleichbaren Maßnahmen. Die Abschätzung der Baukosten erfolgt ebenfalls auf Grundlage vergleichbarer Maßnahmen. Bei den angegebenen Kosten

handelt es sich um Brutto-Herstellungskosten einschl. 15 % Baunebenkosten und 19 % Mehrwertsteuer.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Berechnungsergebnisse für die Varianten 1 und 2 und die zuvor genannten Jährlichkeiten. Die detaillierten Berechnungen sind im Anhang 2 und 3 beigefügt.

Variante 1: Fläche Nord zum RRB Nord
Flächen Süd I und Süd II zum RRB Süd

	RRB Nord			RRB Süd		
	erf. V	erf. A	Brutto- Herstellungs- kosten	erf. V	erf. A	Brutto- Herstellungs- kosten
	[m ³]	[m ²]	[€]	[m ³]	[m ²]	[€]
T = 20a	940	3.700	167.000	430	1.700	121.000
T = 50a	1.150	4.600	189.000	530	2.100	145.000
T = 100a	1.310	5.200	197.000	600	2.400	156.000

Variante 2: Fläche Nord und Süd II zum RRB Nord
Fläche Süd I zum RRB Süd

	RRB Nord			RRB Süd		
	erf. V	erf. A	Brutto- Herstellungs- kosten	erf. V	erf. A	Brutto- Herstellungs- kosten
	[m ³]	[m ²]	[€]	[m ³]	[m ²]	[€]
T = 20a	1.100	4.400	188.000	280	1.100	82.000
T = 50a	1.340	5.300	202.000	340	1.400	98.000
T = 100a	1.520	6.100	208.000	390	1.500	109.000

5. Erweiterungsfläche

Es bestehen Überlegungen, das Planungsgebiet noch zu erweitern. Hierfür ist eine Fläche nördlich der Dömerstiege zwischen dem aktuellen Planungsgebiet und dem Grundstück Haus Nr. 94 im Gespräch. Die beschriebene Fläche ist im Lageplan in Anlage 2 gekennzeichnet.

Eine Auswertung der Vermessungsdaten hat ergeben, dass das Gelände in Richtung Haus Nr. 94 mit rd. 1 % Gefälle abfällt. An der Grenze zu Haus Nr. 94 weist das Gelände ungefähr die gleiche Höhe auf, wie im möglichen Areal für das Regenrückhaltebecken. Eine Entwässerung der Erweiterungsfläche zum aktuell geplanten RRB-Standort wäre zwar theoretisch möglich, wäre jedoch mit verhältnismäßig hohen Baukosten verbunden, bedingt durch größere Kanaltiefen.

6. Option Kaskadengraben

Aufgrund der langgestreckten Form des südlichen Teilbereichs und geeigneter Topografie wäre als Alternative zur zentralen Rückhaltung in einem Becken auch eine Regenrückhaltung in einem Kaskadengraben technisch möglich. Hierbei wird das anfallende Niederschlagswasser in einem abgestuften Graben entsprechender Größe gesammelt, der regelmäßig durch z.B. Steinschüttungen unterbrochen wird, um einen Einstau zu erreichen. Die Drosselung des Abflusses in Richtung Vorfluter erfolgt durch Durchströmung von geeignetem Material in den Querschwellen.

Im Untersuchungsgebiet wäre beispielsweise die Anordnung eines solchen Kaskadengrabens entlang der Feldstraße in Richtung Langemeersbach denkbar. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das Erschließungsraster so ausgelegt werden muss, dass das anfallende Niederschlagswasser auf möglichst kurzen Wegen und gleichmäßig verteilt über die Länge in den Kaskadengraben geleitet werden muss.

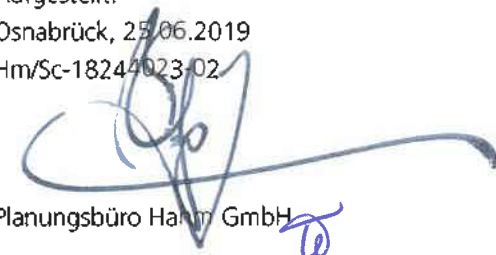
Außerdem ist eine Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden vorab erforderlich.

Aufgestellt:

Osnabrück, 25.06.2019

Hm/Sc-18244023-02

Planungsbüro Hahm GmbH



Anhang 1: Niederschlagshöhen und -spenden aus KOSTRA-Atlas



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 15, Zeile 41
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	4,8	158,3	6,3	209,1	8,3	276,3	9,8	327,1	11,3	377,9	12,2	407,6	13,4	445,0	14,9	495,8
10 min	7,6	126,7	9,7	161,5	12,5	207,5	14,5	242,4	16,6	277,2	17,9	297,6	19,4	323,2	21,5	358,1
15 min	9,5	105,6	12,0	133,5	15,3	170,4	17,9	198,3	20,4	226,3	21,8	242,6	23,7	263,2	26,2	291,1
20 min	10,9	90,5	13,7	114,4	17,5	145,9	20,4	169,8	23,2	193,7	24,9	207,6	27,0	225,2	29,9	249,1
30 min	12,7	70,4	16,1	89,5	20,7	114,8	24,1	134,0	27,6	153,1	29,6	164,3	32,1	178,4	35,6	197,6
45 min	14,3	52,8	18,4	68,1	23,9	88,4	28,0	103,8	32,2	119,1	34,6	128,1	37,6	139,4	41,8	154,8
60 min	15,2	42,2	19,9	55,4	26,2	72,7	30,9	85,8	35,6	99,0	38,4	106,6	41,9	116,3	46,6	129,4
90 min	16,8	31,1	21,9	40,6	28,7	53,1	33,8	62,7	39,0	72,2	42,0	77,7	45,8	84,7	50,9	94,3
2 h	18,0	25,0	23,4	32,5	30,6	42,5	36,1	50,1	41,5	57,7	44,7	62,1	48,7	67,7	54,2	75,3
3 h	19,8	18,4	25,8	23,8	33,6	31,1	39,5	36,6	45,4	42,1	48,9	45,3	53,3	49,3	59,2	54,8
4 h	21,3	14,8	27,5	19,1	35,9	24,9	42,1	29,3	48,4	33,6	52,1	36,2	56,7	39,4	63,0	43,8
6 h	23,5	10,9	30,3	14,0	39,3	18,2	46,2	21,4	53,0	24,5	57,0	26,4	62,0	28,7	68,9	31,9
9 h	25,9	8,0	33,3	10,3	43,1	13,3	50,5	15,6	58,0	17,9	62,3	19,2	67,8	20,9	75,2	23,2
12 h	27,7	6,4	35,6	8,2	46,0	10,7	53,9	12,5	61,8	14,3	66,4	15,4	72,2	16,7	80,1	18,5
18 h	30,6	4,7	39,2	6,0	50,5	7,8	59,1	9,1	67,6	10,4	72,6	11,2	79,0	12,2	87,5	13,5
24 h	32,8	3,8	41,9	4,8	53,9	6,2	63,0	7,3	72,1	8,3	77,4	9,0	84,1	9,7	93,2	10,8
48 h	39,5	2,3	49,3	2,9	62,4	3,6	72,2	4,2	82,1	4,8	87,9	5,1	95,1	5,5	105,0	6,1
72 h	44,0	1,7	54,3	2,1	67,9	2,6	78,3	3,0	88,6	3,4	94,6	3,6	102,2	3,9	112,5	4,3

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,20	32,80	44,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,20	46,60	93,20	112,50

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

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

Berücksichtigung finden.



Anhang 2: Dimensionierung Rückhaltung nach DWA-A 117 Variante I

NRW.Urban

Norwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR NORD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	3,970	Einzugsgebiet [ha]
$A_U =$	2,025	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	11,91	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	11,91	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,05/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	11,30	377,90	5,88	372,02	128,35
10	16,60	277,20	5,88	271,32	187,21
15	20,40	226,30	5,88	220,42	228,13
20	23,20	193,70	5,88	187,82	259,19
30	27,60	153,10	5,88	147,22	304,74
45	32,20	119,10	5,88	113,22	351,54
60	35,60	99,00	5,88	93,12	385,51
90	39,00	72,20	5,88	66,32	411,83
120	41,50	57,70	5,88	51,82	429,05
180	45,40	42,10	5,88	36,22	449,82
240	48,40	33,60	5,88	27,72	459,00
360	53,00	24,50	5,88	18,62	462,46
540	58,00	17,90	5,88	12,02	447,78

$V = V_{s,u} \times A_u =$	936,3	erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 1.xls

NRW.Urban

Norwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR NORD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	3,970	Einzugsgebiet [ha]
$A_U =$	2,025	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	11,91	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	11,91	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,02/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[m³/ha]
5	13,40	445,00	5,88	439,12	151,50
10	19,40	323,20	5,88	317,32	218,95
15	23,70	263,20	5,88	257,32	266,32
20	27,00	225,20	5,88	219,32	302,66
30	32,10	178,40	5,88	172,52	357,11
45	37,60	139,40	5,88	133,52	414,57
60	41,90	116,30	5,88	110,42	457,13
90	45,80	84,70	5,88	78,82	489,46
120	48,70	67,70	5,88	61,82	511,85
180	53,30	49,30	5,88	43,42	539,25
240	56,70	39,40	5,88	33,52	555,05
360	62,00	28,70	5,88	22,82	566,79
540	67,80	20,90	5,88	15,02	559,56

$V = V_{s,u} \times A_u = 1147,6$ erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]

$V_{vorh} =$ vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]

$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} = 0,00$ Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]

0 Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:

Osnabrück, den 20.05.2019

Bemessung_RRR_A117 Variante 1.xls

NRW.Urban

Norwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR NORD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	3,970	Einzugsgebiet [ha]
$A_u =$	2,025	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	11,91	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	11,91	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m ³ /ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,01/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
5	14,90	495,80	5,88	489,92	169,02
10	21,50	358,10	5,88	352,22	243,03
15	26,20	291,10	5,88	285,22	295,20
20	29,90	249,10	5,88	243,22	335,64
30	35,60	197,60	5,88	191,72	396,86
45	41,80	154,80	5,88	148,92	462,39
60	46,60	129,40	5,88	123,52	511,36
90	50,90	94,30	5,88	88,42	549,07
120	54,20	75,30	5,88	69,42	574,78
180	59,20	54,80	5,88	48,92	607,56
240	63,00	43,80	5,88	37,92	627,92
360	68,90	31,90	5,88	26,02	646,28
540	75,20	23,20	5,88	17,32	645,26

$V = V_{s,u} \times A_u =$	1308,5	erforderliches Speichervolumen des RRR [m ³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m ³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 1.xls

NRW.Urban

Norwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR SÜD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	1,820	Einzugsgebiet [ha]
$A_U =$	0,928	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	5,46	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	5,46	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m ³ /ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,05/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
5	11,30	377,90	5,88	372,02	128,35
10	16,60	277,20	5,88	271,32	187,21
15	20,40	226,30	5,88	220,42	228,13
20	23,20	193,70	5,88	187,82	259,19
30	27,60	153,10	5,88	147,22	304,74
45	32,20	119,10	5,88	113,22	351,54
60	35,60	99,00	5,88	93,12	385,51
90	39,00	72,20	5,88	66,32	411,83
120	41,50	57,70	5,88	51,82	429,05
180	45,40	42,10	5,88	36,22	449,82
240	48,40	33,60	5,88	27,72	459,00
360	53,00	24,50	5,88	18,62	462,46
540	58,00	17,90	5,88	12,02	447,78

$V = V_{s,u} \times A_u =$	429,3	erforderliches Speichervolumen des RRR [m ³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m ³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 1.xls

NRW.Urban

Norwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR SÜD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	1,820	Einzugsgebiet [ha]
$A_U =$	0,928	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	5,46	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	5,46	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,02/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[m³/ha]
5	13,40	445,00	5,88	439,12	151,50
10	19,40	323,20	5,88	317,32	218,95
15	23,70	263,20	5,88	257,32	266,32
20	27,00	225,20	5,88	219,32	302,66
30	32,10	178,40	5,88	172,52	357,11
45	37,60	139,40	5,88	133,52	414,57
60	41,90	116,30	5,88	110,42	457,13
90	45,80	84,70	5,88	78,82	489,46
120	48,70	67,70	5,88	61,82	511,85
180	53,30	49,30	5,88	43,42	539,25
240	56,70	39,40	5,88	33,52	555,05
360	62,00	28,70	5,88	22,82	566,79
540	67,80	20,90	5,88	15,02	559,56

$V = V_{s,u} \times A_u =$	526,1	erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 1.xls

NRW.Urban

Norwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR SÜD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	1,820	Einzugsgebiet [ha]
$A_u =$	0,928	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	5,46	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	5,46	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,01/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	14,90	495,80	5,88	489,92	169,02
10	21,50	358,10	5,88	352,22	243,03
15	26,20	291,10	5,88	285,22	295,20
20	29,90	249,10	5,88	243,22	335,64
30	35,60	197,60	5,88	191,72	396,86
45	41,80	154,80	5,88	148,92	462,39
60	46,60	129,40	5,88	123,52	511,36
90	50,90	94,30	5,88	88,42	549,07
120	54,20	75,30	5,88	69,42	574,78
180	59,20	54,80	5,88	48,92	607,56
240	63,00	43,80	5,88	37,92	627,92
360	68,90	31,90	5,88	26,02	646,28
540	75,20	23,20	5,88	17,32	645,26

$V = V_{s,u} \times A_u =$	599,9	erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 1.xls

Anhang 3: Dimensionierung Rückhaltung nach DWA-A 117 Variante II

NRW.Urban

Nordwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR NORD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	4,620	Einzugsgebiet [ha]
$A_U =$	2,356	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	13,86	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	13,86	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,05/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	11,30	377,90	5,88	372,02	128,35
10	16,60	277,20	5,88	271,32	187,21
15	20,40	226,30	5,88	220,42	228,13
20	23,20	193,70	5,88	187,82	259,19
30	27,60	153,10	5,88	147,22	304,74
45	32,20	119,10	5,88	113,22	351,54
60	35,60	99,00	5,88	93,12	385,51
90	39,00	72,20	5,88	66,32	411,83
120	41,50	57,70	5,88	51,82	429,05
180	45,40	42,10	5,88	36,22	449,82
240	48,40	33,60	5,88	27,72	459,00
360	53,00	24,50	5,88	18,62	462,46
540	58,00	17,90	5,88	12,02	447,78

$V = V_{s,u} \times A_u =$	1089,7	erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 2.xls

NRW.Urban

Nordwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR NORD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	4,620	Einzugsgebiet [ha]
$A_U =$	2,356	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	13,86	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr,konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr,r} =$	13,86	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m ³ /ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,02/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[m ³ /ha]
5	13,40	445,00	5,88	439,12	151,50
10	19,40	323,20	5,88	317,32	218,95
15	23,70	263,20	5,88	257,32	266,32
20	27,00	225,20	5,88	219,32	302,66
30	32,10	178,40	5,88	172,52	357,11
45	37,60	139,40	5,88	133,52	414,57
60	41,90	116,30	5,88	110,42	457,13
90	45,80	84,70	5,88	78,82	489,46
120	48,70	67,70	5,88	61,82	511,85
180	53,30	49,30	5,88	43,42	539,25
240	56,70	39,40	5,88	33,52	555,05
360	62,00	28,70	5,88	22,82	566,79
540	67,80	20,90	5,88	15,02	559,56

$V = V_{s,u} \times A_u =$	1335,5	erforderliches Speichervolumen des RRR [m ³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m ³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 2.xls

NRW.Urban

Nordwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR NORD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	4,620	Einzugsgebiet [ha]
$A_u =$	2,356	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	13,86	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	13,86	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m ³ /ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,01/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
5	14,90	495,80	5,88	489,92	169,02
10	21,50	358,10	5,88	352,22	243,03
15	26,20	291,10	5,88	285,22	295,20
20	29,90	249,10	5,88	243,22	335,64
30	35,60	197,60	5,88	191,72	396,86
45	41,80	154,80	5,88	148,92	462,39
60	46,60	129,40	5,88	123,52	511,36
90	50,90	94,30	5,88	88,42	549,07
120	54,20	75,30	5,88	69,42	574,78
180	59,20	54,80	5,88	48,92	607,56
240	63,00	43,80	5,88	37,92	627,92
360	68,90	31,90	5,88	26,02	646,28
540	75,20	23,20	5,88	17,32	645,26

$V = V_{s,u} \times A_u =$	1522,8	erforderliches Speichervolumen des RRR [m ³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m ³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 2.xls

NRW.Urban

Nordwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR SÜD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	1,170	Einzugsgebiet [ha]
$A_u =$	0,597	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	3,51	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	3,51	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m ³ /ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,05/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]
5	11,30	377,90	5,88	372,02	128,35
10	16,60	277,20	5,88	271,32	187,21
15	20,40	226,30	5,88	220,42	228,13
20	23,20	193,70	5,88	187,82	259,19
30	27,60	153,10	5,88	147,22	304,74
45	32,20	119,10	5,88	113,22	351,54
60	35,60	99,00	5,88	93,12	385,51
90	39,00	72,20	5,88	66,32	411,83
120	41,50	57,70	5,88	51,82	429,05
180	45,40	42,10	5,88	36,22	449,82
240	48,40	33,60	5,88	27,72	459,00
360	53,00	24,50	5,88	18,62	462,46
540	58,00	17,90	5,88	12,02	447,78

$V = V_{s,u} \times A_u =$	276,0	erforderliches Speichervolumen des RRR [m ³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m ³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 2.xls

NRW.Urban

Nordwalde "Windmühlenfeld"

Volumenermittlung von RRR SÜD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	1,170	Einzugsgebiet [ha]
$A_u =$	0,597	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	3,51	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	3,51	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,02/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[m³/ha]
5	13,40	445,00	5,88	439,12	151,50
10	19,40	323,20	5,88	317,32	218,95
15	23,70	263,20	5,88	257,32	266,32
20	27,00	225,20	5,88	219,32	302,66
30	32,10	178,40	5,88	172,52	357,11
45	37,60	139,40	5,88	133,52	414,57
60	41,90	116,30	5,88	110,42	457,13
90	45,80	84,70	5,88	78,82	489,46
120	48,70	67,70	5,88	61,82	511,85
180	53,30	49,30	5,88	43,42	539,25
240	56,70	39,40	5,88	33,52	555,05
360	62,00	28,70	5,88	22,82	566,79
540	67,80	20,90	5,88	15,02	559,56

$V = V_{s,u} \times A_u =$	338,2	erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 2.xls

NRW.Urban

Nordwalde "Windmühlenfeld"

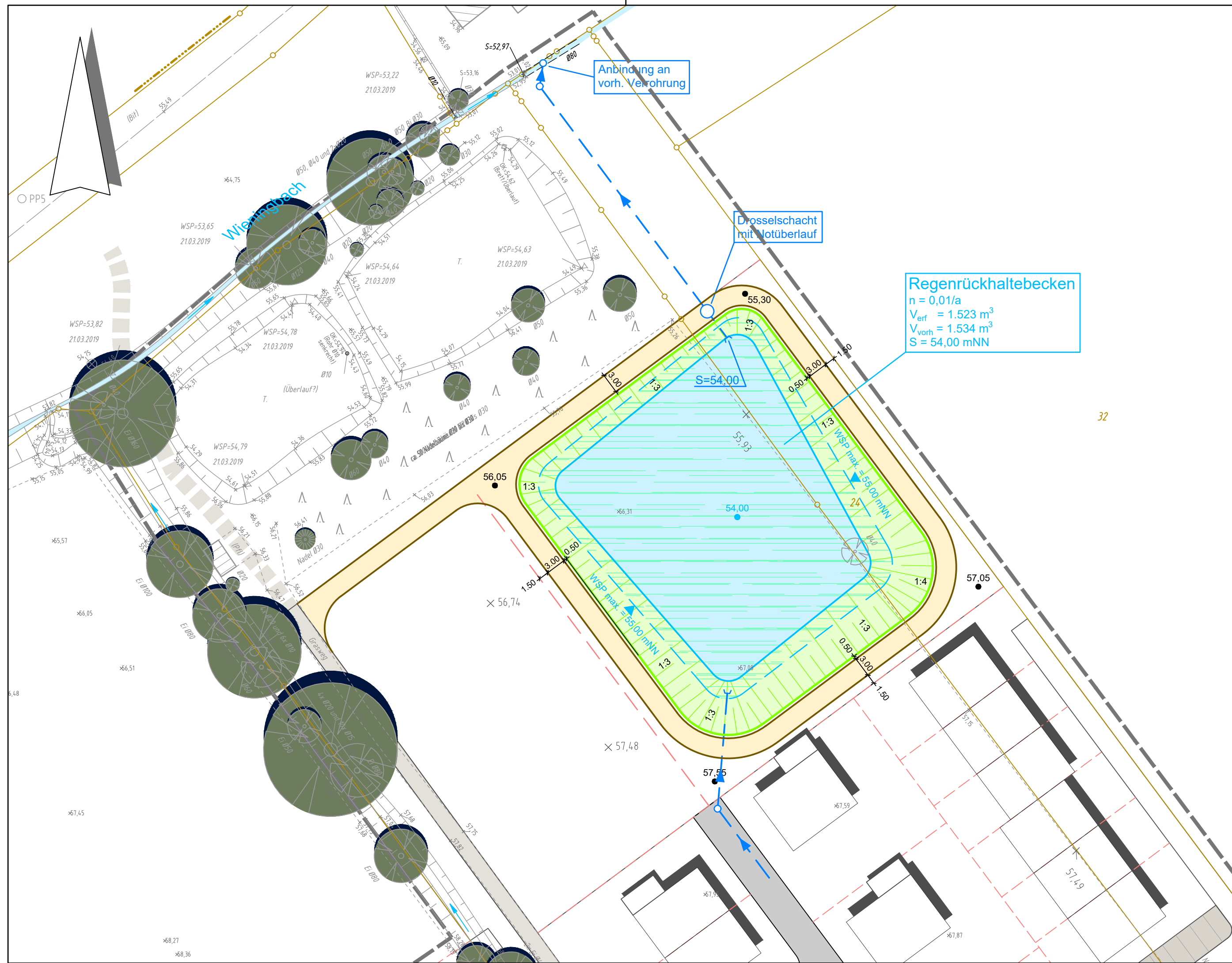
Volumenermittlung von RRR SÜD nach DWA-A 117, einfaches Verfahren

$A_E =$	1,170	Einzugsgebiet [ha]
$A_u =$	0,597	undurchlässige Fläche im Einzugsgebiet [ha]
$t_f =$	10	Fließzeit [min]
$q_{AE} =$	3,0	spez. Gebietsabflussspende [l/(s·ha)]
$Q_{dr} =$	3,51	Drosselabfluss [l/s]
$Q_{dr, konst} =$	0,0	konstanter Anteil des Drosselabflusses [l/s]
$Q_{dr, r} =$	3,51	Regenanteil des Drosselabflusses [l/s]
$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \times D \times f_z \times f_A \cdot 0,06$		
$V_{s,u}$		Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u [m³/ha]
$r_{D,n}$		Regenspende der Dauerstufe D und Häufigkeit n [l/(s·ha)]
$q_{dr,r,u} =$	5,88	Regenanteil Drosselabflussspende, bezogen auf A_u [l/(s·ha)]
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor f_z gemäß Risikomaß (gewählt: mittel) [-]
$f_A =$	1,00	Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n [-]

Dauerstufe D	Höhe Niederschlag h_N für $n=0,01/a$	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$	Drosselabflussspende $q_{dr, r, u}$	Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{dr, r, u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	14,90	495,80	5,88	489,92	169,02
10	21,50	358,10	5,88	352,22	243,03
15	26,20	291,10	5,88	285,22	295,20
20	29,90	249,10	5,88	243,22	335,64
30	35,60	197,60	5,88	191,72	396,86
45	41,80	154,80	5,88	148,92	462,39
60	46,60	129,40	5,88	123,52	511,36
90	50,90	94,30	5,88	88,42	549,07
120	54,20	75,30	5,88	69,42	574,78
180	59,20	54,80	5,88	48,92	607,56
240	63,00	43,80	5,88	37,92	627,92
360	68,90	31,90	5,88	26,02	646,28
540	75,20	23,20	5,88	17,32	645,26

$V = V_{s,u} \times A_u =$	385,6	erforderliches Speichervolumen des RRR [m³]
$V_{vorh} =$		vorhandenes Speichervolumen bei Einstauhöhe h [m³]
$t_E = V_{vorh} / Q_{dr,r} =$	0,00	Entleerungszeit des gefüllten RRR [h]
	0	Entleerungszeit [s]

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 20.05.2019
 Bemessung_RRR_A117 Variante 2.xls



Planungsgrundlagen:

Plangrundlage: Topographie Dateiname: 2019-05-03-Grundplan+Leitungen_VP-TB-500-GESAMT-01_500-GESAMT.dwg Planer: pbh Stand: 03.05.2019	Plangrundlage: Kanalbestand Dateiname: Kanalkataster Planer: pbh Stand: 03.05.2019
Plangrundlage: Versorgungsleitungen Dateiname: 2019-05-03-Grundplan+Leitungen_VP-TB-500-GESAMT-01_500-GESAMT.dwg Planer: pbh Stand: 03.05.2019	Plangrundlage: Städtebaulicher Masterplan Dateiname: Windmühlenfeld_Rahmenplan_RRB.DWG Planer: NRW.URBAN Kommunale Entwicklung GmbH Stand: 30.07.2019


Alle vorh. Ver- und Entsorgungsleitungen sind nachrichtlich aus Bestandsunterlagen übernommen. Die genaue Lage, Höhe und Dimension ist vor Baubeginn vom Ausführenden verantwortlich zu überprüfen.

Index	Datum	bearb.	gez.	gepr.	Art der Änderung


Beratung • Planung • Bauleitung

Am Tie 1
49086 Osnabrück
E-Mail: osnabrueck@pbh.org

Telefon (0541) 1819 - 0
Telefax (0541) 1819 - 111
Internet: www.pbh.org



PLANUNGSBÜRO HAHM



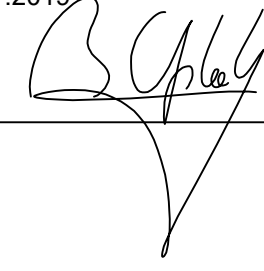
NRW.URBAN GmbH&Co.KG
 Erschließung Wohngebiet
 "Windmühlenfeld" in Nordwalde
 Wasserwirtschaft

Konzeptplanung

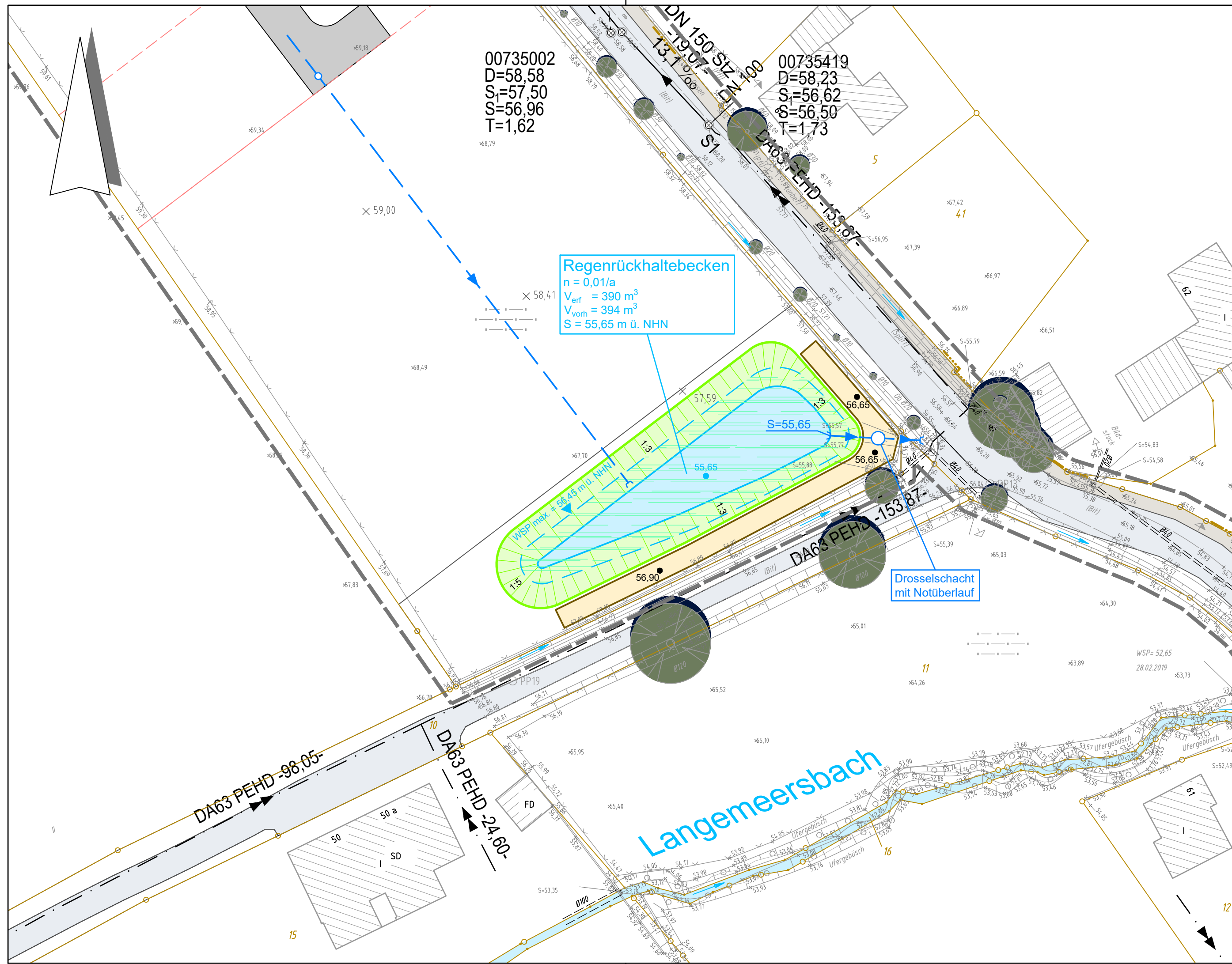
Lageplan Regenrückhaltebecken Nord

bearbeitet:	05.08.2019	Hummel	Maßstab:	Proj. Nr.:	Anlage:	Blatt Nr.:				
gezeichnet:	05.08.2019	Ruß					1:500	18244023	4	1/2
geprüft:	07.11.2019									

Planverfasser:
Osnabrück, 11.11.2019

Unterschrift 

Aufgestellt:



00735002
 D=58,58
 S₁=57,50
 S=56,96
 T=1,62

00735419
 D=58,23
 S₁=56,62
 S=56,50
 T=1,73

Regenrückhaltebecken
 n = 0,01/a
 V_{erf} = 390 m³
 V_{vorh} = 394 m³
 S = 55,65 m ü. NHN

Drosselschacht
 mit Notüberlauf

Planungsgrundlagen:

Plangrundlage: Topographie Dateiname: 2019-05-03-Grundplan+Leitungen_VP-TB-500-GESAMT-01_500-GESAMT.dwg Planer: pbh Stand: 03.05.2019	Plangrundlage: Kanalbestand Dateiname: Kanalkataster Planer: pbh Stand: 03.05.2019
Plangrundlage: Versorgungsleitungen Dateiname: 2019-05-03-Grundplan+Leitungen_VP-TB-500-GESAMT-01_500-GESAMT.dwg Planer: pbh Stand: 03.05.2019	Plangrundlage: Städtebaulicher Masterplan Dateiname: Windmühlenfeld_Rahmenplan_RRB.DWG Planer: NRW.URBAN Kommunale Entwicklung GmbH Stand: 30.07.2019

Alle vorh. Ver- und Entsorgungsleitungen sind nachrichtlich aus Bestandsunterlagen übernommen. Die genaue Lage, Höhe und Dimension ist vor Baubeginn vom Ausführenden verantwortlich zu überprüfen.

Index	Datum	bearb.	gez.	gepr.	Art der Änderung

Beratung • Planung • Bauleitung

Am Tie 1
49086 Osnabrück
E-Mail: osnabrueck@pbh.org

Telefon (0541) 1819 - 0
Telefax (0541) 1819 - 111
Internet: www.pbh.org

PLANUNGSBÜRO HAHM

NRW.URBAN GmbH&Co.KG
 Erschließung Wohngebiet
 "Windmühlenfeld" in Nordwalde
 Wasserwirtschaft

Konzeptplanung

Lageplan Regenrückhaltebecken Süd

bearbeitet:	28.08.2019	Hummel	Maßstab: 1:500	Proj. Nr.: 18244023	Anlage: 4	Blatt Nr.: 2/2
gezeichnet:	28.08.2019	Ciftci				
geprüft:	07.11.2019					

Planverfasser:
Osnabrück, 11.11.2019

Aufgestellt:

Unterschrift