

Stadt Norden
Am Markt 15
26506 Norden

Konzept
für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung	2
2. Lage des Bebauungsplan	2
3. Bedingungen der Oberflächenentwässerung	2
4. Geplantes Entwässerungssystem.....	2
4.1 Variante 1	3
4.2 Variante 2	3
5. Zusammenfassung.....	4
Anlage 1 - Übersichtskarte.....	5
Anlage 2 – Lageplan Variante 2	6
Anlage 3 – Detail Pumpenschächte	7
Anlage 4 – KOSTRA Atlas des DWD in der Fassung 2010R	8
Anlage 5 – Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA - A 117	9
Anlage 6 – Berechnung der Drosselöffnung	10

1. Veranlassung

Die Stadt Norden ändert den Bebauungsplans Nr. 102, um den Bau eines Parkplatzes möglich zu machen

Im Zuge dieser Planung ist eine Aussage zur Oberflächenentwässerung für die betroffene Fläche erforderlich. Das unterzeichnende Ingenieurbüro wurde damit beauftragt, ein Oberflächenentwässerungskonzept aufzustellen. Dieses kommt hiermit zur Vorlage.

Aus dem Oberflächenentwässerungskonzept kann zu gegebenen Zeitpunkt eine Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur Einholung einer Einleitungserlaubnis über Regenrückhalteräume entwickelt werden.

2. Lage des Bebauungsplan

Der neue Parkplatz liegt im Zentrum der Stadt Norden. Mit einer Einzugsfläche von rd. 1.239,9 m² grenzt der geplante Parkplatz nördlich und westlich an vorhandene Parkplätze, östlich an eine vorhandene Bebauung und südlich an den Synagogenweg. Dies kann der Übersichtskarte (Anlage 1) und dem Lageplan (Anlage 2) entnommen werden.

Eine Baugrunduntersuchung liegt nicht vor.

3. Bedingungen der Oberflächenentwässerung

Auf Grund von hohen Grundwasserständen ist eine Versickerung nicht möglich. Deswegen ist es geplant das Oberflächenwasser auf dem Grundstück zurückzuhalten und über eine Drossel dem vorhandenen Regenwasserkanal zu zuführen. Durch die Drosselung ist es möglich, die hydraulische Belastung der weiterführenden Kanalisation zu reduzieren.

Für den Oberflächenwasserabfluss des Parkplatzes wurde eine Drosselabflussspende von 2,0 l/(s*ha) vorgegeben.

Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen wurden zwei Varianten zur gedrosselten Einleitung in den vorhandenen Regenwasserkanal entwickelt.

4. Geplantes Entwässerungssystem

Das anfallende Oberflächenwasser der Parkplatzfläche wird in einem Stauraumkanal gesammelt, der als Regenrückhalteraum dient und von dort aus über ein Drosselbauwerk dem vorhandenen Kanal zugeführt.

Mit der Einzugsgebietsfläche von rd. 1.239,9 m² und der Drosselabflussspende von 2,0 l/(s*ha) wurde eine Bemessung des Regenrückhalterauges nach Arbeitsblatt DWA-A 117 vorgenommen.

Des Weiteren werden die KOSTRA-DWD 2010R Daten aus dem Rasterfeld 13/21 „Norden“ genutzt. Die Widerkehrzeit des Bemessungsereignisses beträgt 10 Jahre. Die detaillierte Berechnung findet sich im Anhang 5.

Die Bemessung hat unter Berücksichtigung des Zuschlagfaktors f_z ein Volumen von $V = 61,2 \text{ m}^3$ ergeben.

Die nachfolgenden Varianten stellen Vorschläge einer aus Sicht des Verfassers sinnvollen Zwischenspeicherung des Wassers da. Möglich sind auch andere Varianten bei denen beispielsweise ein Teil des Wassers an der Oberfläche zurückgehalten wird. Die technische Umsetzung ist dabei Teil der Ausführungsplanung. Entscheidend ist lediglich das ermittelte Gesamtvolumen der Anlage von 61,2 m³.

4.1 Variante 1

Bei der Variante 1 soll das anfallende Oberflächenwasser im Freigefälle über ein Drosselbauwerk in den vorhandenen Regenwasserkanal geführt werden. Das erforderliche Volumen kann bei dieser Variante nur durch Rohre mit einem maximalen Durchmesser von DN 400 und einer Gesamtlänge von 487,0 m bereitgestellt werden, da sonst keine ausreichende Überdeckung zur Geländeoberkante besteht. Des Weiteren ist ein Drosselbauwerk aus einem Schachtbauwerk mit herausnehmbarer Tafel aus PE-HD mit einer Drosselöffnung geplant. Um den Drosselabfluss von 0,25 l/s zu erzeugen muss die Drosselöffnung, in der PE-HD Tafel, einen Durchmesser vom 13,2 mm besitzen (siehe Anlage 6). Diese kleine Öffnung kann sehr leicht verstopfen und ist damit sehr wartungsaufwendig. Somit ist diese Variante zwar die kostengünstigere jedoch nicht die wirtschaftlichste Lösung.

4.2 Variante 2

Das erforderliche Volumen wird bei Variante 2 durch einen Stauraumkanal aus Rohren DN800 mit einer Gesamtlänge von rd. 123,0 m bereitgestellt. Das vorhandene Volumen ergibt sich damit zu 61,8 m³.

Nicht berücksichtigt wurde das Volumen der an den Stauraumkanal angeschlossenen Zuleitungen sowie der Schächte.

Da das Drosselbauwerk bei dieser Variante aus einem Schachtbauwerk mit einer Pumpe besteht, wird das Niederschlagswasser gehoben. Dadurch kann der Kanal tiefer eingebaut und der Kanaldurchmesser größer dimensioniert werden. Die Pumpe fördert das Regenwasser mit 0,25 l/s in den vorhandenen Kanal. Ein Nachweis der Pumpenleistung ist zu erbringen. In der Druckleitung der Pumpe ist ein Schieber einzubauen der den Drosselabfluss reguliert.

Bei dieser Variante gibt es zwei Möglichkeiten das Wasser in den vorhandenen Regenwasserkanal zu fördern:

- Bei der ersten Möglichkeit wird eine Freigefälleleitung DN 150 vom vorhandenen Kanal in den Pumpenschacht geführt. Diese Leitung bekommt einen 90°-Bogen der nach oben gerichtet wird und als Notüberlauf dient. Die

Druckleitung der Pumpe wird in die Rohrleitung geführt. Es besteht die Gefahr von Rückstau (siehe Anlage 3).

- Bei der zweiten Möglichkeit wird die Druckleitung über die Rückstauenebene geführt und direkt an den vorhandenen Kanal angeschlossen. Es gibt hier keinen Notüberlauf, dadurch kann es beim Ausfall der Pumpe zur Überfüllung des Systems und somit zu Überschwemmung kommen (siehe Anlage 3).

Ein von der Stadt Norden gewünschter Anschluss an den SWK zur temporären Nutzung im Zuge von Märkten kann an den SWK im Synagogenweg erfolgen. Dabei ist lediglich darauf zu achten, dass der Übergabeschacht nicht im Bereich der oberirdischen Rückhaltung liegt. Ebenso steht diese Anlage einem Trinkwasserübergabepunkt zum gleichen Zwecke nicht im Wege. Hier ist die Machbarkeit mit dem örtlichen Versorger zu klären.

5. Zusammenfassung

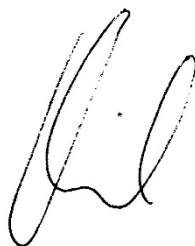
Der neue Parkplatz hat eine Einzugsfläche von rd. 1.239,9 m². Mit dieser Fläche und einer Drosselabflussspende von 2,0 l/(s*ha), wird mit Hilfe des DWA Arbeitsblattes A-117 ein erforderliches Volumen von 61,2 m³ berechnet.

Um das erforderliche Volumen zu erzeugen ist eine Rückhaltung in Form eines Stauraumkanals möglich, der das anfallende Oberflächenwasser über ein Drosselbauwerk den vorhandenen Kanal zuführt.

Für das Drosselbauwerk gibt es zwei Varianten. Die wirtschaftlichere Wahl ist die Variante 2, da der geringe Drosselabfluss mit Hilfe der Pumpe und dem eingebauten Schieber konstant hergestellt werden kann.

Vor Herstellung der Oberflächenentwässerungsanlage ist eine Erlaubnis für die Einleitung von Oberflächenwasser in die vorhandene Kanalisation bei dem Netzbetreiber einzuholen.

Aufgestellt: Oldenburg im März 2020



Ingenieurbüro Hirsch
26121 Oldenburg

Stadt Norden

Am Markt 15

26506 Norden

Konzept

für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

Anlage 1 - Übersichtskarte

Maßstab: 1 : 50.000



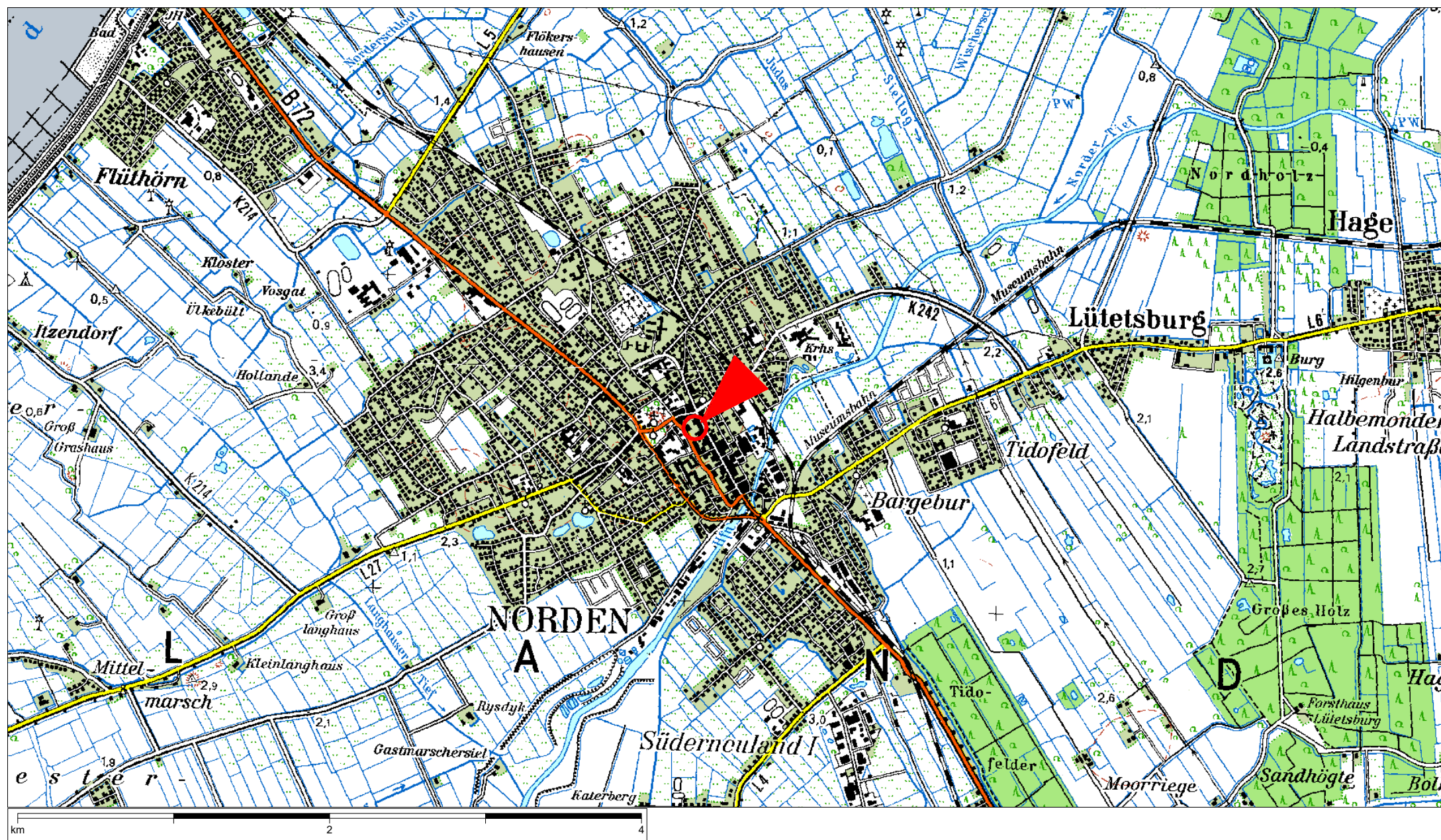
INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung



Stadt Norden

Am Markt 15

26506 Norden

Konzept

für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

Anlage 2 – Lageplan Variante 2

Maßstab: 1 : 150



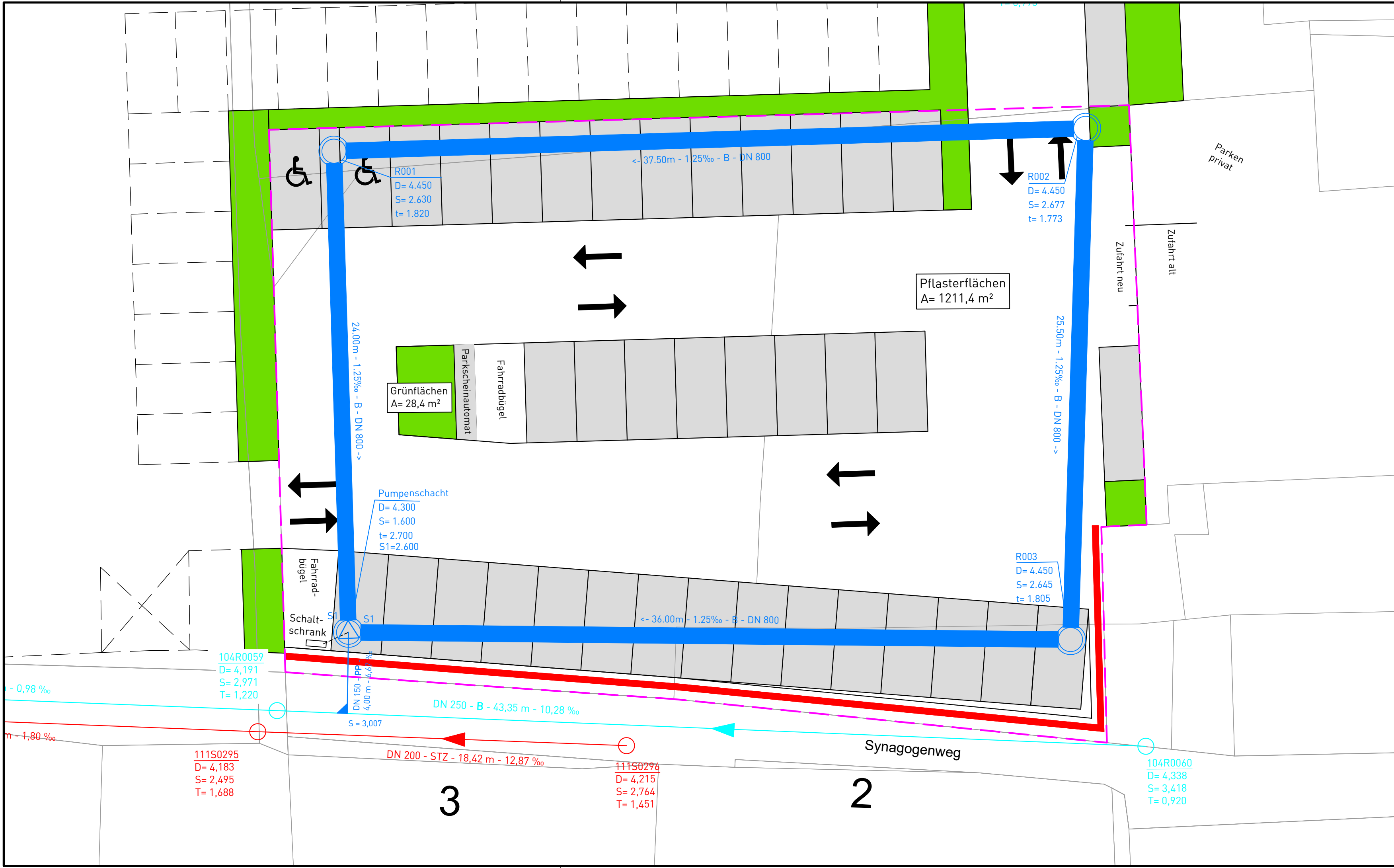
INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung



Legende

- Umgrenzung
- vorh. Regenwasserkanal
- geplanter Regenwasserkanal

Stadt Norden

Am Markt 15 - 26506 Norden

Änderung Bebauungsplan Nr. 102

Stadt Norden

gezeichnet: L.B. Mrz 20		Projekt-Nr. 20-005	Blatt: 1	Anlage: -
geprüft: G.H. Mrz 20				
Plotdatum: 09.03.2020				

Entwurfsbearbeitung:

INGENIEURBÜRO HIRSCH Dipl.-Ing. Gunnar Hirsch

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Auftraggeber:

- Auftraggeber -

Dateiname: 20-005 Norden - EWK Änderung B-Plan 2020-02-12.dwg

Stadt Norden
Am Markt 15
26506 Norden

Konzept
für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

Anlage 3 – Detail Pumpenschächte
Maßstab: 1 : 25



INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

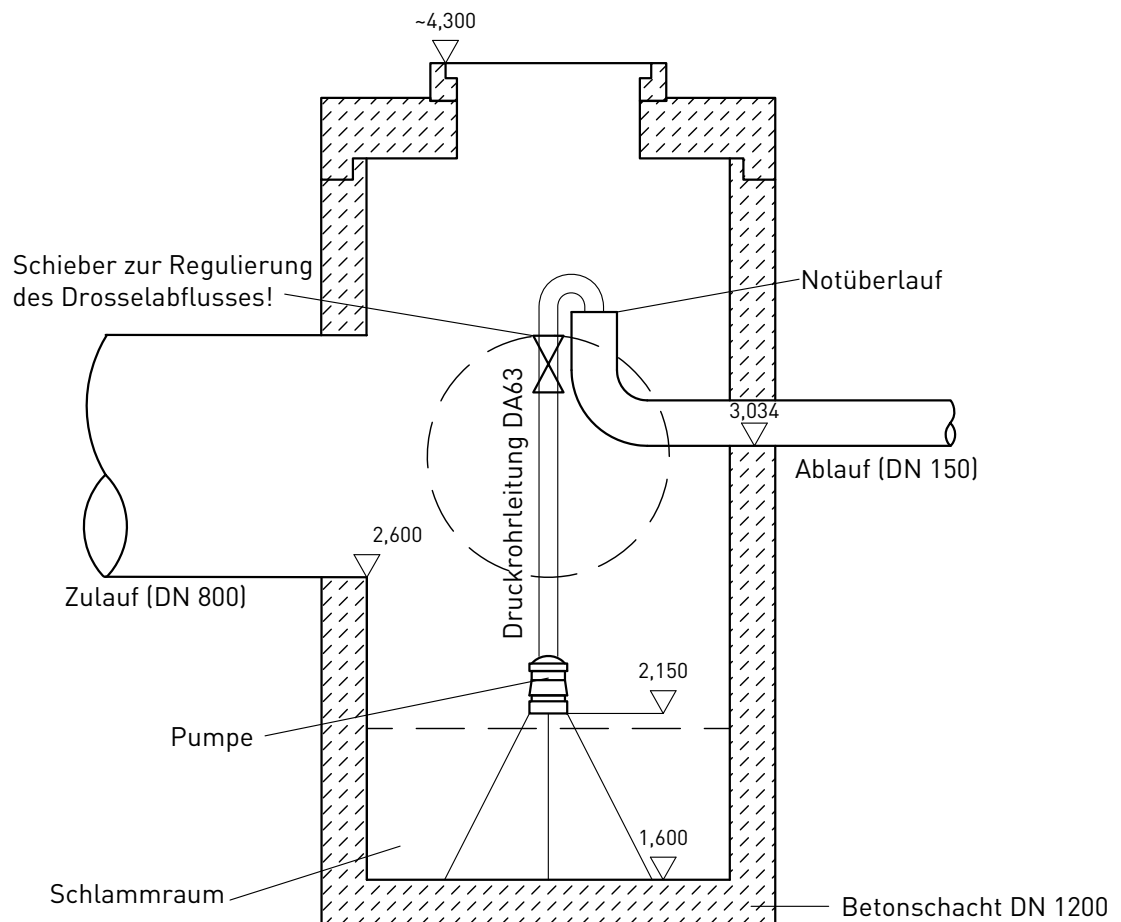
Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Pumpenschacht Variante 1

M. 1:25



Änderung B-Plan Nr. 102

Stadt Norden

Maßstab:

1 : 25

INGENIEURBÜRO HIRSCH

Ecke-von-Regkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Datum Name

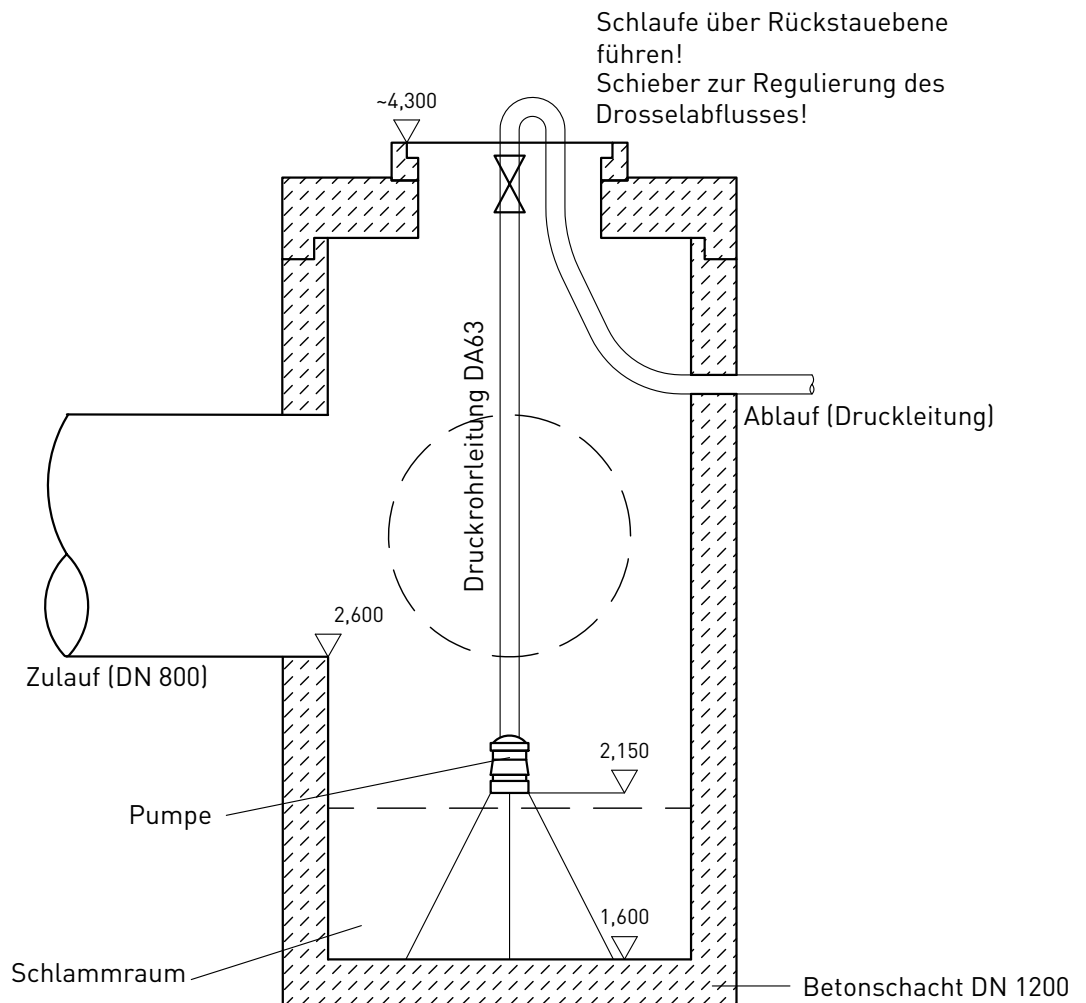
gez.: Mrz 20 D.S.Z.

bearb.: Mrz 20 -

März 20

Pumpenschacht Variante 2

M. 1:25



Änderung B-Plan 102

Stadt Norden

Maßstab:

1 : 25

INGENIEURBÜRO HIRSCH

Elke-von-Repke-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**
Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Datum Name

gez.: Mrz 20 D.S.Z.

bearb.: Mrz 20 -

März 20

Stadt Norden
Am Markt 15
26506 Norden

Konzept
für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

**Anlage 4 – KOSTRA Atlas des DWD in der Fassung
2010R**



INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 13, Zeile 21
 Ortsname : 26506 Norden
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	153,7	206,6	237,6	276,7	329,7	382,6	413,6	452,7	505,7
10 min	121,2	156,9	177,9	204,2	240,0	275,8	296,7	323,1	358,8
15 min	100,0	128,4	145,1	166,0	194,4	222,9	239,5	260,5	288,9
20 min	85,1	109,3	123,4	141,2	165,4	189,5	203,7	221,5	245,6
30 min	65,6	84,8	96,1	110,2	129,4	148,6	159,8	174,0	193,2
45 min	48,8	64,1	73,0	84,3	99,5	114,8	123,7	134,9	150,2
60 min	38,9	51,8	59,4	69,0	81,9	94,9	102,5	112,0	125,0
90 min	28,8	38,2	43,6	50,5	59,9	69,3	74,7	81,6	91,0
2 h	23,3	30,7	35,1	40,5	48,0	55,4	59,7	65,2	72,6
3 h	17,3	22,6	25,8	29,7	35,1	40,4	43,6	47,5	52,9
4 h	13,9	18,2	20,7	23,8	28,1	32,3	34,8	38,0	42,2
6 h	10,3	13,4	15,2	17,5	20,5	23,6	25,4	27,7	30,8
9 h	7,7	9,9	11,2	12,8	15,0	17,3	18,5	20,2	22,4
12 h	6,2	7,9	9,0	10,3	12,0	13,8	14,8	16,1	17,9
18 h	4,6	5,9	6,6	7,5	8,8	10,1	10,8	11,8	13,0
24 h	3,7	4,7	5,3	6,0	7,1	8,1	8,7	9,4	10,4
48 h	2,5	3,0	3,4	3,8	4,4	4,9	5,3	5,7	6,2
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2	4,6

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	9,00	14,00	32,00	50,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	26,00	45,00	90,00	120,00

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

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

Berücksichtigung finden.

Stadt Norden
Am Markt 15
26506 Norden

Konzept
für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

**Anlage 5 – Bemessung von Regenrückhalteräumen
nach DWA - A 117**



INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Bemessung von Regenrückhalteräumen

nach DWA-A 117

INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. Gunnar Hirsch

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Bestimmung der abflusswirksamen Flächen

lfd. Nr.	Bezeichnung der Fläche	Befestigte Fläche $A_{E,b}$ [m ²]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m,b}$ [-]	undurchlässige Fläche A_u [m ²]
1	Pflasterflächen	1.211,4	1,00	1.211,4
2	Grünflächen	28,4	0,10	2,8
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

A	unbefestigte Fläche			
B	Summe "undurchlässige Fläche"			1.214,3
C	Einzugsgebietsfläche	1.239,9		

Ermittlung des Drosselabflusses

Drosselabflussspende	q_{Dr}	2,00	$l/s \cdot ha$
Einzugsgebietsfläche	A_E	1.239,86	m^2
Drosselabfluss	Q_{Dr}	0,25	l/s

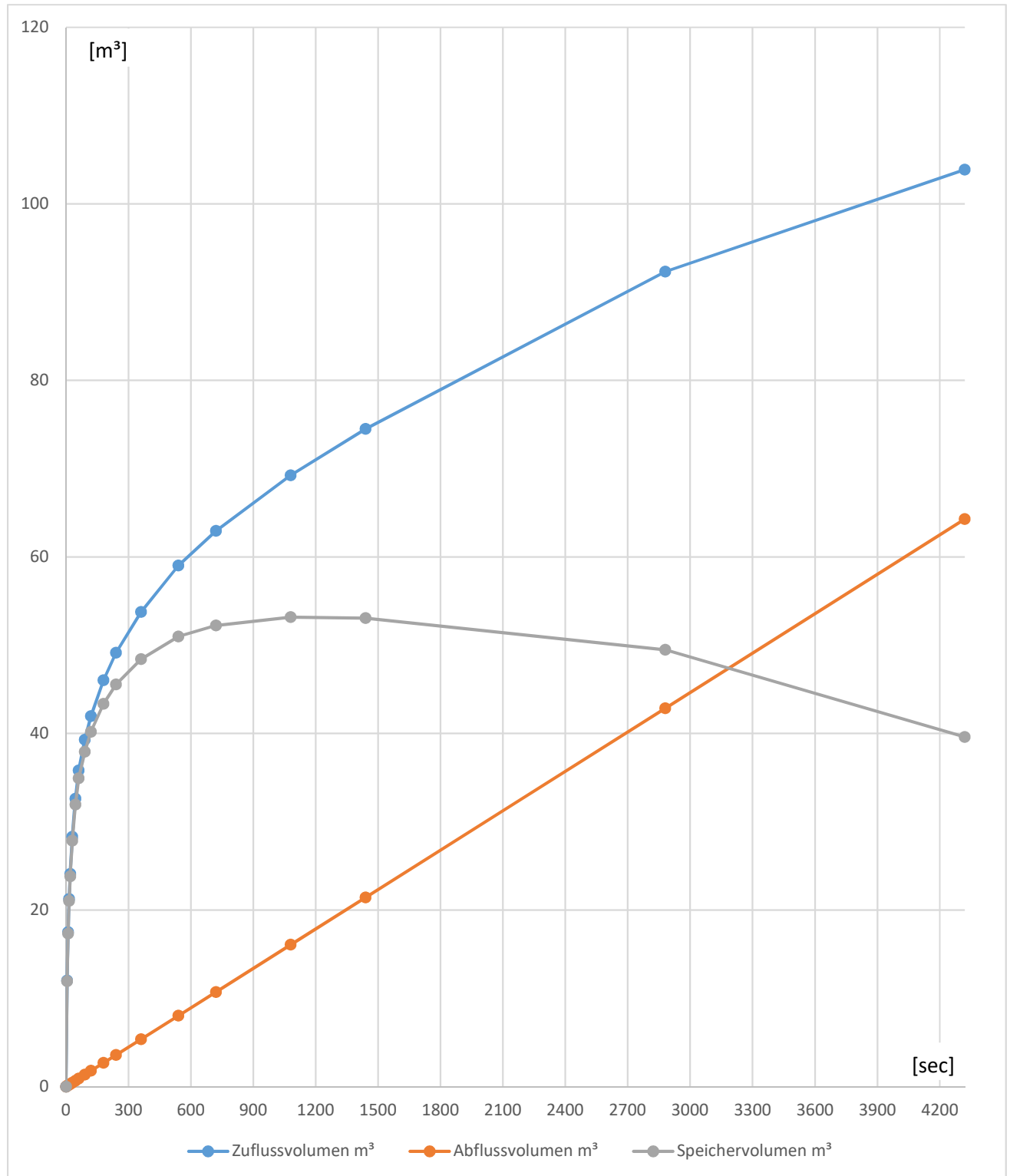
Niederschlag

KOSTRA-Feld	rechts	13	-
	unten	21	-
Wiederkehrzeit	T_n	10	a

Ermittlung des Rückhalterumes

Dauerstufe		Regenspende	Zuflussvolumen	Abflussvolumen	Speichervolumen
		$r_{D,n}$	$r_{D,n} \cdot A_u \cdot t$	$Q_{Dr} \cdot t$	Zufluss - Abfluss
		$[\text{l} / \text{s} \cdot \text{ha}]$	$[\text{m}^3]$	$[\text{m}^3]$	$[\text{m}^3]$
5	min	329,7	12,0	0,07	11,94
10	min	240,0	17,5	0,15	17,34
15	min	194,4	21,2	0,22	21,02
20	min	165,4	24,1	0,30	23,80
30	min	129,4	28,3	0,45	27,84
45	min	99,5	32,6	0,67	31,95
60	min	81,9	35,8	0,89	34,91
90	min	59,9	39,3	1,34	37,94
2	h	48,0	42,0	1,79	40,18
3	h	35,1	46,0	2,68	43,35
4	h	28,1	49,1	3,57	45,56
6	h	20,5	53,8	5,36	48,41
9	h	15,0	59,0	8,03	50,98
12	h	12,0	62,9	10,71	52,24
18	h	8,8	69,2	16,07	53,17
24	h	7,1	74,5	21,42	53,06
48	h	4,4	92,3	42,85	49,47
72	h	3,3	103,9	64,27	39,59

Graphische Darstellung der Volumina



Herzustellendes Speichervolumen

Erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	53,2	m^3
Zuschlagsfaktor	f_z	1,15	-
Volumen des Rückhalterumes	V	61,2	m^3
vorh. Speichervolumen	V_{vorh}	61,8 (101,1%)	m^3
rechnerische Entleerungszeit	t_{Ent}	3.574,0 59,6	min h

Stadt Norden
Am Markt 15
26506 Norden

Konzept
für die Oberflächenentwässerung eines neuen
Parkplatzes

Anlage 6 – Berechnung der Drosselöffnung



INGENIEURBÜRO HIRSCH

Dipl.-Ing. **Gunnar Hirsch**

Eike-von-Repkow-Straße 32a
D-26121 Oldenburg

Telefon 04 41 - 7 12 48
Telefax 04 41 - 777 53 76
Email mail@ib-hirsch.de

Siedlungswasserwirtschaft
Wasser- und Kulturbau
Straßen- und Wegebau
Erd- und Tiefbau
Projektsteuerung

Berechnung der Drosselöffnung

Grundlage für die Berechnung ist folgende Formel:

$$Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

μ = Abflussbeiwert

A = Drosselöffnung

g = Erdbeschleunigung

h = Höhe vom Wasserspiegel bis Mitte Öffnung

Berechnung A:

$$\mu = 0,582$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$h = 0,5 \text{ m}$$

$$Q = 0,25 \text{ l/s}$$

$$Q = 0,00025 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A = Q / (\mu \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h})$$

$$A = 0,00014 \text{ m}^2$$

$$A = 137,1 \text{ mm}^2$$

Durchmesser Drosselöffnung:

$$A = (\pi \cdot d^2) / 4$$

$$d = \sqrt{(A \cdot 4) / \pi}$$

$$d = 13,2 \text{ mm}$$