Gemeinde Apen

Konzeption Oberflächenentwässerung zum B-Plangebiet Nr. 134 ´Augustfehn , Nördlich Friedensweg´

Auftraggeber:

M. Kruse, M. Jütting

Altona 5 u. 6

26689 Apen

Entwurfsverfasser:

NWP Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1
26121 Oldenburg

27.02.2022

i. A. Dipl. Ing. M. Walleit

NWP • Planungsgesellschaft mbH • Gesellschaft für räumliche Planung und Forschung
Escherweg 1 • 26121 Oldenburg
Postfach 3867 • 26028 Oldenburg
Telefon 0441/97 174 0 • Telefax 0441/97 174 73
info@nwp-ol.de • www.nwp-ol.de

Inhalt

1 VORBEMERKUNG 1

2 PLANUNGSGRUNDLAGEN 1

3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE 1

4 GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSMASSNAHMEN 2

5 ZUSAMMENFASSUNG 2

6 TECHNISCHE BERECHNUNGEN 3
6.1 Grundlagen 3
6.2 Flächenermittlung u. Abflussmengen 4

6.3 BEMESSUNG REGENRÜCKHALTEBECKEN 4
6.3.1 Erforderlicher Stauraum 4
6.3.2 Vorhandener Stauraum 5
6.3.3 Ablaufregelung 5

ANHANG

Anhang 1 Berechnungsergebnisse Regenrückhaltegraben nach DWA-A 117.
Anhang 2 Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R (2020, Vers. 3.2.3.)

PLANUNTERLAGEN

Anlage 1 Übersichtsplan M 1:2.000
Anlage 2 Lageplan Oberflächenentwässerung M 1:500

1.0 VORBEMERKUNG

Frau Marion Kruse, wohnhaft in 26689 Apen, Altona 5, und Herr M. Jütting, Altona 6, beabsichtigen im Ortsteil Augustfehn I am Friedensweg zwei Wohnhäuser auf einer Fläche von rd. 0,28 ha zu errichten. Die Gemeinde Apen schafft mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 134 ´Augustfehn, Nördlich Friedensweg´ die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von Wohngebäuden. Als ein Bestandteil der dazu notwendigen Fachplanungen ist ein Konzept der Oberflächenentwässerung zu erarbeiten. Nach derzeitigen Stand soll das zusätzlich anfallende Niederschlagswasser in einem Regenrückhaltegraben im Plangebiet gespeichert und gedrosselt über das am nördlichen Gebietsrand verlaufende Gewässer in Richtung des Wzg. Bokeler Ostermoorgraben abgeleitet werden.

Die NWP Planungsgesellschaft mbH wurde von Frau Kruse und Herrn Jütting beauftragt, eine Konzeption der Oberflächenentwässerung zu erstellen und den Fachbehörden vorzulegen.

2.0 PLANUNGSGRUNDLAGEN

Die Rahmengrößen der Konzeptplanung bilden die städtebaulichen Übersichtsdaten des rd. 0,28 ha großen Plangebietes und die hydraulische Leistungsfähigkeit der angrenzenden Vorfluter. Im Vorfeld der Planung erfolgte eine Bestandsaufnahme des Plangebietes und der im räumlichen Umfeld befindlichen Gewässer.

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 134 ´Augustfehn I, Nördlich Friedensweg´, erstellt von NWP Planungsgesellschaft mbH, Stand 02/2021
- Höhenplan, erstellt von dem Vermessungsbüro A. u. D. Menger, Westerstede, Stand 06.01.2022

3.0 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Das Plangebiet befindet sich im nördlichen Bereich der Ortschaft Augustfehn I der Gemeinde Apen. Das Plangebiet wird im Norden und Westen durch landwirtschaftliche Flächen und im Süden und Osten durch bereits bebaute Grundstücke begrenzt. Die Fläche wird derzeit als Weidefläche genutzt und ist bis auf zwei kleinere Nebenanlagen unbebaut. Am westlichen Gebietsrand verläuft ein Entwässerungsgraben, der an der nodwestlichen Ecke in ein Gewässer einmündet. Dieses Gewässer mündet ca. 450 m westlich in den Bokeler Ostermoorgraben.

Nach der Bodenkarte von Niedersachsen (BK50) stellt sich der Boden als grundwasserbeeinflusster (mittlerer Grundwasserhochstand bis 0, 80 m unter GOK) mittlerer Gley-Podsol dar. Die Grundwasserneubildungsrate wird mit 200-300 mm/a angegeben. Das Schutzpotenzial der überdeckenden Schichten für das Grundwasser wird als mittel eingeschätzt.

Die Geländehöhen liegen im Anschlussbereich an den Friedensweg auf rd. 2,20 m HNN und fallen am nördliche Rand auf rd. 1,80 m NHN. Der Entwässerungsgraben weist eine Tiefe von rd. 1,00 m und Breiten von 2,40 m bis 3,10 m auf. Der Entwässerungsgraben dient zur

Entwässerung der Weideflächen. Der Graben war zum Zeitpunkt der Ortsbegehung (01/2022) mit rd. 0,35 m nur mäßig wasserführend.

4.0 GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSMASSNAHMEN

Die beabsichtigte Oberflächenentwässerung umfasst im Wesentlichen folgende Merkmale bzw. Maßnahmen:

- Der am westlichen Gebietsrand verlaufenden Entwässerungsgraben soll als Rückhaltegraben einseitig in Richtung des Plangebietes ausgebaut werden. Das zusätzlich anfallende Regenwasser wird in dem Graben zwischengespeichert und gedrosselt über eine Stauwand mit Drosselöffnung DN 80 in das nördlich angrenzende Gewässer eingeleitet. Als UK Stauraum wird der im Januar 2022 gemessene Wasserstand von rd. 1,40 m NHN zugrunde gelegt. Für die Rückhaltung eines 5-jährigen Starkregens wird eine maximale Staulamelle von rd. h_{St} =0,35 m angesetzt. Bei einem max. Drosselabfluss $Q_{dr, max}$ = rd. 7,50 l/s (errechnet aus der Abflussleistung der Drosselöffnung DN 80 bei vollständigem Einstau des Stauraumes, s. Ziff. 6.3.3) kann der 5-jährige Spitzenabfluss innerhalb des Stauraumes mit einem Rückhaltevolumen von rd. $V_{erf.}$=d 38 m³ zwischengespeichert werden. Es verbleibt ein Freibord von mind. f_r=0,25 m. Der Rückhaltegraben wird mit einer Tiefe von $t_{i.M.}$=1,05 m, einer Breite von $b_{i.M.}$=rd. 4,40 m sowie einer Länge von l=rd. 46 m ausgebaut. Die Böschungsaufweitung erfolgt mit einer Neigung von 1:2 in Richtung Plangebiet. Die Ablauf wird über eine Stauwand mit Drosselöffnung (OK 1,40 m NHN) unmittelbar vor der Einmündung in das nördliche Gewässer geregelt. Die Stauwand erhält eine ca. 2,00 m breite Überlaufschwelle (OK 1,80 m NHN), um bei über den 5-jährigen Starkregen hinausgehende Spitzenabflüsse planmäßig in die Vorflut abzuleiten. Die Einleitstellen sind mit Wasserbausteinen und Pfahlreihen gegen Erosion zu sichern. Die Unterhaltung kann über das Grundstück erfolgen.

5.0 ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Rückhaltung des Niederschlagswassers in dem Regenrückhaltegraben wird sichergestellt, dass keine ungedrosselte Einleitung in die Vorflut erfolgt. Das bereitgestellte Rückhaltevolumen kann den 5-jährigen Spitzenabfluss innerhalb der Staulamelle zwischenspeichern und der Grabenabfluss wird auf ein zulässiges Maß reduziert.

6.0 TECHNISCHE BERECHNUNGEN

6.1 Grundlagen

Regenspende	$r_{15(1)}$ = 96 l/(s*ha) (KOSTRA-DWD 2010R)	
Überschreitungshäufigkeit	n = 1 bzw. 0,20	
Regendauer	T = rd. 15 min	
Abflussbeiwerte (B-Plangebiet)	ψ_S = 0,90	Dachflächen
	ψ_S = 0,83	Nebenanlagen(50% Dach-u. Verkehrsflächen)
	ψ_S = 0,05	Gärtnerische Flächen
	ψ_S = 1,00	f. Wasserflächen

Die Berechnung der maßgeblichen Abflussmengen wird anhand eines für die Entwässerung von kleineren Siedlungsgebieten üblichen Verfahrens ermittelt (DWA A 117 / A118).

Maßgeblicher Regenabfluss:

$$\mathbf{Q_r = r_{15(1)} \times A_i \times \Psi_{mi} \quad [l/s]}$$

$r_{15(1)}$	Regenspende [l(s*ha)]
A	Einzugsgebiet [ha]
ψ mi	mittlerer Abflussbeiwert

Freier Ausfluss aus Öffnungen (n. Toricelli):

$$\mathbf{Q = \mu\ A \sqrt{(2 \times g \times \Delta h)} \quad l/s]}$$

µ	Ausflusszahl=0,603 (scharfkantig)
A	Querschnittsöffnung [m²]
g	9,81 m/s²
Δh	Differenz Oberwasser – Achse Drosselöffnung (DN/2) [m]

6.2 Flächenermittlung u. Abflussmengen

Die Flächenangaben sind dem Bebauungsplanvorentwurf Stand Mai 2020 entnommen.

Flächenbezeichnung	Fläche	Abflussbeiwert
	[ha]	
B-Plangebiet, davon	**0,2779**	
Gepl. WA-Flächen, (GFZ 0,40), davon		
Dachflächen Hauptgebäude	0,1111	0,90
Nebenanlagen	0,0556	0,83
Nicht versiegelte Flächen, davon	0,1112	
RRG, Wasserflächen (Stauziel 1,75 m NHN)	0,0157	1,00
Gärtnerische Flächen	0,0955	0,05

Aus den Teilflächen und den jeweiligen Abflussbeiwerten ergeben sich folgende mittlere Abflussbeiwerte und Abflussmengen:

Befestigte Flächen:
$\psi_{m,b}$ = (0,90x0,1111+0,83x0,0556)/0,1667 = 0,88

Nicht befestigte Flächen
$\psi_{m,nb}$ = (1,00x0,0157+0,05x0,0955)/0,1112 = 0,18

$Q_{15(1),bef.}$ = 100x0,88x0,1667 = rd. 15 l/s
$Q_{15(1),nbef.}$ = 100x0,18x0,1112 = rd. 2 l/s

6.3 Bemessung Regenrückhaltegraben (RRG)

6.3.1 Erforderlicher Stauraum

Das Rückhaltegraben wird nach dem DWA Arbeitsblatt A 117 für eine Überschreitungshäufigkeit von 5 Jahren (n=0,20) bemessen.

Maßgebende ´undurchlässige´ Fläche A_u:
A_u = (0,88x0,1667+0,18x0,1112) = 0,167 ha

Zulässige Drosselabflussspende (n=0,10):
Der zulässige Abfluss entspricht dem Abfluss aus der Drosselöffnung DN 80 bei Einstau des Stauraumes bis Stauziel (h_{St}=0,35 m). Nach Ziffer 9.3. errechnet sich der Abfluss mit Q_{ab} =rd. 7,50 l/s. Bezogen auf die Fläche des Einzugsgebietes ergibt sich eine Drosselabfluss-spende von qdr,k= rd. 27,00 l/(sxha).

Vollfüllung RRG $Q_{dr,\,max}$ = 0,2779 x 27,00 l/(s*ha) = 7,50 l/s
Abfluss bei Beginn Speicherfüllung Q_{ab}= 0,10 l/s
Gew.: $Q_{ab,\,mitt.}$ = 3,80 l/s
$Q_{dr,r,u}$ = 3,80 / 0,167 = 22,75 l/(s*ha)

Nach den Berechnungen (s. Anhang 1) ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von rd. 38 m³.

6.3.2 Vorhandener Stauraum

Die Grundlage des Nachweises bildet das Ausbauprofil des Regenrückhaltegrabens (s. Anlage 2).

RRG:
Wasserspiegelbreite bei UK Dauerstau, 1,40 m NHN rd. 2,34 m (l=rd. 44,70 m)
Wasserspiegelbreite bei Stauziel 1,75 m NHN rd. 3,46 m (l=rd. 45,30 m)
$l_{i.M.}$ = rd. 45,00 m (Länge OK Böschung rd. 46,00 m)
Stauvolumen V = (2,34+3,46))/2x0,35x45,00 = rd. 45 m³

gepl. V = 45 m³ ≥ erf. V = 38 m³

Bis zum bordvollen Einstau steht ein zusätzlicher Speicherraum von rd. 50 m³ zur Verfügung.

6.3.3 Ablaufregelung

Die Ablaufregelung wird für eine Stauwand mit Drosselöffnung (freier Ausfluss) berechnet.

$Q_{dr, max}$ = 0,2779x27,00=7,50 l/s, gew.: DN 80 (A=rd. 0,0050 m²)
UK Drosselöffnung = UK Dauerstau = 1,40 m NHN,
Stauziel 1,75 m NHN, Staulamelle h_{St}=0,35 m
Spiegeldifferenz 0,35 – 0,08/2 = 0,31
Ausflusszahl gew.: α =0,603
$Q_{dr, max}$ = 0,603x0,0050x√(2x9,81x0,31) = rd. 0,0075 m³/s = rd. 7,50 l/s

Um einen Abfluss im RRG auch unterhalb des Dauerwasserstandes zu ermöglichen (im Falle niedrigere Wasserstände im Unterwasser), kann alternativ eine Drosselöffnung DN 105 (A=rd. 0,00865 m³) mit UK 1,20 m NHN verwendet werden. Die Ansätze der Bemessungswasserstände (max. Dauerstau und Stauziel) und der zulässige Abfluss mit $Q_{dr, max}$ = 0,2779 x 27,00 l/(s*ha) = 7,50 l/s bleiben erhalten.

Bei max. Dauerwasserstand ergibt sich rechnerisch ein Abfluss von
$Q_{dr, 1,40\ mNHN}$ = 0,603x0,00865√(2x9,81x0,148) = rd. 8,80 l/s (Spiegeldifferenz 0,20 – 0,105/2=0,148 m).

Bei Erreichen der Stauzieles ergibt sich rechnerisch ein Abfluss von
$Q_{dr, 1,75\ mNHN}$ = 0,603x0,00865√(2x9,81x0,498) = rd. 16,30 l/s (Spiegeldifferenz 0,55 – 0,105/2=0,498 m).

Die Abflussdifferenz beträgt $Q_{dr, 1,75\ mNHN-1,40\ mNHN}$ =16,30-8,80 = rd. 7,50 l/s und entspricht dem zulässigen Abfluss (s. Ziff. 9..31).

A N H A N G

DWA-A 117 / A 118
Bemessung von Rückhalteanlagen

NWP Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1 - 26121 Oldenburg

Projektbezeichnung: B-Plan Nr. 134 Augustfehn, Nördlich Friedensweg
Oberflächenentwässerung

Auftraggeber: Gemeinde Apen

Eingabeparameter: Regenrückhaltegraben

Einzugsgebiet	[ha]	$A_{E,K}$	0,2779
Bemessungshäufigkeit	[1/a]	n	0,20
mittl. Abflussbeiwert (bef. Flächen)	0,1667	A_m	0,88
mittl. Abflussbeiwert (unbef. Flächen)	0,1112	A_m	0,18
Drosselabflusspende	[l/(s*ha)]	$q_{dr,k}$	27,00
Maßgebende ´undurchlässige´ Fläche A_u	[ha]	A_u	0,167
Drosselabfluss (Planung)	l/s	$Q_{dr,i.M.}$	3,80
Drosselabfluss (Planung)	l/s	$Q_{dr,max\ 1)}$	7,50
Drosselabflusspende, $A_{u.}$ (Planung)	[l/(s*ha)]	$q_{dr,r,u}$	22,80
Fließzeit, gew.	[min]	t_F	15
Abminderungsfaktor f_A	m³/s	f_A	0,990
Zuschlagsfaktor f_Z f. Risikomaß (mittel)		f_Z	1,15

$Q_{dr,max}$ 1) Abfluss aus Drosselöffnung bei Vollfüllung RRG (n. Toricelli)

Berechnungsergebnisse: Erforderliches Speichervolumen

Dauerstufe D	Zugehörige Regenspende r incl. 10% Toleranzbetrag	Drosselabfluss-spende $q_{dr,r,u}$ n=0,20/a	Differenz r und $q_{dr,r,u}$	Spez. Speicher volumen $V_{s,u}$	erf. Speicher-volumen
[min]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]	[m³]
20	147,6	22,80	124,8	170	28
30	118,6	22,80	95,8	196	33
45	93,3	22,80	70,5	217	36
60	**77,7**	**22,80**	**54,9**	**225**	**38**
90	56	22,80	33,2	204	34
120	44,4	22,80	21,6	177	30
180	32,1	22,80	9,3	114	19
240	25,5	22,80	2,7	44	7

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 18, Zeile 26
Ortsname : Apen (NI)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	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	136,7	180,0	206,7	236,7	283,3	326,7	353,3	386,7	430,0
10 min	111,7	143,3	161,7	185,0	215,0	246,7	265,0	288,3	320,0
15 min	95,6	121,1	135,6	154,4	180,0	205,6	220,0	238,9	264,4
20 min	83,3	105,0	118,3	134,2	156,7	178,3	190,8	207,5	229,2
30 min	66,1	84,4	94,4	107,8	125,6	143,9	154,4	167,2	185,6
45 min	50,7	65,2	74,1	84,8	99,3	113,7	122,2	133,3	147,8
60 min	41,1	53,6	61,1	70,6	83,1	95,6	103,1	112,5	125,0
90 min	30,0	38,9	44,3	50,9	59,8	68,9	74,1	80,7	89,8
2 h	23,9	31,0	35,1	40,4	47,5	54,6	58,8	63,9	71,0
3 h	17,4	22,5	25,5	29,2	34,3	39,3	42,2	46,0	51,0
4 h	14,0	17,9	20,2	23,2	27,2	31,1	33,5	36,4	40,3
6 h	10,1	13,0	14,6	16,8	19,6	22,4	24,1	26,2	29,0
9 h	7,4	9,4	10,6	12,1	14,1	16,1	17,3	18,8	20,9
12 h	5,9	7,5	8,4	9,6	11,2	12,8	13,7	14,9	16,5
18 h	4,3	5,4	6,1	6,9	8,1	9,2	9,9	10,7	11,9
24 h	3,4	4,3	4,9	5,5	6,4	7,3	7,8	8,5	9,4
48 h	2,2	2,6	2,9	3,2	3,7	4,1	4,4	4,7	5,2
72 h	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,1	3,4	3,7

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 Grundwerte verwendet:

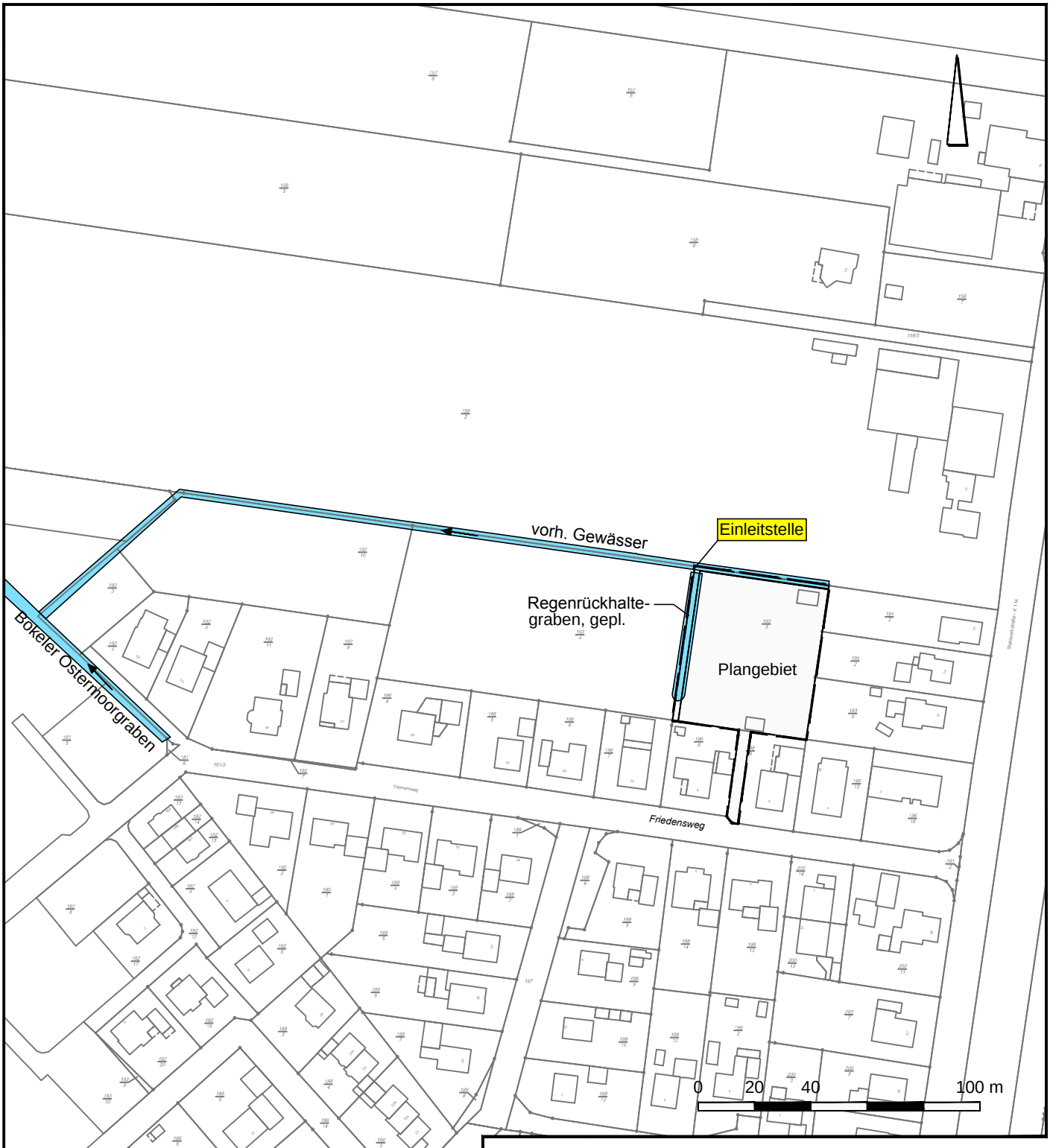
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	8,60	14,80	29,70	43,60
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	23,80	45,00	81,10	94,80

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.

A N L A G E N



Gemeinde Apen

Landkreis Ammerland

Bebauungsplan Nr. 134

"Augustfehn, Nördlich Friedensweg"

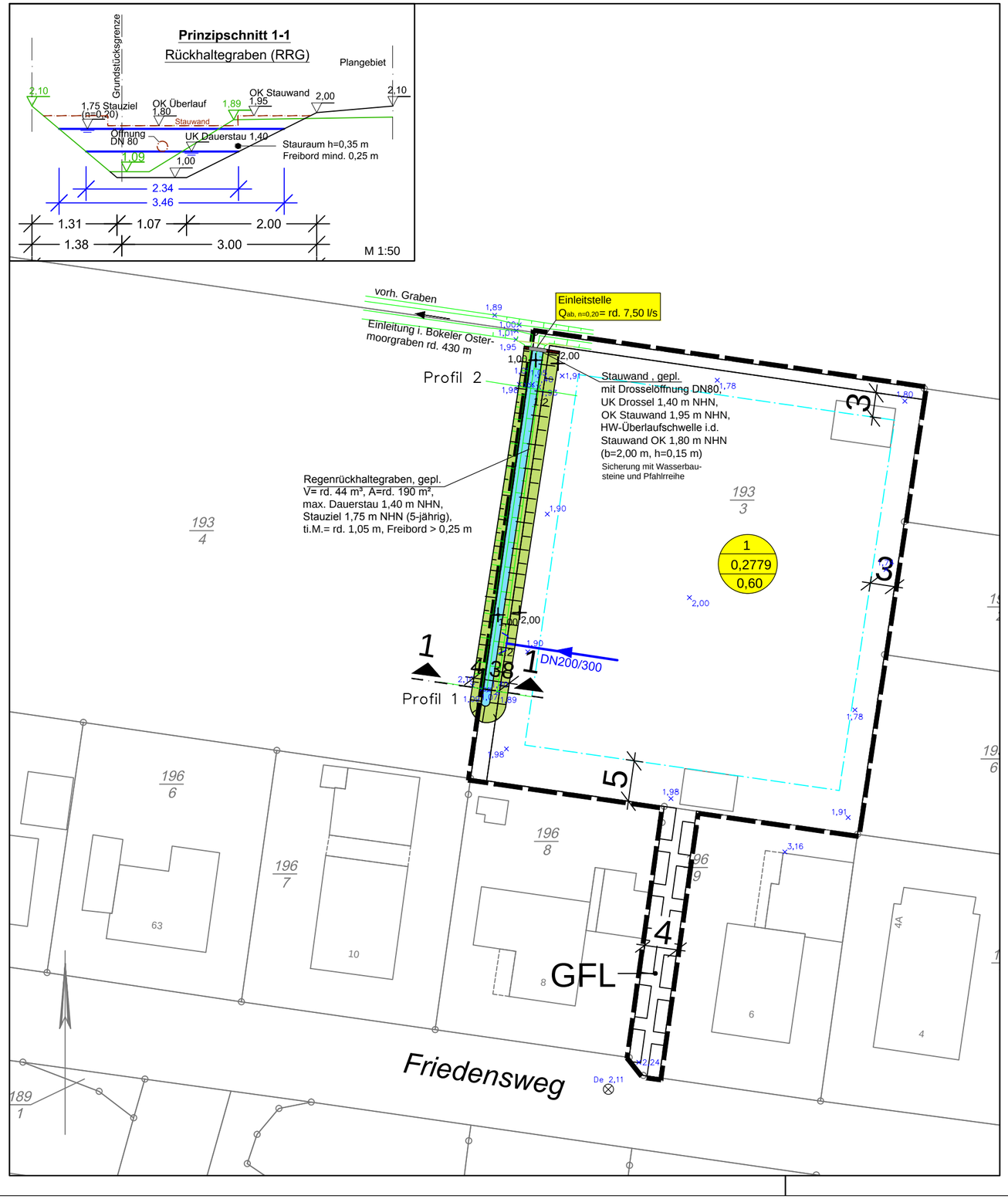
Übersichtsplan

Anlage 1

M. 1 : 2.000

NWP Planungsgesellschaft mbH
Gesellschaft für räumliche Planung und Forschung
Escherweg 1
26121 Oldenburg
Postfach 3867
26028 Oldenburg
Telefon 0441 97174 -0
Telefax 0441 97174 -73
E-Mail info@nwp-ol.de
Internet www.nwp-ol.de

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
© 2020 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)



Planzeichenerklärung

Bebauungsplangrenze

DN300 — RW-Leitungen, gepl. mit Nennweite in mm (Lage optional)

1 — Nr. Einzugsgebiet RRG
2,688 — Fläche Einzugsgebiet RRG in ha
0,60 — mittl. Abflussbeiwert Einzugsgebiet

-1,80 — Höhen, gepl., in m NHN

2,00 — Höhen, vorh., in m NHN (Aufmaß Vermessungsbüro Menger, Stand 01/2022)

Baugrenze

Hinweis:

Sämtliche gepl. NHN-Höhen sowie Angaben zum gepl. RW-Kanal/Oberflächenentwässerung sind keine baureifen Ausführungsangaben. Die endgültigen Deckenhöhen / Parameter RW-Kanal/ Oberflächenentwässerung sind den Ausführungsunterlagen zu entnehmen.

Nr.	Art der Änderung	Datum	Aufgestellt
3			M.W.
2			M.W.
1	Regenhäufigkeit n=0,20, qdr,k=27 l/(sxha)	27.02.22	M.W.

Entwurfsbearbeitung

NWP

Planungsgesellschaft mbH
Escherweg 1 · 26121 Oldenburg
Postfach 3867 · 26028 Oldenburg
Telefon 0441/97174-0 · Telefax 0441/9717473

	Datum	Zeichen
bearbeitet	25.01.22	M. W.
gezeichnet	25.01.22	M.W.
geprüft		

Gemeinde Apen

Bebauungsplan Nr. 134
´Augustfehn, Nördl. Friedensweg´

Anlage Nr.: 2

	Datum	Zeichen
nachgeprüft		

Oberfächenentwässerung

Regenrückhaltegraben

Konzeptplanung

Maßstab: 1 : 500

Aufgestellt

Genehmigt:

- Vorabzug -

Änderungen vorbehalten

PROJEKTENTWICKLUNG:
Frau M. Kruse u. Herr M. Jütting, 26689 Apen, Altona 5 u. 6