

13. Ergebnisse wassertechnischer Untersuchung

Erläuterungsbericht zur Oberflächenentwässerung

Baugebiet B-Plan 196 „Düfferstraße“ Stadt Aurich

Erstellt von:

ARGO Ingenieurgemeinschaft GmbH
Norden, den 04.09.2012



ARGO Ingenieurgemeinschaft GmbH
Gaswerkstraße 12 • 5 Norden

Tel 04931-332820 • Fax 04931-332820

Dipl.-Ing. H. Schütte

Auftraggeber:

Stadt Aurich – NRB Stadtentwässerung
Bgm. Hippen Platz 1
26603 Aurich



Fachtechnisch geprüft und
Wasserbehördlich genehmigt
Georgshil 12. März 2013
Landkreis Aurich
Der Landrat
Im Auftrage

Dipl.-Ing.

Inhaltsverzeichnis

13.1.1	Örtliche Verhältnisse / Planungsgebiet	1
13.1.2	Planung der Oberflächenentwässerung	
13.1.2.1	Entwässerungskonzept	2 - 4
13.1.2.2	Bemessung der Ableitungen	4
13.1.2.3	Regenrückhaltung	5 - 6
13.1.2.4	Nachweis des Ableitungsgrabens	6 - 7
13.1.3.	Kostenermittlung	7
	Anlagenübersicht	7

13.1. Ergebnisse wassertechnischer Berechnungen

13.1.1 Örtliche Verhältnisse / Planungsgebiet

Planungsgebiet

Das im Bebauungsplan 196 beschriebene Gebiet umfaßt alle Gewerbe- und Wohnbauflächen, die an der Straße Lüttje Holt liegen sowie weitere Gewerbeflächen an der Emden Straße und Bauflächen am nördöstlichen Teil der Düfferstraße. Hier werden auf einer Fläche von ca. 0,42 ha mehrere Grundstücke erschlossen.

Die Baufläche ist ein nicht genutztes Brachland. Es wird östlich begrenzt von der Düfferstraße, nördlich von einer weiteren Brachfläche, westlich von der vorhandenen Bebauung in der Bgm.-Schwiening-Straße und südlich von vorhandener Bebauung an der Düfferstraße (Haus Nr. 6 etc.).

Die verkehrliche Anbindung des Bebauungsgebietes erfolgt über die Düfferstraße. Im Zuge der Realisierung des B-Planes soll die Straße Lüttje Holt aufgegeben werden. Die Wohnbebauung am Lüttje Holt wird dann über die Düfferstraße erschlossen.

Durch das B-Plan-Gebiet bzw. an dessen Südgrenze verläuft ein Graben. Dieser nimmt die Oberflächenabflüsse der Regenwasserkanalisation aus dem Bereich der Bgm.-Schwiening-Straße sowie aus dem Gebiet des Bebauungsplanes 196 auf und leitet sie weiter zur RWK in der Prinz-Ratibor-Straße. Von dort fließt das Wasser über ein Graben- und Rohrleitungssystem letztlich zur Sandhorster Ehe. Ab der Düfferstraße bis zur RWK in der Prinz-Ratibor-Straße verläuft der Graben als Grenzgraben zwischen Privatgrundstücken.

aktuelle Situation

Im Zuge der Bebauung der Flächen östlich der Düfferstraße wurde in 2011 die bestehende Entwässerung auf der Grenze zu den Grundstücken Haus Nr 19 bis 25 der Bgm.-Schwiening-Straße (TEG 03/09) erneuert durch einen Speicherkanal DN 600. An diesen Speicherkanal sind die o.g. Grundstücke sowie die TEG 03/40a und 03/21a angeschlossen. Zur Rückhaltung der Abflüsse der vorgenannten Flächen ist der Speicherkanal alleine nicht ausreichend. Daher war eine Erweiterung des Grabens zum RRB geplant (erf. Rückhaltevolumen ca. 65 m³).

Soweit bekannt sind die Böden der Grundstücke 290 und 292/9 mit Altlasten belastet. Ein Sanierungskonzept wird derzeit seitens der Stadt Aurich in Abstimmung mit dem LK Aurich, Amt für Umweltschutz und Abfallwirtschaft, entwickelt.

13.1.2 Planung der Oberflächenentwässerung

13.1.2.1 Entwässerungskonzept

Vorüberlegungen

Der Graben im bzw. am Bebauungsplangebiet wird aus Haltung SE03R0063 (DN500) mit Regenwasser aus einem stark versiegelten Einzugsgebiet mit 4,5 ha Gesamtfläche und 3,2 ha befestigter Fläche beaufschlagt. In der Vergangenheit ist es zu Überflutungen im Plangebiet gekommen. Schon im Generalentwässerungsplan der Stadt Aurich von 2002 ist der Graben ab SE03R0062 bis SE03R0061 als hydraulischer Engpaß ausgewiesen.

Das B-Plan-Vorhaben bietet nun die Möglichkeit, hier die dringend notwendige Entlastung zu schaffen. Dazu soll das von der Stadt Aurich erworbene Grundstück 292/9 (Nr 03/23 im Plan 13.2.2) zu einem Regenrückhaltebecken umgestaltet werden. Eventuell wird später auch noch ein Teil des Flurstücks 290 (Nr 03/20 im Plan 13.2.2) für die Rückhaltung zur Verfügung stehen (s. Vorentwurf B-Plan 196 vom Juni 2011).

Der Graben verläuft zwischen SE03R0062 und Haus 15 Düfferstraße nicht als Grenzgraben, sondern auf dem bebaubaren Grundstück 154/26. In Absprache mit der Stadt Aurich, den Investoren und der Wasserbehörde wurde folgendes Konzept entwickelt, um einen verbesserten Abfluß zu erreichen und Betrieb und Unterhaltung des RRB sicherzustellen.

Entwässerungskonzept

- In das RRB wird der noch fehlende Anteil an Speichervolumen für die Bauflächen integriert. (Ein Teil-Speichervolumen wurde 2011 mit dem Speicherkanal geschaffen.)
- Der Graben ab SE03R0062 bis direkt westlich der Düfferstraße wird aufgehoben und verfüllt. Als Ersatz wird eine Rohrleitung DN 600 eingebaut. Dadurch kann die Zufahrt für das Baugrundstück in der nordöstlichen Ecke von der Düfferstraße her mit geringem Abstand zur Grenze (ca. 2,0 m) angelegt werden. Diese Zufahrt dient gleichzeitig als Zuwegung zum Rückhaltebecken.
- Zur Entwässerung des Weges und zur Versorgung der bestehenden Bäume mit Wasser wird auf der Nordseite der Zufahrt eine Mulde angelegt.
- Bedingt durch die Grabenverfüllung und den Bau der notwendigen Zufahrt zum RRB müssen 9 der 12 Erlen am alten Grabenverlauf gefällt werden.
- Der Graben ab Düfferstraße bis SE03R0061 wird um bis zu 30 cm vertieft, um ein ausreichendes Sohlgefälle von ca. 2,5 m/km herzustellen.

- Sobald möglich, wird die Hydraulik des Grabens und somit der gesamten Entwässerung optimiert. Dies geschieht entweder durch eine Verrohrung im Bereich des Grundstücks Haus Nr 15 bzw. durch Schaffung eines weiteren kleinen RRB auf diesem Grundstück (s.a. Plan 13.2.2.).
- Die Fläche 03/20 (0,24 ha) wird vorerst als Grünfläche an den Graben angeschlossen, da derzeit eine Realisierung der Bebauung etc. gemäß B-Plan Vorentwurf nicht absehbar ist. Sollte hier später eine Bebauung erfolgen, ist eine Rückhaltung gesondert zu erstellen. Ein Bereich der Fläche ist dafür gemäß Vorentwurf des B-Planes vom Juni 2011 vorgesehen.

Zuordnung der Einzugsflächen zu der Entwässerungsanlage

- Einleitung ins RRB aus dem Bereich Bgm.-Schwiening-Straße (TEG 03/01 bis TEG 03/08); Fläche insgesamt 4,52 ha
- Einleitung ins RRB aus dem privaten Speicherkanal der Bauflächen Harms (TEG 03/21a, TEG 03/09, TEG 03/40a); Fläche 0,76 ha
- Die Grundstücke der Flächen 03/40b und 03/40c (0,53 ha) entwässern derzeit über beidseits der Düfferstraße liegende Leitungen bzw. über einen Grabenabschnitt (Haus Nr 18) via Extumer Weg. Sie sollen zukünftig zusammen mit der ausgebauten Düfferstraße zum Graben hin entwässern. Die beiden Querungen des Extumer Weges werden abgebrochen bzw. verdämmt.
- Diese 2 Teilflächen 03/40d und 03/21b (insgesamt 0,20 ha) der Düfferstraße leiten in die RW-Kanalisation ein.
- Die Fläche 03/20 (0,24 ha) wird vorerst als Grünfläche an den Graben angeschlossen.
- Die Einzugsflächen 03/11, 03/12, 03/13 und 03/22 gem. Plan 13.2.2 entwässern direkt in den Graben; Fläche insgesamt 1,30 ha.
- Die im Bebauungsplan als Gewerbeflächen ausgewiesenen Flächen (s. Plan 13.2.3) entwässern in Richtung Emders Straße. Sie werden in der weiteren Planung nicht berücksichtigt.

Ausgestaltung des Rückhaltebeckens

Das **Rückhaltebecken** wird auf dem genannten Grundstück unter größtmöglicher Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche hergestellt. Eine Zaunanlage wird direkt auf die Grenze gesetzt.

Bauliche und betriebliche Angaben zum Becken:

- flaches Erdbecken mit Böschungsneigung von 1:1,5 bis 1:2,5 sowie ca. 1:8 im Bereich der Zufahrt / Rampe
- „naturnahe“ Form, Böschungen werden nicht angesät, sondern der natürlichen Sukzession unterworfen
- Trockenbecken mit Sohlentiefe 4,20 m üNN
- befestigte Eintiefungen am Zu- und Ablauf der Leitungen
- Überlaufwehr aus Eichenbohlen im Becken als Drossel und Notüberlauf
- Unterhaltung des RRB durch Räumung von der Beckensohle aus.
- Zufahrt über Privatweg und Rampe.

Weitere bauliche Maßnahmen

- der Durchlaß DN 500 zwischen Haus 6 und 15 ist komplett abubrechen oder durch ein Rohr DN 700 zu ersetzen, welches 30 cm tiefer eingebaut wird
- vor SE03R0061 ist eine Schwelle zu entfernen
- ein vorhandener Durchlaß auf Höhe Düfferstraße wird abgebrochen (bzw. ist schon entfernt)

13.1.2.2 Bemessung der Ableitungen

Pläne: Plan Nr. 13.2.2 – Lageplan Oberflächenentwässerung

Bemessungsniederschlag gemäß DWA-A 118 für die Kanalisation:

- **Häufigkeit $n = 0,5$ bzw. Wiederkehrintervall $T = 2$ Jahre;**
- **$r_{15,2} = 121$ L/sha**

Die Ermittlung der Flächen der Teileinzugsgebiete findet sich in Anlage RW 1 und die Ergebnisse der Listenrechnung gemäß Zeitbeiwertverfahren in Anlage RW 2.

Der Kanal bis DN 300 wird mit Rohrmaterial PP ausgeführt wegen zu geringer Überdeckung für ein Betonrohr bzw. wegen besserer Realisierung von Kreuzungen mit den Hausanschlüssen der SWK.

- Haltungen NeuR11 und NeuR10: PP DN 300
- Haltungen NeuR05, NeuR03, NeuR02 und NeuR01: B DN 600

13.1.2.3 Regenrückhaltung

Pläne:

- Plan Nr. 13.2.2 – Lageplan Oberflächenentwässerung

a) Bemessung Rückhaltebecken (RRB)

Das RRB wird bemessen für einen 5-jährigen Regen und einen zulässigen Abfluß von 33,0 L/sha. Insgesamt ergibt sich ein Drosselabfluß von 170 L/s.

erforderliches Speichervolumen: $V = 294,0 \text{ m}^3$ (s. Anlage RW 3a)

zusätzlich erforderliches Speichervolumen aus den zu bebauenden Grundstücken (s. Anlage RW 3b): $V = 65,0 \text{ m}^3$

erf. Gesamtspeichervolumen: $V = 359 \text{ m}^3$

Gewählte Abmessungen des RRB:

		RRB
GOK	m üNN	> 5,20
Sohlhöhe	m üNN	4,20
WSP _{max}	m üNN	4,95
Fläche auf Höhe WSP _{max}	m ²	565
Fläche auf Höhe Sohle	m ²	410
Stau-Volumen	m ³	$(565 + 410) / 2 \times 0,75 = 365,6$ > V _{erf.} = 359

Das Wasser staut bis 25 cm unter Gelände an im Bemessungsfall (s. Tabelle).

b) Abflußdrosselung RRB

Zur Drosselung des Abflusses wird eine Drosselöffnung in das Überlaufwehr aus Eichenbohlen eingesetzt. Um im Notüberlauffall die entsprechende Wassermenge ohne zu großen Überstau ableiten zu können, muß ein 4,0 m breiter Überlauf erstellt werden. Dieser wird realisiert durch das Überlaufwehr. Auf OK der Wand wird eine höhenregulierbare Edelstahlschiene installiert, die einen gleichmäßigen Überlauf sicherstellen soll. Unmittelbar vor dem Überlaufbauwehr wird die Sohle des RRGs von 4,20 auf 3,95 m ü NN vertieft, damit die Drosselöffnung unter Wasser steht und um einen Sandfang zu erhalten. Vor die Drosselöffnung wird zum Schutz vor Verstopfungen eine Tauchwand aus Edelstahl montiert.

Die Drosselblende wird bei maximalem Einstau nachgewiesen.

Die Berechnung (s.a. Anlage RW 4) erfolgt als unvollkommener Ausfluß unter einem Schütz, da die Öffnung unter Wasser liegt.

$$Q = \mu \times c \times (a \times b) \times (2 \times g \times h)^{1/2}$$

mit Abflußbeiwert der Öffnung $\mu = 0,5$ bis $0,85$; gewählt $0,8$

Abminderungsbeiwert $c = 1,0$

maximale Stauhöhe oberhalb $h = 4,95 - 3,95 = 1,00$ m

maximale Stauhöhe unterhalb $h_u = 4,68 - 3,95 = 0,73$ m

(WSP_{Rohr} = ca. 4,68 m üNN gemäß $h/d = 0,48$ bei $Q/Q_v = 0,48$ (s. DWA A110))

maximaler Abfluß $Q = 170$ L/s

erf. Drossel $a \times b = 0,20 \times 0,25$ m (s. Anl. RW4)

durch Vergleichsrechnung
geprüft

c) Notüberlauf

Der Nachweis des Notüberlaufs erfolgt für das kanalisierte Gebiet aus B-Plan 196 inkl. den angeschlossenen Bestandsflächen.

Für das kanalisierte Gebiet wird der Bemessungsregen $r_{15,2} = 121,1$ L/s/ha angenommen.

Notüberlauf $Q_{\text{Not}} = 355,4$ L/s

Berechnet als unvollkommener Überfall über ein Wehr beträgt die Aufstauhöhe:

$$h_u = (Q / (2/3 \times \mu \times c \times b \times (2 \times g)^{1/2}))^{2/3}$$

mit $\mu = 0,64$ (scharfkantig), $c = 0,6$ und $b = 4,0$ m ergibt sich:

$$h_u = (355,4 / 1000 / (2/3 \times 0,64 \times 0,6 \times 4,0 \times (2 \times 9,81)^{1/2}))^{2/3} = 0,16 \text{ m}$$

Der Wasserspiegel im RRB steigt also im Notüberlauffall auf ca. 5,11 m üNN. Das umliegende Gelände weist eine Höhe von 5,20 m üNN oder höher auf. Ein Überlauf ins Gelände erfolgt demnach nicht.

13.1.2.4 Nachweis des Ableitungsgrabens

Der private Graben ab RRB bis zum Grabenauslauf SE03R0061 wird für den Notüberlauffall nachgewiesen. Zur Berechnung wird er gegliedert in die Abschnitte NeuR01 bis D1A, D1E bis Pkt 318 und Pkt 318 bis SE03R0061. Die Verrohrung DN500 von D1A bis D1E wird gesondert nachgewiesen.

Der Graben wird aufgereinigt im Bereich NeuR00 bis SE03R0061, so daß eine Tiefenlage der Grabensohle gemäß den angesetzten Profilen P6neu bis P8neu erreicht wird.

Der Graben ist gemäß Anlage RW 5 in der Lage den Abfluß des RRB abzuführen.

Im Abschnitt NeuR01 bis D1A sind die Verluste in der Verrohrung D1 mit 0,38 m zu berücksichtigen (s. Anlage RW 5), wodurch der Wasserspiegel auf 4,95 m üNN und somit über der GOK von 4,86 m üNN liegt. Hier ist ein Durchlaß mit mindestens DN 700 einzubauen oder der Durchlaß sollte besser ganz entfallen.

13.1.3 Kostenermittlung

Die Kostenermittlung wurde auf Basis örtlicher Baukosten (Stand 2011) erstellt. Die detaillierten Daten finden sich in Anlagen Kost1 und Kost2.

Die gerundeten Herstellungskosten betragen inkl. der Ingenieurleistungen und 19% MWSt:

Regenrückhaltung, Graben und Verrohrung	61.428,- €
RW-Kanalisation Düfferstraße	50.262,- €

Anlagenübersicht

RW1	Ermittlung der abflußwirksamen Flächen	1 Seite
RW2	Hydraulische Bemessung gemäß Zeitbeiwertverfahren	1 Seite
RW3a	Bemessung Regenrückhaltebecken	1 Seite
RW3b	Bemessung Regenrückhaltung Bauflächen Harms etc.	1 Seite
RW4	Bemessung der Abflußdrossel RRB	1 Seite
RW5	Nachweis Graben RRB bis SE03R0061	1 Seite
Kost1	Kostenberechnung RRB	1 Seite
Kost2	Kostenberechnung Entwässerung Düfferstraße	1 Seite

Plan Nr. 13.2.1	Übersichtsplan Entwässerung	M 1 : 5.000
Plan Nr. 13.2.2	Lageplan Oberflächenentwässerung mit Details	M 1 : 500
Plan Nr. 13.2.3	Oberflächenentwässerung Einzugsgebiete	M 1 : 2.000
Plan Nr. 13.3.1	Längsschnitt A-A – Verrohrung und Graben	M 1 : 1.000 / 1 : 100
<i>Informell:</i>	<i>Vorentwurf B-Plan 196 vom Juni 2011</i>	<i>M 1 : 1.000</i>

Bauherr	Stadt Aurich - NRB Stadtentwässerung	Anlage RW 1
Bauvorhaben	B-Plan 199 "Düfferstraße"	
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung	

Ermittlung der abflußwirksamen Flächen

Einzugsgebiet Plan 13.2.3 / Plan 13.2.2	Anschluß an	Flächen- größe m²	Versie- gelungs- grad	Grundstück			Ared Grund- stück m²	öffentl. Verkehrsfläche		Ared Verkehrs- fläche m²	Summe Ared m²	Abfluß- beiwert ---
				Hartdach	Wege; Pflaster	Grünfl.		Fahrbahn Pflaster	Grünfl.			
Spitzenabflußbeiwerte gem. DWA-A118				0,9	0,7	0,05		0,75	0,05			
aus Gebiet oberhalb SE03R0062												
03/01		11.187	80%	3.356	5.594	2.237	7.048	enthalten			7.048	0,63
03/02		7.845	80%	2.354	3.923	1.569	4.942	enthalten			4.942	0,63
03/03		7.031	60%	1.758	2.461	2.812	3.445	enthalten			3.445	0,49
03/04		4.449	60%	1.112	1.557	1.780	2.180	enthalten			2.180	0,49
03/05		1.656	60%	414	580	662	811	enthalten			811	0,49
03/06		2.874	60%	719	1.006	1.150	1.408	enthalten			1.408	0,49
03/07		7.707	75%	2.312	3.468	1.927	4.605	enthalten			4.605	0,60
Summe an SE03R0063		42.749					24.440				24.439	0,57
03/08		2.427	60%	607	849	971	1.189				1.189	0,49
Summe oberhalb NeuR05		45.176					25.629				25.628	0,57
aus privater Entwässerung / Rückhaltung zu NeuR05												
03/09		2.390	45%	717	359	1.315	962				962	0,40
03/21a		4.200	45%	1.260	630	2.310	1.691				1.691	0,40
03/40a		1.000	45%	300	150	550	403				403	0,40
Summe aus priv. Entwässerung		7.590					3.055				3.056	0,40
abzgl. Rückhaltung in RRB		-2.100	45%	-630	-315	-1.155	-845				-845	
Summe priv. Entw. an RRB		5.490					2.210				2.211	0,40
Entwässerung direkt zum RRB												
03/23	RRB	735		662		74	665				665	0,90
Summe direkt ins RRB		735					665				665	0,90
Summe an RRB		51.401					28.504				28.504	0,55
Düfferstraße												
03/40b	NeuR11	2.600	45%	780	390	1.430	1.047				1.047	0,40
03/40c	NeuR11	2.700	45%	810	405	1.485	1.087				1.087	0,40
03/40d	NeuR11	1.100	60%					660	440	517	517	0,47
03/21b	NeuR01	900	60%					540	360	423	423	0,47
Summe Düfferstraße		7.300					2.133			940	3.074	0,42
am Graben ab NeuR00 bis P7												
03/20	Graben P6-P7	2.400				2.400	120				120	0,05
03/12	Graben P6-P7	3.176	45%	953	476	1.747	1.278				1.278	0,40
Summe NeuR00 bis P7		5.576					1.398				1.398	0,25
am Graben ab P7 bis SE03R0061												
03/22	Graben P6-P7	3.325	45%	998	499	1.829	1.338				1.338	0,40
03/11	Graben P7-P8	2.851	45%	855	428	1.568	1.148				1.148	0,40
03/13	Graben P7-P8	3.660	45%	1.098	549	2.013	1.473				1.473	0,40
Summe P7 bis SE03R0061		9.836					3.959				3.959	0,40
Summe ab RRB		22.712					7.490			940	8.431	0,37
Summe bis SE03R0061		74.113					35.994				36.935	0,50

Bauherr	Stadt Aurich - NRB Stadtentwässerung	Anlage RW 3a
Bauvorhaben	B-Plan 199 "Düfferstraße"	
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung	
Bemessung Regenrückhaltebecken		
vereinfachte Bemessung nach ATV A 117		

Regenrückhalteraum			RRB
kanalisierte Fläche	A-E,k	ha	5,140
befestigte Fläche	A-E,b	ha	
nicht befestigte Fläche	A-E,nb	ha	
undurchlässige Fläche	A-u	ha	2,850
max Drosselabfluß	q-dr,k	L/sha	33,00
Zufluß von Speicherkanal (SE03R0161)		L/s	0,40
Maximalabfluß	Q-d,r	L/s	170,0
Drosselabflußspende	q-dr,r,u	L/sha	59,64
Zuschlagfaktor f-z		1,2	
Abbminderungsfaktor f-a		1	

Wiederkehrzeit des Niederschlags				RRB
	D-m	N [mm]	r [L/sha]	spezifische Volumina je nach Dauerstufe
a	min	mm	L/sha	m³/ha
5	5	7,4	246,4	67
	10	11,1	185,4	91
	15	13,7	152,6	100
	20	15,7	130,9	103
	30	18,6	103,1	94
	45	21,4	79,3	64
	60	23,4	65,0	23
	90	25,6	47,3	
	120	27,2	37,8	
	180	29,7	27,5	
	240	31,6	22,0	
	360	34,6	16,0	
	540	37,8	11,7	
	720	40,3	9,3	
erforderl. spez. Volumen V-s,u			m³/ha	103
erforderl. Volumen V			m³	293,6
zzgl. erf. Volumen aus Flächen Harms				65,1
erforderl. Volumen V			m³	358,7

durch Vergleichsrechnung geprüft

Bauherr	Harms & Harms Immobilien AG	Anlage RW 3b
Bauvorhaben	B-Plan 199 "Düfferstraße"	
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung	
Bemessung Regenrückhaltung Bauflächen		
vereinfachte Bemessung nach ATV A 117		

Regenrückhalteraum			RRB
kanalisierte Fläche	A-E,k	ha	0,759
befestigte Fläche	A-E,b	ha	
nicht befestigte Fläche	A-E,nb	ha	
undurchlässige Fläche	A-u	ha	0,306
max Drosselabfluß	q-dr,k	L/sha	2,00
Zufluß von			
Maximalabfluß	Q-d,r	L/s	1,5
Drosselabflußspende	q-dr,r,u	L/sha	4,91
Zuschlagfaktor f-z		1,2	
Abbminderungsfaktor f-a		1	

Wiederkehrzeit des Niederschlags				RRB
	D-m	N [mm]	r [L/sha]	spezifische Volumina je nach Dauerstufe
a	min	mm	L/sha	m³/ha
5	5	7,4	246,4	87
	10	11,1	185,4	130
	15	13,7	152,6	160
	20	15,7	130,9	181
	30	18,6	103,1	212
	45	21,4	79,3	241
	60	23,4	65,0	260
	90	25,6	47,3	275
	120	27,2	37,8	284
	180	29,7	27,5	293
	240	31,6	22,0	295
	360	34,6	16,0	287
	540	37,8	11,7	264
	720	40,3	9,3	228
erforderl. spez. Volumen V-s,u			m³/ha	295
erforderl. Volumen V			m³	90,2
Volumen Speicherkanal			m³	25,0
Fehlvolumen = im RRB anordnen !			m³	65,1

durch Vergleichsrechnung geprüft

Auftraggeber	Stadt Aurich - NRB Stadtentwässerung	Anlage RW4
Projekt	B-Plan 199 "Düfferstraße"	
Bauvorhaben	Oberflächenentwässerung	
Bemessung der Abflußdrossel RRB		

Bemessung nach: "unvollkommener Ausfluß unter einem Schütz"

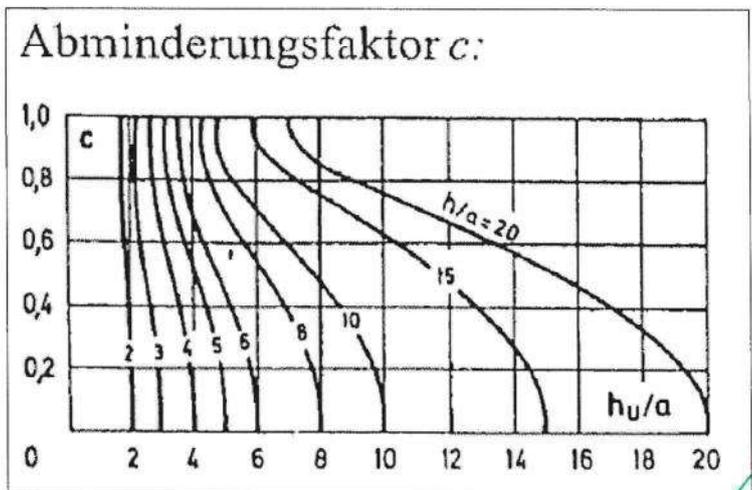
$$Q = \text{Abminderungsfaktor} \times \text{Abflußbeiwert} \times b \times a \times (2g \times \text{Stauhöhe})^{0,5}$$

WSPmax	4,95 m üNN
Sohle Drossel Ha	3,95 m üNN
WSP Ablauf	4,68 m üNN
DN Ablauf	600 mm
Stauhöhe h	1,00 m
Stauhöhe hu	0,73 m
Breite der Öffnung b	0,250 m
Höhe der Öffnung a	0,200 m
Abfluß Q	170,00 L/s
Ausflußbeiwert (scharfkantig)	0,80 s.u.
Abminderungsfaktor c	1,00 s.u.

Q gesucht	
a [m] =	0,20
Stauhöhe	Abfluß
h	Q
m	L/s
1	177,2
0,1	56,0
0,3	97,0
0,5	125,3
0,7	148,2
0,9	168,1
1,1	185,8
1,3	202,0
1,5	217,0

a gesucht	
Abfluß	Höhe
Q	a
L/s	m
170	0,192

Abminderungsfaktor c: abhängig von h/a und hu/a			
$h = \text{WSPmax} - \text{Sohle_Drossel} / hu = \text{OK Rohr_Ablauf} - \text{Sohle_Drossel}$			
für Abflußbeiwert in Abhängigkeit von h/a s. Tabelle SBT S 13.38			
h/a	5,0	1,5 bis 3,0	4,0 bis 6,0 >> 6,0
Abflußbeiwert	0,8	0,55	0,58 0,8
s. Grafik aus SBT S 13.38			
hu/a	3,7	Annahme: Wasserspiegel unterhalb (hu)	
Faktor c	1	bis OK Rohr Ablauf	



durch Vergleichsrechnung geprüft

Bauherr	Stadt Aurich - NRB Stadtentwässerung	Anlage RW 5
Bauvorhaben	B-Plan 199 "Düfferstraße"	
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung	
Nachweis Graben RRB bis SE03R0061		

• Berechnung nach Manning/Strickler	Manning/Strickler Beiwert	50
• Leistungsfähigkeit bei Vollenfüllung		
• Energiehöhengefälle = Sohlgefälle		

limes *30*

		Profil	Sohlbreite	Breite Böschung links	Breite Böschung rechts	Tiefe	Lu	A	rhy
von	nach		m	m	m	m		m ²	m
NeuR00	Durchl.	P6	0,40	0,45	0,45	0,51	1,76	0,43	0,25
	Durchl.	P7	0,55	0,13	0,13	0,97	2,51	0,65	0,26
	P7	R0061	P7/P8	0,60	0,13	0,99	2,60	0,72	0,28

		Profil	Sohlhöhe Anfang	Sohlhöhe Ende	Länge	Gefälle	Qvoll	Belastung	Q<Qvoll
von	nach		m üNN	m üNN	m	m/km	l/s	l/s	
NeuR00	Durchl.	P6	4,05	3,94	47,5	2,32	410	409	JA
	Durchl.	P7	3,94	3,87	19,5	3,59	802	409	JA
	P7	R0061	P7/P8	3,87	38,7	2,58	774	457	JA

Durchlaß		D1vorh	D1neu
Belastung Q	l/s	408,7	408,7
Länge Durchlaß	m	6,5	6,5
angepaßter DN	mm	500	700
Rohrquerschnitt	m ²	0,196	0,385
v-Rohr	m/s	2,08	1,06
Verluste am Durchlaß	m	0,37	0,09

- durch Vergleichsrechnung geprüft
- bei einer Berechnung mit $k_{st} = 30$ (z.B.), ist der Nachweis nicht erbracht - der Grabenabschnitt P6 ist auszubauen

- erhöhte Kosten für spezielle Bodenentsorgung wg. Schadstoffbelastung nicht einkalkuliert

Kostenberechnung nach Hauptelementen

Stand: Feb 2010

Nr	Bezeichnung	Menge	Einheit	Einheitspreis €	Gesamtpreis €
1.	Baustelleneinrichtung				
1.10.	Baustelleneinrichtung	1,0	Psch	750,00	750,00
1.20.	Baustellenräumung	1,0	Psch	350,00	350,00
1.30.	Verkehrssicherung		Psch	500,00	0,00
1.	Baustelleneinrichtung				1.100,00
2.	Erdarbeiten und Rohrleitung				
2.10.	Rohrgraben DN 600 bis 1,25 m	55,0	m	45,00	2.475,00
2.20.	Boden in Handschachtung als Zulage	1,0	m³	35,00	35,00
2.30.	Aushubboden	110,0	m³	6,50	715,00
2.40.	Füllsand (ohne Straßenunterbau)	85,0	m³	10,50	892,50
2.50.	Beton KFW-M DN 600	55,0	lfdm	65,00	3.575,00
2.60.	Böschungstück DN 600	3,0	Stck	250,00	750,00
2.70.	Wasserhaltung Vakuumverfahren	55,0	m	11,50	632,50
3.20.	Einsteigschacht bis 1,75	2,0	Stck	1.050,00	2.100,00
3.40.	Schachtabdeckung	2,0	Stck	250,00	500,00
2.	Erdarbeiten und Rohrleitung				11.675,00
3.	Regenrückhalteanlage				
3.10.	RRB ausheben, Boden abfahren	700,0	m³	8,00	5.600,00
3.20.	RRB profilieren	1,0	psch	500,00	500,00
3.30.	Beckenzufahrt herstellen	1,0	psch	750,00	750,00
3.40.	Sohl- / Böschungspflaster Naturstein für RRB	10,0	m²	65,00	650,00
3.50.	Vegetationsfläche fräsen und Ansaat	100,0	m²	2,00	200,00
3.60.	Drossel-/Überlauf-Eichenbohlenwand	1,0	Stck	1.800,00	1.800,00
3.70.	Zaunanlage	95,0	m	50,00	4.750,00
3.	Regenrückhalteanlage				14.250,00
4.	Prüfungen				
4.10.	Rammsondierung	2,0	Stck	65,00	130,00
4.20.	Dichtheitsprüfung Haltung "LD" DN 250-DN 600	55,0	m	3,00	165,00
4.30.	Dichtheitsprüfung Schächte "W"	2,0	Stck	65,00	130,00
4.40.	Spülung RWK zur Bauabnahme	55,0	m	4,00	220,00
4.	Prüfungen				645,00
5.	Sonstige Arbeiten				
5.10.	Zuwegung herstellen, B=2,7 m, L=50 m	135,0	m²	65,00	8.775,00
5.20.	Fällen der Bäume	9,0	Stck	200,00	1.800,00
5.30.	Neuanpflanzung Bäume	3,0	Stck	300,00	900,00
5.40.	Mulde an der Zufahrt	45,0	m	8,00	360,00
5.50.	Vertiefung des Grabens, händisch	105,0	m	15,00	1.575,00
5.60.	Abbruch Durchlaß DN500, händisch	1,0	psch	500,00	500,00
5.70.	Herstellung Durchlaß DN700; GFK-Rohr, händisch	1,0	psch	2.000,00	2.000,00
5.	Sonstige Arbeiten				15.910,00
6.	Sonstiges				
6.10.	Stundenlohnarbeiten	1,0	%		435,80
6.20.	Unvorhergesehenes	2,0	%		871,60
6.	Sonstiges				1.307,40
	Baukosten, netto				44.887,40
	Baukosten, inkl. 19% MWSt				53.416,01
	Ingenieurleistungen Planung und örtl. Bauüberwachung	15,0	%		6.733,11
	Ingenieurleistungen inkl. 19% MWSt.				8.012,40
	Bausumme RWK inkl. Ing-Honorar und 19% MWSt.				61.428,41

Erschließung B-Plan 196 "Düfferstraße"

Anlage Kost 2

RW-Kanalisation - Ermittlung der Baukosten

Seite 1/1

Bauabschnitt: Planstraße Achse1 BauKm 0+000.00 bis 0+196.86

Düfferstraße

- RW-Kanal für Ableitung der Straßenabläufe und Bestandsgrundstücke
- Grundstücksentwässerung für Bauflächen: rückwärtige private Entwässerungsanlage

Kostenberechnung nach Hauptelementen

Stand: Feb 2010

Nr	Bezeichnung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
				€	€
1.	Baustelleneinrichtung				
1.10.	Baustelleneinrichtung	1,0	Psch	1.200,00	1.200,00
1.20.	Baustellenträumung	1,0	Psch	650,00	650,00
1.30.	Verkehrssicherung	1,0	Psch	500,00	500,00
1.	Baustelleneinrichtung				2.350,00
2.	Erdarbeiten und Rohrleitung				
2.10.	Rohrgraben DN 150 bis 1,25 m	40,0	m	15,50	620,00
2.20.	Rohrgraben DN 300 bis 1,25 m	90,0	m	30,00	2.700,00
2.30.	Rohrgraben DN 300 bis 1,75 m	84,0	m	35,00	2.940,00
2.40.	Boden in Handschachtung als Zulage	5,0	m³	35,00	175,00
2.50.	Aushubboden	388,0	m³	8,00	3.104,00
2.60.	Füllsand (ohne Straßenunterbau)	322,0	m³	12,00	3.864,00
2.70.	Unterquerung VU-Ltg	6,0	Stck	100,00	600,00
2.80.	PP DN 150, SN 8	40,0	lfdm	27,50	1.100,00
2.90.	Formteile DN 150	35,0	Stck	14,00	490,00
2.100.	PP DN 250, SN 8		lfdm	45,00	0,00
2.100.	PP DN 300, SN 8	174,0	lfdm	55,00	9.570,00
2.110.	Wasserhaltung Vakuumverfahren bis DN 300	174,0	m	11,50	2.001,00
2.120.	Abbruch alter Leitungen	20,0	m	25,00	500,00
2.130.	Abbruch alter RW-Schacht	1,0	Stck	150,00	150,00
2.	Erdarbeiten und Rohrleitung				27.814,00
3.	Schächte				
3.10.	Einsteigschacht bis 1,25	1,0	Stck	950,00	950,00
3.20.	Einsteigschacht bis 1,75	2,0	Stck	1.050,00	2.100,00
3.30.	zusätzlicher Zulauf DN 250		Stck	125,00	0,00
3.40.	Schachtabdeckung	3,0	St	250,00	750,00
3.	Schächte				3.800,00
4.	Prüfungen				
4.10.	Rammsondierung	7,0	Stck	65,00	455,00
4.20.	Dichtheitsprüfung Haltung "LD" DN 200-DN 400	174,0	m	3,00	522,00
4.30.	Dichtheitsprüfung Schächte "W"	3,0	Stck	65,00	195,00
4.40.	Spülung RWK zur Bauabnahme	174,0	m	3,00	522,00
4.	Prüfungen				1.694,00
5.	Sonstiges				
5.10.	Stundenlohnarbeiten	1,0	%		356,58
5.20.	Unvorhergesehenes	2,0	%		713,16
5.	Sonstiges				1.069,74
	Baukosten, netto				36.727,74
	Baukosten, inkl. 19% MWSt				43.706,01
	Ingenieurleistungen Planung und örtl. Bauüberwachung		15,0 %		5.509,18
	Ingenieurleistungen inkl. 19% MWSt.				6.555,90
	Bausumme RWK inkl. Ing-Honorar und 19% MWSt.				50.261,91

Fachtechnisch geprüft und
Wasserbehördlich genehmigt

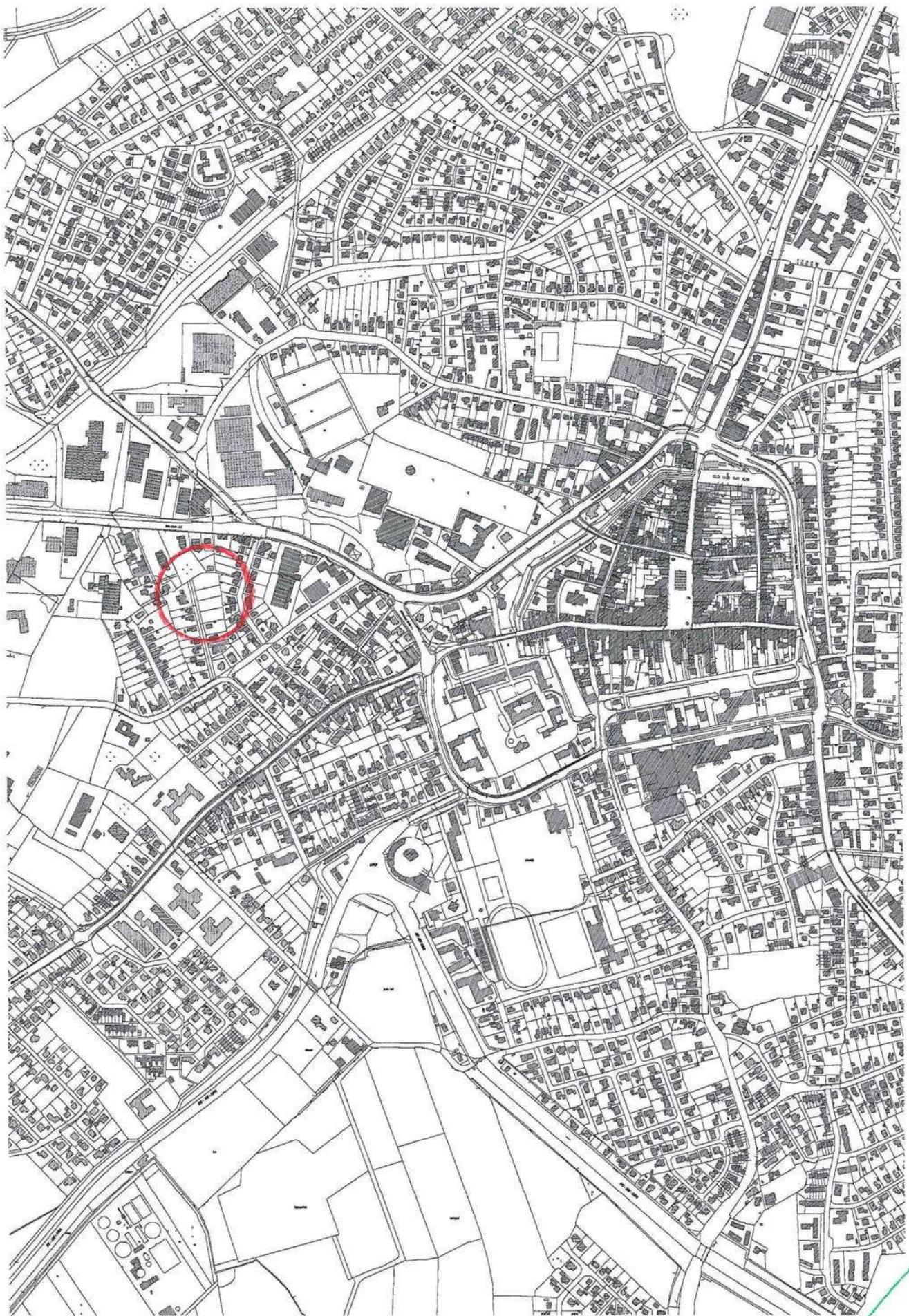
Georg Gehl, 12. März 2013

Landkreis Aargau

Der Landrat

im Auftrage

Y. Gehl
Dipl.-Ing.



Masstab 1:10000

Landkreis Aurich · Postfach 1480 · 26584 Aurich

Gegen Empfangsbestätigung

Stadt Aurich
Bgm.-Hippen-Platz 1
26603 Aurich

Stadt Aurich			
Eing.:	14. März 2013		
Abt.:	21		
Bgm	1	2	3

15

**Amt für Kreisstraßen,
Wasserwirtschaft und
Deiche**

Gewerbestr. 61
26624 Südbrookmerland

Auskunft erteilt:
Herr G. Saathoff

Zimmer-Nr:
111

Telefon:
04941/166635

Telefax:
04941/166699

Email:
garrelt.saathoff@landkreis-aurich.de

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen
IV-66- 67 30 14-2 - Sa.

Datum
13. März 2013

Plangenehmigung für die im Zuge der Oberflächenentwässerung im Bebauungsplangebiet 196 „Düfferstraße“ in Aurich durchzuführenden Gewässerausbaumaßnahmen sowie Erlaubnis zur Einleitung von Oberflächenwasser in ein Gewässer

- I. Plangenehmigung für Gewässerausbaumaßnahmen
- II. Einleitungserlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser

Anlage:

Eine Mappe Antragsunterlagen mit Prüfvermerk,
ein Kostenbescheid

I. PLANGENEHMIGUNG:

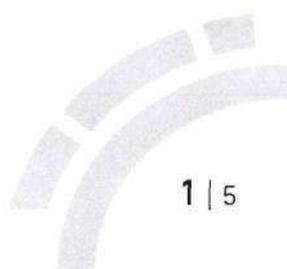
Auf den Antrag vom 25.09.2012 wird Ihnen hiermit gemäß §§ 68 und 70 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 31.7.2009 (BGBl. I S. 2585) i. V. mit §§ 108 und 109 des Nds. Wassergesetzes (NWG) vom 19. 2.2010 (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt S. 64), in der z. Zt. geltenden Fassung, nach Maßgabe des Antrages und der als Anlage beigefügten geprüften Antragsunterlagen die Plangenehmigung für die im Bebauungsgebiet 196 "Düfferstraße" in Aurich vorgesehenen Gewässerbaumaßnahmen

*Bau von Regenrückhaltebecken,
Gewässerausbauten,
Durchlassverrohrungen*

erteilt.

AUFLAGEN:

1. Die eingereichten Antragsunterlagen sind Bestandteil der Genehmigung. Die Grüneintragungen sind verbindlich. Sämtliche Prüfbemerkungen sind bei der



LANDKREIS AURICH
Telefon 04941/16-0
www.landkreis-aurich.de

Sparkasse Aurich-Norden
BLZ 283 500 00
Konto-Nr. 90 027

IBAN-Nr. DE73 2835 0000 0000 090027
SWIFT-BIC BRLADE21ANO

Bauausführung zu beachten und einzuhalten.

2. Ergibt sich im Laufe der Bauausführung die Notwendigkeit, vom genehmigten Bauplan abzuweichen, so ist die beabsichtigte Abweichung anzuzeigen. Die Wasserbehörde prüft daraufhin, ob eine Genehmigung der Planänderung erforderlich wird.
3. Die Arbeiten sind fachgerecht nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchzuführen.
4. Durch die Erschließungsarbeiten und ihre Folgen darf die Oberflächenentwässerung von Grundstücken, die innerhalb und außerhalb des Plangebietes liegen, nicht beeinträchtigt werden.
5. Ent- und Versorgungsleitungen im Bereich der Maßnahme sind vor Baubeginn bei den zuständigen Trägern zu erfragen.
6. Über die wassertechnischen Anlagen (Gräben und Teilverrohrungen) darf nur unbelastetes Niederschlagswasser aus dem planmäßig angeschlossenen Einzugsgebiet eingeleitet werden.
7. Die Unterhaltung der Anlagen obliegt der Genehmigungsinhaberin und deren Rechtsnachfolgern.
8. Innerhalb von zwei Monaten nach Abschluss der Arbeiten ist eine Abnahme mit dem Landkreis durchzuführen.

II. EINLEITUNGSERLAUBNIS:

Auf den obigen Antrag wird Ihnen und ihren Rechtsnachfolgern nach §§ 8 bis 14 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 31.7.2009 (BGBl. I S. 2585) in Verbindung mit §§ 4, 5, 7, 10, 12 und 18 des Nds. Wassergesetzes (NWG) vom 19.02.2010 (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt S. 64) in der z. Zt. geltenden Fassung die Erlaubnis erteilt, das durch das Regenwassernetz gesammelte Niederschlagswasser im Bereich des Bebauungsplans 196 „Düfferstraße“ in Aurich entsprechend der geprüften Antragsunterlagen in die „Sandhorster Ehe“ (Gewässer II. Ordnung Nr. 112 /52) einzuleiten.

Einleitungsstellen:

	Gauß-Krüger	UTM
Rechtswert	25 96 278	397 083
Hochwert	59 27 742	5 925 954

Diese Erlaubnis ist widerruflich. Sie muss dann widerrufen werden, wenn nachfolgende Nutzungsbedingungen und Auflagen nicht eingehalten werden:

1. Bestandteil dieser Erlaubnis sind die geprüften und

beigefügten Antragsunterlagen. Die beigefügten Prüfbemerkungen sind bei der Bauausführung und bei der Benutzung des Gewässers zu beachten und unbedingt einzuhalten.

2. Die Anlagen zum Sammeln, Rückhalten und Ableiten des anfallenden Regenwassers sind dauernd in einem ordnungsgemäßen und betriebsbereiten Zustand zu halten und verantwortlich zu warten.

Auflagenvorbehalt für die Plangenehmigung und Einleitungserlaubnis:

Die Aufnahme weiterer notwendig werdender Auflagen bleibt, insbesondere aus wasserwirtschaftlichen Gründen, im öffentlichen Interesse zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit oder zum Schutz Einzelner, vorbehalten.

HINWEISE für die Plangenehmigung und Einleitungserlaubnis:

1. Die Vorgaben dieser Genehmigung sowie der genehmigte Oberflächenentwässerungsplan sind verbindlich für die Bauleitplanung.
2. Die Plangenehmigung ersetzt sonstige nach dem NWG erforderliche Genehmigungen und enthält die nach anderen Vorschriften erforderlichen Genehmigungen, Zustimmungen und dergleichen. Evtl. erforderliche privatrechtliche Vereinbarungen werden durch diese Genehmigung nicht ersetzt.
3. Der Widerruf der Plangenehmigung, ohne Anspruch auf Entschädigungsleistung, bleibt vorbehalten, wenn Auflagen nicht eingehalten oder öffentliche Belange oder berechnigte Interessen Dritter unzumutbar beeinträchtigt werden (§ 49 VwVfG).
4. Die einschlägigen DIN-Bestimmungen und die zusätzlichen technischen Vorschriften für Tiefbaumaßnahmen sind zu beachten. Ebenso sind die Bestimmungen über den Schutz der Arbeiter und über die Arbeiterfürsorge auf Bauten, insbesondere auch die Unfallverhütungsvorschriften der Bauberufsgenossenschaft, einzuhalten.
5. Nach § 14 des Nds. Denkmalschutzgesetzes vom 30.05.1978 (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt S. 517) sind der Finder und der Leiter der Arbeiten verpflichtet, Bodenfunde der Unteren Denkmalschutzbehörde (Landkreis Aurich), der Gemeinde oder einem Beauftragten für archäologische Denkmalpflege unverzüglich zu melden.
Die Meldung kann auch bei der Ostfriesischen Landschaft, Georgswall 1, 26603 Aurich, abgegeben werden.
6. Die Erlaubnis steht unter dem Vorbehalt des § 18 WHG.
7. Der Erlaubnisinhaber kann zu den Unterhaltungskosten des Vorfluters mitverantwortlich werden, sofern die Unterhaltung durch die Einleitung des Niederschlagswassers erschwert wird.

8. Für die behördliche Überwachung der Anlagen pp. und dadurch entstehende Kosten gelten die Vorschriften der §§ 125 und 126 NWG.

BEGRÜNDUNG:

Die Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens war nicht erforderlich, da für den naturnahen Ausbau der Maßnahmen nach Ziff. 14 der Anlage 1 zum Nds. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG) vom 30.04.2007, zuletzt geändert durch Gesetz vom 19.2.2010 (Nds. GVBl. S. 122), eine Umweltverträglichkeitsprüfung nicht vorgesehen ist.

Rechte anderer werden nicht beeinträchtigt. Es konnte daher eine Plangenehmigung mit den vorstehenden Nebenbestimmungen und Hinweisen erteilt werden.

Gemäß § 68 (3) WHG ist die Plangenehmigung zu versagen, wenn von dem Vorhaben eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten ist oder wenn dem Vorhaben begründet widersprochen worden ist.

Zu Ihrem Antrag wurden die untere Naturschutzbehörde, mein Bauamt, die Bodenschutzbehörde sowie der Entwässerungsverband Aurich gehört. Grundsätzliche Bedenken wurden nicht geäußert.

Der von Ihnen eingereichte Antrag war positiv zu bescheiden, da nach Abwägung aller von der Planung berührten Belange und in Anbetracht der verfügbaren Auflagen, keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten ist.

Zwingende Versagungsgründe aus wasserwirtschaftlicher, naturschutzrechtlicher oder anderer gemeinwohlbeeinträchtigender Sicht liegen nicht vor.

Die Maßnahme entspricht dem Baurecht und den Anforderungen der erteilten Einleitungserlaubnis.

KOSTENFESTSETZUNG:

Dieser Bescheid ergeht kostenpflichtig. Der Kostenbescheid ist als Anlage beigefügt.

RECHTSBEHELFSBELEHRUNG:

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder mündlich zur Niederschrift beim Landkreis Aurich, Fischteichweg 7 - 13, 26603 Aurich, einzulegen.

Mit freundlichem Gruß

Im Auftrage



Saathoff



LANDKREIS AURICH
Amt für Kreisstraßen,
Wasserwirtschaft und
Deiche

Prüfbericht

Bauvorhaben: Oberflächenentw. Bplan A 196 „Düfferstraße“
Bauherr: Stadt Aurich
Entwurfsaufsteller: ARGO Ingenieurgesellschaft, Norden
Herstellungskosten: 112 000,- €
Aufgestellt am: 04.09.2012
Vorgelegt am: letzte Änderung am 26.09.2012

Prüfbemerkungen:

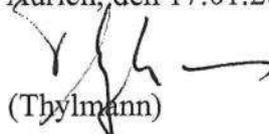
Der Entwurf wurde verschiedentlich geändert und ergänzt und wurde letztlich in überarbeiteter Form im September 2012 erneut vorgelegt.

Der Entwurf wurde in wasserwirtschaftlicher Hinsicht geprüft, die Herstellungskosten wurden nachgerechnet. Änderungen an den Abmessungen der wassertechnischen Anlagen haben sich nicht ergeben.

Der gewählte Manning-Strickler-Beiwert von $k_{st} = 50$ ist unüblich und entspricht nicht den tatsächlichen Abflussverhältnissen in einem naturnahem Graben. Werte von $k_{st} = 30$ sollten nicht überschritten werden. Hieraus ergibt sich eine Überlastung des Grabenabschnittes P6, der einen Bemessungsregen nicht ohne Gewässerausbau schadlos beherrschen kann. Hier ist nachzubessern.

Der Staukanal an der Grundstücksrückseite der Bauflächen ist bei Bedarf mit ausreichend Hausanschlüssen zu versehen um eine schadlose Grundstücksentwässerung aller beteiligten Anlieger zu gewährleisten.

Aufgestellt:
Aurich, den 17.01.2013


(Thylmann)