

Stadt Varel

Landkreis Friesland



Bebauungsplan Nr. 254 “Vareler Brauhaus“

Oberflächenentwässerungskonzept

September 2022



H+B Umweltpartner Ingenieurgesellschaft mbH
Heidkamper Landstraße 17 • 26215 Wiefelstede
Tel: 0 44 02 / 8 12 40 • Fax: 0 44 02 / 8 12 41
eMail: info@hb-umweltpartner.de

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht		Seite
1	Allgemeines	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Lage und Größe des Plangebietes	1
1.3	Geplante Baumaßnahmen	1
1.4	Bestehende Entwässerungsverhältnisse	2
1.5	Höhenverhältnisse	2
2	Entwurf	2

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Hydraulische Berechnungen	
Anlage 2:	Lageplan Oberflächenentwässerungskonzept	M. 1:500
Anlage 3:	Kostra-DWD-Daten Varel/Jadebusen	

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Stadt Varel beabsichtigt die Aufstellung Bebauungsplanes Nr. 254 „Vareler Brauhaus“. Hierdurch soll dem Eigentümer der Grundstücke im Geltungsbereich des B-Planes als Vorhabenträger die Umstrukturierung und Erweiterung der dort vorhandenen gastronomischen Einrichtungen ermöglicht werden.

Die H+B Umweltpartner Ingenieurgesellschaft mbH wurde durch den Vorhabenträger mit der Erarbeitung des erforderlichen Oberflächenentwässerungskonzeptes zum Bebauungsplan Nr. 254 beauftragt. Im Rahmen der weiteren Entwicklung der Planung ist auf Basis dieses Konzeptes bei der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Friesland die erforderliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser zu beantragen.

1.2 Lage und Größe des Plangebietes

Das Plangebiet liegt im Norden des Vareler Ortsteils Dangastermoor. Es wird im Osten durch die Straße „Zum Jadebusen“ (Kreisstraße 110) und südlich durch den Tangermoorweg begrenzt. Nördlich und westlich schließen sich landwirtschaftliche Grünland- bzw. Weideflächen an.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 254 umfasst eine Gesamtfläche von ca. 1,52 ha. Die für die Oberflächenentwässerungsplanung zu berücksichtigende bebaubare Fläche beträgt knapp 1,2 ha. Bei den Restflächen handelt es sich um Grünflächen und Flächen für ökologische Ausgleichsmaßnahmen.

1.3 Geplante Baumaßnahmen

Vorgesehen sind Umbau und Aufstockung des vorhandenen Hotelgebäudes sowie mittelfristig die Erweiterung durch einen Anbau (Boardinghouse) an der Südseite. Nördlich des Hotelkomplexes ist der Neubau einer Brauereihalle mit Produktionsbereich, Gastronomie und Verkaufshop geplant. Neben der baulichen Entwicklung werden die nicht bebauten Außenbereiche beordnet und begrünt. Die beiden vorhandenen Zufahrten von der Straße zum Jadebusen (K 110) sowie vom Tangermoorweg bleiben erhalten. Als Ergänzung zu den bereits vorhandenen Besucherparkplätzen werden in ausreichender Anzahl neue Stellplätze geschaffen. Im nord-

westlichen Plangebietsbereich wird eine Teilfläche für die Errichtung eines Wohnhauses ausgewiesen.

1.4 Bestehende Entwässerungsverhältnisse

An der Nordgrenze des Plangebietes verläuft ein Entwässerungsgraben (Gewässer III. Ordnung), der weiter westlich in die Rethen mündet. Es handelt sich hierbei um einen typischen Grenzgraben in der Unterhaltungspflicht der jeweiligen Anlieger bzw. Grundstückseigentümer. Nordwestlich des Plangebietes ist ein großer Teich mit einer Wasserfläche von ca. 3.350 m² vorhanden. Südlich befindet sich ein weiterer Graben am Tangermoorweg.

In der Straße Zum Jadebusen (K 110) befindet sich ein Regenwasserkanal DN 400, der vorrangig der Straßenentwässerung dient.

Nach Angabe des Grundstückseigentümers wird derzeit ein Großteil des auf den Grundstücken im Plangebiet anfallenden Niederschlagswassers in den vorhandenen Teich eingeleitet, Teilflächen im südlichen bzw. östlichen Bereich entwässern in den Graben am Tangermoorweg bzw. den Regenwasserkanal an der Straße zum Jadebusen. Eine exakte quantitative Differenzierung der Anteile ist derzeit aufgrund fehlender Kenntnisse über Rohrleitungsverläufe usw. nicht möglich.

Der Teich verfügt über einen Überlauf (KG-Rohr DN 100) an den nördlichen Graben. Zum Zeitpunkt der Ortsbegehung im September 2022 lag der Wasserspiegel des Teiches ca. 40 cm unterhalb der Einlaufsohle der Überlaufleitung.

1.5 Höhenverhältnisse

Eine vermessungstechnische Bestandsaufnahme des Plangebietes liegt derzeit noch nicht vor, so dass exakte Angaben zu den Höhenverhältnissen nicht möglich sind.

Es ist jedoch in der Örtlichkeit erkennbar, dass die bebaubaren Flächen deutlich höher liegen, als der vorhandene Teich westlich des Plangebietes. Eine Ableitung des auf den Bauflächen anfallenden Oberflächenwassers in Richtung des Teiches ist somit mit ausreichendem Gefälle möglich.

2 Entwurf

Es ist geplant, im Zuge der Umsetzung des Bebauungsplanes die Oberflächenentwässerung des Plangebietes neu zu strukturieren und das anfallende Niederschlagswasser weitestgehend in den vorhandenen Teich einzuleiten. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten mit Überlauf zum nördlichen Graben hat der Teich bereits im jetzigen Zustand eine Rückhaltefunktion. Im Folgenden wird der Nachweis geführt, dass der Teich das anfallende Oberflächenwasser von den Bauflächen aufnehmen und schadlos gedrosselt an den nördlichen Grenzgraben abgeben kann. Für den Nachweis wird davon ausgegangen, dass die gem. Bebauungsplan Nr. 254 mögliche maximale Versiegelung der Grundstücksflächen vollständig ausgenutzt wird und sämtliche abflusswirksamen Flächen an den Teich angeschlossen werden.

Zur Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens wird für die gedrosselte Ableitung in den nördlichen Grenzgraben eine Drosselabflussspende von 2 l/s*ha angesetzt. Das erforderliche Rückhaltevolumen wird anhand des einfachen Verfahrens gem. DWA-A 117 ermittelt. Für die Bemessung wird ein 10-jährliches Niederschlagsereignis ($n = 0,1$) angesetzt.

Das erforderliche Speichervolumen beträgt $V_{\text{erf.}} = 368 \text{ m}^3$ (s. Anlage 1, S. 7). Bei der vorhandenen Wasserfläche des Teiches von ca. 3.350 m^2 ergibt sich hieraus ein Aufstau von ca. 11 cm (s. Anlage 1, S. 8).

Als Ausgangswasserspiegelhöhe für die Bemessung ist die Rohrsohle der Überlaufleitung DN 100 anzusetzen. Diese liegt gem. örtlicher Einschätzung mind. ca. $0,6\text{-}0,7 \text{ m}$ unter der Höhe des umliegenden Geländes, so dass unter Hinzurechnung des o. g. Aufstaus von ca. 11 cm im Teich ein Mindestfreibord zur Geländeoberkante von ca. $0,5 \text{ m}$ verbleibt.

Als Abflussdrossel dient die bereits vorhandene Überlaufleitung DN 100 vom Teich zum nördlichen Graben. Die Leistung dieser Drosselleitung liegt mit i. M. ca. $3,2 \text{ l/s}$ etwas höher als der zulässige Drosselabfluss von ca. $2,4 \text{ l/s}$ (s. Anlage 1, S. 9/S. 3). Aus Gründen der Betriebssicherheit (Verstopfungsgefahr) sollte jedoch auf eine weitere Reduzierung des Drosselquerschnitts verzichtet werden.

Das auf den Bau- und Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Regenwasserkanäle gesammelt und dem Teich zugeleitet. Die im Lageplan (Anlage 2) angegebenen Rohrleitungsdimensionen der Rohrleitungen wurden aufgrund einer überschläglichen Bemessung festgelegt.

Aufgrund seiner großen Wasseroberfläche erfüllt der Teich eine gute Absetzfunktion und sorgt somit für einen wirksamen Stoffrückhalt. Dies ist insbesondere für die Abflüsse von Fahrgassen und Stellplatzflächen von Bedeutung. Der Teich wird nach Angabe des Vorhabenträgers regelmäßig aufgereinigt, um Verschlammungen zu vermeiden.

Der Graben an der nördlichen Plangebietsgrenze ist in Abstimmung mit dem Eigentümer des Nachbargrundstücks auf ganzer Länge gründlich aufzureinigen bzw. zu reprofilieren, um eine schadlose Ableitung des aus dem Teich abfließenden Oberflächenwassers sicherzustellen.

Aufgestellt: 15.09.2022

H+B Umweltpartner
Ingenieurgesellschaft mbH



.....
(Dipl.-Ing. St. Elsner)

Stadt Varel

B-Plan Nr. 254 "Vareler Brauhaus"

Oberflächenentwässerungskonzept

Bemessung von Regenrückhalteräumen
nach ATV Regelwerk Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 117

Anwendung des einfachen Verfahrens

Eingangswerte

Gesamtfläche des Baugebietes	A	=	1,1930 ha
Fläche der kanalisierten Einzugsgebiete	$A_{E,k}$	=	1,1930 ha
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	=	0 l/s
Vorgegebene Drosselabflussspende	$q_{dr,k}$	=	2 l/(s*ha)
Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,1 1/a
Fließzeit	t_f	=	10,0 min

Berechnete Werte

Maßgebende "undurchlässige" Fläche	A_u	=	0,9310 ha
Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u}$	=	2,57 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor	f_a	=	0,999
Risikomaß: hoch	f_z	=	1,10
Spezifische Volumen des Rückhalteraaumes	V_s	=	395 m ³ /ha
Volumen des Rückhalteraaumes, erforderlich	V	=	368 m ³
Einstauhöhe des Teiches, erforderlich	h	=	0,11 m

Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden "undurchlässigen" Fläche A_u

$$A_u = A_{E,b} \cdot \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,k}$ Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes

$A_{E,b}$ Befestigte Fläche

$\Psi_{m,b}$ mittlerer Abflussbeiwert

$A_{E,nb}$ Nicht befestigte Fläche

$\Psi_{m,nb}$ mittlerer Abflussbeiwert

Berechnung der Einzugsflächen für die Oberflächenentwässerung

Einzugs- gebiet	Einzugsfläche A_E	Art des Flächen- anteils	Beiwert Ψ_S	A_u
[Nr.]	[m ²]	[-]	[-]	[m ²]
MI 1	10.774	Mischgebiet 1	0,80	8.619
MI 2	1.156	Mischgebiet 2	0,60	694
Summen	11.930			9.313

Maßgebende "undurchlässige Fläche" A_u	=	9.313 m ²
	=	0,931 ha
Maßgebende Fläche A_E	=	11.930 m ²
	=	1,193 ha

Ermittlung der Drosselabflussspenden

Eingangswerte:

Vorgegebene Drosselabflussspende	$q_{dr,k}$	=	2 l/s
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	1,193 ha
Maßgebende "undurchlässige" Fläche	A_u	=	0,931 ha
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	=	0 l/s

Ermittlung des Drosselabflusses

$$Q_{dr,max} = q_{dr,k} * A_{E,k}$$

$$= 2 * 1,193$$

$$Q_{dr,max} = 2,39 \text{ l/s}$$

Ermittlung der Drosselabflussspende

$$q_{dr,r,u} = (Q_{dr,max} - Q_{t24}) / A_u$$

$$= (2,39 - 0) / 0,931$$

$$q_{dr,r,u} = 2,57 \text{ l/(s*ha)}$$

Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Eingangswerte

Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,1 1/a
Fließzeit	t_f	=	10,0 min
Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u}$	=	2,57 l/(s*ha)

Ermittlung der Hilfsfunktion f_1

$$f_1 = 1 - (1,00 * 10^{-10} * t_f^3 - 8,00 * 10^{-9} * t_f^2 + 1,00 * 10^{-8} * t_f) * q_{dr,r,u}^3 \\ + (1,60 * 10^{-8} * t_f^3 - 9,15 * 10^{-7} * t_f^2 + 1,14 * 10^{-6} * t_f) * q_{dr,r,u}^2 \\ + (1,80 * 10^{-7} * t_f^3 - 1,25 * 10^{-5} * t_f^2 + 1,56 * 10^{-5} * t_f) * q_{dr,r,u}$$

$$f_1 = 0,997$$

Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

$$f_a = (0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134) \\ (0,6134 * 0,1 + 0,3866) * 0,997 - (0,6134 * 0,1 - 0,6134)$$

$$f_a = 0,999$$

Gültigkeitsbereich:

$$2 \text{ l/(s*ha)} < q_{dr,r,u} < 40 \text{ l/(s*ha)}$$

$$0 \text{ min} < t_f < 30 \text{ min}$$

$$0,1/a < n < 1,0/a$$

Hinweis: Außerhalb des Gültigkeitsbereiches ist die Anwendung der empirischen Funktion nicht zulässig!

Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

Risikomaß:	gering	$f_z = 1,20$
	mittel	$f_z = 1,15$
	hoch	$f_z = 1,10$

gewählt:

Risikomaß:	hoch	$f_z = 1,10$
------------	------	--------------

Ermittlung des spezifischen Volumens des Rückhalteraumes Vs für ausgewählte Dauerstufen D gem. Kostra Daten "Varel"

Eingangswerte

Vorgegebene Überschreitungshäufigkeit	n	=	0,1 1/a
Drosselabflussspende	q _{dr,r,u}	=	2,57 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor	f _a	=	0,999
Risikomaß	f _z	=	1,10

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Dauerstufe	Niederschlags- höhe	zugehörige Regen- spende	Drossel- abfluss- spende	Differenz zwischen r und q _{dr,r,u}	Abmin- derungs- faktor	Zuschlags- faktor	spezif. Speicher- volumen
D	h _N	r _{D,n}	q _{dr,r,u}	r _{D,n} - q _{dr,r,u}	f _A	f _z	V _{s,u}
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[-]	[-]	[m³/ha]
5	11,0	366,9	2,6	364,3	0,999	1,10	120
10	13,9	231,1	2,6	228,5	0,999	1,10	151
15	15,9	176,4	2,6	173,8	0,999	1,10	172
20	17,5	145,6	2,6	143,0	0,999	1,10	189
30	20,0	111,2	2,6	108,6	0,999	1,10	215
45	22,9	84,9	2,6	82,3	0,999	1,10	244
60	25,3	70,1	2,6	67,5	0,999	1,10	267
90	27,9	51,7	2,6	49,1	0,999	1,10	292
120	30,0	41,7	2,6	39,1	0,999	1,10	310
180	33,2	30,7	2,6	28,1	0,999	1,10	334
240	35,7	24,8	2,6	22,2	0,999	1,10	352
360	39,5	18,3	2,6	15,7	0,999	1,10	373
540	43,7	13,5	2,6	10,9	0,999	1,10	389
720	47,0	10,9	2,6	8,3	0,999	1,10	395
1080	50,4	7,8	2,6	5,2	0,999	1,10	372
1440	53,8	6,2	2,6	3,6	0,999	1,10	345
2880	62,5	3,6	2,6	1,0	0,999	1,10	196
4320	67,5	2,6	2,6	0,0	0,999	1,10	9

Spezifisches Volumen des Rückhalteraumes Vs = 395 m³/ha

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens V

Eingangswerte:

Spezifische Volumen des Rückhalteraaumes	V _s =	395 m ³ /ha
Maßgebende "undurchlässige" Fläche	A _u =	0,9310 ha

Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens V:

$$\begin{aligned} V &= V_{s,u} * A_u \\ &= 395 * 0,931 \end{aligned}$$

$$\mathbf{V = 368 \text{ m}^3}$$

Ermittlung der Einstauhöhe

Vorhandener Teich

Eingangswerte:

Teichoberfläche (Wasserfläche)	A	=	3.350 m ²
erforderliches Speichervolumen	V	=	368 m ³

Bestimmung der Einstauhöhe h des Teiches:

$$\begin{aligned} h &= V / A \\ &= 368 / 3350 \end{aligned}$$

$$h = 0,11 \text{ m}$$

Leistung der Drosselleitung (vorh. Überlaufleitung DN 100)

vorhanden: Rohrleitung DN 100 mit $A = 0,0079 \text{ m}^2$, $L = 7,0 \text{ m}$

$$R = d/2 = 0,05 \text{ m}$$

$$k_{st} = 100 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

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

Abflussbeiwert:
$$\mu = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta_e + \zeta_r + \zeta_a}}$$

Eintrittsverlustbeiwert: $\zeta_e = 0,50$

Austrittsverlustbeiwert: $\zeta_a = 1,20$

Reibungsverlustbeiwert:
$$\zeta_r = \frac{L \cdot 2 \cdot g}{k_{st}^2 \cdot R^{4/3}} = \frac{7,0 \cdot 2 \cdot 9,81}{100^2 \cdot 0,05^{4/3}} = 0,75$$

$$\mu = \sqrt{\frac{1}{1 + 0,50 + 0,75 + 1,20}} = 0,54$$

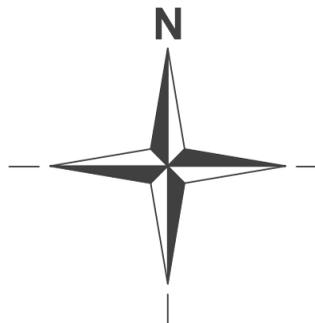
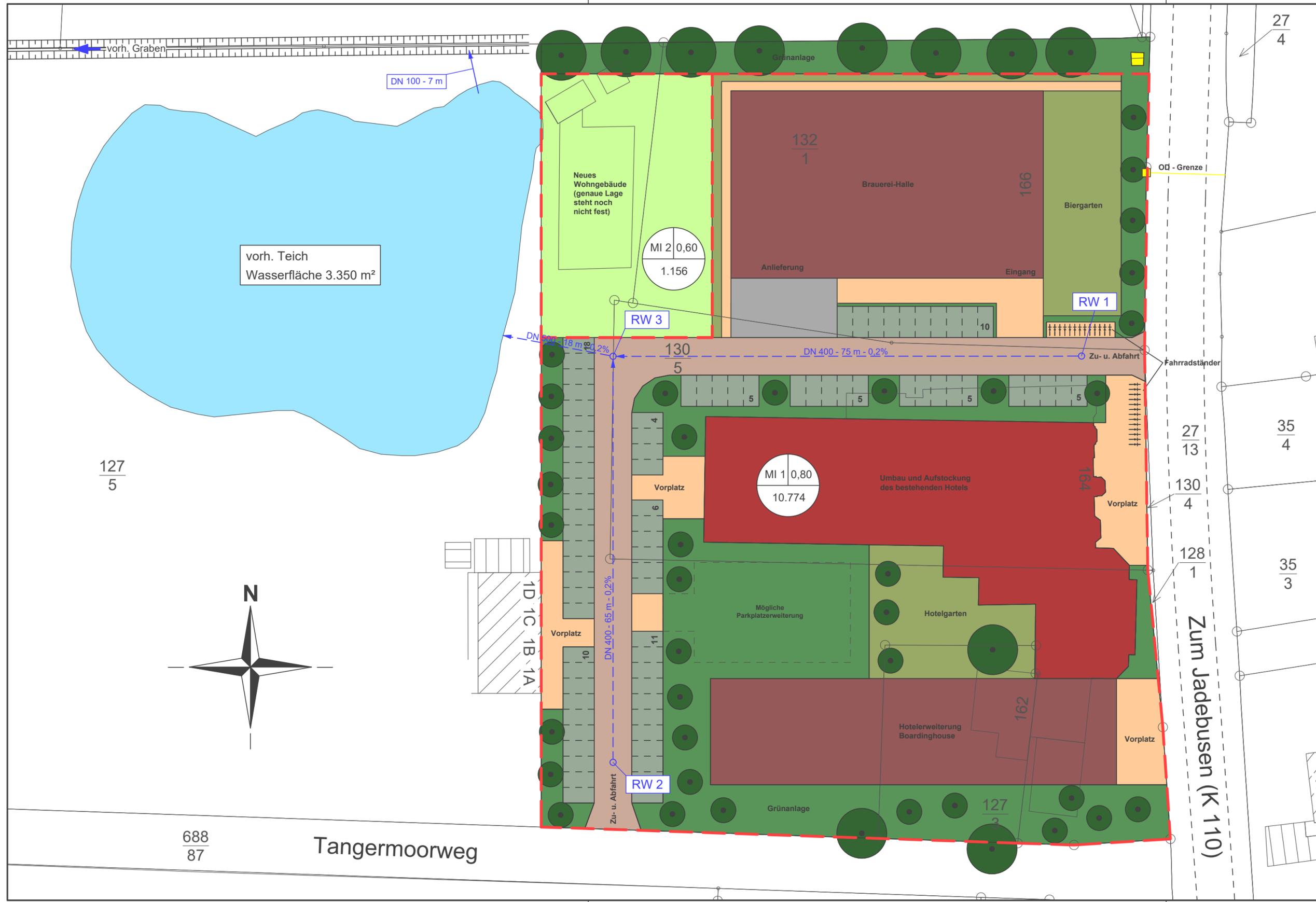
Einstauhöhe = 0,11 m (s. Seite 8)

Leistung der Drosselleitung: $Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$

h [m]	Q [l/s]	Q i. M [l/s]
0,00	0	3,15
0,11	6,3	

Tabelle: Abflussleistung der Drosselleitung

Die Leistung der Drosselleitung liegt mit max. 6,3 l/s bzw. i. M. 3,15 l/s höher als der zulässige Drosselabfluß von 2,39 l/s (s. S. 3). Aus Gründen der Betriebssicherheit (Verstopfungsgefahr) wird jedoch auf eine Verringerung des Leitungsquerschnitts verzichtet.



- ### Legende
- - - Grenze Einzugsgebiet
 - Bezeichnung der Einzugsfläche
 - Abflußbeiwert, z. B. $\Psi = 0,80$
 - Einzugsfläche in m²
 - Regenwasserschacht
 - Regenwasserkanal geplant
 - Rohrleitung vorhanden
 - vorh. Entwässerungsgraben

Auftraggeber :

Stadt Varel

Bebauungsplan Nr. 254 "Vareler Brauhaus"

Oberflächenentwässerungskonzept

	Datum	Name	Titel :
Gezeichnet	September 2022	Elsner	Lageplan
Geprüft	September 2022	Heerma	
Maßstab: 1 : 500		Anlage: 2	
CAD-Nr.	44BA00RC.001		
Wiefelstede, im September 2022			

H+B Umweltpartner
 Ingenieuresellschaft mbH
 Heidkamper Landstr. 17 · 26215 Wiefelstede
 Tel: 044 02 / 8 12 40 · Fax: 044 02 / 8 12 41
 eMail: info@hb-umweltpartner.de



Deutscher Wetterdienst GF Hydrometeorologie

Niederschlagshöhen und -spenden für das Rasterfeld Spalte:20 Zeile: 23 in der Zeitspanne Januar - Dezember

T	I	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0								
D	I	hN	rN														
5,0 min	I	4,3	143,9	5,9	195,5	7,4	247,1	9,5	315,3	11,0	366,9	12,6	418,5	14,6	486,7	16,1	538,3
10,0 min	I	5,6	94,1	7,5	125,8	9,5	157,5	12,0	199,4	13,9	231,1	15,8	262,8	18,3	304,7	20,2	336,4
15,0 min	I	6,6	73,4	8,8	97,2	10,9	121,1	13,7	152,6	15,9	176,4	18,0	200,2	20,9	231,7	23,0	255,6
20,0 min	I	7,4	61,5	9,7	81,0	12,1	100,4	15,1	126,2	17,5	145,6	19,8	165,1	22,9	190,8	25,2	210,3
30,0 min	I	8,6	47,9	11,3	62,6	13,9	77,2	17,4	96,6	20,0	111,2	22,7	125,8	26,1	145,2	28,8	159,8
45,0 min	I	10,1	37,4	13,1	48,4	16,0	59,4	20,0	73,9	22,9	84,9	25,9	95,9	29,8	110,5	32,8	121,5
60,0 min	I	11,3	31,3	14,5	40,3	17,7	49,3	22,0	61,2	25,3	70,1	28,5	79,1	32,8	91,0	36,0	100,0
90,0 min	I	12,7	23,5	16,2	30,1	19,8	36,6	24,4	45,2	27,9	51,7	31,4	58,2	36,1	66,9	39,6	73,4
2,0 h	I	13,9	19,2	17,6	24,4	21,3	29,6	26,3	36,5	30,0	41,7	33,7	46,9	38,7	53,7	42,4	58,9
3,0 h	I	15,6	14,5	19,7	18,2	23,8	22,0	29,1	27,0	33,2	30,7	37,3	34,5	42,6	39,5	46,7	43,2
4,0 h	I	17,0	11,8	21,3	14,8	25,7	17,8	31,4	21,8	35,7	24,8	40,0	27,8	45,7	31,7	50,0	34,7
6,0 h	I	19,2	8,9	23,9	11,1	28,6	13,2	34,8	16,1	39,5	18,3	44,2	20,5	50,4	23,3	55,1	25,5
9,0 h	I	21,7	6,7	26,8	8,3	31,9	9,8	38,6	11,9	43,7	13,5	48,8	15,1	55,6	17,2	60,7	18,7
12,0 h	I	23,6	5,5	29,0	6,7	34,4	8,0	41,6	9,6	47,0	10,9	52,4	12,1	59,6	13,8	65,0	15,0
18,0 h	I	24,8	3,8	30,8	4,7	36,7	5,7	44,5	6,9	50,4	7,8	56,3	8,7	64,1	9,9	70,0	10,8
24,0 h	I	26,1	3,0	32,5	3,8	38,9	4,5	47,4	5,5	53,8	6,2	60,1	7,0	68,6	7,9	75,0	8,7
48,0 h	I	39,7	2,3	45,0	2,6	50,3	2,9	57,2	3,3	62,5	3,6	67,8	3,9	74,7	4,3	80,0	4,6
72,0 h	I	38,2	1,5	45,0	1,7	51,8	2,0	60,7	2,3	67,5	2,6	74,3	2,9	83,2	3,2	90,0	3,5

- T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)
- hN - Niederschlagshöhe (in mm)
- rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

- bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %
- bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %
- bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %

Berücksichtigung finden.