

STADT SULINGEN

Landkreis Diepholz



Bebauungsplan Nr. 123
„Erweiterung Wohngebiet Stadt II“

Hydraulisches Konzept
für die Ableitung des Oberflächenwassers

Anlage zur Begründung

- Beratung
- Planung

- Bauleitung
- Vermessung

INGENIEUR- U. PLANUNGSBÜRO
SCHWENNEN

R a d d e w e g 8
4 9 7 5 7 W e r l t e
Tel: 0 5 9 5 1 / 9 5 1 0 1 1
Fax: 0 5 9 5 1 / 9 5 1 0 2 0
h.schwennen@ibs-werlte.de

Inhaltsverzeichnis

1. Erläuterungsbericht
2. Anlage 1: Hydraulische Berechnungen gem. DWA Arbeitsblatt A117
3. Anlage 2: Berechnung der erforderlichen Abmessungen für das RRB
4. Anlage 3: Bemessung Drosselöffnung
5. Anlage 4: Entwässerungslageplan M 1 : 500

Erläuterungsbericht

STADT S U L I N G E N

Landkreis Diepholz



Bebauungsplan Nr. 123 „Erweiterung Wohngebiet Stadt II“

Hydraulisches Konzept

für die Ableitung des Oberflächenwassers

- Erläuterungsbericht -

Inhaltsverzeichnis

Veranlassung und Vorbemerkungen	3
Entwässerungskonzept für das Oberflächenwasser	3
Hydraulische Berechnungen	3
Erläuterungen	4
Zusammenfassung	6
Schlußbemerkung	6

Veranlassung und Vorbemerkungen

Die Stadt Sulingen beabsichtigt zur Ausweisung weiterer Wohnbauflächen den Bebauungsplan Nr. 123 „Erweiterung Wohngebiet Stadt II“ aufzustellen.

Die Stadt Sulingen beauftragte das Ingenieur- und Planungsbüro Schwennen mit der Erstellung des hydraulischen Konzeptes für die schadlose Ableitung des Oberflächenwassers.

Entwässerungskonzept für das Oberflächenwasser

Eine im Vorfeld durchgeführte Versickerungsuntersuchung hatte zum Ergebnis, daß eine Versickerung des Oberflächenwassers nur in Teilbereichen möglich ist.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und der Versickerungsversuche zeigen, dass die Wasserdurchlässigkeit und auch der Grundwasserabstand den Betrieb von Versickerungsanlagen nur bedingt zulassen.

Nur durch entsprechende Maßnahmen wie Bodenauffüllung wäre eine Versickerung in flachen Versickerungsmulden möglich.

Zudem ist zu beachten, dass es aufgrund des bereichsweise auftretenden wasserstauenden Geschiebelehms bei einem Betrieb einer Versickerungsanlage an der Schichtoberkante des Lehms zur Bildung von Schichtwasser und zu einem lateralen Abfluss kommen kann. Dies wiederum kann zu Schäden an angrenzenden Bauwerken führen.

Es ist daher von Seiten der Stadt Sulingen geplant, das Oberflächenwasser in einem Regenrückhaltebecken zu sammeln und in den Schulgraben Stadt, der sich südlich des geplanten Wohngebietes befindet, einzuleiten.

Nachfolgend wird das für die Rückhaltung erforderliche Rückhaltevolumen ermittelt und der hydraulische Nachweis für die Bereitstellung des Speichervolumens im Regenrückhaltebecken geführt.

Die Drosselung des Abflusses auf den zulässigen Wert von 2 l/(s*ha) erfolgt durch eine Drosselöffnung in einem Drosselschacht. Der Durchmesser der Drosselöffnung wird im Zuge des hydraulischen Nachweises ermittelt.

Hydraulische Berechnungen

Die hydraulischen Berechnungen zur Ermittlung des Rückhaltevolumens werden auf der Grundlage des DWA-Arbeitsblattes A117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) durchgeführt.

Entsprechend der Empfehlung des DWA-Arbeitsblattes erfolgen die hydraulischen Berechnungen für ein 5-jährliches Regenereignis mit den nachfolgend aufgeführten Bemessungsparametern:

Niederschlagsspenden gemäß KOSTRA-DWD 2010 für:	Sulingen
für ein 5 jährliches Regenereignis	$n = 0,2 \text{ 1/a}$
Bemessungsabfluß	$Q_{dr,k} = 2 \text{ l/(s*ha)}$
angeschlossene versiegelte Teilflächen (A_e)	siehe Tabelle Anlage 1 Seite 1

Die Ermittlung des Rückhaltevolumens erfolgt mit einem auf Basis des Tabellenkalkulationsprogramms Excel erstellten Berechnungsschemas in Verbindung mit den Werten für Niederschlagsspenden gemäß KOSTRA-DWD 2010R (für Sulingen).

Die Berechnungsergebnisse und sonstigen Bemessungsparameter werden in tabellarischer Form dargestellt. Diese Tabellen sind als Anlage 1 beigefügt.

Die rechnerisch maximal zulässige Ableitungsmenge beträgt 3,62 l/s. Mit dieser rechnerisch maximal möglichen Ableitungsmenge und der *undurchlässigen Fläche* A_u (= 0,910 ha) wird die *Drosselabflussspende* (= 3,98 l/(s*ha)) bezogen auf einen Hektar berechnet (siehe Tabelle „Berechnung des spezifischen Speichervolumens“ Anlage 1 Seite 1). Zur Berücksichtigung der Drosselung des Abflusses mit einer unregelmäßigen Drossel, muß der Wert gemäß DWA Arbeitsblatt A 117 auf die Hälfte (= 1,99 l/(s*ha)) reduziert werden.

Mit diesem Wert und mit den weiteren vorgegebenen Bemessungsparametern erfolgt die Berechnung des *spezifischen Speichervolumens* und damit bezogen auf die versiegelte Fläche das erforderliche *Rückhaltevolumen* V (siehe Tabelle „Berechnung des spezifischen Speichervolumens“ Anlage 1 Seite 2).

Erläuterungen

Das spezifische Speichervolumen $V_{s,u}$ für ein 5-jährliches Regenereignis mit einer Dauer von 12 Stunden und einer Regenspende von 9,6 l/(s*ha) beträgt 393,68 m³/ha (siehe Anlage 1 Seite 2, Maximalwert in der rechten Spalte).

Bezogen auf die undurchlässige Fläche ist ein **Rückhaltevolumen von 358 cbm** erforderlich. Dies Rückhaltevolumen kann auf der vorgesehenen Fläche am Südrand in einem Regenrückhaltebecken (siehe Anlage 4 – Entwässerungslageplan) bereitgestellt werden. Die Drosselung erfolgt über eine Drosselöffnung DN 40, die in dem Drosselschacht zwischen RRB und dem Schulgraben Stadt eingebaut wird. Das RRB ist als Rückstaubecken ausgelegt, das nach einem Regenereignis komplett entleert wird.

Das Regenrückhaltebecken hat folgende Abmessungen (siehe Anlage 2: „Berechnung der erforderlichen Abmessungen für das RRB“)

Böschungsoberkante:	L = 44 m
	B = 14 m (im Mittel)
	H = 43,50 mNN
Sohle:	L = 40 m
	B = 10 m (im Mittel)
	H = 42,25 mNN
Beckentiefe:	T = 1,40 m
Notüberlauf:	NÜ = 43,20 mNN
Einstautiefe:	t = 0,95 m

Das Rückhaltevolumen bis zum Notüberlauf beträgt 452 cbm und damit 94 cbm mehr als das erforderliche Rückhaltevolumen.

Zur Drosselung der Abflußmenge ist eine Drosselöffnung mit Durchmesser 4 cm (DN 40) erforderlich (siehe Anlage 3: „Bemessung Drosselöffnung“). Beim maximalen Aufstau von 1,0 m (= Höhendifferenz zwischen $W_{sp_{max}}$ vor der Trennwand und W_{sp} hinter der Trennwand) beträgt die maximale Abflußleistung 4 l/s (siehe Anlage 3: „Bemessung Drosselöffnung DN 40“)

Da bei einer so kleinen Öffnung die Verstopfungsgefahr sehr groß ist, sollte hier geprüft werden, ob eine Vergrößerung der Öffnung auf 10 cm Durchmesser (DN100) möglich ist. Die maximale Abflußmenge beträgt dann ca. 23 l/s (siehe Anlage 3.2: „Bemessung Drosselöffnung DN 100“). Neben der verringerten Verstopfungsgefahr, hat dies den Vorteil, daß bei einem Starkregenereignis der Notüberlauf später eintritt und somit der Vorfluter geringer belastet wird.

Die Drosseleinrichtung wird in einem herkömmlichen Kontrollschacht, Durchmesser 1000 mm, mit einem Sandfang und einer Trennwand mit Notüberlauf hergestellt.

Die in der Trennwand angeordnete Drosselöffnung befindet sich 30 cm (So. = 41,70 mNN) unterhalb der Sohlen der Zu- und Abläufe DN400 (So. = 42,00 mNN). Somit dient die Drosseleinrichtung gleichzeitig als Tauchwand und schwimmbare Stoffe werden nicht in die Vorflut eingetragen.

Der Notüberlauf regelt den maximalen Wasserspiegel (43,20 mNN) im RRB. Es ergibt sich damit im RRB eine maximale Einstauhöhe von 95 cm.

Zusammenfassung

Die Stadt Sulingen plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 123 „Erweiterung Wohngebiet Stadt II“ zur Ausweisung weiterer Wohnbauflächen. Im Zuge des Bauleitplanungsverfahrens ist der Nachweis für die schadlose Ableitung des Oberflächenwassers zu führen.

Das Oberflächenwasser soll in einem Regenrückhaltebecken (RRB) gesammelt und von dort gedrosselt in den südlich verlaufenden schulgraben Stadt eingeleitet werden.

Das Regenrückhaltebecken wird als Rückstaubecken in einer dafür vorgesehenen Fläche am Südrand des Gebietes erstellt.

Schlußbemerkung

Das vorliegende Konzept als Anlage zur Begründung zum Bebauungsplan ersetzt nicht die ggfs. erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse für die Herstellung des RRB's und die Einleitung in den Schulgraben Stadt.

Diese sind separat bei der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Diepholz zu beantragen.

Bearbeitet:

Werlte, den 06.07.2022

Ingenieur- und Planungsbüro Schwennen

Hydraulische Berechnungen
gem. DWA – Arbeitsblatt A117

Hydraulische Berechnung Regenrückhaltebecken

Ermittlung des Regenrückhaltevolumens gemäß ATV-DVWK-A 117, Einfaches Verfahren

Berechnung der abflusswirksamen angeschlossenen Fläche				
Nr.	angeschlossene Teilfläche A_e [m ²]	Abflußbeiwert ψ [-]	undurchlässige Fläche A_u [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	9.444	0,45	4.250	EZG1
2	4.926	0,45	2.217	EZG2
3	113	0,70	79	EZG3
4	1.650	0,60	990	EZG RRB
5	1.951	0,80	1.561	EZG Straße
Gesamt	18.084	0,50	9.096	

Berechnung der Drosselabflussspende für gewählte Bemessungsregen				
Bemessungsabfluss $Q_{dr,k}$ [l/(s*ha)]	Einzugsfläche A_E [ha]	maximal zulässige Ableitungsmenge $Q_{dr,max}$ [l/s]	"undurchlässige" Fläche A_u [ha]	Drosselabflussspende $Q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]
2,0	1,808	3,62	0,910	3,98
				1,99

beachte: Drosselabflussspende hier auf die Hälfte reduziert, zur Berücksichtigung der unregelmäßig Drossel gem. DWA A-117

Hydraulische Berechnung

Ermittlung des Regenrückhaltevolumens gemäß ATV-DVWK-A 117, Einfaches Verfahren

Berechnung des **spezifischen Speichervolumens** $V_{s,u}$ für ausgewählte Dauerstufen D
mit Regenspenden $r_{D,n}$ für **Sulingen** gemäss KOSTRA-DWD 2010R

Bemessungsparameter			
n =	0,2 [-]	Wiederkehrzeit T =	5 [a]
f _z =	1,2 [-]	Toleranz (Tol) =	[%]
t _f =	10 min		

Berechnung des Abminderungsfaktors	
f ₁ =	0,995 [-]
f _A =	0,998 [-]

Berechnung des spezifischen Speichervolumens $V_{s,u}$				
D		$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]		$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
[min / Std]		$r_{D,n}$	$r_{D,n + Tol}$	
5	min	250,0		89,07
10	min	193,3		137,42
15	min	161,1		171,44
20	min	139,2		197,12
30	min	111,1		235,13
45	min	87,0		274,79
60	min	72,2		302,60
90	min	52,0		323,32
2	Std	41,1		337,13
3	Std	29,6		357,01
4	Std	23,4		369,13
6	Std	16,9		385,61
9	Std	12,1		392,23
12	Std	9,6		393,68
18	Std	6,9		381,06
24	Std	5,5		363,27
48	Std	3,0		209,35
72	Std	2,1		34,74

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens		
V =	393,68 m ³ /ha *	0,91 ha = 358 cbm

Berechnung
der erforderlichen Abmessungen
für das RRB

Berechnung der erforderlichen Abmessungen für das RRB	
erforderliches Stauvolumen	358 cbm
Böschungsoberkante (vorh. GOK)	43,50 mNN
Beckensohle oder Dauerstau	42,25 mNN
Beckentiefe	1,25 m
maximaler Wsp. (Notüberlauf / Freibord)	43,20 mNN
mittlere Böschungsneigung	1 : 1,5 -
mögliche Einstautiefe (= max. Wsp.)	0,95 m
erforderliche Grundfläche bei senkrechtem Beckenrand	377 qm
mittlere Breite (Vorgabe)	10 m
Länge (Vorgabe)	40 m
Fläche bei Beckensohle bzw. Dauerstau	400 qm
Gesamtfläche an BOK mit Böschungsneigung 1 : 1,5	602 qm
Breite	14 m
Länge	44 m
Fläche bei maximalem Wasserspiegel	551 qm
Breite	13 m
Länge	43 m
Stauvolumen bei max. Einstau	452 cbm
Reservestauvolumen	94 cbm

Bemessung Drosselöffnung

Anlage 3.1

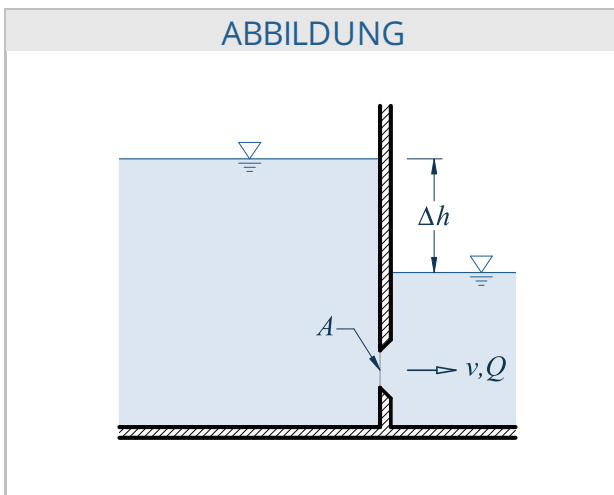
Bemessung Drosselöffnung

DN 40

Ausfluss aus Öffnungen unter Wasser

EINGABE		
Wasserspiegeldifferenz	$\Delta h =$	1,0 m
Öffnungsfläche	$A =$	0,00125 m ²
Ausflussbeiwert	$\mu_A =$	0,65 -
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²

ERGEBNIS		
Ausfluss	$Q =$	0,004 m ³ /s
Austrittsgeschwindigkeit	$v =$	2,879 m/s



FORMELN

$Q = v \cdot A$	(1)
$v = \mu_A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$	(2)

INFORMATION

Bei einem Ausfluss aus Boden- oder Seitenöffnungen, welche aus dem Unterwasser eingestaut sind, errechnet sich die Austrittsgeschwindigkeit und damit auch der Ausfluss in Abhängigkeit von der Wasserspiegeldifferenz Δh .

ANMERKUNGEN

Bemessung einer Drosselöffnung mit $D = 4$ cm und maximaler Einstauhöhe $h = 1,0$ m (= Notüberlauf).

Anlage 3.2

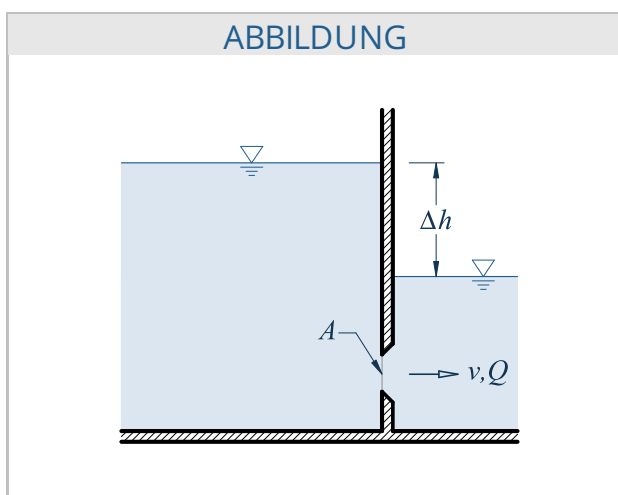
Bemessung Drosselöffnung

DN 100

Ausfluss aus Öffnungen unter Wasser

EINGABE		
Wasserspiegeldifferenz	$\Delta h =$	1,0 m
Öffnungsfläche	$A =$	0,00785 m ²
Ausflussbeiwert	$\mu_A =$	0,65 -
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²

ERGEBNIS		
Ausfluss	$Q =$	0,023 m ³ /s
Austrittsgeschwindigkeit	$v =$	2,879 m/s



FORMELN

$Q = v \cdot A$	(1)
$v = \mu_A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$	(2)

INFORMATION

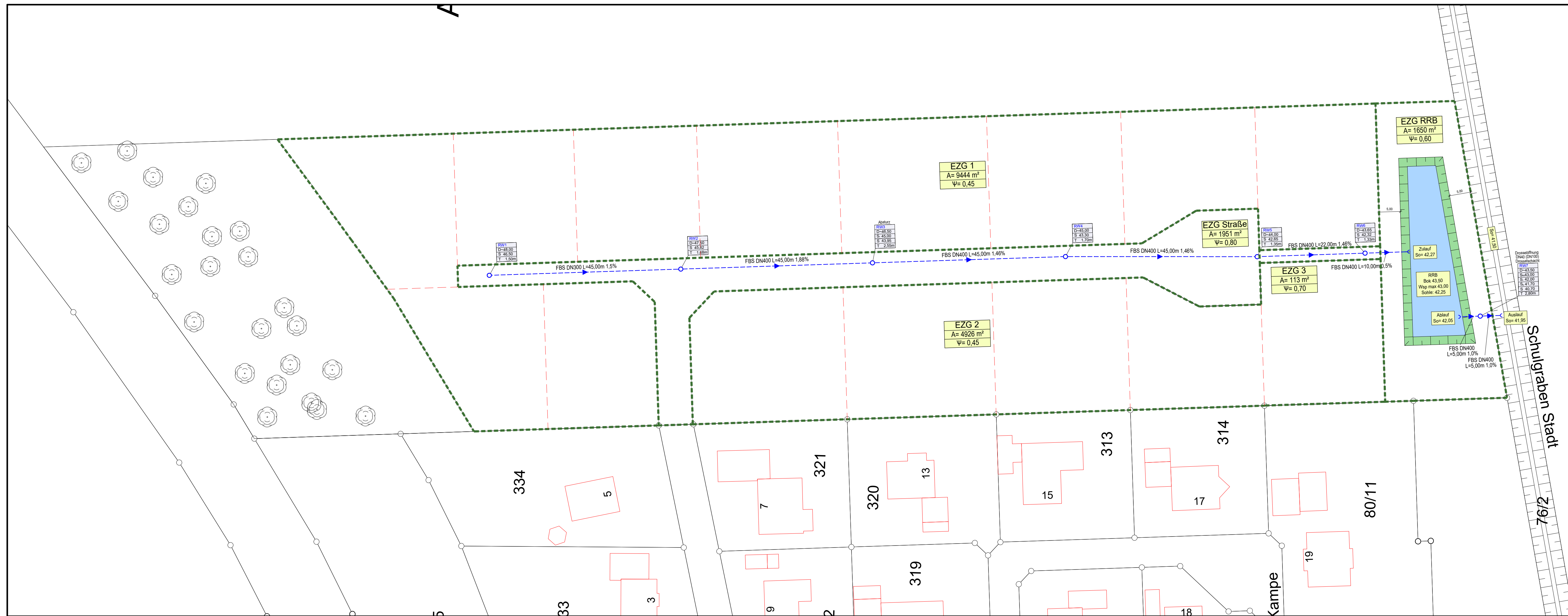
Bei einem Ausfluss aus Boden- oder Seitenöffnungen, welche aus dem Unterwasser eingestaut sind, errechnet sich die Austrittsgeschwindigkeit und damit auch der Ausfluss in Abhängigkeit von der Wasserspiegeldifferenz Δh .

ANMERKUNGEN

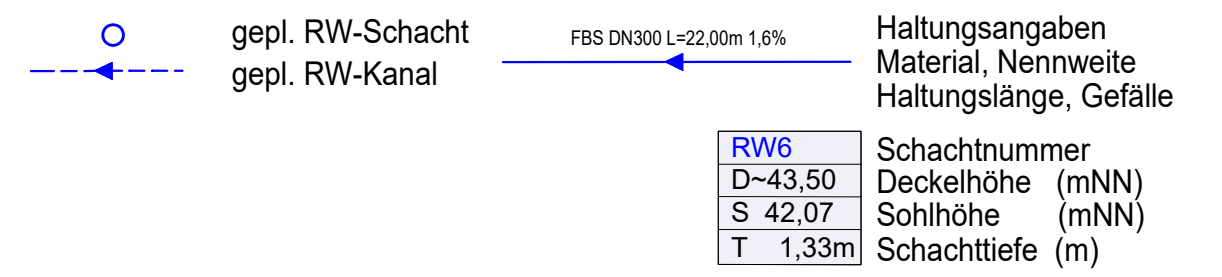
Bemessung einer Drosselöffnung mit $D = 10$ cm und maximaler Einstauhöhe $h = 1,0$ m (= Notüberlauf).

Entwässerungslageplan

Maßstab 1 : 500



LEGENDE:



d			
c			
b			
a			
Index	Art der Änderung	Datum	Name

• Beratung
 • Planung
 • Bauleitung
 • Vermessung

INGENIEUR- U. PLANUNGSBÜRO

SCHWENNEN

Raddeweg 8
49757 Werlte
Tel.: 05951/951011
Fax: 05951/951020

Stadt Sulingen
 Galtener Str. 12
 27232 Sulingen

B-Plan Nr. 123 "Erweiterung Wohngebiet Stadt II"

Entwässerungslageplan

bearbeitet:	14.07.2022	Zeichen:	HSW	Proj.-Nr.: 964	Anlage :
gezeichnet:	14.07.2022	MS		Maßstab:	Blatt-Nr.:
geprüft:				1 : 500	. Ausfertigung

Bearbeitet: Werlte, den 14.07.2022

Aufgestellt: Sulingen, den