

**Beratung zur Entwicklung
des Bebauungsplanes Niendorf 91 in Hamburg,**

**hier:
Oberflächenentwässerungskonzept**

Einschl. Hydraulische Abflussberechnung

Inhalt

Einschl. Hydraulische Abflussberechnung	I
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2. Bestehende Verhältnisse	3
3. Ermittlung der Eingangsdaten	3
4. Regenwasserbehandlung	5
5. Fazit	5

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Darstellung angeschlossener Flächen
Anlage 2	Schreiben von Hamburg Wasser vom 04.06.2010
Anlage 3	Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens gemäß DWA-A 117
Anlage 4	Berechnung des Stauvolumens
Anlage 4.1	Hydraulischer Nachweis Bornweggraben für 20l/s Schnitt Stat.0+030
Anlage 4.2	Hydraulischer Nachweis Bornweggraben für 20l/s Schnitt Stat.0+060
Anlage 4.3	Hydraulischer Nachweis Bornweggraben für 20l/s Schnitt Stat.0+090
Anlage 4.4	Hydraulischer Nachweis Bornweggraben für 20l/s Schnitt Stat.0+110
Anlage 4.5	Hydraulischer Nachweis Bornweggraben für 20l/s Schnitt Stat.0+144
Anlage 4.6	Hydraulischer Nachweis Bornweggraben für 20l/s Schnitt Stat.0+130
Anlage 5	Maßgebliche Regelprofile für den Bornweggraben
Anlage 6	Längsschnitt Bornweggraben
Anlage 7	Lageplan mit Gewässerstationierung

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Planung des Bebauungsplanes Niendorf 91 in Hamburg sieht vor, dass Flächen versiegelt werden. Für die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers wird nachfolgend ein Entwässerungskonzept vorgelegt.

Eine ortsnahe Versickerung ist vor einer Grabenableitung und Sieleinleitung zu bevorzugen. Hierbei ist zu untersuchen, ob eine Regenwasserbehandlung (Reinigung und/oder Rückhaltung) erforderlich ist.

2. Bestehende Verhältnisse

Auf der Fläche des B-Plans bestehen Sportanlagen, Hochbauten und Nebenanlagen (Parkplätze usw.). Die bestehende Oberflächenentwässerung wird in den vorhandenen Bornweggraben und -in der Verlängerung- in ein Siel mit Ableitung in die Tarpenbek eingeleitet.

Westlich der B-Plan-Flächen besteht ein Regenrückhaltebecken, dass mit einem Drosselabfluss in Höhe von 5 l/s in den Bornweggraben entwässert. Diese Wassermenge wird durch das Planungsgebiet durchgeleitet.

Der anstehende Boden weist durchgängig bindige Bodenschichten auf (Beckenschluff) und bei Niederschlägen steht das Wasser bis Geländeoberkante an. Eine Versickerung zur Ableitung des Oberflächenwassers der befestigten Flächen scheidet somit aus.

3. Ermittlung der Eingangsdaten

Flächenermittlung der befestigten Flächen des Planungszustandes

Die Flächenermittlung basiert auf der Architektenplanung.

<u>Geplante Bebauung</u>	A_E	$\Psi_{m,i}$	A_U
	m^2		m^2
Straßen, Wege und Plätze			
V1	3715	0,9	3344
V2	110	0,9	99
V3	365	0,9	329
V4	710	0,9	639
Summe	4900	0,9	4411
Dächer			
D1	1120	1	1120
D2	2520	1	2520
Summe	3640	1	3640
Summe	8540		8051

Die Flächenermittlung der befestigten Flächen des Planungszustandes unter Berücksichtigung der Befestigungsgrade ergibt eine abflusswirksame Fläche von 0,81 ha.

Die Flächen sind in Anlage 1 dargestellt.

Für Niederschlagshöhen und -spenden wird der Hamburger Bemessungsregen für 1 mal in 30 Jahren angesetzt.

Die Niederschlagshöhen und -spenden sind in Anlage 3 dargestellt.

Erhebung und Auswertung des Sielplans von Hamburg Wasser

Nach Auswertung des Sielplanes von Hamburg Wasser zeigt sich, dass es drei mögliche Anschlusspunkte an die Regenwasserkanalisation gibt.

Dies sind

- a) Regenwassersiel in der Papenreye (vor Nr. 22)
- b) Regenwassersiel in der Borsteler Straße
- c) Regenwassersiel in der Straße Willhoop (über den verrohrten Bornweggraben auf Privatgrund)

Ermittlung der zulässigen Einleitungsmengen für eine Sielableitung

Auf Anfrage hat Hamburg Wasser schriftlich mitgeteilt (s. Anlage 2), dass das örtliche Sielnetz stark überlastet ist und für die B-Plan-Regenwasserableitung maximal 20l/s angesetzt werden können. Es werden folgende 2 Einleitpunkte vorgegeben:

- 10l/s zur Borsteler Straße
- 10 l/s zur Straße Willhoop über den verrohrten Bornweggraben.

Die Lage ist im Lageplan (Anlage 7) dargestellt.

Die genehmigte Entwässerung des Anwesens Papenreye 22 bleibt hiervon unberührt.

Voruntersuchung zur Flächenverfügbarkeit und den geologischen Randbedingungen auf Realisierbarkeit einer Versickerungsanlage

Die geologischen Verhältnisse lassen den Bau einer Versickerungsanlage nicht zu.

4. Regenwasserbehandlung

Auf Basis der Entwässerungsrandbedingungen am Standort ist für die Realisierung einer fachgerechten Oberflächenentwässerung eine gedrosselte Ableitung in die benachbarten Siele vorzusehen. Diese leiten das Wasser in die benachbarte Tarpenbek.

Eine Reinigung des Oberflächenwassers ist nicht erforderlich.

Berechnung der Regenwasserrückhaltung:

Die Bemessung eines Regenrückhalterauges erfolgt auf Basis der maximal zulässigen Drosselwassermenge in Höhe von 20 l/s für ein 30-jährliches Ereignis gemäß DWA A-117 (s. Anlage 3). Demnach ist ein Rückhaltevolumen in Höhe von 248 m³ erforderlich.

Vorgesehene Ausführung:

Aus gewässerbiologischen Gründen ist ein (nach einem Regenereignis) trocken fallendes Rückhaltebecken einem Dauerstaubecken vorzuziehen.

Es ist geplant, weite Bereiche der Bornweggrabenverrohrungen zurück zu bauen. Das erforderliche Stauvolumen wird durch seitliche Aufweitungen entlang des Gewässers realisiert, so dass eine durchgehende naturnahe Ausgestaltung möglich wird (vgl. Querprofile in Anlage 5).

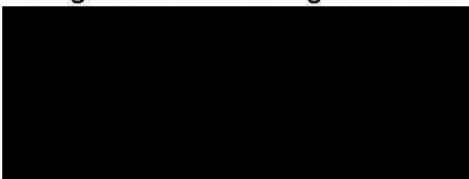
Die Abflussdrosselung wird mit zwei Abflußdrosseln realisiert, die in Schächten einschließlich vorgeschalteter Tauchwand ausgeführt werden.

Die östliche Drossel ist aufgrund der Durchleitung der Drosselwassermenge des vorhandenen Regenrückhaltebeckens in Höhe von 5 l/s auf 15 l/s ausgelegt.

5. Fazit

Mit den im Funktionsplan vorgesehenen Flächen für die Oberflächenentwässerung kann das im Plangebiet anfallende Regenwasser in einem für ein 30-jährliches Regenereignis ausreichenden Umfang zurückgehalten und ordnungsgemäß abgeleitet werden.

Aufgestellt in Hamburg am 3.09.2010





Von: [REDACTED]
 Gesendet: Freitag, 4. Juni 2010 12:48
 An: [REDACTED]
 Betreff: Antwort: B-Plan 91, Niendorf - maximale Einleitungsmengen
 Anlagen: 290_BPKonzept_131109 (2).pdf; SKMBT_C35110052111380.pdf

Sehr geehrte [REDACTED]

Ich habe mir die Regenkanalisation im Bereich Ihrer möglichen Einleitpunkte hinsichtlich der hydraulischen Auslastung angesehen.

Die Regenkanalisation im EZG. wurde nach damaligen Entwässerungsgrundsätzen mit einer 15 min Regenspende $n = 1$ von 100 l/(sxha) bemessen.

In den vergangenen Jahren sind zahlreiche Feuerwehreinsätze bei Starkregenereignisse im Umfeld der geplanten Gewerbeerschließung dokumentiert.

(u.a. auch oberhalb des Zuflusses des Bornweggrabens in das R - Siele in der Straße Willhoop)

Auch unsere rechentechnische Untersuchung weist diverse hydraulische Engpässe sowohl im Siele Borsteler Straße als auch in der Straße Willhoop auf.

Von da her ist eine Einleitung, die über den jetzigen Bestand hinaus geht, nur zeitverzögert und sehr stark gedrosselt möglich.

Die Einleitmenge ist auf max. 20 l/s zu beschränken und hälftig auf die Einleitpunkte der R Siele in der Straße Willhoop (Bornweggraben) und der Borsteler Straße aufzuteilen.

Darüber hinaus gehende Oberflächenabflüsse sind auf dem Grundstück zurückzuhalten.

Mit freundlichen Grüßen

Internet: www.hamburgwasser.de

31.05.2010 09:30

An
Kopie

Thema B-Plan 91, Niendorf - maximale Einleitungsmengen

Sehr geehrte [REDACTED]

wie telefonisch besprochen gebe ich Ihnen hiermit zusätzliche Informationen zu dem Projekt in Niendorf. Der Erschließungsträger, [REDACTED], plant die Erschließung von Gewerbeflächen auf ehemaligen Sportplatzflächen. Wir sind von dem Auftraggeber beauftragt worden, ein Entwässerungskonzept einschl. RW-Behandlung aufzustellen und hydraulisch nachzuweisen.

Das Gelände entwässert derzeit in den Bornweggraben. Durch die bindigen Böden steht das Grundwasser zeitweise bis auf Geländeoberkante an, so dass vermutlich bereits bisher bei Starkregen hohe Abflussspitzen zur Ableitung kommen.

Bei einer Ortsbegehung haben wir festgestellt, dass als Vorflut des Bornweggrabens ein RW-Siel DN 500 über Privatgrund bis zur Straße Willhoop verläuft und dort in das RW-Siel DN 500 mündet. Im weiteren Verlauf entwässert das Siel in die Tarpenbek.

Westlich des Erschließungsgeländes besteht ein Regenrückhaltebecken mit gedrosselter Ableitung in den Bornweggraben.

Wir bitten Sie, uns mitzuteilen, welche maximale Einleitungsmenge für die (gedrosselte) Ableitung in Richtung Willhoop und/oder Großborsteler Straße von uns angesetzt werden kann. Die Planskizzen im Anhang geben einen ersten Überblick über das Betrachtungsgebiet.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Wir bedanken uns für Ihre Unterstützung.

Virus checked by G DATA AntiVirus
Version: AVB 21.85 from 30.05.2010
Virus news: www.antiviruslab.com

Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen
- Einfaches Verfahren -
 (gemäß ATV - DVWK - A 117, März 2001)

NeC / V 3.2, 12/03

Projekt: **B-Plan Niendorf 91 - Rückhaltebecken für Q_{Dr} = 20 l/s und T = 30a**
 Projekt-Nr.: 611 Bearbeiter: XXXXXXXXXX Datum: 16. Juni 2010

1. Eingabewerte

0,81 [ha]	A _u	angeschlossene undurchlässige Fläche
0,0 [1/a]	n	Bemessungsjährlichkeit (nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1)
0,0 [l/s]	Q _{t24}	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
15 [l/s]	Q _{Dr, min}	min. Drosselabfluss
20 [l/s]	Q _{Dr, max}	max. Drosselabfluss
5 [min]	t _f	Fließzeit im Einzugsgebiet
2 [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor f _Z :
	1 = gering	Volumen zu 56% ausreichend bemessen
	2 = mittel	Volumen zu 89% ausreichend bemessen
	3 = hoch	Volumen zu 98% ausreichend bemessen

spez. RRB-Volumen: $V_{s,u} = (r_{m,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_A * f_Z * 0,06$

D	r [l/s*ha]	V _{s,u} [m³/ha]	D [min]
5 Min.	416,0	135	
10 Min.	311,0	199	
15 Min.	248,0	233	
20 Min.	207,0	254	
30 Min.	158,0	280	
45 Min.	119,0	300	
60 Min.	96,0	305	
90 Min.	70,0	297	
2 Std.	56,0	280	
3 Std.	40,5	229	
4 Std.	32,3	170	
6 Std.	23,4	35	
9 Std.			
12 Std.			
18 Std.			
24 Std.			
48 Std.			
72 Std.			

--> Maßgebliche Regendauer

2. Berechnungsergebnisse

18 [l/s]	Q _{dr}	mittlerer Drosselabfluss
22,0 [l/s*ha]	q _{dr,r,u}	mittlere Drosselabflussspende für den Regenanteil ($q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_u$)
60 [min]	D	maßgebliche Regendauer
305 [m³/ha]	V _{s,u}	spez. RRB-Volumen
1,00 [-]	f _A	Abminderungsfaktor Fließzeit
1,15 [-]	f _Z	Zuschlagsfaktor Risiko

248 [m³]	V	erf. Regenrückhaltevolumen ($V = V_{s,u} * A_u$)
3,9 [h]	t _E	rechnerische Entleerungszeit

3. Prüfungen / Fehlerprotokoll

Berechnung des Stauvolumens

Wt / 12.08.2010

Projekt **B-Plan 91 Papenreye****Hydraulischer Nachweis Bornweggraben / Stauvolumenberechnung****Sohlhöhe an Stat. 0+000****6,18 mNN****Sohlgefälle****1 ‰**

Ab- schnitt	Station		Sohl-höhe bei Iso = 1‰	Regel- profil	Sohl- höhe [mNN]	Ständiger Abfluß [l/s] GEWÄHLT	Länge [m]	Aufstau- höhe [m]	Aufstau- querschnitt [m²]	Stau- volumen [m³]
1	Stat. 0+000	0	6,18	RP 1	6,18					237,82
	Stat. 0+030	30	6,21		6,21	20	46	0,44	5,17	
	Stat. 0+046	46	6,23							
2	Stat. 0+046	46	6,23	RP2						10,70
	Stat. 0+060	60	6,24		6,24	20	29	0,41	0,37	
	Stat. 0+075	75	6,26							
3	Stat. 0+075	75	6,26	RP3						10,34
	Stat. 0+090	90	6,27		6,27	20	25	0,38	0,41	
	Stat. 0+100	100	6,28							
4	Stat. 0+100	100	6,28	RP4						16,39
	Stat. 0+110	110	6,29		6,29	20	16	0,36	1,02	
	Stat. 0+116	116	6,30							
5	Stat. 0+116	116	6,30	RP3	6,30	20	23	0,354	0,39	8,86
	Stat. 0+125	125	6,31							
6	Stat. 0+125	125	6,31	RP6						31,48
	Stat. 0+130	130	6,31		6,31	20	10	0,34	3,15	
	Stat. 0+135	135	6,32							
7	Stat. 0+135	135	6,32	RP5						10,11
	Stat. 0+144	144	6,32		6,32	20	31	0,326	0,33	
	Stat. 0+170	170	6,35		6,35					
Summe Stauvolumen										325,69

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile nach MANNING-STRICKLER

V 3.3 / NeC 02.07

Projekt: B-Plan 91 Papenreya
Hydraulischer Nachweis Bornweggraben Schnitt Stat.0+030

1. Formeln und Bezeichnungen:

Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$

Manning-Strickler: $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot ALPHA$

Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$

Froude-Zahl: $Fr = v / (g \cdot A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
$ALPHA$... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W.Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend > 1)		

2. Vorgaben

- 3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
 Trapezprofile (3), Halbschale (4)
- 1,50 linke Böschungsneigung 1 : m
 1,50 rechte Böschungsneigung 1 : n
 1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [‰]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
20	30	1,00	0,50	0,14	0,20	20	0,15	strömend

Anmerkung:

$k_{st} = 30$ gilt für geradlinie naturnahe Gewässerprofile

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile nach MANNING-STRICKLER

V 3.3 / NeC 02.07

Projekt: B-Plan 91 Papenreye**Hydraulischer Nachweis Bornweggraben Schnitt Stat.0+060****1. Formeln und Bezeichnungen:**Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$ Manning-Strickler: $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot \text{ALPHA}$ Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$ Froude-Zahl: $Fr = v / (g \cdot A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
ALPHA	... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W. Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend > 1)		

2. Vorgaben

3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
Trapezprofile (3), Halbschale (4)

1,00 linke Böschungsneigung 1 : m
1,00 rechte Böschungsneigung 1 : n
1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [‰]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
20	30	1,00	0,50	0,15	0,21	21	0,15	strömend

Anmerkung:

 $k_{st} = 30$ gilt für geradlinie naturnahe Gewässerprofile

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile nach MANNING-STRICKLER

V 3.3 / NeC 02.07

Projekt: B-Plan 91 Papenreye**Hydraulischer Nachweis Bornweggraben Schnitt Stat.0+090****1. Formeln und Bezeichnungen:**Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$ Manning-Strickler: $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot ALPHA$ Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$ Froude-Zahl: $Fr = v / (g \cdot A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
$ALPHA$... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W. Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend > 1)		

2. Vorgaben

3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
Trapezprofile (3), Halbschale (4)

0,80 linke Böschungsneigung 1 : m

0,80 rechte Böschungsneigung 1 : n

1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [‰]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
20	30	1,00	0,50	0,15	0,21	20	0,16	strömend

Anmerkung:

 $k_{st} = 30$ gilt für geradlinie naturnahe Gewässerprofile

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile nach MANNING-STRICKLER

V 3.3 / NeC 02.07

Projekt: B-Plan 91 Papenreye**Hydraulischer Nachweis Bornweggraben Schnitt Stat.0+110****1. Formeln und Bezeichnungen:**Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$ Manning-Strickler: $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot \text{ALPHA}$ Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$ Froude-Zahl: $Fr = v / (g \cdot A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
ALPHA	... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W. Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend > 1)		

2. Vorgaben

3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
Trapezprofile (3), Halbschale (4)

1,50 linke Böschungsneigung 1 : m

1,50 rechte Böschungsneigung 1 : n

1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [‰]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
20	30	1,00	0,50	0,14	0,20	20	0,15	strömend

Anmerkung:

 $k_{st} = 30$ gilt für geradlinie naturnahe Gewässerprofile

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile nach MANNING-STRICKLER

V 3.3 / NeC 02.07

Projekt: B-Plan 91 Papenreye**Hydraulischer Nachweis Bornweggraben Schnitt Stat.0+144****1. Formeln und Bezeichnungen:**Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$ Manning-Strickler: $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot \text{ALPHA}$ Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$ Froude-Zahl: $Fr = v / (g \cdot A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
ALPHA	... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W. Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend > 1)		

2. Vorgaben

3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
Trapezprofile (3), Halbschale (4)

1,50 linke Böschungsneigung 1 : m
1,50 rechte Böschungsneigung 1 : n
1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [‰]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
20	30	1,00	0,50	0,14	0,20	20	0,15	strömend

Anmerkung:

 $k_{st} = 30$ gilt für geradlinie naturnahe Gewässerprofile

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile nach MANNING-STRICKLER

V 3.3 / NeC 02.07

Projekt: B-Plan 91 Papenreye

Hydraulischer Nachweis Bornweggraben Schnitt Stat.0+130

1. Formeln und Bezeichnungen:

Konti-Gleichung: $Q = v \cdot A$

Manning-Strickler: $v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot ALPHA$

Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$

Froude-Zahl: $Fr = v / (g \cdot A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
$ALPHA$... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W.Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend > 1)		

2. Vorgaben

3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
Trapezprofile (3), Halbschale (4)

1,50 linke Böschungsneigung 1 : m
1,50 rechte Böschungsneigung 1 : n
1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [‰]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
20	30	1,00	0,50	0,14	0,20	20	0,15	strömend

Anmerkung:

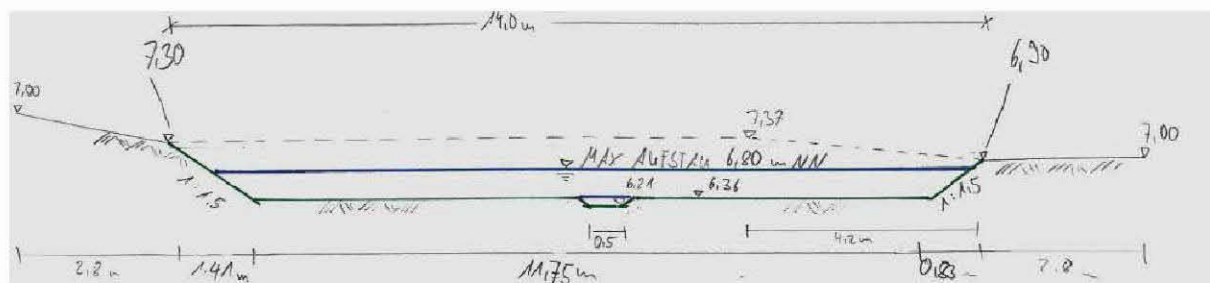
$k_{st} = 30$ gilt für geradlinie naturnahe Gewässerprofile

Berechnung des Stauvolumens

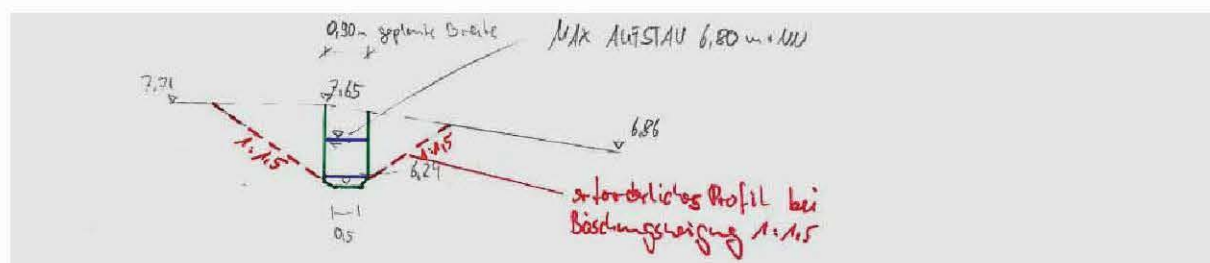
Projekt: B-Plan 91 Papenreye

Maßgebliche Regelprofile für den Bornweggraben

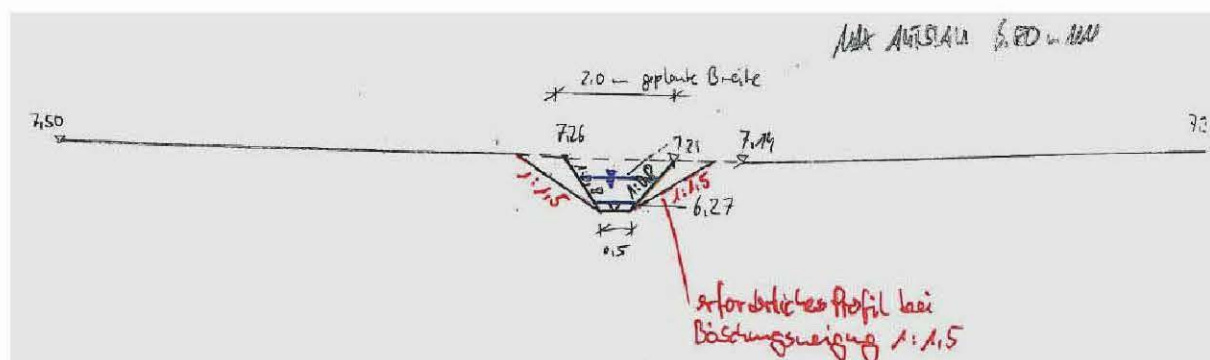
Regelprofil 1



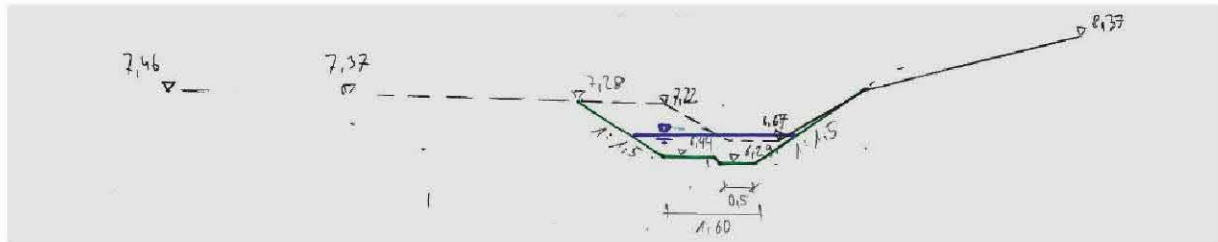
Regelprofil 2



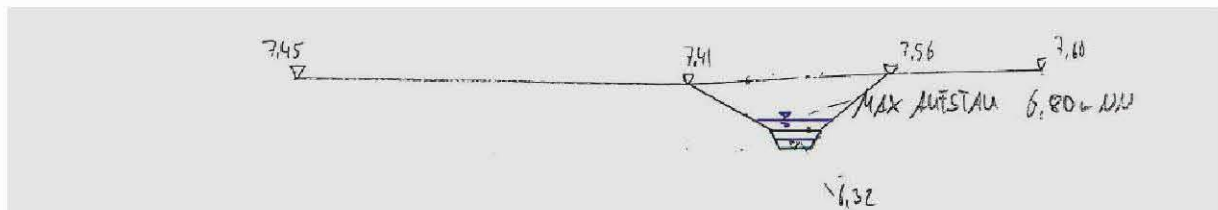
Regelprofil 3



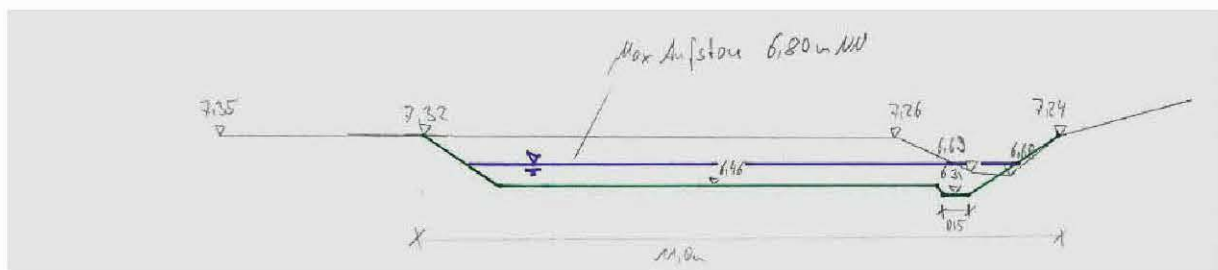
Regelprofil 4



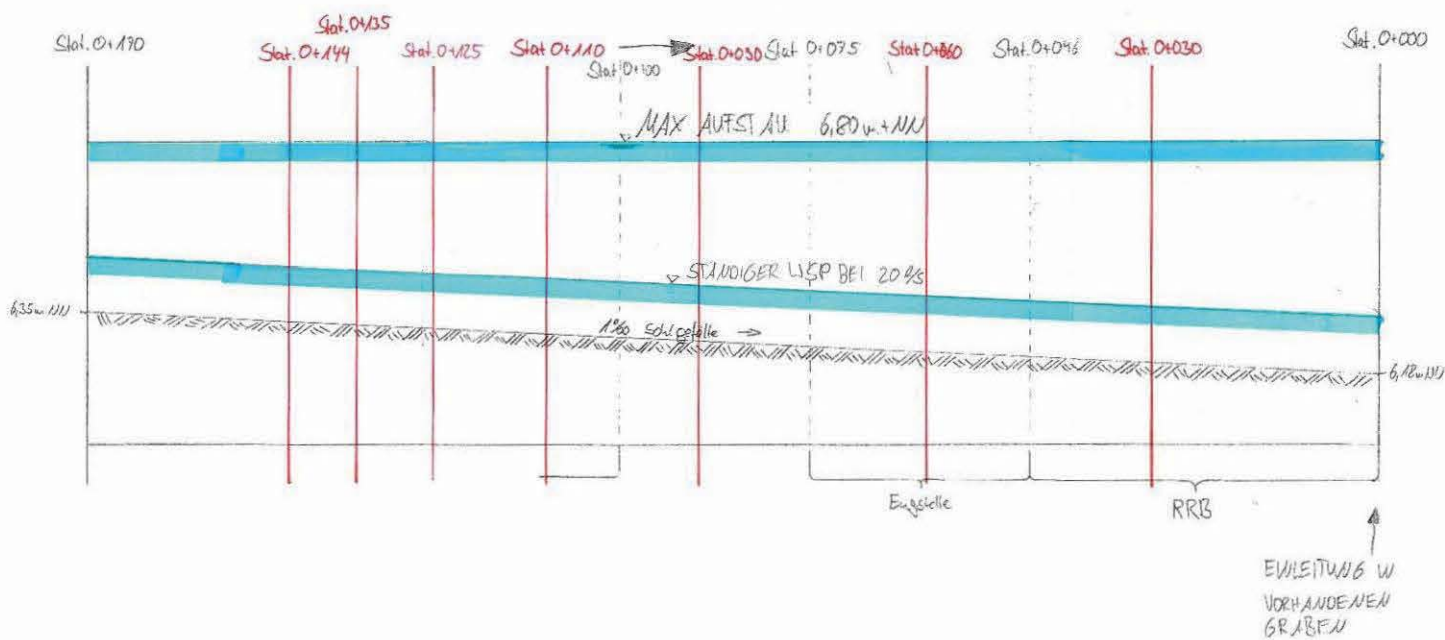
Regelprofil 5



Regelprofil 6



LÄNGSSCHNITT BORNJEGRABEN



M.B.L. 1:500
M.d.V. 1:10



Funktionsplan zum Bebauungsplan Niendorf 91

Flächenbilanz

Geltungsbereich	16.318 qm
Fahrwege (versiegelt)	2.862 qm
Stellplätze	1.634 qm
Fußwege	520 qm
Feuerwehrrumfahrt (Rasengittersteine)	1.111 qm
Gebäude (inkl. Clubhaus)	4.342 qm
Gewässer	743 qm
Grünflächen	5.033 qm
Straße	73 qm

KBI - Wt 13.08.2010

Auftraggeber:



Funktionsplan zum Bebauungsplan Niendorf 91

Stand 29.07.2010

Maßstab 1:1000

Auftragnehmer:

