

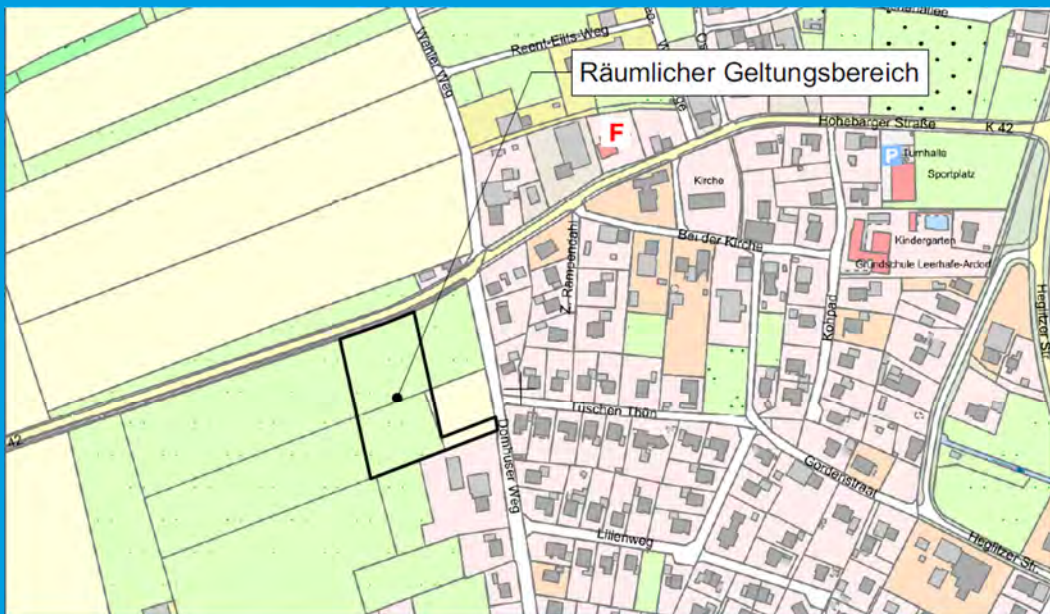


WITTMUND ARDORF FEUERWEHR 6.2 B 21

Oberflächenentwässerung

Konzept

STADT WITTMUND



1. AUSFERTIGUNG | 28.02.2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	ERLÄUTERUNGSBERICHT	
2	HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN	
	• Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020	
	• Ermittlung der abflusswirksamen Flächen Au nach Arbeitsblatt DWA-A 138	
	• Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138	
	• Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117	
3	PLANUNTERLAGEN.....	
3.1	Entwässerungsplan (Bebauungsplan Skizze Lageplan).....	M. 1 : 1000



**Thalen
Consult**

Thalen Consult GmbH

Urwaldstraße 39 | 26340 Neuenburg

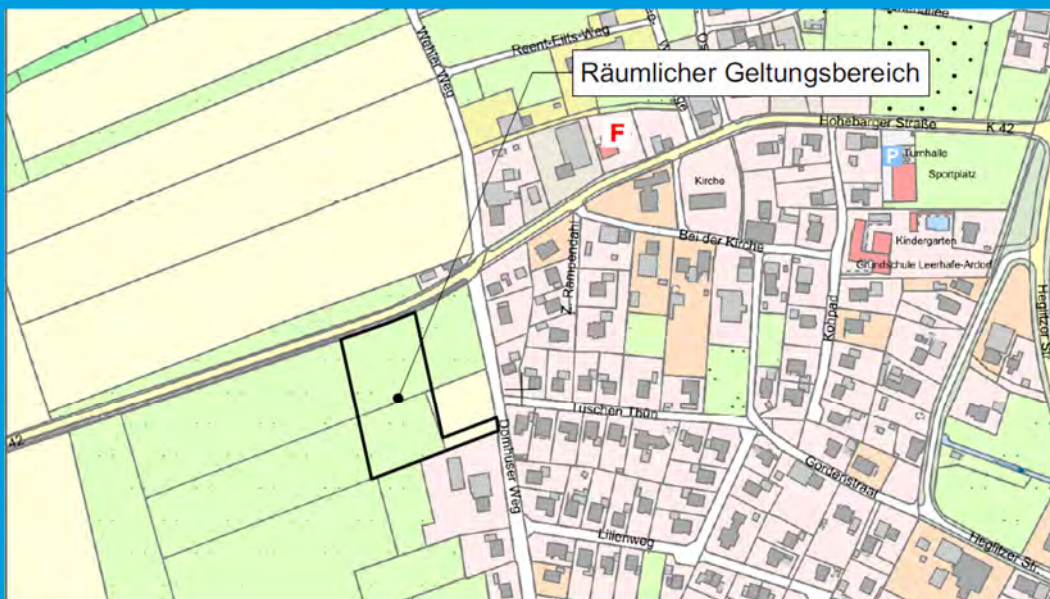
T 04452 916-0 | F 04452 916-101

E-Mail info@thalen.de | www.thalen.de

INGENIEURE - ARCHITEKTEN - STADTPLANER

BEBAUUNGSPLAN 6.2/B 21 „FEUERWEHR ARDORF“ Erläuterungsbericht

Stadt Wittmund



PROJ.NR. 12015 | 11.04.2023

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung	3
2.	Bestehende Verhältnisse	3
2.1.	Lage und Größe	3
2.2.	Baugrund.....	3
2.3.	Das Plangebiet	3
2.4.	Bauverbotszone	3
2.5.	Leitungsbestand.....	3
3.	Geplante Entwässerungsanlagen.....	3
3.1.	Oberflächenentwässerung.....	3
3.2.	Versickerungsbecken	4
3.3.	Regenrückhaltebecken	4
4.	Zusammenfassung.....	4

1. Veranlassung

Die Stadt Wittmund beabsichtigt im Ortsteil Ardorf einen neuen Standort für die Feuerwehr zu schaffen.

Die Thalen Consult GmbH, Neuenburg, wurde mit der Planung eines knappen Oberflächenentwässerungskonzeptes beauftragt.

2. Bestehende Verhältnisse

2.1. Lage und Größe

Das Plangebiet liegt im Ortsteil Ardorf, südlich angrenzend an die K 42 „Hohebarger Straße“ und westlich des „Domhuser Weges“ am westlichen Rand der Ortschaft Ardorf. Es grenzt nur im südöstlichen Bereich direkt an den „Domhuser Weg“ an. Die Größe der Fläche beträgt rund 0,7 ha.

2.2. Baugrund

Im Zuge der Planung wurde keine Baugrunduntersuchung durchgeführt.

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wird der k_f -Wert mit $1 \cdot 10^{-5}$ angenommen.

2.3. Das Plangebiet

Das Plangebiet unterliegt gegenwärtig vollständig landwirtschaftlicher Nutzung. Bauliche Anlagen sind nicht vorhanden.

Nördlich, westlich und südlich grenzen weitere landwirtschaftliche Nutzflächen an. Östlich benachbart befindet sich die Ortslage von Ardorf.

2.4. Bauverbotszone

Das Plangebiet wird im Norden von der K 42 „Hohebarger Straße“ begrenzt.

Die straßenrechtlichen Bestimmungen legen fest, dass außerhalb von Ortsdurchfahrten entlang von Kreisstraßen keine baulichen Anlagen errichtet werden dürfen.

2.5. Leitungsbestand

Im Plangebiet befinden sich Versorgungsleitungen (140 PVC / 1975) des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbands. Die Lage der Leitung ist im Zuge der weiteren Planung zu berücksichtigen und zu sichern.

3. Geplante Entwässerungsanlagen

3.1. Oberflächenentwässerung

Niederschlagswasser, welches im Plangebiet anfällt, wird gesammelt und über Regenwasserleitungen abgeleitet. Zur Regenwasserbewirtschaftung werden zwei Alternativen untersucht:

- Versickerungsbecken
- Regenrückhaltebecken

Die Fläche des Einzugsgebiets beträgt circa 7376 m².

Die Abmessungen der geplanten Regenbecken sind für beide Alternativen nahezu gleich und betragen circa 23 m mal 20 m und 15 m mal 16 m. Bei einer Böschungsneigung von 1:3, einer maximalen Einstauhöhe von 0,90 m und einem minimalen Freibord von 0,50 m, ergibt sich ein verfügbares Speichervolumen von insgesamt circa $V_{\text{vorh}} = 315 \text{ m}^3$.

3.2. Versickerungsbecken

In unmittelbarer Nähe zum geplanten Feuerwehrstandort besteht keine Möglichkeit zur Ableitung in eine Vorflut. Das Regenwasser zu zwei geplanten Versickerungsbecken transportiert. In den Versickerungsbecken wird das Regenwasser versickert. Um die Überflutungsgefahr zu minimieren, wird die Rigole auf ein Wiederkehrintervall von zehn Jahren, statt fünf Jahren, dimensioniert.

Die Berechnung des erforderlichen Speichervolumens erfolgt nach dem vereinfachten Verfahren gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 – Bemessung von Versickerungsbecken.

Die Dimensionierung ergibt ein erforderliches Speichervolumen von $V_{\text{erf}} = 318 \text{ m}^3$.

3.3. Regenrückhaltebecken

Eine Abführung von überschüssigem Oberflächenwasser ist über die Anbindung an das städtische Netz mittels Bestandsschacht im Bereich des Knotenpunktes der Straßen „Domhuser Weg“/„Tüschen Thün“ möglich

Die erforderliche Regenrückhaltung soll in Form eines Regenrückhaltebeckens im nördlichen Teil des Grundstücks erfolgen. Die Böschungen sollen im Neigungsverhältnis 1:3 gestaltet werden.

Die Berechnung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens erfolgt nach dem vereinfachten Verfahren gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 – Bemessung von Regenrückhalteräumen.

Das maximal erforderliche Volumen ergibt sich bei einem 8-stündigen Regenereignis zu $V_{\text{erf}} = 289 \text{ m}^3$.

4. Zusammenfassung

Die Thalen Consult GmbH, Neuenburg, wurde damit beauftragt, ein Konzept für die Oberflächenentwässerung Wittmund Ardorf Feuerwehr 6.2 B 21 aufzustellen.

Die Oberflächenentwässerung kann sowohl durch ein Versickerungsbecken, als auch durch ein Regenrückhaltebecken sichergestellt werden.

Im Zuge der weiteren Planungen muss die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gutachterlich bestätigt werden.

Aufgestellt:

Thalen Consult GmbH

Projektleitung:

Projektbearbeitung:

i.A. Dipl.-Ing. L. Zuhse

i.A. Dipl.-Ing- A. Meyer

T:__Projekte\12015_Wittmund_Ardorf_Feuerwehr_6.2_B_21\11_Tiefbau_Planung\01_Erläuterungen\Anl_1_12015_ERLÄUTERUNGSBERICHT.docx



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 83
 Ortsname : Ardorf (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	7,0	8,5	9,5	10,8	12,6	14,5	15,8	17,4	19,8
10 min	8,7	10,6	11,8	13,4	15,8	18,1	19,7	21,7	24,6
15 min	9,8	12,0	13,4	15,2	17,8	20,4	22,2	24,5	27,8
20 min	10,6	13,0	14,5	16,5	19,3	22,2	24,1	26,6	30,2
30 min	11,9	14,6	16,3	18,5	21,7	24,9	27,1	29,9	33,9
45 min	13,3	16,4	18,2	20,7	24,2	27,9	30,3	33,4	37,9
60 min	14,4	17,7	19,7	22,4	26,2	30,2	32,8	36,2	41,0
90 min	16,1	19,8	22,0	25,0	29,3	33,7	36,6	40,4	45,8
2 h	17,4	21,4	23,8	27,0	31,7	36,4	39,6	43,7	49,5
3 h	19,4	23,8	26,6	30,2	35,3	40,7	44,2	48,7	55,3
4 h	21,0	25,8	28,7	32,6	38,2	43,9	47,7	52,7	59,7
6 h	23,4	28,7	32,0	36,4	42,6	49,0	53,2	58,7	66,6
9 h	26,1	32,0	35,7	40,5	47,5	54,6	59,3	65,5	74,3
12 h	28,2	34,6	38,6	43,8	51,3	59,0	64,1	70,7	80,2
18 h	31,5	38,6	43,0	48,8	57,2	65,8	71,4	78,8	89,4
24 h	34,0	41,7	46,5	52,7	61,8	71,1	77,2	85,2	96,6
48 h	40,9	50,2	55,9	63,5	74,4	85,6	92,9	102,5	116,3
72 h	45,6	55,9	62,3	70,8	82,9	95,4	103,6	114,3	129,7
4 d	49,2	60,4	67,3	76,4	89,5	103,0	111,9	123,4	140,0
5 d	52,3	64,1	71,5	81,1	95,0	109,4	118,7	131,0	148,7
6 d	54,9	67,3	75,1	85,2	99,8	114,8	124,7	137,6	156,1
7 d	57,2	70,2	78,2	88,8	104,0	119,7	129,9	143,4	162,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 83
 Ortsname : Ardorf (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden 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	233,3	283,3	316,7	360,0	420,0	483,3	526,7	580,0	660,0
10 min	145,0	176,7	196,7	223,3	263,3	301,7	328,3	361,7	410,0
15 min	108,9	133,3	148,9	168,9	197,8	226,7	246,7	272,2	308,9
20 min	88,3	108,3	120,8	137,5	160,8	185,0	200,8	221,7	251,7
30 min	66,1	81,1	90,6	102,8	120,6	138,3	150,6	166,1	188,3
45 min	49,3	60,7	67,4	76,7	89,6	103,3	112,2	123,7	140,4
60 min	40,0	49,2	54,7	62,2	72,8	83,9	91,1	100,6	113,9
90 min	29,8	36,7	40,7	46,3	54,3	62,4	67,8	74,8	84,8
2 h	24,2	29,7	33,1	37,5	44,0	50,6	55,0	60,7	68,8
3 h	18,0	22,0	24,6	28,0	32,7	37,7	40,9	45,1	51,2
4 h	14,6	17,9	19,9	22,6	26,5	30,5	33,1	36,6	41,5
6 h	10,8	13,3	14,8	16,9	19,7	22,7	24,6	27,2	30,8
9 h	8,1	9,9	11,0	12,5	14,7	16,9	18,3	20,2	22,9
12 h	6,5	8,0	8,9	10,1	11,9	13,7	14,8	16,4	18,6
18 h	4,9	6,0	6,6	7,5	8,8	10,2	11,0	12,2	13,8
24 h	3,9	4,8	5,4	6,1	7,2	8,2	8,9	9,9	11,2
48 h	2,4	2,9	3,2	3,7	4,3	5,0	5,4	5,9	6,7
72 h	1,8	2,2	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
4 d	1,4	1,7	1,9	2,2	2,6	3,0	3,2	3,6	4,1
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
6 d	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0
7 d	0,9	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,1	2,4	2,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 83
 Ortsname : Ardorf (NI)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	15	17	17	18	19	20	20	21	21
10 min	17	19	20	21	22	23	24	24	25
15 min	18	20	21	22	23	24	25	25	26
20 min	18	20	21	23	24	25	25	26	27
30 min	18	20	21	23	24	25	25	26	27
45 min	17	20	21	22	23	24	25	26	26
60 min	17	19	20	21	23	24	24	25	26
90 min	16	18	19	20	22	23	23	24	24
2 h	15	17	18	19	21	22	22	23	24
3 h	14	16	17	18	19	20	21	21	22
4 h	13	15	16	17	18	19	20	20	21
6 h	13	14	15	16	17	18	19	19	20
9 h	12	14	14	15	16	17	18	18	19
12 h	12	13	14	15	16	17	17	17	18
18 h	13	14	14	15	15	16	16	17	17
24 h	14	14	14	15	15	16	16	17	17
48 h	16	16	16	16	16	16	17	17	17
72 h	18	17	17	17	17	17	17	18	18
4 d	20	19	18	18	18	18	18	18	18
5 d	21	20	20	19	19	19	19	19	19
6 d	22	21	20	20	20	20	20	20	20
7 d	23	22	21	21	20	20	20	20	20

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	7.376	0,80	5.901
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	7.376
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	5.901
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,80

Bemerkungen:

Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Thalen Consult GmbH
12015 Wittmund Ardorf Feuerwehr 6.2 B 21

Auftraggeber:

Stadt Wittmund

Beckenbemessung:

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A \quad \text{mit} \quad Q_s = A_u \cdot 10^{-7} \cdot q_s$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	7.376
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	5.901
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_s	l/(s ha)	2,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$K_{f,\text{Sohle}}$	m/s	1,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$K_{f,\text{Böschung}}$	m/s	1,0E-05
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	24,8
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	11,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,9
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	7,2
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	318
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	361
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	30,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	17,2
Entleerungszeit	t_E	h	49,3

Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m ³ /s	0,001
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m ³ /s	0,003
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m³/s	0,002
gewählte Versickerungsrate	$q_s \cdot A_u$	m³/s	0,001

Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

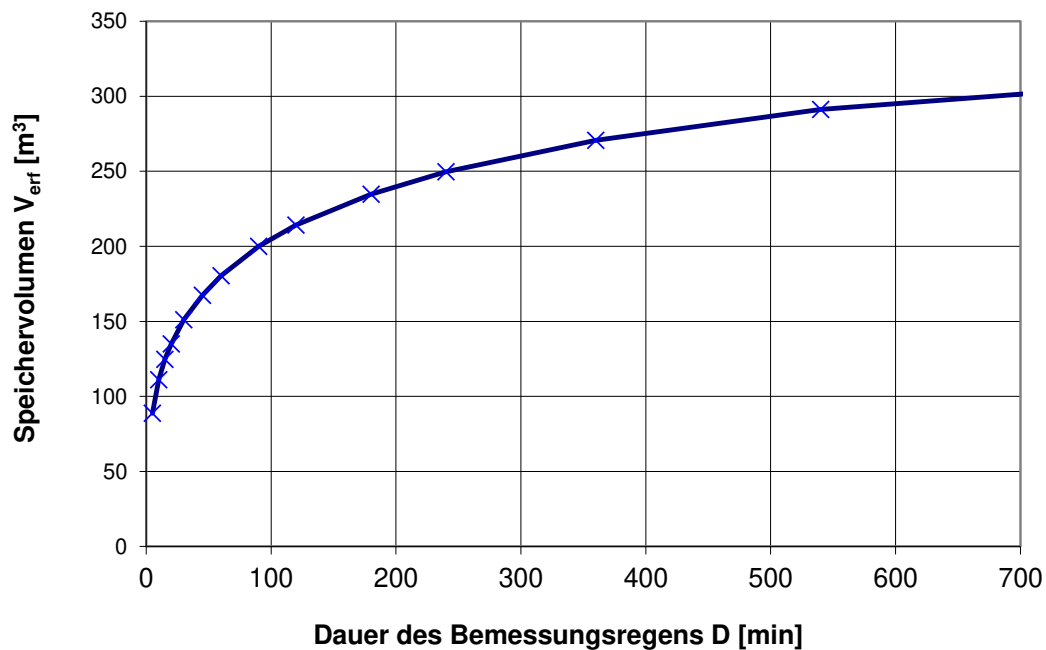
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	420,0
10	263,3
15	197,8
20	160,8
30	120,6
45	89,6
60	72,8
90	54,3
120	44,0
180	32,7
240	26,5
360	19,7
540	14,7
720	11,9
1080	8,8
1440	7,2
2880	4,3
4320	3,2

Berechnung:

V_{erf} [m ³]
89
111
125
135
151
167
180
200
214
235
250
271
291
303
312
318
281
220

Versickerungsbecken



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0611-1062

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Thalen Consult GmbH
12015 Wittmund Ardorf Feuerwehr 6.2 B 21

Auftraggeber:

Stadt Wittmund

Rückhalteraum:

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	7.376
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	5.901
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	2,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	8,8
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	490
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	289
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens bei Quer- und Längsgefälle des Geländes und waagerechter Muldensohle

Thalen Consult GmbH
12015 Wittmund Ardorf Feuerwehr 6.2 B 21

Auftraggeber:
Stadt Wittmund

Muldenversickerung:
RR - Ost

Eingabedaten:

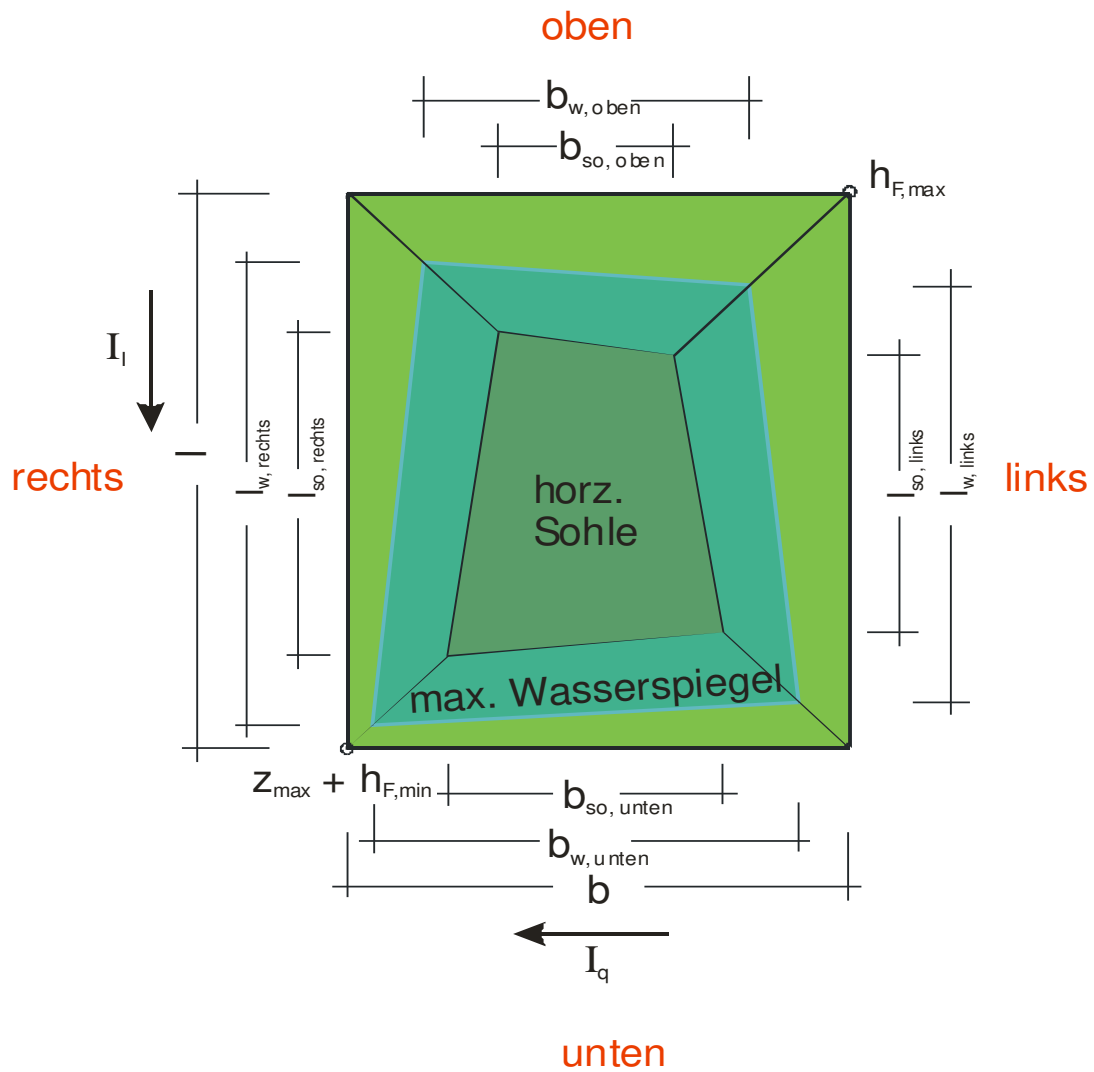
Muldenlänge	l	m	15,0
Muldenbreite	b	m	16,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	3,0
max. Einstauhöhe	z _{max}	m	0,90
min. Freibord	h _{F,min}	m	0,50
Längsgefälle (Gelände)	I _l	%	
Quergefälle (Gelände)	I _q	%	

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m³	88,4
Wasserspiegelbreite oben	b _{w, oben}	m	13,0
Wasserspiegelbreite unten	b _{w, unten}	m	13,0
Wasserspiegellänge links	l _{w, links}	m	12,0
Wasserspiegellänge rechts	l _{w, rechts}	m	12,0
Sohlbreite oben	b _{so, oben}	m	7,6
Sohlbreite unten	b _{so, unten}	m	7,6
Sohllänge links	l _{so, links}	m	6,6
Sohllänge rechts	l _{so, rechts}	m	6,6
max. Freibord	h _{F,max}	m	1,40

Bemerkungen:

Muldengeometrie im Gelände mit Längs- und Quergefälle bei waagerechter Muldensohle



Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens bei Quer- und Längsgefälle des Geländes und waagerechter Muldensohle

Thalen Consult GmbH
12015 Wittmund Ardorf Feuerwehr 6.2 B 21

Auftraggeber:
Stadt Wittmund

Muldenversickerung:
RR - West

Eingabedaten:

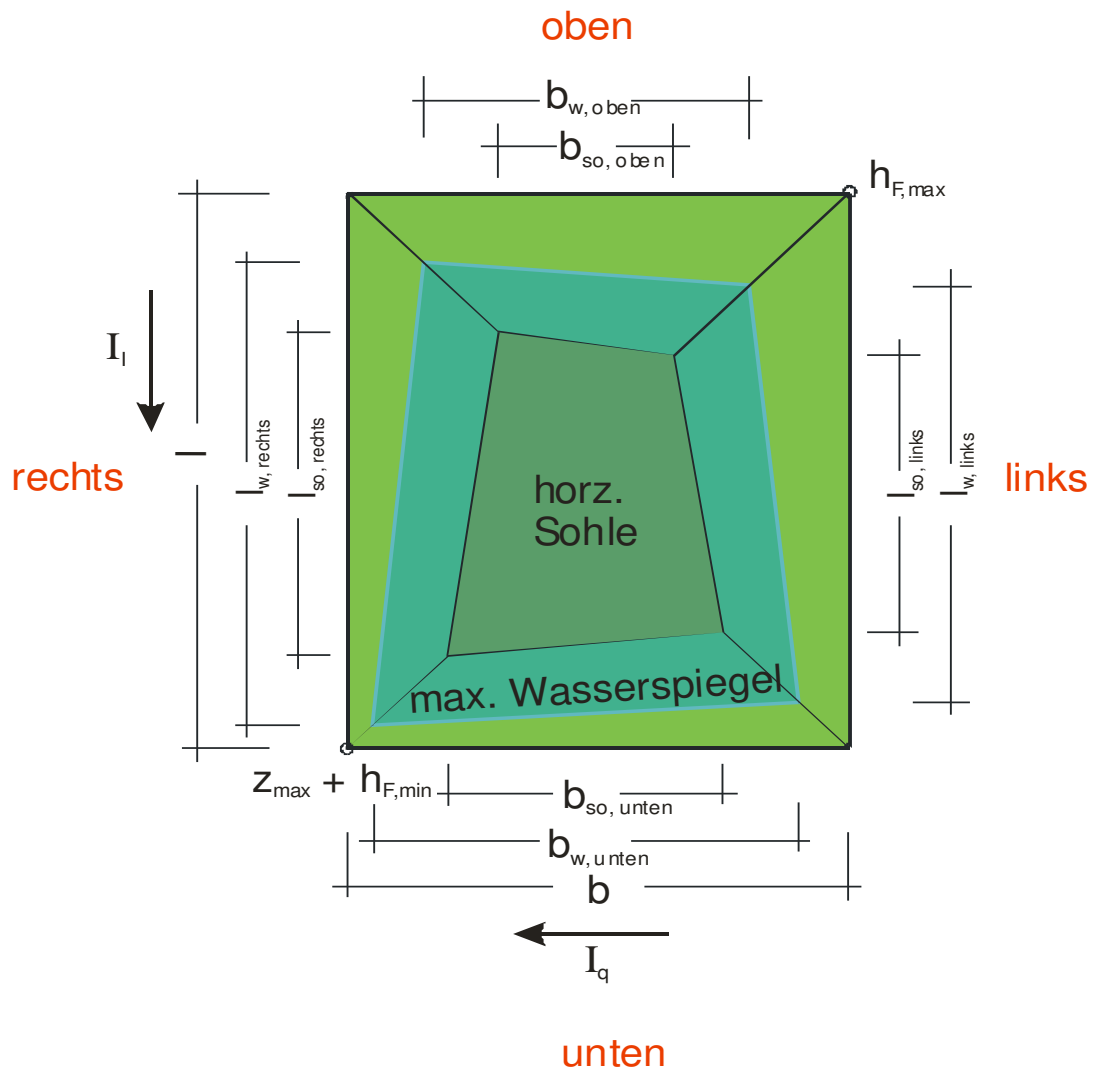
Muldenlänge	l	m	23,0
Muldenbreite	b	m	20,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	3,0
max. Einstauhöhe	z _{max}	m	0,90
min. Freibord	h _{F,min}	m	0,50
Längsgefälle (Gelände)	I _l	%	
Quergefälle (Gelände)	I _q	%	

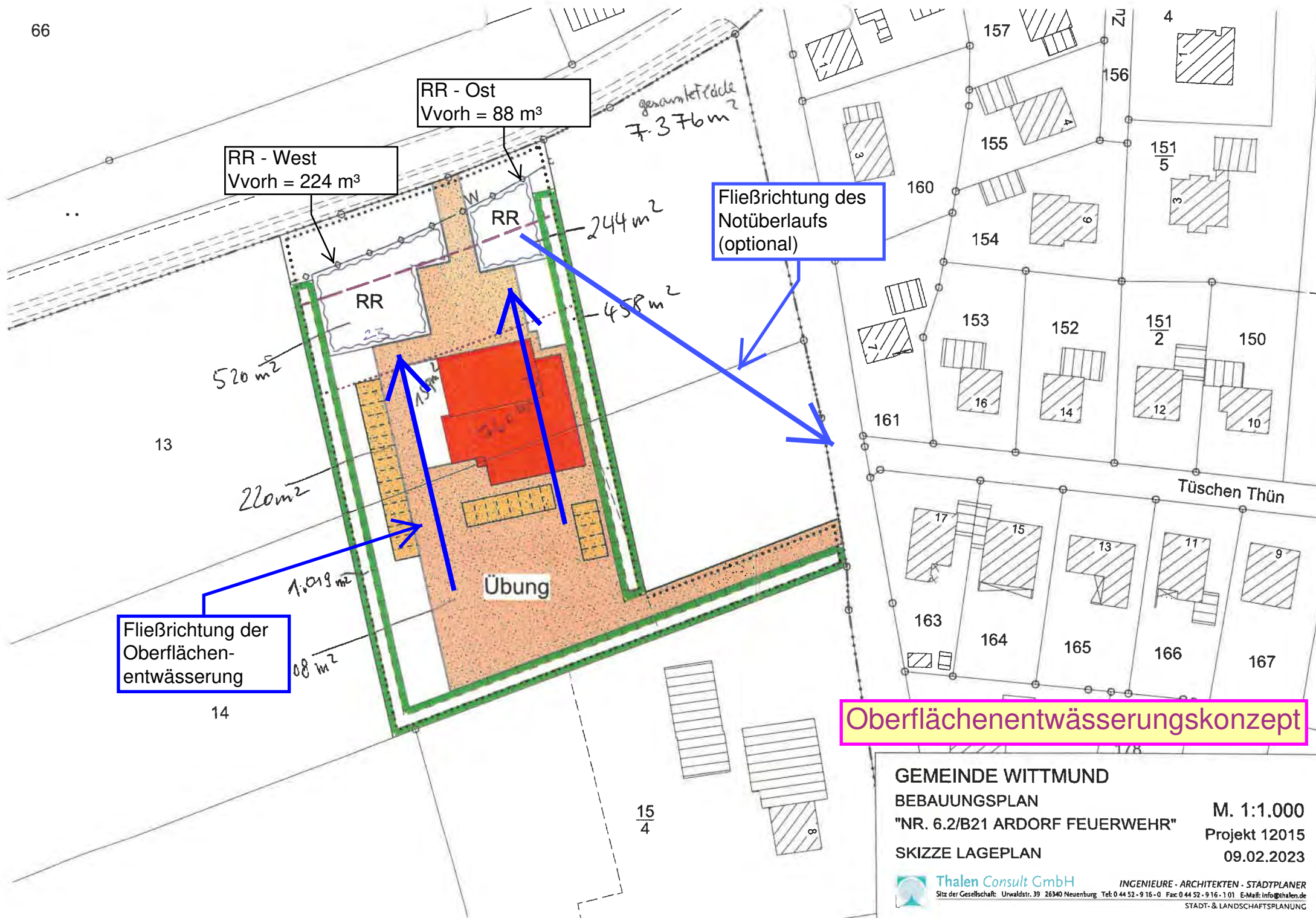
Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m³	224,8
Wasserspiegelbreite oben	b _{w, oben}	m	17,0
Wasserspiegelbreite unten	b _{w, unten}	m	17,0
Wasserspiegellänge links	l _{w, links}	m	20,0
Wasserspiegellänge rechts	l _{w, rechts}	m	20,0
Sohlbreite oben	b _{so, oben}	m	11,6
Sohlbreite unten	b _{so, unten}	m	11,6
Sohllänge links	l _{so, links}	m	14,6
Sohllänge rechts	l _{so, rechts}	m	14,6
max. Freibord	h _{F,max}	m	1,40

Bemerkungen:

Muldengeometrie im Gelände mit Längs- und Quergefälle bei waagerechter Muldensohle





Oberflächenentwässerungskonzept

GEMEINDE WITTMUND
 BEBAUUNGSPLAN
 "NR. 6.2/B21 ARDORF FEUERWEHR"
 SKIZZE LAGEPLAN

M. 1:1.000
 Projekt 12015
 09.02.2023