Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 190 in der Stadt Elmshorn, Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Auftraggeberin

EMV zweite Grundstücks GmbH & Co. KG
Ramskamp 71 – 75
25337 Elmshorn

Bearbeiter

Burkhart Grube
Diplom-Ingenieur

Elmshorn, den 25.01.2019

Ingenieurgemeinschaft
Reese+Wulff GmbH

Kurt-Wagener-Str. 15
25337 Elmshorn
Tel. 04121· 46915 - 0
www.ing-reese-wulff.de

O:\Daten\17027\Wasserwirtschaft\2_Wawiko\Zwischenstaende\Deckblaetter_190125.docx

Anlagenverzeichnis zum Erläuterungsbericht

Anlage 1 Lageplan Entwässerung Blatt Nr. 1 M 1:500

Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 190 in der Stadt Elmshorn, Kreis Pinneberg

Erläuterungsbericht

Inhalt

O:\Daten\17027\Wasserwirtschaft\2_Wawiko\Endfassung_190125\Erlaeuterungsbericht_190125.docx

1	**Veranlassung und Ziel**	**2**
2	**Rahmenbedingungen und rechtliche Grundlagen**	**2**
3	**Bestand**	**4**
3.1	Datengrundlagen	4
3.2	Bauvorhaben	4
3.3	Vorfluten	5
3.4	Bodenkennwerte und Wasserstände	5
3.5	Abflussbildung	5
4	**Planung**	**6**
4.1	Oberflächenentwässerung	6
4.1.1	Abflussbildung und Abflusskonzentration	6
4.1.2	Speicherbemessung	9
4.1.3	Entwässerungselemente	11
4.2	Schmutzwasserentsorgung	16
4.2.1	Schmutzwassermengen	16
4.2.2	Leitungsbemessung	17
5	**Zusammenfassung**	**19**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	**Luftbild mit Straßennamen und Plangebietsgrenze**	**2**
Abbildung 2	**Einzugsgebietsplan**	**6**
Abbildung 3	**Einzugsgebiet für Stichweg H16**	**15**

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	**Datengrundlagen**	**4**
Tabelle 2	**Abflussbildung**	**6**
Tabelle 3	**Abflusskonzentrationen**	**8**
Tabelle 4	**Hydraulik Endhaltung Lerchenstraße**	**13**
Tabelle 5	**Hydraulik Endhaltung Plinkstraße**	**13**
Tabelle 6	**Regenwasserleitungen**	**14**
Tabelle 7	**Durchlässe**	**15**
Tabelle 8	**Flächenermittlung Stichweg H16**	**16**
Tabelle 9	**Dimensionierung der RW-Leitung Stichweg H 16**	**16**
Tabelle 10	**Vordimensionierung Schmutzwasser**	**16**
Tabelle 11	**Schmutzwasserleitungen**	**18**

1 Veranlassung und Ziel

Die Stadt Elmshorn beabsichtigt eine rd. 4,8 ha große Fläche für Wohnbebauung zur Verfügung zu stellen. Die EMV zweite Grundstücks GmbH & Co. KG ist Investor für die Aufstellung und Durchführung des Bebauungsplanes Nr. 190. Vorgesehen ist die Bebauung in Einzelhäusern und Doppelhäusern.

Begleitend zum Bebauungsplanverfahren ist ein wasserwirtschaftliches Konzept zu erstellen, das die wassertechnischen Randbedingungen und einen Lösungsweg für die Schmutz- und Regenwasserentwässerung darstellt. Die EMV zweite Grundstücks GmbH & Co. KG beauftragte die Ingenieurgemeinschaft Reese + Wulff GmbH, Elmshorn mit der Aufstellung des wasserwirtschaftliches Konzeptes zum Bebauungsplan Nr. 190.

(Quelle: Google Earth Pro © 2018 Google, © 2009 GeoBasis-DE/BKG)

Abbildung 1 Luftbild mit Straßennamen und Plangebietsgrenze

2 Rahmenbedingungen und rechtliche Grundlagen

Die Entwässerung des B-Plan-Gebietes ist auf Basis des Wasserhaushaltsgesetzes und des Landeswassergesetzes zu planen. Dazu ist zunächst zu prüfen, ob eine Versickerung möglich ist. Wenn dies nicht der Fall ist, dann ist eine dosierte Ableitung ggf. mit Regenwasserrückhaltungen vorzusehen.

Vorflutmöglichkeiten für Schmutz- und Regenwasser wurden vom Investor mit der Stadtentwässerung abgestimmt. Vorflut für das B-Plan-Gebiet stellen ein städtischer Regenwasserkanal in der Plinkstraße und ein Graben an der Lerchenstraße. Dieser Graben ist Bestandteil der Regenwasserkanalisation. Einleitungsmengen sind mit der Stadtentwässerung Elmshorn abzustimmen. Das Einzugsgebiet ist aufzuteilen und an diese Vorfluten anzuschließen.

Dem vorliegenden Konzept gingen weitere Abstimmungen mit dem Investor und der Stadtentwässerung Elmshorn voraus.

Dabei wurde Folgendes vereinbart:

- Es ist eine Trennkanalisation vorzusehen.
- Schmutzwasser: gemäß der Abwassersatzung und den DWA Regelwerk
- Regenwasser: gemäß Abwassersatzung und DWA Regelwerk. Hausanschlusskontrollschächte sind vorzusehen.
- Vorhandene Entwässerungen an der Lerchenstraße bleiben unberührt.
- Der Ablaufgraben aus dem südlich angrenzenden Gebiet Grashüpferviertel kann in die Wasserwirtschaftlichen Anlagen des Staugrabens Lerchenweg integriert werden.
- Im Bereich von Bäumen sind Leitungen zu verschweißen

Wesentliche fachliche Grundlagen sind:

- DWA-A 110 Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und –kanälen, Stand Oktober 2012
- DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Stand Februar 2014
- DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweise von Entwässerungssystemen, Stand März 2006
- DIN 1986 Teil 100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Stand Dezember 2016
- RiStWag, Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Stand 2016
- DIN 1986-100 Planung und Ausführung von Entwässerungsanlagen, Stand Dezember 2016
- KOSTRA-DWD. 2010R, Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100: 2016-12 (Onlineportal)

3 Bestand

3.1 Datengrundlagen

Die Datengrundlagen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Datengrundlagen

Daten	Grundlage	Quelle / Bezug
Bebauungsgeometrien und Versiegelungen	B-Plan Entwurf	Ingenieurgemeinschaft Reese + Wulff GmbH, 01/2019
Bodenkennwerte und Wasserstände	Geotechnisches Gutachten BV 216/17	Geo-Rohwedder / Albersdorf 04.07.2017
Topographische Daten	Vermessung	Vermessungsbüro Hülsemann, 01.06.2017
Kanalbestandsdaten und Baumbestand	Vermessung	Vermessungsbüro Hülsemann, 07.07.2017
Ausweisung Wasserschutzgebiet	Landesverordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlagen der Stadt Elmshorn (Wasserschutzgebietsverordnung Elmshorn Köhnholz/ Krückaupark vom 27. Januar 2010)	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
Grundstücksentwässerungen	Satzung über die Abwasserbeseitigung der Stadt Elmshorn (Abwassersatzung), Stand 2013	Sammlung des Ortsrechts

3.2 Bauvorhaben

Das Vorhaben umfasst eine Fläche von rd. 48.000 m² und wird als Bebauungsplan B 190 der Stadt Elmshorn bezeichnet. Die Fläche wird als landwirtschaftliche Fläche genutzt und von der Lerchenstraße im Norden, der Plinkstraße und dem Borenzwangweg im Osten, der Bebauung entlang der Goldbekstraße (B131) im Süden und der Bebauung am Olekamp (B121) im Westen begrenzt.

Der Entwurf des B-Plans 190 sieht eine Bebauung mit Einzelhäusern und Doppelhäusern vor. Die Haupterschließung erfolgt über eine Stichstraße mit Wendeanlage, die in die Plinkstraße mündet.

Der B-Plan 190 befindet sich in der Wasserschutzzone IIIa des Wasserschutzgebietes Köhnholz/ Krückaupark.

3.3 Vorfluten

Für Schmutzwasser verläuft entlang der Lerchenstraße eine Schmutzwasserleitung DN 250, die an den Sammler in der Plinkstraße DN 250 angeschlossen ist. Günstig ist der Anschluss im Einmündungsbereich Lerchenstraße/ Plinkstraße.

Für Oberflächenwasser ist das Einzugsgebiet aufzuteilen. Der westliche Bereich ist an den vorhandenen Graben in der westlichen Lerchenstraße anzuschließen. Der östliche Bereich ist an den Regenwasserkanal in der Plinkstraße anzuschließen. Es sind Rückhaltungen vorzusehen.

3.4 Bodenkennwerte und Wasserstände

Laut Geotechnischem Gutachten wird unter einer starken Oberbodenschicht eine Lage in wechselnden Stärken aus Geschiebeböden angetroffen. Im westlichen Bereich wird der Geschiebeboden von Sanden überlagert. Im Rahmen der Bodenuntersuchungen wurden Grundwasserstände verzeichnet. Eine Auswertung zeigte, dass die Grundwasserstände bereichsweise von den Geschiebeschichten beeinflusst sind. Der Grundwasserstand kann bereichsweise bis auf 0,5 m unter GOK ansteigen.

Aktuelle Beobachtungen ergaben, dass der Graben in der Lerchenstraße trockenfällt (26.09.2017). Daher ist davon auszugehen, dass es sich bei dem im Gutachten beschriebenen Grundwasser tatsächlich um direkt niederschlaggespeistes Oberflächenwasser handelt, das in den oberen sandigen Schichten staute. Die sandigen Schichten sind von Geschiebelehm unterlagert.

In den weiteren Planungsphasen ist zu berücksichtigen:

- Jahreszeitlich und niederschlagsabhängig temporäre Grundwasser- (Stauwasser-) -absenkungen vorsehen.
- Eine zeitweise Infiltration in Gräben und Regenrückhalteräume ist nach langen Niederschlägen im Sohlbereich möglich. Ggf. Faschinen oder Geröllschüttungen vorsehen.

3.5 Abflussbildung

Laut Bebauungsplanentwurf sind für die Wohnbebauung GRZ von 30 % bzw. 45 % vorgesehen. Laut Hochbauordnung kann die GRZ für Nebenanlagen und sonstige befestigte Flächen (Terrasse, Wege, Zufahrten) überschritten werden. Die abflusswirksame reduzierte Fläche für die Bauflächen errechnet sich daher mit einem Reduktionsgrad von 45 %, bzw. 52,5 %. Für Verkehrsflächen wird ein Reduktionsgrad von 90,0 % angenommen. Für Grünflächen wird ein Reduktionsgrad von 5 % und für Grünflächen mit integrierten Wasserwirtschaftlichen Anlagen ein Reduktionsgrad von 10% vorgesehen, da es hier zur Bildung von Wasserflächen kommen kann.

Die folgende Abbildung 2 zeigt den erarbeiteten Einzugsgebietsplan.

Abbildung 2 Einzugsgebietsplan

4 Planung

4.1 Oberflächenentwässerung

4.1.1 Abflussbildung und Abflusskonzentration

In Tabelle 2 sind alle Flächen zusammengestellt. Die Flächen wurden mittels CAD aus dem Einzugsgebietsplan ermittelt und mit dem Reduktionsgrad überlagert.

Tabelle 2 Abflussbildung

Abflussbildung

	Fläche [m²]	Reduktions-grad %	Reduzierte Fläche [m²]	Regenspende-spende l/(s ha)	Abfluss-bildung l/s
Wohnbauflächen					
1	1.966,00	52,50	1.032,15	175,00	34,41
2	1.587,00	52,50	833,18	175,00	27,77
3	3.486,00	45,00	1.568,70	175,00	61,01
4	2.793,00	52,50	1.466,33	175,00	48,88
5	1.671,00	52,50	877,28	175,00	29,24
6a	2.626,00	45,00	1.181,70	175,00	45,96
6b	2.888,00	45,00	1.299,60	175,00	50,54
7a	7.049,00	52,50	3.700,73	175,00	123,36
7b	2.953,00	52,50	1.550,33	175,00	51,68
7c	4.590,00	45,00	2.065,50	175,00	80,33
Summe	**31.609,00**		**15.575,48**		**553,16**

Verkehrsflächen					
8	55,00	90,00	49,50	175,00	0,96
9	687,00	90,00	618,30	175,00	12,02
10	822,00	90,00	739,80	175,00	14,39
11	1.490,00	90,00	1.341,00	175,00	26,08
12	1.446,00	90,00	1.301,40	175,00	25,31
13	55,00	90,00	49,50	175,00	0,96
14	95,00	90,00	85,50	175,00	1,66
15	241,00	90,00	216,90	175,00	4,22
16	155,00	90,00	139,50	175,00	2,71
17	108,00	90,00	97,20	175,00	1,89
18	132,00	90,00	118,80	175,00	2,31
19	111,00	90,00	99,90	175,00	1,94
20	88,00	90,00	79,20	175,00	1,54
21	117,00	90,00	105,30	175,00	2,05
22	102,00	90,00	91,80	175,00	1,79
23	98,00	90,00	88,20	175,00	1,72
Summe	**5.802,00**		**5.221,80**		**12,99**
Wasserwirtschaft und Grünflächen					
24	1.376,00	5,00	68,80	175,00	24,08
25	536,00	5,00	26,80	175,00	9,38
26	2.144,00	5,00	107,20	175,00	37,52
27	769,00	5,00	38,45	175,00	13,46
28	1.814,00	10,00	181,40	175,00	31,75
29	1.089,00	10,00	108,90	175,00	19,06
30	844,00	10,00	84,40	175,00	14,77
31	138,82	5,00	6,94	175,00	2,43
32	100,00	5,00	5,00	175,00	1,75
33	851,00	5,00	42,55	175,00	14,89
34	326,00	5,00	16,30	175,00	5,71
Summe	**9.987,82**		**686,74**		**2,43**
Gesamtsumme	**47.398,82**		**21.484,02**		**568,57**

Die Gesamtgröße der Flächen beträgt 47.398,82 m², von denen 21.484,02 m² als reduziert und abflusswirksam angenommen werden.

Da eine vollständige Versickerung nicht als wasserwirtschaftliche Lösung vorgesehen werden kann, wird eine dosierte Ableitung mit Regenwasserrückhaltungen vorgesehen. Die Aufteilung in zwei Einzugsgebiete erfolgt gemäß der Vorgabe der Aufteilung der Einleitungen (Graben Lerchenstraße und Regenwasserkanal Plinkstraße).

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Abflusskonzentrationen auf diese Einleitungspunkte.

Tabelle 3 Abflusskonzentrationen

Element	Fläche	Reduktions-grad	Reduzierte Fläche
	[m²]	%	[m²]
EZG Lerchenstraße			
1	1.966,00	52,50	1.032,15
2	1.587,00	52,50	833,18
7a	7.049,00	52,50	3.700,73
12	1.446,00	90,00	1.301,40
13	55,00	90,00	49,50
14	95,00	90,00	85,50
16	155,00	90,00	139,50
17	108,00	90,00	97,20
18	132,00	90,00	118,80
22	102,00	90,00	91,80
24	1.376,00	5,00	68,80
25	536,00	5,00	26,80
26	2.144,00	5,00	107,20
32	100,00	5,00	5,00
Summe	16.851,00	45,44	7.657,55
EZG Plinkstraße			
3	3.486,00	45,00	1.568,70
4	2.793,00	52,50	1.466,33
5	1.671,00	52,50	877,28
6a	2.626,00	45,00	1.181,70
6b	2.888,00	45,00	1.299,60
7b	2.953,00	52,50	1.550,33
7c	4.590,00	45,00	2.065,50
8	55,00	90,00	49,50
9	687,00	90,00	618,30
10	822,00	90,00	739,80
11	1.490,00	90,00	1.341,00
15	241,00	90,00	216,90
19	111,00	90,00	99,90
20	88,00	90,00	79,20
21	117,00	90,00	105,30
23	98,00	90,00	88,20
27	769,00	5,00	38,45
28	1.814,00	10,00	181,40
29	1.089,00	10,00	108,90
30	844,00	10,00	84,40
31	138,82	5,00	6,94
33	851,00	5,00	42,55
34	326,00	5,00	16,30
Summe	30.547,82	45,26	13.826,47

4.1.2 Speicherbemessung

Für jedes Einzugsgebiet wurde eine **Speicherbemessung** durchgeführt. Hierzu wurden mögliche Speichergeometrien in Abstimmung mit der landschaftsplanerischen Begleitung in unserem Hause entwickelt und hydraulisch optimiert. Mögliche Lösungen sind in Anlage 1 Lageplan Entwässerung abgebildet. Bei ermittelten angeschlossenen reduzierten Flächen (Abflussbildung), Zuordnung zu den Einleitungspunkten (Abflusskonzentration), optimale Nutzung von wasserwirtschaftlichen Anlagen auf im B-Plan markierten Flächen, errechnen sich gemäß der DWA-A117 folgende Drosselabflüsse iterativ.

Einzugsgebiet Lerchenstraße

DWA-A 117 "Bemessung von Regenrückhalteräumen"

Eingangsgrößen

Gesamtfläche	A_E	1,69	ha
Reduzierte angeschlossene Fläche	A_u	0,77	ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr,R}$	5,93	l/ s ha
spezifische Drosselabflussspende	$q_{Dr,R,u}$	13,06	l/ s ha
Bemessungswiederkehrzeit	T	10,00	a

Zwischenergebnisse

Dauerstufe D [min]	Niederschlagshöhe hN [mm]	Regenspende r [l/(s ha)]	Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ [l/(s ha)]	Differenz [l/(s ha)]	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5,00	10,08	335,84	13,06	322,78	96,83
10,00	15,08	251,25	13,06	238,20	142,92
15,00	18,00	200,00	13,06	186,94	168,25
20,00	20,08	167,29	13,06	154,23	185,08
30,00	23,00	127,78	13,06	114,72	206,49
45,00	25,92	96,02	13,06	82,96	223,99
60,00	28,00	77,79	13,06	64,73	233,03
90,00	30,60	56,66	13,06	43,60	235,43
120,00	32,58	45,26	13,06	32,20	231,82
150,00	34,22	38,02	13,06	24,96	224,66
180,00	35,62	32,98	13,06	19,92	215,14
240,00	37,95	26,35	13,06	13,29	191,43
360,00	41,50	19,21	13,06	6,16	132,96
480,00	44,23	15,36	13,06	2,30	66,24
720,00	48,40	11,20	13,06	-1,86	0,00
1.080,00	52,20	8,06	13,06	-5,00	0,00
1.440,00	56,00	6,48	13,06	-6,58	0,00
2.880,00	66,50	3,85	13,06	-9,21	0,00
4.320,00	77,00	2,97	13,06	-10,09	0,00
5.760,00	82,75	2,39	13,06	-10,66	0,00
7.200,00	88,50	2,05	13,06	-11,01	0,00
8.640,00	94,25	1,82	13,06	-11,24	0,00
10.080,00	100,00	1,65	13,06	-11,41	0,00

Ergebnisse

maximales spezifisches Speichervolumen	$V_{s,u}$	235,43	m³/ha
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,15	
Drosselabfluss	**Q_{Dr}**	**10,00**	**l/s**
Entleerungsdauer	$T_{ent.}$	5,01	h
erforderliches Volumen	**$V_{erf.}$**	**207,33**	**m³**
	$V_{vorh.}$	**219,40**	**m³**

Bei einem realisierbaren Rückhaltevolumen von 219,4 m³ ist eine Abflussdosierung auf 2 * Q_{dr} = 2 * 10,0 l/s = 20,0 l/s, bezogen auf ein 10-jährliches Niederschlagsereignis, erzielbar.

Einzugsgebiet Plinkstraße

DWA-A 117 "Bemessung von Regenrückhalteräumen"

Eingangsgrößen

Gesamtfläche	A_E	3,05	ha
Reduzierte angeschlossene Fläche	A_u	1,38	ha
Drosselabflussspende	$q_{Dr,R}$	8,84	l/ s ha
spezifische Drosselabflussspende	$q_{Dr,R,u}$	19,53	l/ s ha
Bemessungswiederkehrzeit	T	10,00	a

Zwischenergebnisse

Dauerstufe D [min]	Niederschlagshöhe hN [mm]	Regenspende r [l/(s ha)]	Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ [l/(s ha)]	Differenz [l/(s ha)]	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5,00	10,08	335,84	19,53	316,31	94,89
10,00	15,08	251,25	19,53	231,73	139,04
15,00	18,00	200,00	19,53	180,47	162,43
20,00	20,08	167,29	19,53	147,77	177,32
30,00	23,00	127,78	19,53	108,25	194,85
45,00	25,92	96,02	19,53	76,49	206,52
60,00	28,00	77,79	19,53	58,26	209,74
90,00	30,60	56,66	19,53	37,13	200,50
120,00	32,58	45,26	19,53	25,73	185,24
150,00	34,22	38,02	19,53	18,49	166,44
180,00	35,62	32,98	19,53	13,45	145,28
240,00	37,95	26,35	19,53	6,82	98,28
360,00	41,50	19,21	19,53	-0,31	0,00
480,00	44,23	15,36	19,53	-4,17	0,00
720,00	48,40	11,20	19,53	-8,32	0,00
1.080,00	52,20	8,06	19,53	-11,47	0,00
1.440,00	56,00	6,48	19,53	-13,05	0,00
2.880,00	66,50	3,85	19,53	-15,68	0,00

4.320,00	77,00	2,97	19,53	-16,56	0,00
5.760,00	82,75	2,39	19,53	-17,13	0,00
7.200,00	88,50	2,05	19,53	-17,48	0,00
8.640,00	94,25	1,82	19,53	-17,71	0,00
10.080,00	100,00	1,65	19,53	-17,87	0,00

Ergebnisse

maximales spezifisches Speichervolumen	$V_{s,u}$	209,74	m³/ha
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,15	
Drosselabfluss	**Q_{Dr}**	**27,00**	**l/s**
Entleerungsdauer	$T_{ent.}$	2,98	h
erforderliches Volumen	**$V_{erf.}$**	**333,49**	**m³**
	$V_{vorh.}$	**341,38**	**m³**

Bei einem realisierbaren Rückhaltevolumen von **340,0 m³** ist eine Abflussdosierung auf 2 * Q_{dr} = 2 * 27,0 l/s = 54,0 l/s, bezogen auf ein 10 jährliches Niederschlagsereignis, erzielbar.

4.1.3 Entwässerungselemente

Speichergeometrien: Lerchenstraße

Das Wasserwirtschaftliche Konzept sieht für das Einzugsbiet Lerchenstraße Staugräben zur Realisierung des erforderlichen Rückhaltes vor, siehe Anlage 1.

Der Staugraben **L1** hat eine Breite von 10,0 m und wird westlich von dem Ablaufgraben des Bebauungsgebietes begrenzt. Dieser Graben wird in den Staugraben L1 aufgenommen, in dem die vorhandene Sohle des Ablaufgrabens und die geplante Sohle des Staugrabens L1 verbunden werden. Die Tiefe des geplanten Staugrabens L1 beträgt bis zu 1,30 m. Bei einer Sohlbreite von 3,65 m ergibt sich so bei einem Wasserstand von 0,40 m ein aktivierbares Volumen **von 104,4 m³.**

Der Staugraben **L2** mit einer Breite von 14,50 m, einer Sohlbreite von 7,0 m verfügt bei einem Wasserstand von 0,50 m über 160,0 m³ Rückhalt. Die Böschungsneigungen betragen hier 1:2. In den Staugraben L2 ist eine Kiesschwelle einzubauen, die der Abflussberuhigung dient. Der Bereich zwischen dem Rohrauslauf und der Kiesschwelle ist zu dichten und mit Geröllabzudecken. Auf einen Dauerstau wird hier verzichtet. Die Unterhaltung und Reinigung des Staugrabens wird vereinfacht, in dem ein zentraler Punkt geschaffen wird, an dem die Entnahme von Sedimenten leicht möglich ist. Bei einem Wasserstand von 0,50 m beträgt das aktivierte Speichervolumen **115,0 m³.**

Das Gesamtspeichervolumen der Staugräben L1 und L2 beträgt **219,4 m³.**

Der Abfluss zum vorhandenen Graben kann z.B. durch eine Schlitzstauwand gesteuert werden. Zur Bemessung der Stauwand in der Entwurfsplanung ist die durchzuleitende Wassermenge aus dem Grashüpferviertel mit der Stadtentwässerung Elmshorn abzustimmen. Der anteilige Drosselabfluss aus dem Bebauungsgebiet B190 beträgt 20,0 l/s (Qdr = 10,0 l/s).

Die Anlage ist zu umzäunen. Auf eine Umzäunung kann gegebenen falls verzichtet werden, wenn die Stadt Elmshorn nach Abstimmung mit dem Kommunalversicherer dies wünscht. Es wird ein zweiflügeliges Tor mit 4,0 m Breite vorgesehen.

Speichergeometrien: Plinkstraße

Das Wasserwirtschaftliche Konzept sieht für das Einzugsbiet Plinkstraße einen Staugraben Graben 1 und einen Regenrückhalteraum vor, siehe Anlage 1.

Um große Tiefen der Gräben und Regenrückhalteräume zu vermeiden, gelangt der Abfluss direkt bis zu einem Steuerungsbauwerk in der Straßenmündung Lerchenstraße/ Plinkstraße. Erst wenn die geplanten Kanalisationen im Planungsraum durch die Abflusssteuerung in den Überstau kommen, werden die höher liegenden Speichervolumen im Graben 1 und dem Regenrückhalteraum befüllt und aktiviert. Die Speichervolumen entleeren sich wiederum in die Kanalisation.

Der **Graben 1** hat eine Breite von 10,0 m. Die Sohltiefe beläuft sich auf 10,50 mNN. Die Rohrsohlentiefe des Regenwasserkanales in der Straße beträgt 9,50 mNN. Sobald der Wasserstand 10,50 mNN im Hauptkanal überschreitet, wird der Speicher aktiviert. Der Wasserstand bei 10-jährlichen Niederschlagsereignissen beträgt 0,3 m. Die Sohlbreite des Grabens 1 beträgt 2,8 m und die Tiefe bis zu 1,30 m. Die Böschung zum Knick wird mit 1:1,5 angelegt, die Böschung zur Straße mit einer Böschungsneigung von 1:2. Das Konzept sieht ein Bankett zur Straße von 1,5 m Breite vor. Das Retentionsvolumen beträgt **46,92 m²**

Die Anlage ist zu umzäunen. Auf eine Umzäunung kann gegebenenfalls verzichtet werden, wenn die Stadt Elmshorn nach Abstimmung mit dem Kommunalversicherer dies wünscht.

Der **Regenrückhalteraum** verfügt über eine Sohltiefe von 10,0 mNN. Die Sohlfläche beträgt 279 m². Das Speichervolumen beträgt 294 m³ bei 10 -jährlichen Bemessungswasserstand von 0,8 m (10,80 mNN). Die Böschungsneigungen betragen 1:2.

Das Retentionsvolumen beträgt **294,46 m²**

Die Fläche für den geplanten Regenrückhalteraum ist im B-Plan berücksichtigt.

Die Anlage ist zu umzäunen. Auf eine Umzäunung kann gegebenen falls verzichtet werden, wenn die Stadt Elmshorn nach Abstimmung mit dem Kommunalversicherer dies wünscht. Für den Regenrückhalteraum sind zwei Zufahrtsmöglichkeiten vorgesehen. Von der Panstraße A ist der westliche Bereich erreichbar. Hier wird ein 2 flügeliges Tor mit 4,0 m Breite und eine Aufstellfläche aus Rasenschotter vorgesehen. Die zweite Zufahrt erfolgt durch die Grünanlage am Borenzwangweg zum östlichen Bereich der Anlage. Auch hier wird ein Tor vorgesehen.

Hauptleitungen

Als Rohrmaterial wurden PP Vollwandrohre mit der Stadtentwässerung Elmshorn als zukünftigem Betreiber der Anlage abgestimmt: Im Bereich von Bäumen sind die PP-Leitungen zu verschweißen. Die Schächte sind als Kunststoffschächte vorzusehen, die systemkompatibel zum Rohrleitungsmaterial sind. Die hydraulischen Vordimensionierungen der Endhaltungen für die Einzugsgebiete Lerchenstraße und Plinkstraße sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

Tabelle 4 Hydraulik Endhaltung Lerchenstraße

Endhaltung EZG Lerchenstraße	Länge	29,00	m
	Energiehöhe oben	11,05	mNN
	Energiehöhe unten	10,90	mNN
	Energiegefälle	0,52	%
	Durchmesser	400,00	mm
0,78 ha * 175 l/(s ha) =	Bemessungsabfluss	134,01	l/s
	Betriebsrauheit	1,50	mm
	kin.Viskosität	1,30E-06	m²/s
	Fließquerschnitt	0,13	m²
	k/d	0,00375	-

Zur Berechnung der Abflusskapazität wurden Tabellenwerte herangezogen (Bautabellen für Ingenieure, Schneider, 13. Auflage)

	Fließgeschwindigkeit	1,20	m/s
	Abflusskapazität	150,81	l/s
>	Bemessungsabfluss	134,01	l/s

Tabelle 5 Hydraulik Endhaltung Plinkstraße

Endhaltung EZG II Zulauf Plinkstraße	Länge	70,00	m
	Energiehöhe oben	10,80	mNN
	Energiehöhe unten	9,56	mNN
	Energiegefälle	1,77	%
	Durchmesser	300,00	mm
$Q_{ab} = 2 * Q_{dr}$	Bemessungsabfluss	54,00	l/s
	Betriebsrauheit	1,50	mm
	kin.Viskosität	1,30E-06	m²/s
	Fließquerschnitt	0,07	m²
	k/d	0,005	-

Zur Berechnung der Abflusskapazität wurden Tabellenwerte herangezogen (Bautabellen für Ingenieure, Schneider, 13. Auflage)

	Fließgeschwindigkeit	1,85	m/s
	Abflusskapazität	130,54	l/s
>	Bemessungsabfluss	54,00	l/s

Für alle weiteren Regenwasserleitungen wird der Mindestdurchmesser nach DWA A 118 von DN 300 vorgesehen. Die Nachweise erfolgen in der Entwurfsaufstellung. In der folgenden Tabelle sind die Längen und Dimensionen der Regenwasserleitungen zusammengestellt. Die Vordimensionierung erfolgte anhand von angenommenen Gefällen, da die Straßenbauhöhen noch nicht bekannt sind.

Tabelle 6 Regenwasserleitungen

Schacht	Gelände	Sohle	Tiefe	Durch-messer	Länge	Gefälle
	mNN	mNN	m	mm	m	%
R1	12,14	9,16	2,98			
R2	11,80	9,23	2,58	300,00	13,00	0,50
R3	11,60	9,52	2,09	300,00	58,00	0,50
R4	11,60	9,61	1,99	300,00	31,50	0,30
R5	11,75	9,67	2,08	300,00	21,50	0,30
R5	11,75	9,67	2,08	300,00		
R6	11,60	9,72	1,88	300,00	9,00	0,50
R7	11,80	9,87	1,93	300,00	49,50	0,30
R8	12,00	9,98	2,02	300,00	23,00	0,50
R9	12,10	10,08	2,02	300,00	20,00	0,50
R10	12,00	10,35	1,65	300,00	54,00	0,50
R3	11,60	9,52	2,09			
R11	11,80	9,66	2,14	300,00	29,00	0,50
R12	11,90	9,86	2,04	300,00	40,00	0,50
R13	11,80	9,94	1,86	300,00	16,00	0,50
R14	12,00	10,16	1,84	300,00	44,00	0,50
R15	12,10	10,29	1,81	300,00	26,00	0,50
R10	12,00	10,35	1,65			
R15	12,1	10,29	1,81	300,00	20,00	0,31
R20	11,70	10,45	1,25			
R19	11,85	10,52	1,33	400,00	29,00	0,25
R18	11,90	10,55	1,35	400,00	12,50	0,25
R17	12,00	10,66	1,34	300,00	35,00	0,30
R16	12,05	10,80	1,25	300,00	28,00	0,50
R15	12,10	10,29	1,81	300,00	35,00	-1,45
R19	11,85	10,5225	1,3275			
R21	11,90	10,75	1,15	300,00	23,00	1,00
					617,00	

Hausanschlüsse

Pro Grundstück ist ein Hausanschluss-Kontrollschacht vorzusehen. Material und Durchmesser an der Abwassersatzung und der DIN 1986 Teil 100 zu genügen. Kleinster Leitungsdurchmesser zum Anschluss eines Grundstückes ist DN 150. Die Anschlüsse können als Abzweiger am Hauptkanal oder als Zulauf im Schacht erfolgen.

Straßenentwässerung

Die Straßenentwässerung erfolgt durch Wasserläufe, Straßenabläufe niedriger Bauart und Anschlussleitungen DN 150 an den geplanten Regenwasserkanal.

Durchlässe

Es sind drei Durchlässe und eine Kastenrinne vorgesehen, um vorhandene Gewässer zu überqueren, siehe Anlage 1. In Tabelle 7 sind die Standorte und Dimensionen zusammengestellt. Die Dimensionen sind mit der Stadtentwässerung Elmshorn abgestimmt.

Tabelle 7 Durchlässe

Name	Einbauort	Profil	Nenn-weite	Länge	Material
			mm	m	
Kastenrinne	Zufahrt Plinkstraße	Kastenrinne	350	12	B, Abd.: GJS
DL 1	Lerchenstraße/ Zugang zur Wendeanlage	Kreisrohr	600	10	B
DL 2	Zugang zum Olekamp	Kreisrohr	500	10	B
DL 3	Zugang Mittelskamp/ Grashüpfer	Kreisrohr	500	10	B

Bemessung der Entwässerung der Stichwege zu privaten Grundstücken

Die Stichwege werden private Anlagen. Im Zuge der Erschließung sind die Entwässerungen vorzustrecken. Der Stichweg H16 verfügt mit 3.089 m² über das größte Niederschlagswassereinzugsgebiet. Die Bemessung wird im Rahmen des Wasserwirtschaftlichen Konzeptes exemplarisch durchgeführt. Das Gebiet ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

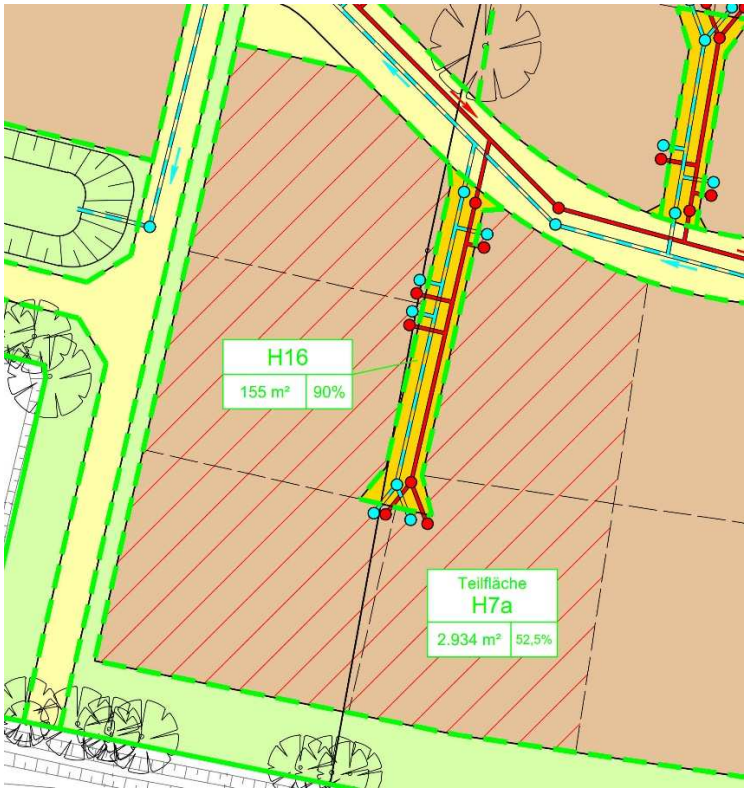


Abbildung 3 Einzugsgebiet für Stichweg H16

In der folgenden Tabelle ist die Flächenermittlung zusammengestellt. Basierend auf der ermittelten Gesamtfläche wurden Anteile für Dachflächen und Wege angenommen.

Tabelle 8 Flächenermittlung Stichweg H16

Entwässerungs-element	$A_{Schrägdach}$ Cs = 1,00 Cm = 0,90 [m²]	$A_{Pflaster}$ Cs = 0,90 Cm = 0,70 [m²]	$A_{Grünfläche}$ Cs = 0,20 Cm = 0,10 [m²]	A_{ges}	$A_{u,s}$ [m²]	$A_{u,m}$ [m²]
H16	0,00	155,00	0,00	155,00	139,50	108,50
H 7a Teilfläche	850,00	370,00	1.714,00	2.934,00	1.525,80	1.195,40
Summe	**850,00**	**525,00**	**1.714,00**	**3.089,00**	**1.665,30**	**1.303,90**

Nach DIN 1986-100 werden die Abflüsse ermittelt und in Relation zur Leitungskapazität gesetzt, siehe Tabelle 9.

Tabelle 9 Dimensionierung der RW-Leitung Stichweg H 16

A_{ges} [m²]	A_{red} einzeln [m²]	A_{red} kummuliert [m²]	T [a]	Regendauer [min]	maßgebl. Regenspende [l/s*ha]	Q_{max} [l/s]	Rohrleitung DN	Gefälle [%]	Q (k_b=1,5) [l/s]	
3.089	0,00	1.665,30	2	5	216,10	35,99	200	1,2	36,75	>Q_{max}

Es werden Regenwasserleitung mit 200 mm Durchmesser vorgesehen. Einzelnachweise werden in der Entwurfserarbeitung, wenn die genauen Gefälleverhältnisse bekannt sind, aufgestellt.

4.2 Schmutzwasserentsorgung

4.2.1 Schmutzwassermengen

Der B-Plan sieht derzeit 60 Grundstücke vor, die mit Einfamilienhäusern und Doppelhäusern bebaut werden. Den wassertechnischen Berechnungen wird eine Aufteilung in 30 Einfamilienhäuser mit 4 Einwohnern und 30 Doppelhäuser mit 2 * 4 Einwohnern zu Grunde gelegt.

Tabelle 10 Vordimensionierung Schmutzwasser

Einwohnerwerte

Gebäude	Wohnein-heiten	Einwohnerwerte Einwohnergleichwerte
	WE	EW
Einfam.	30,00	120,00
Doppelh.	30,00	240,00
Summe	60,00	360,00

Zur Bemessung wird ein spezifischer Schmutzwasseranfall von 150 l/(EW d) in Ansatz gebracht.

Schmutzwasseranfall

Gebiet	Einwohner-werte Einwoh-nergleichwerte	spez. Schmutz-wasseranfall	Schmutzwasser-tagesmenge
	EW	l/(EW d)	m³ / d
Einfam.	120,00	150,00	18,00
Doppelh.	240,00	150,00	36,00
Summe	360,00		54,00

Der zur Bemessung zu berücksichtigende Fremdwasseranteil beträgt 100 % bezogen auf die Tagessumme.

Fremdwasser

Gebiet	Schmutzwassertages-menge	spez. Fremd-wasser- an-teil	Fremdwasser-anfall	Fremdwasser-anfall
	m³/d	%	m³ / d	l/s
Einfam.	18,00	100,00	18,00	0,21
Doppelh.	36,00	100,00	36,00	0,42
Summe	54,00		54,00	0,63

Als Überhöhungsfaktor zur Tagesspitze werden 6h/ Tag angesetzt (üblich 8h/ Tag). In Neubaugebieten bilden sich auf Grund der sozialen Homogenität erhöhte Tagesspitzen aus.

Höchste Tageswerte

Gebiet	SW - tages-menge	Überhöhungs-faktor zur Ta-gesspitze	maximaler Stundenwert SW	maximaler Stundenwert SW	Fremd-wasser	maximaler Stunden-wert Ab-wasser
	m³/d	h/d	m³/h	l/s	l/s	l/s
Einfam.	18,00	6,00	3,00	0,83	0,21	1,04
Doppelh.	36,00	6,00	6,00	1,67	0,42	2,08
Summe	54,00		9,00	2,50	0,63	3,13

Der maximale Schmutzwasserabfluss aus dem B-Plan Gebiet beträgt 3,13 l/s.

4.2.2 Leitungsbemessung

Die DWA-A 110 sieht für Schmutzentwässerungsleitungen einen Mindestdurchmesser von 250 mm vor. In Ausnahmefällen ist die Reduzierung auf DN 200 mm möglich. In Anbetracht der geringen Beaufschlagung wird eine Reduzierung des Mindestdurchmessers auf DN 200 mm empfohlen.

Abweichend von der DWA-A 110 wird die Verlegung der Endhaltungen mit einem Gefälle von 0,3 % vorgeschlagen. So ist es möglich, auf ein Pumpwerk zu verzichten.

Schmutzwasserleitung	Länge	59,00	m
Zulauf Plinkstraße	Sohlhöhe oben	9,02	mNN
	Sohlhöhe unten	8,85	mNN
	Energiegefälle	0,29	%
	Durchmesser	200,00	mm
	Bemessungsabfluss	3,13	l/s
	Betriebsrauheit	1,50	mm
	kin.Viskosität	1,30E-06	m²/s
	Fließquerschnitt	0,03	m²
	k/d	0,0075	-

Zur Berechnung der Abflusskapazität wurden Tabellenwerte herangezogen (Bautabellen für Ingenieure, Schneider, 13. Auflage)

	Fließgeschwindigkeit	0,57	m/s
	Abflusskapazität	17,79	l/s
>	Bemessungsabfluss	3,13	l/s

Die Abflusskapazität dieser Endhaltung liegt bei 17,79 l/s. Auf weitere Wassertechnische Berechnungen wird verzichtet.

Hauptleitungen

Als Rohrmaterial wurde PP Vollwandrohre mit der Stadtentwässerung Elmshorn als zukünftigem Betreiber der Anlage abgestimmt: Im Bereich von Bäumen sind die PP-Leitungen zu verschweißen. Die Schächte sind als Kunststoffschächte vorzusehen, die systemkompatibel zum Rohrleitungsmaterial sind.

In der folgenden Tabelle sind die Hauptwerte der Schmutzwasserleitungen zusammen gestellt. Hydraulische Nachweise zur Leitungskapazität entfallen.

Tabelle 11 Schmutzwasserleitungen

Schacht	Gelände	Sohle	Tiefe	Länge	Gefälle
	mNN	mNN	m	m	%
S1	12,14	8,80	3,34		
S2	11,80	8,85	2,96	15,00	0,30
S3	11,60	9,02	2,58	58,00	0,30
S5	11,60	9,17	2,43	38,00	0,40
S5	11,75	9,32	2,43	30,00	0,50
S6	12,00	9,52	2,48	40,00	0,50
S7	12,00	9,59	2,41	13,00	0,50
S8	12,00	9,79	2,21	40,00	0,50
S9	12,00	9,91	2,09	25,00	0,50
S15	12,00	10,10	1,90	38,00	0,50
S16	12,00	10,24	1,76	28,00	0,50
S17	12,00	10,41	1,59	34,00	0,50
S18	12,00	10,56	1,44	30,00	0,50
Summe				389,00	

Schacht	Gelände	Sohle	Tiefe	Länge	Gefälle
	mNN	mNN	m	m	%
S3	11,60	9,02	2,58		
S10	11,70	9,22	2,48	20,00	1,00
S11	11,50	9,49	2,01	55,00	0,50
S12	11,60	9,59	2,01	20,00	0,50
S13	11,60	9,70	1,90	22,00	0,50
S14	11,50	9,86	1,64	31,00	0,50
Summe				148,00	

Hausanschlüsse

Pro Grundstück ist ein Hausanschluss-Kontrollschacht vorzusehen. Material und Durchmesser haben der Abwassersatzung und der DIN 1986 zu genügen. Kleinster Leitungsdurchmesser zum Anschluss eines Grundstückes ist DN 150. Die Anschlüsse können als Abzweiger am Hauptkanal oder als Zulauf im Schacht erfolgen.

5 Zusammenfassung

Der Bebauungsplan Nr. 190 der Stadt Elmshorn, Kreis Pinneberg beinhaltet rd. 60 Grundstücke zur Erstellung von Einzel- und Doppelhäusern zwischen der Lerchenstraße, der Plinkstraße und dem Borenzwangweg. Die betrachtete Fläche ist rd. 4,8 ha groß und wird von der Plinkstraße aus erschlossen.

Zur Aufstellung des Bebauungsplanes ist ein Wasserwirtschaftliches Konzept aufzustellen. Während der Erarbeitung des Bebauungsplanes sind die wasserwirtschaftlichen Aspekte begleitend eingeflossen. Das vorliegende Wasserwirtschaftliche Konzept zeigt folgende mit der Stadtentwässerung Elmshorn abgestimmte Lösungen zur Erschließung des Bebauungsplanes:

Oberflächenwasser:

- Leitungsgebundene Entwässerung
- Regenwasserrückhalteanlagen (Staugräben, Regenrückhalteraum) innerhalb des Gebietes
- Dosierte Abflüsse in Richtung Lerchenstraße (Q_{max} = 20,0 l/s) und Plinkstraße (54,0 l/s)

Schmutzwasser:

- Entwässerung im Freigefälle mit teilweise geringem Gefälle, um auf Hebeanlagen zu verzichten
- Anschluss in der Plinkstraße mit rd. 3,1 l/s.

Verfasst: Elmshorn, den 25.01.2019

Ingenieurgemeinschaft
Reese + Wulff GmbH

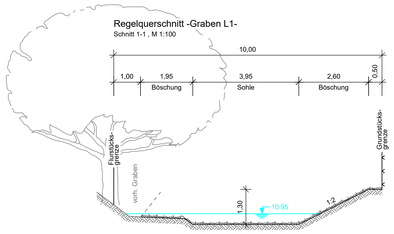
Dipl.-Ing. Burkhart Grube

Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 190 in der Stadt Elmshorn, Kreis Pinneberg

Anlage 1: Planunterlagen

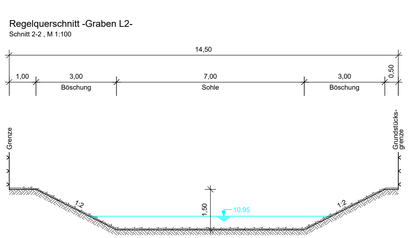
Regelquerschnitt -Graben L1-

Schnitt 1-1 , M 1:100



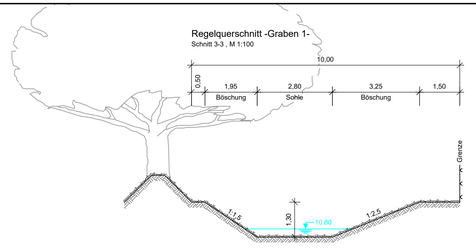
Regelquerschnitt -Graben L2-

Schnitt 2-2 , M 1:100



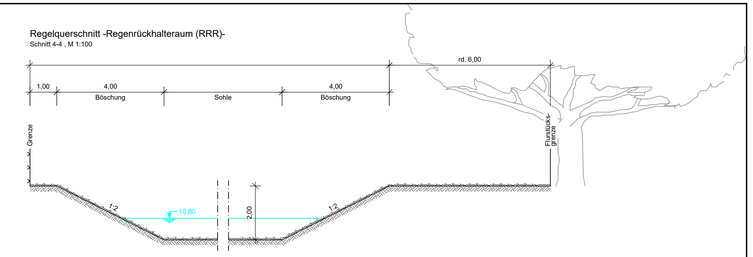
Regelquerschnitt -Graben 1-

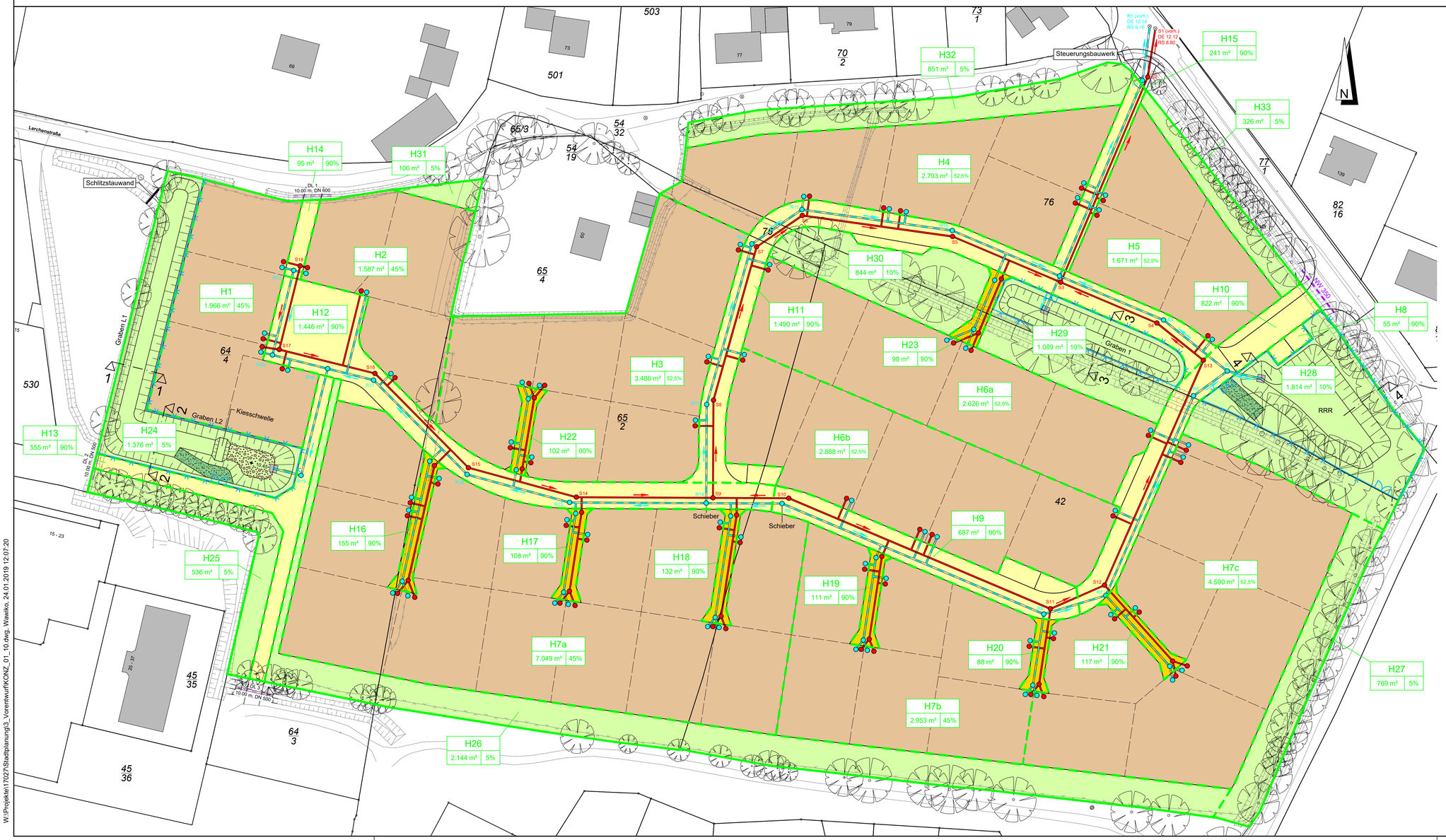
Schnitt 3-3 , M 1:100



Regelquerschnitt -Regenrückhalteraum (RRR)-

Schnitt 4-4 , M 1:100





Zeichenerklärung

Haltungsflächen

- Gesamteinzugsgebietsgrenze
- Einzugsgebietsgrenze
- H 16 — Haltungsflächenbezeichnung
  320 m² | 20% — Abflussbeiwert
  Gesamtfläche
- öffentliche Verkehrsflächen (90 %)
- private Verkehrsflächen (90 %)
- Grünflächen (5 % oder 10 %)
- Wohnbauflächen (45 % oder 52,5 %)

Entwässerung

- Schotterrasen
- Graben
- Regenwasserleitung mit Schacht
- Regenwasseranschlussleitung
- Schmutzwasserleitung mit Schacht
- Schmutzwasseranschlussleitung
- Durchlass
- Kastenrinne
- Schlitzstauwand
- Zaun
- Tor
- Einlaufumpflasterung
- Geröllschüttung

EMV zweite Grundstücks GmbH & Co. KG

Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 190
in der Stadt Elmshorn,
Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaftliches Konzept

Verkehrsanlagen
Wasserwirtschaft
Stadtplanung
Landschaftsarchitektur

Lageplan -Entwässerung-
M 1 : 500

Projekt-Nr.: 17027
Anlage : 1
Blatt-Nr.: 1
bearbeitet: B. Grube
gezeichnet: N. Bewernick
geprüft: S. Reese
Datum: 25.01.2019

Ingenieurgemeinschaft Reese+Wulff GmbH
Beratende Ingenieure VBI
Kurt-Wagener-Str. 15
25337 Elmshorn
Tel. 04121 - 46 91 5 - 0
Fax 04121 - 46 91 5 - 14
info@ing-reese-wulff.de
www.ing-reese-wulff.de

W:\Projekte\17027\Stadtplanung\3_Vorentwurf\KONZ_01_10.dwg, Wawiko, 24.01.2019 12:07:20