

halsdorfer + ingenieure



projekt gmbh

**Quartiersentwicklung
Hoyerswerda WK IX / Kühnicht
Hoyerswerda**

Entwurfsplanung Öffentliche Erschließung

Wassertechnische Berechnung

Inhaltsverzeichnis

1	Schmutzwasserentsorgung	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Grundlagen	3
1.3	Ermittlung der Schmutzwassermengen.....	4
2	Regenwasserentsorgung	6
2.1	Allgemeines	6
1.4	Grundlagen	6
1.5	Ermittlung der Regenwassermengen	6
1.6	Kanaldimensionierung	9
1.7	Zusammenfassung	12

1 Schmutzwasserentsorgung

1.1 Allgemeines

Auf der Grundlage des Bebauungsplanes wurde auf den einzelnen Flächen durch die Halsdorfer & Ingenieur Projekt GmbH folgende Bebauung vorgesehen:

Bereich Einkaufszentrum

Im Bereich des Einkaufszentrums (SO 1, SO 2, SO 3, MI 1) sind insgesamt 6 Gebäude vorgesehen, in welchen folgende Leistungen angeboten werden:

- Lebensmittel (EDEKA), Cafe / Bistro
- Textilien (Ernsting Family)
- Textilien (TAKKO)
- Drogeriemarkt (Rossmann)
- Lebensmittel (ALDI)
- Bank
- Textilien (NKD)
- Tierbedarf (Futterhaus)

Bereich Mehrfamilienhäuser

Im Bereich der Mehrfamilienhäuser (MI 1, MI 2, WA 1) sind sechs 4-geschossige Mehrfamilienhäuser mit jeweils 12 Wohneinheiten und sechs 5-geschossige Mehrfamilienhäuser mit jeweils 20 Wohneinheiten vorgesehen.

Bereich Wohngebiet mit privaten Wohngebäuden

In diesem Bereich befinden sich insgesamt 15 Baufelder, welche zur Bebauung mit Einzel- und Doppelwohnhäusern vorgesehen sind. Dabei sind 8 Häuser mit jeweils 4 Wohneinheiten und 7 Häuser mit jeweils 2 Wohneinheiten anzusetzen.

1.2 Grundlagen

Als Grundlage für die Ermittlung der im Erschließungsgebiet anfallenden Abwässer dienen die Angaben zu den geplanten gewerblichen Nutzern sowie Wohneinheiten. Hierbei wurden 2,5 Einwohner / Wohneinheit angesetzt.

Für die gewerblich genutzten Einrichtungen wurden auf der Grundlage der DIN 4261-1 und der vorgesehenen Nutzung Annahmen zu den Einwohnerwerten getroffen. Die Anzahl der Beschäftigten wurde auf der Grundlage von Erfahrungswerten angenommen.

Durch Abfragen bei den künftigen Nutzern wurden folgende Angaben hinsichtlich des zu erwartenden Schmutzwasseranfalls gemacht:

- Textilien (Ernsting Family): 1 WC, 1 Waschtisch, 1 Küchenspüle (für Personal)
- Textilien (TAKKO): 1 WC, 1 Waschtisch, 1 Küchenspüle (für Personal)
- Drogeriemarkt (Rossmann): 2 WC, 2 Waschtische, 1 Küchenspüle, 1 Ausgussbeckenanlage
- Lebensmittel (ALDI): 1 WC, 1 Waschtisch, 1 Küchenspüle (für Personal)
- Bank: 1 WC, 1 Waschtisch, 1 Küchenspüle (für Personal)
- Textilien (NKD): 1 WC, 1 Waschtisch, 1 Küchenspüle (für Personal)
- Tierbedarf (Futterhaus): 1 WC, 1 Waschtisch, 1 Küchenspüle (für Personal)

Der Grundrisszeichnung für den geplanten EDEKA-Markt sind folgende Angaben zu entnehmen:

- 6 WC, 4 Waschtische (für Personal), 3 Küchenspülen
- ca. 20-60 Plätze Bistro / Cafe, 6 WC, 3 Waschtische (für Kunden)

Für die Betreibung des Cafes / Bistros wurde davon ausgegangen, dass 3 Plätze = 1 EGW entsprechen. In den gewerblichen Objekten fallen ansonsten nur durch die Beschäftigten verursachte Schmutzwässer an. Es wurde der Ansatz 3 Beschäftigte = 1 EGW zu Grunde gelegt.

1.3 Ermittlung der Schmutzwassermengen

Der Berechnung der Schmutzwassermenge wurde ein Abwasseranfall von $Q_h = 0,005 \text{ l/(s}\cdot\text{E)}$ zu Grunde gelegt.

Die ermittelten Schmutzwassermengen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. 1 - Schmutzwasseranfall

Schmutzwasseranfall							
Nr.	Gebäude	Nutzung / WE	Bewohner	Beschäftigte	Plätze	EGW	Qs
							[l/s]
Einkaufszentrum							
1	Haus 1	Lebensmittel (EDEKA)		20		7	0,04
		Cafe / Bistro			60	20	0,10
2	Haus 2.1	Textilien		6		2	0,01
3	Haus 2.2	Textilein		6		2	0,01
4	Haus 3	Drogerie		6		2	0,01
5	Haus 4	Lebensmittel (ALDI)		10		4	0,02
6	Haus 5	?		6		2	0,01
7	Haus 6.1	Bank		4		2	0,01
8	Haus 6.2	Textilien		6		2	0,01
9	Haus 6.3	Tierbedarf		6		2	0,01
Summe Einkaufszentrum				70	60	45	0,23
Mehrfamilienhäuser							
10	Haus 1	4 Geschosse, 12 WE	30			30	0,15
11	Haus 2	5 Geschosse, 20 WE	50			50	0,25
12	Haus 3	5 Geschosse, 20 WE	50			50	0,25
13	Haus 4	4 Geschosse, 12 WE	30			30	0,15
14	Haus 5	4 Geschosse, 12 WE	30			30	0,15
15	Haus 6	5 Geschosse, 20 WE	50			50	0,25
16	Haus 7	5 Geschosse, 20 WE	50			50	0,25
17	Haus 8	4 Geschosse, 12 WE	30			30	0,15
18	Haus 9	4 Geschosse, 12 WE	30			30	0,15
19	Haus 10	5 Geschosse, 20 WE	50			50	0,25
20	Haus 11	5 Geschosse, 20 WE	50			50	0,25
21	Haus 12	4 Geschosse, 12 WE	30			30	0,15
Summe Mehrfamilienhäuser			480			480	2,40

Nr.	Bereich	Anzahl WE	Bewohner	Beschäftigte	Plätze	EGW	Qs
							[l/s]
Wohngebiet mit privaten Wohngebäuden							
22	Baufeld 01	4 WE	10			10	0,05
23	Baufeld 02	2 WE	5			5	0,03
24	Baufeld 03	4 WE	10			10	0,05
25	Baufeld 04	2 WE	5			5	0,03
26	Baufeld 05	4 WE	10			10	0,05
27	Baufeld 06	2 WE	5			5	0,03
28	Baufeld 07	4 WE	10			10	0,05
29	Baufeld 08	2 WE	5			5	0,03
30	Baufeld 09	4 WE	10			10	0,05
31	Baufeld 10	2 WE	5			5	0,03
32	Baufeld 11	4 WE	10			10	0,05
33	Baufeld 12	2 WE	5			5	0,03
34	Baufeld 13	4 WE	10			10	0,05
35	Baufeld 14	2 WE	5			5	0,03
36	Baufeld 15	4 WE	10			10	0,05
Summe Wohngebiet mit privaten Wohngebäuden			115			115	0,58
Gesamtsumme			595	70	60	640	3,20

Insgesamt werden 3,20 l/s Schmutzwasser, welches im Bereich des Bebauungsplans anfällt, in die vorhandene Schmutzwasserkanalisation DN 300 der VBH eingeleitet.

Im Bereich der geplanten Bebauung standen vor 1990 bereits fünf- und elfgeschossige Wohnblocks mit insgesamt ca. 2.700 WE und einem Schmutzwasseranfall von ca. 13,5 l/s. Nach 1990 wurden die Wohnblocks fast vollständig abgebrochen.

Der Schmutzwasseranfall durch die geplante Bebauung liegt deutlich unter dem von vor 1990. Somit kommt es hinsichtlich der Kanalauslastung zu keinen Problemen.

2 Regenwasserentsorgung

2.1 Allgemeines

Im Bereich des Bebauungsplans sind folgende Flächen zu erschließen:

- Haupterschließungsstraßen
- Einkaufszentrum
- Wohngebiet für die private Wohnbebauung
- Fläche für Wohnblockbebauung

Die Realisierung der Haupterschließungsstraßen und des Einkaufszentrums sowie die Erschließung der Grundstücke für die private Wohnbebauung sind Bestandteil dieser Planung.

Die Planung zur Erschließung der Fläche für die Bebauung mit Wohnblocks erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt durch die LebensRäume Hoyerswerda eG. Im Rahmen dieser Planung werden lediglich die Anschlussmöglichkeiten an die äußere Erschließung geschaffen.

Im Rahmen einer wassertechnischen Untersuchung vom Dezember 2022 durch die Ingenieurbüro H. Alte GmbH wurden die ursprünglich aus dem Gebiet in die vorhandene Regenwasserkanalisation eingeleiteten Regenwassermengen denen nach erfolgter Bebauung gegenübergestellt.

Im Ergebnis der wassertechnischen Untersuchung wurde für die geplante Bebauung eine Gesamteinleitmenge in die Kanalisation von 250 l/s ermittelt.

1.4 Grundlagen

Im Planungsbereich befinden sich folgende befestigte Flächen:

- öffentliche Erschließungsstraßen einschl. der Gehwege
- Einkaufszentrum (Fahrspuren Parkplatz, Parkplätze, Dachflächen der Verkaufsbauwerke 1 bis 6)
- Bebauungsfläche Wohnblocks (innere Erschließungsstraßen, Parkplätze entlang der Straßen, Dachflächen der Wohnblocks 1 bis 12)
- Baugrundstücke für private Wohnbebauung

Um die zu kanalisierende Regenwassermenge zu reduzieren, wurden bei der geplanten Bebauung Flächen separiert, bei denen eine Versickerung möglich ist. Prinzipiell ist der Untergrund im Planungsbereich gut versickerungsfähig und der Grundwasserflurabstand beträgt > 4 m.

- Die auf den Baugrundstücken für die private Wohnbebauung anfallenden Regenwässer verbleiben auf diesen und werden nicht in die Kanalisation eingeleitet.
- Die auf der Fläche für die Wohnblockbebauung anfallenden Regenwässer sollen nach Möglichkeit innerhalb der Bebauungsfläche versickert werden.
- Im Bereich des Einkaufszentrums sollen die Dachwässer der Gebäude 1, 2 und 3 in den Grünbereichen hinter den Gebäuden versickert werden.

1.5 Ermittlung der Regenwassermengen

Grundlage für die hydraulische Berechnung ist die DIN EN 752.

Hiernach ist die anzusetzende Regenspende entsprechend den Sicherheitserfordernissen der angrenzenden Flächen zu wählen.

Da sich im Einzugsbereich der Regenwasserkanäle keine besonderen zu schützenden Objekte / Bereiche befinden, wird mit einer Regenspende von $q_{15(1)}$ gerechnet, was einem 15-Minutenregen mit einem jährlichen Wiederkehrintervall entspricht.

Gemäß KOSTRA-Atlas beträgt $q_{15(1)} = 111,1 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ (Regendaten für Bereich Hoyerswerda).

Als Abflussbeiwerte werden berücksichtigt:	Asphalt, Beton	$\Psi = 1,0$
	Dächer	$\Psi = 1,0$

Der nachfolgenden Tabelle sind die Regenwassermengen zu entnehmen, welche auf den zusätzlich zu den vorhandenen Straßen zu realisierenden öffentlichen Erschließungsstraßen (Straße A und B) sowie auf den befestigten Flächen des geplanten Einkaufszentrums anfallen.

Tab. 2 - Regenwasseranfall

Regenwasseranfall						
Nr.	Fläche				Ψ	Qr [l/s]
	Bezeichnung	Größe		Befestigung		
		[m²]	[ha]			
Öffentliche Verkehrsflächen						
<i>Fahrbahn</i>						
1	Erschließungsstraße A	2.440	0,24	Asphalt	1,0	27,1
2	Erschließungsstraße B (0+000 bis 0+090)	495	0,05	Asphalt	1,0	5,5
3	G.-v.-Scharnhorst-Straße (zw. Schill-Str. und Str. A)	505	0,05	Asphalt	1,0	5,6
4	Zufahrten EKZ	420	0,04	Asphalt	1,0	4,7
Summe Fahrbahnflächen		3.860	0,39			42,9
<i>Gehweg entlang öffentlicher Straßen</i>						
5	GW Erschließungsstr. A	536	0,05	Pflaster	0,9	5,4
6	GW Erschließungsstr. B (0+000 bis 0+090)	225	0,02	Pflaster	0,9	2,2
7	GW Scharnhorst-Straße (zw. Schill-Str. und Str. A)	185	0,02	Pflaster	0,9	1,8
Summe Gehwegflächen		946	0,09			9,5
Summe aus öffentlichen Verkehrsflächen						52,3
Private Flächen EKZ						
<i>Verkehrsflächen</i>						
8	Fahrspuren Parkplatz	8.224	0,82	Aphalt	1,0	91,4
9	PKW-Stellplätze	5.929	0,59	Pflaster	0,9	59,3
10	Sonstige Flächen	1.369	0,14	Pflaster	0,9	13,7
Summe Verkehrsflächen		14.153	1,42			164,3
<i>Dachflächen</i>						
11	Gebäude 1	4.493	0,45	Dach	1,0	49,9
12	Gebäude 2	968	0,10	Dach	1,0	10,8
13	Gebäude 3	1.107	0,11	Dach	1,0	12,3
14	Gebäude 4	1.788	0,18	Dach	1,0	19,9
15	Gebäude 5	620	0,06	Dach	1,0	6,9
16	Gebäude 6	1.396	0,14	Dach	1,0	15,5
Summe Dachflächen		10.372	1,04			115,2
Summe aus privaten Flächen EKZ						279,6
Gesamtsumme						331,9
davon Versickerung						73,0
davon Einleitung in Kanalisation						258,9



Flächen, welche über Versickerung entwässern (in der weiteren Wasserbilanz nicht mehr enthalten)



Flächen, welche an die Kanalisation angebunden werden

Um die zu kanalisierenden Flächen möglichst gering zu halten, ist vorgesehen, die Dachwässer der Gebäude 1, 2 und 3 des Einkaufszentrums in den Grünflächen hinter den Gebäuden zu versickern.

Der nachfolgenden Tabelle sind die Regenwassermengen zu entnehmen, welche im Bereich der zur Bebauung mit Wohnblocks vorgesehenen Fläche anfallen.

Tab. 3 - Regenwasseranfall

Regenwasseranfall						
Nr.	Fläche				Ψ	Qr
	Bezeichnung	Größe		Befestigung		
		[m ²]	[ha]			[l/s]
Private Flächen Wohnblockbebauung						
17	innere Erschließungsstr.	1.620	0,16	Asphalt	1,0	18,0
18	Parkplätze entlang Erschließungsstraßen	2.250	0,23	Pflaster	0,9	22,5
19	Wohnblocks 1 bis 12	4.200	0,42	Dächer	1,0	46,7
Summe Wohnblockbebauung		8.070	0,81			87,2
Summe aus privaten Flächen Wohnblockbebauung						87,2
Gesamtsumme						87,2

Um eine Überlastung der vorhandenen Regenwasserkanalisation zu vermeiden, wurde gemäß wasser-technischer Untersuchung vom Dezember 2022 durch die Ingenieurbüro H. Alte GmbH für die befestigten Flächen des geplanten Bebauungsgebietes eine Einleitmenge von 250 l/s ermittelt, beantragt und durch die VBH bestätigt.

Diese Einleitmenge entspricht in etwa der ermittelten Regenwassermenge von den öffentlichen Verkehrsflächen und der Fläche des Einkaufszentrums (Tabelle 2). Unter Berücksichtigung der zur Versickerung vorgesehenen Dachflächen der Gebäude 1, 2 und 3 wäre somit eine Einleitung der Regenwässer von den öffentlichen Verkehrsflächen und der Fläche des Einkaufszentrums ohne weiter Versickerungs- oder Rückhaltmaßnahmen möglich.

Dies würde bedeuten, dass von der geplanten Bebauungsfläche der Wohnblocks keine Regenwässer in die Kanalisation eingeleitet werden können. Bei der Erschließungsplanung dieses Gebietes sollte auch auf eine weitestgehende Versickerung der anfallenden Regenwässer als Ziel stehen.

Es wird jedoch die Möglichkeit vorgesehen, dass zumindest ein Teil der Regenwässer aus diesem Bereich bei Erfordernis in die Kanalisation eingeleitet werden kann. Für die Fläche der Wohnblockbebauung werden insgesamt 4 mögliche Einleitstellen in die Kanalisation vorgesehen – jeweils zwei Anschlüsse in Erschließungsstraße A und B. In der hydraulischen Betrachtung wird vorgesehen, dass an jeder dieser vier Stellen 10 l/s, also insgesamt 40 l/s eingeleitet werden können.

Bei einer zulässigen Gesamteinleitmenge von 250 l/s verbleiben also 210 l/s für die öffentlichen Verkehrsflächen und die Bebauungsfläche des Einkaufszentrums (Dachflächen, Parkplatz).

Der nachfolgenden Tabelle 4 sind die anteiligen Einleitmengen in die Kanalisation zu entnehmen.

Tab. 4 – Ermittlung der anteiligen Einleitmengen

Ermittlung der anteiligen Einleitmengen			
	RW-Menge ges.	Einleitmenge in Kanal	Rückhaltung / Versickerung
	[l/s]	[l/s]	[l/s]
öffentliche Verkehrsflächen	52,3	52,3	0,0
private Flächen EKZ	279,6	157,7	121,9
private Flächen Wohnblockbebauung	87,2	40,0	47,2
Summe	419,1	250,0	169,1

Die Regenwassermengen, welche über die ermittelten anteiligen Mengen für die Einleitung in die Regenwasserkanalisation hinausgehen, sind auf den jeweiligen Flächen auf geeignete Weise zurückzuhalten. Dies wäre z.B. durch flächenhafte Versickerung oder Rückhalt in Staukanalabschnitten möglich.

1.6 Kanaldimensionierung

In der Regenwasserkanalisation kann nur so viel Regenwasser abgeleitet werden, dass die Gesamteinleitmenge am Schacht RW08 maximal 250 l/s beträgt.

Der Rohrabschnitt vor dem Anbindeschacht RW08 fungiert somit als natürliche Drosselstrecke, indem die abführbare Wassermenge durch Dimension und Gefälle begrenzt wird.

Haltung RW08 – RW09:

DN 400

Gefälle = 9,0 ‰

$K_b = 0,20$ mm

→ Abfluss bei Vollfüllung: $Q_v = 0,253$ m³/s

Der nachfolgenden Tabelle 5 ist die Dimensionierung der einzelnen Kanalhaltungen zu entnehmen.

Tab. 5 – Dimensionierung Regenwasserkanalisation

Dimensionierung Regenwasserkanalisation (Straße B)												
Kanal- abschnitt		angeschlossene Fläche			Q _T	Zulauf von Abschnitt	Q _{T ges.}	DN	Gefälle	Q _V	Q _T / Q _V	
		Bezeichnung	A									ψ
			[m ²]	[ha]								
					[l/s]		[l/s]	[mm]	[‰]	[l/s]		
1	RW18 - RW17	Straße B	300	0,030	1,0	3,33	4,68	200	3,0	20,0	0,23	
		Gehweg	135	0,014	0,9	1,35						
2	RW17 - RW16	Straße B	380	0,038	1,0	4,22	1	20,65	250	7,3	56,8	0,36
		Gehweg	175	0,018	0,9	1,75						
		anteilig Wohn- blockbebauung				10,00						
						4,68						
3	RW16 - RW15	Straße B	180	0,018	1,0	2,00	2	23,45	250	7,0	55,6	0,42
		Gehweg	80	0,008	0,9	0,80						
						20,65						
4	RW15 - RW09	Straße B	190	0,019	1,0	2,11	3	36,47	300	7,0	90,0	0,41
		Gehweg	90	0,009	0,9	0,90						
		anteilig Wohn- blockbebauung				10,00						
						23,45						

Dimensionierung Regenwasserkanalisation (Straße A)												
Kanal- abschnitt		angeschlossene Fläche				Q _T	Zulauf von Abschnitt	Q _{T ges.}	DN	Gefälle	Q _V	Q _T / Q _V
		Bezeichnung	A		ψ							
			[m²]	[ha]			[l/s]		[l/s]	[mm]	[%]	[l/s]
5	RW14 - RW13	Straße A	140	0,014	1,0	1,56		2,21	200	5,0	25,9	0,09
		Gehweg	65	0,007	0,9	0,65						
6	RW13 - RW12	Straße A	395	0,040	1,0	4,39	5	7,79	250	5,0	46,9	0,17
		Gehweg	120	0,012	0,9	1,20						
						2,21						
7	RW12 - RW11	Straße A	420	0,042	1,0	4,67	6	13,96	300	5,0	75,9	0,18
		Gehweg	150	0,015	0,9	1,50						
						7,79						
8	RW11 - RW10	Straße A	385	0,039	1,0	4,28	7	109,97	400	10,0	266,0	0,41
		Gehweg	140	0,014	0,9	1,40						
		anteilig Wohn- blockbebauung				10,00						
		Zufahrt EKZ	210	0,021	1,0	2,33						
		anteilig EKZ				78,00						
						13,96						
9	RW10 - RW09	Straße A	160	0,016	1,0	1,78	8	202,58	400	9,0	250,0	0,81
		Gehweg	50	0,005	0,9	0,50						
		anteilig Wohn- blockbebauung				10,00						
		Zufahrt EKZ	210	0,021	1,0	2,33						
		anteilig EKZ				78,00						
						109,97						
10	RW09 - RW08	Straße A	300	0,030	1,0	3,33	9	202,58	400	9,0	250,0	0,98
		Gehweg	190	0,019	0,9	1,90						
						36,47						
						4						

1.7 Zusammenfassung

Um die genehmigte maximale Einleitmenge von 250 l/s zu gewährleisten, sind folgende Entwässerungsgrundsätze einzuhalten:

- Die Regenwässer im Bereich der geplanten privaten Wohnbebauung (Baufeld 1 bis 15) verbleiben vollständig auf den Grundstücken und werden nicht in die Regenwasserkanalisation eingebunden.
- Die Regenwässer im Bereich der geplanten Wohnblockbebauung sollen nach Möglichkeit auf der Fläche bleiben. Falls es erforderlich werden sollte, Regenwässer in die Kanalisation abzuleiten, ist die Einleitmenge auf insgesamt 40 l/s zu begrenzen. Gegebenenfalls sind zusätzlich zur Flächenversickerung Stauraumkanäle anzulegen.
- Die Regenwässer von den geplanten öffentlichen Verkehrsflächen (Erschließungsstraße A und B) können vollständig in die Kanalisation abgeleitet werden.
- Die Regenwässer vom Bereich des geplanten Einkaufszentrums sind auf eine Einleitmenge von 156 l/s zu reduzieren. Regenwassermengen, welche diesen Wert überschreiten, sind flächig zu versickern oder auf geeignete Weise zurückzuhalten, z.B. durch Stauraumkanäle.