Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan »Südlich der Bahnhofstraße« in Rosendahl-Holtwick

U Plan GmbH
Stuttgartstraße 3
44143 Dortmund
tel. 0231/5311055
fax 0231/5311057

Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan »Südlich der Bahnhofstraße« in Rosendahl-Holtwick

1. Veranlassung

Die Umstrukturierung des Landhandels am Holtwicker Bahnhof soll mit einem Bebauungsplan geregelt werden. Die Neuordnung betrifft die Flurstücke 7, 8, 9, 99, 100 und in Teilen 11 der Flur 15 in der Gemarkung Holtwick:

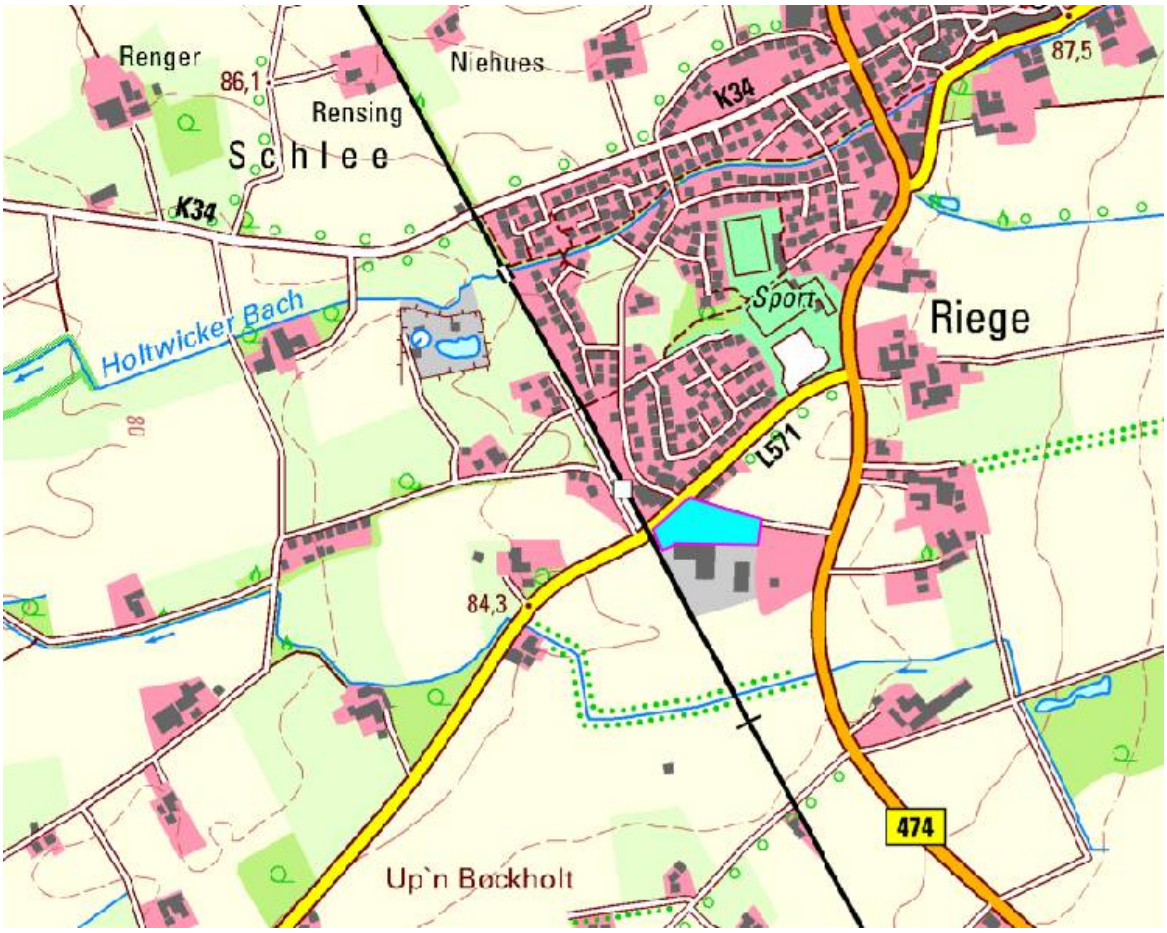

Abb. 1: Lage des Bebauungsplangebietes im Holtwicker Süden (türkis), im Prinzip dem Ortsteil Riege zugeordnet

2. Äußere Erschließung

2.1 Kanalnetze

Die Südostseite der Bahnhofstraße verfügt durch eine alte Grabenverrohrung, den alten Molkereikanal, auf dieser Seite der L 571 über ein Trennsystem, da Regenwasser in diese Verrohrung und Schmutzwasser in einen bestehenden Mischwasserkanal eingeleitet werden können. Allerdings ist der Regenwasserkanal, das ist aus der ersten Erweiterung des Landhandels bekannt, in seiner Kapazität begrenzt, so dass eine Neuordnung der Flächennutzung hierauf entsprechend Rücksicht nehmen muss.

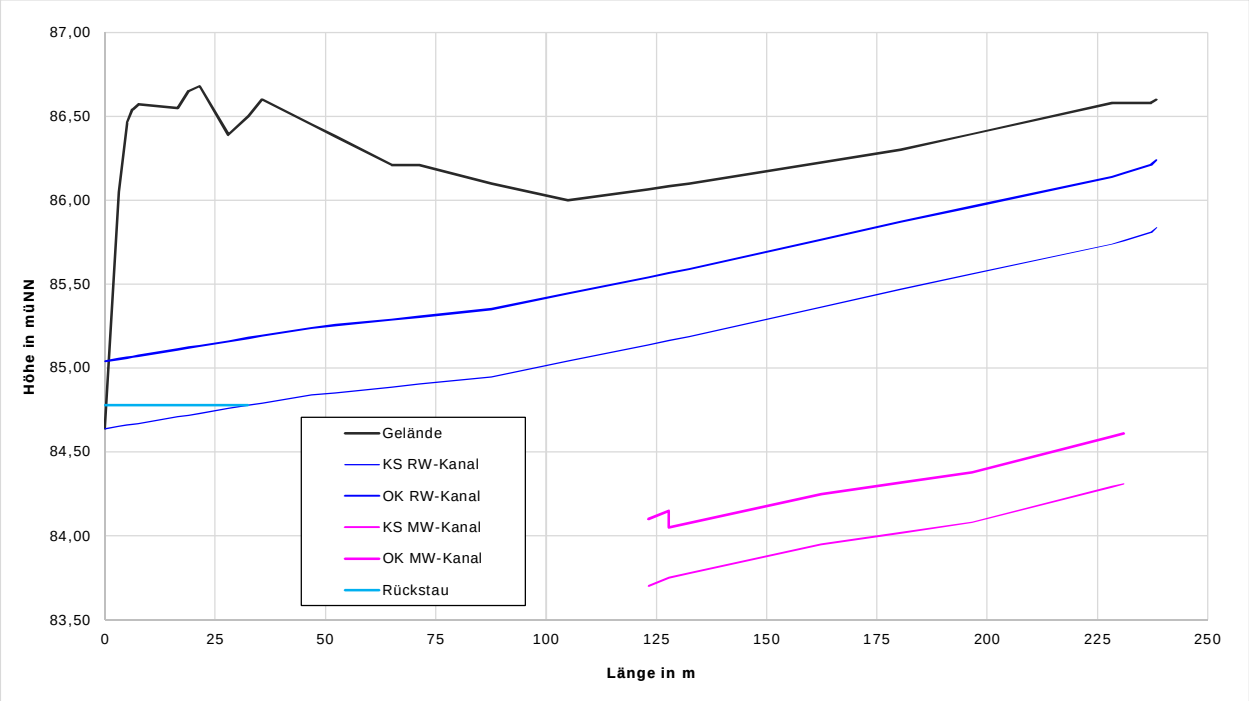

Abb. 2: Längsschnitt durch den vorhandenen Regenwasserkanal sowie den in Teilen parallel verlegten Mischwasserkanal

2.2 Anschlusskapazitäten

Der alte Molkereikanal ist durchgängig in der Nennweite DN 400 verlegt und hat ein relativ gleichmäßiges Gefälle. Damit ist auch die Kapazität recht einheitlich, vgl. Tab. 1:

Tab. 1: Kapazität des Regenwasser-/ Molkereikanals

KD	KS	Länge	Gefälle	Durch-messer	kb	v	Q	HQ5	Anschluss
85,04	84,64								
		46,80	0,43%	0,400	0,0015	1,090	**137,00**	273,3	5.013
86,45	84,84								
		40,80	0,27%	0,400	0,0015	0,865	**108,65**	273,3	3.975
86,1	84,95								
		44,85	0,54%	0,400	0,0015	1,221	**153,41**	273,3	5.613
86,1	85,19								
		47,96	0,58%	0,400	0,0015	1,275	**160,28**	273,3	5.864
86,3	85,47								
		47,86	0,56%	0,400	0,0015	1,254	**157,54**	273,3	5.764
86,58	85,74								
		8,89	0,79%	0,400	0,0015	1,482	**186,27**	273,3	6.816
86,58	85,81								
		1,20	2,50%	0,400	0,0015	2,647	**332,58**	273,3	12.169
86,6	85,84								
	[müNN]	[m]		[m]	[m]	[m/s]	[l/s]	[l/s • ha]	[m²]

Unter Druck und mit einer ersten Aufteilung am Schacht Abzweig Klöppelstiege ergibt sich folgende maximale Kapazität bei Berücksichtigung der Drosselmenge aus dem bestehenden RRB des Landhandels:

Tab. 2: Maximale Kapazität des Molkereikanals bei provisorischer Aufteilung der Zuflüsse an der Klöppelstiege

KD	Druck	Länge	Gefälle	Durch-messer	kb	v	Q	HQ5	Anschluss
85,04	85,04								
		46,80	0,66%	0,400	0,0015	1,353	**170,00**	273,3	6.220
86,45	85,37								
	85,459	40,80	0,546%	0,400	0,0015	1,233	**155,00**	273,3	5.671
86,1	85,70								
	85,779	44,85	0,546%	0,400	0,0015	1,233	**155,00**	273,3	5.671
86,1	86,024								
	86,102	47,96	0,08%	0,400	0,0015	0,477	**60,00**	273,3	2.195
86,3	86,142								
	86,153	47,86	0,08%	0,400	0,0015	0,477	**60,00**	273,3	2.195
86,58	86,193								
	86,205	8,89	0,08%	0,400	0,0015	0,477	**60,00**	273,3	2.195
86,58	86,212								
	86,224	1,20	0,08%	0,400	0,0015	0,477	**60,00**	273,3	2.195
86,6	86,225								
	86,236								
	[müNN]	[m]		[m]	[m]	[m/s]	[l/s]	[l/s • ha]	[m²]

2.3 Höhenverhältnisse

Die geplante Gewerbefläche liegt parallel zur Klöppelstiege. Realisierbar ist knapp en Kanal DN 300 mit Mindestgefälle, so dass die Ablaufkapazität je Strang auf rund 55 l/s begrenzt ist, vgl. Abb. 3:

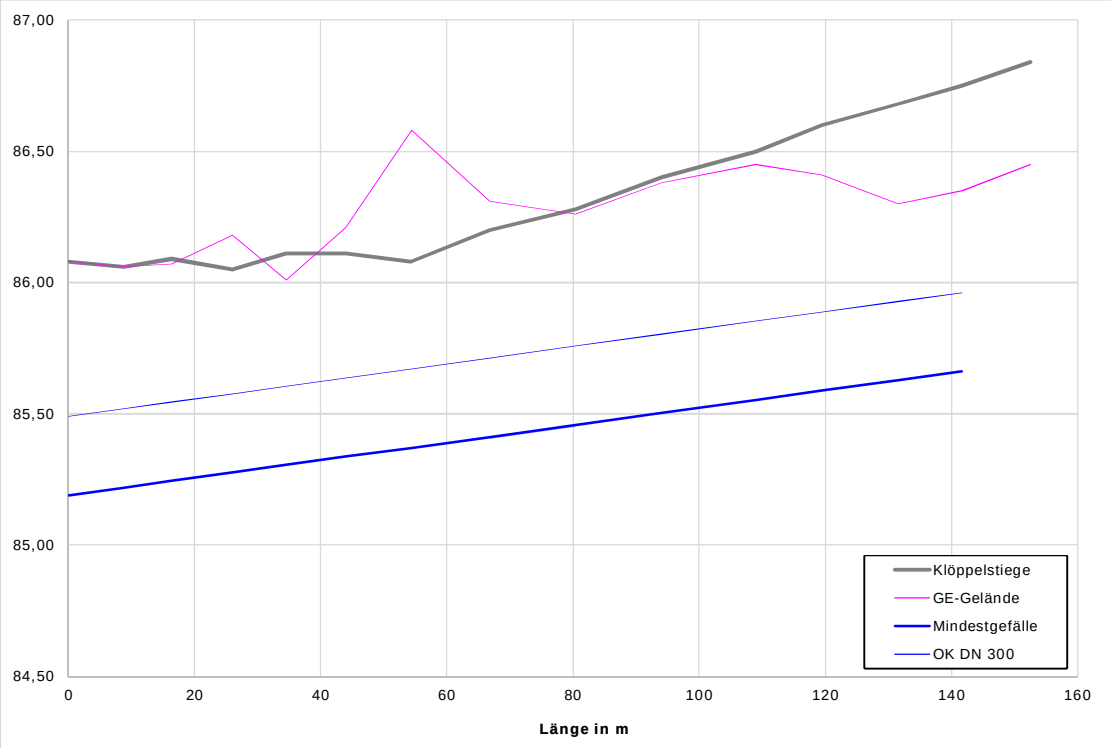

Abb. 3: Höhenverhältnisse entlang der Klöppelstiege und mittig im geplanten Gewerbekorridor und zum Abgleich ein Kanal DN 300 mit Mindestgefälle bei Anschluss am Molkereikanal

3. Hydrologische Rahmendaten

Der Molkereikanal mündet in einem Gewässer, wenn auch gedämpft durch eine längere Fließstrecke im Graben entlang der Landesstraße. Zu prüfen ist, wie sehr die gedämpfte Kapazität des Kanals bereits mit zulässigen Einleitungsmengen in dieses Gewässer korrespondiert.

3.1 Einzugsgebiet und Abflüsse des Gewässers

Bis zur Landesstraße hat das Nebenewässer zum Holtwicker Bach ein Einzugsgebiet von 1,64 km² – vgl. Abb. 4.

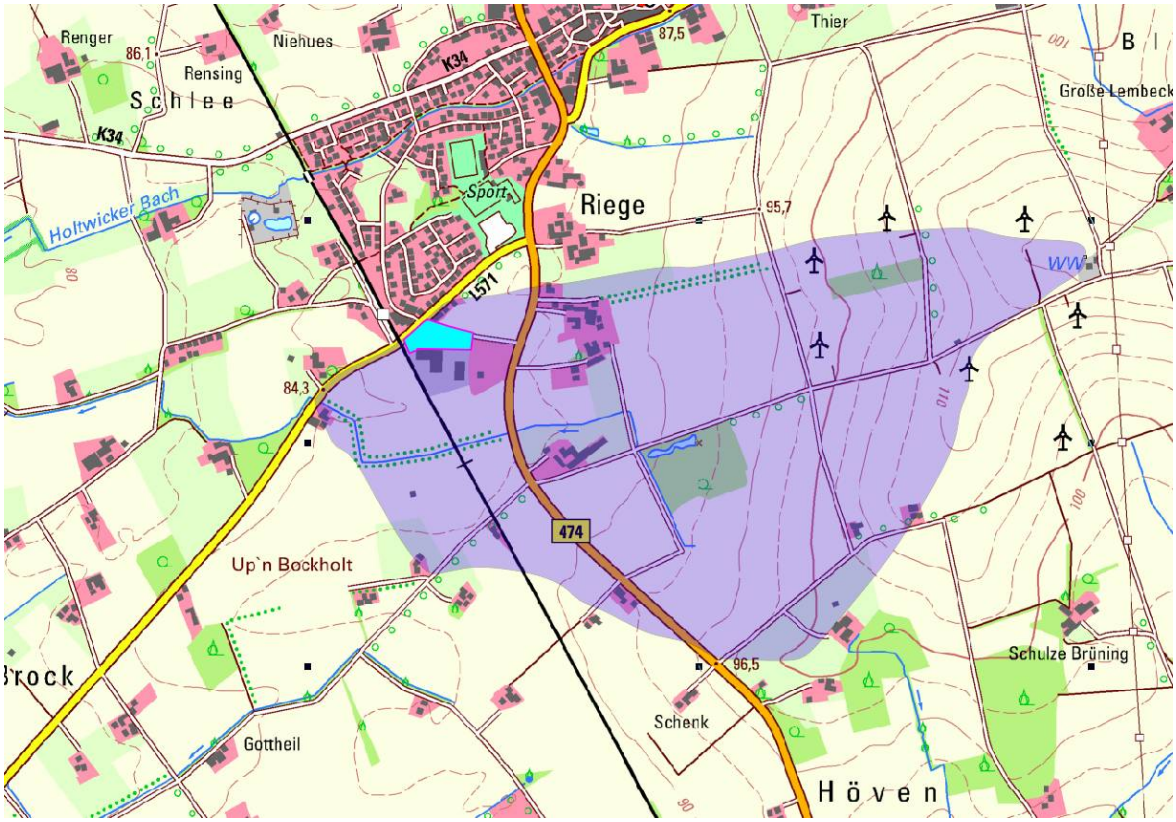

Abb. 4: Einzugsgebiet des Nebengewässers zum Holtwicker Bach

3.2 Hochwasserstatistik

Der Molkereikanal ist der einzige Einleiter in das Nebengewässer, so dass über den Molkereikanal die gesamte nach BWK M3 zulässige Menge eingeleitet werden kann.

Zur Ermittlung dieser Abflussmenge ist zu prüfen, welche natürlichen Abflüsse zu erwarten sind.

Für den HQ1 bzw. die Abfluss-Spende beim HQ1 gibt es eine bewährte Anpassungskurve, die im vorliegenden Fall über den Pegel Legden der Dinkel bestätigt wird, vgl. Abb. 5:

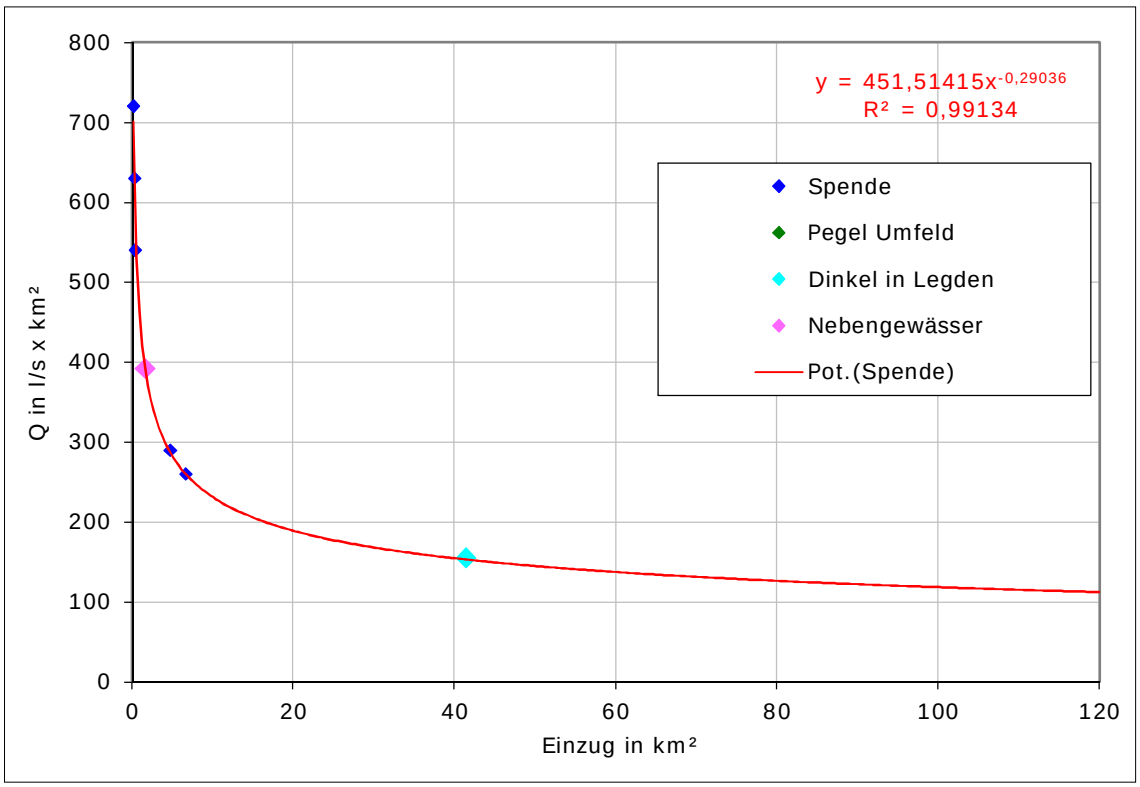

Abb. 5: Anpassungskurve an HQ1-Abflussspenden je nach Einzugsgebietsgröße

Für den HQ100 liegen Modellberechnungen aus der Durchlassbemessung für den obersten Midlichbach vor. Diese Werte lassen sich ebenfalls mit vorliegenden Anpassungskurven an Abflussverhalten Münsterländer Gewässer beim HQ100 vergleichen, vgl. Abb. 6:

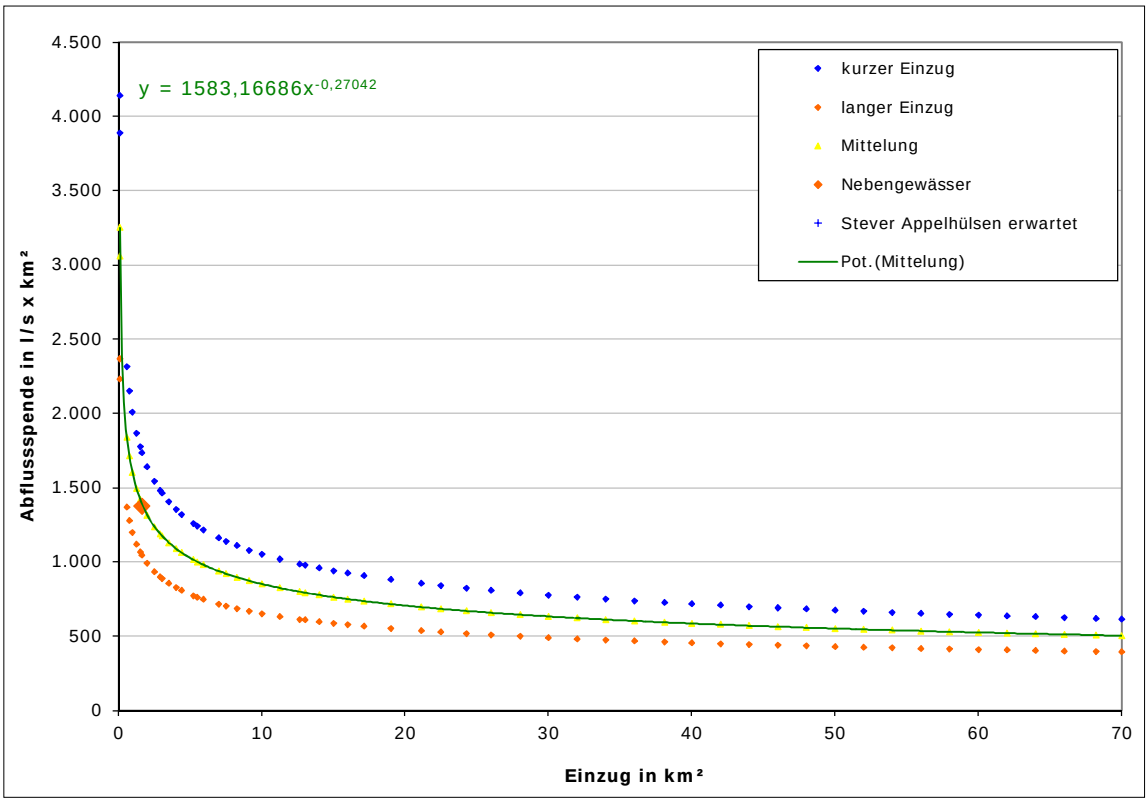

Abb. 6: Anpassungskurven für den HQ100 je nach Form des Einzugsgebietes und dessen Topographie; das Nebengewässer steht für mittlere Verhältnisse

Mit HQ1 und HQ100 lässt sich eine Hochwasserstatistik für das Nebengewässer an der Landesstraße herleiten, vgl. Tab. 3:

Tab. 3: Hochwasserstatistik für das Nebengewässer bei Unterquerung der Landesstraße

Einzug	***1,63***		
HQx	**Neben-gewässer**	**HQx absolut**	**zulässige Einleitung**
1	391,80	638,63	**63,86**
2	539,53	879,43	**87,94**
5	734,82	1197,75	**119,78**
10	882,55	1438,55	
20	1.030,27	1679,35	
30	1.116,69	1820,21	
50	1.225,56	1997,67	
100	1.373,29	2238,46	
[a]	[l/s x km²]	[l/s]	[l/s]

Der bestehende Landhandel ist auf 15 l/s gedrosselt. Insgesamt ist die akzeptable Einleitungsmenge ungefähr halb so hoch wie die Kanalkapazität. Wird berücksichtigt, dass die Fließzeit bis zur Einleitung bei 10 bis 15 Minuten liegt, ist der Umgang mit der Kanalkapazität hier aber vorrangig.

Allein durch die fließende Welle im Straßenseitengraben entsteht ein Volumen von 65 bis 85 cbm und damit 25 bis 30 % der Einleitungsmenge.

Eine Betrachtung nach Kalinin-Miljukov zeigt, dass die Einleitungsmenge durch Zwischenspeicherung im Straßenseitengraben massiv abfallen. Aber in erster Näherung reicht aus, dass die Abflüsse durch den Fließweg um 30 bis 40 % höher ausfallen dürfen. Beim HQ2 sind das dann 114 bis 123 l/s und damit schon sehr nahe an der maximalen Kapazität des Molkereikanals. Hinzu kommt, dass bei Druck im Kanal die Abflüsse aus den Gräben zurückgestaut werden, so dass bei der Entwässerung auch hier schon eine weitere Dämpfung der Abflüsse erfolgt.

3.3 Anschlussflächen

Der Molkereikanal besitzt sechs verschiedene Anschlussbereiche:

- Ungedrosselte Einleitung aus dem Straßenraum entlang des Molkereikanals zwischen Bahnübergang und etwas über die Klöppelstiege hinaus nach Nordosten;
- Auf 15 l/s gedrosselte Einleitung aus dem bestehenden Landhandel;
- Ungedrosselte Einleitungen von zwei Anwesen nördlich der Klöppelstiege;
- Real über die Fließzeit gedrosselte Einleitungen aus den Grabenbereichen von Klöppelstiege und Bahnhofstraße;

- Bislang ungedrosselte Einleitungen aus dem neu geordneten Bereich, die damit als Abflussmenge künftig zur Verfügung stehen.
- Sehr stark gedrosselte Einleitung bei Abflüssen von Ackerflächen in den Graben der Klöppelstiege.

Insgesamt ergibt sich damit folgende Flächen- und Abflussbilanz:

Tab. 4: Flächen und Abflussbilanz

Flächen	Fläche	Beiwert	Fließzeit-beiwert	Au	HQ2	HQ2 Summe	Ziel HQ2**
Landhandel, bebaut***	9.515	0,800	1,000	7.612	13,9	13,9	117,2
Landhandel, unbebaut***	16.070	0,050	0,770	619	1,1	15,0	117,2
Bahnhofstraße	1.100	0,900	1,000	990	20,6	35,6	117,2
Bahnhofstraße Nord*	280	0,700	0,635	124	2,6	38,2	117,2
Klöppelstiege	910	0,700	0,543	346	7,2	45,4	117,2
Wohnbauparzellen	2.300	0,400	1,000	920	19,1	64,5	117,2
Neue GE-Fläche	10.180	0,800	1,000	8.144	169,3	169,3	
					als Drossel	52,7	
	[m²]			[m²]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
*Grabenentwässerung auch nach Norden möglich							
** bei Grabendämpfung um ein Drittel							
*** Abflüsse über RRB gedrosselt							

Daraus folgt, wenn aus dem neuen Gewerbebereich über ein DN 300 mit Mindestgefälle oder etwas darunter eingeleitet wird, dann wird die Drosselmenge von gut 50 l/s im Normalbetrieb nicht überschritten:

Tab. 5: Drosselung durch Anschlussbegrenzung

Gefälle	Durch-messer	kb	v	Q
0,333%	0,300	0,001	0,843	**59,58**
0,300%	0,300	0,001	0,800	**56,52**
0,260%	0,300	0,001	0,744	**52,57**
	[m]	[m]	[m/s]	[l/s]

Analog zu den Grabenanschlüssen an den Molkereikanal zeichnet sich damit schon ab, dass ein wirksamer Schutz vor Überlastung des Molkereikanals dann erreicht wird, wenn am Beginn der Hauptentwässerungsachse im neuen Gewerbe-bereich (Oberwasser) Mulden zum Druckausgleich anzulegen sein werden. Ist der Kanal unter Druck, dann staut sich Wasser in den Mulden und kann bei Druckabbau wieder abfließen.

4. Rückhaltevolumina

4.1 HQ5

Für Gewerbeflächen ist ein Abfluss bis zum HQ5 sicherzustellen, was wie beschrieben hier nicht funktioniert, sondern auf ab dem HQ2 auf 52 l/s zu begrenzen ist. Entsprechend ergibt sich für den HQ5 folgender Rückhaltebdedarf:

Tab. 6: Rückhaltung zwischen HQ5 und Drosselspende

Intensität Regen T=5 a	Dauer	Regen HQ5 + 15 %	Summe Zulauf bei 8.144 m²	Summe Q Drossel 52,7 l/s	Rückhalt
273,30	5	314,30	76,8	15,81	60,98
204,00	10	234,60	114,6	31,62	83,01
166,90	15	191,94	140,7	47,43	93,25
142,50	20	163,88	160,2	63,24	**96,91**
111,60	30	128,34	188,1	94,86	93,28
85,50	45	98,33	216,2	142,29	73,91
70,00	60	80,50	236,0	189,72	46,29
[min]	[min]	[min]	[cbm]	[cbm]	[cbm]

Nach dem Geländeschnitt liegen rund 50 cm über der Kanaloberkante und damit der Drucklinie, so dass an den Außengrenzen des GE-Bereichs 50 cm tiefe Mulden eingerichtet werden sollten, die für den Druckausgleich fungieren.

4.2 HQ30

Die DIN 1986-100 fordert bei derartigen Flächen den kurzfristigen Rückhalt bis zum HQ30. Der Mindestbedarf ermittelt sich wie folgt mit gut 150 m³:

Tab. 7: Mindestrückhalt beim HQ30 nach DIN 1986-100

Formel 20				
T	**30 a**	**2 a**	**Differenz**	**x 8.144 m² Ared**
5 min	401,40	207,90	193,50	47,28
10 min	290,20	160,00	130,20	63,62
15 min	235,20	132,00	103,20	75,64
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]
Formel 21 bezogen auf 52,7/ 0,8144 = 64,71				
T	**30 a**	**2 a = Q_{Dr}**	**Differenz**	**x 8.144 m² Ared**
5 min	401,40	64,71	336,69	82,26
10 min	290,20	64,71	225,49	110,18
15 min	235,20	64,71	170,49	124,96
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]
Formel 22 m. Risikozuschlag 15 %				
T	**30 a**	**2 a = Q_{Dr}**	**Differenz**	**x 8.144 m² Ared**
5 min	461,61	64,71	396,90	96,97
10 min	333,73	64,71	269,02	131,45
15 min	270,48	64,71	205,77	**150,82**
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]

Der vollständige Rückhalt liegt kaum 20 cbm höher, so dass 170 cbm zu schaffen sind:

Tab. 8: Maximalrückhalt bis zum HQ30

Intensität Regen T=30 a	**Dauer**	**Regen HQ5 + 15 %**	**Summe Zulauf bei 8.144 m²**	**Summe Q Drossel 52,7 l/s**	**Rückhalt**
401,40	5	461,61	112,8	15,81	96,97
290,20	10	333,73	163,1	31,62	131,45
235,20	15	270,48	198,3	47,43	150,82
200,50	20	230,58	225,3	63,24	162,10
157,60	30	181,24	265,7	94,86	**170,82**
121,90	45	140,19	308,2	142,29	165,96
100,90	60	116,04	340,2	189,72	150,48
[min]	[min]	[min]	[cbm]	[cbm]	[cbm]

Letztlich würde sich die östliche Grünfläche hierfür eignen, zumal die Mulde auch eine Wiesenfläche mit Ufergehölzen sein darf_

Tab. 5: Taugliche Druckausgleichsmulde am Ostende der GE-Fläche

Höhe	Länge	Breite	Fläche	Volumen
86,45	40,00	11,00	440,00	195,16
86,40	39,80	10,80	429,84	**173,42**
86,35	39,60	10,60	419,76	152,18
86,30	39,40	10,40	409,76	131,44
86,25	39,20	10,20	399,84	111,20
86,20	39,00	10,00	390,00	91,46
86,15	38,80	9,80	380,24	72,20
86,10	38,60	9,60	370,56	53,43
86,05	38,40	9,40	360,96	35,14
86,00	38,20	9,20	351,44	17,34
85,95	38,00	9,00	342,00	0,00
	[m]	[m]	[m²]	

Insgesamt ist mit diesem Druckausgleich die Regenentwässerung gesichert.

5. Entwässerung Schmutzwasser

Haushaltsübliche Mengen nimmt das Mischsystem Richtung Ringstraße auf. Bei einer Gebietsgröße von 1 ha ist von 0,25 bis 0,5 l/s auszugehen. Mit dem Druckausgleichssystem für Regenwasser wird besser verhindert, dass Regenwasser in der Bahnhofsstraße ins Mischwassernetz überschlägt, so dass ein Schmutzwasseranschluss an das Mischsystem möglich ist.

Dortmund, den 12. Oktober 2020

Dr.-Ing. Gerold Caesperlein