

**Entwässerung des Bauvorhabens  
an der Böttcherstraße 7 in  
Waltrop-Brockenscheid**  
*Erläuterungsbericht*



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

## Entwässerung des Bauvorhabens an der Böttcherstraße 7 in Waltrop-Brockenscheidt *Erläuterung des Entwässerungsantrags*

### 1. Veranlassung

Auf dem Grundstück Böttcherstr. 7 in Waltrop-Brockenscheidt sollen Bestandsgebäude abgerissen und durch eine Lagerhalle ersetzt werden. Der Neubau ist damit in der Flur 28 der Gemarkung Waltrop auf den Flurstücken 300 und 301 geplant, vgl. Abb. 1:

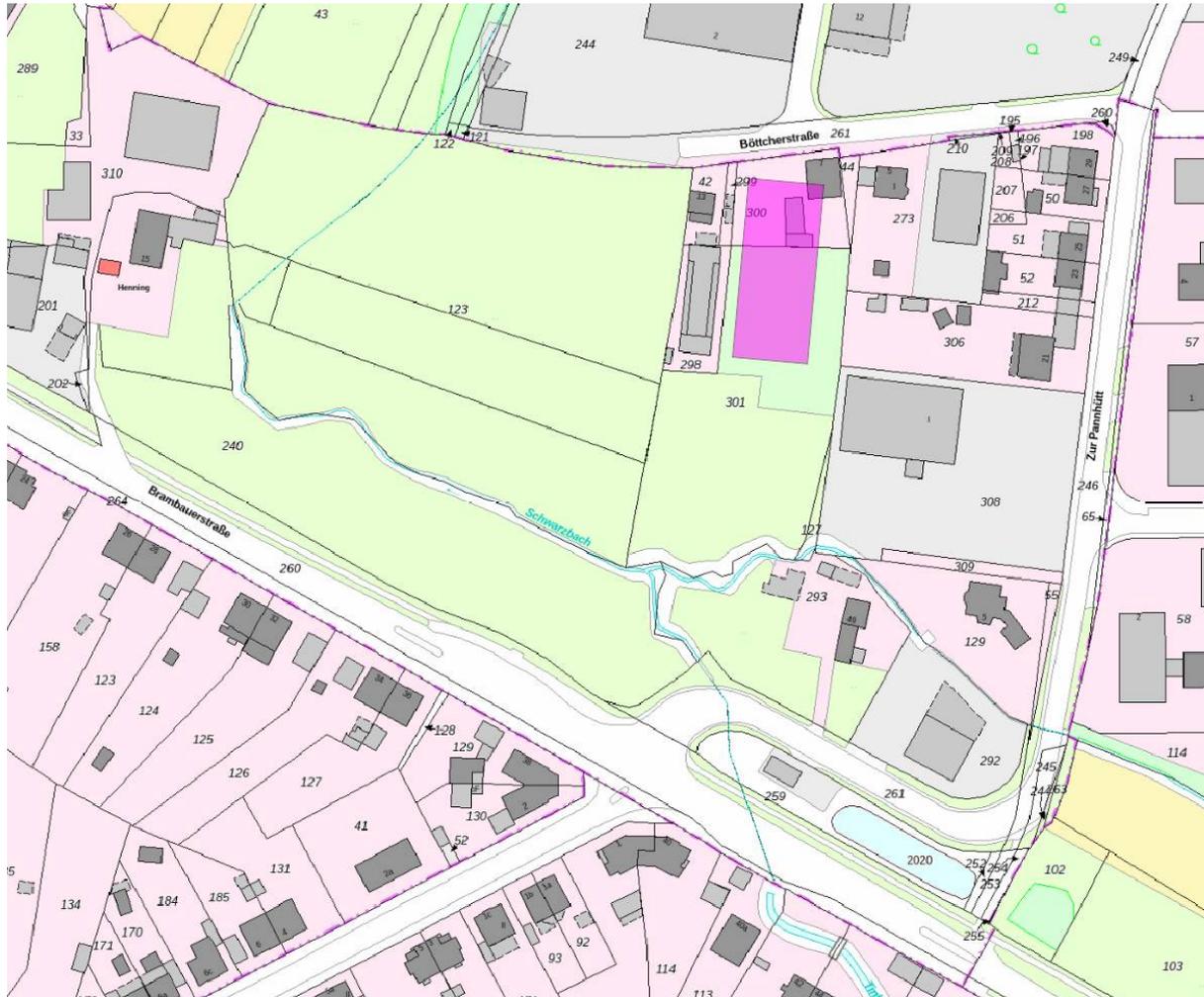


Abb. 1: Lageplan mit den Flurstücken und den bisherigen Gebäuden, das Bau Feld für den Neubau ist in magenta markiert

Da im Bereich der gesamten Bebauung mehr als 800 m<sup>2</sup> befestigt werden, ist hier neben der Planung der Entwässerung auch für den Neubau grundsätzlich ein Überflutungsnachweis zu führen. Allerdings wird das Regenwasser in ein Gewässer eingeleitet, so dass prinzipiell die Rückhaltung nach DWA A 117 und 138 sowie nach BWK M3 zu erfolgen hat, mit Entlastungshäufigkeiten zwischen  $n=1,0$  bis  $0,2$  n/a, ggf. bis  $0,1$  n/a, da der Schwarzbach unter dem Datteln-Hamm-Kanal gedükert wird.

## 1.2 Aufgabenstellung und rechtliche Rahmenbedingungen

Da Regenwasser in ein Gewässer, hier: den Schwarzbach, eingeleitet werden soll, ist die Rückhaltung nach BWK-M3 zu berechnen. Bei einem Gewässer im Oberwasser eines Kanaldükers ist die Wiederbesiedlung eingeschränkt und damit die Rückhaltung mindestens auf  $n=0,5$  zu berechnen und zu planen.

Gleichzeitig fordert die DWA A 138 bei Rückhaltung auf Grundstücken im Siedlungsbereich  $n=0,2$ , bzw  $n=0,2 \cdot 1,15$  in Bezug auf die Regenintensität.

Da das gesamte Grundstück weit mehr als 800 m<sup>2</sup> versiegelt, ist für das Neubauvorhaben zudem zumindest formal und zur Orientierung in Bezug auf Spitzenbelastungen ein Überflutungsnachweis zu führen.

Dieser wird mit der DIN 1986-100 eingeführt, um durch eine Dämpfung der stärksten Abflussspitzen extreme Wasseraustritte aus den Kanalnetzen zu verhindern. Für wenige Minuten soll bei extremen Niederschlagsereignissen Regenwasser noch auf Grundstücken mit einer Versiegelung von 800 m<sup>2</sup> und mehr vor Ort zurückgehalten werden.

Der Überflutungsnachweis ist entsprechend DIN 1986-100, Kap. 14.9.3 – nach folgender Beziehung zu erstellen:

$$V_{\text{Rück}} = \left( \frac{r_{(D;30)} \times A_{\text{ges.}}}{10000} - Q_{\text{voll}} \right) \times \frac{D \times 60}{1000}$$

mit:	$V_{\text{Rück}}$	=	zurückzuhaltende Regenwassermenge	[m <sup>3</sup> ]
	D	=	Dauerstufe des Bemessungsniederschlags	[min]
	$A_{\text{ges.}}$	=	gesamte, befestigte Grundstücksfläche bzw. im Falle der Mulden, die angeschl. Fläche	[m <sup>2</sup> ]
	$Q_{\text{voll}}$	=	der maximale Abfluss der Grundleitungen bei Vollfüllung bzw. im Falle der Mulden, das aus der Muldenbemessung resultierende, erforderliche Speichervolumen V der Mulde(n)	[m <sup>3</sup> ]

Das Rückhaltevolumen ist für die Zeitstufen  $D = 5, 10$  und  $15$  Minuten zu ermitteln. Alternativ ist die Differenz zwischen HQ30 und HQ2 zu betrachten, wenn die Kanalabflusskapazität den HQ2 übersteigt. Zusätzlich wird in Formel (20) noch ein Sicherheitszuschlag gefordert. Der größte der ermittelten Werte ist dann maßgeblich.

$A_{\text{ges}}$  meint dabei nicht die gesamte Grundstücksfläche, sondern lediglich die gesamte befestigte Grundstücksfläche. Zur Sicherheit könnte noch die unbefestigte Fläche auch mit einem Abflussbeiwert versehen werden.

Zum einen ist dieser Nachweis für den Neubau zu führen. Zum anderen ist parallel das Rückhaltevolumen für eine Zwischenspeicherung des Regenwassers zu ermitteln, da das BWK-Merkblatt M3 grundsätzlich eine Drosselung der Abflüsse bei Einleitung in ein Gewässer verlangt, sofern nicht versickert wird.

Die Frage der Versickerung wird dabei noch gesondert zu diskutieren sein.

Ferner regelt die EN 752 seit rund 20 Jahren Fragen der Bemessung der öffentlichen Kanalentwässerung und auch den Fall eines Versagens des Systems. Vorgeschrieben ist, dass es grundsätzlich bis zum HQ20 (einmal in 20 Jahren) zu keinem schädlichen Austritt von Wasser aus dem Kanalnetz kommt. Bis zum HQ3 darf es zu keinerlei Druckabfluss im Kanal kommen, bei Bestandskanälen zumindest zu keinerlei Wasseraustritt. Entsprechend ist zu prüfen, ob sich hieraus Gefährdungen oder Kapazitätsminderungen für die Grundstücksentwässerung ergeben, wie sich das Kanalnetz im Belastungsfall verhält und wie sich Überflutungen bis über das Straßenniveau konkret im Baugebiet verhalten und was bei der Realisierung der Umkleide entsprechend zu beachten sein wird.

### 1.3 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise ergibt sich aus der Aufgabenstellung:

Im ersten Schritt wird der passive Überflutungsnachweis geführt und damit die Frage geklärt, ob der Standort als solcher von der Umgebung her überflutungsgefährdet ist. Dies ist durch die leichte Hanglage bis zur Pannhütt stets zu prüfen und aber auch sicherlich leicht zu beherrschen.

Im zweiten Schritt lässt sich mit den vorliegenden Bodendaten prüfen und belegen, ob eine Versickerung möglich ist und ob oder wie sich diese auf den Überflutungsnachweis und die Einleitung in den Schwarzbach auswirken würde.

Im dritten Schritt wird geprüft, wie eine gedrosselte Einleitung in den Schwarzbach eingerichtet werden kann (und muss).

Im vierten Schritt wird entsprechend der geplanten versiegelten Flächen der Entwässerungsbedarf des Neubaus ermittelt und der rechnerische Mindestrückhalt gemäß Überflutungsnachweis und ermittelter Drosselung in das Gewässer.

Im fünften Schritt wird normalerweise die Kapazität der umliegenden Kanalisation Kanalbestand in ihrer Leistungsfähigkeit untersucht. Dies entfällt hier, da gedrosselt in ein Fließgewässer eingeleitet wird. Betrachtet wird hier deshalb die Lage des Fließgewässers und damit die Höhenentwicklung einer Entwässerung bis zum Gewässer.

In einem sechsten Schritt könnte dann noch im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse auf stärkere Regenereignisse Bezug genommen werden.

In der Regel als letzter Schritt wird die Schmutzwassermenge hergeleitet, was hier aber entfällt, da der Neubau ohne Wasseranschluss errichtet wird.

## 2. Passiver Überflutungsschutz

Das Bauvorhaben liegt auf der Talseite des Hangs bis zur Pannhütt. Insgesamt hat die Halle damit ein Einzugsgebiet von knapp 0,75 ha Siedlungsfläche, vgl. Abb. 2:

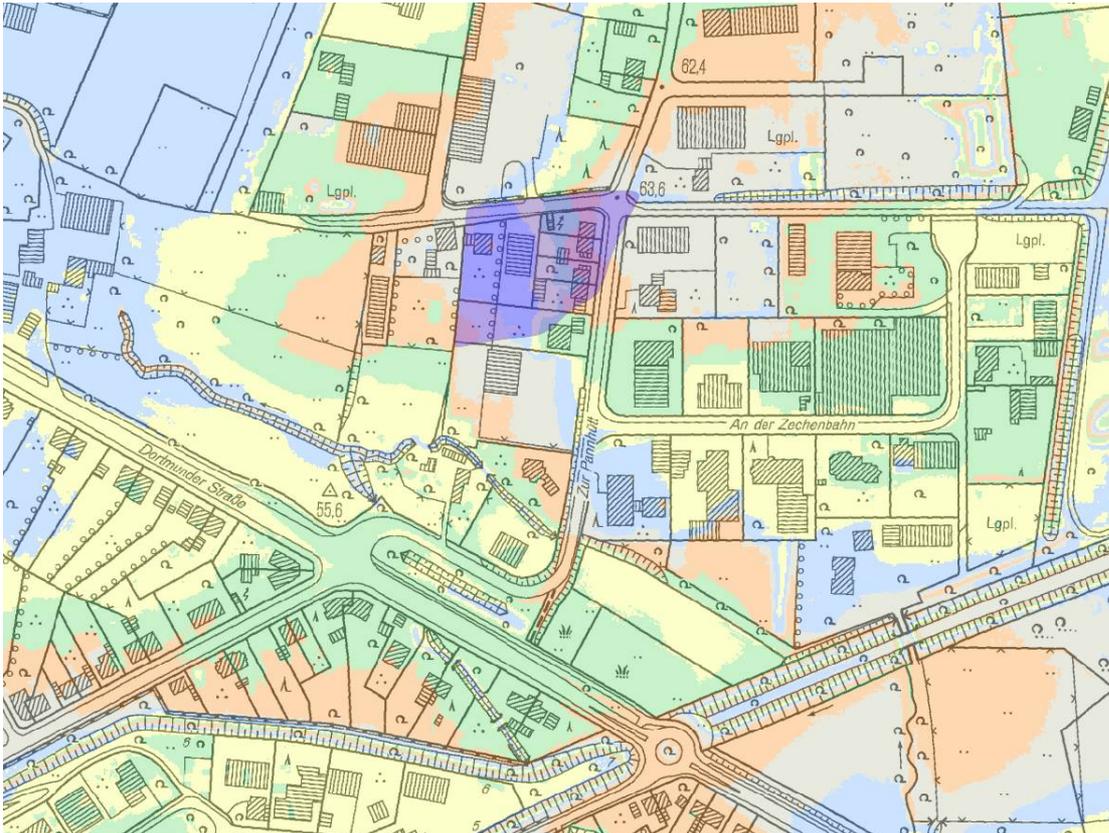


Abb. 2: Siedlungsfläche im Oberwasser des Bauvorhabens

Insgesamt ist von einer Vollversiegelung dieses Bereichs von 50 bis 60 % auszugehen:



Abb. 3: Versiegelte Flächen im Oberwasser des Bauvorhabens

Insgesamt ist damit von rund 0,4 ha undurchlässiger Fläche auszugehen. Wird davon ausgegangen, dass bis zum HQ2 das Regenwasser geregelt über Kanäle abfließt, so bleibt ein Überlaufpotential beim HQ30 von rund 85 l/s, beim HQ100 von rund 120 l/s. Das ist mit einem entsprechenden Gefälle von der Halle weg beherrschbar, wenn zusätzlich ein leichtes Gefälle von Nord nach Süd vor der Halle eingerichtet wird.

Grundsätzlich existiert dort ein natürliches Gefälle von 1,10 m, das sich allerdings durch die OKFE von 58,60 müNN auf rechnerisch 0,70 m verringert, und angesichts eines notwendigen Gegengefälles vor der Halle auf 0,5 bis 0,6 m (auf 60 m und damit auf 0,8 bis 1 %. Zudem erfordern die verschiedenen Tore und Türen eine eher plane Fläche östlich der Halle. Wird im Norden mit 1 % Gefälle weg von der Halle und im Süden mit 3 % gerechnet, so verbleibt eine maximale Höhendifferenz von 0,2 m und damit ein Längsgefälle von 0,33 %.

Mittig der Halle kann so eine Kapazität von bis zu 400 l/s erreicht werden, setzt aber eine Zusatzreihe von Mauerscheiben vor der Stützmauer voraus, da diese auf ein anderes Gelände hin abgestimmt ist, vgl. Tab. 1:

Tab. 1: Kapazität der Ostfläche bei 0,33 % Neigung nach Süden, hier auf Höhe der Hallenmitte und damit einem Quergefälle von West nach Ost

Fließhöhe	Flutbreite	benetzter Umfang	Durchflußfläche	hydraul. Radius	Gefälle	Fließgeschwindigkeit	Kst-Wert	Q
0,010	0,50	0,51	0,00	0,00	0,330%	0,12	70,00	0,3
0,020	1,00	1,02	0,01	0,01	0,330%	0,18	70,00	1,8
0,030	1,50	1,53	0,02	0,01	0,330%	0,24	70,00	5,4
0,040	2,00	2,04	0,04	0,02	0,330%	0,29	70,00	11,7
0,050	2,50	2,55	0,06	0,02	0,330%	0,34	70,00	21,2
0,060	3,00	3,06	0,09	0,03	0,330%	0,38	70,00	34,5
0,070	3,50	3,57	0,12	0,03	0,330%	0,42	70,00	52,0
0,080	4,00	4,08	0,16	0,04	0,330%	0,46	70,00	74,3
0,090	4,50	4,59	0,20	0,04	0,330%	0,50	70,00	101,7
0,100	5,00	5,10	0,25	0,05	0,330%	0,54	70,00	134,7
0,110	5,50	5,61	0,30	0,05	0,330%	0,57	70,00	173,6
0,120	6,00	6,12	0,36	0,06	0,330%	0,61	70,00	219,0
0,130	6,50	6,63	0,42	0,06	0,330%	0,64	70,00	271,1
0,140	7,00	7,14	0,49	0,07	0,330%	0,67	70,00	330,3
0,150	7,50	7,65	0,56	0,07	0,330%	0,71	70,00	397,0
[ m ]	[ m ]	[ m ]	[ m ]	[ m ]		[ m/s ]		[ l/s ]

Wenn die Halle schadlos geflutet werden kann, da allein als Stellfläche genutzt, dann kann von diesem Mindeststandard für den Überflutungsschutz abgewichen werden. Andererseits ist dann die Halle auf derartig robuste Nutzungen beschränkt.

#### 4. Schwarzbach

Der Schwarzbach hat bis zum Bauvorhaben ein Einzugsgebiet von 3,75 km<sup>2</sup>, vgl. Abb. 4

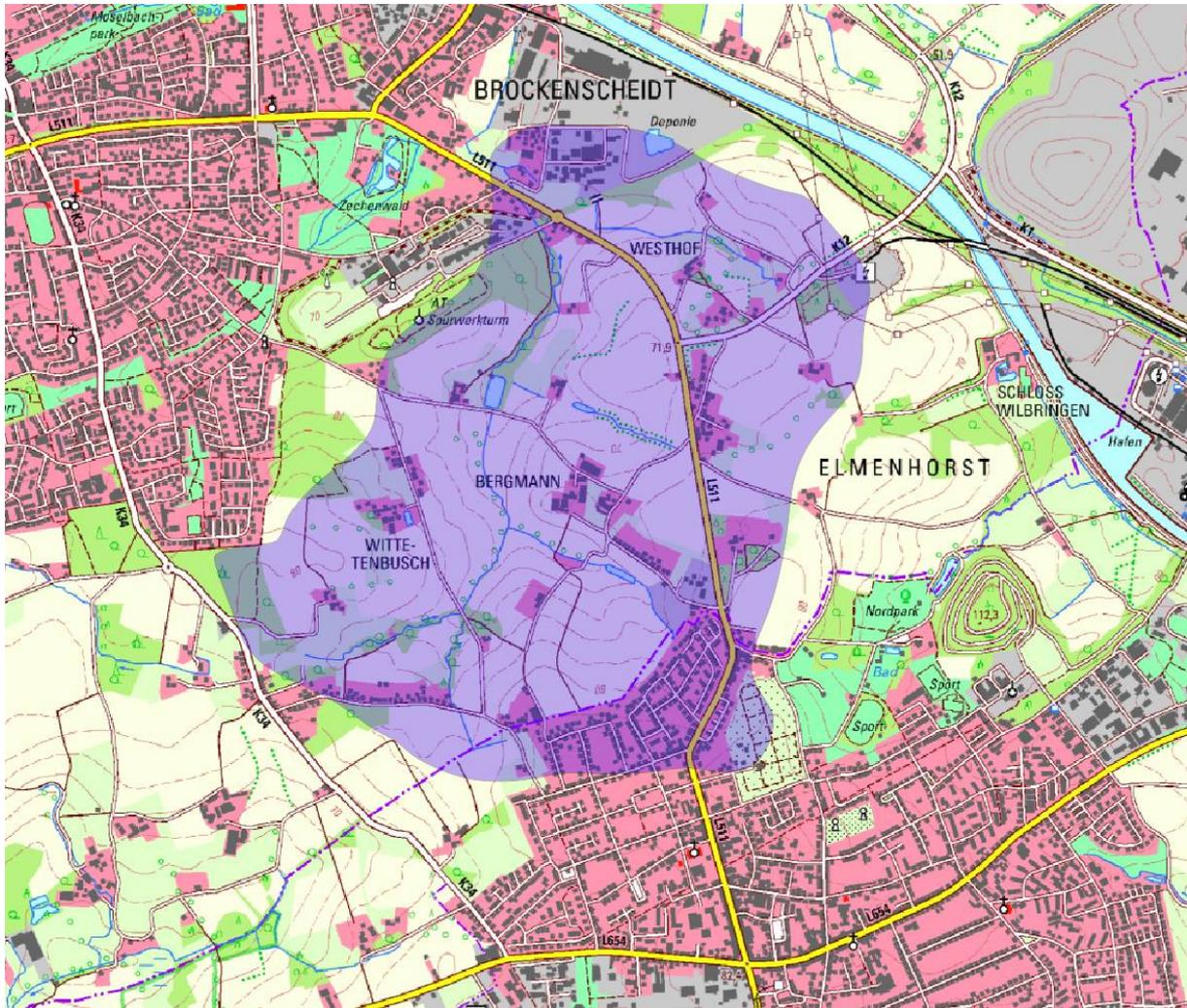


Abb. 4: Einzug des Schwarzbachs bis zum Bauvorhaben

Das Einzugsgebiet ist sehr kompakt, so dass die Abflussspenden höher liegen als bei Gewässern mit langem und schmalen Einzugsgebiet. Allerdings gibt es über diese kurzen Gewässer auf dem südlichen Lippehochufer wenig Pegeldata. Erst mit den Pegeln von Salzbach und Ahse östlich von Hamm stehen Pegeldata zur Verfügung, die allerdings eher geringe Abflussspenden zeigen, allerdings bei anderer Form des Einzugsgebietes und aufgrund der Größe einem viel geringeren mittleren Längsgefälle.

Insgesamt sind so kleine Einzugsgebiete mit einem Gefälle von mehr als 30 m der Anpassungskurve für kurze Einzugsgebiete zuzuordnen, vgl. Abb. 5:

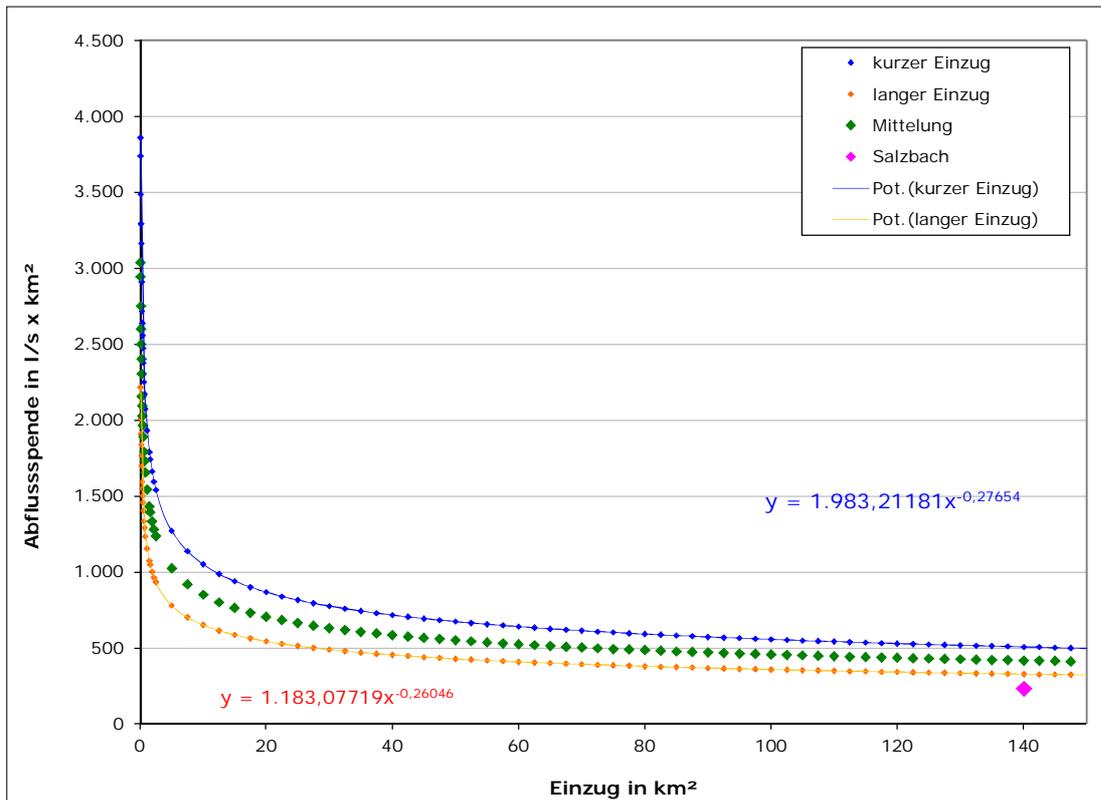


Abb. 5: Anpassungskurven für steile, mittlere und flache Einzugsgebiete im südlichen Münsterland, für den Schwarzbach ist die blaue Kurve zutreffend, auch aufgrund der Siedlungsflächen im obersten Einzugsgebiet; nachrichtlich die Einordnung des Salzbachs östlich von Hamm als Gewässer vom linken Lippeufer

Daraus leitet sich folgende Hochwasserstatistik ab, mit der Mindestdrosselmenge von 10 % für das gesamte Einzugsgebiet

Tab. 2: Hochwasserstatistik und Drosselmenge für den gesamten Schwarzbach

Einzug	3,750		
HQx	Schwarz-bach	Q	Zuschlag 10 %
1	307,6	1.153,5	115,35
2	468,4	1.756,6	175,66
5	681,0	2.553,8	255,38
10	841,8	3.156,8	315,68
20	1.002,6	3.759,9	375,99
30	1.096,7	4.112,6	411,26
50	1.215,2	4.557,0	455,70
100	1.376,0	5.160,1	516,01
[ a ]	[l/s x km²]	[l/s ]	[l/s x km²]

Gleichzeitig liegt die Einleitung in einem sehr kleinen Teileinzugsgebiet von lediglich 3,75 ha Größe, bedingt durch den Hügel zur Pannhütt, der ein sehr kleines Teileinzugsgebiet definiert, vgl. Tab. 3:

Tab. 3: Hochwasserstatistik und Drosselmenge für das Teileinzugsgebiet zu Pannhütt

<b>Einzug</b>	<b>0,0375</b>		
<b>HQx</b>	<b>Schwarz- bach</b>	<b>Q</b>	<b>Zuschlag 10 %</b>
1	1.171,4	43,9	4,39
2	1.735,2	65,1	6,51
5	2.480,5	93,0	9,30
10	3.044,2	114,2	11,42
20	3.608,0	135,3	13,53
30	3.937,8	147,7	14,77
50	4.353,3	163,2	16,32
100	4.917,1	184,4	18,44
[ a ]	[l/s x km <sup>2</sup> ]	[l/s ]	[l/s x km <sup>2</sup> ]

Die Hochwasserstatistik ist für die Einleitung ambivalent: Zum einen bestätigt sich die Drosselvorgabe von 10 l/s als großzügig, da selbst ein sehr kleines Einzugsgebiet Abflussspenden von nicht mehr 12 bis 17 l/s je Hektar aufweist, so dass ein Baufeld von 0,315 ha natürlicherweise Abflüsse von 4 bis 6 l/s (HQ1 und HQ2) aufweist.

Andererseits zeigt Tab. 2, dass in den Schwarzbach bis zur Böttcherstraße nach BWK beim HQ1 bis zu 115 l/s eingeleitet werden dürften.

Ein Blick ins Wasserkataster des Landes NRW zeigt, vgl. Abb. 6, dass oberhalb der geplanten Einleitung ein Regenüberlauf aktiv ist und eine Straßeneinleitung, die aber in Größe und Menge nicht quantifiziert ist.

Unterhalb der geplanten Einleitung sind allerdings eine ganze Reihe von Einleitungen aktiv.

Im ersten Schritt, vgl. Tab. 4, wurde die Fließzeit des Gewässer bis zu den einzelnen Einleitungsstellen mit einer einfachen Formel ermittelt, um zu prüfen, in wie weit sich Einleitungsmengen überlagern. In Tab. 5 wird diese Überlagerung dann weiter mit den Daten aus dem Wasserkataster für den HQ2 quantifiziert. Allerdings lässt sich schon mit der nächsten Einleitung abrechnen, da diese weit über den Anforderungen aus dem BWK-Arbeitsblatt M3 liegt.

Damit ist erkennbar, dass eine Erhöhung der Drosselmenge angesichts der örtlichen Verhältnisse die Probleme weiter verschärfen würde.

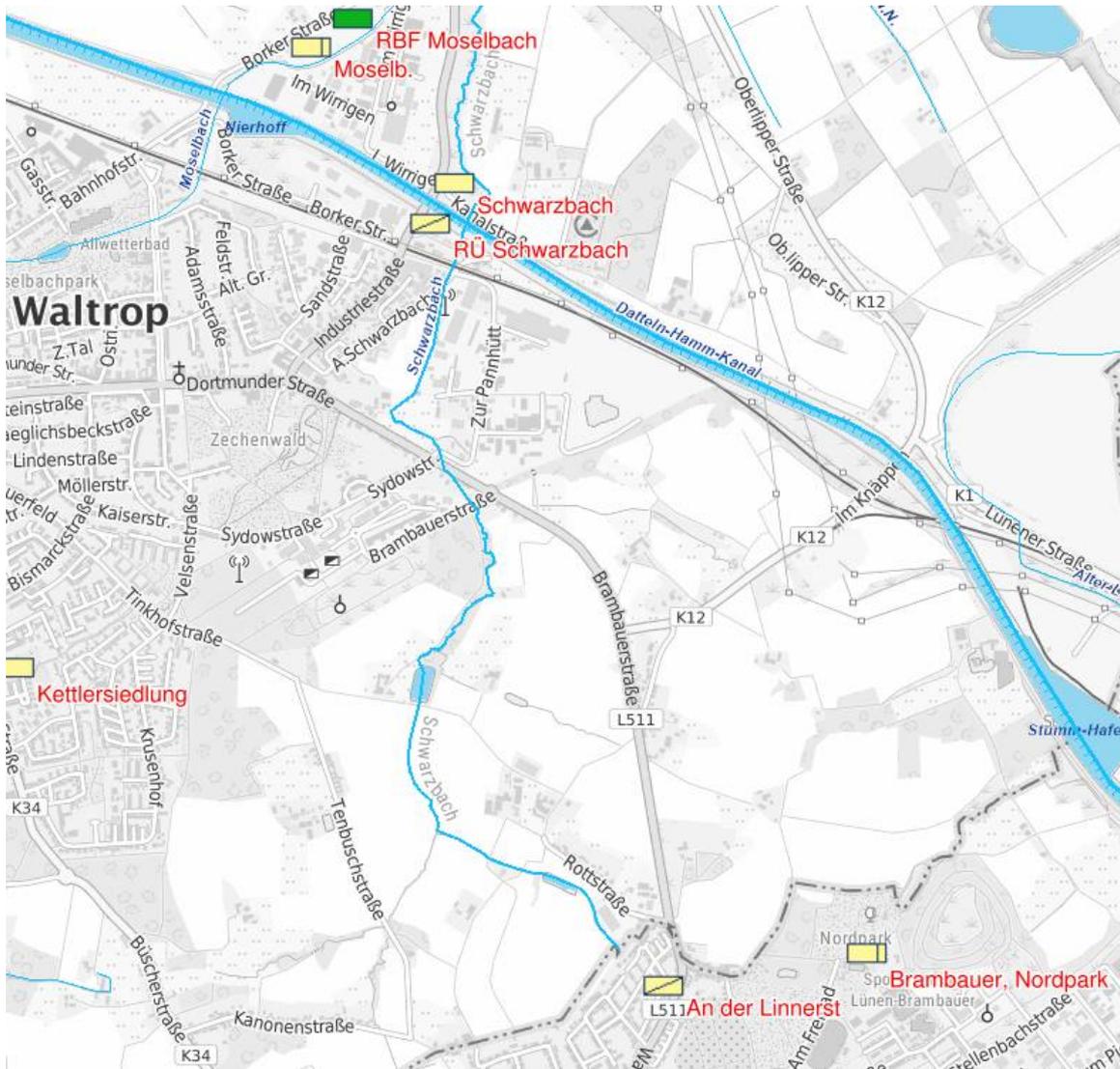


Abb. 6: Einleitungen in den Schwarzbach im Umfeld der Böttcherstraße/ Pannhütt, Kettlersiedlung und Nordpark entwässern in andere Einzugsgebiete

Tab. 4: Fließzeit von Hochwasserwellen im Schwarzbach, empirisch angepasst

Bereich	Station oben	Station unten	Länge	Hochpunkt	Tiefpunkt	Gefälle	Laufzeit	Minderung	Laufzeit	Laufzeit	gerundet
Quelle bis Pannhütt	10,800	8,000	2,800	82,500	55,500	0,964%	2,788	0,880	2,454	<b>147,21</b>	<b>150,00</b>
Linnerst bis Pannhütt	10,485	8,000	2,485	74,000	55,500	0,744%	2,800	0,880	2,464	<b>147,87</b>	<b>150,00</b>
Quelle - RÜ Schwarzbach	10,800	7,250	3,550	82,500	52,500	0,845%	3,189	0,880	2,806	<b>168,38</b>	<b>170,00</b>
Quelle - RRB Schwarzbach	10,800	7,000	3,800	82,500	51,250	0,822%	3,307	0,880	2,910	<b>174,59</b>	<b>175,00</b>
	[ km ]	[ km ]	[ km ]	[ müNN ]	[ müNN ]	[ % ]	[ h ]		[ h ]	[ min ]	[ min ]

Tab. 5: Einleitungen rund um die Böttcherstraße

Einleitung	Au	Drossel	Fließzeit tf	HQ2 (tf)	HQ2 (tf) ohne Drossel	Anmerkung
RÜ Linnerst	2,29	32	150	66	34	< 115 l/s, BWK M3
RÜ Schwarzbach	26,35	1.035	30	2.487	1.452	weit jenseits BWK
	[ ha ]	[ l/s ]	[ min ]	[ l/s ]	[ l/s ]	

Um die Rückhaltung zu minimieren wird die Drossel mit einer weitgehend konstanten Drosselkennlinie eingebaut, vgl. Abb. 7:



Abb. 7: Drossel für 10 l/s

#### 4. Versickerung von Regenwasser

Das Bodengutachten für den Gründung der Lagerhalle hat an allen Hallenecken Ton bis auf Niveau der Schwarzbachsohle angetroffen, vgl. Abb. 8:

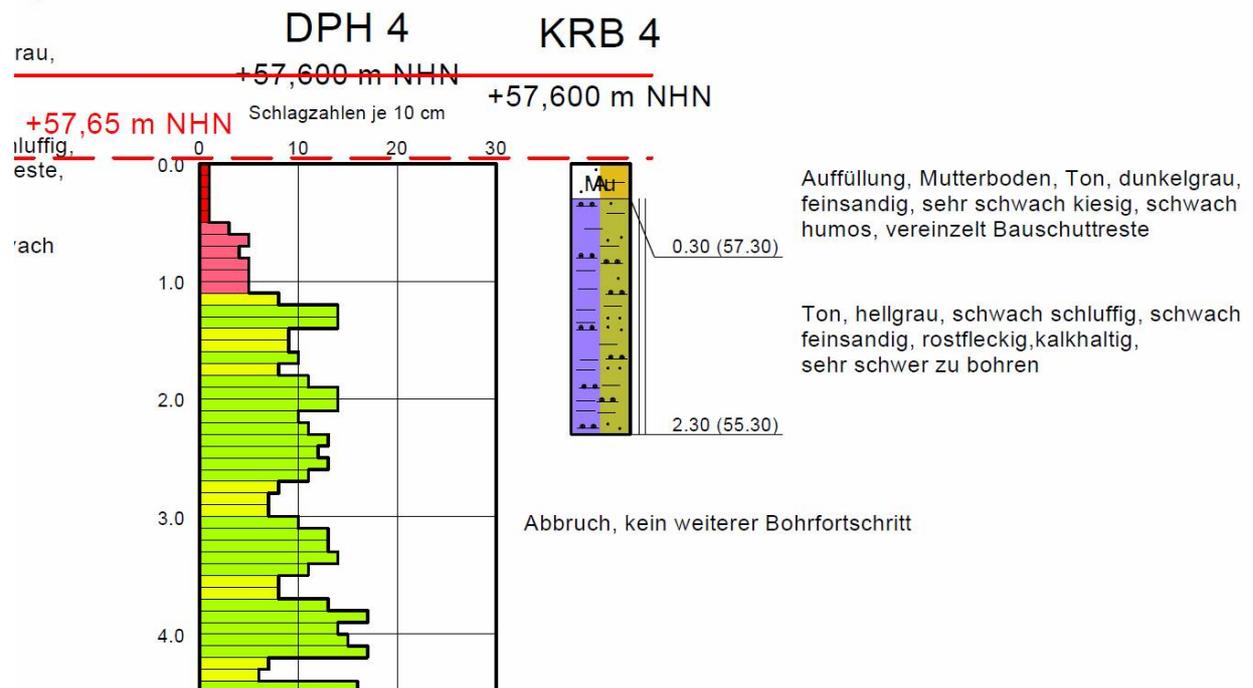


Abb. 8: Bohrung Südwestecke der Halle, mit am nächsten zur Einleitungsstelle

Entsprechend gibt der Bodengutachter gar keine Durchlässigkeit an.

Eine Versickerung ist damit nicht wirklich möglich. Die Durchlässigkeit der Böden wird in der Bodenkarte je nach Sandanteil zwar immerhin mit 1 bis 2 x 10<sup>-6</sup> m/s angegeben, allerdings folgt unterhalb des sandig-tonigen Lehms in Bohrungen weiter östlich, aber auch im Bachtal, Schluffmergel ziemlich genau in einer Tiefe, in der in der Böttcherstraße kein Bohrfortschritt mehr erzielt wurde, vgl. Abb. 9:

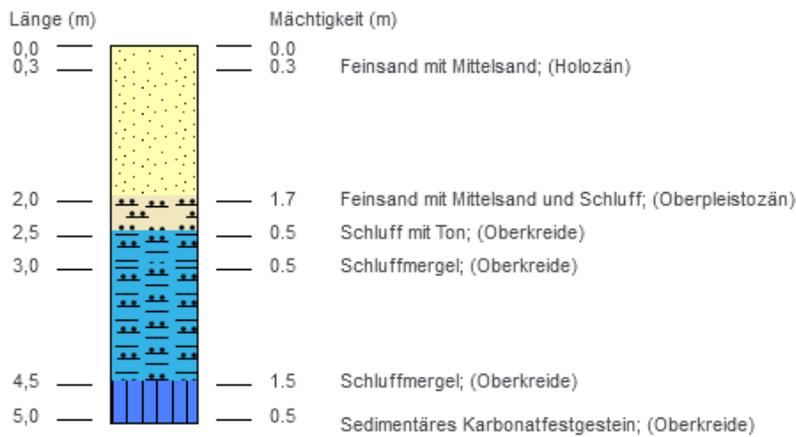


Abb. 9: Bohrung östlich der Pannhütt, in Bachnähe

Entsprechend ist eine Versickerung als nicht möglich zu erachten.

## 5. Flächen und Abflussbeiwerte

### 5.1 Flächenbilanz

Die anzusetzenden Flächen für den Neubau setzen sich wie folgt zusammen:

Tab. 6: Versiegelung im Bereich des Neubaus

Bereich	Markierung	Fläche künftig	Beiwert	A <sub>red</sub>	HQ5	HQ2	Summe
Halle		1.500	1,00	1.500,0	45,50		45,50
Vordach Ost		210	1,00	210,0	6,37		6,37
Hallenumfahrt		1.350	0,80	1.080,0		24,84	24,84
<b>Bestand Gesamt</b>		<b>3.060</b>	<b>0,91</b>	<b>2.790</b>	<b>51,86</b>	<b>24,84</b>	<b>76,70</b>
		[ m <sup>2</sup> ]		[ m <sup>2</sup> ]	[ l/s ]	[ l/s ]	[ l/s ]

Im Vorgriff auf einen geplanten Endausbau sind im Anschluss zur Hallenumfahrt noch umfangreiche Stellplatzanlagen geplant, auf die eine Regenrückhaltung abgestimmt werden sollte, vgl. Tab. 7:

Tab. 7: Versiegelung im Bereich des Neubaus beim geplanten Endausbau

Bereich	Markierung	Fläche künftig	Beiwert	Ared	HQ5	HQ2	Summe Hof bisher
Halle		1.500	1,00	1.500,0	45,50		45,50
Vordach Ost		210	1,00	210,0	6,37		
Parkplatz neu		2.450	0,80	1.960,0		45,08	
Hallenumfahrt		1.350	0,80	1.080,0		24,84	24,84
		<b>5.510</b>	<b>0,86</b>	<b>4.750</b>	<b>51,86</b>	<b>69,92</b>	<b>70,34</b>
		[ m <sup>2</sup> ]		[ m <sup>2</sup> ]	[ l/s ]	[ l/s ]	[ l/s ]

## 5.2 Drosselvorgabe

Die einheitliche Drosselvorgabe beträgt 10 l/s.

## 6. Maßgebliche Blockregen

Für die Ermittlung der Abflüsse wird zum einen die Starkregenstatistik der DWD-KOSTRA-Auswertung der Jahre 1951-2010 (neueste Auswertung) herangezogen. Nach dem dort benutzten logarithmischen Ansatz lassen sich auch Starkregen beliebiger Jährlichkeit ableiten – vgl. Tabelle 8.

Insgesamt sind je nach Ansatz folgende Jährlichkeiten von Interesse:

- ♣ T = 2 a – für die Mindestbemessung von Anschluss- und Sammelkanälen und als Untergrenze für den Überflutungsnachweis;
- ♣ T = 3 a – als Standard für den noch druckfreien Abfluss im Neubau.
- ♣ T = 5 a – als Untergrenze bei besonderen Verhältnissen
- ♣ T = 20 a gilt als Mindestlimit für eine Überflutungsbetrachtung im Straßenraum
- ♣ T = 30 a als normale Obergrenze für den Überflutungsnachweis.
- ♣ T = 100 a - als Obergrenze für den Überflutungsnachweis bei besonderen Verhältnissen, die durch das Pumpwerk hier gegeben sein dürften

Tab. 8: KOSTRA-Auswertung für Waltrop

Rasterfeld : Spalte 14, Zeile 47  
 Ortsname : Waltrop (NW)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden 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	176,7	230,0	263,3	303,3	356,7	410,0	440,0	480,0	533,3
10 min	138,3	175,0	196,7	225,0	261,7	300,0	321,7	348,3	386,7
15 min	113,3	143,3	161,1	183,3	213,3	243,3	261,1	283,3	313,3
20 min	95,8	121,7	136,7	155,8	181,7	207,5	223,3	241,7	267,5
30 min	73,9	94,4	106,7	122,2	142,8	163,9	176,1	191,7	212,2
45 min	54,4	71,5	81,1	93,7	110,4	127,4	137,0	149,6	166,3
60 min	43,3	57,8	66,4	76,9	91,4	105,8	114,4	125,0	139,4
90 min	31,5	41,7	47,4	55,0	65,0	75,0	80,9	88,3	98,3
2 h	25,1	32,9	37,5	43,2	51,0	58,8	63,3	69,0	76,8
3 h	18,3	23,8	26,9	30,9	36,3	41,7	44,8	48,8	54,3
4 h	14,7	18,8	21,3	24,4	28,5	32,7	35,1	38,2	42,4
6 h	10,7	13,6	15,3	17,4	20,3	23,2	24,9	27,0	30,0
9 h	7,8	9,8	11,0	12,5	14,5	16,5	17,7	19,1	21,2
12 h	6,2	7,8	8,7	9,8	11,4	12,9	13,8	15,0	16,6
18 h	4,5	5,6	6,2	7,0	8,1	9,2	9,8	10,6	11,7
24 h	3,6	4,4	4,9	5,6	6,4	7,2	7,7	8,3	9,2
48 h	2,3	2,8	3,0	3,4	3,9	4,4	4,6	5,0	5,5
72 h	1,7	2,1	2,3	2,5	2,9	3,2	3,4	3,7	4,0

**Legende**

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

## 7. Rückhaltevolumina für das Neubauvorhaben

Zunächst werden die Volumina für das Hallenneubauvorhaben bestimmt. Im Anschluss erfolgt dann die Bestimmung für den Endausbau ermittelt.

### 7.1 Volumenbestimmung gemäß Abflussbegrenzung auf 10 l/s

Tab. 9: Rückhaltung bezogen auf 10 l/s als Drosselmenge

Intensität Regen T=5 a	Dauer	Regen HQ5 + 15 %	Summe Zulauf bei 2.790 m <sup>2</sup>	Summe Q Drossel bei 10 l/s	Rückhalt
303,30	5	348,80	29,19	3,00	26,19
225,00	10	258,75	43,31	6,00	37,31
183,30	15	210,80	52,93	9,00	43,93
155,80	20	179,17	59,99	12,00	47,99
122,20	30	140,53	70,57	18,00	52,57
93,70	45	107,76	81,17	27,00	<b>54,17</b>
76,90	60	88,44	88,82	36,00	52,82
55,00	90	63,25	95,29	54,00	41,29
43,20	120	49,68	99,80	72,00	27,80
30,90	180	35,54	107,07	108,00	
24,40	240	28,06	112,73	144,00	
17,40	360	20,01	120,59	216,00	
[ min ]	[ min ]	[ min ]	[ cbm ]	[ cbm ]	[ cbm ]

Grundsätzlich ist eine Rückhaltung nur bis zum HQ5 + 15 % erforderlich. Allerdings ist der Schwarzbach unterhalb der geplanten Einleitung verrohrt, so dass angesichts der Kanalisierung auch eine Betrachtung nach DIN 1986-100 in Frage kommt.

### 7.2 Volumenbestimmung nach DIN 1986-100

Zu prüfen ist, welcher Anteil von Tab. 9 auf den Überflutungsnachweis entfällt. Die Drosselspende wurde dabei in Formeln 21 und 22 von der Anschlussfläche von 2.790 m<sup>2</sup> mit ihren 10 l/s an Drosselspende auf einen Hektar umgerechnet, vgl. Tab. 10. Es zeigt sich, dass der Überflutungsnachweis den höheren Standard setzt und gut 66 cbm erfordert.

Tab. 10: Rückhaltungsanforderung nach DIN 1986-100

Formel 20				
T	30 a	2 a	Differenz	x 2790 m <sup>2</sup> Ared
5 min	440,00	230,00	210,00	17,58
10 min	321,70	175,00	146,70	24,56
15 min	261,10	143,30	117,80	29,58
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[ cbm ]
Formel 21, 10/0,2790=35,84				
T	30 a	2 a = Q <sub>Dr</sub>	Differenz	x 2790 m <sup>2</sup> Ared
5 min	440,00	35,84	404,16	33,83
10 min	321,70	35,84	285,86	47,85
15 min	261,10	35,84	225,26	56,56
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[ cbm ]
Formel 22 m. Risikozuschlag 15 %				
T	30 a	2 a = Q <sub>Dr</sub>	Differenz	x 2790 m <sup>2</sup> Ared
5 min	506,00	35,84	470,16	39,35
10 min	369,96	35,84	334,12	55,93
15 min	300,27	35,84	264,43	<b>66,40</b>
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[ cbm ]

### 8. Rückhaltevolumina für den Endausbau

In diesem Schritt werden die Volumina für das Hallenneubauvorhaben und die zusätzliche Stellplatzanlage bestimmt, um bei der Anordnung der Regenrückhaltung gleich den endgültigen Platzbedarf ermitteln zu können, vgl. Abb. 9:

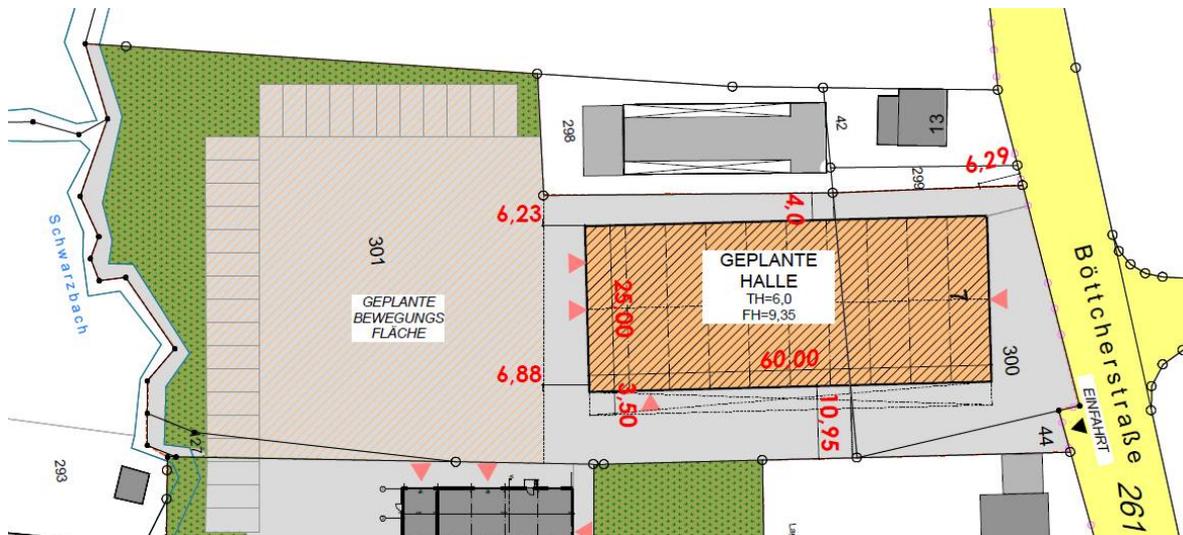


Abb. 9: Geplanter Endausbau

## 8.1 Volumenbestimmung gemäß Abflussbegrenzung auf 10 l/s

Durch die geplante Stellplatzanlagen und die Bewegungsfläche verdoppelt sich der Rückhaltebedarf bei unveränderter Drossel:

Tab. 11: Rückhaltung für den Endausbau bezogen auf 10 l/s als Drosselmenge

Intensität Regen T=5 a	Dauer	Regen HQ5 + 15 %	Summe Zulauf bei 4.750 m <sup>2</sup>	Summe Q Drossel bei 10 l/s	Rückhalt
303,30	5	348,80	49,70	3,00	46,70
225,00	10	258,75	73,74	6,00	67,74
183,30	15	210,80	90,11	9,00	81,11
155,80	20	179,17	102,13	12,00	90,13
122,20	30	140,53	120,15	18,00	102,15
93,70	45	107,76	138,20	27,00	111,20
76,90	60	88,44	151,22	36,00	<b>115,22</b>
55,00	90	63,25	162,24	54,00	108,24
43,20	120	49,68	169,91	72,00	97,91
30,90	180	35,54	182,29	108,00	
24,40	240	28,06	191,93	144,00	
17,40	360	20,01	205,30	216,00	
[ min ]	[ min ]	[ min ]	[ cbm ]	[ cbm ]	[ cbm ]

## 8.2 Volumenbestimmung nach DIN 1986-100

Zu prüfen ist auch hier, ob sich der Rückhaltebedarf durch den Überflutungsnachweis noch weiter erhöht. Die Drosselspende wurde dabei in Formeln 21 und 22 von der Anschlussfläche von 4.750 m<sup>2</sup> mit ihren 10 l/s an Drosselspende auf einen Hektar umgerechnet, vgl. Tab. 12. Es zeigt sich, dass in der Tat der Überflutungsnachweis einen leicht höheren Standard setzt und knapp 120 cbm erfordert.

Tab. 12: Rückhaltungsanforderung nach DIN 1986-100 für den Endausbau

<b>Formel 20</b>				
<b>T</b>	<b>30 a</b>	<b>2 a</b>	<b>Differenz</b>	<b>x 4750 m<sup>2</sup> Ared</b>
5 min	440,00	230,00	210,00	29,93
10 min	321,70	175,00	146,70	41,81
15 min	261,10	143,30	117,80	50,36
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[ cbm ]
<b>Formel 21, 10/0,4750=21,05</b>				
<b>T</b>	<b>30 a</b>	<b>2 a = Q<sub>Dr</sub></b>	<b>Differenz</b>	<b>x 4750 m<sup>2</sup> Ared</b>
5 min	440,00	21,05	418,95	59,70
10 min	321,70	21,05	300,65	85,69
15 min	261,10	21,05	240,05	102,62
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[ cbm ]
<b>Formel 22 m. Risikozuschlag 15 %</b>				
<b>T</b>	<b>30 a</b>	<b>2 a = Q<sub>Dr</sub></b>	<b>Differenz</b>	<b>x 4750 m<sup>2</sup> Ared</b>
5 min	506,00	21,05	484,95	69,11
10 min	369,96	21,05	348,91	99,44
15 min	300,27	21,05	279,22	<b>119,36</b>
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[ cbm ]

## 9. Anordnung des Rückhaltevolumens

Das Volumen soll einem offenen Rückhaltebecken eingerichtet werden. In Abb. 10 wurde ein Geländeschnitt ermittelt, der zeigt, dass bis zur Einrichtung der Bewegungsfläche mit Stellplätzen eine offene Ableitung anzulegen ist. Danach ist die Bewegungsfläche entweder um 2 bis 3 m einzukürzen oder mit Mauerwinkeln senkrecht abzusichern, vgl. Abb. 11. Der Kanal ist nach Tab. 13 bemessen:

Tab. 13: Vorbemessung der Regenwasserkanalhaltungen

		<b>Bereich</b>	<b>Gefälle</b>	<b>Durchmesser</b>	<b>kb</b>	<b>v</b>	<b>QPrandtl</b>	<b>Ziel</b>
	2/3 von	Viertel Halle	0,500%	<b>0,200</b>	0,001	0,794	24,95	14,10
	5/6 von	Halbe Halle	0,650%	<b>0,250</b>	0,001	1,049	51,52	35,26
		ganze Halle	0,650%	<b>0,300</b>	0,001	1,182	83,52	84,62
	1/3 Parkplatz +	ganze Halle	0,500%	<b>0,400</b>	0,001	1,246	156,61	109,49
				[ m ]	[ m/s ]	[ l/s ]	[ l/s ]	[ l/s ]

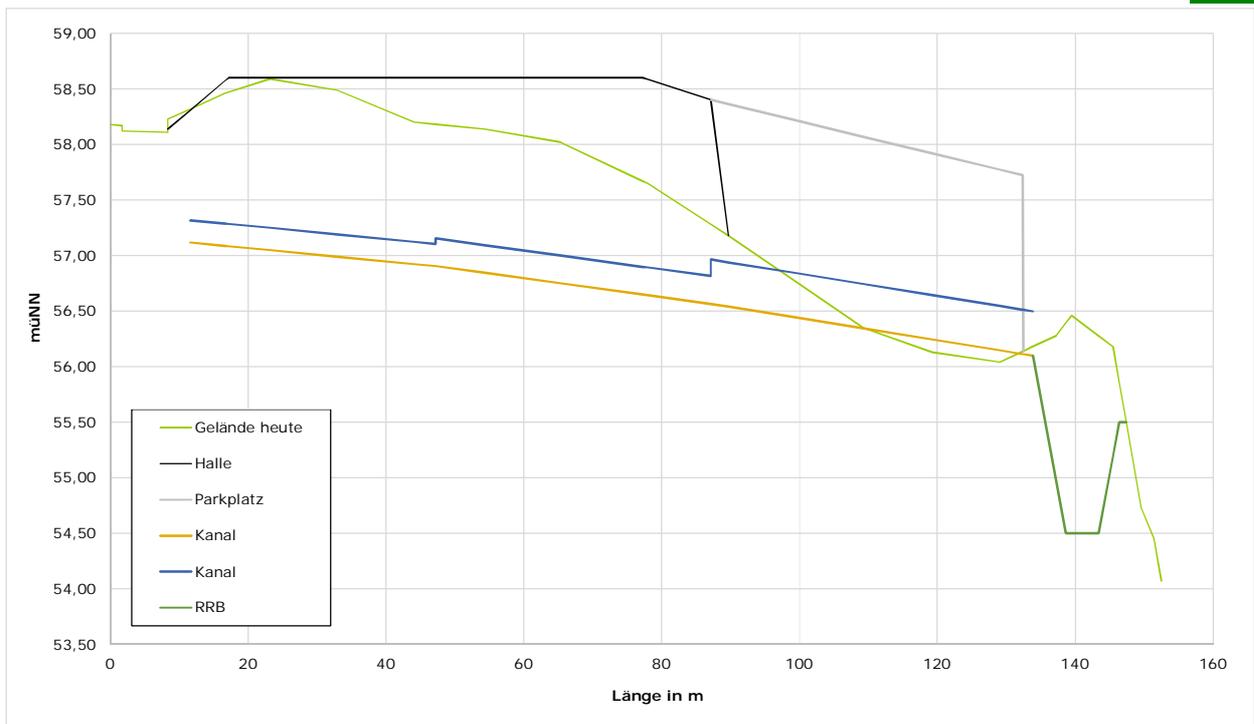


Abb. 10: Geländeschnitt von der Böttcherstr bis zum Schwarzbach

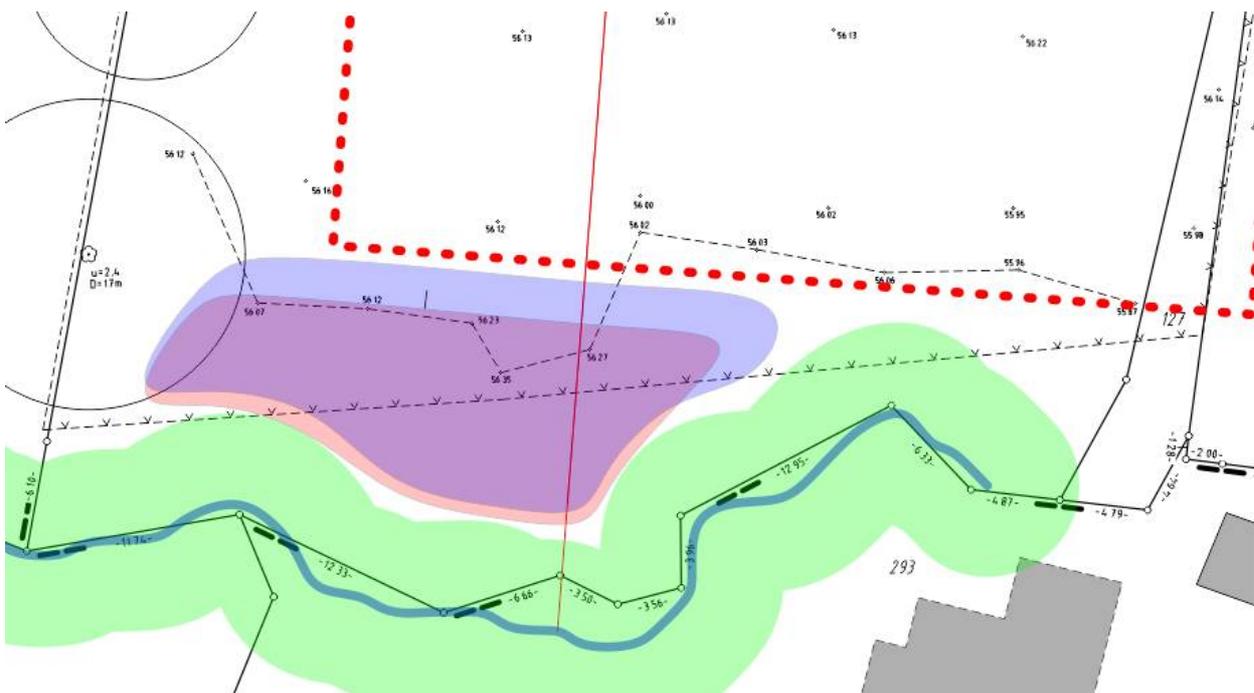


Abb. 11: Herleitung der Beckenfläche, blau die gangbare Anordnung, rosa ein zu knappes Becken, das aus Rücksicht auf eine Böschung der Bewegungsfläche zu klein gerät; grün ein 10m-Korridor für den Schwarzbach, auch hier rückt das größere Becken etwas besser vom Gewässer ab

Das blau eingefärbte Becken hat dann folgendes Volumen, vgl. Tab. 14:

Tab. 14: Anordnung der Rückhaltevolumina im blau markierten Becken

Höhe	Länge	Breite	Fläche	Volumen
56,00	35,00	8,57	300,00	
55,90	34,40	8,27	284,54	
55,80	33,80	7,97	269,43	
55,70	33,20	7,67	254,69	
55,60	32,60	7,37	240,31	
55,50	32,00	7,07	226,29	120,97
55,40	31,40	6,47	203,20	99,50
55,30	30,80	5,87	180,84	80,31
55,20	30,20	5,27	159,20	63,32
55,10	29,60	4,67	138,27	48,46
55,00	29,00	4,07	118,07	35,66
54,90	28,40	3,47	98,59	24,84
54,80	27,80	2,87	79,83	15,93
54,70	27,20	2,27	61,78	8,87
54,60	26,60	1,67	44,46	3,58
54,50	26,00	1,07	27,86	0
[müNN]	[ m ]	[ m ]	[ m <sup>2</sup> ]	[ cbm ]

## 8. Schmutzwasser

Die Lagerhalle hat keinen Wasseranschluss.

Dortmund, den 02. August 2021

Dr.-Ing. Gerold Caesperlein