

Niederschlagswasserkonzept zum Bebauungsplan »Eichenkamp III« in Rosendahl-Osterwick-Midlich



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

Niederschlagswasserkonzept zum Bebauungsplan »Eichenkamp III« in Rosendahl-Osterwick-Midlich

1. Veranlassung

Zur Deckung des kurz- und mittelfristigen Gewerbeflächenbedarfs soll der Bereich rund um die Gewerbebebauung westlich der K32 erschlossen werden – vgl. Abb. 1. Der bestehende Betrieb soll entsprechend gesichert werden, so dass hier eine Erweiterung ermöglicht wird. Dies soll über den Bebauungsplan »Eichenkamp III« baunutzungsrechtlich geregelt werden.

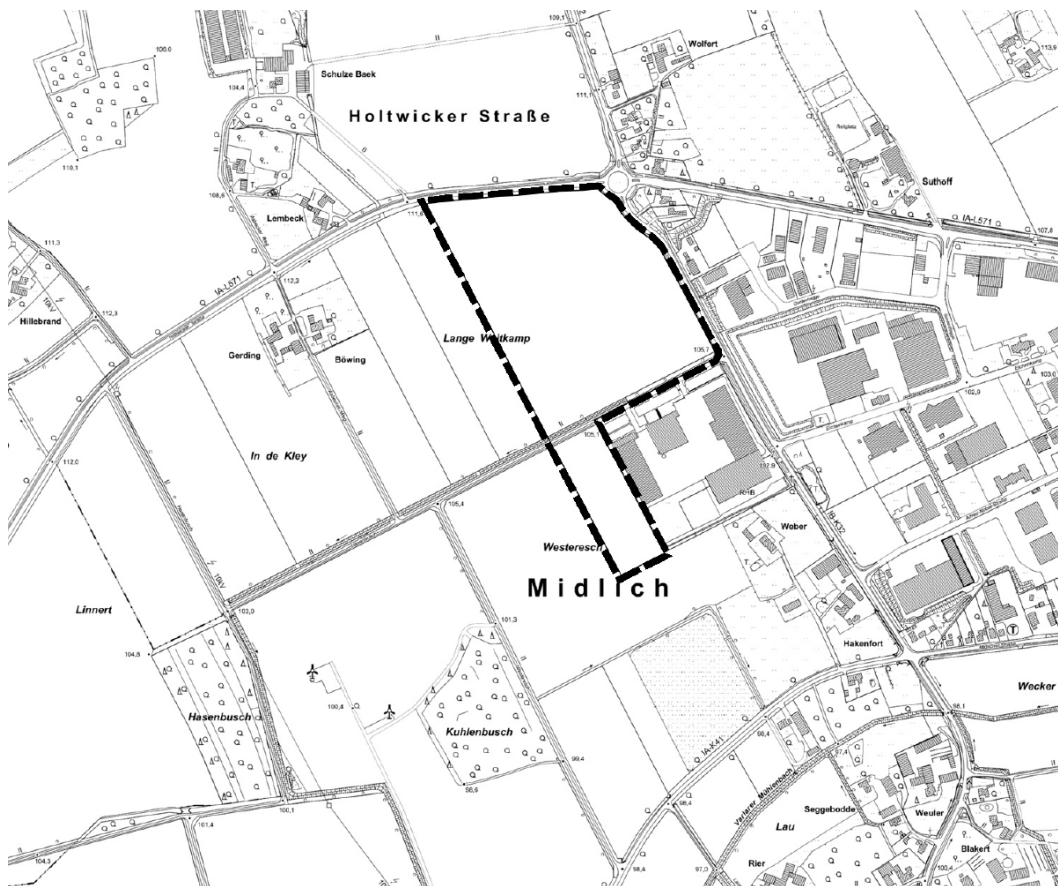


Abb. 1: Lage des Bebauungsplangebietes westlich der K32

2. Flächenansätze

Die Regenentwässerung vor Einleitung in den örtlichen Graben hat über ein oder mehrere Rückhaltebecken zu erfolgen, über welches bzw. welche gedrosselt in das Gewässer eingeleitet werden kann. Zu berücksichtigen ist, dass die Entwässerung für den Bereich nördlich und südlich des Hasenbuschs aufgrund der Topographie getrennt zu erfolgen hat. Die Erweiterung des Betriebs Wigger südlich des Hasenbuschs wird als Erweiterung des bestehenden Regenrück- und -klärbeckens zu erfolgen haben. Der weitaus größere Nordteil entwässert in den tiefen Drängaben auf der Nordseite des Hasenbuschs, – vgl. Abb. 2:

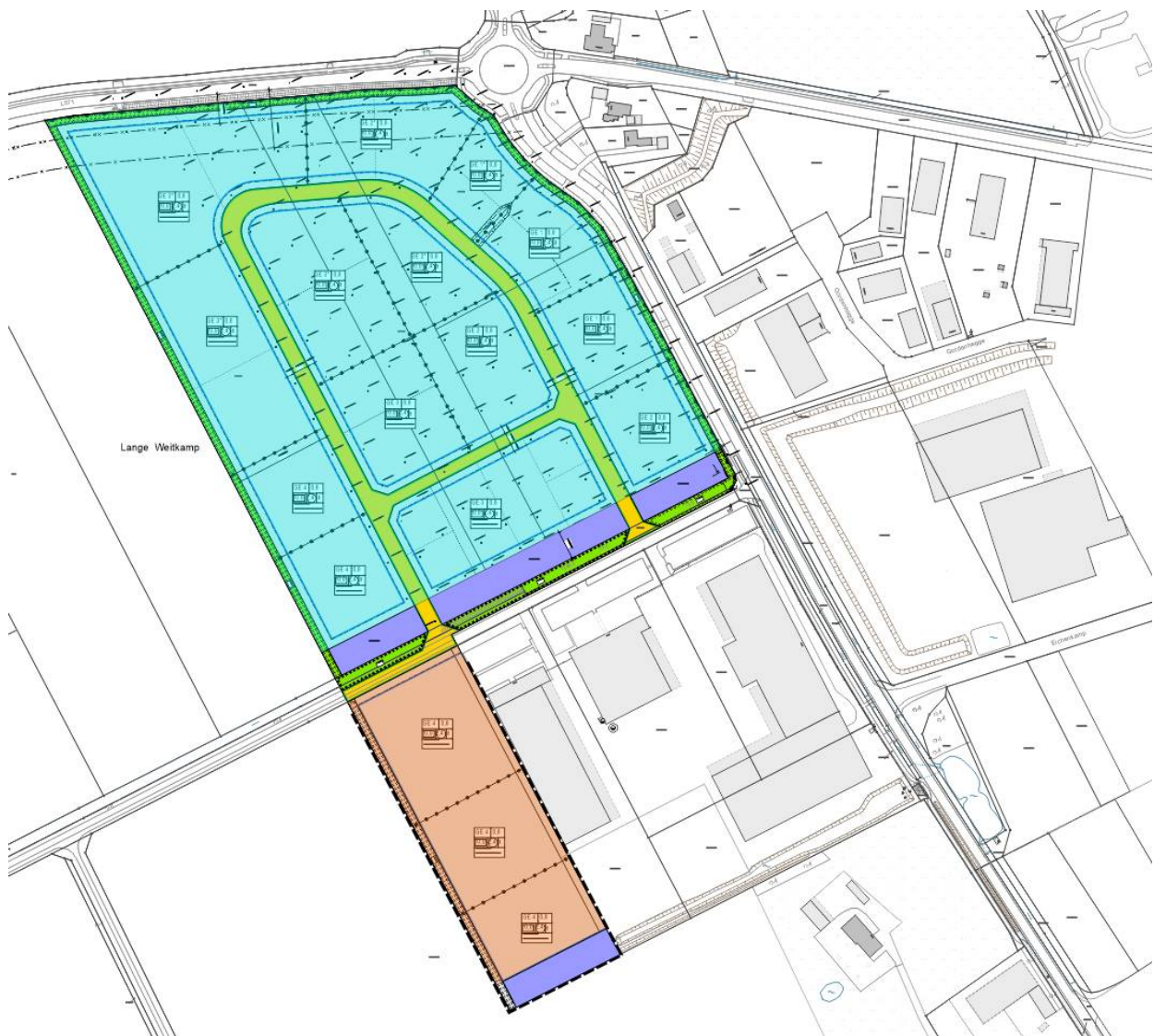


Abb. 2: Für die Entwässerung zu berücksichtigenden Flächen; türkis die nördlichen Flächen mit Entwässerung nördlich des Hasenbuschs, orange die Erweiterungsflächen Wigger, mit Erweiterung des bestehenden RRB/ RKBs dort

Mit diesen Flächenaufteilungen und –zusammenhängen ergibt sich eine Flächenbilanz, die Tabelle 1 zu entnehmen ist:

Tab. 1: Flächen und Abflussansätze für das Baugebiet in Bezug auf das RRB

Bereich	Markierung	Fläche	Beiwert	Au	HQ5, 10 min	je Strang
GE Gebiet Nordteil		105.500	0,80	84.400,0	2.067,8	1.033,9
RRB-Streifen		9.000	0,80	7.200,0	176,4	
Nordteil		114.500	0,80	91.600	2.244	
GE Gebiet Südteil		18.670	0,80	14.936,0	365,9	365,93
RRB-Streifen		1.600	0,80	1.280,0	31,4	
Südteil		20.270	0,80	16.216	397	
		[m ²]		[m ²]	[l/s]	[l/s]

3. Hydrologische Rahmenbedingungen Nordteil »Eichenkamp III«

3.1 Allgemein

Die Starkregenereignisse vom 20. Juni 2013 sowie 24. Juni 2016 brachten für Billerbeck und Oberdarfeld 75 mm Niederschlag in einer Stunde bzw. in Osterwick 83 mm in einer halben Nacht. Dadurch liegen für die nördlichen Baumberge damals für Vechte und Varlarer Mühlenbach Modellberechnungen vor, die den HQ100 bereits deutlich genauer abbilden als die Hochwassermodelle aus den 1970ern bis 1990ern. Die Statistik wurde damit für die kleinen Einzugsgebiete der Rosendahler Gewässer bereits angepasst.

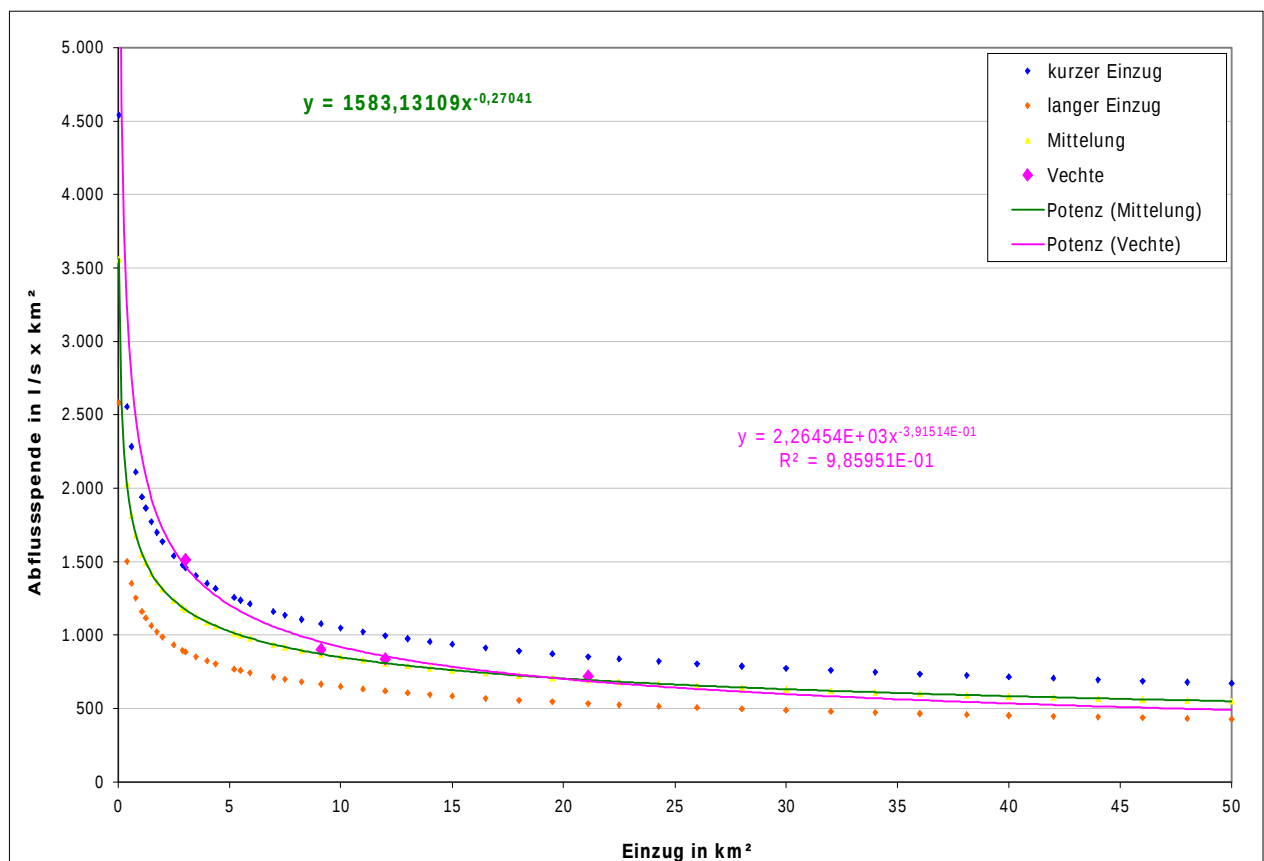
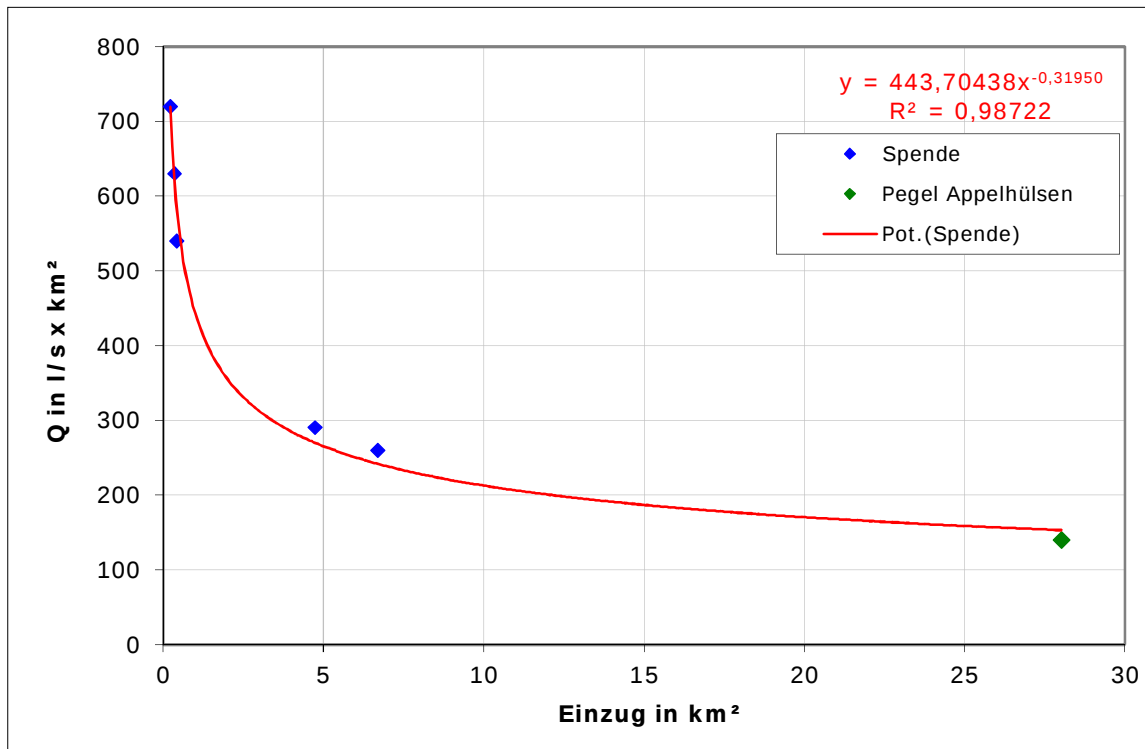
3.2 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet des Hasenbuschgrabens ist an der Einleitungsstelle auf das Gewerbegebiet beschränkt und beträgt damit 11,45 ha.

3.3 Hochwasserstatistik

Es sind stetige Kurven verfügbar, aus denen sich die Abflussspende für den HQ1 wie auch den HQ100 je nach Größe des Einzugsgebietes interpolieren und ablesen lässt. Für die oberste Vechte wurde nach dem Starkregen vom 20. Juni 2013 eine eigene Kurve entwickelt, die auch für den Varlarer Mühlenbach verwendet werden kann, da zwar flacheres Einzugsgebiet, aber auch schwerere Böden. Aus HQ1 und HQ100 lässt sich die gesamte Hochwasserstatistik basierend auf einem logarithmischen Ansatz interpolieren.

Mit der Hochwasserstatistik liegt auch der natürliche Abfluss beim HQ2 und HQ5 fest, auf die das Regenrückhaltebecken bemessen sein sollte. Gerechnet wird mit einem Entlastungsschlitz, über den sich ein natürlicher Abfluss nachbilden lässt. Dadurch steigt das Rückhaltevolumen gegenüber einer konstanten Drossel. Aber die Erfahrungen bei Wigger haben auch gezeigt, dass eine etwas langsamere Ableitung vorteilhaft für den örtlichen Grundwasserhaushalt ist, da trotz der tonigen Bodenauflage der Untergrund so mergelig und felsig ist, dass dort Wasser sehr gut versickert. Durch Wurmlöcher und steinige Partien im Tonboden gelangt damit Wasser aus dem RRB auch in tiefere Bodenschichten und kann so das Grundwasser etwas stabilisieren



Tab. 2: Hochwasserstatistik für den Nordteil des B-Plans

Einzug	0,1145	0,1145
Station		
HQx	Eichenkamp III	Eichenkamp III
1	972,77	0,111
2	1.622,61	0,186
5	2.481,64	0,284
10	3.131,48	0,359
20	3.781,31	0,433
30	4.161,44	0,476
50	4.640,35	0,531
100	5.290,18	0,606
[a]	[l/s x km ²]	[m ³ /s]

4. Niederschlagsentwässerung

4.1 Höhenverhältnisse

Der Abflussgraben hat nach Geländemodell eine Sohle von 104,15 müNN, es ist also davon auszugehen, dass die RRB-Sohle zwischen 104,20 und 104,25 müNN liegen wird.

Der schwierige Ast ist der Westast der Erschließung, hier muss am Süden die Straße auf 6 % versteilt werden, um eine ausreichende Überdeckung zu erhalten, vgl. Abb. 5a. Die Vorbemessung ergibt, dass die Kanalachse mit kurzer Haltung DN 500 beginnen kann, dann zur Hälfte DN 600 und in der unteren Hälfte auf DN 700 bemessen sein wird.

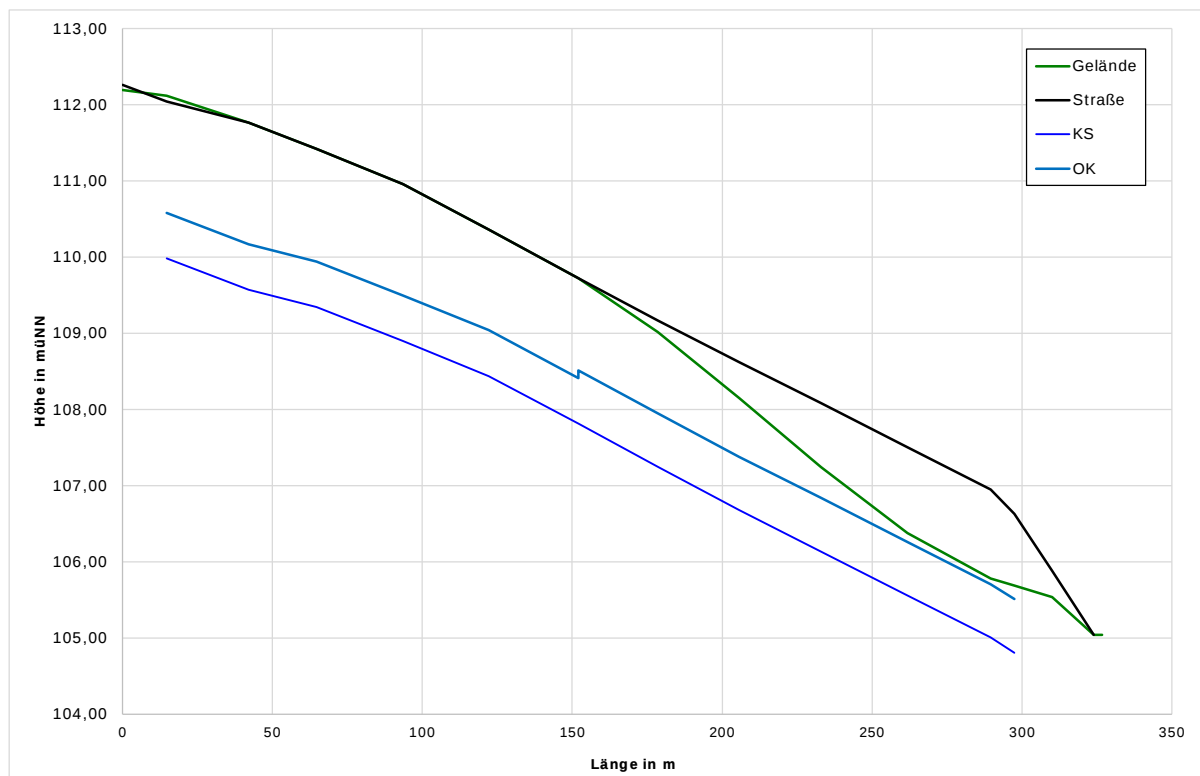


Abb. 5a: Geländeschnitt Westachse Erschließung mit vorgemessenem Regenwasserkanal auf HQ5 + 40%

Damit ist aber festgestellt, dass das RRB erreichbar ist und der Kanal einen freien Auslauf bei 60 cm Einstau des Beckens hat.

Der Ostast ist unkritischer, da das Gelände dort relativ zum RRB 80 cm höher liegt, vgl. Abb. 5b:

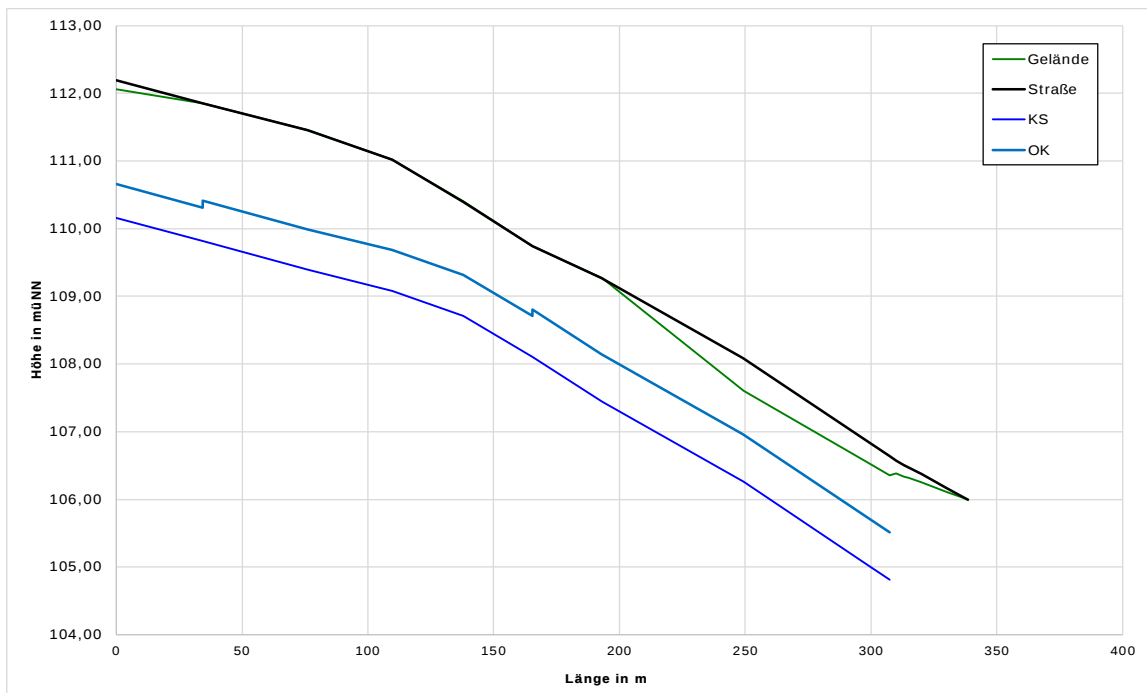


Abb. 5b: Geländeschnitt Ostachse Erschließung mit vorbemessenem Regenwasserkanal auf HQ5 + 40%

Insgesamt ergibt sich damit folgende Lösung:



Abb. 5c: Regenwassererschließung mit RKB über Lamellenklärung und Löschwassergraben im Mittelteil des RRBs

4.2 Regenklärung

Tab. 3 zeigt bei Einleitung in den Hasenbuschgraben eher geringen Reinigungsbedarf nach DWA M 153.

Tab. 3: Reinigungsbedarf nach DWA M 153

						Typ	Punkte
Schutzziel	kleiner Flachlandbach					G6	15
Luft	Verkehrsaufkommen					L2	2
Bereich	Fläche in m ²	Beiwert	A _{red} in m ²	Typ	Punkt-wert	Punkt-wert mit Zuschlag Luft	Punkte gesamt
	[m ²]		[m ²]		[Pkt/m ²]	[Pkt/m ²]	[Punkte]
Dächer	34.424	1,00	34.423,9	F2	8,0	10,0	344.239
Hofflächen, 50 %	25.818	0,90	23.236,1	F3	12,0	14,0	325.306
Hofflächen, 50 %	25.818	0,90	23.236,1	F5	27,0	29,0	673.848
Grünflächen	9.562	0,09	826,2	F1	5,0	7,0	5.783
Straße GE-Gebiet	9.878	1,00	9.878,0	F4	19,0	21,0	207.438
Gesamt	105.500	0,87	91.600		14,99	16,99	1.556.615
Durchgangswert von Anlagen zur Mindestreinigung für Schutzziel					0,88	15,00	
nächst erreichbarer Wert zur Wasserreinigung					0,80	13,59	
Sedimentationsanlage mit 18 m / h, rcrit 15 l/s x ha Typ D25					0,80	13,59	

Um der DWA A 102 gerecht zu werden, wird der rcrit und damit rund 90% der Jahresabflussmenge über einen Lamellenklärer geführt, womit die Oberflächenbeschickung auf unter 2 m/h gebracht wird. Nach LANUV steigt die Reinigungswirkung gegenüber ADFS63 bei unter 2 m/h stark an und liegt über 40 %:

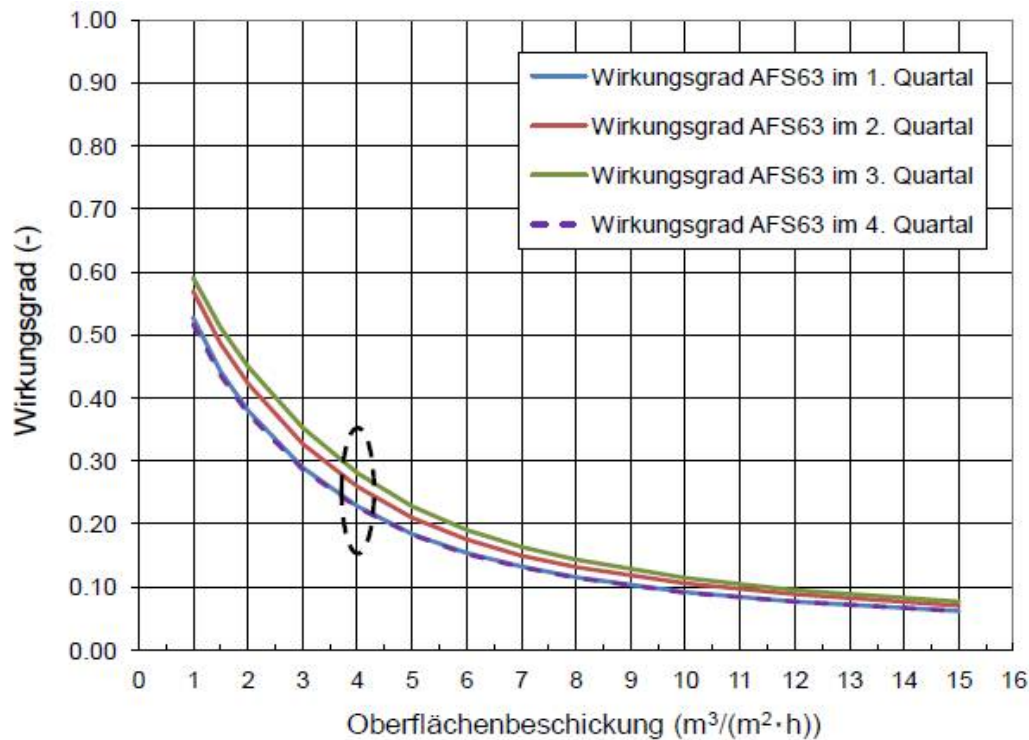


Abb. 6: Reinigungswirkung von RKB je nach Oberflächenbeschickung, hier von Becken ohne Lamellen abgeleitet. Im Lamellenklärer kommt es nicht zum Herumschwappen des Wasser und wird der Zufluss klar begrenzt. Damit ist dort die Reinigungswirkung als noch höher zu erwarten

Die Lamellenklärer (je eine pro Erschließungsachse) werden dabei konventionell auf 18 m/h bemessen, was durch die Lamellen auf rund 2 m/h reduziert wird:

Tab. 4: Bemessung eines Lamellenklärer für jede der beiden Erschließungsachsen

	Anschlussfläche RKB	4,22	ha
	rcrit	15,00	l/s x ha
	Qcrit	63,30	l/s
	Qcrit / h	227,88	cbm / h
	Oberfläche crit im RKB	12,66	m²
	Mindesttiefe	2,25	m
	Mindestvolumen	28,49	cbm
	Mindestfläche für 18 m³ / m²	12,66	m²
	Breite Lamellenklärer	2,00	m
	daraus folgt: Länge	6,33	m
	gewählt	7,00	m
	Auslastung	90,43	%

4.3 Verfügbares Volumen RRB

Der 20 m Streifen wird als 17 m Streifen (Oberkanten Becken) gerechnet, mit größeren Abschlügen bei der Länge. Daraus ergibt sich folgende Volumenkenlinie, – alle drei Teile des RRBs verbunden und aufaddiert:

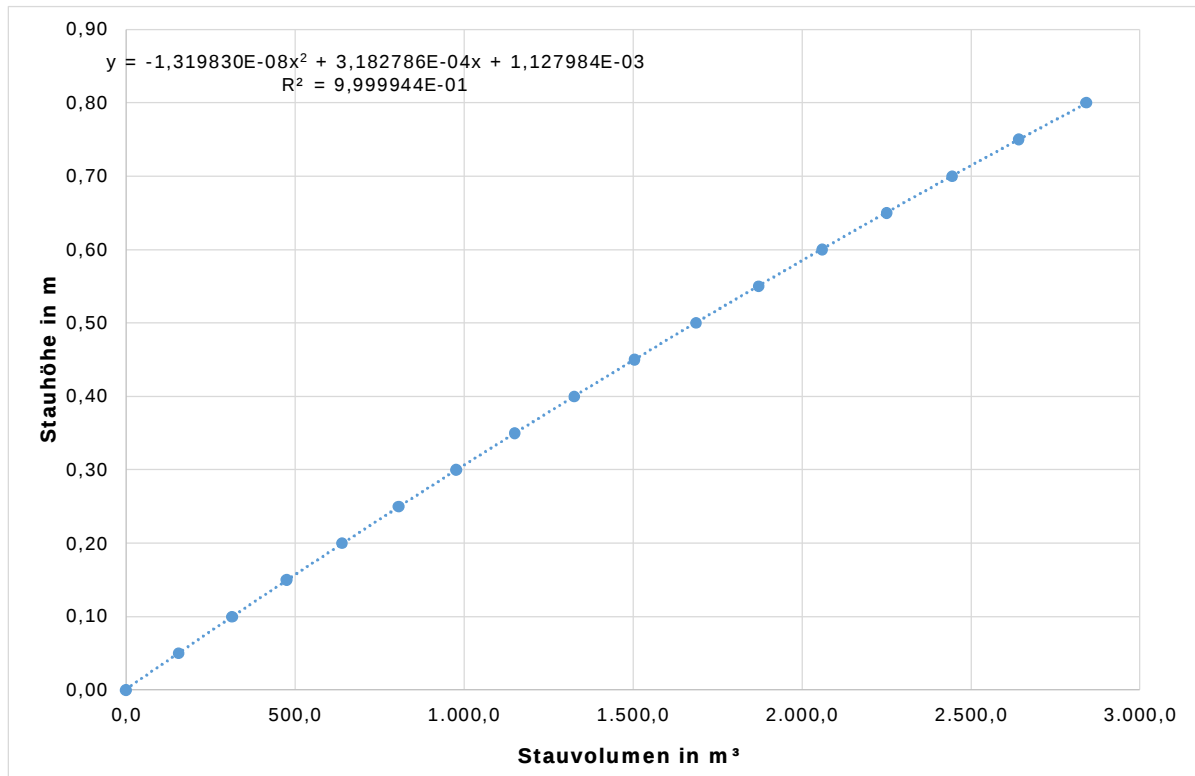


Abb. 7: Volumenkennlinie aktivierbares RRB-Volumen

Bei einem Einstau von 60 cm (einstaufreier Zufluss) werden bereits 2000 m³ aktiviert, bei 80 cm 2.800 m³.

4.4 Naturnahe Drossel

Die Vorbemessung des RRB auf $n=0,2$ wird mit einer einfach Schlitzdrossel vorgenommen, 25 cm breit:

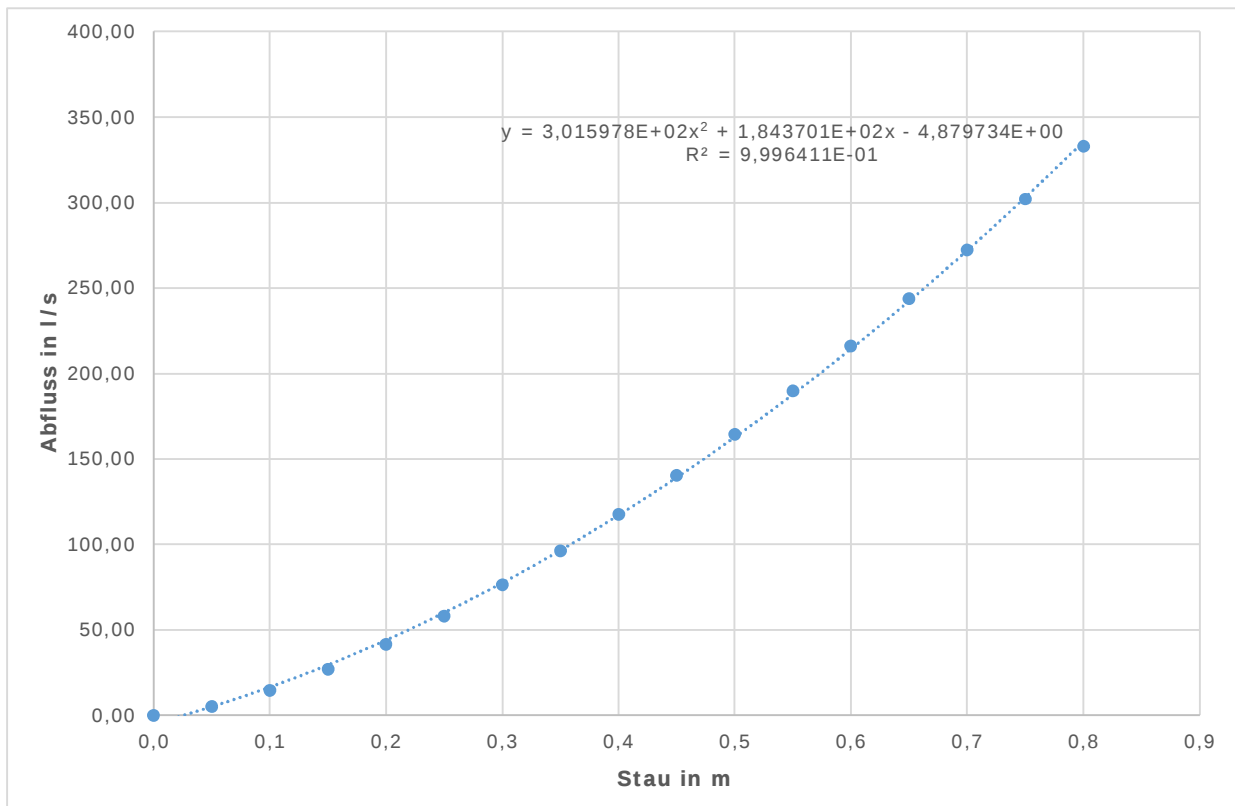


Abb. 8: Kapazität der Schlitzdrossel

Dabei wird der natürliche Abfluss nachgebildet:

Tab. 5: Abgleich der Drosselabflüsse zum natürlichen Abfluss

h _ü	μ	b	Q	
0,1	0,45	0,35	14,7	
0,2	0,45	0,35	41,6	
0,3	0,45	0,35	76,4	
0,4	0,45	0,35	117,7	HQ1
0,5	0,45	0,35	164,4	
0,54	0,45	0,35	184,6	HQ2
0,6	0,45	0,35	216,2	
0,72	0,45	0,35	284,1	HQ5
0,8	0,45	0,35	332,8	
0,9	0,45	0,35	397,1	

4.5 Beckenbemessung $n=0,2$ mit Schlitzdrossel

Anhand eines Euler-Regens von 120 Minuten wird das Beckenverhalten bei Schlitzdrossel nachgebildet:

Tab. 6: Bemessung des Beckens mit Schlitzdrossel

Regen	Q zu	V Mittel	h _ü	Q _{ab}	Q Drossel
0,80	73,28	36,64	0,01	0,04	0,67
0,80	73,28	109,25	0,04	0,19	3,14
1,15	105,34	196,09	0,06	0,44	7,36
1,15	105,34	297,21	0,09	0,81	13,52
1,50	137,40	412,42	0,13	1,31	21,84
2,10	192,36	568,98	0,18	2,09	34,91
3,40	311,44	807,81	0,25	3,48	58,01
11,30	1035,08	1457,97	0,44	8,06	134,41
0,80	73,28	1935,75	0,57	11,94	198,98
0,60	54,96	1935,30	0,57	11,93	198,92
0,60	54,96	1990,32	0,58	12,40	206,67
0,60	54,96	2037,53	0,59	12,80	213,37
0,47	43,05	2079,84	0,61	13,16	219,41
0,47	43,05	2116,85	0,62	13,48	224,71
0,47	43,05	2154,60	0,63	13,81	230,15
0,47	43,05	2192,22	0,64	14,14	235,58
0,47	43,05	2229,83	0,65	14,46	241,04
0,47	43,05	2267,42	0,65	14,79	246,52
0,35	32,06	2299,51	0,66	15,07	251,20
0,35	32,06	2326,88	0,67	15,31	255,22
0,35	32,06	2354,93	0,68	15,56	259,34
0,35	32,06	2382,87	0,68	15,81	263,45
0,35	32,06	2410,81	0,69	16,05	267,57
0,35	32,06	2438,75	0,70	16,30	271,71
[mm]	[m ³]	[m ³]	[m]	[m ³]	[l/s]

Der natürliche Abfluss wird ziemlich genau erreicht, der Rückstau von 70 cm ist im Rahmen dessen, was vor Ort einwandfrei bewirtschaftet werden kann. Es verbleibt für den Notüberlauf ein Freibord von mindestens 15 cm, das aber durch entsprechende Anpassung des Grünstreifens auf 30 cm gebracht werden kann. Damit ist die Rückhaltung gewährleistet.

4.6 Löschwasserbereitstellung

Im langen Bereich des dreiteiligen RRBs lässt die Sohle des RRBs vertiefen und das in freien Becken angestrebte Volumen von 1.000 m³ auch erreichen, bei Böschung von 1 zu 2:

Tab. 7: Ermittlung des Volumens eines Löschwassergrabens im mittleren Teil des RRB t

m unter RRB-Sohle	Länge in m	Breite in m	Fläche in m ²	Vol in m ³
0	100	10	1000,00	1022,97
-0,05	99,80	9,80	978,04	973,52
-0,10	99,60	9,60	956,16	925,16
-0,15	99,40	9,40	934,36	877,90
-0,20	99,20	9,20	912,64	831,73
-0,25	99,00	9,00	891,00	786,64
-0,30	98,80	8,80	869,44	742,63
-0,35	98,60	8,60	847,96	699,69
-0,40	98,40	8,40	826,56	657,83
-0,45	98,20	8,20	805,24	617,04
-0,50	98,00	8,00	784,00	577,31
-0,55	97,80	7,80	762,84	538,64
-0,60	97,60	7,60	741,76	501,03
-0,65	97,40	7,40	720,76	464,46
-0,70	97,20	7,20	699,84	428,95
-0,75	97,00	7,00	679,00	394,48
-0,80	96,80	6,80	658,24	361,05
-0,85	96,60	6,60	637,56	328,66
-0,90	96,40	6,40	616,96	297,30
-0,95	96,20	6,20	596,44	266,96
-1,00	96,00	6,00	576,00	237,65
-1,05	95,80	5,80	555,64	209,36
-1,10	95,60	5,60	535,36	182,09
-1,15	95,40	5,40	515,16	155,83
-1,20	95,20	5,20	495,04	130,57
-1,25	95,00	5,00	475,00	106,33
-1,30	94,80	4,80	455,04	83,08
-1,35	94,60	4,60	435,16	60,82
-1,40	94,40	4,40	415,36	39,56
-1,45	94,20	4,20	395,64	19,29
-1,50	94,00	4,00	376,00	0,00
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]

Offene Löschwasserteiche sollen ein Volumen von 1.000 m³ haben, das ist hier gegeben. Der Löschwassergraben lässt sich auch noch etwas verlängern (vgl. Abb. 5c) so dass die 1.000 m³ auch noch mit einer Reserve versehen sind.

Grundsätzlich liegt der Löschwassergraben bereits im Mergel, vgl. Abb. 9:



Abb. 9: Mergelteich direkt am Bebauungsplangebiet Eichenkamp II West.

In der Planung wird noch zu entscheiden sein, ob der Löschwassergraben mit einer Abdichtung versehen wird oder nicht. Grundsätzlich hätte ein offener Mergel zwar den Nachteil, dass im Hochsommer die 1.000 m³ zweifelsfrei nicht erreicht werden, da der Wasserstand im Mergelkörper absinkt. Der Vorteil ist aber, dass der örtliche Wasserhaushalt durch die Nachspeisung von Regenwasser sich kaum verändert. Die Lamellenklärer als RKB sind weitaus effektiver als übliche Klärbecken, so dass der Mergel auch nicht mit Schadstoffen angereichert wird. Aber auch das lässt sich lösen, wenn der Löschwassergraben im Sohlbereich mit einer Filtersandschicht ausgekleidet wird. Dann wäre auch der DWA A 102 Genüge getan, den örtlichen Wasserhaushalt möglichst wenig zu verändern.

5. Hydrologische Rahmenbedingungen Südteil »Eichenkamp III«

Für den Südteil lässt sich vergleichbar vorgehen, hier ist zu berücksichtigen, dass am gesamten Becken nach Erweiterung nach Westen insgesamt 7,47 ha Einzugsgebiet vorhanden sind:

Tab. 8: Hochwasserstatistik für den Südteil des B-Plans mit dem bestehenden Betrieb zusammen

Einzug	0,0747	0,0747
Station		
HQx	Wigger	Wigger
1	1.101,21	0,082
2	1.748,20	0,131
5	2.773,26	0,207
10	3.548,69	0,265
20	4.324,11	0,323
30	4.777,71	0,357
50	5.349,17	0,400
100	6.253,03	0,467
[a]	[l/s x km ²]	[m ³ /s]

6. Regenrückhaltung Südteil

Das RRB-Wigger wurde bereits zweimal berechnet, einmal in 2009 und einmal zur Erweiterung 2015/18. Der Westteil wird abgedichtet und liegt 20 cm unter der Sohle im Osten, um dort Sedimentation zu fördern, vgl. Abb. 7 und einen Reinigungseffekt zu erzielen.

Die neuen Flächen sollten über einen kleinen Lamellenklärer laufen, wie in Abschnitt 4 hergeleitet, nur halb so groß, also bei 2,25 m Tiefe 4,5 m lang und 1,5 m breit.

Durch die Starkregen der letzten Jahre fällt die geforderte Drosselmenge heute höher aus, das Rückhaltevolumen ist deshalb bei Fortsetzung des Beckens in gleicher Kubatur nach Westen ausreichend, einer Sohlbreite von 6 m und einer Böschung von 1 zu 1,5. Das RRB liegt damit auf einem Plateau, um an den Bestand anschließen zu können, das ist bei der Gründung der Hallen zu berücksichtigen, dass das RRB mit der Sohle auf einer Aufschüttung von rund 60 cm liegt und die Verwallung bis 2 m über Gelände reicht.

In 2015 wurde einer der Drosselabgänge auf DN 200 erweitert, jetzt ist die andere Öffnung von DN 125 auf DN 200 zu bringen.

Damit ergibt sich folgende Drosselkennlinie:

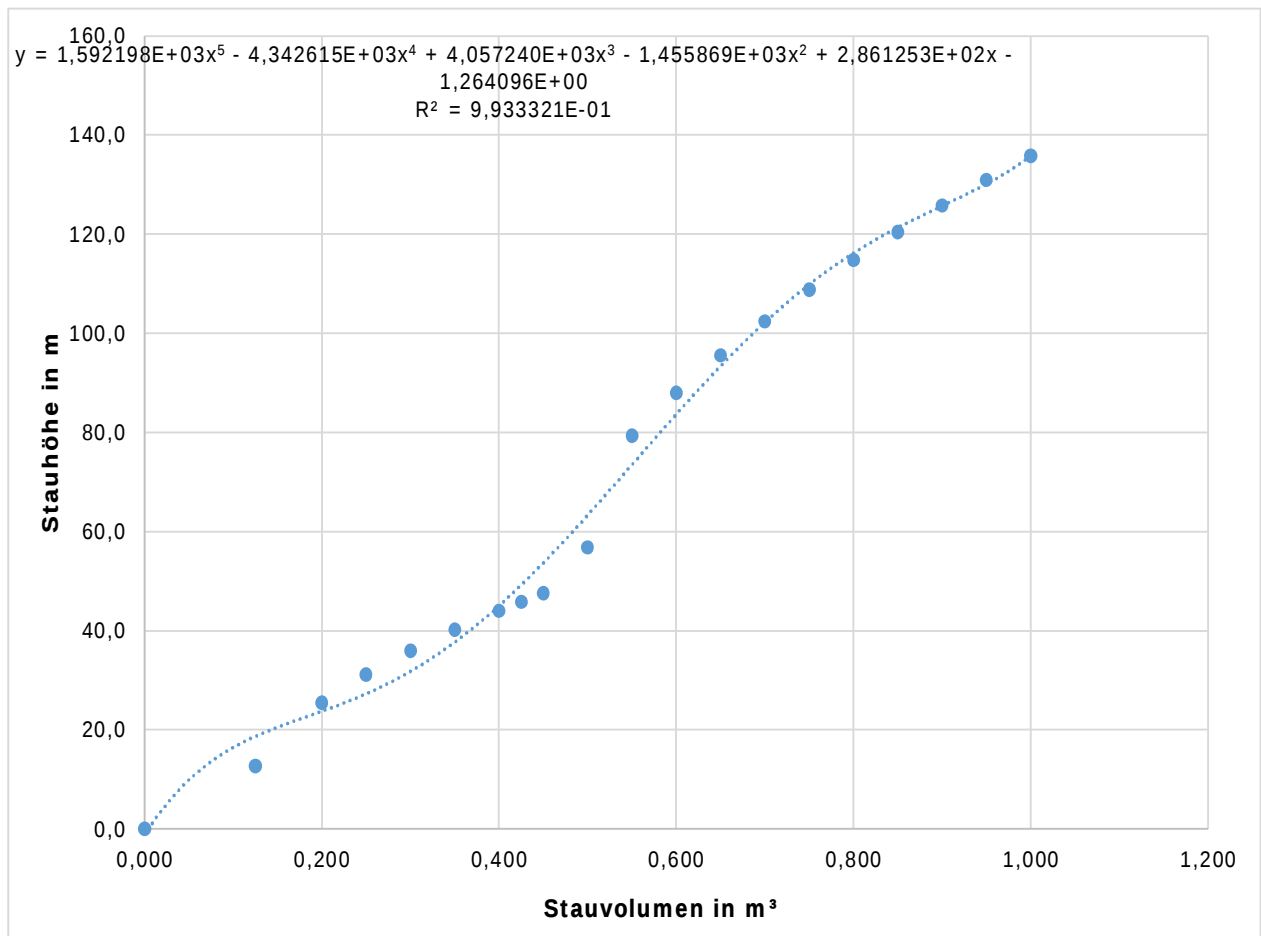


Abb. 10: Kapazität von jetzt zwei Drosseln DN 200



Abb. 11: Aufweitung aus 2015 (gestrichelt), dies ist jetzt auch mit der unteren Drossel vorzunehmen

Mit der Verlängerung des Beckens um 70 x 6 m ergibt sich folgende Volumen-kennlinie, Regelstau sind 85 cm und damit 1.800 m³

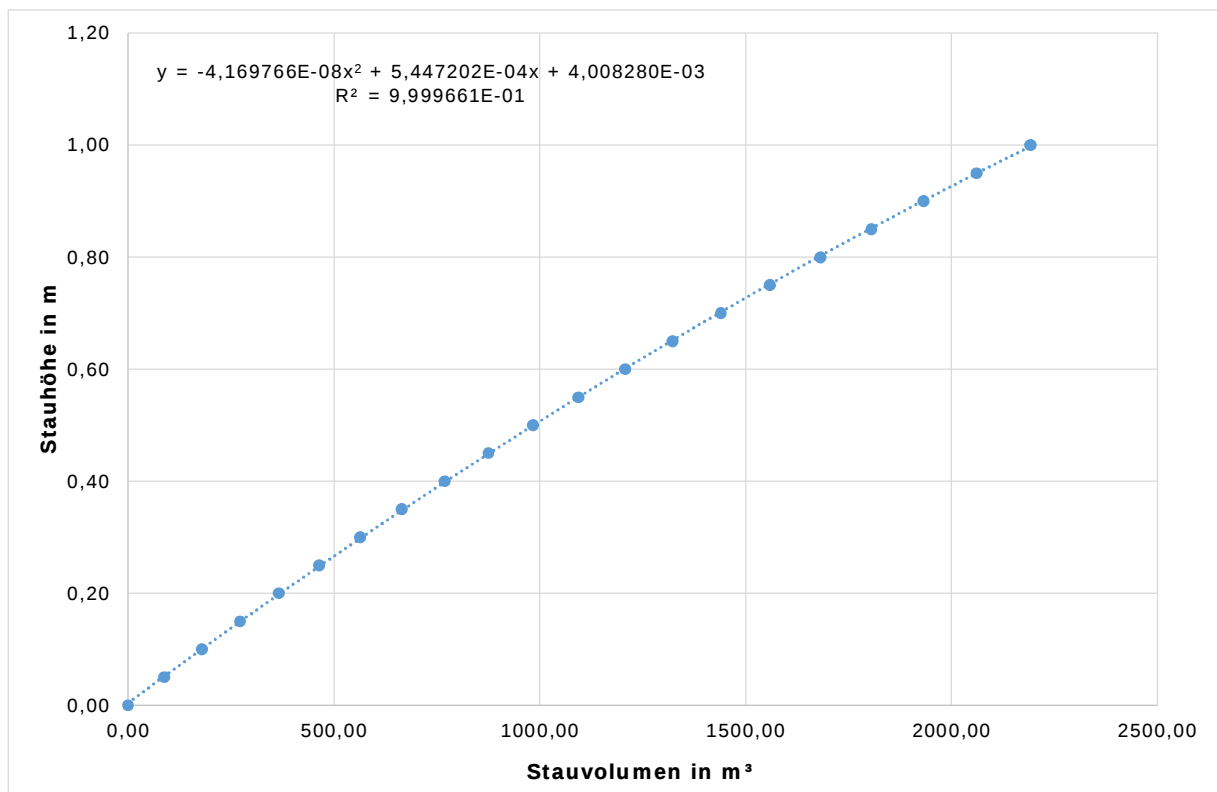


Abb. 12: Volumenkenlinie RRB Südteil Wigger

Da durch die etwas stärkere Anhebung der Drosselung das Becken auch beim HQ5 mit 80 cm Einstau noch nicht überläuft, werden die Notüberläufe erst spät

angesprochen. Damit wird der Mergelteich, in den zunächst eingeleitet wird, ebenfalls erst spät mit Notüberläufen beaufschlagt.

Der Euler-2-Regen wird sogar in der stärksten Regenzeit selbst beim HQ50 noch nicht in den Mergelteich abgeschlagen, so dass das Becken durch die Dimensionierung Hochwasserlagen bis zum HQ50 nicht verschärft:

Tab. 9: Verhalten des Beckens beim Euler-Typ II Regen

Regen	Q zu	V Mittel	h _ü	Q _{ab}	Q Drossel
0,80	48,00	24,00	0,02	0,19	0,28
0,80	48,00	71,81	0,04	0,52	8,64
1,15	69,00	129,79	0,07	0,81	13,45
1,15	69,00	198,98	0,11	1,05	17,45
1,50	90,00	277,67	0,15	1,24	20,65
2,10	126,00	384,63	0,21	1,45	24,22
3,40	204,00	548,39	0,29	1,85	30,80
11,30	678,00	987,93	0,50	3,82	63,62
0,80	48,00	1349,09	0,66	5,75	95,78
0,60	36,00	1387,27	0,68	5,92	98,72
0,60	36,00	1417,52	0,69	6,06	100,94
0,60	36,00	1447,60	0,71	6,18	103,07
0,47	28,20	1473,64	0,72	6,29	104,83
0,47	28,20	1495,66	0,73	6,38	106,27
0,47	28,20	1517,57	0,73	6,46	107,65
0,47	28,20	1539,39	0,74	6,54	108,97
0,47	28,20	1561,13	0,75	6,61	110,24
0,47	28,20	1582,80	0,76	6,69	111,46
0,35	21,00	1600,78	0,77	6,75	112,43
0,35	21,00	1615,09	0,78	6,79	113,18
0,35	21,00	1629,35	0,78	6,83	113,91
0,35	21,00	1643,56	0,79	6,88	114,62
0,35	21,00	1657,72	0,79	6,92	115,31
0,35	21,00	1671,84	0,80	6,96	115,97
[m m]	[m ³]	[m ³]	[m]	[m ³]	[l/s]

7. Fazit

Der geplante Bebauungsplanbereich lässt sich damit in Bezug auf das Niederschlagswasser geregelt entwässern.

Dortmund, den 28. August 2025

Dr.-Ing. Gerold Caesperlein