

Entwässerung einschließlich Überflutungsnachweis für das Provisorium der Gesamtschule Eving und Hauptschule Derne in Dortmund-Derne
Erläuterungsbericht



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

Entwässerung einschließlich Überflutungsnachweis für das Provisorium der Gesamtschule Eving und Hauptschule Derne in Dortmund-Derne
Erläuterungsbericht

1. Ausgangslage

Die Gesamtschule Eving und die Hauptschule Derne benötigen umgehend für die Zeit bis zu einem Neubau ein Ausweichquartier. Für dieses ist ein ehemaliger Sportplatz im Hinterland der Altenderner Straße vorgesehen, vgl. Abb. 1:



Abb. 1: Der als Schulstandort vorgesehene Sportplatz vor 30 Jahren

Entsprechend sind für das Interimsgebäude die Flurstücke 699 und in Teilen 1000 vorgesehen. Damit ist das Provisorium in der Flur 6 der Gemarkung Derne geplant, vgl. Abb. 1:



Abb. 2: Katasterlageplan mit dem Bauvorhaben und dessen Umgebung

Das Regenwasser darf, siehe Abschnitt 2, nur gedrosselt abgeleitet werden.

Ein Überflutungsnachweis wird benötigt, da das Flurstück zu mehr als 800 m² befestigt werden wird. Zu prüfen ist zudem ein passiver Überflutungsnachweis, ob dem Bauvorhaben Überflutungen aus dem Straßenraum oder von anderer Stelle

drohen, wobei dies in der Vorprüfung als sehr unwahrscheinlich eingestuft wurde, dazu ebenfalls Abschnitt 2.

1.2 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 und wie sich eine etwaige solche Gefahr mindern lässt.

Im zweiten Schritt werden dann die Eingangshöhen des geplanten Schulzentrums diskutiert, ob diese sicher gegenüber denkbaren Überflutungen sind.

Im dritten Schritt wird dann der Standort dahingehend betrachtet, inwiefern sich hieraus bereits Indizien für eine Drosselspende herleiten lassen.

Der vierte Schritt ist – zu prüfen, ob eine Versickerung möglich ist und ob oder wie sich diese auf die Grundstücksentwässerung auswirken würde.

Im fünften Schritt wird entsprechend der geplanten versiegelten Flächen der Entwässerungsbedarf des Bauvorhabens ermittelt und bei Bedarf der rechnerische Mindestrückhalt bei gedrosselter Vorflut.

Im sechsten Schritt wird dann die Entwässerung konzipiert, die hier aufgrund des Provisoriums etwas anders ausfällt als gewöhnlich.

In einem siebten Schritt könnte dann noch im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse auf stärkere Regenereignisse Bezug genommen werden, aber grundsätzlich liegt das Grundstück hierfür zu sicher.

In der Regel als letzter Schritt wird die Schmutzwassermenge hergeleitet, hierfür ist aber eine geregelte Entwässerung gewährleistet.

2. Rahmenbedingungen

2.1 Topographie und Starkregen

Das Bauvorhaben liegt mit rund 81 bis 82 mNHN unweit einer Geländekuppe mit 84 mNHN. Die Halde der Zeche Gneisenau bzw. die Aufhaldung deren Reste südlich davon entwässert selbst nach Westen, der nördliche Haldenfuß nach Osten, der Rotdornallee entwässert nach Westen, so dass von Süden nur drei Gebäude bei Starkregen Wasser auf den Bereich des Schulstandorts lenken, vgl. Abb. 3. *Die Strakregengefahrenkarte bestätigt das und zeigt lediglich eine kleine Wasseransammlung in der Nordwestecke des Standorts bedingt durch dessen Neigung in diese Richtung:*

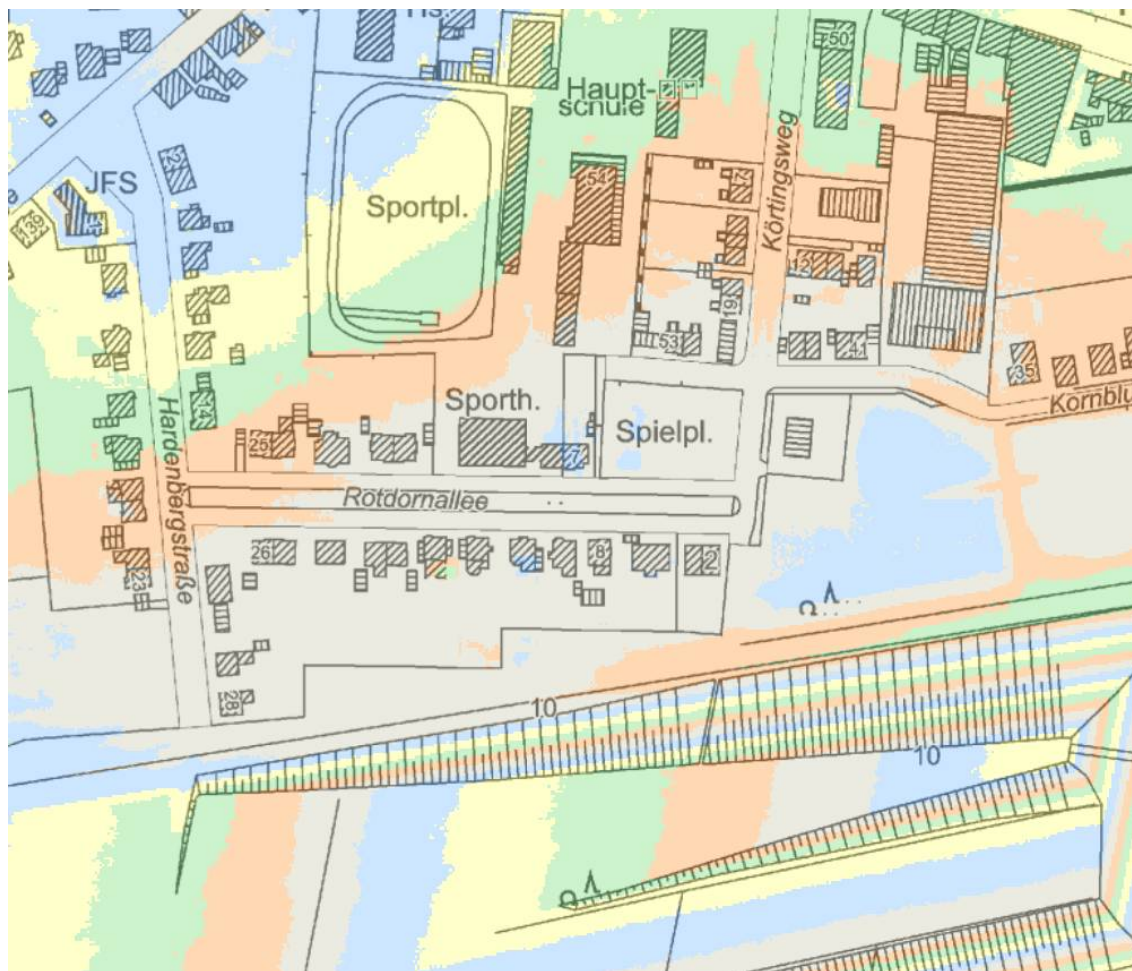


Abb. 3: Topographie rund um den Schulstandort

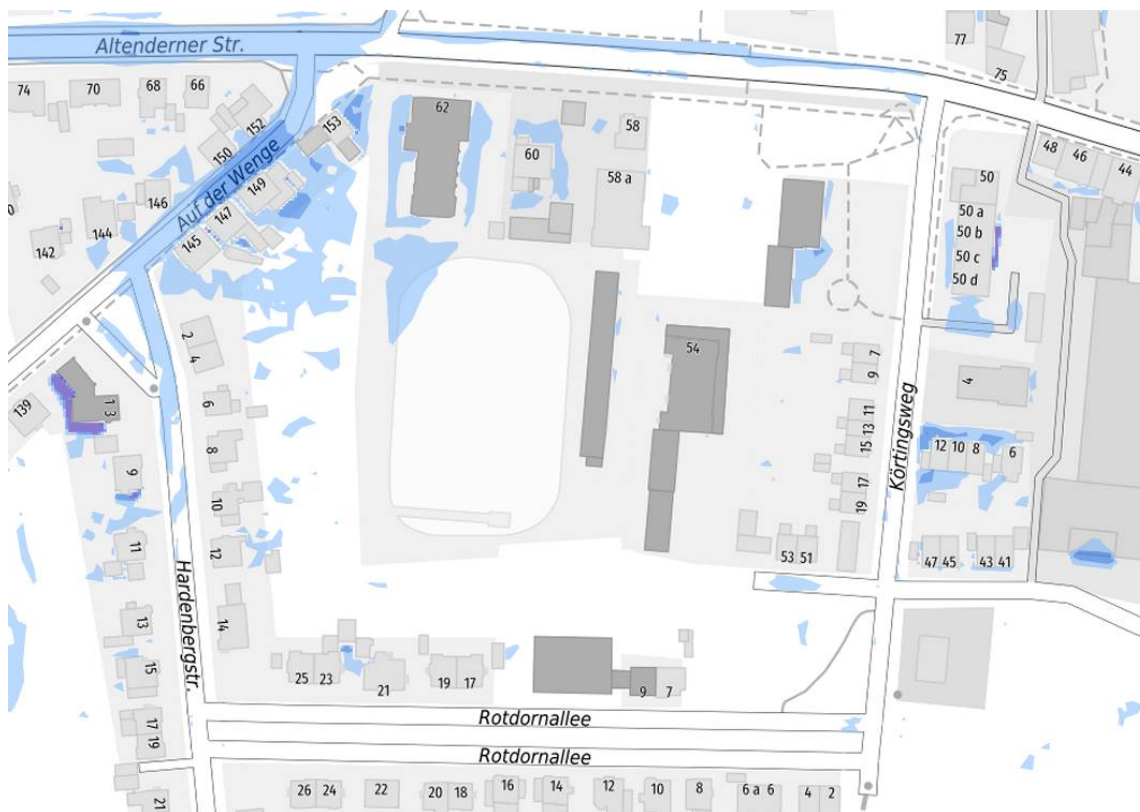


Abb. 4: Starkregengefahrenkarte für den Planungsbereich

2.2 Drosselannahme

Im Vergleich mit ähnlichen Vorhaben ist bei der Größe von einer Drosselvorgabe von 20 l/s auszugehen.

2.3 Höhenentwicklung zum städtischen Kanal

Ein Schnitt vom unterliegenden Schacht über die Hauptachse Schulelände <-> Kanal bis zur Nordwestachse, die die Nordwestecke des Geländes mit entwässern muss, zeigt gleich mehrerlei, vgl. Abb. 5:

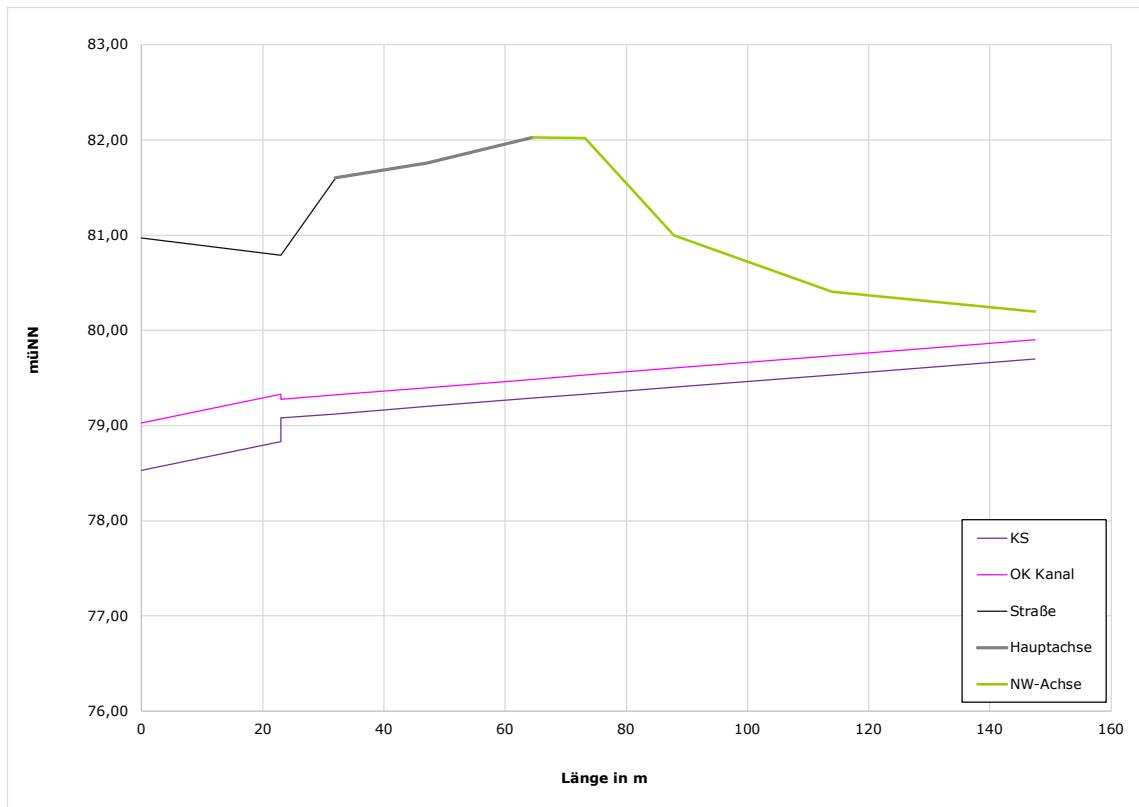


Abb. 5: Gelände, Abwasserableitung und Konsequenzen

Das Gelände fällt gleichmäßig nach Nordwesten ab. Die Hauptachse der Abwasserableitung hat damit ausreichend Gefälle und Überdeckung, aber die Nordwestecke schafft nur noch 30 cm Überdeckung. Sinnvollerweise sollte dort eine Rasenmulde entstehen, die kombiniert das Wasser zu einem günstiger gelegenen Anschlusspunkt transportiert und gleichzeitig aber auch Rückhaltevolumen zur Verfügung stellt.

Gedacht wäre hier an eine Länge von 30 bis 45 m und einer mittleren Breite netto (Oberkante zu Oberkante) von 5 m.

3. Versickerung von Regenwasser

Für das Hauptschulgelände liegen fünf Bohrungen vor, die alle bis in 5 m Tiefe durchgehend Schluffe zeigen:

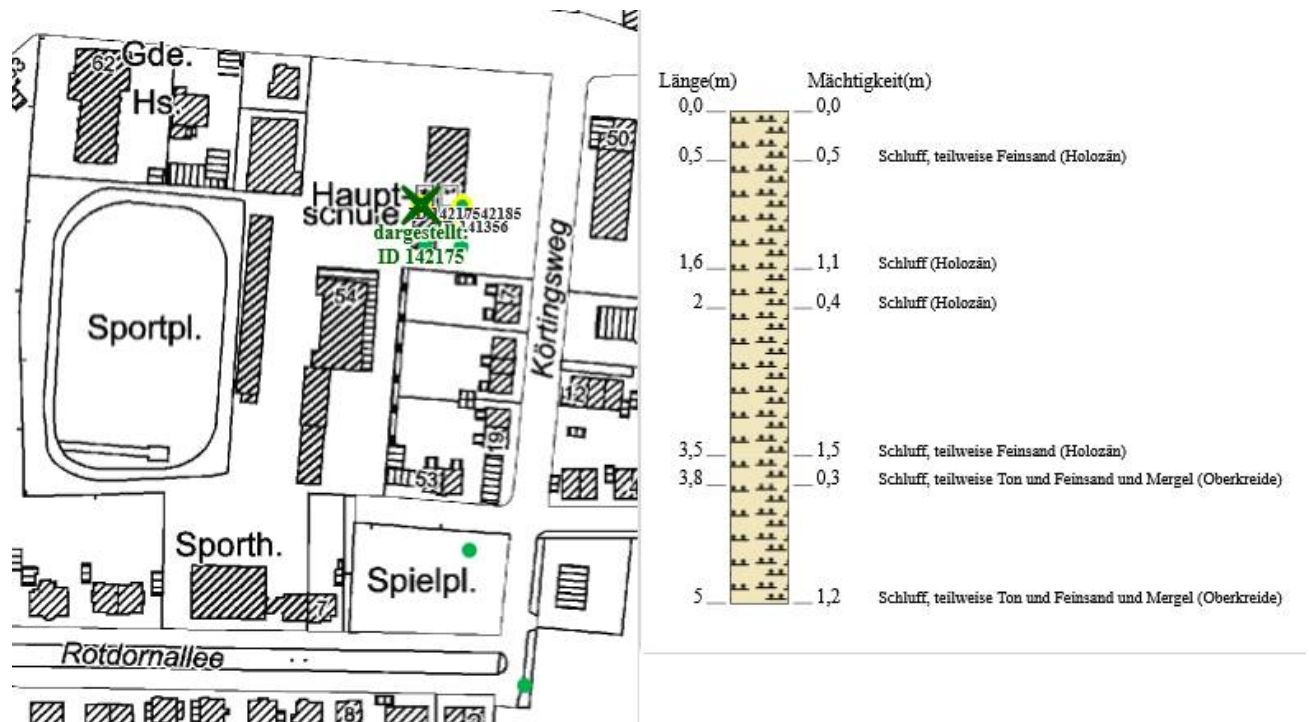


Abb. 6: Bohrprofil im Bereich der Hauptschule

Die Bohrung für den südöstlichen Spielplatz zeigt sogar 10 m Schluff, bist dort Festgestein ansteht (Karbonatgestein). Das liegt zu tief, um für eine gesicherte Versickerung unter einer Rigolenpackung zu sorgen. Eine Versickerung vor Ort erscheint deshalb nicht möglich.

4. Flächen und Abflussbeiwerte

Die anzusetzenden Flächen für das Provisorium setzen sich wie folgt zusammen, wobei aus Gründen des grundsätzlich minimal zu haltenden Eingriffs in die Fläche das Dach zunächst getrennt betrachtet wird.

Tab. 1: Mindestversiegelung im Bereich des Provisoriums

Bereich	Fläche	Fläche künftig	Beiwert	A _{red}
Dach Staudach		3.200,0	1,00	3.200,0
Dach Attika		80,0	1,00	80,0
Asphalt		1.310,0	1,00	1.310,0
Pflaster		1.400,0	0,90	1.260,0
Wassergebundene Wege		200,0	0,75	150,0
Gesamt		6.190	0,97	6.000
		[m ²]		[m ²]

5. Maßgebliche Blockregen

Für die Ermittlung der Abflüsse wird zum einen die Starkregenstatistik der DWD-KOSTRA-Auswertung der Jahre 1951-2020 (neueste Auswertung) herangezogen. Nach dem dort benutzten logarithmischen Ansatz lassen sich auch Starkregen beliebiger Jährlichkeit ableiten – vgl. Tabelle 2.

Insgesamt sind je nach Ansatz folgende Jährlichkeiten von Interesse:

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

Tab. 2: KOSTRA-Auswertung für Dortmund, derzeit von der Stadtentwässerung verwendet

KOSTRA - DWD 2020									
Wiederkehrzeit	1	2	3	5	10	20	30	50	100
Dauerstufe	r	r	r	r	r	r	r	r	r
5	216,7	263,3	293,3	333,3	393,3	450,0	490,0	540,0	613,3
10	138,3	168,3	188,3	213,3	250,0	288,3	313,3	345,0	391,7
15	104,4	128,9	143,3	162,2	190,0	218,9	237,8	262,2	297,8
20	85,8	105,0	117,5	133,3	155,8	180,0	195,0	215,0	244,2
30	64,4	79,4	88,3	100,6	117,8	135,6	146,7	162,2	183,9
45	48,5	59,6	66,3	75,2	88,1	101,5	110,4	121,9	138,5
60	39,4	48,3	53,9	61,4	71,9	83,1	90,3	99,7	113,1
90	29,6	36,3	40,4	45,9	54,1	62,2	67,6	74,8	85,0
120	24,2	29,6	33,1	37,5	44,0	50,7	55,1	61,0	69,2
180	18,2	22,3	24,8	28,1	33,0	38,1	41,4	45,6	51,9
240	14,9	18,2	20,3	22,9	26,9	31,0	33,7	37,2	42,2
360	11,2	13,7	15,2	17,2	20,1	23,2	25,2	27,9	31,7
540	8,4	10,3	11,4	13,0	15,2	17,4	18,9	20,9	23,7
720	6,9	8,4	9,3	10,6	12,4	14,2	15,4	17,0	19,3
1080	5,1	6,3	7,0	7,9	9,3	10,7	11,6	12,8	14,5
1440	4,2	5,1	5,7	6,5	7,6	8,7	9,4	10,4	11,8
2880	2,6	3,1	3,5	4,0	4,6	5,3	5,8	6,4	7,2
4320	1,7	2,1	2,3	2,6	2,9	3,3	3,5	3,8	4,1

$r_{5/2}$	263,3	l/s*ha	$r_{5/30}$	490,0	l/s*ha
$r_{5/5}$	333,3	l/s*ha	$r_{10/30}$	313,3	l/s*ha
$r_{5/100}$	613,3	l/s*ha	$r_{15/30}$	237,8	l/s*ha

6. Rückhaltevolumina

6.1 Volumenbestimmung Dachfläche

Die Dachfläche wird als Staudach mit 30 mm Staumöglichkeit ausgestattet. Iterativ wurde der Anteil an der Drosselmenge bestimmt, der zu einem Anstau von 30 mm führt:

Tab. 3: Rückhaltung bezogen auf 3.200 m² Staudachfläche (80 m² Dachfläche ohne Staufunktion, z.B. Attika, Technik) bei exakter Ausnutzung der 30 mm

		7,75	l/s Drossel			
Dauer	Intensität Regen T=30 a	Intensität Regen T=30 a + 15%	Summe Zulauf bei 3280 m ²	Summe Q Drossel	Rückhalt	mm bei 3200 m ²
5	490,00	563,50	55,45	2,33	53,12	16,60
10	313,30	360,30	70,91	4,65	66,26	20,71
15	237,80	273,47	80,73	6,98	73,75	23,05
20	195,00	224,25	88,26	9,30	78,96	24,68
30	146,70	168,71	99,60	13,95	85,65	26,77
45	110,40	126,96	112,44	20,93	91,51	28,60
60	90,30	103,85	122,62	27,90	94,72	29,60
90	67,60	77,74	137,69	41,85	95,84	29,95
120	55,10	63,37	149,64	55,80	93,84	29,33
180	41,40	47,61	168,65	83,70	84,95	26,55
240	33,70	38,76	183,05	111,60	71,45	22,33
360	25,20	28,98	205,32	167,40	37,92	11,85
[min]	[l/s ha]	[l/s ha]	[cbm]	[cbm]	[cbm]	[mm]

Insofern sind erkennbar Staudachlösungen gute Ergebnisse liefern, da so noch 12,25 l/s der angenommenen Drosselmenge für die Höfe verfügbar sind, und auch gemäß der Hersteller von Provisorien möglich.

Um die 7,75 l/s auch sicher einzuhalten gibt es mehrere Lösungen. Die Hersteller von sogenannten Mäanderdächern versprechen eine Abflusssdämpfung von 99 % bei 300 l/s ha, also eine Dämpfung auf 3 l/s x ha. Das wäre beim Interim von Derne bei 3.280 m² dann lediglich noch 1 l/s.

Wird wieder davon ausgegangen, dass rund 3.200 m² staufähig sein werden, dann ergeben sich mit dieser Drosselmenge allerdings folgende Rückhaltungsmengen und rein rechnerisch kommt es in den Zeitstufen 30 bis 360 Minuten zu einem Überlauf, also einer höheren Entlastung des Systems, die dann auch deutlich über 7,75 l/s liegt, die für die Regelstauhöhe von 30 mm ermittelt wurden:

Tab. 4: Überprüfung Mäanderdachrückhaltung

		1,00	I/s Drossel				
Dauer	Intensität Regen T=30 a	Intensität Regen T=30 a + 15%	Summe Zulauf bei 3280 m ²	Summe Q Drossel	Rückhalt	mm bei 3200 m ²	Überlauf bis
5	490,00	563,50	55,45	0,30	55,15	17,23	
10	313,30	360,30	70,91	0,60	70,31	21,97	
15	237,80	273,47	80,73	0,90	79,83	24,95	
20	195,00	224,25	88,26	1,20	87,06	27,21	
30	146,70	168,71	99,60	1,80	97,80	30,56	48,12
45	110,40	126,96	112,44	2,70	109,74	34,29	36,21
60	90,30	103,85	122,62	3,60	119,02	37,19	29,62
90	67,60	77,74	137,69	5,40	132,29	41,34	22,17
120	55,10	63,37	149,64	7,20	142,44	44,51	18,07
180	41,40	47,61	168,65	10,80	157,85	49,33	13,58
240	33,70	38,76	183,05	14,40	168,65	52,70	11,05
360	25,20	28,98	205,32	21,60	183,72	57,41	8,27
[min]	[l/s ha]	[l/s ha]	[cbm]	[cbm]	[cbm]	[mm]	[l/s]

Damit ist diese Technik mangels klarer rechnerischer Einhaltung der 7,75 l/s nicht die Richtige.

Damit ist ein Gründach zu wählen, dessen Abläufe gezielt gedrosselt werden. Hierzu gibt es Einsteckkörper in Abläufe, die dann aber auch von Zeit zu Zeit gereinigt werden müssen.



6.2 Volumenbestimmung Rückhaltung Außenanlagen

Berechnet werden muss dann aber noch die Rückhaltung für die erhebliche undurchlässige Fläche der Außenanlagen, die sich auf geschätzt 2.720 m² beläuft. Für diese Fläche stehen nach Staudachansatz und Drosselspende noch 12,75 l/s zur Verfügung:

Tab. 5: Ermittlung Mindestrückhaltung Außenanlagen bei 12,75 l/s Drosselspende

		12,35	l/s Drossel		
Dauer	Intensität Regen T=30 a	Intensität Regen T=30 a + 15%	Summe Zulauf bei 2.720 m²	Summe Q Drossel	Rückhalt
5	490,00	563,50	45,98	3,71	42,28
10	313,30	360,30	58,80	7,41	51,39
15	237,80	273,47	66,95	11,12	55,83
20	195,00	224,25	73,20	14,82	58,38
30	146,70	168,71	82,60	22,23	60,37
45	110,40	126,96	93,24	33,35	59,89
60	90,30	103,85	101,69	44,46	57,23
90	67,60	77,74	114,18	66,69	47,49
120	55,10	63,37	124,09	88,92	35,17
180	41,40	47,61	139,86	133,38	
240	33,70	38,76	151,80	177,84	
360	25,20	28,98	170,26	266,76	
[min]	[l/s ha]	[l/s ha]	[cbm]	[cbm]	[cbm]

Es werden damit noch 60 m³ an Rückhaltung benötigt.

6.3 Anordnung Rückhaltung Außenanlagen

In Abschnitt 2 hat sich bereits eine Rasenmulde abgezeichnet, die auch aus anderen Gründen eingerichtet werden muss. Tab. 6 zeigt das Volumen einer Mulde von 45 m Länge und 5 m Breite. Wie sich zeigt, ist so eine Mulde geeignet, das notwendige Volumen bereitzustellen und hat auch noch eine gewisse Reserve für eine Mehrversiegelung von 2.720 m² im Außenbereich bis hin zu 3.015 m² bei einer Reserve von 4 m³ z.B. für die Notentwässerung der Dächer.

Tab. 6: Einstauvolumen Nordwestmulde

Stau	Länge	Breite	Fläche	Volumen
0,00	43,00	3,40	146,20	0,00
0,05	43,25	3,60	155,70	7,55
0,10	43,50	3,80	165,30	15,57
0,15	43,75	4,00	175,00	24,08
0,20	44,00	4,20	184,80	33,07
0,25	44,25	4,40	194,70	42,56
0,30	44,50	4,60	204,70	52,54
0,35	44,75	4,80	214,80	63,03
0,40	45,00	5,00	225,00	74,02
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]

Tab. 7: Versiegelung bei Ausnutzung von 70 m³ Muldenvolumen

		12,35	I/s Drossel		
Dauer	Intensität Regen T=30 a	Intensität Regen T=30 a + 15%	Summe Zulauf bei 3.015 m ²	Summe Q Drossel	Rückhalt
5	490,00	563,50	50,97	3,71	47,26
10	313,30	360,30	65,18	7,41	57,77
15	237,80	273,47	74,21	11,12	63,09
20	195,00	224,25	81,13	14,82	66,31
30	146,70	168,71	91,56	22,23	69,33
45	110,40	126,96	103,35	33,35	70,01
60	90,30	103,85	112,71	44,46	68,25
90	67,60	77,74	126,57	66,69	59,88
120	55,10	63,37	137,55	88,92	48,63
180	41,40	47,61	155,03	133,38	
240	33,70	38,76	168,26	177,84	
360	25,20	28,98	188,73	266,76	
[min]	[l/s ha]	[l/s ha]	[cbm]	[cbm]	[cbm]

6.4 Gesamtvolumina Rückhaltung

Insgesamt ergibt sich damit folgende Rückhaltung:

Tab. 8: Volumen Regenrückhaltung gesamt

Staudach	96,00	m ³ bei Anstau 30 mm
Staumulde Nordwest	74,00	m ³ bei Stau bis 12 cm
	170,00	m³
	283,33	m³ / ha

Dem sei der formale Bedarf nach DIN 1986-100 gegenübergestellt, der geringer ist, da die Rückhaltung über längere Zeitstufen gerechnet wurde:

Tab. 9: Rückhaltung nach DIN 1986-100

Formel 20				
T	30 a	2 a	Differenz	x 6000 m²
5 min	490,00	263,30	226,70	40,81
10 min	313,30	168,30	145,00	52,20
15 min	237,80	128,90	108,90	58,81
Formel 21	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]
T	30 a	QDr 20/0,6	Differenz	x 6000 m²
5 min	490,00	33,33	456,67	82,20
10 min	313,30	33,33	279,97	100,79
15 min	237,80	33,33	204,47	110,41
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]
Formel 22 m. Risikozuschlag 15 %				
T	30 a	2 a = QDr	Differenz	x 6000 m²
5 min	563,50	33,33	530,17	95,43
10 min	360,30	33,33	326,96	117,71
15 min	273,47	33,33	240,14	129,67
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]

Aus der Notentwässerung kommt noch ein kleines Volumen rechnerisch dazu, das ebenfalls durch die betrachtete längere Regendauer abgedeckt ist:

Tab. 10: Notentwässerung

Formel 18				Q	V
T	100 a	5 a	Differenz	x 6000 m²	
5 min	613,30	333,30	280,00	168,00	50,40
	100 a	1,15x 30a			
5 min	613,30	563,50	49,80	29,88	8,96
				[l/s]	[cbm]

7. Schmutzwasser

Nach den vorliegenden Planungen ist von folgendem maximalen Schmutzwasseranfall auszugehen:

Tab. 7: Schmutzwasseranfall aus dem Provisorium

Installation		DU-Wert	Anzahl	Produkt	
Waschbecken		0,5	29	14,50	
Trinkbrunnen		0,8	0	0,00	
Urinal		0,6	13	7,80	
Spülen		0,8	10	8,00	
Waschmaschine		0,8	0	0,00	
Bodeneinlauf		2,0	0	0,00	
WC		2,0	41	82,00	
			Summe DU	112,30	
	Beiwert bei häufiger Nutzung (Schule)			0,7	
		Beiwert x Wurzel aus DU		7,42 l/s	

Das Schmutzwasser wird getrennt bis zum neuen Revisionsschacht geführt.

Dortmund, den 14. Juli 2026

Dr.-Ing. Gerold Caesperlein