

**Stadt
Rödermark
Stadtteil Ober-Roden**



Erschließung des Baugebietes „Mainzer Straße / Alter Seeweg

Vorplanung

Variantenbetrachtung

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Veranlassung	3
2	Varianten der Regenwasserrückhaltung/ -ableitung	4
2.1	Variante – Erdbecken in Gewässerrandstreifen	5
2.1.1	Quellschacht	6
2.1.2	Entwässerungsrinne	6
2.2	Variante – Regenwasserkanalisation mit Stauraumkanal	7
2.3	Variante – Bachbettaufweitung	8
3	Variantenbewertung	10
4	Kostenschätzung	12
5	Zusammenfassung	13

Anlagen

- Anlage 1: Variantenbewertung
Anlage 2: Kostenschätzung

1 **Veranlassung**

Die Entwässerung des Baugebietes „Mainzer Straße / Alter Seeweg“ im Trennsystem mit Ableitung in das angrenzende Gewässer gestaltet sich aus topografischer und aus genehmigungsrechtlicher Sicht sehr schwierig. Das Gelände ist sehr flach, das angrenzende Gewässer hat eine Tiefe von nur 30 cm.

Die Einleitung des Regenwassers in das Gewässer hat gedrosselt zu erfolgen. Hierbei ist davon auszugehen, dass die durch die Versiegelung des Baugebietes bedingte Erhöhung der Abflussspende auf die Abflussspende der natürlichen, un bebauten Fläche reduziert werden muss. Im vorliegenden Projektgebiet ergibt sich ein Drosselabfluss von 15 l/s zum Gewässer, wodurch ein Rückhaltevolumen vor Einleitung in das Gewässer von 105 m³ erforderlich wird. Bei dieser Volumenermittlung wurden bereits entsprechende dezentrale Rückhaltevolumina auf den Privatgrundstücken mit berücksichtigt.

Um für die Stadt Rödermark und den späteren Betreiber - Kommunale Betriebe Rödermark (KBR) – die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Lösung zu finden, werden in der nachfolgenden Ausarbeitung nochmals die Vor- und Nachteile sowohl der Regenwasserableitung, als auch der Regenwasserrückhaltung hinterfragt und in einem Variantenvergleich gegenübergestellt.

Weiterhin werden die zu erwartenden Kosten in Form einer ersten Kostenschätzung ermittelt und gegenübergestellt.

2 Varianten der Regenwasserrückhaltung/ -ableitung

Um das anfallende Regenwasser im freien Gefälle zum Vorfluter ableiten zu können, ist eine oberflächennahe Entwässerung erforderlich. Dieses Entwässerungssystem kann als Kastenrinne ausgebildet werden. Von dem oberflächennahen Entwässerungssystem kann das Wasser einem maximal 38 cm tiefen Erdbecken zugeleitet werden, aus dem eine gedrosselte Ableitung in das Gewässer erfolgt. Die Anordnung eines Erdbeckens ist in dem 10 m breiten Gewässerrandstreifen angedacht.

Alternativ kann das Regenwasser über einen Regenwasserkanal in Richtung Gewässer abgeleitet werden. Der Kanal liegt hierbei unterhalb der Gewässersohle.

Infolge des Einstaus des Kanals kann eine Ableitung über einen Quellschacht in ein angrenzendes Erdbecken im Gewässerrandstreifen erfolgen. Um das Kanalsystem zu entleeren, ist eine Pumpe erforderlich.

Um das erforderliche Regenrückhaltevolumen nicht in dem 10 m breiten Gewässerrandstreifen anzuordnen, wäre weiterhin der Bau eines Stauraumkanals denkbar. Bei diesem System würde eine Pumpe die genehmigungsfähige Drosselmenge zum Gewässer ableiten. Auf das Kastenrinnensystem zur Entwässerung innerhalb des Baugebietes kann verzichtet werden. Der Gewässerrandstreifen bleibt für ökologische Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung.

2.1 Variante – Erdbecken in Gewässerrandstreifen

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde für die Rammkernsondierung RKS 6 Grundwasser in einer Höhe von – 1,20 m unter Geländeoberkante angetroffen. Aufgrund der zum Zeitpunkt der Erkundung vorherrschenden Trockenperiode und der Jahreszeit (August 2019) ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel in niederschlagsreichen Perioden weiter ansteigt. In Bereichen, in denen das Grundwasser gespannt vorliegt und/oder nach starken Regenfällen, ist ein starker Anstieg des Grundwassers möglich.



Aufgrund des hohen Grundwasserstandes ist das Erdbecken daher abzudichten. Zum einen, um eine Verunreinigung des Grundwasser bei einer möglichen Versickerung zu vermeiden, zum anderen, um ein Eindringen von Grundwasser in das Erdbecken zu vermeiden.

Eine Abdichtung kann mittels Bentontittmatten oder dem im Aushubbereich innerhalb des Baugebietes anzutreffenden Ton erfolgen. Nach Einschätzung von Herrn Dr. Kristen (Plan Ö) sollte eine Bepflanzung in dem abgedichteten Becken aufgrund von Durchwurzelungen und Kapillarbildung nicht erfolgen. Eine Rasenansaat auf einer 30 cm starken Mutterbodenschicht ist denkbar. Eine Bepflanzung am Rand des Erdbeckens sollte mit tiefwurzelnden Pflanzen und Rizomsperren in einem Abstand von >1 Meter erfolgen. Für die Bepflanzung wären beispielsweise Hartriegel oder Felsenbirne geeignet.

Die Nutzung eines Erdbeckens im Bereich des 10 m breiten Gewässerrandstreifens setzt eine oberflächennahe Niederschlagswasserableitung voraus. Ferner sind Genehmigungen der unteren Wasserbehörde, sowie der unteren Naturschutzbehörde erforderlich.

Da das Erdbecken in freiem Gefälle in das angrenzende Gewässer entleeren soll, ergibt sich eine maximale Tiefe von 38 cm für das Erdbecken. Um eine Bepflanzung zu ermöglichen, sollte die in Richtung Baugebiet verlaufende Böschung mäandrierend ausgebildet werden,

um somit in den hierdurch entstehenden Nischen entsprechende Gehölzstandorte zu schaffen.

Bei Herstellung eines Erdbeckens zur Regenwasserrückhaltung entsteht im späteren Betrieb ein Aufwand für die Pflege des Beckens in Form von Mäharbeiten, Gehölzpflege und temporärer Entschlammung der Beckensohle.

Die Möglichkeiten der Regenwasserzuleitung in das Erdbecken werden nachfolgend beschrieben.

2.1.1 Quellschacht

Das Regenwasser wird über einen Regenwasserkanal in Richtung Gewässer abgeleitet. Aufgrund des Längsgefälles des Kanals befindet sich dieser am Ende des Entwässerungsnetzes im Bereich des Gewässers unterhalb der Grabensohle. Da sich das Wasser in dem Kanalsystem einstaut, kann ab einer oberflächennahen Einstauhöhe eine Ableitung über einen Quellschacht in das angrenzende Erdbecken im Gewässerrandstreifen erfolgen. Die Ableitung aus dem Erdbecken erfolgt mit einer Drossel in das Gewässer. Um das Kanalsystem zu entleeren, ist eine Pumpe erforderlich. Da sich die Stauwasserlinie unabhängig der Entleerungspumpe einstellt und somit ein Abfluss in das Erdbecken sichergestellt ist, kann bei diesem System von einer hohen Betriebssicherheit ausgegangen werden.

2.1.2 Entwässerungsrinne

Das Regenwasser wird über ein Kastenrinnensystem in Richtung Gewässer abgeleitet. Am Ende des Systems kann das Niederschlagswasser in das angrenzende Erdbecken im Gewässerrandstreifen im freien Gefälle erfolgen. Die Ableitung aus dem Erdbecken erfolgt mit einer Drossel in das Gewässer.

Um die im Baugebiet angrenzenden Grundstücke mit möglichst kurzen Anschlussverbindungen ausbilden zu können, sollen zwei parallele Rinnen links und rechts in der Fahrbahn angeordnet werden.

Auf die erhöhten Aufwendungen bei der Reinigung der Kastenrinnen wird an dieser Stelle nochmals hingewiesen. Durch die zukünftige Verkehrsbelastung der Rinnen kann es zu Klappern und Ausbrechen der Roste führen. Weiterhin gestaltet sich die Situation der Grundstücksanschlüsse an das Kastenrinnensystem aufgrund der geringen Rinnentiefe als technisch schwierig.

2.2 Variante – Regenwasserkanalisation mit Stauraumkanal

Um den Gewässerrandstreifen nicht in Anspruch zu nehmen, wäre alternativ eine klassische Regenwasserkanalisation innerhalb des Baugebietes mit abschließendem Stauraumkanal möglich. Die Drosselung und Entleerung des Stauraumkanals in das Gewässer erfolgt bei dieser Variante über eine Pumpe mit einer Förderleistung von 15 l/s. Aufgrund der zentralen Bedeutung der Pumpe für das Entwässerungssystem wird die Pumpe im Hinblick auf die Betriebssicherheit als redundante Anlage ausgelegt.

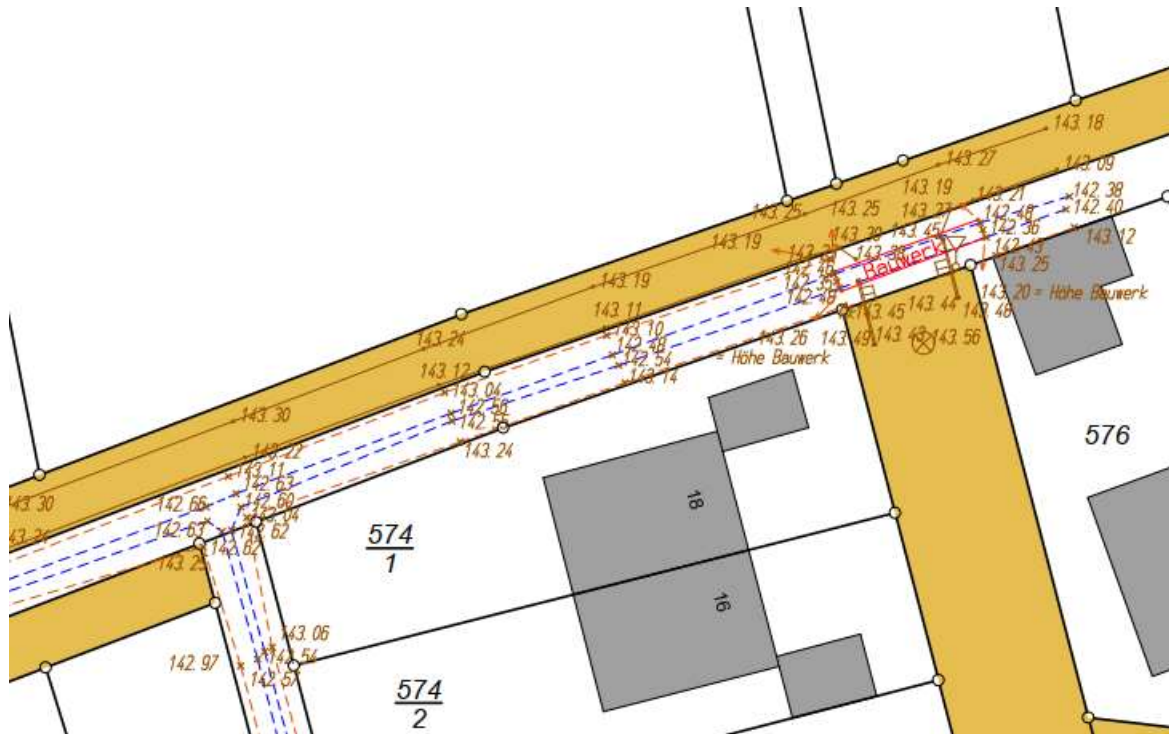
Der Stauraumkanal könnte in der Feldwegparzelle in Richtung Gewässer angeordnet werden. Ein Notüberlauf für Starkregenereignisse kann in das unmittelbar angrenzende Gewässer erfolgen.

Eine Nutzung des Gewässerrandstreifens für eine technische Anlage zur Regenwasserrückhaltung ist nicht erforderlich, hierdurch entfällt der Pflegeaufwand des Erdbeckens. Aus ökologischer Sicht bestünde die Möglichkeit in dem Gewässerrandstreifen ein Biotop zu schaffen, welches unabhängig von der Regenrückhaltung gestaltet werden könnte. Hierzu wäre auch eine Kombination mit der Entleerung des Stauraumkanals denkbar.

Bei dieser Variante kann auf das Kastenrinnensystem verzichtet werden.

2.3 Variante – Bachbettaufweitung

Im Zuge der Nachvermessungsarbeiten durch das Vermessungsbüro Hitzel wurde der vorhandene Rohrdurchlass zwischen Ricarda-Huch-Straße und Feldweg erfasst.



Hierbei wurden die Gelände- und Gewässerhöhenpunkte entlang des Anwesens Ricarda-Huch-Straße Nr. 18 (574/1) sowie der Durchlass Rohrdurchlass DN 1000 aufgenommen.



Aufgrund der Höhenaufnahme kann festgestellt werden, dass sich die an das Flurstück 574/1 angrenzenden Böschungshöhen in etwa auf dem Höhenniveau des 10 m Gewässerrandstreifens des Planungsgebietes befinden.

Ein Rückstau von dem vorhandenen Rohrdurchlass bis zu einer möglichen Aufweitung des Bachbettes im Gewässerrandstreifen hätte somit zur Folge, dass rückgestautes Wasser in das Flurstück 574/1 eindringen könnte. Wenn auch derzeit die Grundstücksgrenze des Flurstücks 574/1 durch eine Mauer abgegrenzt wird, wird aus fachtechnischer Sicht aufgrund der Überflutungsgefahr von dieser Variante abgeraten. In der nachfolgenden Variantenbewertung und Kostenschätzung wird diese Variante daher nicht weiter betrachtet.

3 Variantenbewertung

Um zu erkennen, welche der Varianten die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Lösung darstellt, wurde eine Variantenbewertung durchgeführt. Hierzu wurden folgende 7 verschiedene Wertungskriterien gebildet, die mit unterschiedlichen Gewichtungen versehen wurden:

Kriterium	
Wartung	15%
Technische Ausrüstung	15%
Betriebsicherheit	25%
Platzbedarf	5%
Landschaft/Ökologie	5%
Betriebskosten	10%
Investitionskosten	25%
Gesamt	100%

Als Bewertungsschlüssel wurden folgende Punkte gewählt:

- 1 sehr schlecht
- 2 schlecht
- 3 durchschnittlich
- 4 gut
- 5 sehr gut

Somit können je Wertungskriterium 5 Punkte, d.h. bei 7 Wertungskriterien maximal 35 Punkte je Variante entstehen. Aufgrund der Gewichtung der jeweiligen Wertungskriterien ergibt sich eine gewichtete Maximalpunktzahl von 5 Punkten je Variante.

Die detaillierte Aufstellung der Variantenbetrachtung ist der Anlage beigefügt.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse des Variantenvergleichs für die Varianten:

Variante 1: Quellschacht mit Erdbecken

Entwässerung über Kanal mit Entleerungspumpe und Rückhaltung über Erdbecken

Variante 2: Entwässerungsrinne mit Erdbecken

Entwässerung über Kastenrinne und Rückhaltung über Erdbecken

Variante 3: Stauraumkanal

Entwässerung über Kanal und Rückhaltung über Stauraumkanal mit Pumpen zur Entleerung und Drosselung

Variantenübersicht							
Kriterium		Variante 1: Quellschacht		Variante 2: Entwässerungsrinne		Variante 3: Stauraumkanal	
		Punkte	Punkte gewichtet	Punkte	Punkte gewichtet	Punkte	Punkte gewichtet
1	Wartung	2	0,30	1	0,15	4	0,60
2	Technische Ausrüstung	1	0,15	5	0,75	3	0,45
3	Betriebssicherheit	5	1,25	1	0,25	4	1,00
4	Platzbedarf	2	0,10	2	0,10	5	0,25
5	Landschaft/Ökologie	2	0,10	2	0,10	5	0,25
6	Betriebskosten	2	0,20	5	0,50	2	0,20
7	Investitionskosten	5	1,25	3	0,75	1	0,25
Gesamtbewertung		19	3,35	19	2,60	24	3,00
Maximalpunktzahl		35	5,00	35	5,00	35	5,00

4 Kostenschätzung

Die im Rahmen der Variantenbewertung verglichenen Investitionskosten basieren auf der in Anlage beigefügten Kostenschätzung. Die Genauigkeit der Kostenschätzung entspricht nicht einer Vorplanung sondern dient einer ersten groben Kosteneinschätzung.

Entsprechend der in der Anlage dargestellten Tabellen ergeben sich folgende Kosten für die Regenwasserableitung und Regenwasserrückhaltung – netto:

Variante 1: Quellschacht	182.200,00 €
Variante 2: Entwässerungsrinne	218.500,00 €
Variante 3: Stauraumkanal	247.785,00 €

5 Zusammenfassung

Die Entwässerung des Baugebietes „Mainzer Straße / Alter Seeweg“ im Trennsystem mit Ableitung in das angrenzende Gewässer gestaltet sich aus topografischer und aus genehmigungsrechtlicher Sicht sehr schwierig. Das Gelände ist sehr flach, das angrenzende Gewässer hat eine Tiefe von nur 30 cm.

Gemäß Stellungnahme der Unteren Wasserbehörde vom 24.10.2019 ergibt sich für die Anfrage zum Bau eines Rückhaltebeckens im Gewässerrandstreifen folgendes:

„Nach entsprechender wasserrechtlicher und wasserwirtschaftlicher Prüfung des Sachverhalts durch die Untere Wasserbehörde und in Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde beim Regierungspräsidium Darmstadt sind von Seiten der Unteren Wasserbehörde innerhalb des Gewässerrandstreifens gemäß § 38 Abs. 4 Satz 2 in Verbindung mit § 23 Abs. 2 Nr. 3 HWG die Errichtung oder wesentliche Änderung von baulichen und sonstigen Anlagen, soweit sie nicht standortgebunden oder wasserwirtschaftlich erforderlich sind, verboten. Die Voraussetzungen für eine wasserrechtliche Genehmigung/Befreiung insbesondere im Hinblick auf die Regenrückhalteeinrichtungen sind im vorliegenden Fall nicht gegeben, da diese weder zwingend im Gewässerrandstreifen errichtet werden müssen noch wasserwirtschaftlich im Sinne der Allgemeinheit erforderlich sind.“

Aufgrund der im laufenden Planungsprozess aufgetretenen Randbedingungen wurden in dieser Ausarbeitung nochmals die technischen, wirtschaftlichen und genehmigungsrelevanten Aspekte einzelner Varianten untersucht, gewertet und gegenübergestellt. Im Ergebnis ergibt sich folgende Wertungsreihenfolge:

Quellschacht mit Erdbecken	3,35 Punkte
Stauraumkanal	3,00 Punkte
Entwässerungsrinne mit Erdbecken	2,60 Punkte

Die von der Unteren Naturschutzbehörde in Aussicht gestellte Genehmigungsfähigkeit eines naturnah ausgebildeten Erdbeckens im Gewässerrandstreifen wurde bei der Bewertung nicht herangezogen, da derzeit gemäß Aussage der Wasserbehörden eine Errichtung nicht möglich ist.

Nach technischen, wirtschaftlichen und genehmigungsrelevanten Abschätzungen aller Varianten empfehlen wir die Erstellung eines Stauraumkanals. Die zu erwartenden Investitionskosten sind nach momentaner Kostenschätzung im Vergleich zu der bisher favorisierten Lösung des Entwässerungsrinnensystems mit Erdbecken um ca. 30.000,- € höher.

Bei der Variante mit Rückhaltung über einen Stauraumkanal kann relativ sicher davon ausgegangen werden, dass diese genehmigungsfähig ist. Weiterhin wird diese Variante im Hinblick auf den zukünftigen Betrieb, insbesondere den Reinigungsarbeiten, erhebliche Vorteile gegenüber einem Kastenrinnensystem bringen.

Letztendlich bietet die Lösung des Stauraumkanals gestalterische Möglichkeiten im Bereich des Gewässerrandstreifens, unabhängig technischer Anforderungen, was aus Sicht der Naturschutzbehörde sicherlich positiv zu werten ist.

Der Planer:

DAR - Ingenieurbüro für Umweltfragen
Deutsche Abwasser-Reinigungs-GmbH
Adolfsallee 27/29
65185 Wiesbaden

Wiesbaden, Mai 2020



Anlage 1

Variantenbewertung

Bewertungskriterien			
Kriterien		Erläuterung	Gewichtung
1	Wartung	Aufwand für Wartung der Anlage	15%
2	Technische Ausrüstung	Komplexität der technischen Ausrüstung	15%
3	Betriebssicherheit	Ausfallwahrscheinlichkeit des Entwässerungssystems und Möglichkeit für Notentlastung	25%
4	Platzbedarf	Inanspruchnahme von Baugrund	5%
5	Landschaft/Ökologie	Auswirkung auf das Landschaftsbild und Ökologie	5%
6	Betriebskosten	Kosten für Energie	10%
7	Investitionskosten	Baukosten	25%
			100%

Variantenbewertung				
Variante 1: Quellschacht - Entwässerung über Kanal mit Entleerungspumpe und Rückhaltung über Erdbecken				
Kriterium		Beschreibung	Bewertung	
			Punkte	Punkte gewichtet
1	Wartung	Aufwand für die Pflege des Erdbeckens (Mähen und Entschlammung), Reinigung des Kanals und Geröllfangs	2	0,30
2	Technische Ausrüstung	Sowohl Drossel als auch Entleerungspumpe notwendig	1	0,15
3	Betriebssicherheit	Bei Ausfall der Pumpe ist eine Entwässerung und Rückhaltung weiterhin möglich	5	1,25
4	Platzbedarf	Hoher Platzbedarf für das Erdbecken	2	0,10
5	Landschaft/Ökologie	Eingriff in den Gewässerrandstreifen	2	0,10
6	Betriebskosten	Kosten für den Betrieb der Pumpe fallen an	2	0,20
7	Investitionskosten	günstigste Variante	5	1,25
Gesamtbewertung			19	3,35
Maximalpunktzahl			35	5,00

Bewertungsschlüssel

- 1 sehr schlecht
- 2 schlecht
- 3 durchschnittlich
- 4 gut
- 5 sehr gut

Variantenbewertung				
Variante 2: Entwässerungsrinne - Entwässerung über Kastenrinne und Rückhaltung über Erdbecken				
Kriterium		Beschreibung	Bewertung	
			Punkte	Punkte gewichtet
1	Wartung	Aufwand für die Pflege des Erdbeckens (Mähen und Entschlammung), hoher Aufwand für Säuberung der Kastenrinne	1	0,15
2	Technische Ausrüstung	Drossel notwendig, aber kein aufwändiges System	5	0,75
3	Betriebssicherheit	Bei Ausfall der Kastenrinnen (z.B. durch Verlegung, Verschlammung) keine alternative Ableitung. Ausfallwahrscheinlich ist gegeben	1	0,25
4	Platzbedarf	Hoher Platzbedarf für das Erdbecken	2	0,10
5	Landschaft/Ökologie	Eingriff in den Gewässerrandstreifen	2	0,10
6	Betriebskosten	Fremdenergiefreie technische Anlagen, daher keine Kosten für Strom	5	0,50
7	Investitionskosten	mittlere Variante	3	0,75
Gesamtbewertung			19	2,6
Maximalpunktzahl			35	5,00

Bewertungsschlüssel

- 1 sehr schlecht
- 2 schlecht
- 3 durchschnittlich
- 4 gut
- 5 sehr gut

Variantenbewertung				
Variante 3: Stauraumkanal - Entwässerung über Kanal und Rückhaltung über Stauraumkanal mit Pumpen zur Entleerung und Drosselung				
Kriterium		Beschreibung	Bewertung	
			Punkte	Punkte gewichtet
1	Wartung	keine Erdbeckenpflege, Aufwand für die Reinigung des Kanals und Geröllfangs	4	0,60
2	Technische Ausrüstung	Entleerungspumpe notwendig, aufwändigeres System als Drossel	3	0,45
3	Betriebsicherheit	Bei Ausfall der Pumpe Ableitung über Notüberlauf gegeben. Ausfallwahrscheinlich bei redundanter Anlage gering	4	1,00
4	Platzbedarf	Entwässerungseinrichtungen befinden sich ausschließlich im Bereich von Straßen, keine Inanspruchnahme von oberirdischem Baugrund	5	0,25
5	Landschaft/Ökologie	Eingriff in den Gewässerrandstreifen lediglich für den Notüberlauf	5	0,25
6	Betriebskosten	Kosten für den Betrieb der Pumpe fallen an	2	0,20
7	Investitionskosten	teuerste Variante	1	0,25
Gesamtbewertung			24	3
Maximalpunktzahl			35	5,00

Bewertungsschlüssel

- 1 sehr schlecht
- 2 schlecht
- 3 durchschnittlich
- 4 gut
- 5 sehr gut

Variantenübersicht							
Kriterium		Variante 1: Quellschacht		Variante 2: Entwässerungsrinne		Variante 3: Stauraumkanal	
		Punkte	Punkte gewichtet	Punkte	Punkte gewichtet	Punkte	Punkte gewichtet
1	Wartung	2	0,30	1	0,15	4	0,60
2	Technische Ausrüstung	1	0,15	5	0,75	3	0,45
3	Betriebssicherheit	5	1,25	1	0,25	4	1,00
4	Platzbedarf	2	0,10	2	0,10	5	0,25
5	Landschaft/Ökologie	2	0,10	2	0,10	5	0,25
6	Betriebskosten	2	0,20	5	0,50	2	0,20
7	Investitionskosten	5	1,25	3	0,75	1	0,25
Gesamtbewertung		19	3,35	19	2,6	24	3
Maximalpunktzahl		35	5,00	35	5,00	35	5,00

Bewertungsschlüssel

- 1 sehr schlecht
- 2 schlecht
- 3 durchschnittlich
- 4 gut
- 5 sehr gut

Anlage 2

Kostenschätzung

Kostenschätzung Variantenvergleich				
Variante 1: Quellschacht				
Position		Menge	Einheitspreis	Gesamt
Länge Regenwasserkanal	DN300	290 m	120,00 €	34.800,00 €
	DN400	60 m	135,00 €	8.100,00 €
Erdaushub		445 m ³	30,00 €	13.350,00 €
Rückverfüllung		380 m ³	35,00 €	13.300,00 €
Grabenverbau		825 m ²	18,00 €	14.850,00 €
Schächte		11 Stk	3.000,00 €	33.000,00 €
Sinkkästen		14 Stk	700,00 €	9.800,00 €
Quellschacht		1 Stk	20.000,00 €	20.000,00 €
Geröllfang		1 Stk	4.500,00 €	4.500,00 €
Pumpe mit Druckleitung		1 psch	7.000,00 €	7.000,00 €
E-Technik		1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €
Erdbecken		1 psch	15.000,00 €	15.000,00 €
Drossel		1 psch	3.500,00 €	3.500,00 €
Gesamt				182.200,00 €

Variante 2: Entwässerungsrinne				
Position		Menge	Einheitspreis	Gesamt
Rinne DN200 EP 200 €/m, Einbau 60 €/m		580 m	260,00 €	150.800,00 €
Rinne DN300 EP 350 €/m, Einbau 60 €/m		120 m	410,00 €	49.200,00 €
Erdbecken		1 psch	15.000,00 €	15.000,00 €
Drossel		1 psch	3.500,00 €	3.500,00 €
Gesamt				218.500,00 €

Differenz zu Var. 1	36.300,00 €
	19,92 %

Variante 3: Stauraumkanal					
Position		Menge	Einheitspreis		Gesamt
Länge Regenwasserkanal	DN300	290 m	120,00 €		34.800,00 €
	DN400	60 m	135,00 €		8.100,00 €
	DN1600	55 m	700,00 €		38.500,00 €
Erdaushub		955 m ³	30,00 €		28.650,00 €
Rückverfüllung		725 m ³	35,00 €		25.375,00 €
Grabenverbau		1170 m ²	18,00 €		21.060,00 €
Schächte		11 Stk	3.000,00 €		33.000,00 €
Sinkkästen		14 Stk	700,00 €		9.800,00 €
Pumpenschacht inkl. Armaturen		1 Stk	25.000,00 €		25.000,00 €
Geröllfang		1 Stk	4.500,00 €		4.500,00 €
Pumpe mit Druckleitung		2 psch	7.000,00 €		14.000,00 €
E-Technik		1 psch	5.000,00 €		5.000,00 €
Gesamt					247.785,00 €

Differenz zu Var. 1	65.585,00 €
	36,00 %
Differenz zu Var. 2	29.285,00 €
	13,40 %