12.1 Erläuterungsbericht

Die Verbandsgemeindewerke und Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn planen die Erschließung „Gewerbepark IV“ in den Ortsgemeinden Sembach und Mehlingen. Das Plangebiet schließt westlich, in Verlängerung der „Lindbergh-Allee“, an den bestehenden Gewerbepark an.
Die Entwässerung erfolgt im Trennsystem. Das Schmutzwasser wird der bestehenden Ortskanalisation zugeführt und das Regenwasser wird auf den Grundstücken 616/40, 453/13, 1029/37, 453/25 mit Regenrückhaltebecken mit den Komponenten Verdunstung und Rückhaltung bewirtschaftet und im weiteren Verlauf gedrosselt dem Vorfluter „Lohnsbach“, Gewässer 3. Ordnung, auf den Grundstücken 520/9 (Einleitstelle 1) und 520/10 (Einleitstelle 2) zugeführt.

Während der Planungsphase wurde die PFC-Problematik thematisiert und Untersuchungen ergaben, dass auf dem ehemaligen US-Nato Flugplatz Sembach erhöhte PFC-Konzentrationen in den rückverfüllten Sanierungsbaugruben und den Oberflächenwassergräben festgestellt wurden.
Im Frühjahr 2015 wurden ebenfalls durch die SGD Süd, Regionalstelle Kaiserslautern im Rahmen routinemäßiger Untersuchungen perfluorierte Tenside (PFT) bzw. per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) in den Oberflächengewässern um den ehemaligen Flugplatz herum nachgewiesen.
Auf dieser Grundlage müssen die geplanten Regenrückhaltebecken und Entwässerungsmulden nach unten, um eine Versickerung zur verhindern, bis hin zum Vorfluter „Lohnsbach“ abgedichtet werden.

Im Plangebiet ist eine zentrale Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen. Das anfallende Niederschlagswasser auf den Gewerbeflächen und der Planstraße werden den geplanten Regenrückhaltebecken mittels Rohrleitungen zugeführt. Im Zuge dieser Baumaßnahme wird ein Teil der bestehenden Regenwasserkanalisation aus den Bereichen Lindbergh-Allee und Zeppelinstraße an das geplante Entwässerungssystem angeschlossen. Es sind 3 Regenrückhaltebecken für das Gebiet geplant. Die Planstraße wird im Endstufenausbau mit Asphalt und Pflaster ausgebaut. Die Gewerbeflächen haben laut Bebauungsplan eine Grundflächenzahl von 0,8.

Beantragt wird die Erteilung einer gehobenen Erlaubnis nach WHG und LWG in den Vorfluter „Lohnsbach“, Gewässer 3. Ordnung.

a. Lage

Das überplante Gebiet liegt im südwestlichen Bereich der Ortsgemeinde Sembach. Die Gemarkungsgrenze zwischen Sembach und Mehlingen verläuft mitten durch das Gebiet. Das Gewerbegebiet ist über die A63 und weiter über die L393 zu erreichen.

b. Flächenbilanz

Gewerbeflächen neu	259.700 m²
Verkehrsflächen neu	4.690 m²
Gewerbeflächen alt	90.300 m²
Verkehrsflächen alt	9.000 m²

c. Wasserschutzgebiet

Wasserschutzgebiete sind nicht betroffen.

d. Überschwemmungsgebiet

Das Plangebiet liegt in keinem Überschwemmungsgebiet.

e. Ver- und Entsorgungsleitungen

In der Lindbergh-Allee und in Verlängerung „Taxiway“ befinden sich Ver- und Entsorgungsleitungen. Am südlichen Rand des Plangebietes verlaufen ebenfalls Regenwasser und Trinkwasserleitungen.

f. Aussagen zum Grundwasser

Laut Bodengutachten kann der Grundwasserflurabstand für die Untersuchungsflächen mit > 10 m angegeben werden.

g. Geplante Maßnahmen

Erschließung „Gewerbepark IV“

Die bestehende Zufahrtsstraße „Taxiway“ ist mit Asphalt in einer Breite von ca. 15 m ausgebaut.
Die Planstraße wird im Hocheinbau, bestehend aus Fahrbahn und Gehweg, im Bereich des bestehenden „Taxiways“ hergestellt. Die Fahrbahn wird mit Asphalt und der Gehweg mit Pflaster ausgebaut. Als Randeinfassungen sind Tiefborde, Rundborde und eine Muldenrinne zur Wasserführung geplant. Das Gefälle der Fahrbahn und des Gehweges werden so angelegt, dass das anfallende Niederschlagswasser in Richtung Muldenrinne geleitet und weiter über Straßeneinläufe und Rohrleitungen DN 200 – DN 600 dem Regenrückhaltebecken RRB 1 zugeführt wird.

Fahrbahn:
Bauweise mit Asphalt, Belastungsklasse BK 1,8 – 3,2

4	cm Asphaltdeckschicht	
16	cm Asphalttragschicht	**Oberbauverstärkung**
	Asphaltbewehrung in Bitumenemulsion	
10	cm vorh. Asphaltdecke	
20	cm vorh. Betonschicht	**vorh. Aufbau**
28	cm vorh. Auffüllung	
ca.78	cm Gesamtdicke	

Gehweg:
Bauweise mit Pflaster, Belastungsklasse BK 3,2, Zeile 1

10	cm Pflasterdecke
4	cm Splitt
25	cm Schottertragschicht
26	cm Frostschutzschicht
65	cm Gesamtdicke

Auf den Gewerbeflächen fällt Niederschlagswasser auf den befestigten Flächen, wie Dachflächen, Park-, Hof- und Fahrflächen, an. Die Entwässerungsanlagen auf den Grundstücken müssen so angelegt werden, dass das anfallende Oberflächenwasser den gepl. Regenrückhaltebecken RRB 1, RRB 2.1 und RRB 2.2 zugeleitet werden kann.

Auf Grund der topografischen Verhältnisse können im westlichen Bereich Teile der Gewerbeflächen nicht an die Regenrückhaltebecken angeschlossen werden. Für diese Bereiche müssen betriebsinterne Lösungen zur Entwässerung und Anschluss an das öffentlichen Entwässerungssystem gefunden werden. Vorgaben sind ebenfalls ein abgedichtetes System zum Abfluss des Niederschlagswassers in Richtung Vorfluter „Lohnsbach".

Bestehende Entwässerungsmulden werden im Zuge der Baumaßnahme verfüllt. Alte RW-Rohrleitungen werden im Zuge der Baumaßnahme außer Betrieb genommen und verschlossen. Das Entwässerungssystem wurde so konzipiert, dass die Ableitung des Oberflächenwassers im Gewerbepark IV nur über die neu gepl. Rohrleitungen und abgedichteten Entwässerungsanlagen erfolgt.

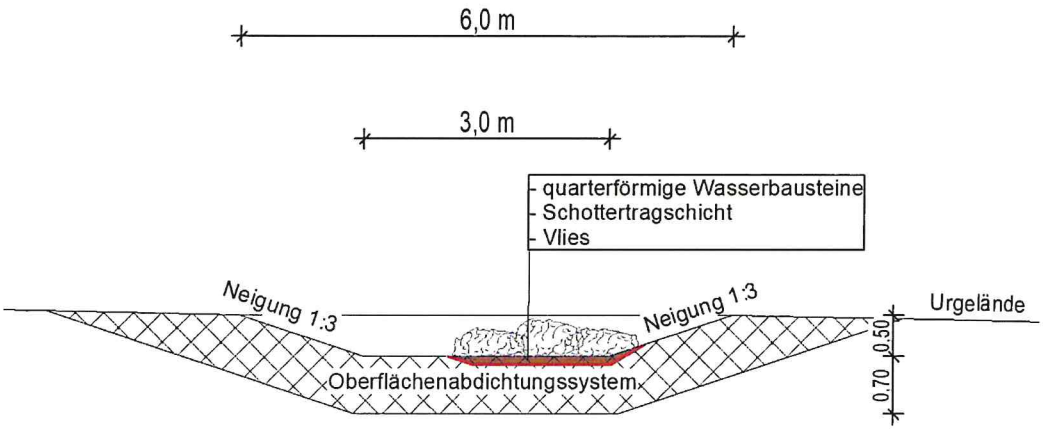
Westlich des RRB 1 befindet sich auf dem Flurstück 520/9 ein bestehender Rohrauslauf in den Lohnsbach. Daran ist der von Osten kommende bestehende RW-Kanal angeschlossen. Dieser wird durch die Neuplanung des Kanals ersetzt und wird im Zuge der Baumaßnahme verschlossen.
Als alternative Lösung besteht die Möglichkeit den bestehenden Kanal mit dem Inlinerverfahren zu sanieren. Dadurch könnte man den bestehenden RW-Kanal zwischen dem Schacht RW 200 und dem Abzweig zum RRB 1 Schacht RW 207 nutzen und die Neuplanung in diesem Bereich würde entfallen. Die Anschlüsse von den neu entstandenen Gewerbegrundstücken würden an den sanierten Kanal angeschlossen werden. Ab dem Schacht RW207 wird der weitere Verlauf des alten Kanales bis zum Auslauf am Lohnsbach außer Betrieb genommen und verschlossen und die Einleitstelle zurückgebaut.

Geplantes Provisorium

In Bezug auf die PFC-Problematik im Gewerbegebiet und auf Grund der noch nicht Fertigstellung des Regenrückhaltebeckens RRB 1 wird ein Provisorium südwestlich, an der neu geplanten RW-Kanalleitung von der Planstraße, angeschlossen. Das Provisorium besteht aus zwei Kanalhaltungen, 2 Schächten und weiterführend einer abgedichteten Mulde in Richtung Vorfluter „Lohnsbach".
Dies wird in einem gesonderten Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis nach WHG und LWG vom September 2020 detailliert aufgeführt und abgehandelt.
Nach Fertigstellung des RRB1 werden die beiden Haltungen verschlossen. Das Gerinne des eingebundenen Schachtes in die Haltung zum „Auslauf01" wird so umgebaut, dass ein gerader Durchgang in Richtung RRB 1 entsteht.
Die geplante Mulde wird mit einer Oberflächenabdichtung ausgebaut. Sie hat eine Sohlbreite von ca. 3 m, eine Gesamtbreite von ca. 6 m und eine Tiefe von

ca. 50 - 70 cm. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 angelegt. Der Querschnitt der Mulde wurde so geplant, dass diese die maximale ankommende Menge aus der provisorischen Kanalleitung ohne weiteres aufnehmen kann. Das in den Einzugsgebieten anfallende Niederschlagswasser wird mit Rohrleitungen DN 200 – DN 600 der Mulde zugeführt und gedrosselt durch 5 Querriegel, in Form von Störsteinen und einem Abstand von ca. 20m, zum „Lohnsbach“ weitertransportiert. Die Störsteine werden auf der Muldensohle, zur Verringerung der Geschwindigkeit und somit einen beruhigten Zulauf in den „Lohnsbach“, wie folgt eingebaut.

Systemschnitt Mulde:



Die Entwässerungsmulde wird nicht zurückgebaut und bleibt Bestandteil des gesamten Entwässerungssystems. Die Mulde wurde so dimensioniert, dass sie die Wassermengen vom Notüberlauf RRB1, trotz Einbau der Querriegel, problemlos aufnehmen kann.

Der Nachweis wurde über die Fließformel „Gleichförmiger Abfluss“ mit dem Rauhigkeitsbeiwert des Gerinnes k_s = 25 [$m^{1/3}$ /s] geführt und hat ergeben, dass die Entwässerungsmulde bis ca. 3m³/s Niederschlagswasser transportieren kann.

<u>Anschluss Niederschlagswasser aus dem best. Gewerbegebiet</u>

Das bestehende Gewerbegebiet liegt am östlichen Rande des Gewerbeparks IV. Die Entwässerung wurde aus topografischen Gründen in zwei Bereiche aufgeteilt. Der westliche Bereich Lindbergh-Allee und Zeppelinstraße entwässern über Rohrleitungen in das, im Süden liegende, bestehende

Muldensystem. Der östliche Bereich des Gewerbegebietes wird über, dafür vorgesehene Entwässerungsanlagen, in dessen Bereich, entwässert.
Auf Grund der PFC Problematik darf das Niederschlagswasser nicht mehr in den Untergrund dringen. Somit wird nun der westliche Bereich des Gewerbegebietes, mittels Rohrleitungen, an das geplante Entwässerungssystem des Gewerbeparks IV angeschlossen.
Parallel zur bestehenden Entwässerungsmulde wird in südwestliche Richtung ein neuer RW-Kanal geplant. Das Oberflächenwasser aus dem Gewerbegebiet wird mittels Rohrleitungen an den neuen RW-Kanal angeschlossen. Die bestehenden Anschlussleitungen der angrenzenden Grundstücke werden ebenfalls mit den geplanten RW-Rohrleitungen verbunden. Bestehende Mulden werden verfüllt.
Als alternative Lösung besteht die Möglichkeit den bestehenden Kanal mit dem Inlinerverfahren zu sanieren. Dadurch könnte man den bestehenden RW-Kanal zwischen dem Schacht RW 197 und Schacht RW 200 ebenfalls nutzen und die Neuplanung in diesem Bereich würde entfallen. Die Anschlüsse aus dem bestehenden Gewerbegebiet würden an den sanierten Kanal angeschlossen werden.

h. Beschreibung der baubedingten Aushubmaßnahmen an den Regenrückhalteanlagen

Für Aushubmassen, die im Zuge der Bauarbeiten an den Regenrückhaltebecken und -mulden ausgekoffert werden, besteht der Verdacht auf PFC-Verunreinigung. Der Aushub wird deshalb in den Randbereichen der Becken als Mieten modelliert und als Sicherung gegen Niederschläge abgedeckt und versiegelt.

Die Böschungsneigungen der Mieten werden den Böschungsneigungen der Regenrückhaltebecken angepasst, mindestens jedoch 1:3.

Abzudeckende Erdmassen in den einzelnen Bereichen:

RRB 1	ca.1.550 m³
RRB 2.1 und Mulde	ca. 2.900 m³
RRB 2.2	ca. 1.400 m³

12.1.4 Ausgleich der Wasserführung

Um einer Abflussverschärfung infolge einer Neuversiegelung im Bereich der Gewerbeflächen vorzubeugen, werden Maßnahmen zum Ausgleich der Wasserführung nach § 28 LWG vorgesehen.
Der Ausgleich der Wasserführung wird durch Verdunstung und Rückhaltung in den Regenrückhaltebecken geplant, des Weiteren ist eine Einleitung über Drosselabflüsse in den Vorfluter „Lohnsbach" an 2 Einleitstellen vorgesehen.

Im Hinblick auf die PFC-Problematik darf das anfallende Niederschlagswasser nicht versickern. Aus diesem Grunde werden die Regenrückhaltebecken und die Mulden abgedichtet.

Nach der Durchführung des Bewertungsverfahrens der ATV M153 (siehe 12.1.2) wurde festgestellt, dass bei der Einleitung in den Vorfluter „Lohnsbach" eine Regenwasserbehandlung nicht erforderlich ist.

Unter Berücksichtigung der angeschlossenen, abflusswirksamen Flächen A_u = 29,05 ha ist ein auszugleichendes Volumen von 13.950 m³ zu erbringen. Dieses Volumen wird auf 3 Regenrückhaltebecken aufgeteilt, die wie folgt beschrieben werden.

Ergebnis:

erforderliches Speichervolumen	**ca. 8.440 m³**
Entleerungszeit	**ca. 48 h**
geplantes Speichervolumen (Volumenberechnung DGM)	**ca. 8.500 m³**
bei Wasserspiegel	**303,80 m ü NN**

Weitere Details sind dem folgenden „Bemessungsnachweis“ zu entnehmen.

GEOvision³ Version 9.0

Bemessungsnachweis

Regenrückhaltebecken nach ATV-A 117 bis 03/2001

Annen/Londong

Einzugsflächen			
- Angeschlossene Einzugsfläche	A_E	21,400	[ha]
- Mittlererer Befestigungsgrad von A_EK	BG	82,000	[%]
- Befestigte Fläche der angeschlossenen Einzugsfläche			
= A_EK * BG	A_red	17,548	[ha]
Regenwetterwerte			
- Fließzeit im Netz bis zum Becken	t_f	9,000	[min]
- Regenhäufigkeit	n	0,050	[l/a]
- Zeitbeiwert nach Reinhold	phi	2,764	[-]
- Regenspende eines 15-Minuten-Regens	r_15	135,000	[l/(s*ha)]
- Beckenzulaufmenge (15-Minuten-Regen)			
= A_red * r_15 * phi	Q_r,15	6548,079	[l/s]
Beckenabflußwerte			
- Beckenabfluß bei Speicherbeginn	min Q_ab	48,000	[l/s]
- Beckenabfluß bei größter Stauhöhe	max Q_ab	48,000	[l/s]
- Trockenwetterabfluß	Q_t	0,000	[l/s]
- Maßgebender Beckenabfluß			
= 0,5 * (min Q_ab + max Q_ab - 2 * Q_t)	Q_ab	48,000	[l/s]
Kenngrößen			
- Ablaufverhältnis			
= Q_ab / Q_r,15	ny	0,007	[-]
- Maßgebende Regendauer	T_m	162,988	[min]
- Bemessungswert	BR	1289,303	[s]
Beckengröße			
- Form	Beckenform	rechteckig	
- Länge/Durchmesser	l	105,000	[m]
- Breite/Durchmesser	b	62,000	[m]
- Höhe	h	1,300	[m]

erstellt: 05.10.2020 15:17	Modell: Unbenannt_2	1

GEOvision³ Version 9.0

Speichervolumen

- Berechnetes Speichervolumen	V	8463,000		[m³]
- Mindestens erforderliches Speichervolumen				
= BR * Q_r_15 / 1000	V_erf	8442,457		[m³]

Beckenentleerungszeit

- Berechnete Beckenentleerungszeit				
= V / (3.6 * Q_ab)	t_E	48,976	(!)	[h]
- Empfohlene maximale Beckenentleerungszeit	t_E,max	6,000	(!)	[h]

erstellt: 05.10.2020 15:17	Modell: Unbenannt_2	2

Regenrückhaltebecken RRB 2.1:

Für die Berechnungen wurden folgende Grundwerte verwendet:

Einzugsgebiete:

Gewerbeflächen neu	103.220 m²
mittl. Abflussbeiwert [Psi]	0,80
reduzierte Fläche	82.576 m²

Regenwetterwerte:

Regenhäufigkeit	20-jähriges Ereignis
Regenspende 1-jährig, 15 min (Auszug KOSTRA, Schneider Bautabellen)	135 [l(s*ha)]

Beckenabflusswerte:

Drosselabfluss	**23 l/s**

Ergebnis:

erforderliches Speichervolumen	**ca. 4.000 m³**
Entleerungszeit	**ca. 48 h**
geplantes Speichervolumen RRB **(Volumenberechnung DGM)** **bei Wasserspiegel**	 **ca. 3.300 m³** **313,90 m ü NN**
geplantes Speichervolumen Mulde **(Volumenberechnung DGM)**	 **ca. 750 m³**

Weitere Details sind dem folgenden „Bemessungsnachweis“ zu entnehmen.

GEOvision³ Version 9.0

Bemessungsnachweis

Regenrückhaltebecken nach ATV-A 117 bis 03/2001

Annen/Londong

Einzugsflächen			
- Angeschlossene Einzugsfläche	A_E	10,320	[ha]
- Mittlererer Befestigungsgrad von A_EK	BG	80,000	[%]
- Befestigte Fläche der angeschlossenen Einzugsfläche			
= A_EK * BG	A_red	8,256	[ha]
Regenwetterwerte			
- Fließzeit im Netz bis zum Becken	t_f	2,000	[min]
- Regenhäufigkeit	n	0,050	[l/a]
- Zeitbeiwert nach Reinhold	phi	2,764	[-]
- Regenspende eines 15-Minuten-Regens	r_15	135,000	[l/(s*ha)]
- Beckenzulaufmenge (15-Minuten-Regen)			
= A_red * r_15 * phi	Q_r,15	3080,747	[l/s]
Beckenabflußwerte			
- Beckenabfluß bei Speicherbeginn	min Q_ab	23,000	[l/s]
- Beckenabfluß bei größter Stauhöhe	max Q_ab	23,000	[l/s]
- Trockenwetterabfluß	Q_t	0,000	[l/s]
- Maßgebender Beckenabfluß			
= 0,5 * (min Q_ab + max Q_ab - 2 * Q_t)	Q_ab	23,000	[l/s]
Kenngrößen			
- Ablaufverhältnis			
= Q_ab / Q_r,15	ny	0,007	[-]
- Maßgebende Regendauer	T_m	161,172	[min]
- Bemessungswert	BR	1290,819	[s]
Beckengröße			
- Form	Beckenform	rechteckig	
- Länge/Durchmesser	l	136,000	[m]
- Breite/Durchmesser	b	28,500	[m]
- Höhe	h	1,050	[m]

erstellt: 16.03.2020 15:09 | Modell: Unbenannt_1 | 1

GEOvision³ Version 9.0

Speichervolumen

- Berechnetes Speichervolumen	V	4069,800		[m³]
- Mindestens erforderliches Speichervolumen				
= BR * Q_r_15 / 1000	V_erf	3976,685		[m³]

Beckenentleerungszeit

- Berechnete Beckenentleerungszeit				
= V / (3.6 * Q_ab)	t_E	49,152	(!)	[h]
- Empfohlene maximale Beckenentleerungszeit	t_E,max	6,000	(!)	[h]

erstellt: 16.03.2020 15:09 | Modell: Unbenannt_1 | 2

Regenrückhaltebecken RRB 2.2:

Für die Berechnungen wurden folgende Grundwerte verwendet:

Einzugsgebiete:

Gewerbeflächen neu	14.010 m²	
mittl. Abflussbeiwert [Psi]	0,80	
reduzierte Fläche	11.208 m²	
Gewerbeflächen neu	22.560 m²	
mittl. Abflussbeiwert [Psi]	0,90	
reduzierte Fläche	20.304 m²	

Regenwetterwerte:

Regenhäufigkeit	20-jähriges Ereignis
Regenspende 1-jährig, 15 min	135 [l(s*ha)]

(Auszug KOSTRA, Schneider Bautabellen)

Beckenabflusswerte:

Drosselabfluss	**9 l/s**

Ergebnis:

erforderliches Speichervolumen	**ca. 1.510 m³**
Entleerungszeit	**ca. 48 h**
Drosselabfluss	23 l/s (RRB 2.1) + 9 l/s = **32 l/s**
geplantes Speichervolumen (Volumenberechnung DGM)	**ca. 1.600 m³**
bei Wasserspiegel	**301,70 m ü NN**

Weitere Details sind dem folgenden „Bemessungsnachweis“ zu entnehmen.

GEOvision³ Version 9.0

Bemessungsnachweis

Regenrückhaltebecken nach ATV-A 117 bis 03/2001

Annen/Londong

Einzugsflächen			
- Angeschlossene Einzugsfläche	A_E	3,657	[ha]
- Mittlererer Befestigungsgrad von A_EK	BG	86,000	[%]
- Befestigte Fläche der angeschlossenen Einzugsfläche			
= A_EK * BG	A_red	3,145	[ha]
Regenwetterwerte			
- Fließzeit im Netz bis zum Becken	t_f	6,000	[min]
- Regenhäufigkeit	n	0,050	[l/a]
- Zeitbeiwert nach Reinhold	phi	2,764	[-]
- Regenspende eines 15-Minuten-Regens	r_15	135,000	[l/(s*ha)]
- Beckenzulaufmenge (15-Minuten-Regen)			
= A_red * r_15 * phi	Q_r,15	1173,572	[l/s]
Beckenabflußwerte			
- Beckenabfluß bei Speicherbeginn	min Q_ab	9,000	[l/s]
- Beckenabfluß bei größter Stauhöhe	max Q_ab	9,000	[l/s]
- Trockenwetterabfluß	Q_t	0,000	[l/s]
- Maßgebender Beckenabfluß			
= 0,5 * (min Q_ab + max Q_ab - 2 * Q_t)	Q_ab	9,000	[l/s]
Kenngrößen			
- Ablaufverhältnis			
= Q_ab / Q_r,15	ny	0,008	[-]
- Maßgebende Regendauer	T_m	159,053	[min]
- Bemessungswert	BR	1287,150	[s]
Beckengröße			
- Form	Beckenform	rechteckig	
- Länge/Durchmesser	l	43,000	[m]
- Breite/Durchmesser	b	41,000	[m]
- Höhe	h	0,860	[m]

erstellt: 05.10.2020 16:22	Modell: Unbenannt_2	1

GEOvision³ Version 9.0

Speichervolumen

- Berechnetes Speichervolumen	V	1516,180		[m³]
- Mindestens erforderliches Speichervolumen				
= BR * Q_r_15 / 1000	V_erf	1510,563		[m³]

Beckenentleerungszeit

- Berechnete Beckenentleerungszeit				
= V / (3.6 * Q_ab)	t_E	46,796	(!)	[h]
- Empfohlene maximale Beckenentleerungszeit	t_E,max	6,000	(!)	[h]

erstellt: 05.10.2020 16:22 | Modell: Unbenannt_2 | 2

12.1.2 Nachweis Verschlechterungsverbot

Den Nachweis über eine Verschlechterung des oberirdischen Gewässers „Lohnsbach“ in Bezug auf den ökologischen und chemischen Zustand führen wir mit dem Bewertungsverfahren nach ATV-DVWK Merkblatt DWA-M153.
Das Bewertungsverfahren ist für das Gewässer anzuwenden, in das eingeleitet werden soll, hier der **Vorfluter „Lohnsbach“**, Gewässer 3. Ordnung. Die maßgebenden Berechnungswerte können aus den folgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 1: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (ATV-DVWK M 153)

Einfluss aus der Luft (L)			
Luftverschmutzung	**Beispiele**	**Typ**	**Punkte**
gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehr (DTV < 5000 Kfz/24h)	L1	1
	Straßen außerhalb von Siedlungen		
mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehr (DTV 5000 – 15000 Kfz/24h)	L2	2
stark	Siedlungsbereiche mit starkem Verkehr (DTV > 15000 Kfz/24h)	L3	4
	Siedlungsbereiche mit regelmäßigem Hausbrand		
	Im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport	L4	8

Tabelle 2: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche (ATV-DVWK M 153)

Belastung aus der Fläche (F)			
Flächenverschmutzung	**Beispiele**	**Typ**	**Punkte**
gering	Gründächer	F1	5
	Dachflächen* und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnen-Bereichs von Straßen (Abstand >3m)	F3	12
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
	wenig befahrene Verkehrsflächen (≤ 300Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
mittel	Straßen mit 300 – 5000 Kfz/24h	F4	19
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten**	F5	27
	Straßen mit 5000 – 15000 Kfz/24h		
stark	Pkw-Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechsel	F6	35
	Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung		
	Straßen >15000 Kfz/24h		
	Stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe- Industrie- oder ähnlichen Gebieten	F7	*** 45
	Lkw-Park- und Stellplätze		

* kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dachflächen: Sonderregelungen
** Umschlagflächen in Gewerbe- und Industriegebieten sind im Einzelfall zu regeln
*** Versickerung nur mit Kontrollmöglichkeit nach der Reinigung zulässig

Tabelle 4: Bewertungspunkte für Gewässer mit normalen Schutzbedürfnissen (ATV-DVWK M 153)

Gewässerpunkte (G)			
Gewässertyp	**Beispiele**	**Typ**	**Punkte**
Meer	offene Küstenregion	G1	33
Fließgewässer	großer Fluß	G2	27
	kleiner Fluß	G3	24
	großer Hügel- und Berglandbach	G4	21
	großer Flachlandbach	G5	18
	kleiner Hügel- und Berglandbach		
	kleiner Flachlandbach	G6	15
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht, großer See, gestauter gr. Fluss	G7	18
	gestauter kleiner Fluss*, Marschgewässer	G8	16
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach*	G9	14
	gestauter großer Flachlandbach*	G10	12
	kleine Seen, Weiher, gestaute kleine Bäche*	G11	10
Grundwasser	außerhalb von Trinkeinzugsgebieten	G12	10
	Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten (Nachweis erforderlich)	G13	8
* Die Einstufung gestauter Gewässer erfolgt i. d. R. oberhalb der Stauwurzel			

Tabelle 6: Durchgangswerte bei der Bodenpassage von Versickerungsanlagen (ATV-DVWK M 153)

Durchgangswerte bei Bodenpassagen (D)					
Beispiele	**Typ**	**Flächenbelastung $A_u : A_s$**			
		a	**b**	**c**	**d**
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	-
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	-
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	-
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächten o.ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens • 3m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) • 5m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f = 10^{-3}$ bis 10^{-4} m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z.B.: • Pflaster mit nicht bewachs., durchlässigen Fugen • Poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) • Mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder - waben	D5	0,80	1,00		
Flächenversickerung <u>ohne</u> Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über • Geringere Deckschichten als in Gruppe D4 genannt • Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen	D6	1,00			
Erläuterung zur Flächenbelastung $A_u : A_s$ in den Spalten a bis d (Verhältnis der undurchlässigen Fläche A_u zur Sickerfläche A_s a: ≤ 5:1 in der Regel breitflächige Versickerung b: > 5.1 bis ≤ 15:1 in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung c: > 15:1 bis ≤ 50:1 in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung d: >50:1 Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- und Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln.					

Bewertungsverfahren nach ATV Merkblatt M 153 – Vorfluter „Lohnsbach“

Für die Berechnung werden folgende Grundwerte [A_u] verwendet:

Verkehrsflächen	12.321 m²
Gewerbeflächen (0,8)	224.664 m²
Gewerbeflächen (0,9)	53.478 m²
Gesamtfläche [A_u]	**290.463 m²**

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Vorfluter "Lohnsbach"	G5	18

Flächen	Flächenanteil fi	Luft Li		Flächen Fi		Abflussbelastung Bi
	fi=Au,i / ∑ Au,i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	Bi = fi * (Li + Fi)
Verkehrsfläche	0,04	L1	1	F7	45	1,95
Gewerbegebiet 0,8	0,77	L1	1	F3	12	10,06
Gewerbegebiet 0,9	0,18	L1	1	F3	12	2,39
∑ fi	1,00			Abflussbelastung B = ∑ Bi		14,40

Ergebnis:

B < G ⟹ eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich

12.1.3 Aussage zur vorhandenen Außengebietsentwässerung

Es wird keine Aussage getroffen

12.1.4 Ausgleich der Wasserführung

Um einer Abflussverschärfung infolge einer Neuversiegelung im Bereich der Gewerbeflächen vorzubeugen, werden Maßnahmen zum Ausgleich der Wasserführung nach § 28 LWG vorgesehen.
Der Ausgleich der Wasserführung wird durch Verdunstung und Rückhaltung in den Regenrückhaltebecken geplant, des Weiteren ist eine Einleitung über Drosselabflüsse in den Vorfluter „Lohnsbach“ an 2 Einleitstellen vorgesehen.

Im Hinblick auf die PFC-Problematik darf das anfallende Niederschlagswasser nicht versickern. Aus diesem Grunde werden die Regenrückhaltebecken und die Mulden abgedichtet.

Nach der Durchführung des Bewertungsverfahrens der ATV M153 (siehe 12.1.2) wurde festgestellt, dass bei der Einleitung in den Vorfluter „Lohnsbach“ eine Regenwasserbehandlung nicht erforderlich ist.

Unter Berücksichtigung der angeschlossenen, abflusswirksamen Flächen A_u = 29,05 ha ist ein auszugleichendes Volumen von 13.950 m³ zu erbringen. Dieses Volumen wird auf 3 Regenrückhaltebecken aufgeteilt, die wie folgt beschrieben werden.

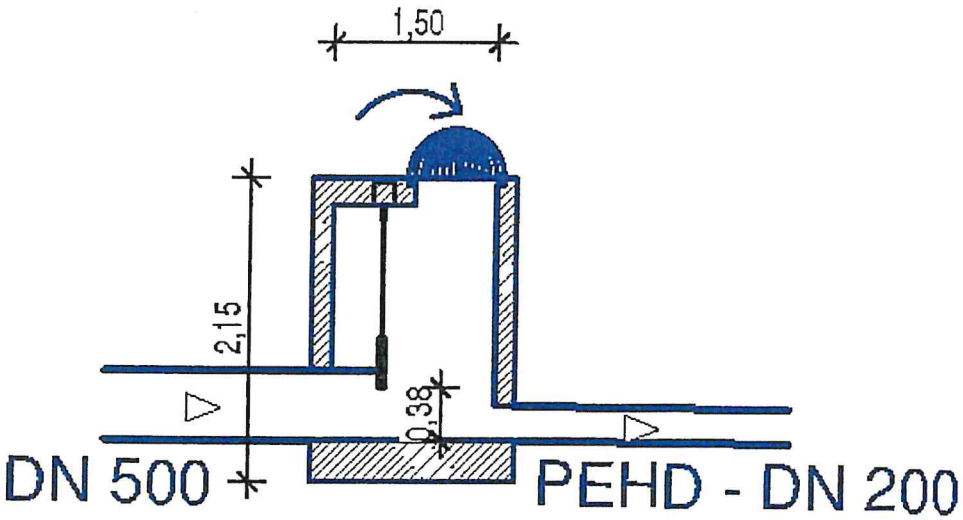
RRB 1:

Das RRB 1 ist im südwestlichen Bereich des Gewerbegebietes geplant. Das Becken wird abgedichtet und das anfallende Niederschlagswasser wird mit den Komponenten Verdunstung, Rückhaltung und gedrosseltem Abfluss bewirtschaftet. Die Gesamtfläche beträgt ca. 9.200 m². Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 bis 1:5 angelegt und die Sohle hat eine Höhe von 302,00 m ü NN.
Im nördlichen Bereich des Beckens ist eine Betonrohrleitung DN 500 mit Verbindung zu einem Schacht L.W. 1500 mit gedrosseltem Abfluss von 48 l/s in Richtung Vorfluter geplant. Vor der Rohrleitung ist eine Vertiefung der Sohle zum Absetzen von Schlamm vorgesehen. Die Verbindung zwischen Drosselschacht und Vorfluter wird mit einer geplanten Rohrleitung PEHD DN 250 und weiterführend mit einer abgedichteten offenen Mulde hergestellt, sodass das Niederschlagswasser an keiner Stelle mit der belebten Bodenzone in Verbindung kommt und somit nicht in den Untergrund versickern kann. Der geplante Drosselschacht L.W. 1500 hat einen Zulauf DN 500 und einen Ablauf DN 250. Am Zulauf wird die Rohrleitung DN 500 bis zum Absperrschieber eingeschoben. Der Schacht besteht aus Schachtunterteil, -aufbauteil und einer Abdeckplatte mit Edelstahlhaube als Notüberlauf. An der Abdeckplatte wird eine Kernbohrung zum Einsetzen der Schieberkappe vorgenommen und somit eine leichte Bedienung der Absperrarmatur geschaffen. Bei einem Drosselabfluss von 48 l/s muss die Rohrleitung DN 500 eine Öffnungshöhe von 38 cm haben. Bei einem Starkregenereignis kann das Regenwasser ca. 1,80 m im Becken ansteigen und über den Schacht abfließen. Als weitere Notentlastung wird im nördlichen Bereich die Böschungskrone so modelliert, dass auf einer Länge von ca. 15 m eine Vertiefung von ca. 20 cm entsteht. Diese Vertiefung dient bei einem Starkregenereignis ebenfalls als Notüberlauf. Die Dammkrone hat in diesem Bereich eine Breite von ca. 10 m. Die Krone und der weitere Böschungsbereich wird mit Wasserbausteinen verstärkt und nach unten hin abgedichtet. Das überschüssige Niederschlagswasser kann somit über die Dammkrone treten und der geplanten Mulde in Richtung Vorfluter zufließen. Die Mulde hat eine Sohlbreite von ca. 3 m, eine Gesamtbreite von ca. 6 m und eine Tiefe von ca. 50 cm. Durch 5 Querriegel, in Form von Störsteinen und einem Abstand von ca. 20m, wird das Niederschlagswasser gedrosselt zum „Lohnsbach" weitertransportiert. Die Störsteine werden auf der Muldensohle, zur Verringerung der Geschwindigkeit und somit einen beruhigten Zulauf in den „Lohnsbach", eingebaut. (siehe S. 4 und 5 Geplantes Provisorium)
Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 angelegt. Der Querschnitt der Mulde wurde so geplant, dass diese die maximale ankommende Menge

aus dem Regenrückhaltebecken ohne weiteres aufnehmen kann *(Fließformel Manning Strickler, Literatur Zuppke Kap. 5.3.2 Gleichförmiger Abfluss)*. Im östlichen und südöstlichen Bereich des Beckens sind die Zuläufe der geplanten Regenwasserkanalisation vorgesehen. Diese werden mit Wasserbausteinen eingefasst. Das in den Einzugsgebieten anfallende Niederschlagswasser wird mit Rohrleitungen DN 200 – DN 800 dem Becken zugeleitet, zurückgehalten und gedrosselt zum „Lohnsbach" weitertransportiert. Zusätzlich werden die Einzugsgebiete aus dem bestehenden Gewerbegebiet westlich des topografischen Hochpunktes mit Rohrleitungen an das geplante Entwässerungssystem angeschlossen.
Alternativ dazu könnte auch die bestehende RW-Kanalisation südlich des Gewerbegebietes genutzt werden. Diese muss auf Undichtigkeiten geprüft und eventuell mit dem Inlinerverfahren saniert werden.

Erforderliches Speichervolumen	**ca. 8.440 m³**
Drosselabfluss	**48 l/s**
Entleerungszeit	**ca. 48 h**

Systemskizze Drosselschacht L.W. 1500:



Bemessungsnachweis der HW-Entlastung:

Der Nachweis der HW-Entlastung wird mit folgender Formel (Überfallformel von Poleni) geführt. Literatur Zuppke *Kap. 5.3.4 Überfallströmung*

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g} * ho^{3/2} \qquad [m^3/s]$$

in Verbindung mit

$$h_o = \left[Qzu / \left(\frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g}\right)\right]^{2/3} \qquad [m]$$

geg.:

μ = Überfallbeiwert *(siehe Abb. 5.27, Literatur)* =		0,55
Kronenform: breit mit abgerundeten Kanten		
b = Überfallbreite	=	15 m
g = Fallbeschleunigung	=	9,81 m/s²

max Q_{zu} RW-Kanalisation (Vollfüllung der Haltungen)

Auslauf01 =	580 l/s		
Auslauf05 =	1500 l/s		
max Q_{zu}	**2080 l/s**	→	**2,08 m³/s**

ges.:

h_o = Überfallhöhe

Q = Abflussmenge m³/s

Ergebnisse:

h_o = 0,194 m

Q = 2,08 m³/s

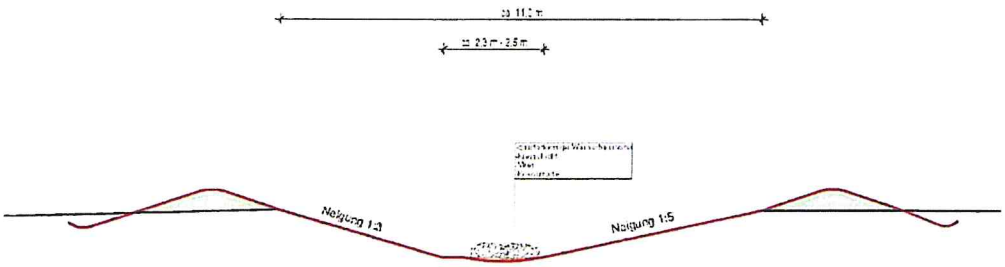
Bei einer Überfallströmungssituation steigt das Niederschlagswasser im Becken auf und fließt über die Dammkrone weg. Lt. Berechnung kommt bei Vollfüllung der Rohrleitungen eine Wassermenge von 2,08 m³/s an und es können 2,08 m³/s über die Krone auf einer Breite von 15 m ablaufen und weiter über die abgedichtete Mulde dem Vorfluter „Lohnsbach" zufließen.

RRB 2.1:

Das RRB 2.1 ist im nördlichen Bereich des Gewerbegebietes geplant. Das Becken wird abgedichtet und das anfallende Niederschlagswasser wird mit den Komponenten Verdunstung, Rückhaltung und gedrosseltem Abfluss bewirtschaftet. Östlich des RRBs wird eine Rückhaltemulde von ca. 320 m angelegt, an das Becken angeschlossen und ebenfalls abgedichtet. Die Mulde nimmt das anfallende Niederschlagswasser, mittels Rohrleitungen, aus dem Einzugsgebiet auf und leitet das Oberflächenwasser in Richtung RRB 2.1 ab. Die Gesamtfläche beträgt ca. 6.500 m².
Die Böschungen des RRBs und der Mulde werden mit einer Neigung von 1:3 bis 1:8 angelegt. Die Sohlhöhe des Regenrückhaltebeckens beträgt 312,50 m ü NN.
Im südlichen Bereich des Beckens ist eine Betonrohrleitung DN 500 mit Verbindung zu einem Schacht L.W. 1500 mit gedrosseltem Abfluss von 23 l/s in Richtung Vorfluter geplant. Vor der Rohrleitung ist eine Vertiefung der Sohle zum Absetzen von Schlamm vorgesehen. Die Verbindung zwischen den beiden Becken wird mit einer geplanten Rohrleitung PEHD DN 200 und weiterführend mit einer abgedichteten offenen Mulde hergestellt, sodass das Niederschlagswasser an keiner Stelle mit der belebten Bodenzone in Verbindung kommt und somit nicht in den Untergrund versickern kann. Der geplante Drosselschacht L.W. 1500 hat einen Zulauf DN 500 und einen Ablauf DN 200. Am Zulauf wird die Rohrleitung DN 500 bis zum Absperrschieber eingeschoben. Der Schacht besteht aus Schachtunterteil, -aufbauteil und einer Abdeckplatte mit Edelstahlhaube als Notüberlauf. An der Abdeckplatte wird eine Kernbohrung zum Einsetzen der Schieberkappe vorgenommen und somit eine leichte Bedienung der Absperrarmatur geschaffen. Bei einem Drosselabfluss von 23 l/s muss die Rohrleitung DN 500 eine Öffnungshöhe von 21 cm haben. Bei einem Starkregenereignis kann das Regenwasser ca. 1,4 m im Becken ansteigen und über den Schacht abfließen. Als weitere Notentlastung wird im westlichen Bereich die Böschungskrone so modelliert, dass auf einer Länge von ca. 15 m eine Vertiefung von ca. 17 cm entsteht. Diese Vertiefung dient bei einem Starkregenereignis als Notüberlauf. Die Dammkrone hat in diesem Bereich eine Breite von ca. 5 m. Die Krone und der weitere Böschungsbereich wird mit Wasserbausteinen verstärkt und nach unten hin abgedichtet. Das überschüssige Niederschlagswasser kann somit über die Dammkrone treten und der geplanten Mulde in Richtung RRB 2.2 zufließen. Die Mulde hat eine Sohlbreite von ca. 2 m, eine Gesamtbreite von ca. 6 - 10 m und eine Tiefe von ca. 0,50 - 1 m. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 angelegt. Der Querschnitt der Mulde wurde so geplant, dass diese die maximale ankommende Menge aus dem

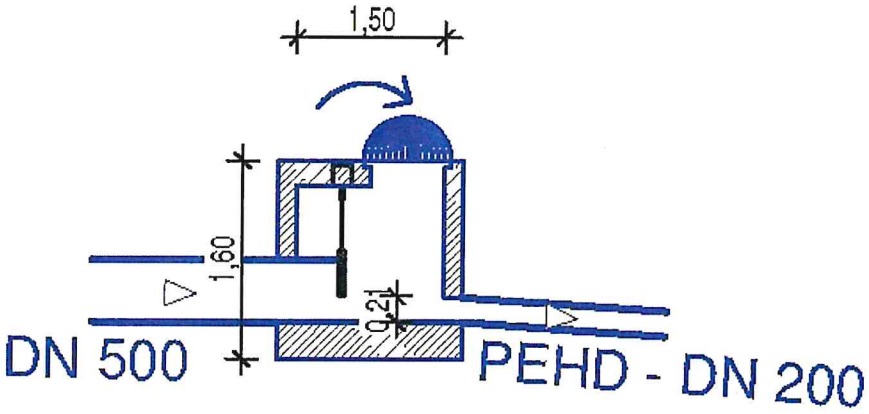
Regenrückhaltebecken ohne weiteres aufnehmen kann *(Fließformel Manning Strickler, Literatur Zuppke Kap. 5.3.2 Gleichförmiger Abfluss)*. Auf Grund des Gefälles der Mulde werden noch zusätzlich Störsteine im Sohlenbereich versetzt. Somit wird die Fließgeschwindigkeit verringert und das Ausspülen der Mulde verhindert.

Systemschnitt Verbindungsmulde:



Erforderliches Speichervolumen	**ca. 4.000 m³**
Drosselabfluss	**23 l/s**
Entleerungszeit	**ca. 48 h**

Systemskizze Drosselschacht L.W. 1500:



Bemessungsnachweis der HW-Entlastung:

Der Nachweis der HW-Entlastung wird mit folgender Formel (Überfallformel von Poleni) geführt. Literatur Zuppke *Kap. 5.3.4 Überfallströmung*

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g} * ho^{3/2} \quad [m^3/s]$$

in Verbindung mit

$$h_o = \left[Qzu / \left(\frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g} \right) \right]^{2/3} \quad [m]$$

geg.:

μ = Überfallbeiwert *(siehe Abb. 5.27, Literatur)* =		0,55
Kronenform: breit mit abgerundeten Kanten		
b = Überfallbreite	=	15 m
g = Fallbeschleunigung	=	9,81 m/s²

max Q_{zu} RW-Kanalisation (Vollfüllung der Haltungen)

Auslauf06 =	1.630 l/s		
max Q_{zu}	**1.630 l/s**	→	**1,63 m³/s**

ges.:

h_o = Überfallhöhe

Q = Abflussmenge m³/s

Ergebnisse:

h_o = 0,165 m

Q = 1,63 m³/s

Bei einer Überfallströmungssituation steigt das Niederschlagswasser im Becken auf und fließt über die Dammkrone weg. Lt. Berechnung kommt bei Vollfüllung der Rohrleitungen eine Wassermenge von 1,63 m³/s an und es können 1,63 m³/s über die Krone auf einer Breite von 15 m ablaufen und weiter über die abgedichtete Mulde dem RRB 2.2 zufließen.

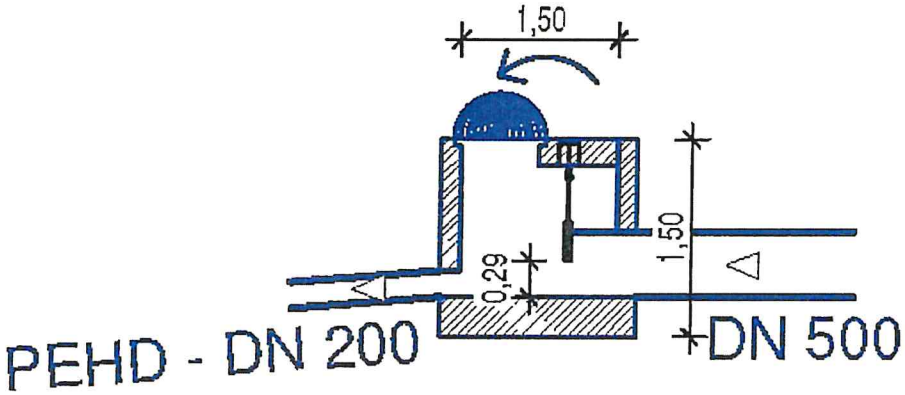
RRB 2.2:

Das RRB 2.2 ist im nordwestlichen Bereich des Gewerbegebietes geplant. Das Becken wird abgedichtet und das anfallende Niederschlagswasser wird mit den Komponenten Verdunstung, Rückhaltung und gedrosseltem Abfluss bewirtschaftet. Die Gesamtfläche beträgt ca. 2.400 m². Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 bis 1:5 angelegt und die Sohle hat eine Höhe von 300,50 m ü NN.
Im südwestlichen Bereich des Beckens ist eine Betonrohrleitung DN 500 mit Verbindung zu einem Schacht L.W. 1500 mit gedrosseltem Abfluss von 32 l/s in Richtung Vorfluter geplant. Vor der Rohrleitung ist eine Vertiefung der Sohle zum Absetzen von Schlamm vorgesehen. Die Verbindung zwischen Drosselschacht und Vorfluter wird mit einer geplanten Rohrleitung PEHD DN 200 und weiterführend mit einer abgedichteten offenen Mulde hergestellt, sodass das Niederschlagswasser an keiner Stelle mit der belebten Bodenzone in Verbindung kommt und somit nicht in den Untergrund versickern kann. Der geplante Drosselschacht L.W. 1500 hat einen Zulauf DN 500 und einen Ablauf DN 200. Am Zulauf wird die Rohrleitung DN 500 bis zum Absperrschieber eingeschoben. Der Schacht besteht aus Schachtunterteil, -aufbauteil und einer Abdeckplatte mit Edelstahlhaube als Notüberlauf. An der Abdeckplatte wird eine Kernbohrung zum Einsetzen der Schieberkappe vorgenommen und somit eine leichte Bedienung der Absperrarmatur geschaffen. Bei einem Drosselabfluss von 32 l/s muss die Rohrleitung DN 500 eine Öffnungshöhe von 29 cm haben. Bei einem Starkregenereignis kann das Regenwasser ca. 1,20 m im Becken ansteigen und über den Schacht abfließen. Als weitere Notentlastung wird im westlichen Bereich die Böschungskrone so modelliert, dass auf einer Länge von ca. 16 m eine Vertiefung von ca. 20 cm entsteht. Diese Vertiefung dient bei einem Starkregenereignis ebenfalls als Notüberlauf. Die Dammkrone hat in diesem Bereich eine Breite von ca. 9 m. Die Krone und der weitere Böschungsbereich wird mit Wasserbausteinen verstärkt und nach unten hin abgedichtet. Das überschüssige Niederschlagswasser kann somit über die Dammkrone treten und der abgedichteten Mulde in Richtung Vorfluter zufließen. Die Mulde hat eine Sohlbreite von ca. 1 m, eine Gesamtbreite von ca. 7 - 11 m und eine Tiefe von ca. 60 cm. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:3 angelegt. Der Querschnitt der Mulde wurde so geplant, dass diese die maximale ankommende Menge aus dem Regenrückhaltebecken ohne weiteres aufnehmen kann *(Fließformel Manning Strickler, Literatur Zuppke Kap. 5.3.2 Gleichförmiger Abfluss).* Im östlichen Bereich befindet sich der Zulauf der Verbindungsmulde von dem Regenrückhaltebecken RRB 2.1 und im südlichen Bereich sind die Zuläufe der geplanten Regenwasserkanalisation von den angrenzenden Gewerbeflächen

vorgesehen. Diese werden mit Wasserbausteinen eingefasst. Das in den Einzugsgebieten anfallende Niederschlagswasser wird mit Rohrleitungen DN 200 – DN 400 dem Becken zugeleitet, zurückgehalten und gedrosselt zum „Lohnsbach" weitertransportiert.

Erforderliches Speichervolumen	**ca. 1.510 m³**
Drosselabfluss	**32 l/s (inkl. Zufluss RRB 2.1)**
Entleerungszeit	**ca. 48 h**

Systemskizze Drosselschacht L.W. 1500:



Bemessungsnachweis der HW-Entlastung:

Der Nachweis der HW-Entlastung wird mit folgender Formel (Überfallformel von Poleni) geführt. Literatur Zuppke *Kap. 5.3.4 Überfallströmung*

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g} * ho^{3/2} \qquad [m^3/s]$$

in Verbindung mit

$$h_o = \left[Qzu / \left(\frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g}\right)\right]^{2/3} \qquad [m]$$

geg.:

μ = Überfallbeiwert *(siehe Abb. 5.27, Literatur)* =		0,55
Kronenform: breit mit abgerundeten Kanten		
b = Überfallbreite	=	16 m
g = Fallbeschleunigung	=	9,81 m/s²

max Q_{zu} RW-Kanalisation (Vollfüllung der Haltungen)

Zufluss RRB 2.1=	1.630 l/s	
Zufluss Gewerbeflächen=	632 l/s	
max Q_{zu}	**2.262 l/s**	→ **2,26 m³/s**

ges.:

h_o = Überfallhöhe

Q = Abflussmenge m³/s

Ergebnisse:

h_o = 0,20 m

Q = 2,26 m³/s

Bei einer Überfallströmungssituation steigt das Niederschlagswasser im Becken auf und fließt über die Dammkrone weg. Lt. Berechnung kommt bei Vollfüllung der Rohrleitungen aus den Gewerbeflächen und aus dem oberhalb liegenden RRB 2.1 eine Wassermenge von 2,26 m³/s an und es können 2,26 m³/s über die Krone auf einer Breite von 16 m ablaufen und weiter über die abgedichtete Mulde dem Vorfluter zufließen.

Massen- und Kostenermittlung

Antrag auf eine gehobene Einleiterlaubnis nach WHG und LWG

Baukosten Gesamtmaßnahme					
OZ	Kurztext und Kostenberechnung	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
1.	Änderung Regenwasserbehandlung				
1.1	Erdarbeiten RRBs und Mulden	5.850	m³	12,00 €	70.200,00 €
1.2	Sauberkeitsschicht (Sand) herstellen 15 cm	3.090	m³	20,00 €	61.800,00 €
1.5	Abdichtung herstellen	60.720	m²	18,50 €	1.123.320,00 €
1.6	Rohrleitungsgrabenaushub	5.900	m³	45,00 €	265.500,00 €
1.7	Rohrleitungen DN 150 herstellen	320	m	45,00 €	14.400,00 €
1.8	Rohrleitungen DN 200 herstellen	425	m	48,00 €	20.400,00 €
1.9	Rohrleitungen DN 300 herstellen	120	m	70,00 €	8.400,00 €
1.10	Rohrleitungen DN 400 herstellen	25	m	110,00 €	2.750,00 €
1.11	Rohrleitungen DN 500 herstellen	140	m	130,00 €	18.200,00 €
1.12	Rohrleitungen DN 700 herstellen	80	m	340,00 €	27.200,00 €
1.13	Rohrleitungen DN 800 herstellen	880	m	390,00 €	343.200,00 €
1.14	Sandbettung, - umhüllung und Rohrgrabenverfüllung	2.050	m³	35,00 €	71.750,00 €
1.15	Revisionsschächte liefern und einbauen L.W. 1000 einbauen	7	St.	2.500,00 €	17.500,00 €
1.16	Revisionsschächte liefern und einbauen L.W. 1500 einbauen	9	St.	4.500,00 €	40.500,00 €
1.17	HA-Kontrollschächte einbauen	18	St.	1.000,00 €	18.000,00 €
1.18	Drosselbauwerke einbauen	3	St.	6.000,00 €	18.000,00 €
1.19	Böschungsstück DN 200 herstellen	2	St.	250,00 €	500,00 €
1.20	Böschungsstück DN 250 herstellen	1	St.	350,00 €	350,00 €
1.21	Böschungsstück DN 300 herstellen	1	St.	350,00 €	350,00 €
1.22	Böschungsstück DN 400 herstellen	1	St.	600,00 €	600,00 €
1.23	Böschungsstück DN 800 herstellen	1	St.	1.200,00 €	1.200,00 €
1.24	Kontrollprüfung und Verfilmung	1.990	m	9,00 €	17.910,00 €
1.25	Wasserbausteine	300	to	85,00 €	25.500,00 €
1.26	Einleitstellen herstellen	2	St.	1.500,00 €	3.000,00 €
1.27	Arbeiten an alten RW-Rohrleitungen und Mulden	1	Psch	10.000,00 €	10.000,00 €
	Summe Pos. 1.				**2.180.530,00 €**
	Summe Nettobaukosten				**2.180.530,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**414.300,70 €**
	Summe Bruttobaukosten				**2.594.830,70 €**
	Bruttobaukosten gerundet				**2.595.000,00 €**
	Baunebenkosten				
	Planungsbegleitende Vermessung	1	psch	4.500,00 €	4.500,00 €
	Bodengutachten	1	psch	6.000,00 €	6.000,00 €
	Objektplanung	1	psch	70.500,00 €	70.500,00 €
	Bauvermessung	1	psch	13.000,00 €	13.000,00 €
	Revisionsvermessung	1	psch	3.500,00 €	3.500,00 €
	Summe Nettobaunebenkosten				**97.500,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**18.525,00 €**
	Summe Bruttobaunebenkosten				**116.025,00 €**
	Bruttobaunebenkosten gerundet				**116.000,00 €**
	Gesamtkosten				
	Baukosten				2.595.000,00 €
	Baunebenkosten				116.000,00 €
	Gesamtkosten				**2.711.000,00 €**

Massen- und Kostenermittlung

Antrag auf eine gehobene Einleiterlaubnis nach WHG und LWG

Baukosten RRB 1

OZ	Kurztext und Kostenberechnung	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
2.					
2.1	Erdarbeiten RRB	1.550	m³	12,00 €	18.600,00 €
2.2	Sauberkeitsschicht (Sand) herstellen 15 cm	1.550	m³	20,00 €	31.000,00 €
2.5	Abdichtung herstellen	23.540	m²	18,50 €	435.490,00 €
2.6	Rohrleitungen DN 200 herstellen	25	m	48,00 €	1.200,00 €
2.7	Rohrleitungen DN 500 herstellen	6	m	130,00 €	780,00 €
2.8	Drosselbauwerke einbauen	1	St.	6.000,00 €	6.000,00 €
2.9	Böschungsstück DN 200 herstellen	1	St.	250,00 €	250,00 €
2.10	Böschungsstück DN 500 herstellen	1	St.	800,00 €	800,00 €
2.11	Wasserbausteine	100	to	85,00 €	8.500,00 €
2.12	Einleitstellen herstellen	1	St.	1.500,00 €	1.500,00 €
	Summe Pos. 2.				**504.120,00 €**
	Summe Nettobaukosten				**504.120,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**95.782,80 €**
	Summe Bruttobaukosten				**599.902,80 €**
	Bruttobaukosten gerundet				**600.000,00 €**
	Baunebenkosten				
	Planungsbegleitende Vermessung	1	psch	900,00 €	900,00 €
	Bodengutachten	1	psch	1.200,00 €	1.200,00 €
	Objektplanung	1	psch	14.100,00 €	14.100,00 €
	Bauvermessung	1	psch	2.600,00 €	2.600,00 €
	Revisionsvermessung	1	psch	700,00 €	700,00 €
	Summe Nettobaunebenkosten				**19.500,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**3.705,00 €**
	Summe Bruttobaunebenkosten				**23.205,00 €**
	Bruttobaunebenkosten gerundet				**23.200,00 €**
	Gesamtkosten				
	Baukosten				600.000,00 €
	Baunebenkosten				23.200,00 €
	Gesamtkosten				**623.200,00 €**

Massen- und Kostenermittlung

Antrag auf eine gehobene Einleiterlaubnis nach WHG und LWG

Baukosten RRB 2.1 und Mulden

OZ	Kurztext und Kostenberechnung	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
3.					
3.1	Erdarbeiten RRB und Mulde	2.900	m³	12,00 €	34.800,00 €
3.2	Sauberkeitsschicht (Sand) herstellen 15 cm	1.100	m²	20,00 €	22.000,00 €
3.5	Abdichtung herstellen	27.360	m²	18,50 €	506.160,00 €
3.6	Rohrleitungen DN 200 herstellen	15	m	48,00 €	720,00 €
3.7	Rohrleitungen DN 500 herstellen	6	m	130,00 €	780,00 €
3.8	Drosselbauwerke einbauen	1	St.	6.000,00 €	6.000,00 €
3.9	Böschungsstück DN 200 herstellen	1	St.	250,00 €	250,00 €
3.10	Böschungsstück DN 500 herstellen	1	St.	800,00 €	800,00 €
3.11	Wasserbausteine	100	to	85,00 €	8.500,00 €
	Summe Pos. 3.				**580.010,00 €**
	Summe Nettobaukosten				**580.010,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**110.201,90 €**
	Summe Bruttobaukosten				**690.211,90 €**
	Bruttobaukosten gerundet				**690.000,00 €**
	Baunebenkosten				
	Planungsbegleitende Vermessung	1	psch	900,00 €	900,00 €
	Bodengutachten	1	psch	1.200,00 €	1.200,00 €
	Objektplanung	1	psch	14.100,00 €	14.100,00 €
	Bauvermessung	1	psch	2.600,00 €	2.600,00 €
	Revisionsvermessung	1	psch	700,00 €	700,00 €
	Summe Nettobaunebenkosten				**19.500,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**3.705,00 €**
	Summe Bruttobaunebenkosten				**23.205,00 €**
	Bruttobaunebenkosten gerundet				**23.200,00 €**
	Gesamtkosten				
	Baukosten				690.000,00 €
	Baunebenkosten				23.200,00 €
	Gesamtkosten				**713.200,00 €**

Massen- und Kostenermittlung

Antrag auf eine gehobene Einleiterlaubnis nach WHG und LWG

Baukosten RRB 2.2					
OZ	Kurztext und Kostenberechnung	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag
4.					
4.1	Erdarbeiten RRB und Mulde	1.400	m³	12,00 €	16.800,00 €
4.2	Sauberkeitsschicht (Sand) herstellen 15 cm	440	m³	20,00 €	8.800,00 €
4.5	Abdichtung herstellen	9.820	m²	18,50 €	181.670,00 €
4.6	Rohrleitungen DN 200 herstellen	16	m	48,00 €	768,00 €
4.7	Rohrleitungen DN 500 herstellen	4	m	130,00 €	520,00 €
4.8	Drosselbauwerke einbauen	1	St.	6.000,00 €	6.000,00 €
4.9	Böschungsstück DN 200 herstellen	1	St.	250,00 €	250,00 €
4.10	Böschungsstück DN 500 herstellen	1	St.	800,00 €	800,00 €
4.11	Wasserbausteine	100	to	85,00 €	8.500,00 €
4.12	Einleitstellen herstellen	1	St.	1.500,00 €	1.500,00 €
	Summe Pos. 4.				225.608,00 €
	Summe Nettobaukosten				**225.608,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**42.865,52 €**
	Summe Bruttobaukosten				**268.473,52 €**
	Bruttobaukosten gerundet				**268.000,00 €**
	Baunebenkosten				
	Planungsbegleitende Vermessung	1	psch	900,00 €	900,00 €
	Bodengutachten	1	psch	1.200,00 €	1.200,00 €
	Objektplanung	1	psch	14.100,00 €	14.100,00 €
	Bauvermessung	1	psch	2.600,00 €	2.600,00 €
	Revisionsvermessung	1	psch	700,00 €	700,00 €
	Summe Nettobaunebenkosten				**19.500,00 €**
	zuzügl. 19 % MwSt				**3.705,00 €**
	Summe Bruttobaunebenkosten				**23.205,00 €**
	Bruttobaunebenkosten gerundet				**23.200,00 €**
	Gesamtkosten				
	Baukosten				268.000,00 €
	Baunebenkosten				23.200,00 €
	Gesamtkosten				**291.200,00 €**