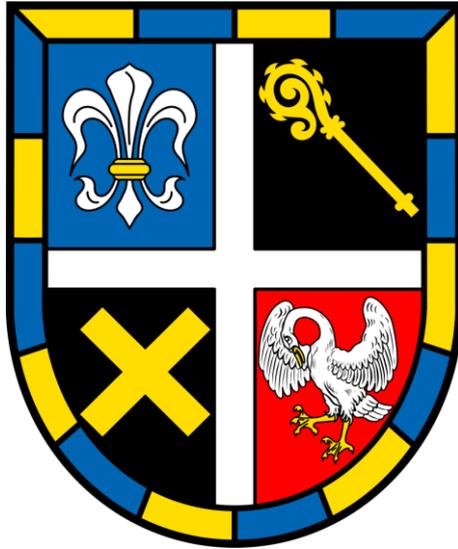


VERGANDSGEMEINDEWERKE GÖLLHEIM



GEWERBEPARK GÖLLHEIM

GENEHMIGUNGSPLANUNG ZUR GEBIETSENTWÄSSERUNG

ANTRAG AUF ERTEILUNG EINER EINLEITERLAUBNIS

GEM. § 8 WHG I.V.M. §62 LWG

Juli 2021

VERGANDSGEMEINDEWERKE GÖLLHEIM

GEWERBEPARK GÖLLHEIM

GENEHMIGUNGSPLANUNG ZUR GEBIETSENTWÄSSERUNG

ANTRAG AUF ERTEILUNG EINER EINLEITERLAUBNIS

GEM. § 8 WHG I.V.M. §62 LWG

INHALT:

1. ERLÄUTERUNGSBERICHT

2. HYDRAULISCHE NACHWEISE / BEMESSUNGEN

3. KOSTENBERECHNUNG

ANHANG

PLÄNE

INHALTSVERZEICHNIS

1	ERLÄUTERUNGSBERICHT	5
1.1	Vorbemerkung	5
1.2	Örtliche Verhältnisse	5
1.2.1	Örtliche Lage des Planungsgebietes	5
1.2.2	Topographie	7
1.2.3	Außengebiete	7
1.2.4	Untergrundverhältnisse	8
1.3	Vorfluter	9
1.3.1	Abflussdaten	9
1.3.2	Ökologischer Gewässerzustand	9
1.4	Entwässerungskonzept Oberflächenabflüsse	13
1.4.1	Erläuterung	13
1.4.2	Erforderliche Maßnahmen	14
1.5	Rechtsfolgen der Maßnahme	17
1.5.1	Träger der Maßnahme	17
1.5.2	Leitungs- und Wegerecht	17
1.5.3	Behördliche Genehmigungen	17
2	HYDRAULISCHE NACHWEISE	18
2.1	Allgemeines	18
2.2	Simulationsregen	18
2.3	Oberflächenabflüsse aus den Außengebieten	18
2.3.1	Allgemeines	18
2.3.2	Simulationsergebnisse der Außengebietszuflüsse	20
2.4	Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet und den AEG	21
2.4.1	Allgemeines	21
2.4.2	Simulationsergebnisse der Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet und AEG	22
2.4.3	Oberflächenabflüsse Teilfläche Straße „Ruhweg“	24
2.5	Nachweis der bestehenden Durchlässe und Grabenprofile	24
2.5.1	Bestehende Durchlässe	24
2.5.2	Gerinneprofile	25
2.6	Hydraulischer Nachweis der geplanten Durchlässe und Gerinneprofile	26
2.6.1	Bemessungsgrößen	26
2.6.2	Sohlgefälleausgleich / Gerinneanpassung Mordkammergraben	27
2.6.3	Geplante Durchlässe	27
2.6.4	Nachweis der Gerinneprofile im Renaturierungsbereich Rothenberger Bach	28
2.7	Bemessung der Rückhalteräume nach DWA-A 117	29
3	KOSTENBERECHNUNG	30

ANHANG

PLÄNE

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Örtliche Lage der Ortsgemeinde Göllheim	6
Abbildung 2: Örtliche Lage des Plangebietes	7
Abbildung 3: Gefälleverteilung im Plangebiet	7
Abbildung 4: Außeneinzugsgebiete des Plangebietes	8
Abbildung 5: Ausschnitt Karte ökologischer Gewässerzustand Rheinland-Pfalz	10
Abbildung 6: Ausschnitt aus der Strukturgütekarte Rheinland-Pfalz	12
Abbildung 7: Abgrenzung der Gewerbeflächen	14
Abbildung 8: Simulationsmodell für Außengebietszuflüsse	19
Abbildung 9: Simulationsmodell für Oberflächenabflüsse aus AEG und Plangebiet	21

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Außengebietsdaten	8
Tabelle 2: Aggregationsebenen Gewässerstrukturgüte	11
Tabelle 3: Eingabeparameter SMUSI	19
Tabelle 4: Eingabeparameter für die Außengebietssimulation	20
Tabelle 5: Eingabeparameter für die Grabenprofile	20
Tabelle 6: Außengebietszuflüsse als Ergebnis der SMUSI-Simulation	20
Tabelle 7: Flächenparameter zur Simulation	22
Tabelle 8: Simulationsergebnisse der Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet und Außengebieten	22
Tabelle 9: Simulationsergebnisse der Oberflächenabflüsse „Sonima“ und Außengebiete	23
Tabelle 10: Hydraulischer Nachweis der Durchlässe - Ergebnisse	24
Tabelle 11: Hydraulischer Nachweis der Gewässerprofile - Bestand	26
Tabelle 12: Hydraulischer Nachweis der Durchlässe – Sohlgefälleausgleich	27
Tabelle 13: Hydraulischer Nachweis der Durchlässe - Ergebnisse	28

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Topographische Karte für Rheinland-Pfalz, Maßstab 1 : 25.000
- [2] Bericht über Altlastenuntersuchung (Vergleichsmessungen 1998-2009) auf der Liegenschaft der Piepenbrock Unternehmensgruppe in 67307 Göllheim, Ruhweg 21; Dr. Eberlein & Eckstein Umweltconsult GmbH; 26.06.2009
- [3] DWA-A 138
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef, 2005
- [4] Leitfaden – Flächenhafte Niederschlagsversickerung; Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz; Mai 1998
- [5] Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz, Kartendienste; Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz; www.geoportal-wasser.rlp.de
- [6] Starkniederschlagshöhen für Deutschland KOSTRA-DWD 2010R
- [7] DWA-A 118
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef, 2011
- [8] DWA-A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef, 2013
- [9] Gesprächsnotiz GN_SGD_11-10-20 zwischen der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd und dem IB WSW & Partner vom 20.10.2011
- [10] Gesprächsnotiz GN_SGD_12-02-23 zwischen der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd und dem IB WSW & Partner vom 23.02.2012
- [11] Gesprächsnotiz GN_KV_12-03-06 zwischen der Kreisverwaltung Donnersbergkreis und dem IB WSW & Partner vom 06.03.2012

1 ERLÄUTERUNGSBERICHT

1.1 Vorbemerkung

Westlich der Ortslage von Göllheim befindet sich das rund 22,8 ha umfassende ehemalige Werksgelände der Fa. Comet, welches durch die Piepenbrock Unternehmensgruppe aus Osnabrück übernommen wurde. Eine Teilfläche des Gebietes ist mittlerweile im Besitz der Sonima GmbH, die Restfläche mit einer Größe von rd. 19,4 ha soll als Gesamtfläche an einen Projektentwickler verkauft werden. Die Fläche ist als Industriefläche ausgewiesen. Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst eine Fläche von rd. 26,35 ha und beinhaltet die Gesamtfläche des Plangebietes einschließlich der Sonima GmbH sowie Flächen der Wasserwirtschaft und Ausgleichsflächen.

Mit Vorlage dieses Entwurfs wird zugleich eine gehobene Erlaubnis zur Einleitung von unverschmutztem Oberflächenwasser in die Gewässer „Große Mordkammer“, „Mordkammergraben“ und „Rothenberger Bach“ über insgesamt fünf Einleitstellen (drei neu herzustellende Einleitstellen, zwei bestehende Einleitstellen) beantragt. Das Antragsformular ist als Anhang I beigefügt.

Für die beschriebenen Maßnahmen entlang der Fließgewässer Mordkammergraben, Rothenbergerbach und Hasenbach wird separat bei der Kreisverwaltung Donnersbergkreis gemäß §68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) eine Plangenehmigung beantragt.

Die innere Entwässerung des Gebietes stellt sich als „black box“ dar, die spätere Struktur der inneren Gebietserschließung ist derzeit nicht bekannt. Mit der SGD Süd wurden daher Einleitstellen für das Oberflächenwasser aus dem Gesamtgebiet mit jeweils zugeordneten maximalen Einleitmengen abgestimmt. Das Entwässerungssystem bzw. die Einleitstellen der Teilfläche „Sonima“ sind ebenfalls Inhalt dieses Entwurfes, bleiben jedoch gegenüber des derzeitigen Bestands unverändert.

Der Nachweis der Gewässerbelastung bzw. der Einhaltung des Verschlechterungsverbotes kann im Zuge dieser Planung nicht erbracht werden. Die Nachweise und ggf. erforderliche Regenwasserbehandlungsmaßnahmen sind vom Erschließungsträger mit der Planung der innergebietlichen Entwässerungseinrichtungen unter Beachtung der vorgesehenen Nutzungen zu erbringen.

1.2 Örtliche Verhältnisse

1.2.1 Örtliche Lage des Planungsgebietes

Die Ortsgemeinde Göllheim mit einer Fläche von rd. 18 km² gehört zur Verbandsgemeinde Göllheim im Donnersbergkreis.

Im näheren Umkreis von Göllheim, in einer Entfernung von rd. 8 km in nord-nordwestlicher Richtung befindet sich die Stadt Kirchheimbolanden, mit dem Verwaltungssitz des Landkreises Donnersbergkreis. Die Kreisstadt Alzey liegt ca. 17 km nord-nordöstlich, die Kreisfreie Stadt Worms rd. 20 km östlich von Göllheim. In südlicher Richtung, in einer Entfernung von rd. 5 km liegt die Stadt Eisenberg (Pfalz), rd. 10 km in südöstlicher Richtung befindet sich die verbandsfreie Stadt Grünstadt.



Abbildung 1: _____ Örtliche Lage der Ortsgemeinde Göllheim

Das rd. 22 ha große Plangebiet liegt, durch die B 47 getrennt, westlich der Ortslage Göllheim. Nördlich des Plangebietes verlaufen die Kreisstraße K 83 und die Straße „Am Ruhweg“, in deren Kreuzungsbereich auch die derzeitige Zufahrt zum Gelände liegt.

Die südlich und westlich angrenzenden Bereiche werden überwiegend landwirtschaftlich als Acker- oder Weideland genutzt. Im direkten östlichen Anschluss befindet sich die sog. „Mordkammer“, ein landschaftlich und ökologisch wertvoller Talbereich.

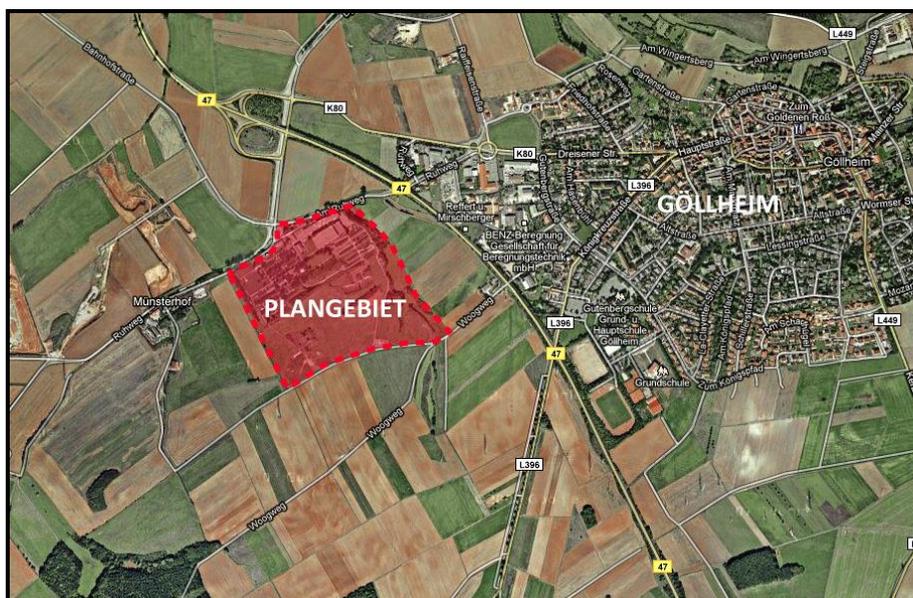


Abbildung 2: _____ Örtliche Lage des Plangebietes

1.2.2 Topographie

Aufgrund der früheren gewerblichen Nutzung handelt es sich bei dem Plangebiet selbst um eine anthropogen stark überformte Fläche, die sich bedingt durch die Topographie und die Vornutzung stark heterogen darstellt. Die ehemals vorhandenen Produktions- und Lagerhallen sowie die erdüberdeckten Lager / Bunker wurden zwischenzeitlich abgerissen.

Das Gelände fällt von Süden nach Norden mit unterschiedlichen Neigungen ab. Topographisch kann das Gelände in drei Bereiche untergliedert werden. Der nördliche, teilweise bebaute Bereich weist Geländeneigungen von rd. 6 % auf. Der mittlere Gebietsabschnitt weist mit teilweise 14 % Gefälle die stärksten Geländeneigungen auf. Der südliche, unbebaute Plangebietsabschnitt fällt mit rd. 5 % in Richtung Norden ab. Der höchste Geländepunkt liegt an der südwestlichen Grenze mit einer Höhe von rd. 259 m ü NN, der tiefste Bereich im Plangebiet liegt am nordwestlichen Gebietsrand mit rd. 218 m ü NN.



Abbildung 3: _____ Gefälleverteilung im Plangebiet

1.2.3 Außengebiete

Zur Ermittlung der Außengebietsfläche wurde eine topographische Karte für Rheinland-Pfalz im Maßstab 1 : 25.000 herangezogen [1]. Weiterhin wurde das hierdurch grob abgeschätzte Außeneinzugsgebiet auf Grundlage einer Ortsbegehung den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

In der folgenden Tabelle sowie in Abbildung 4 sind die Ergebnisse der Außengebietseinteilung sowie der entsprechende Ausschnitt aus der topographischen Karte Rheinland-Pfalz dargestellt.

AEG	A	Höhe oben	Höhe unten	Δh	Mittlere Länge
	[ha]	[müNN]	[müNN]	[m]	[m]
I	13,00	264	257	7	330
II.1	6,75	263	250	13	430
II.2	16,10	280	250	30	700
II.3	5,2	250	245	5	200

Tabelle 1: _____ Außengebietsdaten

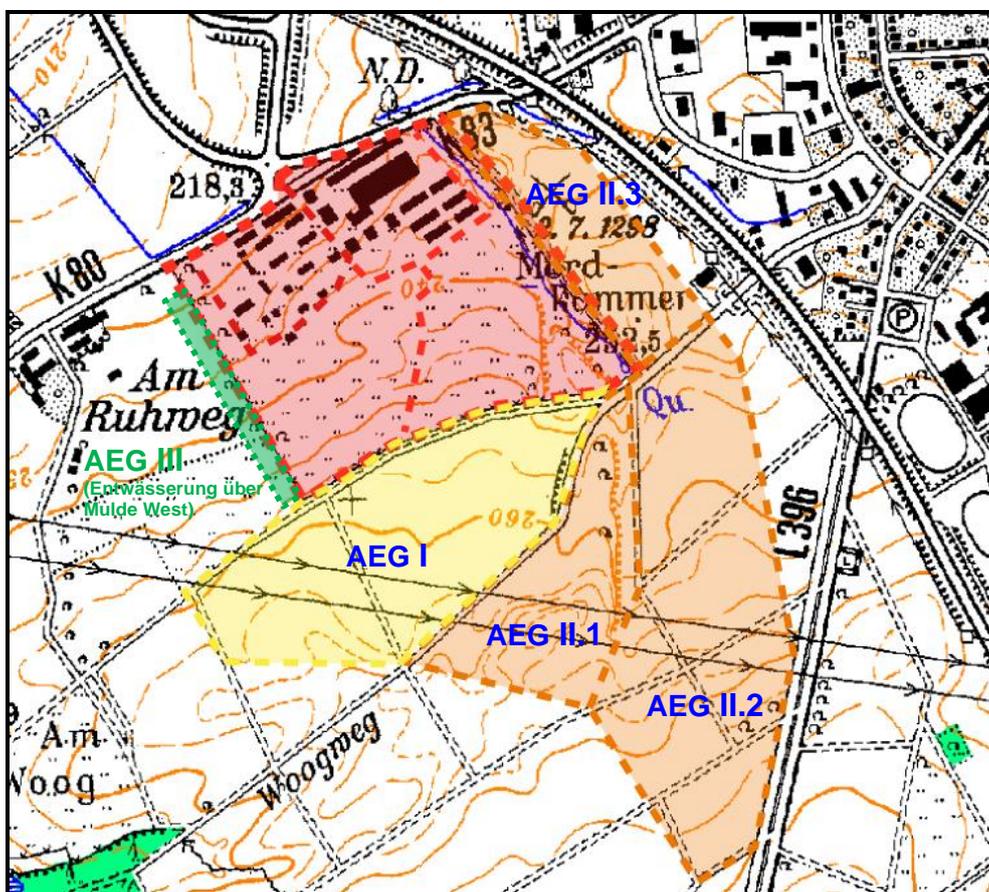


Abbildung 4: _____ Außeneinzugsgebiete des Plangebietes

1.2.4 Untergrundverhältnisse

Im Zuge einer Altlastenuntersuchung im November 1998 sowie einer Altlastenvergleichsuntersuchung im Jahr 2009 wurden jeweils 17 Rammkernsondierungen durchgeführt [2].

Dabei wurden unter einer geringen Oberbodenschicht feinsandiger Schluff aufgeschlossen, der ab einer Tiefe von ca. 1,00 m bis zur Endtiefe der Sondierungen (i.d.R. 3,00 m) in einen trockenen, harten Ton-/Schluffstein überging.

Die Durchlässigkeiten der anstehenden bindigen Bodenschichten liegen gem. entsprechender Literaturangaben sowie aus Erfahrungswerten im Bereich zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-7}$ m/s bis $k_f = 1,0 \times 10^{-9}$ m/s.

Der geforderte Mindest-Durchlässigkeitsbeiwert für Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 [3] liegt bei $k_f = 1 \times 10^{-6}$. Die vorhandenen k_f -Werte sind somit z.T. deutlich geringer als der Mindest- k_f -Wert nach DWA-A 138. Somit ergibt die Bewertung des Plangebietes nach dem Leitfaden „Flächenhafte Niederschlagsversickerung“ [4] für das Untersuchungsgebiet keine Eignung für Versickerungsmaßnahmen.

Daher wird an Stelle einer Versickerung von Niederschlagswasser eine flächige Retention des Wassers mittels Rückhaltemulden und eine gedrosselte Ableitung des Oberflächenwassers in den Vorfluter angestrebt.

1.3 Vorfluter

Als Vorfluter im Bereich des Plangebietes dienen der Mordkammergraben, der Rothenbergerbach sowie im weiteren Verlauf der Hasenbach. Alle drei Bäche sind Gewässer III. Ordnung.

1.3.1 Abflussdaten

Weder für den Mordkammergraben noch für den Rothenberger Bach, welche als direkte Vorfluter des Plangebietes dienen, sind Abflussdaten vorhanden. Für die weiteren Planungsschritte sowie den Genehmigungsantrag wurde folgende Vorgehensweise für die Nachweisführung der Gewässerprofile mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion [9] abgestimmt:

- Ermittlung des jeweils maximalen, schadensfrei ableitbaren Gerinnettdurchflusses vor der jeweiligen Einleitstelle (durch Betrachtung der oberhalb liegenden Gewässerprofile und Durchlässe)
- Nachweis der nachfolgenden Gewässerprofile unter Ansatz des ermittelten, schadensfrei ableitbaren, maximalen Durchflusses der oberhalb liegenden Profile zzgl. der Einleitung aus dem Plangebiet.

1.3.2 Ökologischer Gewässerzustand

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie hat für alle Mitgliedstaaten zum Ziel, einen guten chemischen und ökologischen Zustand für die natürlichen Oberflächengewässer bis 2015 und nach Verlängerung bis 2027 zu erreichen. Für erheblich veränderte (HMWB) und künstliche Gewässer (AWB) soll das gute ökologische Potenzial als Ziel erreicht werden.

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer erfolgt über sogenannte biologische Qualitätskomponenten der Gewässerflora und -fauna.

Die im Wasser lebenden Fische, Wirbellosen, Makrophyten oder Phytoplankton sind gute Indikatoren, um über die Qualität der Gewässer Aussagen machen zu können. Für alle Organismengruppen wird daher die Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit erfasst und bewertet, bei den Fischen zusätzlich noch die Altersstruktur der Lebensgemeinschaft und beim Phytoplankton die Biomasse.

Die Bewertung erfolgt in fünf Klassen:

Klasse 1= sehr gut

Klasse 2 = gut

Klasse 3= mäßig

Klasse 4 = unbefriedigend

Klasse 5 = schlecht

Die Einstufung in eine der Zustandsklasse erfolgt danach, wie stark die aktuelle Qualität eines Gewässers von der durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Gewässerqualität abweicht. Diese beste Einstufung (Klasse 1) wird auch als sehr guter ökologischer Zustand oder Referenzbedingung bezeichnet. Da sich die Gewässer in verschiedenen Naturräumen stark unterscheiden und damit natürlicherweise ganz verschiedene Lebensgemeinschaften aufweisen, werden die Gewässer innerhalb einer Gewässerkategorie für die Bewertung und Bewirtschaftung in Typen eingeteilt.

Die Einstufung des ökologischen Zustandes erfolgt anhand des schlechtesten Ergebnisses, mit der eine der für die jeweilige Gewässerkategorie relevante Qualitätskomponente bewertet wurde.

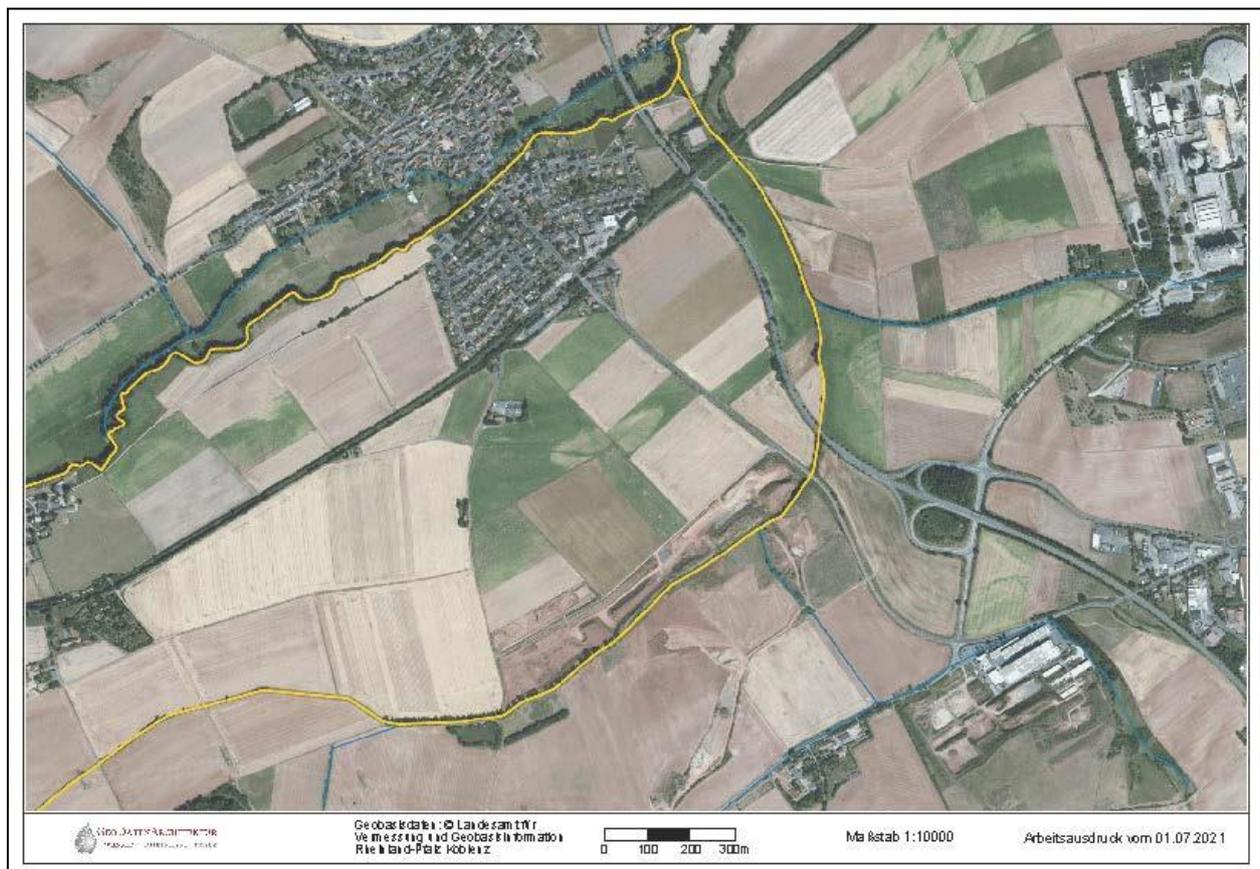


Abbildung 5: _____ Ausschnitt Karte ökologischer Gewässerzustand Rheinland-Pfalz

Der ökologische Zustand des Mordkammergrabens sowie des Rothenbergerbachs sind nicht erfasst. Der Hasenbach ist im Bereich des Plangebietes bis zur Einmündung in die Pfrimm der Klasse 3 – mäßig zugeordnet [5].

Gewässerstrukturgüte

Die Gewässerstrukturgüte ist ein Maß für die ökologische Qualität der Gewässerstrukturen und der durch diese Strukturen angezeigten dynamischen Prozesse. Die Gewässerstrukturgüte bewertet die durch diese Strukturen angezeigte ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer. Maßstab der Bewertung ist der heutige potentielle natürliche Gewässerzustand (hpnG).

Die Ermittlung der Gewässerstrukturgüte ist ein Bewertungsvorgang. Er basiert zunächst auf der objektiven und jederzeit nachvollziehbaren Erhebung von Strukturelementen des Gewässers und seines Umfeldes anhand eines vorgegebenen Parametersystems. Diese Strukturelemente werden als Einzelparameter bezeichnet. Sie sind besonders bewertungsrelevante Indikatoren der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern.

Die Einzelparameter sind nach ihren Indikatoreigenschaften gruppiert und den 6 Hauptparametern Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur, Querprofil, Uferstruktur und Gewässerumfeld zugeordnet.

	Bereich	Hauptparameter	Funktionale Einheit	Einzelparameter
GESAMTBEWERTUNG	Sohle	Laufentwicklung	Krümmung	<ul style="list-style-type: none"> • Laufkrümmung • Längsbänke • Besondere Laufstrukturen
			Beweglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Krümmungserosion • Profiltiefe • Uferverbau
		Längsprofil	Natürliche Längsprofilelemente	<ul style="list-style-type: none"> • Querbänke • Strömungsdiversität • Tiefenvarianz
			Anthropogene Wanderbarrieren	<ul style="list-style-type: none"> • Querbauwerke • Verrohrungen • Durchlässe • Rückstau
		Sohlenstruktur	Art und Verteilung der Substrate	<ul style="list-style-type: none"> • Substrattyp • Substratdiversität • Besondere Sohlstrukturen
		Ufer	Querprofil	Profiltiefe
	Breitenentwicklung			<ul style="list-style-type: none"> • Breitenerosion • Breitenvarianz
	Profilform			<ul style="list-style-type: none"> • Profilform
	Uferstruktur		naturraumtypische Ausprägung	<ul style="list-style-type: none"> • Besondere Uferstrukturen
			naturraumtypischer Bewuchs	<ul style="list-style-type: none"> • Uferbewuchs
			Uferverbau	<ul style="list-style-type: none"> • Uferverbau
	Land	Gewässerumfeld	Gewässerrandstreifen	<ul style="list-style-type: none"> • Gewässerrandstreifen
			Vorland	<ul style="list-style-type: none"> • Flächennutzung • Sonstige Umfeldstrukturen

Tabelle 2: _____ Aggregationsebenen Gewässerstrukturgüte

Maßstab der Bewertung ist der heutige potentielle natürliche Gewässerzustand (hpnG). Dies ist der Zustand, der sich nach Auflassung vorhandener Nutzungen in und am Gewässer und seiner Aue, sowie

nach Entnahme aller Verbauungen einstellen würde. Die beste Bewertung (Güteklasse 1) ist an diesem Leitbild ausgerichtet.

Da dieser Zustand je nach Naturraum und Gewässergröße verschieden sein kann, werden für unterschiedliche Gewässertypen verschiedene Bewertungsreferenzen (naturraumspezifischen Leitbilder) zugrunde gelegt.

Die Ermittlung der Gewässerstrukturgüte erfolgt in sieben Stufen.

Stufe 1 – unverändert

Stufe 2 – gering verändert

Stufe 3 – mäßig verändert

Stufe 4 – deutlich verändert

Stufe 5 – stark verändert

Stufe 6 – sehr stark verändert

Stufe 7 – vollständig verändert

Unter Abbildung 4 ist ein Ausschnitt der Strukturgütekarte Rheinland-Pfalz aus dem Geoportal Wasser des Landes Rheinland-Pfalz dargestellt.

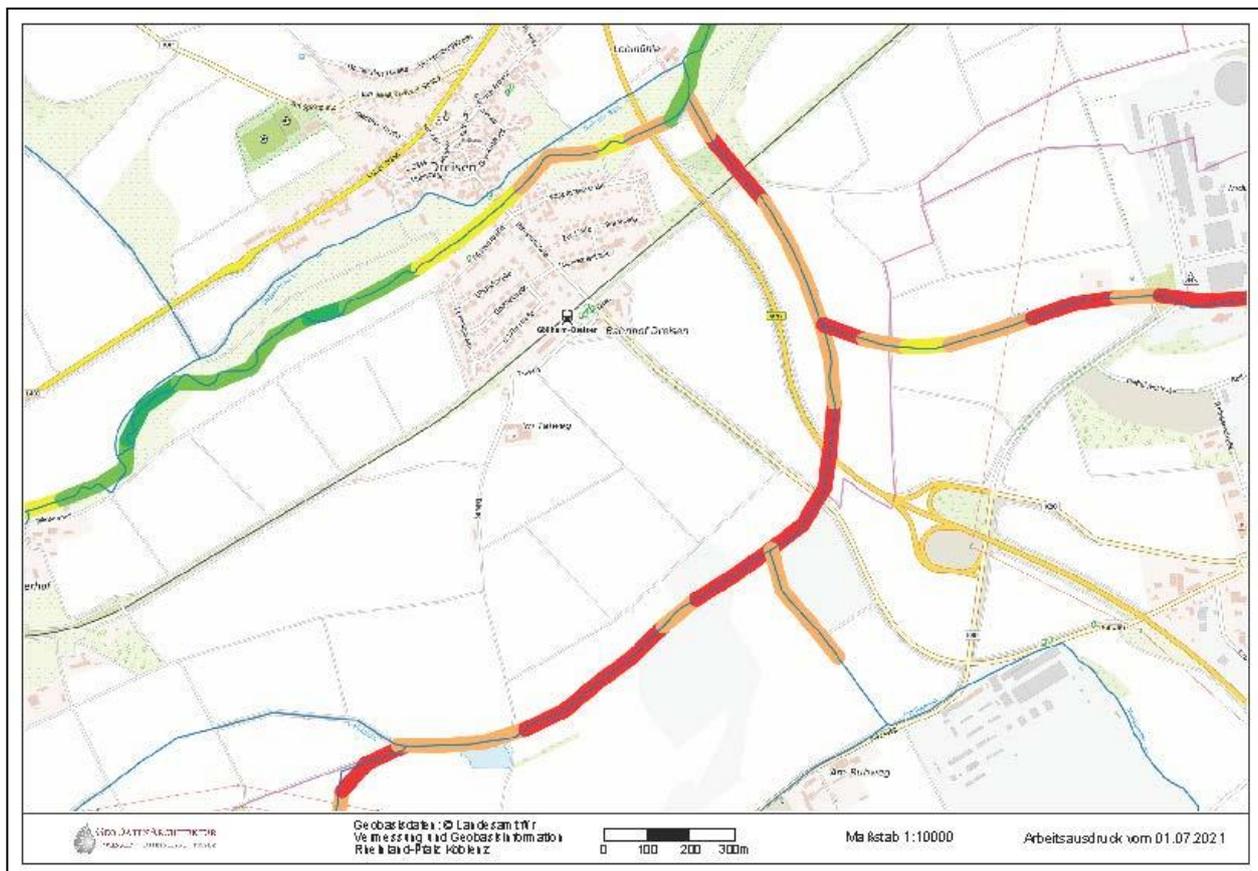


Abbildung 6: _____ Ausschnitt aus der Strukturgütekarte Rheinland-Pfalz

Für den Mordkammergraben liegt keine Strukturgütebewertung vor. Die Strukturgüte des Rothenbergerbachs wurde nur im Einmündungsbereich in den Hasenbach bewertet. Der Rothenbergerbach weist in dieser Teilstrecke die Strukturgüte 6 (stark geschädigt) auf. Die Bewertung des Hasenbaches im Um-

feld des Plangebietes bis zur Einmündung in die Pfrimm weist stark bis übermäßig geschädigte Strukturen (Strukturgüteklassen 6 und 7) auf [5].

1.4 Entwässerungskonzept Oberflächenabflüsse

1.4.1 Erläuterung

Die Erschließung und Umstrukturierung des Gewerbeparks Göllheim, mit Ausnahme der bereits entwickelten Fläche „Sonima“, erfolgt durch eine Entwicklungsgesellschaft.

Die Entwässerung erfolgt im Trennsystem, das Schmutzwasser wird an das bestehende Kanalnetz der Ortsgemeinde Göllheim angeschlossen. Die Regenwasserabflüsse werden einer außerhalb liegenden, zentralen Rückhaltemulde zugeführt. Zur Entleerung des Rückhalteraaumes wird die Mulde mit einem leichten Sohlgefälle ausgebildet, die Entleerung erfolgt gedrosselt über ein Gerinne mit Mündung in den Hasenbach sowie über einen Notüberlauf. Die Rückhaltemulde wird naturnah profiliert, innerhalb der Mulde werden aus landschaftspflegerischen Gesichtspunkten Vertiefungen als Wasser-Einstauflächen ausgebildet.

Der Zufluss zur Rückhaltemulde erfolgt über den Mordkammergraben und den Rothenbergerbach.

Da die innere Gebietserschließung der neuen Gewerbeflächen derzeit nicht bekannt ist, wurden in Abstimmung mit der SGD-Süd zwei Einleitstellen für das innergebietlich anfallende Oberflächenwasser mit maximalen Einleitmengen in den Vorfluter festgelegt. Der neuen Einleitstelle 1 ist eine Rückhaltemulde zur Abminderung der Abflussspitzen vorgeschaltet. Die Einleitung erfolgt im Übergangsbereich Mordkammergraben / Rothenberger Bach. Die neue Einleitstelle 2 entwässert ohne vorgeschaltete Rückhaltung in den Mordkammergraben, die maximale Einleitmenge wurde auf 200 l/s begrenzt.

Zudem entwässert eine Teilfläche der parallel zum Erschließungsgebiet verlaufenden Straße „Ruhweg“ über Straßeneinläufe und einen Durchlass DN 200 in den Mordkammergraben.

Das Entwässerungssystem der Gewerbefläche „Sonima“ bleibt unverändert bestehen. Die bestehenden Einleitstellen konnten aus alten Planunterlagen entnommen werden. Das Gebietsinterne Kanalnetz ist allerdings nur teilweise in den Unterlagen dargestellt.

Das vorhandene Gerinneprofil des Mordkammergrabens entlang der Straße „Am Ruhweg“ muss zur Gewährleistung einer schadensfreien Ableitung des Oberflächenwassers aus dem Plangebiet vergrößert werden. Hierzu werden das Sohlgefälle im entsprechenden Gewässerabschnitt vergleichmäßig und die Uferböschungen angepasst.

Der Rothenbergerbach wird bis zur Einmündung in den Hasenbach, als wasserwirtschaftliche Ausgleichsmaßnahme, renaturiert. Im Renaturierungsabschnitt steht eine Gesamtparzellenbreite für das Gewässer von 10 m bis 12 m zu Verfügung, im nördlichen Abschnitt kann eine größere Fläche ausgenutzt werden.

Die vorhandene geradlinige Linienführung wird durch eine leicht mäandrierende Gewässerführung mit einem naturnahen Gerinneprofil ersetzt, so dass eine natürliche Entwicklung des Gewässerteilabschnittes möglich ist. Das Gewässerprofil wird mit einem Normalwassergerinne mit einer Mindestbreite von 60 cm (in Bögen bis 80 cm) und ein- bzw. beidseitig angeordneten Vorlandbereichen ausgebildet. Die Böschungen des Normalwassergerinnes werden mit Neigungen 1:1 ausgebildet, die Neigungen der Uferböschungen sollen, unregelmäßig zwischen 1:2 und 1:5, variieren. Um die Eigenentwicklung des Gewässerlaufes anzustoßen und zur Schaffung von Rückzugs- und Lebensräumen für Insekten, Amphibien und Kleintiere werden im Gewässerbett sowie in den Vorland- und Böschungsbereichen Störsteine, Steinschüttungen und Totholz angeordnet.

Die Außengebietszuflüsse werden, entsprechend dem Bestand, weiterhin ungedrosselt aus dem Gebiet abgeleitet. Die Oberflächenabflüsse aus dem Außeneinzugsgebiet I werden an der südlichen Gebietsgrenze durch einen Entwässerungsgraben gesammelt und dem Mordkammergraben zugeführt. Die Zuflüsse aus den Außeneinzugsgebieten II.1 und II.2 werden wie bisher durch einen Durchlass DN 800 am südlichen Ende des Mordkammergrabens in diesen eingeleitet. Das Außeneinzugsgebiet II.3 entwässert weiterhin diffus in den Mordkammergraben. Das Oberflächenwasser aus Außeneinzugsgebiet 3 entwässert breitflächig in die westliche Rückhaltemulde.

Der Nachweis der Gewässerbelastung bzw. der Einhaltung des Verschlechterungsverbotes kann im Zuge dieser Planung nicht erbracht werden. Die Nachweise und ggf. erforderliche Regenwasserbehandlungsmaßnahmen sind vom Erschließungsträger mit der Planung der innergebietlichen Entwässerungseinrichtungen unter Beachtung der vorgesehenen Nutzungen zu erbringen.

Sollten weitere Maßnahmen erforderlich werden, sind diese, im Zuge der gebietsinternen Erschließung, vor den Einleitpunkten in das „gebietsexterne“ Entwässerungssystem anzuordnen.

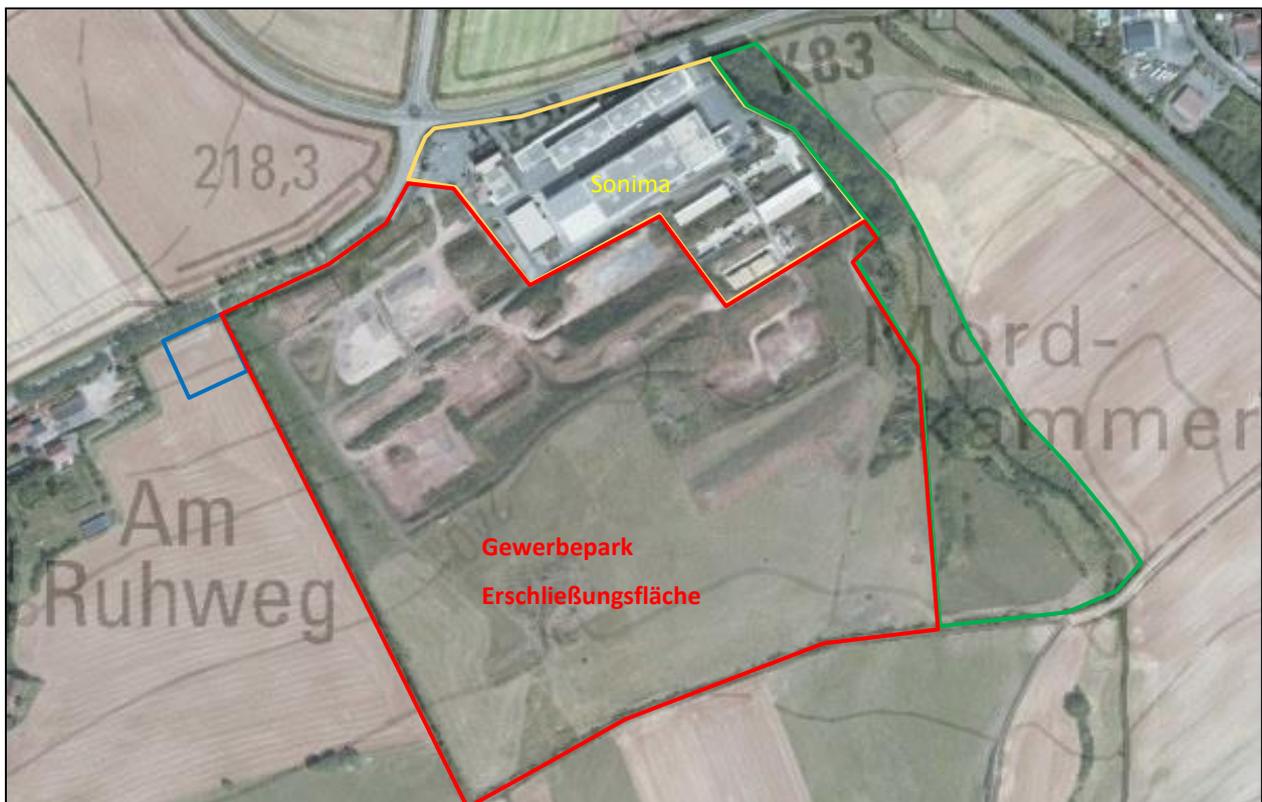


Abbildung 7: Abgrenzung der Gewerbeflächen

1.4.2 Erforderliche Maßnahmen

Mordkammergraben

- Sohlgefälleausgleich

Das Entwässerungskonzept sieht eine Ableitung der gesamten Oberflächenabflüsse des zukünftigen Gewerbeparks sowie der Außengebiete aus dem Plangebiet vor.

Um die Niederschlagsabflüsse schadensfrei ableiten zu können sind in einem Teilabschnitt des Mordkammergrabens / Rothenbergerbachs Eingriffe im Bachprofil erforderlich. Innerhalb der Teilstrecke 1 (Bestandsvermessung Gerinneprofil 1 – Gerinneprofil 9) wird das inhomogene Sohlgefälle vergleichmäßig sowie die Sohlbreite und Böschungen angeglichen.

In den kritischen Teilbereichen kann durch die dortige Sohlgefällevergrößerung sowie die hierdurch bedingte Gerinnevertiefung die erforderliche Durchflussleistung erreicht werden. Die Sohlgefällereduzierung in der anschließenden Gewässerteilstrecke hat, bzgl. des erforderlichen Durchflussvolumens bzw. des Abflussverhaltens, keine negativen Auswirkungen.

- Abflachen / Anpassen der Böschungsneigungen

Im Zuge der Sohlgefälleanpassung im o.g. Gewässerteilabschnitt werden die z.Z. teilweise sehr steilen Uferböschungen, in Abhängigkeit der Katastergrenzen, abgeflacht.

Rothenberger Bach

- Naturnahe Umgestaltung bzw. Renaturierung des Bachlaufes innerhalb eines 10 bis 12 m breiten Geländestreifens

Entlang des Rothenbergerbachs steht ein 10 bis 12 m breiter Geländestreifen zur Verfügung. Innerhalb dieses Geländestreifens wird der Rothenberger Bach naturnah umgestaltet bzw. renaturiert. Einseitig wird zudem ein befahrbarer Wirtschaftsweg aus Schotterrasen hergestellt.

Die vorhandene geradlinige Linienführung des Rothenberger Bachs wird durch eine leicht mäandrierende Gewässerführung mit einem naturnahen Gerinneprofil ersetzt, so dass eine natürliche Entwicklung des Gewässerteilabschnittes möglich ist. Das Gewässerprofil wird mit einem Normalwassergerinne mit einer Mindestbreite von 60 cm (in Bögen bis 80 cm) und einer Höhe von 30 cm sowie ein- bzw. beidseitig angeordneten Vorlandbereichen ausgebildet. Die Böschungen des Normalwassergerinnes werden mit Neigungen 1:1 hergestellt, die Neigungen der Uferböschungen sollen, unregelmäßig zwischen 1:2 und 1:5, variieren. Um die Eigenentwicklung des Gewässerlaufes anzustoßen und zur Schaffung von Rückzugs- und Lebensräumen für Insekten, Amphibien und Kleintiere werden im Gewässerbett sowie in den Vorland- und Böschungsbereichen Störsteine, Steinschüttungen und Totholz angeordnet.

Retentionsfläche

- Ausbildung einer zentralen Rückhaltemulde

Die Oberflächenabflüsse aus dem geplanten Gewerbepark werden in eine zentrale Rückhaltemulde, im Mündungsbereich des Rothenbergerbachs in den Hasenbach, zwischengespeichert und gedrosselt in den Hasenbach eingeleitet. Das anrechenbare Rückhaltevolumen beträgt rd. 7.200 m³.

Innerhalb des Retentionsbereiches werden Vertiefungen als Einstauflächen / Feuchtbereiche ausgebildet. Der Drosselabfluss in den Hasenbach wird durch eine Drosselleitung DN 400 sowie eine horizontal durchsickerbare Dammscharte gewährleistet, ein Notüberlauf erfolgt über die o.g. Dammscharte.

- Initialpflanzungen

Die florale Entwicklung des Renaturierungsbereiches sowie der, an die zentrale Mulde, angrenzenden Flächen soll der natürlichen Sukzession überlassen werden. Um einige Entwicklungsanstöße zu geben, werden an ausgewählten Stellen Initialpflanzungen vorgesehen. Nach Fertigstellung der Renaturierungsarbeiten soll eine Ortsbegehung zur Festlegung der erforderlichen Pflanzarbeiten und Standorte erfolgen.

Rückhalteräume zur Minderung der Abflussspitzen

Vor der Haupteinleitstelle des Oberflächenwassers des Erschließungsgebietes (Einleitstelle 1) und der bestehenden Haupteinleitstelle des Teilgebietes „Sonima“ bzw. dem bestehenden Durchlass „Mordkammer Nord“ werden Rückhalteräume zur Minderung der Abflussspitzen und Reduzierung der hydraulischen Belastung des Vorfluters angeordnet. In Abstimmung mit der SGD Süd wurden die Rückhaltevolumen in Anlehnung an die ehemals bestehenden Rückhalteräume im Bereich des früheren Durchlasses „West“ festgelegt. Die Maximalen Einleitmengen ergeben sich aus dem Ergebnis der Niederschlag-Abfluss-Berechnung des Gebietes.

Einleitstellen 1 und 2

- Ausbildung einer Rückhaltemulde zur Minderung der Abflussspitze

Die Oberflächenabflüsse aus den südlichen und westlichen Flächen des geplanten Gewerbeparks werden über eine, ca. 460 m³ fassende, Rückhaltemulde am nordwestlichen Gebietsrand gedrosselt in den Mordkammergraben / Rothenbergerbach eingeleitet. Die maximale Einleitmenge wurde aus einer Niederschlags-Abflussberechnung ermittelt und wurde auf $2 \cdot Q_{m,max} = 1234$ l/s festgelegt.

Innerhalb der Rückhaltemulde wird ein Ablaufgerinne in Richtung Durchlass angeordnet.

Von der Gesamtabflussmenge werden maximal 200 l/s über die Einleitstelle 2 abgeleitet, sodass bei Nutzung der Einleitstelle 2 (ohne vorgeschalteten Retentionsraum) die maximale Einleitmenge an Einleitstelle 1 bei 1034 l/s liegt.

Die Einhaltung des maximal festgelegten Drosselablaufes ist ggf. durch zusätzliche Maßnahmen innerhalb der Gebietserschließung zu gewährleisten.

Der Nachweis der Gewässerbelastung bzw. der Einhaltung des Verschlechterungsverbotes kann im Zuge dieser Planung nicht erbracht werden. Die Nachweise und ggf. erforderliche Regenwasserbehandlungsmaßnahmen sind vom Erschließungsträger mit der Planung der innergebietlichen Entwässerungseinrichtungen unter Beachtung der vorgesehenen Nutzungen zu erbringen. Sollten weitere Maßnahmen erforderlich werden, sind diese, im Zuge der gebiets-internen Erschließung, vor den Einleitpunkten in das „gebietsexterne“ Entwässerungssystem anzuordnen.

Einleitstelle Sonima

- Ausbildung einer Rückhaltemulde zur Minderung der Abflussspitze

Die Oberflächenabflüsse aus der Mordkammer (Außengebietsabflüsse) sowie aus der Gewerbefläche „Sonima“ wird über eine, ca. 400 m³ fassende, Rückhaltemulde am nördlichen Ende der Mordkammer gedrosselt in den Mordkammergraben eingeleitet. Das bestehende Ableitungssystem der Oberflächenabflüsse aus der Gewerbegebietsfläche „Sonima“ und den Außengebieten, sowie die im Bereich der Mordkammer vorhandenen Durchlässe, werden unverändert beibehalten. Die maximale Einleitmenge aus der Gewerbefläche wurde aus einer Niederschlags-

Abfluss-Berechnung ermittelt und auf $2 \cdot Q_{m,max} = 476$ l/s festgelegt. Einschließlich des Anteils der natürlichen Außengebietsabflüsse beträgt die Ablaufmenge über den bestehenden Durchlass Mordkammer in den Mordkammergraben 1.088 l/s, unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages rd. 1.200 l/s.

Innerhalb des Retentionsbereiches wird ein Ablaufgerinne in Richtung Durchlass angeordnet.

1.5 Rechtsfolgen der Maßnahme

1.5.1 Träger der Maßnahme

Träger nach Übergabe der Entwässerungsanlagen sind die Verbandsgemeindewerke Göllheim.

1.5.2 Leitungs- und Wegerecht

Soweit die Kanäle nicht in den zukünftigen öffentlichen Flächen liegen, ist für die betroffenen Grundstücke ein Leitungs- und Wegerecht einzutragen.

1.5.3 Behördliche Genehmigungen

Antrag auf Erteilung einer Einleiterlaubnis gem. § 8 WHG i.V.m. §62 LWG

Für die Einleitung von unverschmutztem Oberflächenwasser aus den Flächen des Gewerbeparks Ruhweg sowie einer Teilstrecke der Straße „Ruhweg“ in die Große Mordkammer, den Mordkammergraben sowie den Rothenberger Bach über insgesamt fünf Einleitstellen (drei neue Einleitstellen, zwei bestehende Einleitstellen) wird eine gehobene Erlaubnis beantragt. Das Antragsformular ist als Anhang I beigefügt.

Die Einleitmengen wurden über Niederschlags-Abfluss-Simulationen mit fünfjährigen Block- und Modellregen ermittelt. Abstimmungsgemäß wurde als Einleitmenge der 2-fache maximale Mittelabfluss der Simulationsreihen angesetzt ($Q_{m,max}$).

Die Teilmaßnahme „zentrale Rückhaltemulde Gewerbepark“ (ca. 7.300 m³) sowie die naturnahe Umgestaltung des Rothenberger Bachs dient als Ausgleich der Wasserführung gem. Landeswassergesetz für die Einleitung des Oberflächenwassers.

Für die Gesamtmaßnahme „Sohlgefälleausgleich Mordkammergraben“, „Renaturierung Rothenbergerbach“ und „zentrale Rückhaltemulde Gewerbepark“ wird separat ein Antrag auf Plangenehmigung gem. §68 WHG bei der unteren Wasserbehörde der Kreisverwaltung Donnersbergkreis gestellt.

2 HYDRAULISCHE NACHWEISE

2.1 Allgemeines

Die Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet sowie den Außengebieten wurden anhand des Niederschlag-Abfluss-Modells SMUSI 4.0 ermittelt.

In einem NA-Modell wird die Abflussbildung aus vorgegebenen Niederschlagsereignissen und Gebietskenngrößen simuliert. Hierbei werden gebietsspezifische Eigenschaften berücksichtigt. Aus den Eingabedaten berechnet das Programm die Modellparameter und führt eine kontinuierliche Simulation des Niederschlag-Abfluss- und ggf. Stofftransport-Prozesses für den vorgegebenen Berechnungszeitraum aus. Für die Berechnung des Außengebietszuflusses findet nur der Niederschlags-Abfluss-Prozess Beachtung.

2.2 Simulationsregen

Zur Simulation der Außengebietszuflüsse sowie der Abflüsse aus den Bauabschnitten wurden gem. der Abstimmung mit der SGD-Süd für eine Wiederkehrzeit von fünf Jahren [9] und verschiedene Regendauern Modell- bzw. Blockregen entsprechend des Starkniederschlagsatlases „KOSTRA“ des DWD ermittelt [6]. Bei den kurzen Regenereignissen wurden Modellregen gem. Euler Typ II verwendet. Die mehrstündigen Regen wurden als Blockregen konstruiert, da bei diesen Ereignissen i.d.R. nicht die Regenspitzen der kurzzeitigen Starkregen auftreten.

Zur Simulation wurden Modellregen nach Euler Typ II für die Regendauern von 15 Minuten, 30 Minuten, 60 Minuten und 90 Minuten nach DWA-A 118 [7] konstruiert. Blockregen wurden für Regendauern von 2 Stunden, 3 Stunden, 4 Stunden und 6 Stunden aus den KOSTRA-Daten abgeleitet. Die KOSTRA-Niederschlagsdaten sowie Simulationsregen sind in Anhang III beigefügt.

Die Bemessung der Rückhalteräume nach DWA A-117 [8] wurde entsprechend der Vorgabe der SGD-Süd [9] mit Wiederkehrzeiten von $T_n = 20$ Jahren durchgeführt. Hierbei wurden gem. der Empfehlung des DWD die Niederschlagshöhen mit einem Toleranzbetrag von 10 % erhöht.

2.3 Oberflächenabflüsse aus den Außengebieten

2.3.1 Allgemeines

Der Aufbau des Simulationsmodells für die Außengebiete ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Hierbei entspricht der Modellbaustein A dem Außengebiet, S einem Sammler bzw. einem Grabenprofil, RF einem fiktiven Regenüberlauf (zur Ergebnisauswertung notwendig) und KLA einer Kläranlage als modellabschließender Baustein des Simulationsprogramms SMUSI.

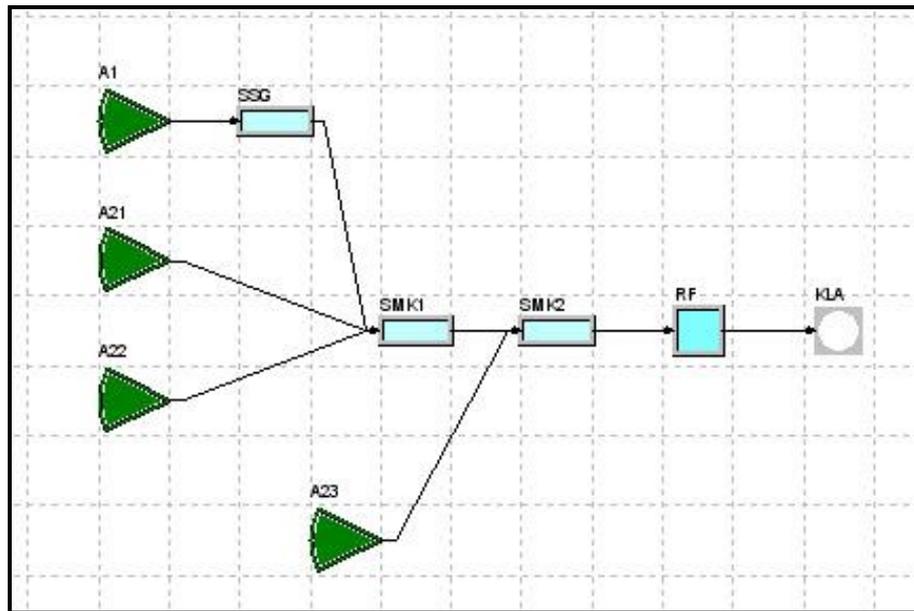


Abbildung 8: _____ Simulationsmodell für Außengebietszuflüsse

Die erforderlichen Eingabeparameter bzw. Gebietskenngößen für die Simulation der Außengebietszuflüsse sind in den Tabellen 3 bis 5 zusammengefasst.

Parameter	Einheit	Erläuterung
Fläche	[ha]	Größe des Außengebiets
Versiegelungsgrad	[-]	Versiegelungsgrad des Außengebietes
CN-Wert	[%]	CN-Wert des unbefestigten Flächenanteils nach dem SCS Verfahren *
Höhe oben	[müNN]	höchster Punkt im Gebiet
Höhe unten	[müNN]	tiefster Punkt im Gebiet
Gebietslänge	[m]	Länge des Fließwegs zwischen H_o und H_u
Basisabflusspende	[l/(s*ha)]	mittlere jährliche Basisabflusspende

Tabelle 3: _____ Eingabeparameter SMUSI

* Abflussbeiwert in Abhängigkeit von Bodenart und Bodennutzung, Ermittlung des CN-Wertes s. Anhang II

Der natürlichen Flächen A_i wurden die Eingangsdaten entsprechend Tabelle 4 zugeordnet. Die Fläche A1 schließt über einen Entwässerungsgraben (SSG) an den oberen Abschnitt des Mordkammergrabens (SMK1) an. Die Flächen A21-A23 binden direkt an die Modellbausteine „Mordkammergraben“ an. Als Tiefpunkt des Mordkammergrabens ist der Modellbaustein „Regenüberlauf“ zur Datenausgabe abgebildet. Der Eingabeparameter „kritischer Abfluss“ des Regenüberlaufs wurde auf 0 l/s gesetzt, wodurch der Maximalabfluss aus dem RÜ dem maximalen Zufluss aus dem Außengebiet entspricht.

AEG	A	Versiegelungsgrad	Höhe oben	Höhe unten	Δh	Länge	C_N^*
	[ha]	[-]	[müNN]	[müNN]	[m]	[m]	[%]
1	13,00	0,02	264	257	7	350	88
2.1	6,75	0,02	263	250	13	430	86
2.2	16,10	0,02	280	250	30	710	88
2.3	5,20	0,02	250	245	5	200	88
3	1,50	0,01	257	220	37	380	88

Tabelle 4: _____ Eingabeparameter für die Außengebietssimulation

* Abflussbeiwert in Abhängigkeit von Bodenart und Bodennutzung, Ermittlung des C_N -Wertes s. Anhang II

Grabenabschnitt	Länge	Höhe _{oben}	Höhe _{unten}	Rauheit k_b^*
	[m]	[müNN]	[müNN]	[mm]
SSG	470	257	250	450
SMK 1	170	250	245	450
SMK 2	380	245	222	450

Tabelle 5: _____ Eingabeparameter für die Grabenprofile

* Annahme: k_{st} für Trapezprofil, stärkerer Grasbewuchs = $35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$; Erdkanäle, stark bewachsen $k_{st} = 20 - 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 → gewählt $k_{st} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 Umrechnung $k_{st} \rightarrow k_b$: $k_b = 3,1 * 10^{11} / k_{st}^6 = 3,1 * 10^{11} / 30^6 = 425,24 = \text{rd. } 450 \text{ mm}$

2.3.2 Simulationsergebnisse der Außengebietszuflüsse

Die Ergebnisse der Simulation der Außengebietszuflüsse sind in der folgenden Tabelle, in Abhängigkeit des Simulationsregens, dargestellt. Die maximale Abflussgröße für das jeweilige Außengebiet ist hervorgehoben.

Die Außengebiete 1, 2.1, 2.2 und 2.3 entwässern über die Mordkammer und den Mordkammergraben. Das Außengebiet 3 entwässert in die Rückhalte mulde West.

Regen	Beschreibung	AEG 1, 2	AEG 3
		Q_{max} [l/s]	Q_{max} [l/s]
BRT5_120	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 120 min	585	29
BRT5_180	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 180 min	431	19
BRT5_240	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 240 min	388	16
BRT5_360	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 360 min	272	11
MRT5_15	Euler Modellregen Typ II, Jährlichkeit 5a, Dauer 15 min	244	18
MRT5_30	Euler Modellregen Typ II, Jährlichkeit 5a, Dauer 30 min	371	25
MRT5_60	Euler Modellregen Typ II, Jährlichkeit 5a, Dauer 60 min	484	29
MRT5_90	Euler Modellregen Typ II, Jährlichkeit 5a, Dauer 90 min	511	32

Tabelle 6: _____ Außengebietszuflüsse als Ergebnis der SMUSI-Simulation

Als Ergebnis der Simulation trat das maximale Abflussereignis aus den Außengebieten 1 und 2 am Durchlass „Mordkammer“ mit einem Abfluss von $Q_{\max} = 585 \text{ l/s}$ beim Blockregen mit einer Niederschlagsdauer von 120 Minuten auf.

Der maximale Zufluss zur Mulde West aus dem Außeneinzugsgebiet 3 mit 32 l/s trat bei der Simulation mit dem Euler-Modellregen Typ II der Dauer 90 Minuten auf.

2.4 Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet und den AEG

2.4.1 Allgemeines

Zur Simulation der Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet wurde dieses in die zwei Teilflächen „Gebietsfläche West / Erschließungsgebiet“ und „Fläche Bestand / Sonima“, mit unterschiedlichen Einleitstellen in das Grabensystem, unterteilt. Der Mordkammergraben wurde ebenfalls nochmals in Teilstrecken unterteilt.

Der Versiegelungsgrad der Flächen wurde entsprechend der Vorgaben aus dem Bebauungsplan mit 80% angesetzt.

Die Abbildung 9 zeigt den Aufbau des Simulationsmodells für die Niederschlagsabfluss-Simulation.

Im Simulationsmodell wurden zwei fiktive Regenüberläufe angeordnet, um eine getrennte Auswertung der Oberflächenabflüsse über den Mordkammergraben sowie den westlichen Entwässerungsgraben darstellen zu können.

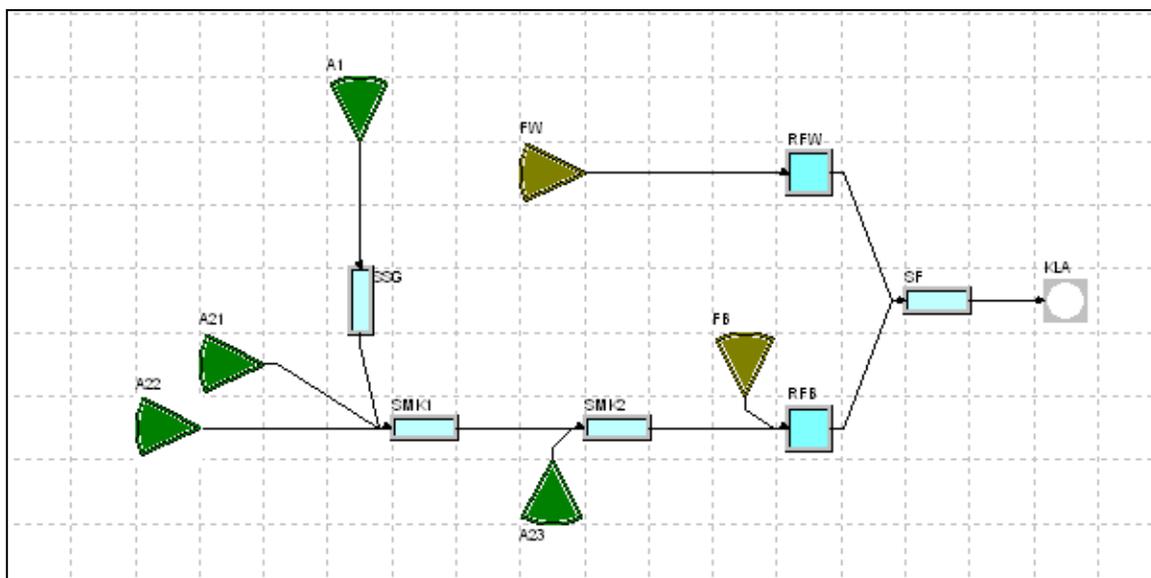


Abbildung 9: _____ Simulationsmodell für Oberflächenabflüsse aus AEG und Plangebiet

Eine Aufstellung der Eingabeparameter für die Außeneinzugsgebiets- sowie die Plangebietsflächen kann Tabelle 7 entnommen werden. Die Parameter der Gräben sind in Tabelle 5 (Berechnung Außengebietszuflüsse) aufgeführt.

AEG/ Plangebiet	A [ha]	Versiegelungsgrad [-]	Höhe oben [müNN]	Höhe unten [müNN]	Δh [m]	Fließzeit t_f^* [min]	Länge [m]	C_N^{**} [%]
AEG 1	13,00	0,02	264	257	7		350	88
AEG 2.1	6,75	0,02	263	250	13		430	86
AEG 2.2	16,10	0,02	280	250	30		710	88
AEG 2.3	5,20	0,02	250	245	5		200	88
FW	18,86	0,80				5,0		100
FB	3,98	0,80				2,2		100

Tabelle 7: _____ Flächenparameter zur Simulation

* Zur Ermittlung der längsten Fließzeit wurde der längste Fließweg abgeschätzt und mit einer mittleren Fließgeschwindigkeit von 2,5 m/s verrechnet.

**Abflussbeiwert in Abhängigkeit von Bodenart und Bodennutzung, Ermittlung des C_N -Wertes s. Anhang II

2.4.2 Simulationsergebnisse der Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet und AEG

Die Ergebnisse der Simulation der Gesamtabflüsse aus dem Plangebiet einschl. der zu berücksichtigenden Außeneinzugsgebiete sind in der folgenden Tabelle, in Abhängigkeit des Simulationsregens, dargestellt.

Regen	Beschreibung	Gebietsfläche				Gebietsfläche "Bestand" (Sonima)			
		Q_{max} [l/s]	V_{max} [m³]	Abfl.Dauer [h]	Q_m [l/s]	Q_{max} [l/s]	V_{max} [m³]	Abfl.Dauer [h]	Q_m [l/s]
BRT5_120	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 120 min	827	5.803	3,3	488	722	5.118	10,5	135
BRT5_180	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 180 min	592	6.240	4,3	403	544	4.781	11,1	120
BRT5_240	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 240 min	467	6.569	5,3	344	482	5.174	12,0	120
BRT5_360	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 360 min	336	5.893	6,3	260	341	4.330	12,5	96
MRT5_15	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 15 min	3.355	3.045	1,8	470	950	1.832	7,3	70
MRT5_30	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 30 min	3.355	4.069	1,9	595	950	2.745	8,2	93
MRT5_60	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 60 min	3.420	5.109	2,3	617	1.052	3.812	9,0	118
MRT5_90	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 90 min	3.469	5.502	2,7	566	1.088	4.233	9,3	126

Tabelle 8: _____ Simulationsergebnisse der Oberflächenabflüsse aus dem Plangebiet und Außengebieten

Der maximale Teilgebietsabfluss über den westlichen Entwässerungsgraben von 3.469 l/s wurde bei der Simulation mit dem Euler Modellregen der Niederschlagsdauer von 90 Minuten erreicht, das zugehörige Gesamtabflussvolumen aus dem Teilgebiet liegt bei 5.502 m³, der gemittelte Niederschlagabfluss Q_m liegt bei 566 l/s. Der maximale mittlere Oberflächenwasserabfluss aus dem Plangebiet West mit Q_{m,max}= 617 l/s wurde bei der Simulation mit dem Euler-Modellregen der Dauer 60 Minuten erzielt.

Für den Mordkammergraben ergibt die Simulation einen maximalen Durchfluss von 1.088 l/s bei der Berechnung mit dem 90-minütigen Euler Modellregen.

Für die Bestandsfläche „Sonima“ wurde nochmals eine separate Simulation mit getrennter Ausgabe der Abflusswerte der Gewerbefläche und der Außeneinzugsgebiete durchgeführt.

Regen	Beschreibung	Gebietsfläche "Bestand" (Sonima) ohne AEG				AEG			
		Q _{max}	V _{max}	Abfl.Dauer	Q _m	Q _{max}	V _{max}	Abfl.Dauer	Q _m
		[l/s]	[m ³]	[h]	[l/s]	[l/s]	[m ³]	[h]	[l/s]
BRT5_120	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 120 min	174	1.224	2,5	136	590	3.893	10,5	103
BRT5_180	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 180 min	125	1.316	3,4	108	433	3.464	11,0	87
BRT5_240	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 240 min	98	1.385	4,4	87	389	3.787	11,9	88
BRT5_360	Blockregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 360 min	71	1.242	5,4	64	273	3.086	12,3	70
MRT5_15	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 15 min	898	642	0,8	223	255	1.189	7,3	45
MRT5_30	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 30 min	898	858	1,0	238	380	1.887	8,2	64
MRT5_60	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 60 min	962	1.078	1,4	214	486	2.734	9,0	84
MRT5_90	Modellregen, Jährlichkeit 5a, Dauer 90 min	964	1.161	1,8	179	514	3.072	9,3	92

Tabelle 9: Simulationsergebnisse der Oberflächenabflüsse „Sonima“ und Außengebiete

Der maximale Teilgebietsabfluss „Sonima“ in Höhe von 964 l/s wurde bei der Simulation mit dem Euler Modellregen der Niederschlagsdauer von 90 Minuten erreicht, das zugehörige Gesamtabflussvolumen aus dem Teilgebiet liegt bei 1161 m³, der gemittelte Niederschlagabfluss Q_m beträgt 179 l/s. Der maxi-

male mittlere Oberflächenwasserabfluss aus den Teilflächen „Sonima“ mit $Q_{m,max} = 238$ l/s wurde bei der Simulation mit dem Euler-Modellregen der Dauer 30 Minuten erzielt.

2.4.3 Oberflächenabflüsse Teilfläche Straße „Ruhweg“

Die Straßenfläche der Straße Ruhweg entwässert im Bereich der Erschließungsfläche teilweise diffus in das seitliche Schotterbankett bzw. den seitlichen Grünstreifen. Die südliche Straßenseite wird im Zuge der Erschließungsmaßnahme verbreitert. Die Entwässerung soll in diesem Teilbereich über Straßeneinläufe und einen Durchlass DN 200 in den Mordkammergraben entwässern.

Die Einleitmenge wird im Folgenden für ein funfjähriges Regenereignis ermittelt:

Fläche: 760 m²

$r_{5,5}$: 317,1 l/s*ha

Ψ : 0,9

$Q_r = rd.$ 22 l/s

2.5 Nachweis der bestehenden Durchlässe und Grabenprofile

2.5.1 Bestehende Durchlässe

Die bestehenden Durchlässe 1 und 3 im Rothenberger Bach müssen aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung der angrenzenden Flächen erhalten bleiben, die Nennweiten der Durchlässe werden im Zuge der Renaturierung jedoch vergrößert. Der bestehende Durchlass 2 entfällt ersatzlos.

Die Ergebnisse der hydraulischen Nachweise der Durchlässe und der Verrohrung des Mordkammergrabens entlang der K80 bzw. K83 sind in folgender Tabelle dargestellt.

Bezeichnung	Δh	Länge	DN	kb	Is	Q_v	Q_R	Bemerkung
	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[‰]	[l/s]	[l/s]	
Rothenbergerbach Durchlass 1	0,28	6,86	1000	1,50	40,82	4763,53	2900,00	o.k. Wird im Zuge der Renaturierung auf DN 1200 vergrößert
Rothenbergerbach Durchlass 2	0,04	8,61	1000	1,50	4,65	1.603,48	2900,00	Durchlass soll im Zuge der Renaturierung entfallen
Rothenbergerbach Durchlass 3	0,01	6,77	800	1,50	1,48	501,04	4150,00	Durchlass DN 800 wird auf DN 1200 vergrößert
Rothenbergerbach seitlicher Zufluss			800	1,5	7,71	1.149,10		Seitlicher Zufluss in das Grabenprofil (Station ca. 0+435 m)
Mordkammergraben oben	0,18	10,00	800	1,50	18,00	1757,61	585,00	o.k.
Mordkammergraben unten	0,45	15,30	1000	1,50	29,41	4042,81	1088,00	o.k.
Mordkammergraben Verrohrung	2,90	236,00	1000	1,50	12,29	2612,26	1450,00	o.k.

Tabelle 10: _____ Hydraulischer Nachweis der Durchlässe - Ergebnisse

2.5.2 Gerinneprofile

Zur Nachweisführung der Grabenprofile wurden diese vermessungstechnisch aufgenommen und die Maximaldurchflüsse berechnet. Der Durchflussnachweis der nachfolgenden Gewässerprofile wird unter Ansatz des ermittelten, schadensfrei ableitbaren, maximalen Durchflusses der oberhalb liegenden Profile zzgl. der Einleitung aus dem Plangebiet geführt.

Im Zuge der Vermessung wurde festgestellt, dass die westlich des Plangebietes vorhandene Verrohrung des Rothenbergerbachs nicht über die nördlich des Plangebietes verlaufende Teilstrecke des Rothenbergerbachs in den Hasenbach mündet, sondern in westliche Richtung abfließt. Auf Höhe des Landwirtschaftsbetriebes „Ruhweg 23“ (Flurstück 4715/2) existiert ein Knotenpunkt der Gewässerrohrung (Schachtbauwerk) mit jeweils einem westlichen und einem östlichen Zufluss sowie mit nördlicher Abflussrichtung (in den Hasenbach?!). Demnach mündet nur der Mordkammergraben in die nördlich des Plangebietes gelegene Teilstrecke des Rothenbergerbachs.

In der folgenden Tabelle sind die berechneten Maximaldurchflüsse an den vermessungstechnisch aufgenommenen Gewässerprofilen angegeben. Die für den Nachweis maßgebenden maximal möglichen Gerinnekthroughflüsse ohne Schadensfolge (kleinste Durchflusswerte) sind hervorgehoben.

Profil-Nr.	Sohlbreite b [m]	kleinste Profilhöhe h [m]	Böschungsneigungen		Sohlgefälle I _s [‰]	Rauigkeitsbeiwert k _{st} [m ^{1/3} /s]	Durchfluss Q [l/s]
			1 : n1 [-]	1 : n2 [-]			
Mordkammergraben Ost							
1	0,41	0,49	1,41	3,67	22,33	20	987
2	0,41	0,55	2,76	1,06	22,33	20	1.038
3	0,41	1,32	0,98	0,8	140,74	20	10.277
Mordkammergraben West							
4	0,89	0,89	1,24	1,22	4,37	20	1.424
5	0,50	0,51	1,4	2,37	4,37	20	419
6	0,50	0,56	1,45	2,01	1,46	20	282
7	0,52	0,51	1,54	2,35	1,06	20	215
8	0,43	0,46	1,52	1,91	9,65	20	435
9	0,56	0,76	1,64	1,34	45,66	20	2.939
Rothenbergerbach Nord							
10	0,60	0,48	1,9	0,95	49,73	20	1.145
11	0,54	1,21	1,08	1,35	49,73	20	7.358
12	0,43	0,97	1,24	1,31	22,62	20	2.866
13	0,96	1,02	1,5	1,6	15,04	20	4.261
14	0,69	1,26	0,84	1,05	12,57	20	3.650
15	1,64	1,11	0,5	1,57	49,73	20	10.101
16	0,95	1,13	1,41	1,4	5,94	20	3.115
17	1,1	0,9	1,65	1,75	0,2	20	427
18	1,45	1,09	1,12	1,57	24,55	20	7.253
19	0,71	1,33	0,9	1,98	10,23	20	5.249
20	1,02	0,92	1,16	1,52	4,77	20	1.816

21	0,48	0,82	0,85	1,13	14,24	20	1.324
----	------	------	------	------	-------	----	-------

Tabelle 11: _____ Hydraulischer Nachweis der Gewässerprofile - Bestand

Im Bereich des Mordkammergrabens ist der Maximaldurchfluss des Profils 7 maßgebend. Die berechnete Durchflussleistung beträgt hier 215 l/s, größere Wassermengen haben einen Austritt über die Uferböschungen zur Folge. Im Bereich des Rothenbergerbachs liegt das maßgebende Durchflussvermögen bei 427 l/s.

2.6 Hydraulischer Nachweis der geplanten Durchlässe und Gerinneprofile

2.6.1 Bemessungsgrößen

Die Bemessungsabflussgrößen für die überplanten Durchlässe und Gerinneprofile werden unter Ansatz des ermittelten, schadensfrei ableitbaren, maximalen Durchflusses der oberhalb liegenden Bestandsprofile zzgl. der ermittelten Einleitmengen aus dem Plangebiet ermittelt.

Für die Dimensionierung ist die Betrachtung der folgenden Abflüsse relevant:

Teilstrecke Mordkammergraben bis Einlaufstelle 2:

$$\begin{aligned} & \text{Berechnungsergebnis Tabelle 11 + Simulationsergebnis Tabelle 8} \\ = & (215 \text{ l/s} + 1.088 \text{ l/s}) * 1,10 \text{ (Sicherheitsfaktor)} \\ = & \text{rd. } 1.450 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Teilstrecke Mordkammergraben Einlaufstelle 2 bis Einlaufstelle 1:

$$\begin{aligned} & \text{Berechnungsergebnis Tabelle 11 + Simulationsergebnis Tabelle 8 + Max. Einleitstelle 2 + Straße} \\ = & (215 \text{ l/s} + 1.088 \text{ l/s}) * 1,10 + 200 \text{ l/s} + 22 \text{ l/s} \\ = & \text{rd. } 1.655 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Teilstrecke Rothenbergerbach Einleitstelle 1 bis seitlicher Zufluss (Durchlass):

$$\begin{aligned} & \text{Berechnungsergebnis Tabelle 11 + Simulationsergebnis Tabelle 8 (2*Q}_{m,\text{West}} + \text{Max. Bestand) +} \\ & \text{Simulationsergebnis Tabelle 6 (AEG 3, Q}_{m,\text{max}}) + \text{Straße} \\ = & 427 \text{ l/s} * 1,10 + 2 * 617 \text{ l/s} + 1.088 \text{ l/s} * 1,10 + 32 \text{ l/s} * 1,10 + 22 \text{ l/s} \\ = & \text{rd. } 2.960 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Teilstrecke Rothenbergerbach ab seitlicher Zufluss (Durchlass) bis Überlauf in Rückhaltemulde:

$$\begin{aligned} & \text{Berechnungsergebnis Tabelle 11 + Simulationsergebnis Tabelle 8 (2* Q}_{m,\text{West}} + \text{Max. Bestand) +} \\ & \text{Simulationsergebnis Tabelle 6 (AEG 3, Q}_{m,\text{max}}) + \text{Vollfülleistung Durchlass (Zufluss Rothenberger} \\ & \text{Bach, s. Tabelle 10) + Straße} \\ = & 427 \text{ l/s} * 1,1 + 2 * 617 \text{ l/s} + 1.088 \text{ l/s} * 1,1 + 32 \text{ l/s} * 1,10 + 1.150 \text{ l/s} + 22 \text{ l/s} \\ = & \text{rd. } 4.110 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Teilstrecke Rothenbergerbach nach Überlauf in Rückhaltemulde:

Berechnungsergebnis Tabelle 11 + Vollfülleistung Durchlass (Zufluss Rothenberger Bach, s. Tabelle 10)
 = 427 l/s * 1,1 + 1.250 l/s
 = rd. 1.680 l/s

2.6.2 Sohlgefälleausgleich / Gerinneanpassung Mordkammergraben

Die erforderliche Durchflussleistung im Mordkammergraben kann durch eine Vergleichmäßigung des Sohlgefälles und der hierdurch bedingten Gerinnevertiefung sowie eine Angleichung der Sohlbreiten und Böschungen erreicht werden. Die entsprechenden Berechnungsergebnisse für den Mordkammergraben sind in Tabelle 12 dargestellt.

Profil-Nr.	Sohlbreite b [m]	kleinste Höhe h [m]	Böschungsneigungen		Sohlgefälle Is [‰]	Rauhigkeitsbeiwert k _{st} [m ^{1/3} /s]	Durchfluss	
			1 : n1 [-]	1 : n2 [-]			Q _{max} [l/s]	Q _{soll} [l/s]
Mordkammergraben Ost								
1	0,41	0,59	1,41	3,67	27	20	1.682	1.450
2	0,41	0,65	2,76	1,06	27	20	1.680	1.450
3	0,41	1,32	0,98	0,8	103	20	8.792	1.450
Mordkammergraben West								
4	1,00	0,97	1,00	1,25	13,8	20	3.070	1.650
5	1,00	1,10	1,00	1,25	13,8	20	3.976	1.650
6	1,00	1,24	1,00	1,25	13,8	20	5.110	1.650
7	1,00	1,33	1,00	1,25	13,8	20	5.929	1.650
8	1,00	1,37	1,00	1,25	13,8	20	6.316	1.650
9	1,00	1,67	1,00	1,25	13,8	20	9.706	1.650

Tabelle 12: _____ Hydraulischer Nachweis der Durchlässe – Sohlgefälleausgleich

2.6.3 Geplante Durchlässe

Die bestehenden Durchlässe 1 und 3 im Rothenberger Bach müssen aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung der angrenzenden Flächen erhalten bleiben, die Nennweiten der Durchlässe werden im Zuge der Renaturierung jedoch vergrößert. Der bestehende Durchlass 2 entfällt ersatzlos.

Die Ergebnisse der hydraulischen Nachweise der Durchlässe sind in folgender Tabelle dargestellt.

Bezeichnung	Δ h	Länge	DN	kb	Is	Q _v	Q _R	Bemerkung
	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[‰]	[l/s]	[l/s]	
Rothenbergerbach Durchlass 1	0,20	10,00	1200	1,50	20,0	5.381	2.960	o.k.
Rothenbergerbach Durchlass 2								Durchlass 2 entfällt
Rothenbergerbach Durchlass 3	0,20	10,00	1200	1,50	20,0	5.381	4.110	o.k.

Drosselleitung zentr. Rückhalte mulde	0,07	14,20	400	1,5	5,0	148	147	o.k.
Einlauf 1	0,17	18,00	800	1,50	9,5	1.276	1.270	o.k.
Einlauf 2	0,09	24,00	500	1,50	3,8	233	200	o.k.

Tabelle 13: _____ Hydraulischer Nachweis der Durchlässe - Ergebnisse

2.6.4 Nachweis der Gerinneprofile im Renaturierungsbereich Rothenberger Bach

Die Abflussnachweise sind für drei Schnitte, aus Bereichen mit unterschiedlichen Sohlgefällen und Abflussleistungen geführt. Die erforderlichen Mindestabmessungen je Teilbereich wurden ebenfalls berechnet und in der Planung berücksichtigt bzw. eingehalten. Die geplanten Gewässerquerschnitte variieren und weichen von den berechneten Querschnitten ab, wobei die, für einen schadensfreien Abfluss, erforderlichen Mindestabmessungen überall eingehalten bzw. überschritten werden.

Generell wird das Normalwasserbett mit einer Gerinnebreite von mindestens 0,60 m, in Kurvenbereichen bis 0,80 m, und einer Gerinnehöhe von 0,30 m ausgebildet. Somit kann, beim Ansatz eines Rauigkeits- bzw. Manning-Strickler-Beiwertes $k_{St} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ und eines Sohlgefälles von mindestens 8,2 ‰, ein Abfluss von rd. 200 l/s im Normalwassergerinne abfließen.

Für das Hochwasserbett wurden drei Profile bzw. Mindestabmessungen ermittelt. Hierbei wurde allen Berechnungen ein Manning-Strickler-Beiwert von $k_{St} = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ und ein Sohlgefälle von ebenfalls 8,2 bzw. 16,5 ‰ zugrunde gelegt.

Schnitt 4-4: Rothenberger Bach vor seitlichem Zufluss – $Q_{\text{Bemessung}} = 2.960 \text{ l/s}$

Gesamtbreite der Vorlandbereiche: 5 m

Böschungsneigungen der Uferböschungen: 1:2 und 1:2,5

Böschungshöhe Uferböschung: 0,36 m

Sohlgefälle: 16,5 ‰

→ Rechnerischer Hochwasserabfluss 3.464 l/s > 2.960 l/s

Mindestabmessungen für die entsprechende Teilstrecke:

Ohne Vorlandbereiche, Böschungen ab OK Normalwassergerinne 1:2

=> Mindestgerinnehöhe (einschl. Normalwasserbett) 0,94 m

bzw. flachere Böschungen oder Ausbildung von Vorlandbereichen

Schnitt 5-5: Rothenberger Bach ab seitlichem Zufluss – $Q_{\text{Bemessung}} = 4.110 \text{ l/s}$

Gesamtbreite der Vorlandbereiche: 1,17 m

Böschungsneigungen der Uferböschungen: 1:2,2 bis 1:2,5

Böschungshöhe Uferböschung: 0,83 m

Sohlgefälle: 8,2 ‰

→ Rechnerischer Hochwasserabfluss 6.198 l/s > 4.110 l/s

Mindestabmessungen für die entsprechende Teilstrecke:

Breite der Vorlandbereiche mind. 0,60 m, Böschungen ab OK Normalwassergerinne 1:2
=> Mindestgerinnehöhe (einschl. Normalwasserbett) 1,11 m
bzw. flachere Böschungen oder Ausbildung von breiteren Vorlandbereichen

Schnitt 6-6: Rothenberger Bach nach Überlauf in Rückhalteraum – $Q_{\text{Bemessung}} = 1.680 \text{ l/s}$

Gesamtbreite der Vorlandbereiche: 5,09 m

Böschungsneigungen der Uferböschungen: 1:2,5

Böschungshöhe Uferböschung: 0,43 m

Sohlgefälle: 8,2 ‰

→ Rechnerischer Hochwasserabfluss 3.460 l/s > 1.680 l/s

Mindestabmessungen für die entsprechende Teilstrecke:

Ohne Vorlandbereiche, Böschungen ab OK Normalwassergerinne 1:2

Mindestgerinnehöhe (einschl. Normalwasserbett) 0,88 m

bzw. flachere Böschungen oder Ausbildung von Vorlandbereichen

Die Nachweise der Durchflussleistungen der Profile sind in Anhang V beigefügt.

2.7 Bemessung der Rückhalteräume nach DWA-A 117

Die Rückhalteräume wurden gemäß dem vereinfachten Verfahren nach DWA-A 117, für eine Wiederkehrzeit $T_n = 20a$ bemessen. Die Drosselabflusspende wurde mit rd. $10 \text{ l/s} \cdot \text{ha}_{(\text{Au})}$ festgesetzt. Für die Oberflächenabflüsse aus den Außengebietsflächen wurden keine Rückhalteräume vorgesehen, da diese weiterhin ungedrosselt über den Mordkammergraben dem Vorfluter zugeführt werden sollen.

Die Bemessung der Rückhalteräume ergibt ein benötigtes Volumen von rd. 7.160 m^3 für die Gesamtfläche des Bebauungsplans (Erschließungsfläche einschl. Bestandsfläche Sonima GmbH). Der Drosselabfluss in den Hasenbach beträgt 147 l/s.

Die Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens der zentralen Rückhalte mulde nach DWA-A 117 [8] kann Anhang IV entnommen werden.

3 KOSTENBERECHNUNG

KOSTENBERECHNUNG				
Gewerbepark Ruhweg, Göllheim				Stand: 27.07.2021
Gebietsentwässerung				
Pos.	Masse	Einheit	EP [€/Einheit]	GP [€]
Vorbereitende Arbeiten				
Baustelleneinrichtung	1	psch	35.000,00	35.000,00
Verkehrssicherung	1	psch	2.000,00	2.000,00
Absteckung und techn. Bearbeitung	1	psch	7.500,00	7.500,00
Sicherungsarbeiten / Wasserhaltung	1	psch	17.500,00	17.500,00
Rodungsarbeiten / Baufeld räumen	1	psch	8.000,00	8.000,00
Anpassungsarbeiten	1	psch	3.000,00	3.000,00
Kanalbauarbeiten				
Oberboden abtragen, separieren, lagern	130	m2	1,60	208,00
Oberboden verteilen	130	m2	5,80	754,00
Boden der Gräben und Gruben ausheben, wiedereinbauen / entsorgen	240	m3	38,00	9.120,00
steinfreier Sand für Auflager / Leitungszone liefern und einbauen	120	m3	32,00	3.840,00
Boden liefern und einbauen	80	m3	26,00	2.080,00
Bodenaustausch Grobschlag / Schotter	40	m3	38,00	1.520,00
Kanal DN 250 (SW)	23	m	120,00	2.760,00
Kanal DN 500 (RW)	24	m	300,00	7.200,00
Kanal DN 700 (RW)	19	m	400,00	7.600,00
Kanal DN 800 GGG (RW)	18	m	750,00	13.500,00
RW-Schächte DN 1000 SB	1	St	1.800,00	1.800,00
SW-Schächte DN 1000	2	St	2.300,00	4.600,00
SW-Anbindung an Bestand	1	psch	2.500,00	2.500,00
Straßenquerung	2	St	6.000,00	12.000,00
Gewässereinlauf herstellen	1	psch	2.500,00	2.500,00
Kontrollprüfungen Kanal	84	m	7,50	630,00

Rückhalte mulde West				
Oberboden abtragen, separieren, lagern	1500	m2	1,60	2.400,00
Oberboden andecken	1500	m2	5,80	8.700,00
Boden ausheben und entsorgen	1250	m3	32,00	40.000,00
Boden ausheben, zwischenlagern und wieder einbauen (Aufschüttung, Damm)	150	m3	22,50	3.375,00
Mischbinder liefern	10	t	150,00	1.500,00
Bodenstabilisierung	150	m3	3,50	525,00
Mulden profilieren	1500	m2	1,50	2.250,00
Drosselbauwerk	1	St	8.000,00	8.000,00
Einlaufbereich herstellen	1	St	1.800,00	1.800,00
Steinschüttungen	25	m2	40,00	1.000,00
Wasserbausteine in Mörtel versetzen	25	m2	80,00	2.000,00
Oberboden für Ansaat vorbereiten	1500	m2	1,40	2.100,00
Rasenansaat	1500	m2	1,60	2.400,00
Schotterrasenflächen herstellen	40	m2	22,50	900,00
Zaunanlage herstellen	150	m	80,00	12.000,00
Rückhalte mulde Nord-Ost				
Oberboden abtragen, separieren, lagern	800	m2	1,60	1.280,00
Oberboden andecken	800	m2	5,80	4.640,00
Boden ausheben und entsorgen	550	m3	48,00	26.400,00
Mulden profilieren	800	m2	1,50	1.200,00
Ein- / Ausläufe anpassen	1	psch	5.000,00	5.000,00
Einlaufbereich herstellen	1	St	1.800,00	1.800,00
Steinschüttungen	20	m2	40,00	800,00
Wasserbausteine in Mörtel versetzen	20	m2	80,00	1.600,00
Oberboden für Ansaat vorbereiten	800	m2	1,40	1.120,00
Rasenansaat	800	m2	1,60	1.280,00
zentrales Rückhaltebecken				
Oberboden abtragen, separieren, lagern	9500	m2	1,60	15.200,00
Oberboden andecken	9500	m2	5,80	55.100,00
Boden ausheben und entsorgen (Anpassungen Mulde "Scherer & Kohl)	500	m3	32,00	16.000,00
Mulden profilieren	8500	m2	1,50	12.750,00
Drosselbauwerk (Drosselleitung DN 400, "Steindamm" mit Notüberlaufscharte, Ablaufgerinne)	1	psch	15.000,00	15.000,00
Einlaufbereich herstellen (Betonbalken, Erdwall / Was- serbausteine, Steinschüttungen)	1	psch	15.000,00	15.000,00
Oberboden für Ansaat vorbereiten	11500	m2	1,40	16.100,00
Rasenansaat	11500	m2	1,60	18.400,00
Schotterrasenflächen herstellen	60	m2	22,50	1.350,00
Renaturierung				

Oberboden abtragen, separieren, lagern	9500	m2	1,60	15.200,00
Oberboden andecken	9500	m2	5,80	55.100,00
Boden ausheben und entsorgen	3500	m3	32,00	112.000,00
Boden ausheben, zwischenlagern und wieder einbauen (Verfüllung altes Gerinne)	1500	m3	22,50	33.750,00
Mischbinder liefern	90	t	150,00	13.500,00
Bodenstabilisierung	1500	m3	3,50	5.250,00
Gerinne profilieren	7800	m2	2,50	19.500,00
Durchlässe DN 1200 herstellen	20	m	500,00	10.000,00
Ein-/ Auslaufbereiche herstellen	8	St	1.800,00	14.400,00
Steinschüttungen	140	m2	40,00	5.600,00
Wasserbausteine in Mörtel versetzen	25	m2	80,00	2.000,00
Störsteine liefern und einbauen	45	St	55,00	2.475,00
Totholz liefern und einbauen	1	psch	3.000,00	3.000,00
Faschinenwalze einschl. Buschlage liefern und einbauen	110	m	75,00	8.250,00
Oberboden für Ansaat vorbereiten	7800	m2	1,40	10.920,00
Rasenansaat	7800	m2	1,60	12.480,00
Mordkammergraben				
Sohlgefälleausgleich und Sohlbreiten- / Böschungsausgleichungen	215	m	125,00	26.875,00
Sonstiges				
Unterhaltungs- und Wirtschaftswege (Schotterrasen)	3000	m2	18,00	54.000,00
Summe netto				848.882,00
Kleinleistungen (ca. 5 %)				42.400,00
Zwischensumme				891.282,00
Honorar und Gebühren (ca. 15 %)				133.700,00
Zwischensumme				1.024.982,00
+ 19 % MwSt				194.746,58
Summe brutto				1.219.728,58

Anmerkungen:

- Es liegt kein Bodengutachten für die gebietsexternen Maßnahmen vor. Evtl. Bodenbelastungen wurde nicht einkalkuliert.
- Ohne Berücksichtigung der Kosten für Initialpflanzungen

Verbandsgemeindewerke Göllheim
Gewerbepark Ruhweg Göllheim

Genehmigungsplanung zur Gebietsentwässerung – **Plangenehmigung gem. §68 WHG**
