Wirtschaftsbetriebe
Stadt Enger
Bahnhofstraße 39
32130 Enger

Vorplanstudie für die Erschließung der Baulandfläche Opferfeld

Erläuterungsbericht

Projekt-Nr.: 24207
Stand: September 2018

BOCKERMANN FRITZE
IngenieurConsult GmbH
Dieselstr. 11 | 32130 Enger
T 05224 9737-0
F 05224 9737-50
bfi@bockermann-fritze.de
www.bockermann-fritze.de

Inhaltsverzeichnis

1 Zielsetzung ... 5
2 Bestand ... 5
2.1 Ausgangssituation ... 5
2.2 Flächennutzungsplan ... 7
2.3 Entwässerungstechnische Ausgangssituation ... 8
2.3.1 Niederschlagswasser ... 8
2.3.2 Schmutzwasser ... 9
3 Erschließung ... 10
3.1 Erschließungskonzept ... 10
3.2 Verkehrstechnische Erschließung ... 10
3.3 Abschätzung der Schallschutzerfordernis ... 11
3.4 Siedlungsentwässerung ... 12
3.4.1 Ableitung Schmutzwasser Wohngebiet ... 12
3.4.2 Ableitung Schmutzwasser Gewerbegebiet ... 12
3.4.3 Auswirkungen auf Mischwasserbehandlungsanlagen ... 12
3.4.4 Ableitung Niederschlagswasser ... 13
4 Entwässerungstechnische Nachweise ... 14
4.1 Ermittlung des Retentionsvolumens nach DWA-A 117 ... 14
4.1.1 Eingangsgrößen für die Dimensionierung des RRB ... 14
4.1.2 Vereinfachte Bemessung ... 15
4.1.3 Maßnahmen ... 15
4.1.4 Detaillierter Nachweis ... 16
4.2 Regenwasserbehandlung gemäß Trennerlass ... 17
4.2.1 Eingangsgrößen der Stofffrachtbilanzierung ... 17
4.2.2 Erforderliche Beckengeometrie des RKB ... 17
4.2.3 Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren ... 18
5 Ertüchtigung RKB / RRB Dieselstraße ... 19
5.1 Trennbauwerk ... 20
5.2 Schwelle ... 20
5.3 Auslaufbauwerk ... 20
5.4 Modifizierung Klärbereich ... 21
5.5 Beckengeometrie ... 21
6 Kostenschätzung ... 22
7 Zusammenfassung ... 23
8 Anhang A: Fotodokumentation ... 24
9 Anhang B: Kostenschätzung ... 37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbildausschnitt des Untersuchungsgebietes 5
Abbildung 2: Fotoaufnahmen der Erschließungsfläche und des RRB Dieselstr. (o.l. Lambernweg, o.r. Hühnerrottstr., u. RRB Dieselstr.)..... 6
Abbildung 3: DGK5-Höhenlinien im Bereich des Erschließungsgebietes aus ELWAS-WEB.. 6
Abbildung 4: Auszug aus dem aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Enger..... 7
Abbildung 5: Schematische Darstellung des Entwässerungsnetzes 8
Abbildung 6: Einleitugsstelle in den Bolldammbach..... 9
Abbildung 7: Auszug aus dem NWSIB (Stand: 12.06.2018) 11
Abbildung 8: Auszug aus Umweltdaten vor Ort NRW (Stand: 12.06.2018).....11
Abbildung 9: Auslaufbauwerk des RRB Dieselstraße 15
Abbildung 10: Ausschnitt aus dem Digitalen Geländemodell DGM 1 des RRB Dieselstraße 16
Abbildung 11: Schematische Skizze der Ertüchtigung RRB/RKB Dieselstr.....19
Abbildung 15: Übersicht der Standorte für Fotoaufnahmen des Erschließungsgebietes 24
Abbildung 16: Standort 1 24
Abbildung 17: Standort 2 25
Abbildung 18: Standort 3 25
Abbildung 19: Standort 4 26
Abbildung 20: Standort 5 26
Abbildung 21: Standort 6 27
Abbildung 22: Standort 7 27
Abbildung 23: Standort 8 28
Abbildung 24: Standort 9 28
Abbildung 25: Standort 10 29
Abbildung 26: Standort 11 29
Abbildung 27: Standort 12 30
Abbildung 28: Standort 13 30
Abbildung 29: Standort 14 31
Abbildung 30: Standort 15 31
Abbildung 31: Standort 16 32
Abbildung 32: Standort 17 32
Abbildung 33: Übersicht der Standorte für Fotoaufnahmen RRB Dieselstr. 33
Abbildung 34: Standort 18 33
Abbildung 35: Standort 19 34
Abbildung 36: Standort 20 34
Abbildung 37: Standort 21 35
Abbildung 38: Standort 22 35
Abbildung 39: Standort 23 36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenverteilung des Erschließungskonzeptes 10
Tabelle 2: Veränderung des Mischungsverhältnisses der RÜBs 401 und 501 12
Tabelle 3: Gegenüberstellung des EZG RRB Dieselstraße für Bestand und Prognose 14
Tabelle 4: Zusammenfassung d. Volumina.....16
Tabelle 5: Kategorisierung der Herkunftsflächen 17
Tabelle 6: Kostenschätzung Übersicht 22

1 Zielsetzung

Die Stadt Enger plant die Erschließung der Freiflächen zwischen Lambernweg und Opferfeldstraße mit sowohl Wohnbebauung als auch gewerblicher Nutzung. Im Rahmen dieser Vorplanstudie sollen im Vorfeld der verbindlichen Bauleitplanung die erschließungstechnischen Randbedingungen geklärt werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf den entwässerungstechnischen Aspekten. Insbesondere das dauergestaute, kombinierte Regenrückhalte- und klärbecken soll vor dem Hintergrund der geplanten Veränderungen am technischen Regelwerk und einer weiteren Steigerung der Belastung untersucht werden.

2 Bestand

2.1 Ausgangssituation

Das betrachtete Gebiet befindet sich im Norden der Stadt Enger westlich der Bünder Straße. Begrenzt wird das geplante Erschließungsgebiet nach Osten durch gewerblich genutzte Flächen sowie durch den Lambernweg, den Sieler Weg sowie die Opferfeldstraße. Heute besteht das Erschließungsgebiet aus zwei landwirtschaftlich genutzten Flächen. Zukünftig ist hier eine Erschließung als Neubaugebiet für Wohnbebauung westlich der Hühnerottstraße geplant. Östlich der Hühnerottstraße ist gewerbliche Nutzung vorgesehen. Insgesamt umfasst das geplante Erschließungsgebiet eine Fläche von rund 5,9 ha.
Die entwässerungstechnische Erschließung ist im Trennsystem vorgesehen. Für die Niederschlagsentwässerung bieten sich grundsätzlich zwei Varianten an: Zum einen die Ableitung der Niederschlagsabflüsse in ein Siek nördlich des Lambernweges und zum anderen ist die Ableitung der Regenwetterabflüsse über die RW-Kanalisation in ein kombiniertes Regenklärbecken und Regenrückhaltebecken in dem Gewerbegebiet östlich der Bünder Straße möglich.

Abbildung 1: Luftbildausschnitt des Untersuchungsgebietes

Abbildung 2: Fotoaufnahmen der Erschließungsfläche und des RRB Dieselstr. (o.l. Lambernweg, o.r. Hühnerrottstr., u. RRB Dieselstr.)

Abbildung 3: DGK5-Höhenlinien im Bereich des Erschließungsgebietes aus ELWAS-WEB

2.2 Flächennutzungsplan

Im aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Enger ist im Bereich Opferfeld zwischen Sieler Weg und Hühnerrottstraße Wohnbebauung und östlich angrenzend an die Hühnerrottstraße überwiegend eine Fläche ebenfalls für Wohnbebauung ausgewiesen. Nur ein kleiner Teil direkt am Lambernweg angrenzend ist auch im östlichen Bereich als Gewerbefläche gekennzeichnet. Anders als im aktuellen Flächennutzungsplan gekennzeichnet wird östlich der Hühnerrottstraße aufgrund der hohen Nachfrage an Gewerbeflächen eine vollständige gewerbliche Nutzung angestrebt und dementsprechend in der vorliegenden Vorplanstudie berücksichtigt.

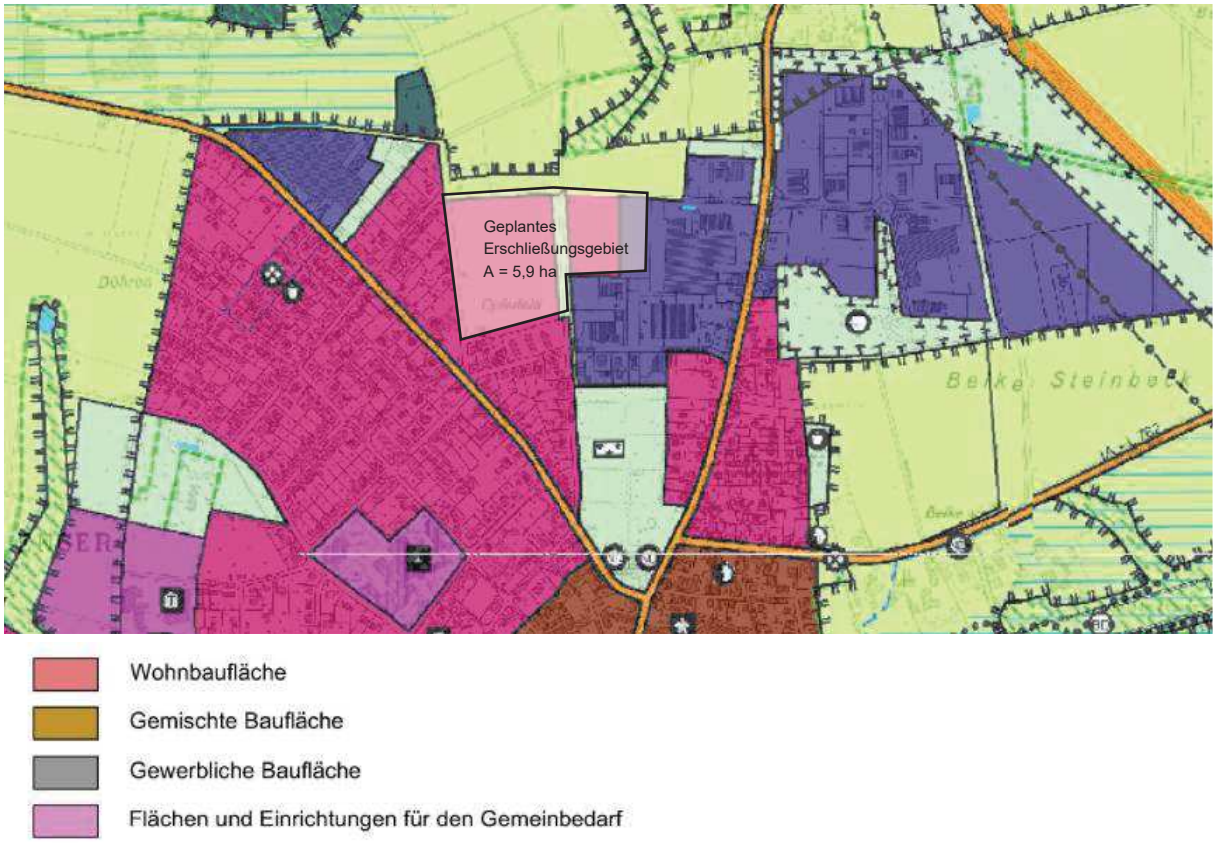

Abbildung 4: Auszug aus dem aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Enger

2.3 Entwässerungstechnische Ausgangssituation

2.3.1 Niederschlagswasser

Durch den Lambernweg verläuft ein Regenwasserkanal ausgehend vom Regenklärbecken Göhner westlich des Erschließungsgebietes bis zum kombinierten Regenbecken Dieselstraße. Im Lambernweg erfolgt die Trassenführung teilweise offen als Wegeseitengraben und teilweise verrohrt. Dieses Entwässerungsnetz umfasst heute das Niederschlagswasser der Einzugsgebiete „Dörenstraße“ und das Gewerbegebiet östlich der Bünder Straße. Zusätzlich wird der Abfluss aus dem RKB Göhner in das Netz eingeleitet. In dem Gewerbegebiet östlich der Bünder Straße leitet der RW-Kanal in ein kombiniertes Regenrückhalte- bzw. Regeklärbecken (RKB/RRB Dieselstraße) ein. Der Ableitungskanal des RKB/RRB Dieselstraße leitet wiederum nach rund 800 Metern in den Bolldammbach ein.

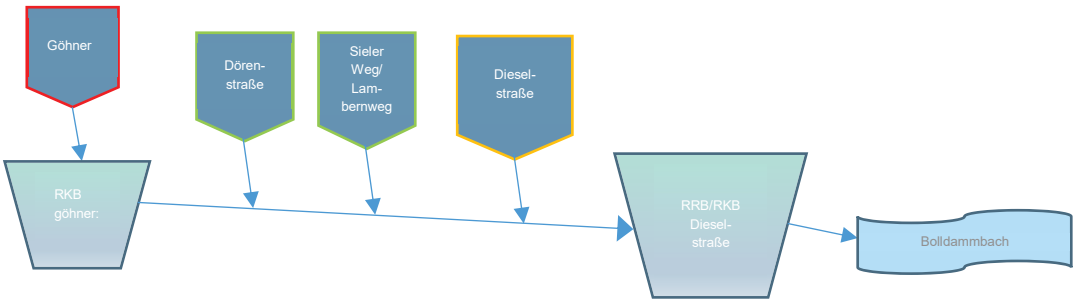

Abbildung 5: Schematische Darstellung des Entwässerungsnetzes

2.3.1.1 Kombiniertes Regenklär- und Rückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken Dieselstraße befindet sich im Gewerbegebiet östlich der Bünderstraße südwestlich des Grundstücks Dieselstraße 11. Das als offenes Erdbecken konstruierte Regenrückhaltebecken dient derzeit neben der Rückhaltung von Niederschlagswasser zudem als Regenklärbecken.
Das Regenrückhaltebecken ist als offenes Erdbecken mit einer teilbefestigten Beckensohle aus geringdurchlässigen Tonen ausgeführt. Das Becken wird auf einer Länge von ca. 120 m durchströmt, sodass eine Sedimentation und Ablagerung der Feststoffe auf der Beckensohle erfolgt. Zur Entleerung des Beckens sind an der Beckensohle zwei Grundablässe angeordnet, die über die angrenzende Pumpstation an den Schmutzwasserkanal angebunden sind. Im südlichen Beckenbereich befindet sich das Auslaufbauwerk, ausgestattet mit einer Gewindeschieberdrossel und einer Tauchwand zur Rückhaltung von Schwimmstoffen. Durch die Abflussdrosselung auf Q_{Dr} = 71 l/s (gemäß aktuellem Wasserrecht) ergibt sich oberhalb der Dauerstauhöhe ein nutzbares Retentionsvolumen von ca. 1.182 m³. Der Notüberlauf (96,42 m ü. NN) befindet sich 0,76 m über der Dauerstauhöhe (95,66 m ü. NN). Vom Auslaufbauwerk aus führt ein ca. 800 m langer Ableitungskanal mit den Nennweiten DN 500 bis DN 700 in südlicher Richtung bis zur Einleitungsstelle ER 5714 (80,90 m ü. NN) in den Bolldammbach.

2.3.1.2 Einleitungsstelle und aufnehmendes Gewässer

Die Einleitung bei Station 8,150 km in den Bolldammbach erfolgt vom linken Ufer, über Mittelwasser und mit natürlichem Gefälle über eine Ablaufleitung DN 700 B. Der Bolldammbach (in Hiddenhausen und Bünde auch Brandbach genannt) ist ein rechter Nebenfluss der Else in Nordrhein-Westfalen und gehört zum Flusssystem der Weser. Er entspringt auf einer Höhe von ca. 120 m ü. NN bei Pödinghausen an der Stadtgrenze zu Spenge - Lenzinghausen. Von dort aus durchfließt er die Städte Enger und Bünde sowie die Gemeinden Hiddenhausen und Kirchlengern des Kreises Herford. Dabei nimmt er folgende Gewässer auf : Baringer Bach (L 14) ; Bruchgraben (L 10) ; Eilshauser Bach (R 2,3) und Mühlenbach (R 9,7).

Abbildung 6: Einleitugsstelle in den Bolldammbach

2.3.2 Schmutzwasser

Aufgrund der Höhenlage wird die Entwässerung des Schmutzwassers über 2 verschiedene Schmutzwassernetze realisiert. Dabei ist vorgesehen das Schmutzwasser des Wohngebietes westlich der Hühnerrotstraße an den bestehenden Mischwasserkanal in der Opferfeld Straße anzuschließen. Dieser verläuft in östliche Richtung entlang der Opferfeldstraße und leitet in den Mischwasserkanal der Bünder Straße ein. Die Entwässerung des Schmutzwassers von der geplanten Gewerbefläche östlich der Hühnerrotstraße soll aufgrund der Topografie direkt an das östlich liegende Mischwassernetz der Bünder Straße auf Höhe des Lambernwegs angeschlossen werden. Der Mischwasserkanal verläuft in südliche Richtung entlang der Bünder Straße und leitet nach ca. 1 km in das Regenüberlaufbecken 501 ein.

3 Erschließung

3.1 Erschließungskonzept

Für die Wohnbebauung soll die rund 3,9 ha große Fläche zwischen Sielerweg und Hühnerrottstraße genutzt werden. Daran angrenzend ist östlich der Hühnerrotstraße auf einer Fläche von 1,98 ha eine gewerbliche Nutzung vorgesehen. Die (im Erschließungskonzept) insgesamt 51 Baugrundstücke der Wohngebietsfläche verfügen über eine Grundstücksfläche von ca. 485 bis 1065 m². Sollte eine teilweise Mehrgeschossbebauung angestrebt werden, wird sich der Versiegelungsgrad der Erschließungsfläche dennoch nicht signifikant verändern. Die Grundflächenzahl des Wohngebietes wird mit GRZ 0,4 angenommen. Für die Dimensionierung der Kanäle und Bauwerke wurde pauschal eine GRZ-Überschreitung von 50 % angesetzt. Die für die gewerbliche Nutzung vorgesehene Fläche wurde mit einem maximalen Versiegelungsgrad von 80% angesetzt. Darüber hinaus beträgt die Straßenfläche beträgt in diesem Konzept rund 0,48 ha. Es verbleibt somit ein minimaler Grünflächenanteil von rund 31 %.

Tabelle 1: Flächenverteilung des Erschließungskonzeptes

	Straßenfläche [ha]	befestigte Grundstücksfläche [ha]	unbefestigte Fläche [ha]	Gesamtfläche [ha]
Wohngebiet	0,40	2,07	1,43	3,90
Gewerbegebiet	0,08	1,50	0,39	1,98
Gesamt	0,48	3,57	1,82	5,88

3.2 Verkehrstechnische Erschließung

Die Zuwegung zur geplanten Wohnbebauungsfläche erfolgt vom Sieler Weg aus in einer ringförmig angeordneten Erschließungsstraße und bildet somit zwei Knotenpunkte mit dem Sieler Weg. Davon ausgehend dient ein zusätzlicher Stichweg der inneren Erschließung, an dessen Ende sich eine Wendeanlage befindet. Die Straßenbreiten wurden für das Konzept wie folgt angesetzt:

Innere Erschließungsstraße: 7,00 m
Stichstraße: 5,50 m

Die Hühnerrottstraße bleibt wie im Bestand erhalten und stellt eine Trennung zwischen Wohnbebauung und Gewerbe dar. Der beidseitig durch Baumbestand begleitete Feldweg ist somit weiterhin als stark untergeordnete Wegeverbindung vorgesehen.

Die Zuwegung zur geplanten Gewerbefläche soll vom Lambernweg aus erfolgen, der weiter östlich an dem vorhandenen Kreisverkehr der Bünder Straße anschließt und somit über eine gute Anbindung an das Hauptverkehrswegenetz verfügt.

3.3 Abschätzung der Schallschutzerfordernis

In näherer Umgebung zum Erschließungsgebiet ist auf der Meller Straße mit dem höchsten Verkehrsaufkommen zu rechen. Gemäß den Angaben der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB, www.nwsib-online.nrw.de) beträgt das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (Stand 2015) der Meller Straße 6957 DTV Kfz. Allerdings sind von der Meller Straße keine außerordentlichen Lärmpegel zu erwarten. Geräusch-Immissionen durch Kfz-Verkehr vom Westfalenring oder der Herforder Straße sind aufgrund der großen Entfernung ebenfalls nach Angaben des Portals Umweltdaten vor Ort NRW (www.uvo.nrw.de) nicht zu erwarten. Dementsprechend bestehen voraussichtlich keine Erfordernisse hinsichtlich des Schallschutzes aus Verkehrsanlagen.

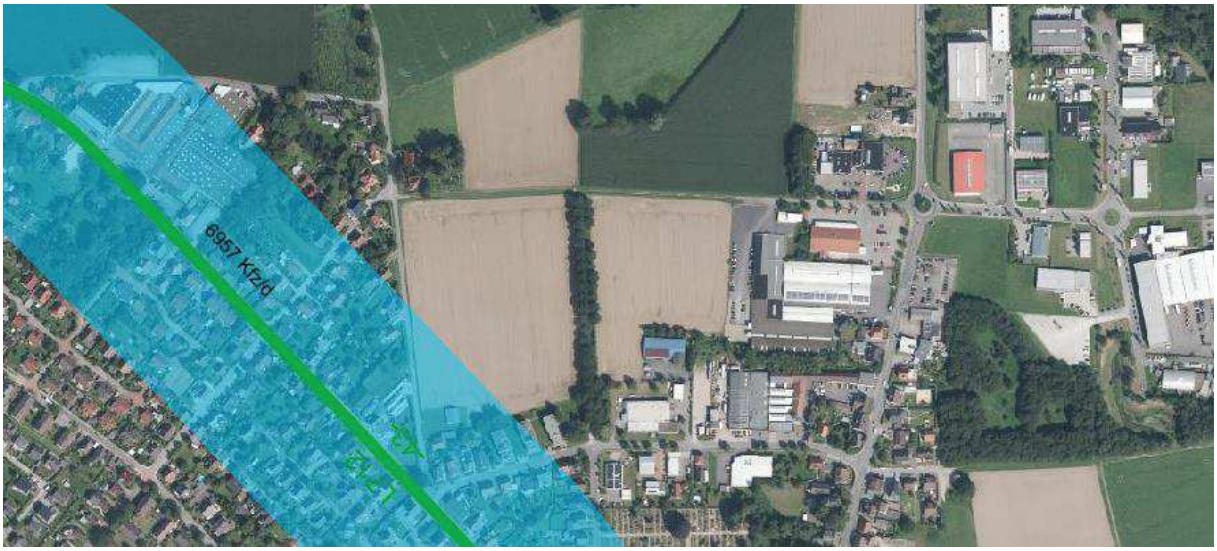

Abbildung 7: Auszug aus dem NWSIB (Stand: 12.06.2018)

Abbildung 8: Auszug aus Umweltdaten vor Ort NRW (Stand: 12.06.2018)

3.4 Siedlungsentwässerung

3.4.1 Ableitung Schmutzwasser Wohngebiet

Das umliegende Gebiet wird zum Großteil über das Mischsystem entwässert. Einzig das Einzugsgebiet Döhrenstraße und der Sieler Weg entwässern im Trennsystem, welches wiederum im Kreuzungsbereich zu Meller Straßen in den dort vorhandenen Mischwasserkanal einleitet. Dieses Mischwassernetz leitet ebenso wie das Mischwassernetz der Bünder Straße im weiteren Verlauf über das Regenüberlaufbecken 501 in die Kläranlage Enger ein.

Die Ableitung des im Erschließungsgebiet anfallenden Schmutzwassers ist im Trennsystem geplant. Die geplanten Schmutzwasserkanäle mit einem Durchmesser DN 200 PP und einer Gesamtlänge von ca. 638 m verlaufen in südöstliche Richtung bis zum Kreuzungsbereich Hühnerrottstraße/ Opferfeldstraße und leiten dort am bestehenden MW-Schacht 00177 in den Mischwasserkanal DN 350 Stz ein. Die Tiefenlage des geplanten Schmutzwasserkanals beträgt 2,00 bis 3,40 m bei einem Sohlgefälle von 6,2 ‰ bis 25,0 ‰. Auf dem südöstlichen Eck-Grundstück ist für die Realisierung des beschriebenen Schmutzwasserkanals ein Leitungsrecht erforderlich.

Die acht geplanten Grundstücke entlang des Sieler Weges können direkt an den dort vorhandenen Schmutzwasserkanal DN 500 B angeschlossen werden.

3.4.2 Ableitung Schmutzwasser Gewerbegebiet

Der Schmutzwasserkanal für die geplante Gewerbefläche östlich der Hühnerrottstraße sollte aufgrund der topografischen Verhältnisse an die Mischwasserkanalisation der Bünder Straße angeschlossen werden. Als Anschlussschacht kann hierbei der MW-Schacht 01166 im Bereich des Kreisverkehres Lambernweg/ Bünder Straße dienen. Für die Erschließung muss hierbei ein ca. 314 Meter langer Schmutzwasserkanal DN 200 PP entlang des Lambernwegs verlegt werden. Hierbei müssen 2 Regenwasserhaltungen gekreuzt werden.

3.4.3 Auswirkungen auf Mischwasserbehandlungsanlagen

Die geplante Erschließung hat Auswirkungen auf die Regenüberlaufbecken 401 und 501 aufgrund des zusätzlich zu erwartenden Schmutzwasseranfalls.

Tabelle 2: Veränderung des Mischungsverhältnisses der RÜBs 401 und 501

RÜB	Zusätzlich angeschlossene Fläche	Bestand Mischungsverhältnis m	Prognose Mischungsverhältnis m
401	8 Grundstücke	11,7	11,7
501	43 Grundstücke & 1,52 ha Gewerbe	16,2	15,5

Tabelle 2 stellt das Mischungsverhältnis der RÜBs für den Bestand und die Prognose gegenüber. Die Angaben stammen aus einem KOSIM-Schmutzfrachtmodell (Kontinuierliches-Langzeit-Simulations-Modell) für das Einzugsgebiet der beiden MW-Behandlungsanlagen. Die Ergebnisse zeigen, dass keine signifikanten Änderungen des Mischungsverhältnisses und auch des Entlastungsverhaltens zu erwarten sind.

3.4.4 Ableitung Niederschlagswasser

Zu Beginn wurden zwei grundsätzliche Varianten der Niederschlagsentwässerung betrachtet: Zum einen die Ableitung des Oberflächenwassers aus dem Erschließungsgebiet nach Norden in das vorhandene Siek zusammen mit dem Bau eines Regenrückhaltebeckens unmittelbar nördlich des Lambernweges. Zum anderen kommt eine Einleitung in das vorhandene Regenrückhaltebecken Dieselstraße in dem Gewerbegebiet östlich der Bünder Straße in Frage.
Bei näherer Betrachtung wurde jedoch die Einleitung in das vorhandene RRB Dieselstraße favorisiert und die erstgenannte Variante aus folgenden Gründen trotz der topografisch günstigen Lage ausgeschlossen:

- Für die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens nördlich des Lambernweges wäre ein zusätzlicher Flächenerwerb notwendig.
- Eine Rückhaltemaßnahme innerhalb des Erschließungsgebietes würde den Verlust von Neubaufläche bedeuten und wurde daher ebenfalls ausgeschlossen.
- In dem naheliegenden Siek ist heute keine natürliche Vorflut vorhanden.
- Teile des Sieks sind als Biotop nach § 62 LG geschützt.

Stattdessen sieht die Vorzugsvariante eine Anbindung der Niederschlagsentwässerung des Erschließungsgebietes an die bestehenden Entwässerungsstrukturen des Lambernwegs vor. Heute verfügt der Lambernweg über einen Wegeseitegraben der im Bereich der Hühnerrottstraße und dem Zufahrtsbereich zur Fa. Puhlmann Polstermöbel verrohrt als DN 700 GGG verläuft.

Die Ableitung des im Erschließungsgebiet anfallenden Niederschlagswassers ist im Trennsystem vorgesehen. Die geplanten Regenwasserkanäle mit einem Durchmesser DN 300 B bis DN 700 B und einer Gesamtlänge von ca. 754 m verlaufen in nordöstliche Richtung bis zum Kreuzungsbereich Hühnerrottstraße/ Lambernweg und schließen dort an die bestehenden Entwässerungsstrukturen des Lambernweges an. Die Tiefenlage des geplanten Regenwasserkanals im Erschließungsgebiet beträgt 1,50 m bis 3,70 m bei einem Sohlgefälle von 7,3 ‰ bis 35,4 ‰. Auf dem nordöstlichen Eck-Grundstück ist für die Realisierung des beschriebenen Regenwasserkanals ein Leitungsrecht erforderlich.

Ob die Grabenstrukturen mit den vorhandenen Gussrohren auch zukünftig genutzt oder durch den Neubau eines RW-Kanals ersetzt werden soll, ist in weiterführenden Planungsschritten zu entscheiden. Für den hydraulischen Nachweis wurden vereinfacht fiktive Haltungen im Bereich des Lambernweges verwendet.

4 Entwässerungstechnische Nachweise

Zunächst wird das für das Erschließungsgebiet benötigte Retentionsvolumen gemäß den Vorgaben der DWA-A 117 ermittelt und anschließend dem bestehenden Bauwerk RRB Dieselstraße gegenübergestellt. Zudem wird auf Grundlage des Trennerlasses und des DWA Arbeitsblattes A166 bzw. M176 geprüft, ob das RKB Dieselstraße den aktuell geltenden Anforderungen genügt. Nach Vergleich der Bestandssituation und des Planungszustands werden mögliche Maßnahmen bzw. Empfehlungen für eine Behebung der vorhandenen bzw. durch die Erschließung ggf. auftretenden Defizite formuliert.

4.1 Ermittlung des Retentionsvolumens nach DWA-A 117

4.1.1 Eingangsgrößen für die Dimensionierung des RRB

Als Grundlage für die Berechnung des erforderlichen Retentionsvolumens, wurden zunächst die örtlichen Regendaten sowie die Flächenverteilung des Einzugsgebietes des RRB Dieselstraße anhand von Luftbefliegungsdaten und aus dem aktuellen GEP (Stand 2018) abgegrenzt. Zusätzlich wurde die geplante RW-Kanalisation sowie die Erschließungsplanung für den Prognosezustand berücksichtigt, sodass das heute sowie das zukünftig erforderliche Retentionsvolumen im Vergleich zum vorhandenen Retentionsvolumen des RRB Dieselstraße bewertet werden können. Die Grundstücke der geplante Wohnbebauungsfläche wurden mit einem Versiegelungsgrad von 60 % berücksichtigt sowie die Gewerbefläche mit einem Versiegelungsgrad von 80 %. Auf Grundlage des vorliegenden hydrodynamischen Kanalnetzmodells wurde neben dem vereinfachten Verfahren nach DWA-A117 auch ein Nachweis für den Prognosezustand durchgeführt, um vor dem Hintergrund der eingeschränkten Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten. Der nachstehenden Tabelle kann die Flächenverteilung des Einzugsgebietes RRB Dieselstraße im Bestand und für das Prognose-szenario entnommen werden.

Tabelle 3: Gegenüberstellung des EZG RRB Dieselstraße für Bestand und Prognose

Einzugsgebiet	Befestigte Fläche [ha]	Unbefestigte Fläche [ha]	Gesamtfläche [ha]
Göhner	3,06	0	3,06
Dörenstraße	3,31	3,91	7,22
Gewerbe Dieselstr.	6,31	8,71	15,02
Opferfeld, Bestand	0	5,88	5,88
Opferfeld, Prognose	4,05	1,82	5,88
Gesamt, Bestand	**12,68**	**18,50**	**31,17**
Gesamt, Prognose	**16,73**	**14,44**	**31,17**

Durch die geplante Erschließung ist mit einer zusätzlichen befestigten Fläche von maximal 4,05 ha im EZG des RRB Dieselstraße zu rechnen (Annahme: GRZ 0,4 + 50 % Überschreitung), was einer Zunahme des Anteils befestigter Flächen im EZG von ca. 13 % entspricht.

4.1.2 Vereinfachte Bemessung

Für die befestigten Flächen wurde ein mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m,bef}$ = 0,85 (gemittelte Annahme für Steildach, Flachdach, Asphalt und Pflaster) angenommen sowie für unbefestigte Flächen ein mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m,n.bef}$ = 0,10. Zur Ermittlung des Drosselabflusses ist eine Abflussspende (spezifischer Landabfluss) q = 7,5 l/(s*ha) angenommen worden. Da keine Daten zum Drosselabfluss aus dem RKB Göhner vorliegen, wurde über das vereinfachte Nachweisverfahren gemäß DWA-A 117 der maximale Drosselabfluss (bei einem natürlichen Gebietsabfluss von 7,5 l/s*ha) für das RKB Göhner mit Q = 30 l/s berücksichtigt. Demnach ist ein Retentionsvolumen für den Ist-Zustand von $V_{Ret,erf,Ist}$ = 2.214 m³ erforderlich sowie für den Prognosezustand $V_{Ret,erf,Prognose}$ = 3.078 m³. Aktuell verfügt das Becken über ein Retentionsvolumen (= Nutzvolumen) von 1.182 m³. Demzufolge würde ein Retentionsvolumendefizit nach von rund 2.104 m³ bezogen auf den Prognosezustand bestehen.

4.1.3 Maßnahmen

Um das für die Prognose erforderliche zusätzliche Retentionsvolumen zu schaffen ist es zielführend, die Schwelle des Notüberlaufs um ca. 71 cm auf eine Höhe von 97,15 m NN anzuheben, sodass ein minimales Freibord von 0,75 m verbleibt. Dadurch erhöht sich das Retentionsvolumen des RRB auf 2.757 m³. Anhand einer Langzeitsimulation wurde überprüft, ob das Becken durch die Maßnahme für den Prognosezustand ausreichend dimensioniert ist.

Abbildung 9: Auslaufbauwerk des RRB Dieselstraße

4.1.4 Detaillierter Nachweis

Die Langzeitserie der Messstation Bielefeld Sudbrack wurde als Niederschlagsbelastung verwendet, welche den Zeitraum von 1960 bis 2012 abdeckt. Für die Simulation des RRB Dieselstraße wurde nicht der Drosselabfluss von 71 l/s (gemäß aktuellen Wasserrechts) angenommen, sondern ein wasserstandsabhängiger Durchfluss der Schieberöffnung nach Torricelli. Das Becken Dieselstraße wurde in dem Kontinuierlichen-Langzeit-Simulationsmodell (kurz: KOSIM) abgebildet und jeweils im Ist-Zustand mit Bestandsflächen, im Ist-Zustand mit Prognosefläche (also ohne Beckenertüchtigung) und im Prognosezustand mit Prognoseflächen simuliert. Die Berechnung liefert die Anzahl der Überstauereignisse auf Grundlage der Eingangsregendaten. Ein Überstauereignis entspricht dabei der Aktivierung des Notüberlaufs. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse der Langzeitsimulation zusammen:

Tabelle 4: Zusammenfassung d. Volumina

	Bestandsbecken ohne Erschließung	Bestandsbecken mit Erschließung	Prognosebecken mit Erschließung
Erf. Volumen [m³]	3.292	4.303	3.798
Anzahl Überstauereignisse	80	211	18
Überstauhäufigkeit [1/a]	1,20	2,48	0,29

Bezogen auf ein Bemessungsregenereignis T_n = 5 a für das RRB wäre eine Überstauhäufigkeit von maximal n = 0,2 [1/a] zulässig. Dementsprechend stellt das Becken gemäß der Langzeitsimulation nicht ausreichend Retentionsvolumen bis zur Aktivierung des Notüberlaufs bereit. Dies gilt sowohl für den Ist- als auch für den Prognosezustand des Bestandsbeckens. Erst mit der Ertüchtigung des Beckens durch Erhöhung der Hochwasserüberlaufschwelle wird die Überstauhäufigkeit auf n = 0,29 [1/a] reduziert. Durch Anpassung der Beckengeometrie könnte zusätzliches Retentionsvolumen erzeugt werden, um den rechnerischen, detaillierten Nachweis zu erfüllen.

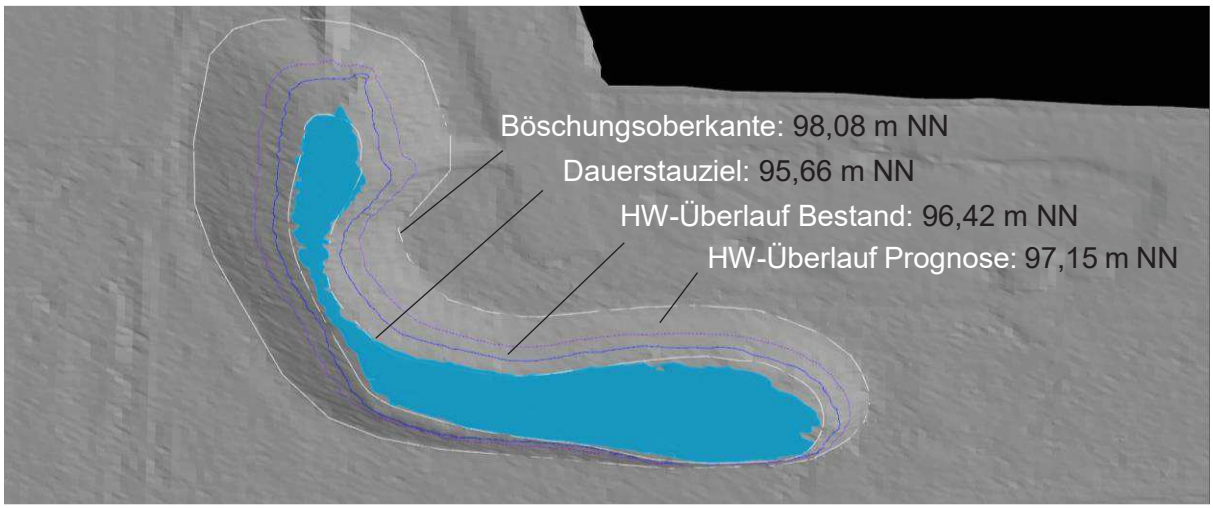

Abbildung 10: Ausschnitt aus dem Digitalen Geländemodell DGM 1 des RRB Dieselstraße

4.2 Regenwasserbehandlung gemäß Trennerlass

4.2.1 Eingangsgrößen der Stofffrachtbilanzierung

Der Bilanzierungsraum beinhaltet alle befestigten Flächen des kanalisierten, anlagenbezogenen Einzugsgebiets, was in diesem Fall dem kanalisierten Einzugsgebiet des RKB Dieselstraße entspricht. Zu behandeln ist der kritisch belastete Abflussanteil Q_{krit}, der auch oft als Spülstoß bezeichnet wird und sich aus der Art der Herkunftsfläche und der entsprechenden kritischen Regenspende zusammensetzt. Die Herkunftsflächen werden nach klassifizierten und nicht-klassifizierten Flächen unterteilt. Zu den klassifizierten Herkunftsflächen zählen neben Gewerbe- und Industriegebieten vor allem stark befahrene Straßen. Gemessen am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen sind Niederschlagsabflüsse von Straßen mit einem Verkehrsaufkommen > 2.000 DTV Kfz behandlungspflichtig. Für diese klassifizierten Flächen wird eine kritische Regenspende r_{krit} = 15 l/(s*ha) bezogen auf die befestigte Fläche angesetzt. Für alle nicht-klassifizierten, befestigten Flächen (u.a. Straßen mit geringem Verkehrsaufkommen (< 2.000 DTV Kfz) und Dachflächen in Wohngebieten) wird eine Regenspende r_{krit} = 5 l/(s*ha) angenommen.

Dem sich ebenfalls im Einzugsgebiet befindenden RKB Göhner wird an dieser Stelle eine ausreichende Reinigungsleistung unterstellt, sodass die eigentlich klassifizierten Flächen des Betriebsgeländes Göhner (Recycling und Abfallverarbeitung) aufgrund des nachgeschalteten RKB Göhner als nicht-klassifizierte Flächen in die Bilanzierung eingehen. Die nachstehende Tabelle stellt Flächenverteilung hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit für den Ist- und den Prognosezustand gegenüber:

Tabelle 5: Kategorisierung der Herkunftsflächen

	Bestand	Prognose
Nicht-klassifizierte Fläche [ha]	4,56	7,03
Klassifizierte Fläche [ha]	8,12	9,70
Behandlungsbedürftiger Abfluss Q_{krit} [l/s]	144,6	180,65

Somit resultiert im Bestand ein behandlungsbedürftiger Abfluss $Q_{krit,Bestand}$ = 144,6 l/s sowie im Prognosezustand $Q_{krit,Prognose}$ = 180,65 l/s.

4.2.2 Erforderliche Beckengeometrie des RKB

Gemäß Trennerlass NRW darf die Oberflächenbeschickung eines RKBs maximal q_A = 10 m/h betragen. Daraus resultiert eine erforderliche sedimentationswirksame Fläche von $A_{erf,Bestand}$ = 52,06 m² im Bestand sowie $A_{erf,Prognose}$ = 65,03 m² im Prognosezustand. Zudem wird eine Beckentiefe der Sedimentationskammer von 2 m vorausgesetzt, um eine ausreichende Absetzwirkung ohne Rücklösungserscheinungen zu gewährleisten.

4.2.3 Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren

Da es sich bei dem RKB um ein dauergestautes Durchlaufbecken handelt müssen hier die Vorschriften der DWA-A 166 bzw. M176 beachtet werden. Demnach gilt eine Fläche erst als sedimentationswirksam, wenn eine Mindesttiefe von 2 m herrscht und dies über mindestens 2/3 der Oberfläche eingehalten wird. Nach aktuellem Bestandsplan beträgt die mittlere Gesamttiefe des Beckens jedoch 1,40 m. Somit wäre nach aktuellem Stand die gesamte Sedimentationsfläche des RKB Dieselstraße nicht konform mit den geltenden Anforderungen.
Durch die geringe Einstautiefe können vor allem im Sommer erhöhte Temperaturen im gestauten Niederschlagswasser auftreten. Insbesondere bei der Einleitung in Gewässer mit geringer Wasserführung kann dies dazu führen, dass die zulässige Temperaturerhöhung nicht eingehalten werden kann. [MUNLV 2004, Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren].
Wie im Trennerlass vorgegeben, sollten zudem RKBs in Zukunft nicht mehr im Dauerstau ausgeführt werden, da hier die Gefahr einer Rücklösung der bereits sedimentierten Stoffe besteht. Zusätzlich wird im Trennerlass empfohlen das anfallende Niederschlagswasser entsprechend seiner stofflichen Qualität getrennt voneinander zu behandeln. Da das RKB Dieselstraße über kein Trennbauwerk verfügt, wird statt des erforderlichen kritischen Niederschlagsabfluss das gesamte Niederschlagswasser in das Becken geleitet. Durch die dabei auftretenden Spitzenabflüsse besteht somit die Gefahr, dass durch dabei entstehende Turbulenzen im RKB bereits sedimentierte Stoffe wieder gelöst werden.

5 Ertüchtigung RKB / RRB Dieselstraße

Für die Realisierung der geplanten Neuerschließung Sieler Weg in der hier beschriebenen Art und Weise ist eine Ertüchtigung des RKB/ RRB Dieselstraße notwendig. Zunächst sollte dazu grundsätzlich die RW-Behandlung von der RW-Rückhaltung entkoppelt werden. Im Wesentlichen sind drei Maßnahmen zu treffen:

1. Die Herstellung eines Trennbauwerks im Zulaufbereich des Beckens, um den behandlungsbedürtigen Abfluss Q_{krit} mit Hilfe einer Drosselvorrichtung von den darüber hinausgehenden Niederschlagsabflüssen zu trennen.
2. Die Unterteilung des Bestandsbeckens in einen nördlichen Teil für die RW-Behandlung und einen südlichen Teil für die RW-Rückhaltung durch den Einbau einer gedichteten Schwelle.
3. Anpassung der Beckengeometrie (Ausdehnung des Beckens, Böschungsneigungen) und des Auslaufbauwerks (Drossel und Notüberlauf)

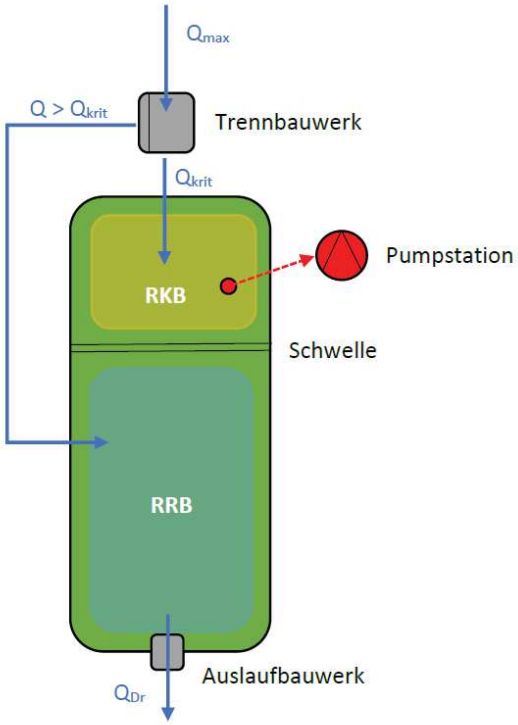

Abbildung 11: Schematische Skizze der Ertüchtigung RRB/RKB Dieselstr.

Die Entleerung des vorderen Beckenabschnittes (RKB) kann zukünftig über den vorhandenen Grundablass und die benachbarte Pumpstation erfolgen. Das RKB fungiert dann als Fangbecken im Hauptschluss. Der Dauerstau kann somit zumindest im Klärbereich aufgehoben werden.
Treten höhere Abflüsse als Q_{krit} auf, so kann eine Entlastung in dem Trennbauwerk über eine Schwelle mit Tauchwand (zur Rückhaltung von Schwimmstoffen) erfolgen und den hinteren Beckenabschnitt (RRB) befüllen, welcher weiterhin im Dauerstau als Teich erhalten bleiben kann. Dazu wäre eine offene oder geschlossene Ableitungsstrecke von dem Trennbauwerk

aus bis zum hinteren Beckenabschnitt herzustellen. Um ausreichend Retentionsvolumen bereitzustellen, kann die Notüberlaufschwelle des Auslaufbauwerks erhöht werden, sodass das Becken höher einstaut und somit mehr Retentionsvolumen generiert wird. Darüber hinaus kann ggf. die Ausdehnung des Beckens bzw. die Böschungsneigungen angepasst werden, um zusätzlichen Retentionsraum zu schaffen. Auch der vordere Beckenabschnitt (RKB) bedeutet kein Verlust an Retentionsvolumen, sondern kann ebenso als Rückhaltevolumen angesetzt werden, da auch in diesem Beckenabschnitt eine Rückhaltung vor Einleitung in das Gewässer stattfindet.
Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit den vorderen Bereich (RKB) mit einem Filtersubstrat auszustatten und den Klärbereich in Anlehnung an ein Retentionsbodenfilterbecken zu gestalten. Solche Details wären jedoch mit der Behörde abzustimmen, können aber ggf. die Reinigungswirkung des Klärbereichs erhöhen.

5.1 Trennbauwerk

Das Trennbauwerk kann als Schachtbauwerk mit Drosselschieber und Tauchwand im Zulaufbereich des RRB/RKB angeordnet werden. Die Drosselwassermenge entspricht dem behandlungsbedürftigen Abfluss Q_{krit} und somit für den Bestand $Q_{krit,Bestand}$ = 144,6 l/s und für den Prognosezustand $Q_{krit,Prgnose}$ = 180,65 l/s. Treten höhere Abflüsse in Folge starker Niederschlagsereignisse auf, so erfolgt ein Aufstau im Trennbauwerk bis zur Aktivierung der seitlichen Überlaufschwelle, die mit einer Tauchwand zum Schwimmstoffrückhalt ausgestattet ist. Über eine Umlaufleitung wird der Niederschlagsabfluss an dem RKB vorbei in den Rückhalteraum geleitet. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Umlaufleitung sollte dabei der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Zulaufkanals der Dieselstraße entsprechen.

5.2 Schwelle

Das vorhandene Becken sollte nachträglich mit einer Schwelle ausgestattet werden, um die beiden Beckenabschnitte zu trennen. Die bauliche Trennung kann als gedichteter Erdwall oder in Form einer gedichteten Gabionenwand erfolgen. Entscheidend sind zum einen der Einbau einer Dichtung zwischen den beiden Beckenabschnitten und zum anderen die Höhen der Schwelle. Höhe und Lage der Schwelle richten sich nach dem erforderlichen Beckenvolumen des Klärbereichs, welcher dann als Fangbecken fungiert. Da die Errichtung einer Trennung der beiden Beckenabschnitte einen Verlust an Retentionsvolumen bedeutet, wäre eine Gabionenwand mit Dichtungsbahnen einem gedichteten Erdwall vorzuziehen.

5.3 Auslaufbauwerk

Aktuell befindet sich die Notüberlaufschwelle bei 96,42 m ü. NN und somit lediglich 0,76 m über der Dauerstauebene, sodass ein Freibord von ca. 1,60 m verbleibt. Um zusätzliches Retentionsvolumen zu generieren, kann die Überlaufschwelle erhöht werden, was wiederum eine Ausdehnung der Rückstauebene in das kommunale Kanalnetz zur Folge hätte. Ausgehend

von der Annahme, die Notüberlaufschwelle um 0,73 m auf eine Höhe von 97,15 m ü. NN anzuheben (resultierende Einstautiefe: 1,49 m) würde bei Vollfüllung des Retentionsraums der RW-Kanal des nördlich liegenden Gewerbegebietes bis zum Rohrscheitel der Anfangshaltung Daimlerstraßen einstauen (zwischen 1 m und 2 m unter GOK).

Zum Vergleich des Entwässerungskomforts für Bestand und Prognosezustand mit der hier beschriebene Ertüchtigung des Drosselbauwerks wurden beide Szenarien hydrodynamisch mit einer Langzeitserie simuliert. Variiert wurden dabei das Beckenvolumen, die Höhe der Notüberlaufschwelle sowie der Drosselabfluss. Letzterer wurde als wasserstandsabhängiger Drosselabfluss berücksichtigt mit $Q_{Dr,max,Bestand}$ = 93 l/s (Öffnungsweite Drosselschieber: 9 cm) im Bestand sowie $Q_{Dr,max,Prognose}$ = 210 l/s (Öffnungsweite Drosselschieber: 14,5 cm) in der Prognose.
Das Ergebnis der hydrodynamsichen Simulation wurde anhand der Überstauhäufigkeiten ausgewertet und zeigt, dass sich der Entwässerungskomfort im Prognosezustand sogar verbessert. Die Überstauhäufigkeit des RRBs liegt in der Prognose bei n = 0,1 a^{-1}; die übrigen Schächte des Gewerbegebietes weisen eine Überstauhäufigkeit von n = 0,04 bis 0,1 a^{-1} auf und liegen somit im zulässigen Bereich. Der Grund dafür liegt in dem erhöhten Drosselabfluss des RRB Dieselstraße. Für den Prognosezustand wurde der Drosselabfluss auf einen spezifischen Landabfluss q = 7,5 l/(s*ha) bemessen und nicht wie im aktuellen Wasserrecht auf Q_{Dr} = 71 l/s.

5.4 Modifizierung Klärbereich

Ähnlich wie bei einem Bodenfilterbecken könnte der vordere Beckenteil (Klärbereich) zusätzlich mit Drainageleitungen und einem Filtersubstrat ausgestattet werden, um eine ergänzende Filterreinigung zu erzeugen.

5.5 Beckengeometrie

Heute weist das Becken ein Nutzvolumen (Notüberlauf abzüglich Dauerstau) von V_{Nutz} = 1.182 m³ auf. Durch die Erhöhung der Notüberlaufschwelle auf 97,15 m ü. NN ohne die Beckengeometrie anzupassen würde ein Nutzvolumen von 2.757 m³ resultieren. Hierbei wurde der Volumenverlust durch den Einbau einer Beckentrennung vernachlässigt. Nach dem vereinfachten Bemessungsverfahren gemäß DWA-A117 wäre jedoch ein Retentionsvolumen von rund 3.286 m³ erforderlich. Das detaillierte Nachweisverfahren zeigt, dass das vorhandene Retentionsvolumen die geltenden Anforderungen nicht erfüllt. Dieses Defizit kann durch die Erhöhung der Hochwasserüberlaufschwelle auf 97,15 m ü. NN behoben werden. Zusätzlich kann das Retentionsvolumen entweder durch einen Abtrag der Böschungen oder durch laterale Aufweitung des Beckens nach Westen vergrößert werden.

6 Kostenschätzung

Die geschätzten Gesamtkosten (brutto) für die geplante Erschließung und die geplante Ertüchtigung des RRB / RKB Dieselstraße belaufen sich auf rund [redacted] (s. Anhang Kostenschätzung).

Tabelle 6: Kostenschätzung Übersicht

Maßnahme	Kosten (brutto) [€]
Erschließung Wohngebiet	[redacted]
Erschließung Gewerbegebiet	[redacted]
Regenwasserkanal Lambernweg	[redacted]
Ertüchtigung RRB / RKB Dieselstraße	[redacted]
Summe	[redacted]

7 Zusammenfassung

Die Erschließung der Freifläche Opferfeld sieht östlich der Hühnerrottstraße eine gewerbliche Nutzung sowie zwischen Hühnerrottstraße und Sieler Weg eine Wohnbebauung vor. Sowohl die verkehrstechnische Erschließung als auch die entwässerungstechnischen Anforderungen stellen dabei keine Hindernisse dar. Die Vorzugsvariante sieht eine verkehrstechnische Erschließung der Wohnbaufläche vom Sieler Weg aus vor sowie die Zuwegung zu den Gewerbeflächen von der Bünder Straße aus. Auf die gleiche Weise erfolgt die Trennung der Schmutzwasserableitung von Gewerbe und Wohnbebauung, wohingegen die Oberflächenentwässerung gemeinsam über den Lambernweg in Richtung der Bünder Straße erfolgt. Für die Mischwasserbehandlungsanlagen (RÜBs) des Bestandsnetzes sind keine signifikanten Änderungen des Mischungsverhältnisses und auch des Entlastungsverhaltens zu erwarten.
Die Regenwasserrückhaltung und Regenwasserbehandlung erfolgt in dem Regenrückhaltebecken Dieselstraße, welches sich in dem Gewerbegebiet östlich der Bünder Straße befindet. Das Bestandsbecken sollte dazu modifiziert werden: Durch die nachträgliche bauliche Trennung in zwei Becken sowie ein neu zu errichtendes Trennbauwerk kann der nördliche Beckenteil zukünftig als Regenklärbecken mit dem behandlungsbedürftigen Abfluss Q_{krit} beschickt werden. Der südliche Beckenteil dient dann als Regenrückhaltebecken. Um das erforderliche Retentionsvolumen dafür zu erzeugen, wird empfohlen, die bestehende Notüberlaufschwelle zu erhöhen und ggf. das Becken neu zu profilieren. Die hydrodynamischen Berechnungen weisen für den Prognosezustand keine Verschlechterung des Entwässerungskomforts durch das Anheben des Stauziels auf. Dabei wurde hinsichtlich des zu erwartenden Versiegelungsgrades der „Worst Case“ für die Prognoseflächen angenommen (Wohnbebauung: GRZ 0,4 + 50 % Überschreitung; Gewerbe: 80 % Versiegelungsgrad). Die Angaben zu den Bestandsflächen basieren auf aktuellen Luftbefliegungsdaten. Noch vorhandene Baulücken im Bereich des bestehenden Gewerbegebietes östlich der Bünder Straße wurden nicht fiktiv aufgefüllt und müssten bei weitergehenden Betrachtungen ggf. berücksichtigt werden.

Enger, September 2018
Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH

Dipl.-Ing. Ralf Fritze M.Sc. Michael Kamphans

8 Anhang A: Fotodokumentation

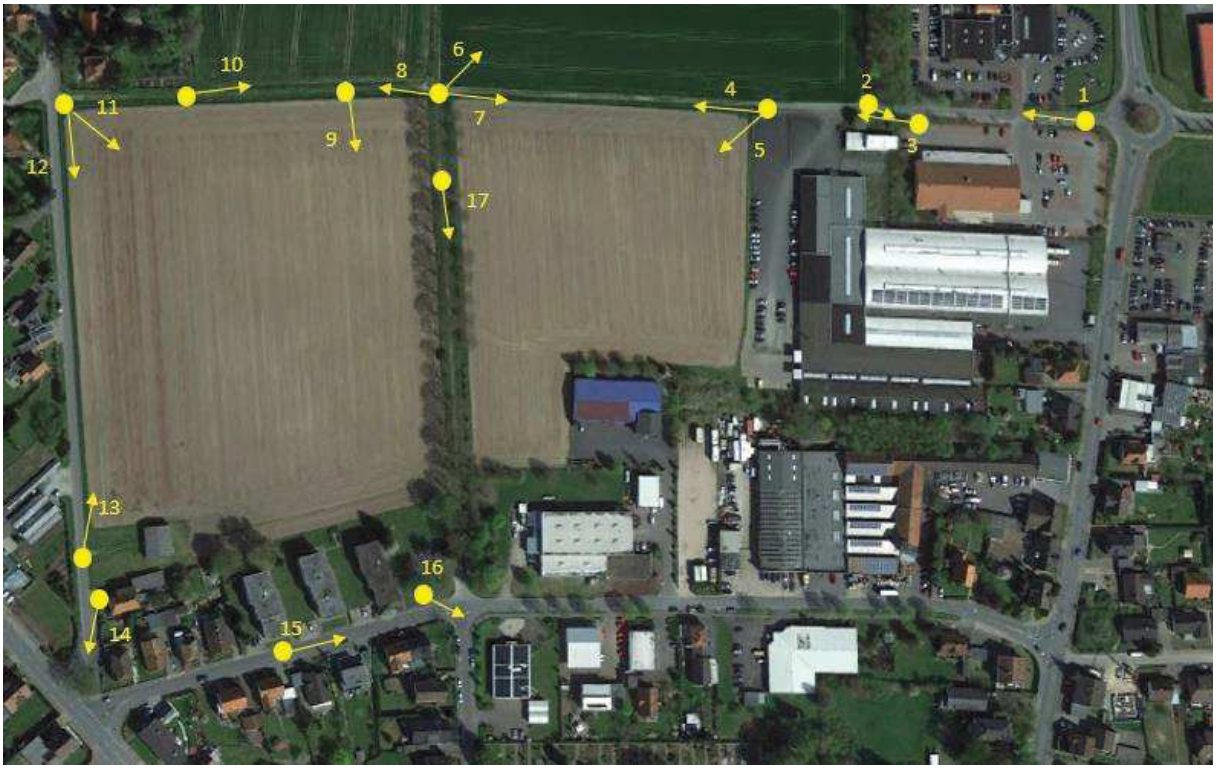

Abbildung 12: Übersicht der Standorte für Fotoaufnahmen des Erschließungsgebietes

Abbildung 13: Standort 1

Abbildung 14: Standort 2

Abbildung 15: Standort 3

Abbildung 16: Standort 4

Abbildung 17: Standort 5

Abbildung 18: Standort 6

Abbildung 19: Standort 7

Abbildung 20: Standort 8

Abbildung 21: Standort 9

Abbildung 22: Standort 10

Abbildung 23: Standort 11

Abbildung 24: Standort 12

Abbildung 25: Standort 13

Abbildung 26: Standort 14

Abbildung 27: Standort 15

Abbildung 28: Standort 16

Abbildung 29: Standort 17

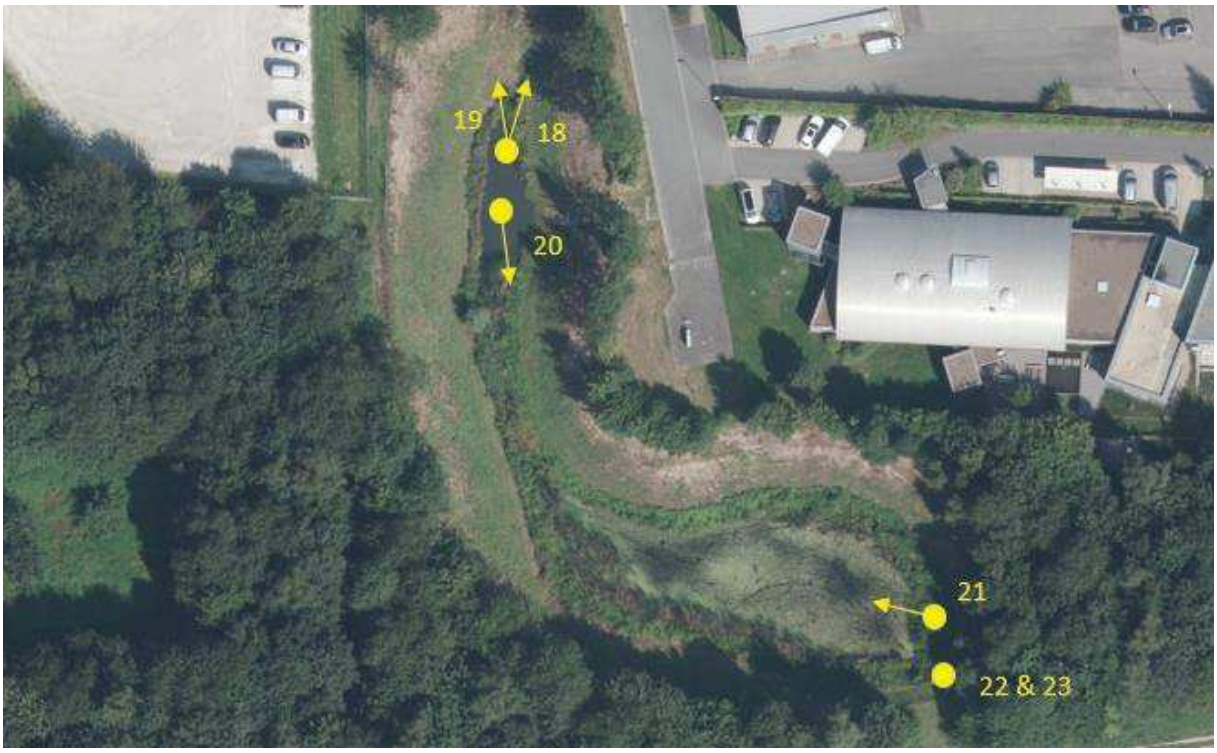

Abbildung 30: Übersicht der Standorte für Fotoaufnahmen RRB Dieselstr.

Abbildung 31: Standort 18

Abbildung 32: Standort 19

Abbildung 33: Standort 20

Abbildung 34: Standort 21

Abbildung 35: Standort 22

Abbildung 36: Standort 23