



## Stadt Werther (Westf.)

Mühlenstraße 2

33824 Werther (Westf.)

### „Masterplan“ zum Umgang mit Niederschlagswasserrückhal- tung und Niederschlagswasser- behandlung im Bereich Bielefel- der Straße / Teutoburger-Wald- Weg

### Erläuterungsbericht

Projekt-Nr.: 24144

Stand: September 2018

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	4
2	Rechtlicher Hintergrund.....	5
3	Ausgangssituation und Rahmenbedingungen .....	6
3.1	ZOB-Neugestaltung und Entwässerung .....	7
3.2	Bielefelder Straße .....	10
3.3	Alte Bielefelder Straße .....	10
3.4	Neubaugebiet Blotenberg.....	11
3.5	Umgestaltung Knotenpunkt Bielefelder Straße.....	12
3.6	Einleitungsstellen .....	13
3.6.1	Einleitungsstelle 5642 .....	14
3.6.2	Einleitungsstelle 5619 .....	14
3.6.3	Einleitungsstelle 5650 .....	15
3.6.4	Einleitungsstelle 1.08 .....	15
3.6.5	Einleitungsstelle 1.07 .....	16
3.7	Schwarzbach .....	17
3.8	Hochwasserrückhaltebecken Venghaus.....	19
4	Konzeptionelle Betrachtung von Retentionsmaßnahmen .....	20
4.1	Regenrückhaltebecken „Blotenberg“ .....	20
4.1.1	Variante 1: Düker Schwarzbach, RRB im Nebenschluss.....	21
4.1.2	Variante 2: Umverlegung Schwarzbach, RRB im Hauptschluss .....	21
4.1.3	Kompensationsvolumen .....	23
4.1.4	Regenwassernutzung in städtischen Neubaugebieten .....	23
4.1.5	Beispielrechnung.....	25
4.2	Retention im Einzugsgebiet Bielefelder Straße.....	26
4.2.1	Abkopplung der Außengebietszuflüsse .....	26
5	Konzeptionelle Betrachtung der Niederschlagswasserbehandlung.....	29
5.1	Edeka und ZOB.....	29
5.2	Alte Bielefelder Straße .....	29
5.3	Neubaugebiet Blotenberg.....	29
5.3.1	Wohnbebauung.....	29
5.3.2	Gewerbefläche .....	30
5.4	Bielefelder Straße .....	30
5.4.1	Nördlich des Schwarzbachs .....	30
5.4.2	Südlich des Schwarzbachs .....	30
6	Zusammenfassung.....	32
7	Anhang: Fotodokumentation .....	34

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der relevanten Teilgebiete des Untersuchungsraumes im Luftbild .	4
Abbildung 2: Übersicht der relevanten Einleitungsstellen im Lageplan .....	6
Abbildung 3: Flächenverteilung der geplanten ZOB-Neugestaltung und des Edeka-Geländes nach Behandlungsbedürftigkeit .....	7
Abbildung 4: Schematische Darstellung eines Lamellenklärsers ViaTub der Fa. Mall .....	8
Abbildung 5: Lageplanausschnitt der geplanten Oberflächenentwässerung auf dem ZOB-Gelände .....	9
Abbildung 6: links: Gesamtentwicklungsfläche "Blotenberg"; rechts: Entwurf des B-Plans für den 1.BA .....	11
Abbildung 7: Übersicht der Entwässerung von Teilflächen der Bielefelder Straße .....	13
Abbildung 8: Einleitungsstellen 5642 und 5619 .....	14
Abbildung 9: Einleitungsstellen 1.08 und 5650 .....	15
Abbildung 10: RBF Freibad und ELS 1.08.....	16
Abbildung 11: Einleitungsstelle 1.07 .....	17
Abbildung 12: Teileinzugsgebiete des Schwarzbachs (aus ELWAS-Web).....	18
Abbildung 13: Schematische Darstellung des potentiellen RRB-Standorts mit Bestandshöhen .....	20
Abbildung 14: Schematische Darstellung zur Umsetzung des Regenrückhaltebeckens mit Neutrassierung des Schwarzbachs .....	22
Abbildung 15: Veränderung des Retentionsvolumens in Abhängigkeit des Abminderungsfaktors $f_a$ .....	24
Abbildung 16: Abgrenzung der Außengebietsteilflächen der ELS 5650 anhand der DGK5 - Höhenlinien aus dem ELWAS-Web .....	27
Abbildung 17: Prinzipskizze der Retentionsgräben mit erhöhten Muldeneinläufen im Längsschnitt.....	28
Abbildung 18: Standorte der Fotoaufnahmen im Luftbildausschnitt .....	34
Abbildung 19: Standort 1 .....	34
Abbildung 20: Standort 2 .....	35
Abbildung 21: Standort 3 .....	35
Abbildung 22: Standort 4 .....	36
Abbildung 23: Standort 5 .....	36
Abbildung 24: Standort 6 .....	37
Abbildung 25: Standort 7 .....	37
Abbildung 26: Standort 8 .....	38
Abbildung 27: Standort 9 .....	38
Abbildung 28: Standort 10 .....	39
Abbildung 29: Standort 11 .....	40
Abbildung 30: Standort 12 .....	40

# 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Werther (Westf.) plant mehrere, räumlich konzentrierte Maßnahmen in der näheren Umgebung zum Zentralen Omnibusbahnhof Werther (ZOB). In diesem Zuge soll eine konzeptionelle Betrachtung der wasserwirtschaftlichen Belange Regenwasserbehandlung und Regenwasserrückhaltung erfolgen. In diese Betrachtung mit einbezogen werden neben dem ZOB auch der angrenzende Edeka-Markt, die Bielefelder Straße und Alte Bielefelder Straße sowie das geplante Erschließungsgebiet Blotenberg. Darüber hinaus ist perspektivisch auch eine Umgestaltung des Knotenpunktes Bielefelder Straße und Alte Bielefelder Straße zu einem Kreisverkehr angedacht. Das vorliegende Konzept zeigt als Ergebnis Varianten zur Erfüllung der genannten entwässerungstechnischen Erfordernisse auf.

Nachfolgend werden zunächst das Untersuchungsgebiet und die aktuelle Entwässerungssituation beschrieben sowie die Entwässerungsplanung der ZOB-Neugestaltung dargestellt. Im Anschluss werden mögliche Restriktionen und Konflikte analysiert, sodass daraus eine Art „Masterplan“ als gesamtheitliches Entwässerungskonzept abgeleitet wird. Auf eine weitergehende Beschreibung des neugestalteten ZOB-Geländes aus hochbautechnischer sowie verkehrsplanerischer Sicht wird hier verzichtet.

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Teilflächen des Untersuchungsraumes im Luftbildausschnitt.



Abbildung 1: Darstellung der relevanten Teilgebiete des Untersuchungsraumes im Luftbild

## 2 Rechtlicher Hintergrund

Das grundsätzliche Ziel zum Schutz der Gewässer besteht in der Reduzierung stofflicher und hydraulischer Belastungen durch anthropogene Einflüsse. Dieses Ziel wird durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) formuliert und in Form des s.g. guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands als Zielsetzung für natürliche Oberflächenwasserkörper definiert.

Solche anthropogenen Belastungen stellen u.a. ungedrosselte Einleitungsstellen aus der Regenwasserkanalisation in die Gewässer dar. Das in kanalisierten Einzugsgebieten anfallende Regenwasser wird konzentriert in das Gewässer eingeleitet und verursacht im Bereich der Einleitungsstellen hohe hydraulische Belastungen, die zu Schädigungen der Gewässerstruktur, dem Verlust wertvoller Lebensräume und zur Verdriftung aquatischer Organismen beitragen. Diese aquatischen Organismen dienen als Langzeitindikatoren stellvertretend der Bewertung des Gewässerzustands. Solche Belastungen müssen nach dem Prinzip der „Rückhaltung vor Einleitung“ auf ein gewässerverträgliches Maß reduziert werden. Das grundsätzliche Ziel der Maßnahmenplanung besteht jedoch nicht in der Vermeidung von niederschlagsbedingten Einleitungen, sondern vielmehr in der Reduzierung von Höhe, Dauer und Häufigkeit der Belastungen auf ein gewässerspezifisch verträgliches Niveau. Ebenso gilt dies für die Einleitung stofflicher Belastungen.

Zur Erreichung der vorgegebenen Bewirtschaftungsziele sind dementsprechend geeignete Maßnahmen zu treffen. Dies sind insbesondere Anlagen zur Regenwasserbehandlung und zur Abflussreduzierung. Maßgebend für Maßnahmenplanungen zur Regenwasserbehandlung in Nordrhein-Westfalen sind neben den DWA-Arbeitsblättern insbesondere der s.g. Trennerlass NRW, der die Kategorisierung von Herkunftsflächen nach Behandlungserfordernis definiert und das Maß der zu behandelnden Abflüsse vorgibt. Die Bemessung von Anlagen zur Regenrückhaltung erfolgt nach den Vorgaben des DWA-Arbeitsblattes A117 und richtet sich in erster Linie nach dem spezifischen Landabfluss, einer gewässerspezifisch verträglichen Abflussspende. Darüber hinaus ist das DWA-Arbeitsblatt A102 im Entwurf erschienen, welches Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer behandelt. Hierin werden neben emissions- und immissionsbezogenen Bewertungen und Regelungen neuerdings auch Ansätze zur Berücksichtigung der Wasserhaushaltsbilanz beschrieben, die sich insbesondere auf die Erschließung von Neubaugebieten auswirken. Diese zielt darauf ab, durch geeignete Maßnahmen trotz Bebauung eine möglichst naturnahe Wasserhaushaltsbilanz in Erschließungsgebieten zu erreichen.

### 3 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

Im Mittelpunkt der Betrachtung steht der ZOB Werther, dessen geplante Neugestaltung ursächlich für die Konzeption der zukünftigen Oberflächenentwässerung im Umfeld des ZOB war. Der ZOB Werther befindet sich im Kreuzungsbereich der Bielefelder Straße / L 785 und der Alten Bielefelder Straße. Die Zuwegung zu der insgesamt  $A_{ges,ZOB} = 0,44$  ha großen Fläche erfolgt heute – wie auch zukünftig – über die Alte Bielefelder Straße. Der befestigte Flächenanteil umfasst  $A_{bef,ZOB} = 0,38$  ha.

Die Landstraße L 785 verläuft als Bielefelder Straße vom Stadtzentrum aus in südöstliche Richtung; die Alte Bielefelder Straße verläuft von dem gemeinsamen Knotenpunkt mit der Bielefelder Straße aus in nordwestliche Richtung entlang des ZOB. Beide Straßen – L 785 und Alte Bielefelder Straße – begrenzen somit den ZOB sowie den benachbarten Edeka-Markt. Der Edeka-Markt und dessen Parkplatzflächen bilden eine Gesamtfläche von  $A_{ges,Edeka} = 1,36$  ha und grenzen südlich unmittelbar an den ZOB. Als weitere Fläche muss die geplante Erschließung des Neubaugebietes Blotenberg in dem „Masterplan“ berücksichtigt werden. Die heute landwirtschaftlich genutzte Fläche südlich des Knotenpunktes L 785 und der Alten Bielefelder Straße umfasst insgesamt 5,73 ha, wovon 4,7 ha – unterteilt in zwei Bauabschnitte – auf Wohnbebauung entfallen und auf den verbleibenden 1,03 ha eine gewerbliche Nutzung vorgesehen ist. Darüber hinaus muss an dieser Stelle ein Außengebietszufluss aus einem rund 16 ha großen natürlichen Einzugsgebiet mit einbezogen werden. Die Oberflächenentwässerung aller beschriebenen Flächen leitet heute an vier verschiedenen Einleitungsstellen in den Schwarzbach ein. Die Einleitungsstellen befinden sich in unmittelbarer Nähe des ZOB bzw. der L 785 (s. Abbildung 2).

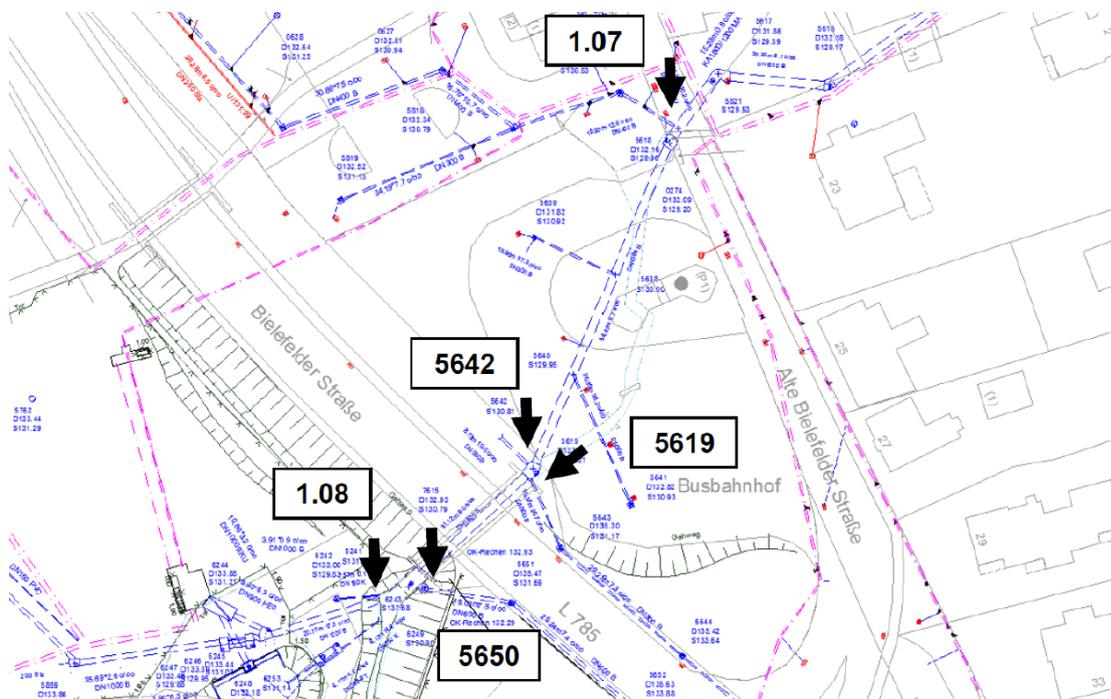


Abbildung 2: Übersicht der relevanten Einleitungsstellen im Lageplan

### 3.1 ZOB-Neugestaltung und Entwässerung

Im Rahmen der Neugestaltung des ZOB in Werther wird auch die Oberflächenentwässerung angepasst. Aufgrund unzureichender Flächenverfügbarkeit und der geringen Tiefenlage des Schwarzbachs ist auf dem ZOB-Gelände keine Retentionsmaßnahme unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen möglich. Dieses Retentionsdefizit ist oberstrom der Schwarzbachverrohrung zu kompensieren und wird in diesem Konzept berücksichtigt.

Eine Reinigung des behandlungsbedürftigen Niederschlagswasserabflusses wird gemäß Trennerlass gefordert und ist in Form eines Lamellenklärsers ViaTub 18R 38 der Fa. Mall Umweltsysteme vorgesehen worden. Über diesen wird der behandlungsbedürftige Abflussanteil  $Q_{krit}$  der ZOB-Fahrbahnfläche sowie des Edeka-Geländes behandelt und anschließend in den verrohrten Schwarzbach bei der Einleitungsstelle 1.07 eingeleitet. Die Fahrgastinsel hingegen ist gemäß Trennerlass nicht als kritisch belastete Fläche eingestuft, sodass die Oberflächenabflüsse von der Fahrgastinsel nicht behandlungsbedürftig sind und dementsprechend ohne weitere Reinigung direkt in den Schwarzbach eingeleitet werden. Abbildung 3 zeigt vereinfacht die Flächenverteilung der geplanten ZOB-Neugestaltung und des Edeka-Geländes nach Behandlungsbedürftigkeit im Lageplanausschnitt.

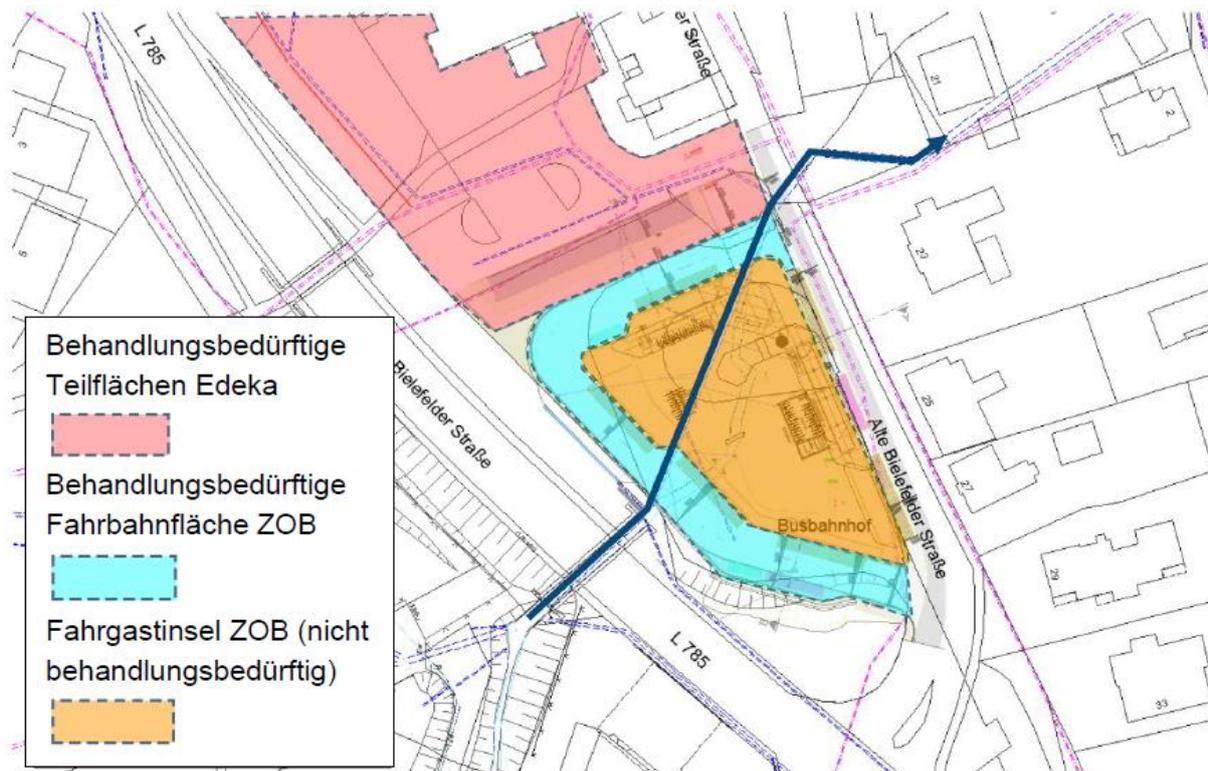


Abbildung 3: Flächenverteilung der geplanten ZOB-Neugestaltung und des Edeka-Geländes nach Behandlungsbedürftigkeit

### Lamellenklärer

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde zur Regenwasserbehandlung eine Kompakte Sedimentationsanlage gewählt. Ein Lamellenklärer der Bauart ViaTub 18R 38 besteht aus einem Beton-Fertigteile-Rundschacht DN 2500 mit einem integrierten Kunststoff-Lamellenpaket. Dieses Lamellenpaket sorgt für eine erhebliche Oberflächenvergrößerung, sodass die Sedimentationsleistung dieser Kompaktanlage mit derer großer zentraler Regenklärbecken verglichen werden kann. Die Feinkornanteile des Abflusses sedimentieren im Schlammraum der Kompaktanlage. Anschließend wird dieser in regelmäßigen Abständen entleert.

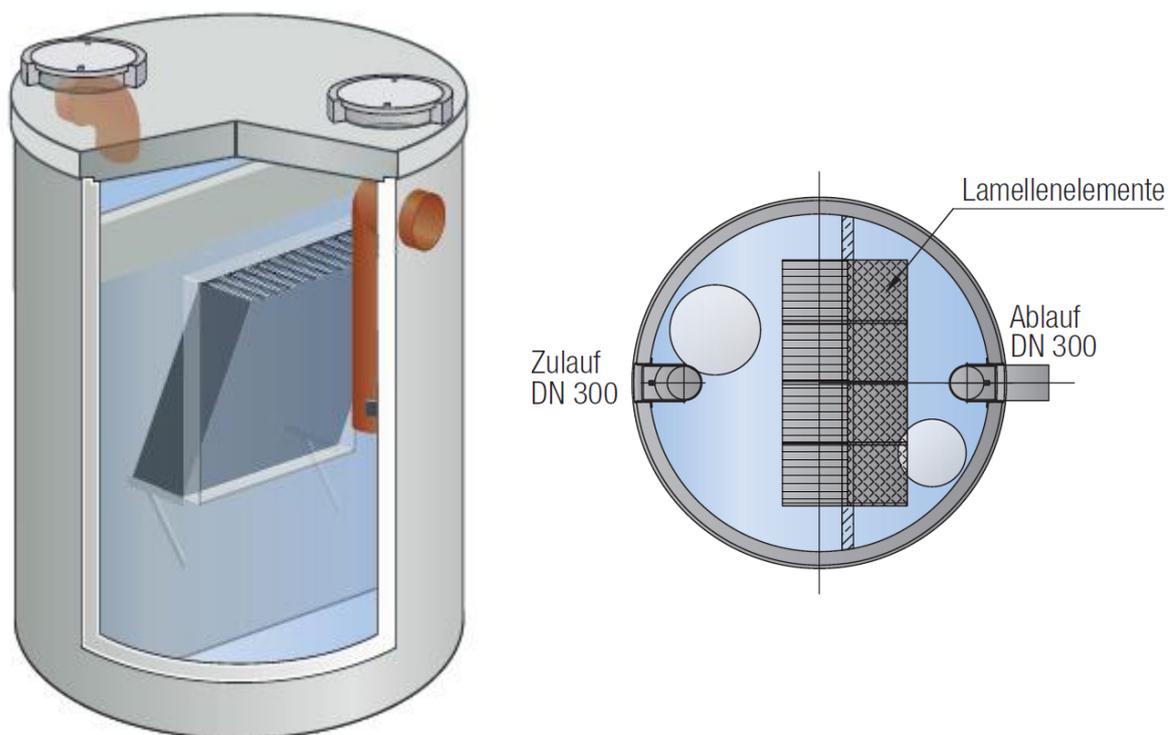


Abbildung 4: Schematische Darstellung eines Lamellenklärers ViaTub der Fa. Mall

Der Lamellenklärer ist in dem Parkplatzstreifen zwischen ZOB- und Edeka-Gelände angeordnet und wird über ein Trennbauwerk mit dem behandlungsbedürftigen Abflussanteil  $Q_{krit} = 21 \text{ l/s}$  beschickt. Die notwendige Abflussdrosselung erfolgt über einen Drosselschieber, der auf den entsprechenden Wert einzustellen ist. Über eine seitliche Schwelle mit Tauchwand im Trennbauwerk erfolgt für den Fall höherer Abflüsse eine Entlastung in einen Notumlauf DN 400 PP. Mit Hilfe zusätzlicher Havarieschieber können sowohl die Abflüsse von der ZOB-Fahrbahnfläche als auch von dem Edeka-Gelände voneinander unabhängig reguliert werden. Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt einen Ausschnitt der Entwässerungsplanung der ZOB-Neugestaltung im Lageplan.



### 3.2 Bielefelder Straße

Die Bielefelder Straße ist gemäß Trennerlass als behandlungsbedürftige Fläche (2b\_2) eingestuft und entwässert insgesamt über vier Einleitungsstellen in den Schwarzbach. Darüber hinaus münden die Abflüsse aus natürlichen Außengebieten in die Straßenseitengräben der Bielefelder Straße. Die genaue Aufteilung der Teilflächen der Bielefelder Straße erfolgt über die Betrachtung der jeweiligen Einleitungsstellen in den nachfolgenden Kapiteln. Hinsichtlich des Zustands des RW- und MW-Kanals der Bielefelder Straße können jedoch die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Im Rahmen einer zukünftigen Umgestaltung des Knotenpunktes Bielefelder Straße / Alte Bielefelder Straße zu einem Kreisverkehr sollte der Mischwasserkanal DN 250 Stz (zwischen den Schächten 0278, 0277 und 0276) saniert werden. Dieser Kanal kreuzt die Bielefelder Straße und wurde in der Vergangenheit mittels Inliner saniert. Allerdings sind die Haltungen hydraulisch unterbemessen, sodass eine Erweiterung auf DN 400 Stz empfohlen wird.
- Der Regenwasserkanal DN 300 B zwischen den Schächten 5646, 5645, 5644, 5643 bis 5619 (östlich der Schwarzbachverrohrung) verläuft unter dem Kreuzungsbereich bis zur Einleitung in den verrohrten Schwarzbach. Im Bereich der Bepflanzungen weist der Kanal deutliche Schäden aufgrund von Durchwurzungen auf und sollte ebenfalls erneuert werden.

### 3.3 Alte Bielefelder Straße

Unter der Alten Bielefelder Straße verlaufen zwei Stränge der MW-Kanalisation, über die heute auch ca. 750 m<sup>2</sup> des ZOB entwässert werden. Die angeschlossene Oberfläche wird durch die ZOB-Neugestaltung nicht erweitert, sodass die hydraulischen Verhältnisse unverändert bleiben. Des Weiteren wird das Quergefälle der Alten Bielefelder Straße durch einen provisorischen Asphaltkeil bis zur tatsächlichen Sanierung der Alten Bielefelder Straße verändert, um so wartende Fahrgäste vor Spritzwasser zu schützen. Dieses Provisorium reicht von dem Knotenpunkt mit der Bielefelder Straße bis zur Einfahrt des Edeka-Marktes. Da dieser Straßenabschnitt nicht über das Trennsystem entwässert, wird keine weitere Betrachtung hinsichtlich der Behandlung und Retention von Niederschlagswasser dieses Straßenabschnitts vorgenommen. Für den Zustand der MW-Kanäle kann Folgendes festgehalten werden:

- Die Mischwasserhaltungen DN 300 B zwischen den Schächten 0247, 0246, 0245, 0244 und 0033 im Gehweg der Alten Bielefelder Straße sind marode und müssen durch Ersatzbau saniert werden, ebenso wie die Hausanschlüsse. Dies ist auch Bestandteil des ABK und wurde wegen des Umbaus des ZOB zunächst zurückgestellt. Allerdings wird die Fahrbahn der Alten Bielefelder Straße im Rahmen der ZOB-Neugestaltung nicht saniert, sondern nur um einen provisorischen Keil zur Änderung der Fahrbahnquerneigung ergänzt. Im Rahmen einer zukünftigen Fahrbahnsanierung sollten die baufälligen MW-Kanäle jedoch erneuert werden.

- Die Mischwasserhaltungen DN 400 Stz zwischen den Schächten 0276, 0275, 0274 und 0033 wurden 2007 mittels GFK-Inliner ertüchtigt. Für eine weitere Nutzung als MW-Kanal bieten sich diese Haltungen jedoch nicht an.
- Da beide MW-Kanäle sanierungsbedürftig sind, bietet es sich im Rahmen einer Fahrbahnsanierungsmaßnahme der Alten Bielefelder Straße an, die beiden MW-Kanäle zu einem gemeinsamen MW-Kanal mit größerem Rohrquerschnitt zusammenzufassen.

### 3.4 Neubaugebiet Blotenberg

Südlich des Knotenpunktes Bielefelder Straße und der Alten Bielefelder Straße ist die Erschließung eines Neubaugebietes geplant. Neben einer 1,03 ha großen Gewerbefläche ist in einem ersten Bauabschnitt eine 2,80 ha große Fläche für Wohnbebauung vorgesehen. In einem zweiten Bauabschnitt soll die Fläche für die Wohnbebauung um weitere 1,92 ha auf insgesamt 5,75 ha erweitert werden.

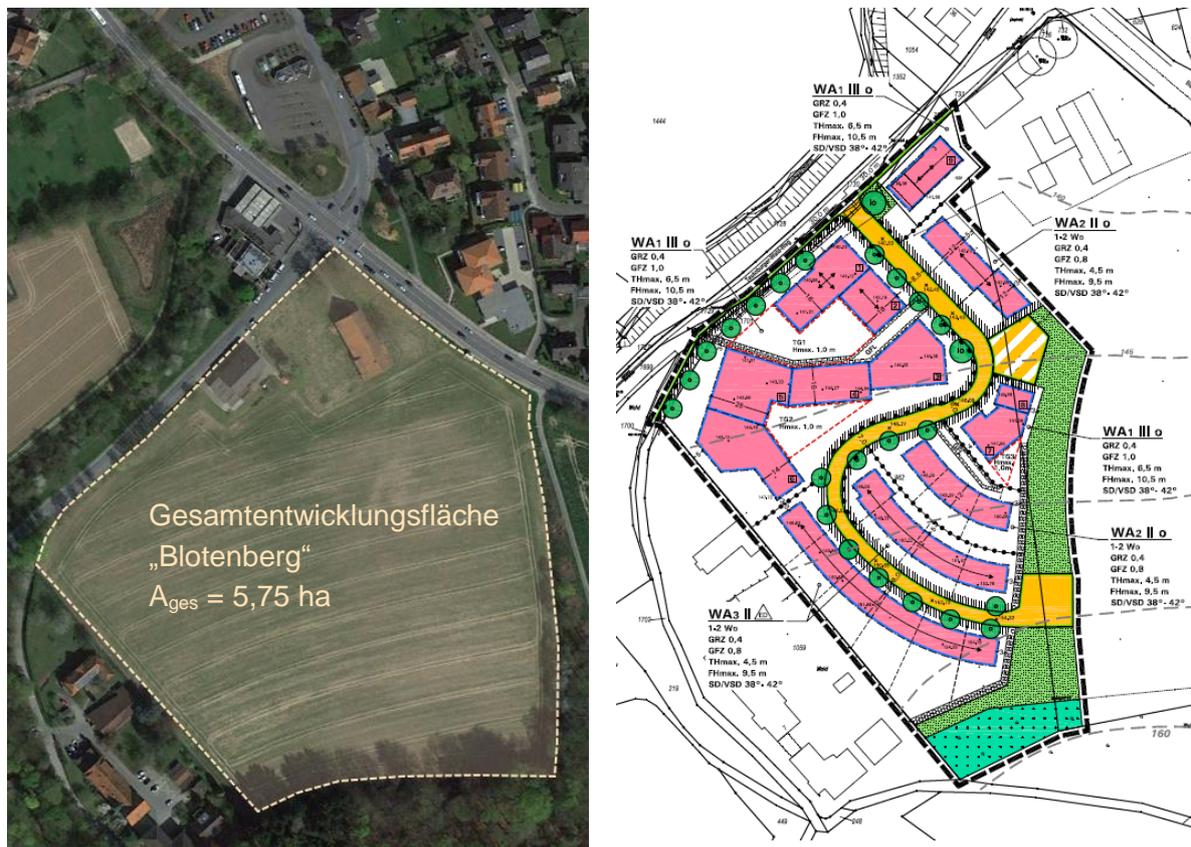


Abbildung 6: links: Gesamtentwicklungsfläche "Blotenberg"; rechts: Entwurf des B-Plans für den 1.BA

Die gesamte, befestigte Fläche des Baugebietes Blotenberg wird mit  $A_{\text{bef, Blotenberg}} = 3,66 \text{ ha}$  angesetzt (Annahmen:  $\Psi_{\text{Wohnbebauung}} = 0,6 [-]$ ;  $\Psi_{\text{Gewerbe}} = 0,8 [-]$ ). Eine entsprechende Retention für das Baugebiet Blotenberg ist auf ein 5-jährliches Bemessungsregenereignis auszulegen. Üblicherweise wird als spezifischer Landabfluss  $q = 10 \text{ l/(s*ha)}$  gewählt. In diesem Fall jedoch wird diese Annahme auf geringere Abflusspenden reduziert, um Retentionsdefizite aus der

ZOB-Neugestaltung zu kompensieren. Auf diese Weise werden die Abflussmengen aus dem Neubaugebiet Blotenberg in den Schwarzbach reduziert, woraus ein höheres erforderliches Retentionsvolumen resultiert. Die Erläuterung einer geeigneten Retentionsmaßnahme für das Erschließungsgebiet Blotenberg sowie die Berechnung des Retentionsvolumens und die Bilanzierung der entsprechenden Kompensationsvolumina erfolgt in Kapitel 4.

### **3.5 Umgestaltung Knotenpunkt Bielefelder Straße**

Zukünftig ist eine Umgestaltung des Knotenpunktes Bielefelder Straße / Alte Bielefelder Straße / Teutoburger-Wald-Weg zu einem Kreisverkehr angedacht. Eine Vorplanung ist durch die Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH erstellt worden und befindet sich im Abstimmungsprozess mit dem Straßenbaulastträger. Vor dem Hintergrund der besseren Anbindung des ZOB-Geländes an das überörtliche Straßennetz und des im Rahmen der Erschließung des Neubaugebietes Blotenberg steigenden Verkehrsaufkommens des Teutoburger-Wald-Weges erscheint diese Maßnahme in jedem Falle sinnvoll.

Für bauliche Anpassungen des Entwässerungsnetzes in diesem Bereich bietet es sich an, die endgültige Entscheidung zur Umgestaltung des Knotenpunktes abzuwarten und diese im Zusammenhang mit den Straßenbauarbeiten anzugehen, da Art und Umfang von Maßnahmen der Regenwasserbehandlung und Regenwasserrückhaltung stark von der Umsetzung einer Knotenpunktumgestaltung abhängen.

### 3.6 Einleitungsstellen

Die Voraussetzung zur Bestimmung des behandlungsbedürftigen Abflussanteils  $Q_{krit}$  der Teilflächen der Bielefelder Straße ist die Kenntnis über die Art der Straßenentwässerung sowie die Größe der Teilflächen. Dies wurde in einem Konzept zum Umgang mit Niederschlagswasser von klassifizierten Straßen durch die Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH im Jahr 2017 untersucht. In diesem Zusammenhang wurde auch die Entwässerung der Bielefelder Straße untersucht und so die Größe der angeschlossenen Teilflächen der Bielefelder Straße bezogen auf die in diesem Konzept relevanten Einleitungsstellen ermittelt. Die nachstehende Abbildung zeigt die Flächenverteilung der Bielefelder Straße im Lageplanausschnitt.

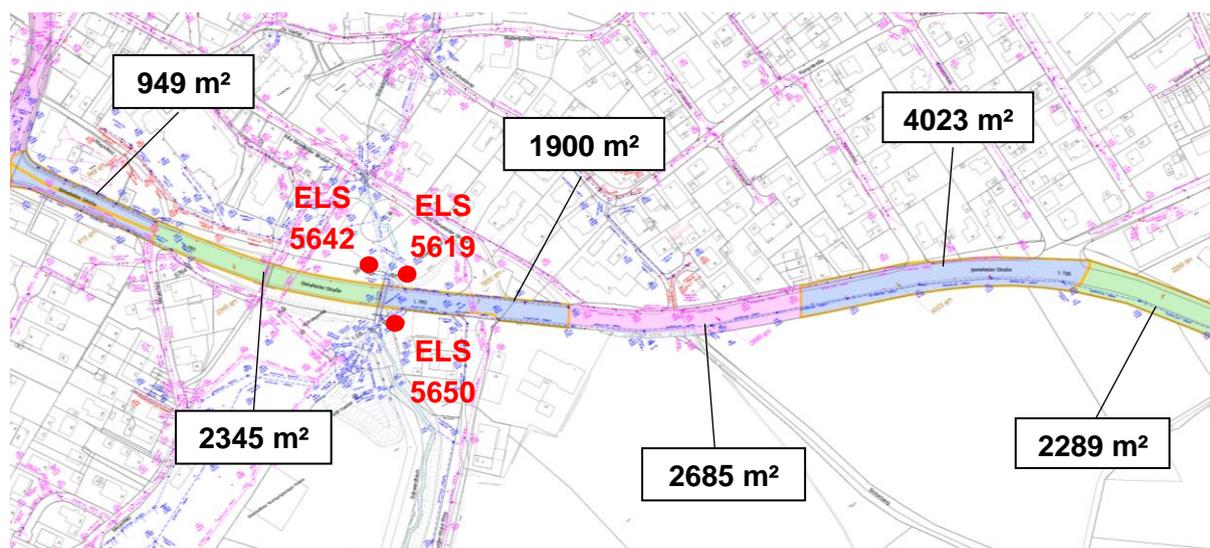


Abbildung 7: Übersicht der Entwässerung von Teilflächen der Bielefelder Straße

Die blaue Flächenschraffur bedeutet eine Entwässerung über den RW-Kanal sowie die grüne Flächenschraffur eine Entwässerung über das Bankett mit anschließender Ableitung über den RW-Kanal. Die pink schraffierte Teilfläche entwässert in den MW-Kanal. Hieraus lässt sich die an die jeweiligen Einleitungsstellen angeschlossenen, klassifizierten Straßenflächen ableiten, die für die Ermittlung des zu behandelnden Volumenstroms maßgebend sind. Eine entsprechende Übersicht liefert Tabelle 1. Es wurde dabei von einer kritischen Regenspende  $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$  ausgegangen. Auf die Behandlung der Niederschlagswasserabflüsse aus dem Einzugsgebiet der Einleitungsstelle 1.07 wurde bereits in Kapitel 3.1 eingegangen.

Tabelle 1: Ermittlung des behandlungsbedürftigen Abflussanteils

Einleitungsstelle	5642	5619	5650
Klassifizierte Straßenfläche [m²]	3294	1900	6312
$Q_{krit,i}$ [l/s]	4,9	2,85	9,468

Im Folgenden sollen die einzelnen Einleitungsstellen näher betrachtet werden; insbesondere hinsichtlich des jeweils erforderlichen Retentionsvolumens.

### 3.6.1 Einleitungsstelle 5642

Über die Einleitungsstelle 5642 (DN 500 B) werden die Oberflächenabflüsse des nördlichen Abschnitts der Bielefelder Straße bis zur Einmündung in den Schwarzbach eingeleitet. Das anfallende Niederschlagswasser wird in den nördlich, parallel zur Straße verlaufenden RW-Kanal DN 300 B eingeleitet, der im weiteren Verlauf in einen offenen Graben mündet. In dem Graben findet eine Abflussverzögerung der Oberflächenabflüsse von der Fahrbahn der Bielefelder Straße vor der Einleitung in den Schwarzbach statt. Die angeschlossene, befestigte Fläche beträgt  $A_{5642,bef} = 0,33$  ha und ist komplett als behandlungsbedürftige Fläche eingestuft. Dies entspricht auch gleichzeitig der gesamten Einzugsfläche dieser Einleitungsstelle. Das erforderliche Retentionsvolumen für eine Rückhaltemaßnahme vor Einleitung in den Schwarzbach beträgt gemäß des vereinfachten Verfahrens nach DWA-A117  $V_{Ret,erf} = 81$  m<sup>3</sup> (Annahme:  $q = 10$  l/(s\*ha)).

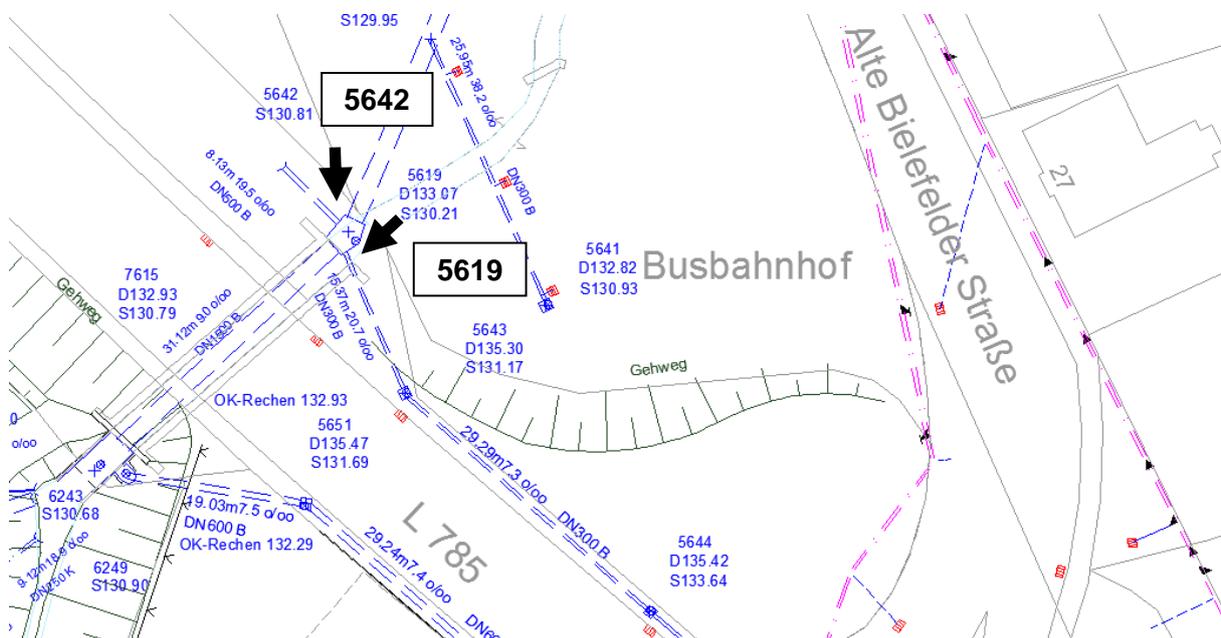


Abbildung 8: Einleitungsstellen 5642 und 5619

### 3.6.2 Einleitungsstelle 5619

Über die Einleitungsstelle 5619 (s. Abbildung 8) wird ebenfalls ausschließlich die Fahrbahnenentwässerung der Bielefelder Straße in den Schwarzbach abgeleitet. In diesem Fall für den rund 130 m langen Abschnitt der Bielefelder Straße unmittelbar südöstlich der Schwarzbachverrohrung. Die Fahrbahnenentwässerung erfolgt im Pultprofil in den straßenbegleitenden RW-Kanal DN 300 B. Insgesamt beträgt die angeschlossene Fläche  $A_{5619,ges} = 0,19$  ha und entspricht gleichzeitig der behandlungsbedürftigen Straßenfläche. Das erforderliche Retentionsvolumen für eine Rückhaltemaßnahme vor Einleitung in den Schwarzbach beträgt gemäß des vereinfachten Verfahrens nach DWA-A117  $V_{Ret,erf} = 47$  m<sup>3</sup> (Annahme:  $q = 10$  l/(s\*ha)).

### 3.6.3 Einleitungsstelle 5650

Die verbleibende Fahrbahntwässerung der Bielefelder Straße – mit Ausnahme eines kurzen Teilstücks, das über den MW-Kanal entwässert – wird über die Einleitungsstelle 5650 in den Schwarzbach eingeleitet. Der RW-Kanal verläuft südwestlich entlang der L 785 bis zur Einmündung in den Schwarzbach. Die Einleitung (DN 600 B) erfolgt unmittelbar vor der Einmündung in die Schwarzbachverrohrung innerhalb eines ausgedehnten Raumrechens. Neben der Fahrbahntwässerung der L 785 nimmt dieser RW-Kanal auch Außengebietszuflüsse auf. Die hier angeschlossene Fahrbahnfläche der Bielefelder Straße beträgt nur 0,63 ha sowie die gesamten, natürlichen Außengebietsflächen zusätzlich ca. 16 ha. Des Weiteren nimmt eine Grabenstruktur, die an den hier betrachteten RW-Kanal anschließt, die Oberflächenabflüsse eines rund 550 m langen Abschnitts der L 785 auf, der sich außerhalb der Ortsdurchfahrt befindet und über das Bankett entwässert. Dies entspricht einer zusätzlichen klassifizierten Straßenfläche von rund 7000 m<sup>2</sup>.

Vor dem Hintergrund des verhältnismäßig geringen Abflussanteils der innerörtlichen Fahrbahntwässerung gegenüber dem außerörtlichen Anteil der Fahrbahntwässerung sowie den ausgedehnten Ausgebieten sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sich die Abwasserbeseitigungspflicht der Stadt Werther nur auf die Oberflächenentwässerung innerhalb der Ortsdurchfahrten bezieht. In diesem Fall nimmt das kommunale Entwässerungsnetz jedoch auch darüber hinausgehende Oberflächenabflüsse auf, die den Großteil des Regenwetterabflusses ausmachen.

Das erforderliche Retentionsvolumen für eine Rückhaltemaßnahme vor Einleitung in den Schwarzbach beträgt gemäß des vereinfachten Verfahrens nach DWA-A117 (einschließlich der Straßenfläche außerhalb der OD)  $V_{Ret,erf} = 351 \text{ m}^3$  (Annahme:  $q = 10 \text{ l/(s*ha)}$ ).

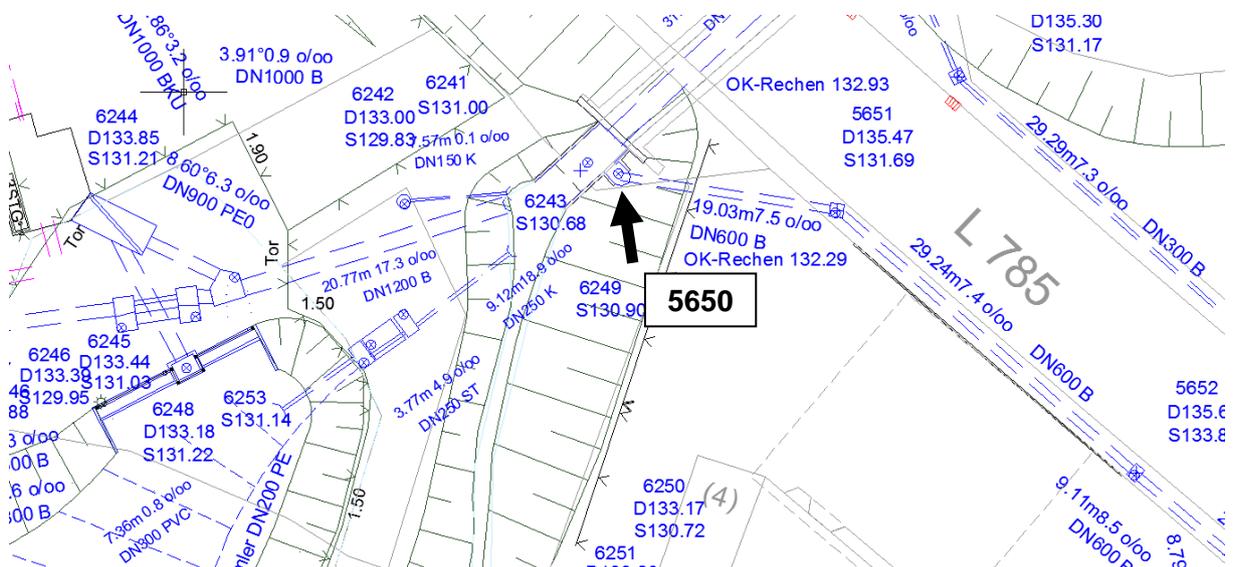


Abbildung 9: Einleitungsstellen 1.08 und 5650

### 3.6.4 Einleitungsstelle 1.08

Über die Einleitungsstelle 1.08 erfolgt die Einleitung des Drosselabflusses aus dem angrenzenden „Retentionsbodenfilter Freibad“ in den Schwarzbach. Für dieses Einzugsgebiet sind



tention vor Einleitung in den Schwarzbach konnte aufgrund zahlreicher Restriktionen allerdings nicht in der Planung berücksichtigt werden. Das daraus resultierende Retentionsdefizit soll im Oberlauf kompensiert werden.

Das erforderlichen Retentionsvolumens nach DWA-A117 für das Einzugsgebiet der Einleitungsstelle 1.07 beträgt  $V_{Ret,erf,1.07} = 408 \text{ m}^3$  (Annahme:  $q = 10 \text{ l/(s*ha)}$ ). Dieser Wert gilt bereits für den Planungszustand, der sich aus der ZOB-Neugestaltung ergibt und umfasst dementsprechend den gesamten ZOB (Fahrbahn und Fahrgastinsel) sowie das Edeka-Gelände.

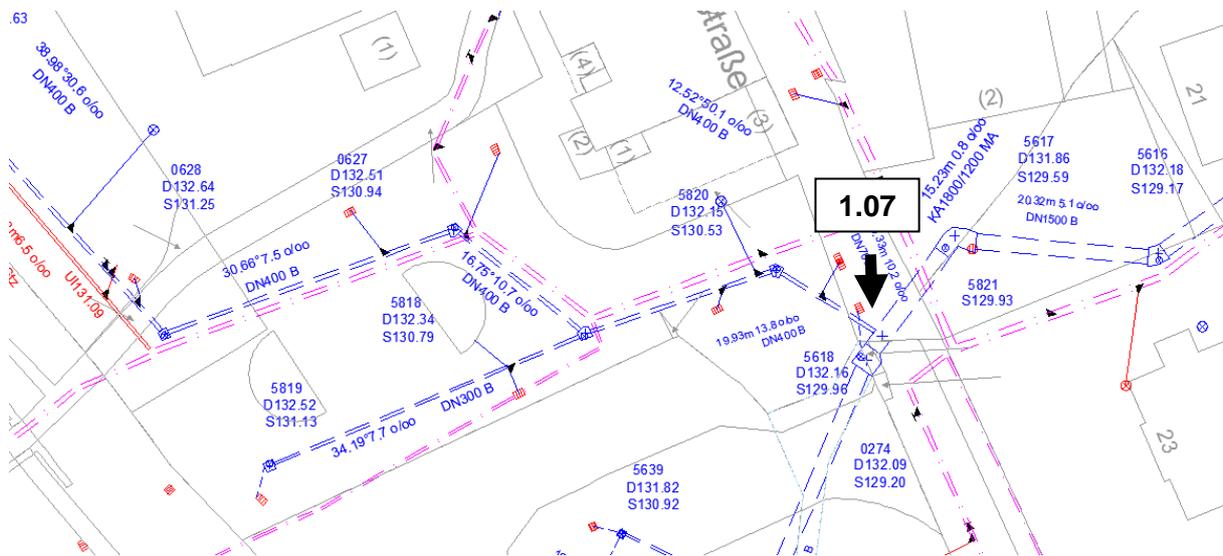


Abbildung 11: Einleitungsstelle 1.07

### 3.7 Schwarzbach

Alle zuvor beschriebenen Einleitungsstellen münden innerhalb eines 110 m langen Gewässerabschnittes in den Schwarzbach, der teilweise offen und teilweise verrohrt ist. Die Verrohrung DN 1500 beginnt unter der Bielefelder Straße und verläuft über eine ca. 500 m lange Strecke durch das Zentrum der Stadt Werther. Die Schwarzbachverrohrung verläuft von Süden nach Norden mit relativ geringer Überdeckung (ca. 1,20 m) unter dem ZOB und weist dabei ein Sohlgefälle von 0,7 Promille auf.

Gemäß den Angaben des ELWAS-Web beträgt der Mittelwasserabfluss des Schwarzbachs auf Höhe des ZOB ca.  $MQ = 46 \text{ l/s}$ . Das Einzugsgebiet des Schwarzbachs erstreckt sich vom Teutoburger Wald bis zum ZOB über insgesamt ca. 400 ha mit bewegter Topografie und untergliedert sich in die in der nachstehenden Abbildung dargestellten Teileinzugsgebiete mit den angegebenen Teileinzugsgebietsflächen. Die Ermittlung der Teileinzugsgebietsflächen erfolgte anhand der Darstellung aus dem Fachinformationssystem ELWAS (Stand: März, 2018). Oberstrom der Schwarzbachverrohrung zeichnet sich das Gewässereinzugsgebiet vor allem durch land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen sowie die bewaldeten Hänge des Teutoburger Waldes aus. Einzig zwischen Osningstraße und Weststraße befindet sich ein größerer Siedlungsbereich.

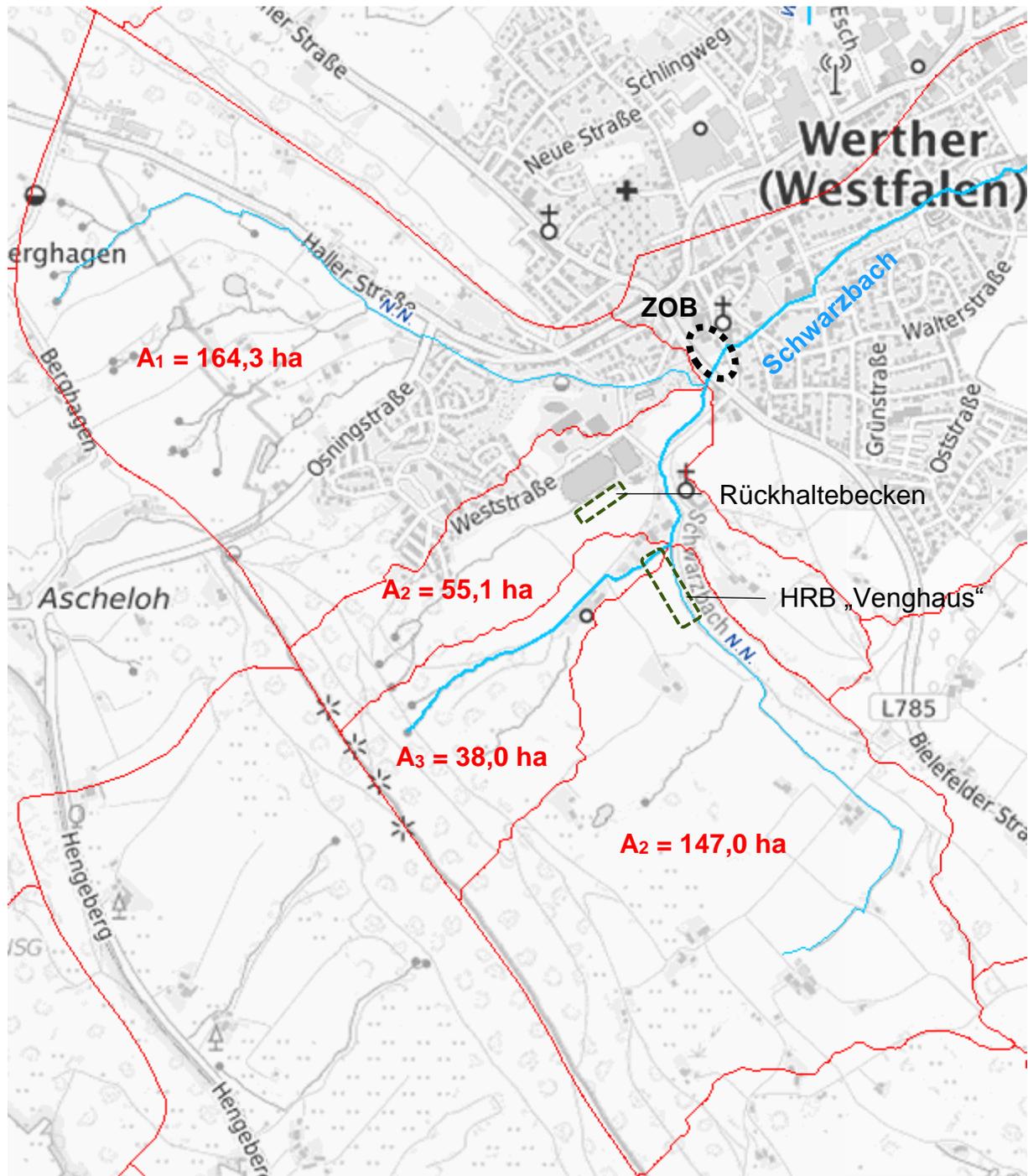


Abbildung 12: Teileinzugsgebiete des Schwarzbachs (aus ELWAS-Web)

### 3.8 Hochwasserrückhaltebecken Venghaus

Im Süden der Stadt Werther befindet sich das Hochwasserrückhaltebecken „Venghaus“, welches sich aktuell in der Fertigstellung befindet. Das Retentionsbauwerk verfügt über zwei Speicherräume und bietet Rückhaltevolumen für die beiden südlichen Teileinzugsgebiete des Schwarzbachs ( $A_3 = 38$  ha,  $A_4 = 147$  ha).

Darüber hinaus befindet sich unmittelbar südlich der Fußball-Sportplätze Meyerfeld ein weiterer Rückhalteraum, der für eine Abflussverzögerung des Einzugsgebietes  $A_2$  (55 ha) sorgt. Insgesamt verfügen somit alle Zuflüsse südlich des Teutoburger-Wald-Weges über Retentionsräume.





im Norden steigt deutlich an. Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten diesen Standort zur Regenrückhaltung zu nutzen:

- Variante 1: Dükern des Schwarzbachs und Füllung des RRBs durch Rückstau; Betrieb im Nebenschluss
- Variante 2: Umverlegung des Schwarzbachs in Kombination mit ökologischer Gewässeraufwertung und Einleitung in das RRB ohne Düker; Betrieb im Hauptschluss

#### **4.1.1 Variante 1: Düker Schwarzbach, RRB im Nebenschluss**

Um den potentiellen Standort des RRBs über einen RW-Kanal aus der Erschließungsfläche „Blotenberg“ ohne Umverlegung des Schwarzbachs zu erreichen, müsste der Schwarzbach unterquert bzw. gedükert werden. Das Niederschlagswasser wird somit unter dem Schwarzbach hindurch und anschließend über das geodätische Niveau des Schwarzbachs befördert werden, um dort vor Einleitung in den Schwarzbach zurückgehalten werden zu können. Durch eine technische Abflussdrosselung vor Einleitung in den Schwarzbach wird die Einleitungsmenge auf ein gewässerverträgliches Maß reduziert. Der bei erhöhten Abflüssen resultierende Rückstau vor dem Drosselorgan des RW-Kanals sorgt dann für eine Füllung des Rückhalte- raumes, welches sich in Form eines ungedichteten Erdbeckens nordwestlich des Schwarzbachs realisieren lassen kann. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten befindet sich das Erschließungsgebiet Blotenberg über dem geodätischen Niveau des potentiellen RRB-Standortes, sodass eine ausreichende Druckhöhe zur Sicherstellung des Entwässerungskomforts aufgebaut werden kann.

Aufgrund der vorhandenen Flächenverfügbarkeit und den topografischen Gegebenheiten stellt diese Variante eine vergleichsweise kostengünstige und technisch einfach zu realisierende Lösung dar. Es sind mit Ausnahme des Baus des Dükers keine Eingriffe in den Gewässerverlauf des Schwarzbachs notwendig. Das Rückhaltebecken würde im Nebenschluss betrieben werden.

#### **4.1.2 Variante 2: Umverlegung Schwarzbach, RRB im Hauptschluss**

Alternativ bietet sich eine Umverlegung des Schwarzbachs nach Nordwesten auf der heutigen Ackerfläche an, um so Raum für ein Regenrückhaltebecken zu schaffen. Auf diese Weise würde eine Querung des Schwarzbachs mit dem RW-Kanal aus dem Erschließungsgebiet Blotenberg entfallen. Gleichzeitig könnte dieser Abschnitt des Schwarzbachs ökologisch durch strukturverbessernde Maßnahmen aufgewertet werden. Neben den wasserwirtschaftlichen Aspekten bietet sich in diesem Zuge auch eine Kombination mit städteplanerischen Aspekten an. Aufgrund der benachbarten Erschließungsfläche Blotenberg, der Innenstadtnähe sowie der Nähe zum Sportplatz bietet es sich an, die mögliche Umverlegung des Schwarzbachs mit einer kleinen Parkanlage zu kombinieren. Renaturierungsmaßnahmen bieten von sich aus ei-



### 4.1.3 Kompensationsvolumen

Im Wesentlichen sind das erforderliche Retentionsvolumen sowie die geplante Einstautiefe des Beckens maßgebend für die Ausdehnung des Retentionsraumes. Angesichts der ausgedehnten Flächenverfügbarkeit bietet sich daher an dieser Stelle eine „Überbemessung“ des Retentionsvolumens an, um Retentionsdefizite entlang der unterstrom liegenden Schwarzbachverrohrung zu kompensieren, wie bspw. das Retentionsdefizit des ZOB. In der Regel werden Regenrückhaltebecken auf einen spezifischen Landabfluss  $q$  zwischen 7,5 und 10 l/(s\*ha) bemessen. Davon abhängig errechnet sich anschließend das erforderliche Retentionsvolumen  $V_{Ret,erf}$  sowie der maximale Drosselabfluss  $Q_{Dr}$ . Eine Reduzierung des spezifischen Landabflusses führt dementsprechend zu einer Erhöhung des Retentionsvolumens sowie zu einer zusätzlichen hydraulischen Entlastung der Einleitungsstellen. Die nachstehende Tabelle stellt die berechneten Größen in Abhängigkeit des gewählten Landabflusses für ein 5-jährliches Bemessungsregenereignis gegenüber.

Tabelle 2: Kompensationsvolumen in Abhängigkeit des spez. Landabflusses  $q$

Variante	spez. Landabfluss $q$ [l/(s*ha)]	Erf. Retentionsvolumen $V_{Ret,erf}$ [m <sup>3</sup> ]	Max. Drosselabfluss $Q_{Dr}$ [l/s]	Kompensationsvolumen $V_{Komp}$ [m <sup>3</sup> ]
1	10,0	874	57,5	0
2	7,5	934	43,1	60
3	5,0	1032	28,8	158
4	3,0	1159	17,3	285

Aus der Tabelle geht hervor, dass sich auf diese Weise ein Kompensationsvolumen von bis zu 285 m<sup>3</sup> erzeugen lässt, was für den Fall gilt, dass der gesamte Niederschlagsabfluss aus dem Neubaugebiet Blotenberg in diesem Becken zentral gedrosselt werden muss. Die Bereitstellung der dazu notwendigen Fläche erscheint vor dem Hintergrund der ausgedehnten Flächenverfügbarkeit auch mit geringen Einstautiefen von weniger als 1 m realisierbar.

Eine zusätzliche, dezentrale Schaffung und Kompensation von Retentionsvolumen lässt sich durch die im Folgenden beschriebenen Effekte der Regenwassernutzung hervorrufen.

### 4.1.4 Regenwassernutzung in städtischen Neubaugebieten

Die Stadt Werther hat Ökostandards bei Bauvorhaben im Stadtgebiet festgelegt (Drucksache 510/2014), die als verbindlicher Bestandteil der Grundstücksveräußerung in städtischen Neubaugebieten beschlossen worden sind. Einer dieser zukunftsweisenden Ökostandards betrifft die Regenwassernutzung und lautet folgendermaßen:

*„Regenwassernutzung für Gartenbewässerung und die WC-Spülung ist verbindlich. Für die Waschmaschine sind Anschlussmöglichkeiten vorzusehen. Es ist eine Zisterne von mindestens 6.000 l einzubauen. Für die Rückhaltung (gedrosselter Abfluss) von Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen ist ein zusätzliches Auffangvolumen von 3.000 l zu schaffen.“*

Dieser Beschluss hat somit direkte Auswirkungen auf den Niederschlagswasserabfluss aus Neubaugebieten in die kommunale Kanalisation und weitergehend auch auf die Einleitungsmengen in Oberflächengewässer, da eine Rückhaltung von Niederschlagswasser auf den Grundstücken erfolgt.

Unter der Annahme, dass die Zisterne täglich für die WC-Spülung genutzt wird, bedeutet dies eine Pro – Kopf – Regenwassernutzung von rund 33 Litern am Tag. Diese Angabe basiert auf Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (2015), wonach der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch in Haushalten und Kleingewerbe im Jahr 2013 durchschnittlich 121 l betrug. Davon wiederum wurden nach Angaben des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2013) 27 % für die Toilettenspülung verwendet. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass das Niederschlagswasservolumen einer Zisterne täglich je Verbraucher um 33 l (ohne Gartenbewässerung) abnimmt. Hieraus wird ersichtlich, dass die Regenwassernutzung zu einer Reduzierung des Direktabflusses von Dachflächen beiträgt. Vor diesem Hintergrund erscheint die Wahrscheinlichkeit einer Unterdimensionierung von Regenrückhaltebecken nach dem vereinfachten Verfahren gemäß DWA-A117 als sehr unwahrscheinlich, sodass bspw. der Zuschlagsfaktor  $f_z$  (Risikomaß für Unterbemessung) reduziert werden könnte. Durch die Einleitung des Dachflächenabflusses in die Zisternen erfolgt außerdem eine zusätzliche Verzögerung der Abflussbildung und Abflusskonzentration, was durch eine Reduzierung des Abminderungsfaktors  $f_A$  berücksichtigt werden könnte. Folglich würde sich das erforderliche Retentionsvolumen für ein zentrales RRB des Neubaugebietes Blotenberg verringern.

Sieht man von einem solchen Vorgehen ab (Anpassung der Faktoren  $f_z$  und  $f_A$ ), so kann zumindest eine Überdimensionierung des Beckens nach DWA-A117 vor dem Hintergrund der Regenwassernutzung diskutiert werden, über die sich Retentionsdefizite im Rahmen des Regenrückhaltebeckens Blotenberg kompensieren lassen. Abbildung 15 zeigt grafisch die Reduzierung des Retentionsvolumens in Abhängigkeit des gewählten Abminderungsfaktors  $f_a$ .

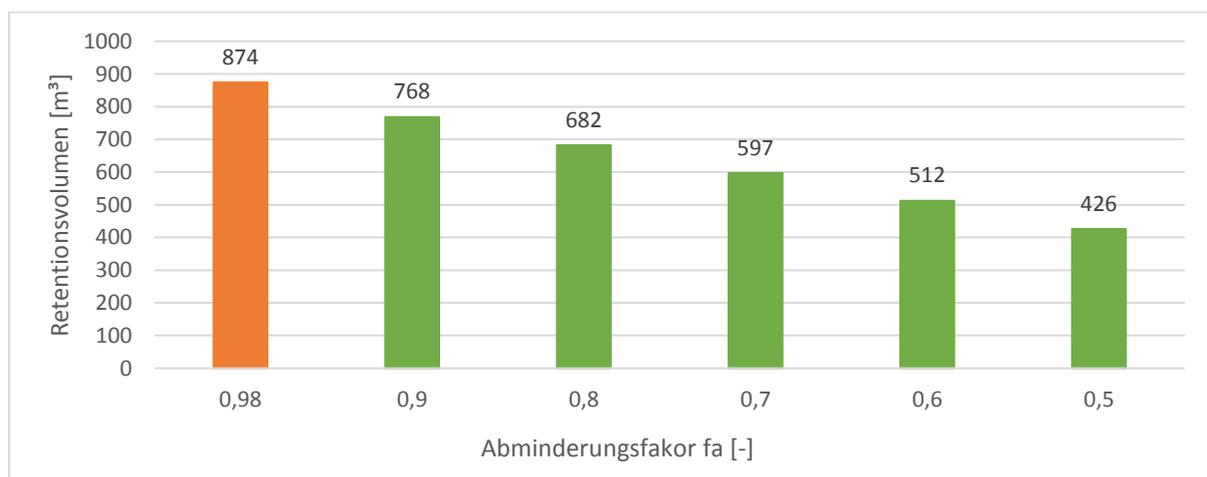


Abbildung 15: Veränderung des Retentionsvolumens in Abhängigkeit des Abminderungsfaktors  $f_a$

#### 4.1.5 Beispielrechnung

Ohne Berücksichtigung der Regenwassernutzung und bei Erfüllung der Minimalanforderungen hinsichtlich gewässerverträglicher Einleitungsmengen (Annahme:  $q = 7,5 \text{ l/(s*ha)}$ ) beträgt das erforderliche Retentionsvolumen gemäß DWA-A117  $V_{\text{Ret,erf}} = 934 \text{ m}^3$ .

Durch Reduzierung des Abminderungsfaktors auf einen Wert  $f_a = 0,7$  vor dem Hintergrund der stark verzögerten Einleitung aufgrund der Zisternen zur Regenwassernutzung und Starkregendrosselung würde das erforderliche Retentionsvolumen noch  $V_{\text{Ret,erf}} = 638 \text{ m}^3$  betragen.

Verzichtet man stattdessen auf eine Reduzierung des Abminderungsfaktors und erhöht gleichzeitig den spezifischen Landabfluss  $q$  über die gewässerverträglichen Minimalanforderungen hinaus (Annahme:  $q = 3 \text{ l/(s*ha)}$ ) beträgt das erforderliche Retentionsvolumen  $V_{\text{Ret,erf}} = 1159 \text{ m}^3$  gemäß DWA-A117.

Demzufolge würde durch die „Überdimensionierung“ ein zusätzliches Retentionsvolumen von rund  $521 \text{ m}^3$  bereitgestellt werden. Dem gegenüber beträgt das „Retentionsdefizit“ aus der ZOB-Neugestaltung rund  $408 \text{ m}^3$ .

Vor diesem Hintergrund wäre der Verzicht auf eine wirtschaftlich unverhältnismäßige Retentionsmaßnahme im Zuge der ZOB-Neugestaltung aufgrund des durch die „Überdimensionierung“ erzeugten Kompensationsvolumens vertretbar und gerechtfertigt.

## 4.2 Retention im Einzugsgebiet Bielefelder Straße

Grundsätzlich sollte eine Trennung von Außengebietszuflüssen und der Oberflächenentwässerung befestigter Flächen angestrebt werden. Eine Rückhaltung von Außengebietsabflüssen vor der Einleitung in den RW-Kanal der Bielefelder Straße kann in Form von Gräben mit kaskadenartigen Schwellen realisiert werden. Auf diese Weise werden die Einleitungsstellen für die Niederschlagsabflüsse der Bielefelder Straße hydraulisch entlastet. Eine Reduzierung der Abflussspitzen aus natürlichen Gebieten kann ohne technische Drosselung durch reine Fließzeitverlängerung erreicht werden. Während die Abflussbildung von natürlichen Flächen verhältnismäßig träge zum Direktabfluss führt, reagieren befestigte Flächen bereits kurze Zeit nach Eintreten eines Regenereignisses abflusswirksam. Die vorhandenen Grabenstrukturen können durch den Einbau von Schwellen so modifiziert werden, dass eine Abflussverzögerung von natürlichen Flächen stattfindet. Gleichzeitig werden die Versickerungs- und Evapotranspirationsanteile (Verdunstung von Wasser durch Pflanzen und Boden) am Gesamtniederschlag erhöht, was vor dem Hintergrund des im Entwurf erschienenen DWA-Arbeitsblattes A102 und der damit in den Fokus gerückten Wasserbilanz zu begrüßen ist.

Auch an dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass eine Abkopplung der Außengebietszuflüsse auch hinsichtlich der geplanten NW-Behandlung der Bielefelder Straße anzustreben ist, um den Eintrag von Sedimenten aus den natürlichen Flächen in eine mögliche Kompaktanlage zu reduzieren und somit die Reinigungsintervalle zu reduzieren und einen einwandfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten.

### 4.2.1 Abkopplung der Außengebietszuflüsse

In der nachstehenden Abbildung wurden die Teileinzugsgebiete der Außengebietszuflüsse anhand der Höhenlinien für die heutigen Einleitungen in den Regenwasserkanal der Bielefelder Straße abgegrenzt und der Verlauf des Regenwasserkanals zur Einleitungsstelle 5650 in den Schwarzbach vereinfacht dargestellt. Durch die Erschließungsfläche wird sich das Einzugsgebiet voraussichtlich etwas reduzieren, woraus die Darstellung des Teilaußengebietes 1 resultiert. An insgesamt 3 Stellen münden die Außengebietszuflüsse heute in den dargestellten Regenwasserkanal. In Abhängigkeit der Flächenverfügbarkeit bzw. eines Flächenerwerbs bestehen zwei Möglichkeiten die Entwässerungssituation anzupassen.

Sollte ein Flächenerwerb entlang der Bielefelder Straße umsetzbar sein, so können die Außengebietsabflüsse zukünftig in einem straßenbegleitenden Graben abgeleitet werden, der weiterhin in Richtung der Einleitungsstelle 5650 verläuft. Über vereinzelte Schwellen im Grabenverlauf kann eine Verzögerung der Abflussprozesse erzeugt werden. Dort wo heute die Einleitung der Außengebietsabflüsse in den kommunalen Regenwasserkanal stattfindet, kann zukünftig ein Schacht mit Muldeneinlauf platziert werden. Der Muldeneinlauf wird mit einem geringen Abstand zur Grabensohle am Ende eines jeden Grabenabschnittes angeordnet, so dass ein geringer Einstau der Gräben resultiert und der Muldeneinlauf wie eine Art Notüberlauf fungiert. Gleichzeitig kann so die Gefahr einer Verlegung des Muldeneinlaufs mit Grobstoffen verringert werden. Über kurze verrohrte Abschnitte leitet der Abfluss der Muldeneinläufe in den jeweils untenliegenden Grabenabschnitt ein. Für den Fall, dass diese Variante umsetzbar ist, kann der vorhandene Regenwasserkanal zukünftig ausschließlich zur Ableitung des behandlungsbedürftigen Niederschlagswassers der Bielefelder Straße dienen.

Sollte kein ausreichender Flächenerwerb möglich sein, so könnten zumindest in dem zu realisierenden Umfang Retentionsmulden im Bereich der heutigen Einleitungen in den Regenwasserkanal angeordnet werden oder. In diesem Fall dienen die leicht erhöhten Muldeneinläufe als Notentlastung in den vorhandenen Regenwasserkanal, der auch die Oberflächenentwässerung der Bielefelder Straße ableitet. Angesichts der angestrebten Trennung von Straßenentwässerung und Außengebietszuflüssen ist jedoch die zuerst genannte Variante zu bevorzugen. Der verbleibende Abschnitt entlang des denkmalgeschützten Bauernhofgebäudes und der ARAL-Tankstelle kann verrohrt bis zur Einleitung in den Schwarzbach geführt werden.

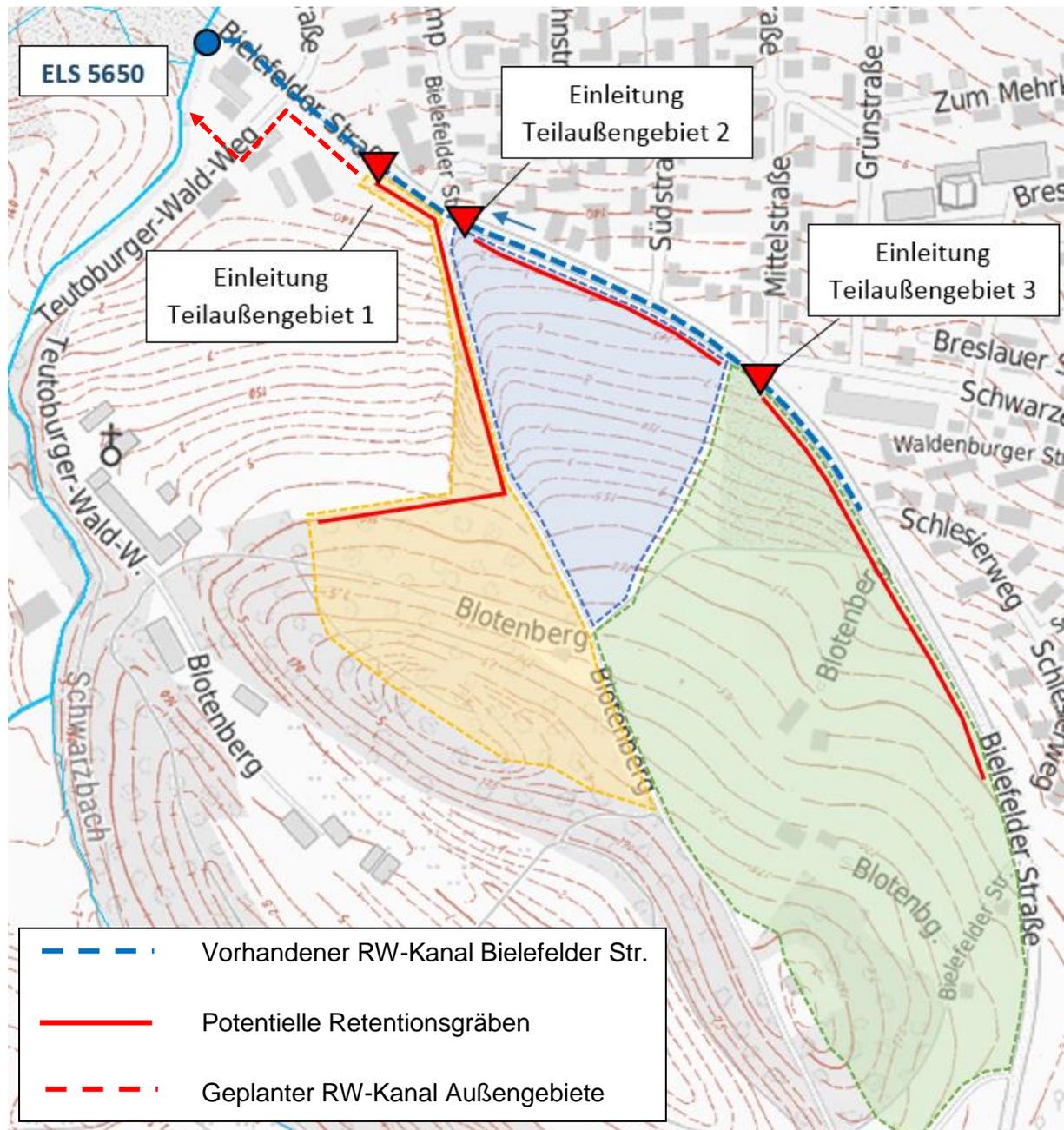


Abbildung 16: Abgrenzung der Außengebietsteilflächen der ELS 5650 anhand der DGK5 - Höhenlinien aus dem ELWAS-Web

Unter folgenden Annahmen kann durch die Abkopplung der Außengebietszuflüsse mittels Retentionsmulden über die Abflussverzögerung hinaus ein zusätzliches Retentionsvolumen von 131,25 m<sup>3</sup> geschaffen werden.

Annahmen:

- je Teileinzugsgebiet insgesamt 50 m Retentionsgraben
- Einstautiefe: 0,5 m
- Sohlbreite Graben: 1 m
- Böschungsneigung 1:1,5

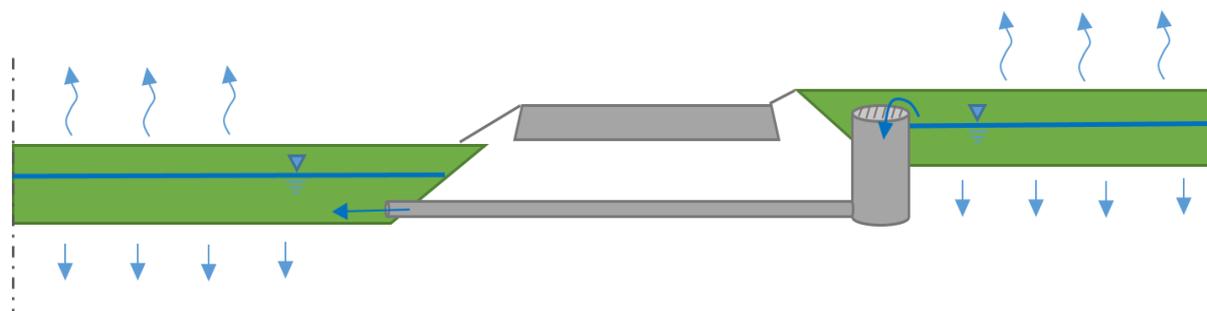


Abbildung 17: Prinzipskizze der Retentionsgräben mit erhöhten Muldeneinläufen im Längsschnitt

## **5 Konzeptionelle Betrachtung der Niederschlagswasserbehandlung**

Grundsätzlich ist es zielführend, die Oberflächenabflüsse von klassifizierten Straßenflächen in den MW-Kanal einzuleiten oder dezentral in Kompaktanlagen zu behandeln. Die größte Fracht an umweltgefährdenden Stoffen transportiert der so genannte Spülstoß. Diese erste Abflussspitze befördert bereits den Großteil der Schmutzpartikel, welche über die kritische Regenspende von  $15 \text{ l/(s*ha)}$  definiert wird. In Abhängigkeit der jeweils angeschlossenen Fläche, ergibt sich folglich der zu behandelnde Volumenstrom  $Q_{\text{krit}}$ . Dieser wird über Trennbauwerke der entsprechenden Behandlung (MW-Kanal, zentrale oder dezentrale Behandlungsanlage) zugeführt. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, die behandlungsbedürftigen Abflüsse von den nicht-behandlungsbedürftigen Abflüssen zu trennen bzw. die Abflüsse von klassifizierten und nicht-klassifizierten Flächen zu entkoppeln. Dieses grundlegende Ziel wurde auch in dem hier betrachteten Untersuchungsgebiet verfolgt.

### **5.1 Edeka und ZOB**

Wie bereits eingangs beschrieben, ist im Rahmen der ZOB-Neugestaltung bereits eine Kompaktanlage (Lamellenklärer ViaTub 18R 38) zur Regenwasserbehandlung für Abflüsse der ZOB-Fahrbahnfläche und des Edeka-Geländes geplant worden. Für diese beiden Teilflächen ist die Niederschlagswasserbehandlung somit - den geltenden Anforderungen entsprechend – erfüllt und wird an dieser Stelle nicht weitergehend betrachtet.

### **5.2 Alte Bielefelder Straße**

In der Alten Bielefelder Straße verlaufen zwei (sanierungsbedürftige) MW-Kanäle, über die bereits die Fahrbahntwässerung der Alten Bielefelder Straße sowie eines Teilabschnitts der Bielefelder Straße abgeleitet wird. Für diese Straßenabschnitte ist somit keine weitere Regenwasserbehandlung notwendig. Im Zuge einer Fahrbahnsanierung der Alten Bielefelder Straße sollten die MW-Kanäle zusammengelegt und die hydraulische Dimensionierung für den Fall geprüft werden, dass der behandlungsbedürftige Abflussanteil der Bielefelder Straße ebenfalls in diesen MW-Kanal eingeleitet wird.

### **5.3 Neubaugebiet Blotenberg**

#### **5.3.1 Wohnbebauung**

Auf der Erschließungsfläche „Blotenberg“ ist eine Wohnbebauung geplant, die in zwei Bauabschnitten umgesetzt werden soll. Weder gemäß Trennerlass noch gemäß des Entwurfs des DWA-Arbeitsblattes A102 besteht für diese Flächen eine Notwendigkeit zur Regenwasserbehandlung.

### 5.3.2 Gewerbefläche

Anders als für die Wohnbebauung ist für die geplante Gewerbefläche eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich, für die es drei Lösungsansätze gibt:

- $Q_{krit}$  der Gewerbefläche an den MW-Kanal im Teutoburger-Wald-Weg einleiten
- $Q_{krit}$  einer möglichen Behandlungsanlage im Kreuzungsbereich der Bielefelder Straße / Alter Bielefelder Straße zuleiten (abhängig von der Umgestaltung des Knotenpunktes zu einem Kreisverkehr)
- $Q_{krit}$  über eine dezentrale Behandlungsanlage auf dem Gewerbegrundstück reinigen, die anschließend in den RW-Kanal der Bielefelder Straße oder der Erschließungsfläche einleitet

Ausgehend von einer Gesamtfläche für Gewerbe von  $A_{ges} = 1,03$  ha und einer maximalen, zulässigen Versiegelung von 80 Prozent der Gesamt-Gewerbefläche beträgt der behandlungsbedürftige Abfluss  $Q_{krit,Gewerbe} = 12,36$  l/s.

## 5.4 Bielefelder Straße

### 5.4.1 Nördlich des Schwarzbachs

Der Abschnitt der Bielefelder Straße nördlich der Schwarzbachverrohrung bis zum Knotenpunkt Enger Straße entwässert zu beiden Seiten jeweils in Regenwasserkanäle, die über die Einleitungsstellen 5764 und 5642 in den Schwarzbach einleiten. Hier bietet sich im Rahmen einer Straßensanierungsmaßnahme an, die vorhandenen Straßenabläufe entlang des westlichen Fahrbahnrandes an den parallel verlaufenden Mischwasserkanal anzuschließen. Auf der gegenüberliegenden (östlichen) Seite der Bielefelder Straße bietet es sich an, den vorhandenen Regenwasserkanal, der im weiteren Verlauf zur Einleitungsstelle 5642 führt, an den MW-Kanal des Edeka-Geländes anzuschließen. Die MW-Schächte 0036 oder 5850 können zu einem Trennbauwerk umgebaut werden, sodass  $Q_{krit}$  an den MW-Kanal geleitet wird und größere Volumenströme weiterhin über die Einleitungsstelle 5642 in den Schwarzbach eingeleitet werden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass vor der Abkopplung die hydraulische Leistungsfähigkeit des bestehenden MW-Netzes zu prüfen ist. Hierzu kann ein Generalentwässerungsplan (GEP) als Grundlage dienen, um die hydraulischen Wechselwirkungen im Bestands- und ggf. Prognosesystem bewerten zu können.

### 5.4.2 Südlich des Schwarzbachs

Die Behandlung der Niederschlagsabflüsse der Bielefelder Straße südlich der Schwarzbachverrohrung ist abhängig von der Umsetzbarkeit der Abkopplung von Außengebietszuflüssen zu sehen. Im Rahmen der geplanten Knotenpunktumgestaltung zu einem Kreisverkehr besteht

die Möglichkeit, die Oberflächenentwässerung der Bielefelder Straße anzupassen. Grundsätzlich denkbar sind zwei Optionen: Zum einen bietet sich der Bau einer dezentralen Regenwasserbehandlungsanlage im Bereich des zukünftigen Kreisverkehrs an. Zum anderen besteht die Möglichkeit den behandlungsbedürftigen Abflussanteil  $Q_{krit}$  über ein Trennbauwerk an den vorhandenen MW-Kanal anzuschließen. Bei höheren Abflüssen würde weiterhin eine Einleitung der Niederschlagsabflüsse über die Einleitungsstellen 5619 und 5650 in den Schwarzbach erfolgen. Das entsprechende Einzugsgebiet dieser RW-Behandlungsanlage beträgt somit  $A_E = 1,0$  ha, was bezogen auf eine kritische Regenspende in Höhe von  $15 \text{ l/(s*ha)}$  einen behandlungsbedürftigen Abfluss  $Q_{krit} = 15 \text{ l/s}$  bedeuten würde. Eine Aussage darüber, welche der beiden genannten Optionen zu bevorzugen ist, kann zu diesem Zeitpunkt nicht getroffen werden, da aktuell noch zu viele ungeklärte Randbedingungen vorhanden sind. Dazu zählen u.a. die Abkopplung der Außengebietszuflüsse, die Sanierung des MW-Kanals der Alten Bielefelder Straße sowie die Umgestaltung des Knotenpunktes zu einem Kreisverkehr.

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen anstehender Baumaßnahmen im Stadtgebiet Werther, nahe des ZOB Werther, soll die Möglichkeit zur Regenwasserbehandlung sowie Regenwasserrückhaltung konzeptionell betrachtet werden. Berücksichtigt werden dabei die Alte Bielefelder Straße sowie die Bielefelder Straße, das ZOB- und Edeka-Gelände sowie die geplante Erschließung des Blotenbergs als Neubaugebiet. Die wichtigsten Aspekte sollen an dieser Stelle abschließend zusammengefasst werden.

### Regenwasserbehandlung:

- Die Regenwasserbehandlung des Edeka- und ZOB-Geländes wurde bereits im Zuge der anstehenden ZOB-Neugestaltung berücksichtigt und wird in Form eines Lamellenklärsers, eine auf der Sedimentationswirkung basierenden Kompaktanlage zur Regenwasserbehandlung, umgesetzt.
- In der Alten Bielefelder Straße verlaufen heute zwei MW-Kanäle, die im Rahmen des Straßenendausbaus dieses Straßenabschnitts zu einem gemeinsamen MW-Kanal zusammengelegt werden können.
- Die Regenwasserbehandlung der Bielefelder Straße ist untergliedert in zwei Straßenabschnitte:
  - Im nördlichen Abschnitt bietet sich zum einen eine Abkopplung der Straßenabläufe vom RW-Kanal und ein Anschluss an den vorhandenen MW-Kanal an sowie zum anderen eine Ableitung von  $Q_{krit}$  über ein neu zu bauendes Trennbauwerk an einen vorhandenen MW-Kanal an.
  - Im südlichen Abschnitt der Bielefelder Straße bestehen zwei Optionen. Entweder die Ableitung von  $Q_{krit}$  über ein neu zu bauendes Trennbauwerk an den vorhandenen MW-Kanal im Bereich des geplanten Kreisverkehrs oder die Behandlung über eine Kompaktanlage, ähnlich wie im Falle der ZOB-Neugestaltung.
  - Für einen einwandfreien Betrieb der RW-Behandlungsanlage sollte der Eintrag von unbelasteten Sedimenten aus Außengebieten reduziert werden, sodass eine Abkopplung der Außengebietszuflüsse vom RW-Kanal der Bielefelder Str. anzustreben ist.
- Für die geplante Erschließung des Neubaugebiets Blotenberg ist für die Bauabschnitte mit Wohnbebauung keine Regenwasserbehandlung notwendig. Der für die gewerbliche Nutzung vorgesehene Bauabschnitt ist entweder über eine dezentrale Anlage vor Ort zu behandeln, oder der RW-Behandlung der Bielefelder Straße (MW-Kanal oder Kompaktanlage) zuzuleiten.

### Regenwasserrückhaltung:

- Aufgrund der eingeschränkten Flächenverfügbarkeit auf dem Edeka- und ZOB-Gelände sowie einer damit wirtschaftlich nicht sinnvoll zu lösenden Rückhaltung wurde

bei der ZOB-Neugestaltung keine Retentionsmaßnahme vorgesehen. Dieses Retentionsdefizit soll im Zuge anderer benachbarter Retentionsmaßnahmen kompensiert werden.

- Grundsätzlich ist eine Abkopplung der Außengebietsabflüsse der Bielefelder Straße möglich, jedoch abhängig von einem zu prüfenden Flächenerwerb. Zielführend ist eine Fließzeitverzögerung und somit Vergleichmäßigung der Abflüsse aus den natürlichen Außengebieten. Diese sollen in Retentionsgräben eingeleitet werden, die mit Schwellen ausgestattet sind, um dezentral Retentionsvolumen zu erzeugen und die Versickerung zu fördern.
- Die Kompensation des Retentionsdefizits aus der ZOB-Neugestaltung kann im Rahmen der geplanten Regenrückhaltung für das Neubaugebiet Blotenberg stattfinden. Vor dem Hintergrund der bewegten Topografie südwestlich der Bielefelder Straße bietet eine Umverlegung des Schwarzbachs in Verbindung mit Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung die Möglichkeit, ein Regenrückhaltebecken für das Neubaugebiet Blotenberg anzulegen, ohne das Gewässer dükern zu müssen. Diese Gelegenheit kann darüber hinaus zur Schaffung einer zentrumsnahen Parkanlage zum Zwecke der Naherholung sowie zur Steigerung der Akzeptanz für wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Projekte genutzt werden. Des Weiteren tragen die Ökostandards der Stadt Werther in städtischen Neubaugebieten zu einer verbesserten Regenwasserrückhaltung durch Regenwassernutzung mittels privater Zisternen bei.

Insgesamt besteht somit die Möglichkeit ausreichende Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung sowie Regenwasserrückhaltung zu ergreifen. Allerdings sind diese eng verbunden mit anstehenden und in näherer Zukunft geplanten Baumaßnahmen. Aufgrund dieser zahlreichen und teilweise noch ungeklärten Randbedingungen kann keine endgültige Vorzugsvariante formuliert werden. Für zukünftige Planungsprozesse sollten jedoch alle hier dargestellten entwässerungstechnischen Belange berücksichtigt und aufeinander abgestimmt werden. Zu klären sind außerdem die Zuständigkeit der Regenwasserbehandlung der Bielefelder Straße (L785) in Abstimmung mit dem Baulastträger Straßen.NRW sowie ein Flächenerwerb eines Teils der heute landwirtschaftlich genutzten Flächen entlang der Bielefelder Straße.

Enger, September 2018

**Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH**

i.V. Dipl.-Ing. Juliane Röthemeyer

i.A. M.Sc. Michael Kamphans

## 7 Anhang: Fotodokumentation



Abbildung 18: Standorte der Fotoaufnahmen im Luftbildausschnitt



Abbildung 19: Standort 1



Abbildung 20: Standort 2



Abbildung 21: Standort 3



Abbildung 22: Standort 4



Abbildung 23: Standort 5



Abbildung 24: Standort 6



Abbildung 25: Standort 7



Abbildung 26: Standort 8



Abbildung 27: Standort 9



Abbildung 28: Standort 10



Abbildung 29: Standort 11



Abbildung 30: Standort 12