



# Entwässerungsstudie

**BP 631 Flurstraße**

## Erläuterungsbericht

März 2015

*Wasser ist unsere Leidenschaft*

---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b><u>1.</u></b>	<b><u>Veranlassung und Aufgabenstellung</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>2.</u></b>	<b><u>Verwendete Unterlagen</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>3.</u></b>	<b><u>Einzugsgebiet und Vorflut</u></b>	<b><u>5</u></b>
3.1	BP 631 Flurstraße	5
3.2	Kanalisation, Versorgungsleitungen und Gewässer	7
<b><u>4.</u></b>	<b><u>Geologie</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>5.</u></b>	<b><u>Landschaft</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>6.</u></b>	<b><u>Emissions- und Immissionsbetrachtung</u></b>	<b><u>8</u></b>
6.1	Trennerlass	8
6.2	Erlass zum § 51a LWG und DWA-A138	9
6.3	Immissionsbetrachtung	9
<b><u>7.</u></b>	<b><u>Entwässerungskonzept</u></b>	<b><u>10</u></b>
7.1	Anforderungen	10
7.2	Plangebietsentwässerung	10
7.2.1	Entwässerung Baufeld I-IV, Straßen I-II	11
7.2.2	Entwässerung Baufelder V-VI, Straße III	12
7.2.3	Entwässerung Baufelder VII-VIII, Straße V	15
7.2.4	Baufelder IX-X, Straße IV	15
<b><u>8.</u></b>	<b><u>Hinweise</u></b>	<b><u>16</u></b>

<b><u>9.</u></b>	<b><u>Weitere Vorgehensweise</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>10.</u></b>	<b><u>Planunterlagen</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>11.</u></b>	<b><u>Zusammenfassung</u></b>	<b><u>18</u></b>

---

## **Abbildungsverzeichnis**

---

<b>Abbildung 1: Übersichtskarte</b>	<b>6</b>
<b>Abbildung 2: Gebietsdaten</b>	<b>6</b>
<b>Abbildung 3: Planverzeichnis</b>	<b>17</b>

### **Anlagen:**

- 01 Aktenvermerk
- 02 Schreiben zur TÖB Beteiligung
- 03 Geologisches Gutachten
- 04 KOSIM-Berechnung

## **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Der BP Flurstraße sieht auf einer derzeitigen Wiesenfläche die Neubebauung von Einzel- und Doppelhäusern vor. Das Gelände fällt zum Teil stark nach Norden ins Lobachtal ab. Kanalanschlussmöglichkeiten existieren in der bestehenden Flurstraße an der westlichen und östlichen Grenze zum B-Plan. Nördlich grenzt ein geschützter Landschaftsbereich an die B-Planfläche.

Aufgrund der Geländetopographie ergeben sich Höhenkonflikte zwischen der Kanalisation und den Versorgungsleitungen. Ferner könnten Konflikte zwischen der geplanten nördlichen semizentralen Mulde und dem Landschaftsschutz entstehen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie ist ein genehmigungsfähiges und funktionierendes Entwässerungskonzept zu erstellen, welches die oben genannten Konfliktpunkte berücksichtigt.

## **2. Verwendete Unterlagen**

Für diese Ausarbeitung wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- Kanalnetzdaten von der Flurstraße der Technischen Betriebe Remscheid (TBR)
- B-Plan Nr. 636 vom 22.04.2014 (Stadt Remscheid)
- Gebietsvermessung und erste Querschnitte zu der Planstraße II (Büro Totzek, Januar 2015)
- Baugrundgutachten (Geologisches Büro Slach GmbH, September 2011)
- Umweltfachliche Beurteilung (regio gis + planung, Januar 2014)
- Artenschutzprüfung (regio gis + planung, Januar 2014)
- Stellungnahme UWB Remscheid zum BP 631 (Januar 2014)
- Stellungnahme TBR Remscheid zum BP 631 (April 2014)

### **3. Einzugsgebiet und Vorflut**

#### **3.1 BP 631 Flurstraße**

Der Bebauungsplan Flurstraße befindet sich in Remscheid-Bliedinghausen nördlich der Burger Straße.

Die vorhandene Flurstraße endet derzeit jeweils als Sackgasse östlich und westlich des Plangebiets. Eine Verbindung dieser Teilstücke der Flurstraße ist nicht vorgesehen. Hier beginnen auch jeweils ein Schmutz- (DN 200) und Regenwasserkanal (DN 250) der Technischen Betriebe Remscheid. Schmutz- und Regenwasserkanal verlaufen gemeinsam durch die in der Straße vorhandenen Schachtbauwerke.

Das Gelände fällt nach Norden ins Lobachtal ab. Im südlichen Plangebiet ist die Geländeneigung zunächst moderat (Neigungsklasse ca. NG2) und wird in Richtung Norden immer steiler (NG4). Dort grenzt auch das Landschaftsschutzgebiet „Morsbachtal, Eschbachtel, Seitentäler und Hänge (LSG-4708-0002) an den B-Pan.

Im Süden befinden sich derzeit die Hofgebäude des [REDACTED]hofes mit einer befestigten Fläche von ca.  $A_u = 0,22$  ha. Hiervon sind die Dachflächen an die Regenwasserkanalisation der Flurstraße-West angeschlossen. Künftig könnten diese Gebäude durch Einzel- und Doppelhäuser ersetzt werden. Im Nordwesten liegt das Haus Flurstraße Nr. 49, welches entwässerungstechnisch ebenfalls an der Flurstraße-West angeschlossen ist. Dieses Wohnhaus bleibt erhalten.

Im Osten existieren bereits die private Erschließungsstraße V sowie zwei Wohnhäuser in den Baufeldern VII und VIII. Diese sind bereits über einen Regen- und Schmutzwasserkanal, der durch die Erschließungsstraße V verläuft, an die Kanalisation der östlichen Flurstraße angeschlossen.

Für das Baufeld X gibt es bereits eine Baugenehmigung nach § 35 Bau BG.

Das gesamte Plangebiet soll mit maximal 24 Doppel- und Einzelhäusern bebaut werden. Von den Erschließungsstraßen wird lediglich die Straße II und somit auch die hierin verlaufende Kanalisation öffentlich gewidmet. Im Endzustand vergrößert sich die abflusswirksame Fläche von derzeit ca.  $A_u = 0,16$  ha auf ca.  $A_u = 0,52$  ha. Hiervon werden ca.  $A_u = 0,36$  ha (Istzustand  $A_u = 0,15$  ha) an die öffentliche Kanalisation angeschlossen.

Bei der Flächenermittlung wurden abflussmindernde Maßnahmen wie z.B. wasserdurchlässige Beläge (z.B. Sickerpflaster) und Gründächer nicht berücksichtigt.

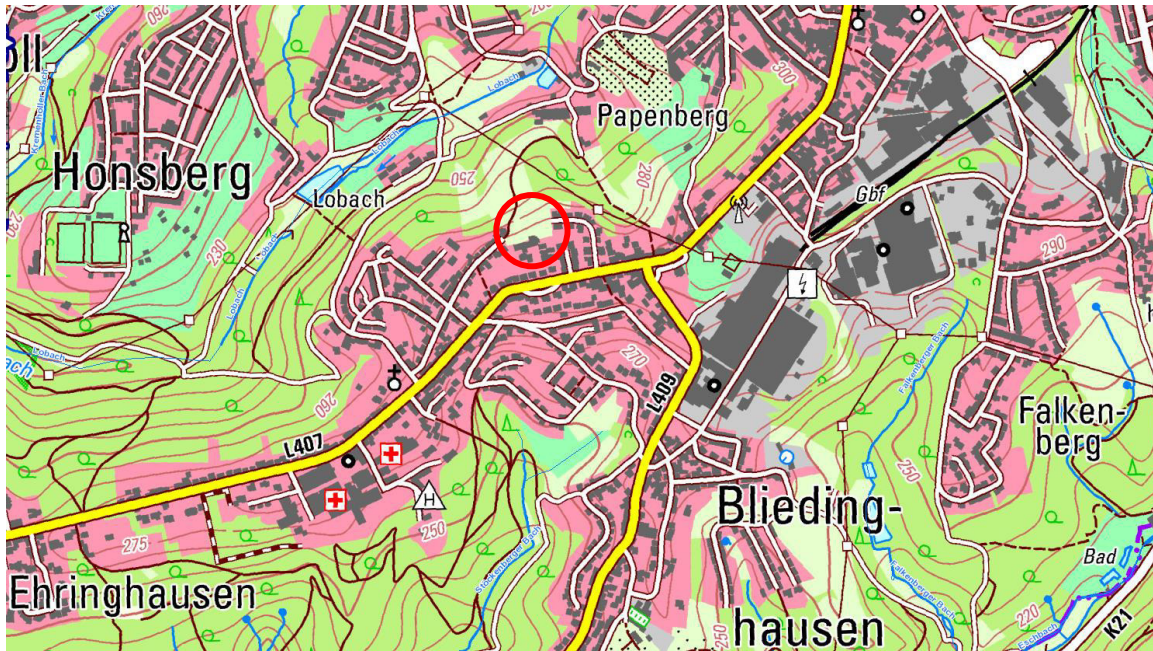


Abbildung 1: Übersichtskarte

Bezeichnung	Summe			Dach		Hof versiegelt		Straße versiegelt	
	A <sub>E,k</sub> [ha]	A <sub>E,b</sub> [ha]	A <sub>u</sub> [ha]	A <sub>E,b</sub> [ha]	A <sub>u</sub> [ha]	A <sub>E,b</sub> [ha]	A <sub>u</sub> [ha]	A <sub>E,b</sub> [ha]	A <sub>u</sub> [ha]
Flurstr. 49	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01		
B I	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,01	0,01		
B II	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,01	0,01		
B III	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00		
B IV	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00		
B V	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,01	0,01		
B VI	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01	0,01		
B VII	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,00		
B VIII	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,00		
B IX	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,00		
B X	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00		
Str I	0,04	0,04	0,03					0,04	0,03
Str II	0,06	0,05	0,05					0,05	0,05
Str III	0,02	0,02	0,02					0,02	0,02
Str IV	0,01	0,01	0,01					0,01	0,01
Str V	0,02	0,02	0,02					0,02	0,02
Grün / Garten	0,67	0,00	0,00						
<b>Gesamtfläche</b>	<b>1,30</b>	<b>0,55</b>	<b>0,52</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>0,15</b>	<b>0,13</b>

Abbildung 2: Gebietsdaten

### 3.2 Kanalisation, Versorgungsleitungen und Gewässer

Westlich und Östlich des Plangebiets befindet sich die Trennkanalisation der Technischen Betriebe Remscheid (TBR). Mit Kanalquerschnitten von DN 250 (Regenwasserkanal) und DN 200 (Schmutzwasserkanal). Mit einem Gefälle von  $I = 3-11 \text{ ‰}$  ist die hydraulische Leistungsfähigkeit sehr begrenzt. Nach Aussage der TBR sind die Leistungsfähigkeiten für einen ungedrosselten Schmutz- und Regenwasseranschluss jedoch noch ausreichend. **Ein Flächenanschluss über die prognostizierten Flächen hinaus oder eine Anschluss von Hausdrainagen ist jedoch nicht mehr möglich.** Zudem ist laut Entwässerungssatzung der Stadt Remscheid ein Drainagewasseranschluss an die Regen-, Schmutz- oder Mischwasserkanalisation verboten.

Bis zu den heutigen Endpunkten der Flurstraße sind die Versorgungsleitungen (Gas, Wasser, Strom) der EWR verlegt. Hierüber muss das Plangebiet erschlossen werden. Im Vorfeld äußerten die TBR und EWR Bedenken bezüglich möglicher Höhenkonflikte von Kanalisation und Versorgungsleitungen (siehe Anlage 02).

Das Plangebiet liegt im Einzugsgebiet des Flursiefens, welcher ca. 115 m unterhalb entspringt. Der Flursiefen selber mündet wiederum nach ca. 220 m Fließlänge bei km 3+400 linksseitig in den Lobach (Gewässerkennzahl 273 6722).

## 4. Geologie

Durch das geologische Büro Slach GmbH wurde ein hydrogeologisches Gutachten mit den folgenden Ergebnissen erstellt:

- Es wurde ein einheitlich dreischichtiger Untergrundaufbau bestehend aus Mutterboden, Hangschutt und Schluffsteinen festgestellt.
- Das Grundgebirge steht in 0,6-1,4 m Tiefe an.
- Ein geschlossener Grundwasserleiter wurde nicht festgestellt.
- Es wurden mit  $k_f = 1,2-5,7 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  gute Untergrunddurchlässigkeiten festgestellt. Für die Berechnung von Mulden oder Rigolen-Anlagen ist eine Untergrunddurchlässigkeit von  $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  zugrunde zu legen.
- Die Versickerungsanlagen sind so zu positionieren, dass in Abstromrichtung in 10 m Entfernung keine Gebäude vorhanden sind.

## **5. Landschaft**

Das Büro regio gis + planung hat eine Artenschutzprüfung und eine umweltfachliche Beurteilung durchgeführt. Hinsichtlich der Artenschutzprüfung ergeben sich auf die Plangebietentwässerung keine Restriktionen. Die umweltfachliche Prüfung ergab, dass sich durch die Versiegelung negative Auswirkungen auf das Niederschlag-Abfluss-Verhalten ergeben.

Als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden versickerungsfähig gestaltete Wege- und Nebenflächen, Gründächer und eine Niederschlagswasserversickerung empfohlen. Ein Ergebnis des Umweltgutachtens ist, die nördlich der Planstraße V ausgewiesene Fläche zur Niederschlagswasserversickerung.

## **6. Emissions- und Immissionsbetrachtung**

Für die Niederschlagsentwässerung ist sicher zu stellen, dass die geltenden Emissionsnormen unabhängig vom nachgeschalteten Gewässer erfüllt werden. Für die Entwässerung im Trennverfahren ist als Emissionsnorm der Runderlass des MKUNLV vom 26.05.2004 „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ (Trenngebietserlass) zu berücksichtigen. Im Falle einer Niederschlagswasserversickerung ist zusätzlich der Erlass des MKUNLV zum § 51a LWG sowie das DWA Arbeitsblatt 138 zu beachten.

In einem zweiten Schritt ist nach § 1 WHG für jede Abwassereinleitung zu prüfen, inwieweit die Einleitungen für das betreffende Gewässer tolerierbar sind. Nach Bestimmung des Schutzbedürfnisses des jeweiligen Gewässers kann diese Immissionsprüfung unter zu Hilfenahme des BWK-Merkblatt 3 oder mittels eines individuellen Verfahrens erfolgen.

### **6.1 Trennerlass**

In dem Runderlass zur „Niederschlagentwässerung im Trennverfahren“ ist zunächst die Flächenbelastung festzustellen. Sofern sich eine Behandlungsbedürftigkeit ergibt, ist ein geeignetes Reinigungsverfahren auszuwählen.

Die Dachflächen des Plangebietes sind grundsätzlich in die Kategorie I „unbelastet“ einzustufen. Eine Niederschlagswasserbehandlung ist nicht erforderlich. In Abhängigkeit der Verkehrsbelastung werden Wege, Straßen und Hofflächen in die Kategorien 1 „unbelastet“ (Fußwege) bis in die Kategorie III „stark belastet“ eingestuft.

Aufgrund der Belastung von weniger als 300 KFZ/Tag sind die Verkehrswege der Kategorie IIa (schwach belastet) einzustufen. Auch für diese Flächen ist keine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich.

## **6.2 Erlass zum § 51a LWG und DWA-A138**

Ähnlich wie beim Trennerlass werden hier die zulässigen Versickerungsverfahren in Abhängigkeit der Flächenbelastungen festgelegt. Des Weiteren werden Versickerungsanlagen innerhalb und außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten unterschieden.

Außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten darf unbelastetes Niederschlagswasser (Dachflächen, Fuß-, Rad- und Wohnwege, Garagenzufahren bei Einzelhausbebauung) ohne Vorbehandlung über die Flächen, Mulden, Rigolen und Schächte versickert werden. Die Verkehrswege innerhalb des Plangebiets sind in die Kategorie schwach belastet einzustufen. Hier muss das gefasste Niederschlagswasser über eine mindestens 20 cm mächtige belebte Bodenzone versickert werden.

Das Weiteren müssen die Versickerungsanlagen einen Grundstücksabstand von  $> 2,0$  m zur Grundstücksgrenze (außer bei gemeinsam genutzten Anlagen) sowie einen ausreichenden Grundwasserflurabstand (je nach Verfahren  $> 1,0$  bis  $> 2,5$  m) aufweisen. Zusätzlich sollte nach DWA-A138 die Untergrunddurchlässigkeit zwischen  $k_f = 1 \times 10^{-6}$  m/s und  $5 \times 10^{-3}$  m/s liegen. Der minimale Abstand zu den Gebäuden sollte mindestens das 1,5-fache der Gründungstiefe betragen.

## **6.3 Immissionsbetrachtung**

Innerhalb des Plangebiets gibt es keine Schutzausweisungen (z.B. Trinkwasserschutzgebiet). Im Abstrombereich grenzt an das Plangebiet das LSG-4708-002. Sofern für den Bemessungsfall ( $T_n = 5a$ ) kein Oberflächenabfluss entsteht, ergeben sich keine Restriktionen.

Der Grundwasserabstand ist  $t > 5$  m. Somit ergeben sich auch hieraus keine weitergehenden Anforderungen.

Es erfolgt keine gezielte Einleitung in ein Oberflächengewässer oder in einen Quellbereich. Es ergeben sich somit keine Nachteile für die unterhalb verlaufenden Fließgewässer. Der Anwendungsfall des BWK-M3 ist nicht gegeben.

## 7. Entwässerungskonzept

### 7.1 Anforderungen

An das Plangebiet grenzt die Trennkanalisation der TBR. Ein Mischwassernetz ist nicht in erreichbarer Nähe. Somit muss das Plangebiet im Trennverfahren erschlossen werden. Für die südlich der Erschließungsstraße II liegenden Bauflächen ist ein Freigefälleanschluss an die öffentliche Kanalisation möglich. Die Gefälleverhältnisse ermöglichen keine Freigefälleentwässerung der Bauflächen nördlich der Erschließungsstraße II.

In der Trasse der Planstraße II gibt es eine Senke und die vorhandenen Kanäle in der Flurstraße-West wurden mit Minimaltiefe verlegt. Hieraus resultiert ein Höhenkonflikt mit den Versorgungsleitungen, der bei der Konzepterstellung zu berücksichtigten ist.

Das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen ist über die belebte Bodenzone zu versickern.

Die für die Versickerung vorgesehene Fläche innerhalb des Landschaftsschutzgebiets darf nicht überschritten werden. Der dort vorhandene Weg ist aus der Versickerungsfläche zu verlegen und an die Planstraße III anzubinden. Zu den ausgewiesenen Pflanzflächen ist ein Mindestabstand von 0,5 m einzuhalten.

Die entwässerungstechnischen Anlagen innerhalb der öffentlich gewidmeten Planstraße II werden öffentlich und somit von den TBR betrieben. Die übrigen entwässerungstechnischen Anlagen befinden sich auf Privateigentum. Diese sind von den Grundstücksbesitzern zu betreiben. Bei gemeinschaftlich genutzten Anlagen sind Entwässerungsgemeinschaften zu gründen.

### 7.2 Plangebietsentwässerung

Wie im Punkt 7.1 beschrieben, muss das Plangebiet im Trennverfahren entwässert werden. Die vorliegenden Gefälleverhältnisse lassen jedoch keinen vollständigen Niederschlagswasseranschluss an die öffentliche Kanalisation zu. Daher wurde in Abstimmung mit den Fachbehörden ein **qualifiziertes Trennverfahren** entwickelt, welches für die Bauflächen südlich der öffentlichen Erschließungsstraße II eine Freigefälleentwässerung (Schmutz- und Regenwasser) vorsieht. Für die nördlich dieser Straßenachse liegenden Flächen ist eine Niederschlagswasserversickerung vorgesehen. Das anfallende Schmutzwasser muss hier in die öffentliche Kanalisation gepumpt werden.

Im Folgenden werden für die einzelnen Bereiche des Plangebiets die untersuchten Varianten und gewählten Lösungen beschrieben.

### 7.2.1 Entwässerung Baufeld I-IV, Straßen I-II

In den Straßen I und II woran die Baufelder I-IV angrenzen werden der DN 250 große Regenwasserkanal in einer minimalen Tiefenlage von 1,6 muGOK und der DN 200 große Schmutzwasserkanal in einer minimalen Tiefenlage von 2,0 muGOK verlegt. Damit dieses gelingt, muss die Straße II in Höhe des Baufeldes III um bis zu 1,1 m über das vorhandene Geländeniveau angehoben werden. Vom Ende der derzeitigen Flurstraße (ca. 291,50 müNHN) steigt die Straße II bis zum Beginn des Baufeldes III um ca. 35 cm auf 292,00 müNHN an (ca. 3,5 % Steigung). Von hier bis zum östlichen Stellplatzende (ca. l = 50 m) steigt dann das Straßenniveau kontinuierlich bis auf 292,78 müNHN an. Somit ergeben sich bei den Leitungsquerungen keine Höhenkonflikte.

Aufgrund des ansteigenden Geländes kann die Straße I auf dem heutigen Geländeniveau verlaufen ohne dass es zu Höhenkonflikten mit den Leitungen kommt.

Die erforderlichen Höhenlagen sind dem Lageplan und den Profilen 1-4 zu entnehmen. In den Konzeptplänen weist die Straße II eine talwärtige Querneigung von 2,5 % auf.

Da die Straße II öffentlich und die Straße III privat wird, ist am Übergang dieser Straßen eine ausreichend dimensionierte Entwässerungsrinne (z.B. DN 400) vorzusehen, damit es zu keinem Niederschlagswasserabfluss von öffentlich nach privat kommt.

Am östlichen Ende der Straße II (Wendehammer) sind Übergabeschächte zu den Privatkanälen der Straße I (Privatstraße) vorzusehen.

**Bei der Straßenplanung sind zwingend die im Lageplan vorgegebenen Mindesthöhen einzuhalten, da anderweitig die Erschließung mit den Ver- und Entsorgungsleitungen nicht funktioniert.**

### **7.2.2 Entwässerung Baufelder V-VI, Straße III**

Dieser Teil des Plangebietes fällt steil nach Norden ab. Im Profil III ist der Höhenverlauf dargestellt. Im Konzept wurde bereits eine moderate Anhebung der Straße vorgesehen. Dennoch weist sie ein Gefälle von ca. 15 % auf. Im Rahmen der Straßenplanung ist das Längsgefälle zu optimieren. Dabei ist die Anbindung des vorhandenen Fußweges zu berücksichtigen. Aus entwässerungstechnischer Sicht ist eine weitere Anhebung der Straße unproblematisch.

Aufgrund der heterogenen Höhenverhältnisse ist für die Detailplanung in diesem Planbereich eine detaillierte engmaschige Geländevermessung erforderlich.

Das Schmutzwasser dieses Teilbereichs muss gepumpt werden. Hierfür bieten sich die folgenden Lösungen an:

#### **SW Variante 1: SW-Freigefällekanal und zentrale Pumpstation und Druckleitung**

Es wird in der Straße II ein DN 200 großer Freigefällekanal und im Tiefpunkt eine zentrale Pumpstation mit Druckleitung gebaut. Die Druckleitung mündet in einem am oberen Ende der Straße III angeordneten privaten Übergabeschacht. Von hier fließt das Wasser im Freigefälle in die öffentliche SW-Kanalisation der Planstraße II.

#### **SW-Variante 2: dezentrale Pumpen und Druckleitung**

Es wird in der Straße nur eine Druckleitung verlegt. Die sechs geplanten Häuser erhalten private Pumpstationen. Der Übergabeschacht hat die gleiche Lage wie in der SW-Variante 1.

#### **Diskussion und Variantenwahl**

Die Straße III soll eine Privatstraße werden. Somit verbleiben die entwässerungstechnischen Einrichtungen in Privateigentum.

Im Falle einer Störung der zentralen Pumpstation (SW-Variante 1) könnte sich hierfür keiner zuständig fühlen. Es würde im Extremfall zu einem Schmutzwasserüberlauf in das angrenzende Landschaftsschutzgebiet kommen.

In der SW-Variante 2 entsteht im Falle einer Störung Schadenspotential für den jeweiligen Eigentümer. Somit ist dieser bestrebt Störungen schnellstmöglich zu beheben. Das Gesamtschadenspotential wird somit geringer. Daher ist die SW-Variante 2 betriebssicherer. Ferner muss nur die Druckleitung verlegt werden, welches Baukosten und Platz spart.

In Abstimmung mit den Fachbehörden wurde die **SW-Variante 2 „dezentrale Pumpen + Druckleitung“** gewählt.

Für die Niederschlagsentwässerung bieten sich die folgenden beiden Lösungen an:

#### **RW-Variante 1: semizentrale Mulde für die Straße III und für die Baufelder V - VI**

Das Niederschlagswasser der Baufelder und der Straßen wird in einem Regenwasserkanal gesammelt und zu einer semizentralen Versickerungsmulde geleitet. Aufgrund der guten Untergrunddurchlässigkeiten kann auf eine unter der Mulde angeordnete Rigole verzichtet werden. Auf der vorgesehenen Fläche kann eine  $A_{\text{Sohle}} = 54 \text{ m}^2$ ,  $V = 18\text{-}23 \text{ m}^3$  große Mulde errichtet werden. Bei Vollanschluss der Straße und der Baufelder V und VI (ca.  $A_u = 0,11 \text{ ha}$ ) wird eine Überflutungshäufigkeit von  $n = 0,1/a$  (40 cm Einstautiefe) bis  $n = 0,3/a$  (30 cm Einstautiefe) erzielt.

#### **RW-Variante 2: semizentrale Mulde für die Straße III und Rigolen für die Baufelder V - VI**

In dieser Variante wird an die semizentrale Mulde lediglich die Straße II angeschlossen. Die Mulde kann in diesem Fall auf  $A_{\text{Sohle}} = 8 \text{ m}^2$ ,  $V = 3,5 \text{ m}^3$  ( $n = 0,2/a$ ) verkleinert werden.

Die Häuser erhalten eigene dezentrale Rigolen. Eine dezentrale Muldenversickerung ist nicht möglich, da aufgrund der Hangneigung und der oberflächennahen Versickerungsebene eine Vernässungsgefahr für die Unterlieger besteht.

Die Rigolen sind hangparallel anzuordnen. Nach dem geologischen Gutachten ist die Rigolensohle in 2 m Tiefe anzuordnen und für je  $100 \text{ m}^2$  abflusswirksame Fläche eine Rigolengröße von  $l \times b \times h = 3,6 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$  (Kiesrigole) vorzusehen. Der Abstand zu den hangabwärts liegenden Gebäuden muss  $l > 10 \text{ m}$  betragen.

### Diskussion und Variantenwahl

Auch die semizentrale Mulde verbleibt im Privateigentum. Hierfür ist eine Entwässerungsgemeinschaft zu gründen. Ferner befindet sich die Mulde innerhalb des Landschaftsschutzgebietes.

In der RW-Variante 1 gibt es nur einen Betriebspunkt.

Aufgrund der kleinen Muldenfläche ist der landschaftliche Eingriff in der RW-Variante 2 kleiner. Ferner kann hier der Regenwasserkanal entfallen. Die Rigolenversickerung ermöglicht eine großflächige Wasserverteilung im Einzugsgebiet. Allerdings sind ausreichend große Abstände zu den hangabwärtsliegenden Gebäuden einzuhalten.

In der Besprechung vom 23.02.2015 wurde die **RW-Variante 2 „Semizentrale Mulde für die Straße III und Rigolen für die Baufelder V - VI“** als die bessere Lösung angesehen und wurde somit gewählt.

### **7.2.3 Entwässerung Baufelder VII-VIII, Straße V**

Die Straße V sowie zwei Wohnhäuser in den Baufeldern VII und VIII sind bereits errichtet. Hierbei wurden ein privater Schmutz- und Regenwasserkanal mit Anschluss an die öffentliche Kanalisation in der Flurstraße-Ost verlegt. Die übrigen Baugrundstücke können im Freigefälle hieran angeschlossen werden.

### **7.2.4 Baufelder IX-X, Straße IV**

Die Straße IV dient zur Erschließung des Baufeldes IX. Hier werden maximal 2 Häuser errichtet.

Für das Baufeld X gibt es bereits eine Baugenehmigung nach § 35 BauGB.

#### **SW Entwässerung**

Die Schmutzentwässerung muss über Pumpen und Druckleitung erfolgen. Eine zentrale Pumpstation mit vorgeschalteter Freigefälleleitung ist nicht sinnvoll. Der erforderliche Übergabeschacht muss am östlichen Ende der privaten Straße IV angeordnet werden.

Für die Regenentwässerung der Hausgrundstücke bieten sich zwei Möglichkeiten an:

#### **RW-Variante 1:**

Das gefasste Niederschlagswasser wird über dezentrale Rigolen entwässert. Für die Rigolen sind die gleichen Anforderungen wie in Kapitel 7.2.2, RW-Variante 2 beschrieben, zu erfüllen.

#### **RW-Variante 2:**

An der nördlichen Grundstücksgrenze werden ca.  $h = 0,5$  m hohe Verwallungen errichtet. Das Niederschlagswasser wird über die Oberfläche zu diesen Verwallungen geleitet.

Vor den Verwallungen staut sich das Niederschlagswasser und versickert über die belebte Bodenzone. Der hangseitige Böschungsfuß der Verwallungen muss  $> 0,5$  m vor den ausgewiesenen Pflanzflächen des Landschaftsschutzgebiets enden.

Unter Beibehaltung der jetzigen Geländehöhen muss das Niederschlagswasser der Straße IV vor Ort versickert werden. Sollte das Straßenniveau angehoben werden, dann ist auch ein Anschluss an die öffentliche Kanalisation möglich.

### **Diskussion und Variantenwahl**

Die Verwallungen in der RW-Variante 2 können kostengünstig mit örtlich überschüssigem Boden errichtet werden. Des Weiteren erfolgt eine Versickerung über die belebte Bodenzone. Für die Verwallungen sind keine wasserrechtlichen Erlaubnisse erforderlich.

Die Rigolen in der RW Variante 1 sind teurer. Ferner ist ein Abstand von > 10 m zu talwärts liegenden Gebäuden einzuhalten. Bei der Rigolenlösung ergeben jedoch sich keine Restriktionen für die Gartengestaltung.

In der Besprechung vom 23.02.2015 wurde festgelegt, dass sich der Bauherr für beide Lösungen entscheiden kann. Die Wahl der Straßenentwässerung (Versickerung oder Kanalanschluss) kann in Abhängigkeit der gewählten Straßenhöhe erfolgen.

## **8. Hinweise**

Aufgrund der Hanglage ist das Auftreten von Kluft- und Schichtenwasser nicht auszuschließen. Über die Rigolenanlagen könnten die Klüfte angeschnitten werden, worüber ein unterirdischer Abfluss entsteht. Daher sind die in den Untergrund ragenden Gebäudebestandteile (z.B. Keller, Hanggeschoss) wasserdicht (weiße Wanne) auszuführen. Ein Drainageanschluss an die Schmutz- oder Regenwasserkanalisation ist nicht zulässig.

Für die Rigolenanlagen sind wasserrechtliche Erlaubnisse nach §§ 8, 9 und 57 WHG erforderlich.

Die möglichen Verwallungen für die Baufelder IX und X (siehe Kapitel 7.2.4 RW-Variante 2) bedürfen keiner wasserrechtlichen Erlaubnis.

Für die semizentrale Mulde ist wiederum eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich, da sie eine Gemeinschaftsanlage ist und innerhalb des Landschaftsschutzgebietes liegt.

Für die entwässerungstechnischen Anlagen, welche sich in privatem Gemeinschaftseigentum befinden, sind Entwässerungsgemeinschaften zu gründen. Dieses ist rechtlich (z.B. Grundbucheintrag) abzusichern.

Zur Verringerung des Niederschlagsabfluss sollten dort wo es möglich ist, wasserdurchlässige Befestigungen (z.B. Sickerpflaster in Privatstraßen) und begrünte Dächer (z.B. Garagendächer) zur Anwendung kommen.

## 9. Weitere Vorgehensweise

Für die Detailplanung ist im Norden des Plangebiets eine Verdichtung der Vermessung unumgänglich. Insbesondere ist der Höhenversprung an der semizentralen Mulde aussagefähig aufzumessen. Ferner sind die vorhandenen Kanalschächte in der Flurstraße-West und Ost aufzumessen (Deckelhöhe, Sohlhöhe SW-Kanal, Sohlhöhe RW-Kanal, Detailzeichnung).

Anschließend ist die Straßenplanung zu erstellen. Hierbei sind die in dieser Studie genannten Höhenvorgaben zu beachten.

Nach Fertigstellung der Straßenplanung ist es möglich, die Detailplanung für die Gebietsentwässerung zu erstellen.

## 10. Planunterlagen

Dem Erläuterungsbericht sind folgende Pläne beigelegt.

Blatt-Nr.:	Bezeichnung	Maßstab	Plan-Nr.:
1	Lageplan	1 : 250	2807/11921
2	Querprofile 01-04	1 : 50/50 1 : 100/100	2807/11922

**Abbildung 3: Planverzeichnis**

## **11. Zusammenfassung**

Der BP 631 Flurstraße sieht auf einer derzeitig landwirtschaftlich genutzten Wiesenfläche die Neubebauung von Einzel- und Doppelhäusern vor.

Das Gelände fällt zum Teil stark nach Norden ins Lobachtal ab. Kanalanschlussmöglichkeiten existieren in der Flurstraße westlich und östlich des B-Plangebietes.

Aufgrund der bewegten Geländetopographie existieren Höhenkonflikte bei der Verlegung der Ver- und Entsorgungsleitungen. Ferner ist das nördlich angrenzende Landschaftsschutzgebiet zu beachten.

Die durchgeführten hydrologischen Untersuchungen ergaben gute Untergrunddurchlässigkeiten. Allerdings besteht aufgrund der Hanglage eine Vernässungsgefahr für die Unterlieger.

Die Emissionsbetrachtung hat ergeben, dass das Niederschlagswasser der Dachflächen unbelastet (Kategorie I) und das der Verkehrsflächen schwach belastet (Kategorie IIa) ist. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich, allerdings sollte bei der Versickerung das gefasste Niederschlagswasser der Verkehrswege über die belebte Bodenzone versickert werden.

Weitere, aus Immissionssicht begründete, Anforderungen sind nicht erforderlich.

In Abstimmung mit den Fachbehörden wurde ein qualifiziertes Trennsystem entwickelt, bei dem die nördlich der Planstraße II liegenden Flächen einen Freigefälleanschluss an die vorhandene öffentliche Kanalisation in der Flurstraße erhalten.

Die südlich dieser Straße liegenden Flächen müssen ihr Schmutzwasser über dezentrale Pumpstationen und Druckleitungen ins öffentliche Schmutzwassernetz fördern.

Das Niederschlagswasser der südlichen Baufelder versickert dezentral auf den Hausgrundstücken.

Für die Planstraße III ist eine semizentrale Mulde auf einer hierfür vorgesehene Fläche innerhalb des Landschaftsschutzgebietes vorgesehen.

Bei der Straßenplanung sind zwingend die, in dieser Studie, vorgegebenen Mindesthöhen einzuhalten, da anderweitig die Erschließung mit den Ver- und Entsorgungsleitungen nicht funktioniert.

Die Planstraße II wird öffentlich gewidmet. Somit sind auch die hier verlegten entwässerungstechnischen Einrichtungen öffentlich. Alle übrigen entwässerungstechnischen Einrichtungen sind privat zu errichten und zu betreiben. Gemeinschaftsanlagen sind rechtlich abzusichern.

Die entwässerungstechnischen Einrichtungen müssen zu den ausgewiesenen Pflanzflächen innerhalb des Landschaftsschutzgebietes einen Mindestabstand von 0,5 m aufweisen.

Aufgestellt:

Wuppertal im März 2015/MS/ASC/2807

gez. Reinhard Beck

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG



## Allgemeines

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Allgemeines	
Projekt	
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH&Co. KG
Straße	Kocherstr. 27
Ort	42369 Wuppertal
Telefon	0202/24678-0
Fax	0202/24678-44
E-Mail	<a href="mailto:info@ibbeck.de">info@ibbeck.de</a>
Bearbeiter	Dipl. Biol. M. Schwefringhaus
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Var1
Simulationsbeginn	01.01.1968 00:00:00
Simulationsende	31.12.2006 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein



## Regenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Regenwetterabflüsse					
Fläche B V (befestigt)	Fläche	0,0484 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 428 m³/a
Fläche B VI (befestigt)	Fläche	0,0426 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 377 m³/a
Fläche Str III (befestigt)	Fläche	0,0211 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 187 m³/a
Mulde zentral (befestigt)	Fläche	0,0068 ha	Parametersatz	Muldenflächen	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	966,8 mm/a	VQR 66 m³/a
<b>Gesamt</b>	AE,b	0,1189 ha	AE,tb	0,0000 ha	AE,nb 0,0000 ha
	AE,nat	0,0000 ha			AE 0,1189 ha
	VQR,b	1.057 m³/a	VQR,tb	0 m³/a	VQR,nb 0 m³/a
	VQR,nat	0 m³/a			VQR 1.057 m³/a



## Mulden

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Mulden						
Mulde zentral	Länge	8,25 m	A <sub>E,b</sub>	0,1121 ha	V, Verd	13 m <sup>3</sup>
	Breite	8,25 m	k <sub>f</sub> -Wert	5·10 <sup>-05</sup> m/s	V, Vers	41.183 m <sup>3</sup>
	Tiefe	0,30 m	Q <sub>sick</sub>	6.125,6 l/h	V <sub>Que</sub>	44 m <sup>3</sup>
	Neigung 1:	1,50 -	Mächtigkeit	0,30 m	Que,max	10,72 l/s
	Oberfläche	68,06 m <sup>2</sup>	V <sub>vorh</sub>	18,27 m <sup>3</sup>	Verf	20,48 m <sup>3</sup>
	Sohlfläche	54,02 m <sup>2</sup>	n <sub>erf</sub>	0,20 1/a	n <sub>vorh</sub>	0,31 1/a
Gesamt	Länge	8,25 m	A <sub>E,b</sub>	0,1121 ha	V, Verd	13 m <sup>3</sup>
	Breite	8,25 m	Q <sub>sick</sub>	6.125,63 l/h	V, Vers	41.183 m <sup>3</sup>
	Oberfläche	68,06 m <sup>2</sup>			V <sub>Que</sub>	44 m <sup>3</sup>
	Sohlfläche	54,02 m <sup>2</sup>	V <sub>vorh</sub>	18,27 m <sup>3</sup>	Verf	20,48 m <sup>3</sup>



## Allgemeines

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Allgemeines	
Projekt	
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH&Co. KG
Straße	Kocherstr. 27
Ort	42369 Wuppertal
Telefon	0202/24678-0
Fax	0202/24678-44
E-Mail	<a href="mailto:info@ibbeck.de">info@ibbeck.de</a>
Bearbeiter	Dipl. Biol. M. Schwefringhaus
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Var1
Simulationsbeginn	01.01.1968 00:00:00
Simulationsende	31.12.2006 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein



## Regenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Regenwetterabflüsse					
Fläche B V (befestigt)	Fläche	0,0484 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 428 m³/a
Fläche B VI (befestigt)	Fläche	0,0426 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 377 m³/a
Fläche Str III (befestigt)	Fläche	0,0211 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 187 m³/a
Mulde zentral (befestigt)	Fläche	0,0068 ha	Parametersatz	Muldenflächen	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	966,8 mm/a	VQR 66 m³/a
<b>Gesamt</b>	AE,b	0,1189 ha	AE,tb	0,0000 ha	AE,nb 0,0000 ha
	AE,nat	0,0000 ha			AE 0,1189 ha
	VQR,b	1.057 m³/a	VQR,tb	0 m³/a	VQR,nb 0 m³/a
	VQR,nat	0 m³/a			VQR 1.057 m³/a



## Mulden

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Mulden						
Mulde zentral	Länge	8,25 m	A <sub>E,b</sub>	0,1121 ha	V, Verd	14 m <sup>3</sup>
	Breite	8,25 m	k <sub>f</sub> -Wert	5·10 <sup>-05</sup> m/s	V, Vers	41.220 m <sup>3</sup>
	Tiefe	0,40 m	Q <sub>sick</sub>	6.125,6 l/h	V <sub>Que</sub>	6 m <sup>3</sup>
	Neigung 1:	1,50 -	Mächtigkeit	0,30 m	Que,max	8,09 l/s
	Oberfläche	68,06 m <sup>2</sup>	V <sub>vorh</sub>	23,46 m <sup>3</sup>	Verf	20,74 m <sup>3</sup>
	Sohlfläche	49,70 m <sup>2</sup>	n <sub>erf</sub>	0,20 1/a	n <sub>vorh</sub>	0,11 1/a
Gesamt	Länge	8,25 m	A <sub>E,b</sub>	0,1121 ha	V, Verd	14 m <sup>3</sup>
	Breite	8,25 m	Q <sub>sick</sub>	6.125,63 l/h	V, Vers	41.220 m <sup>3</sup>
	Oberfläche	68,06 m <sup>2</sup>			V <sub>Que</sub>	6 m <sup>3</sup>
	Sohlfläche	49,70 m <sup>2</sup>	V <sub>vorh</sub>	23,46 m <sup>3</sup>	Verf	20,74 m <sup>3</sup>



## Allgemeines

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Allgemeines	
Projekt	
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH&Co. KG
Straße	Kocherstr. 27
Ort	42369 Wuppertal
Telefon	0202/24678-0
Fax	0202/24678-44
E-Mail	<a href="mailto:info@ibbeck.de">info@ibbeck.de</a>
Bearbeiter	Dipl. Biol. M. Schwefringhaus
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Var4_dezentral
Simulationsbeginn	01.01.1968 00:00:00
Simulationsende	31.12.2006 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein



## Regenwetterabflüsse

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Regenwetterabflüsse					
Fläche Str III (befestigt)	Fläche	0,0194 ha	Parametersatz	Standard A128	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	884,6 mm/a	VQR 172 m³/a
Mulde zentral (befestigt)	Fläche	0,0016 ha	Parametersatz	Muldenflächen	
	Nbrutto	1.181,4 mm/a	Nnetto	966,8 mm/a	VQR 15 m³/a
<b>Gesamt</b>	AE,b	0,0210 ha	AE,tb	0,0000 ha	AE,nb 0,0000 ha
	AE,nat	0,0000 ha			AE 0,0210 ha
	VQR,b	187 m³/a	VQR,tb	0 m³/a	VQR,nb 0 m³/a
	VQR,nat	0 m³/a			VQR 187 m³/a



## Mulden

Modus: Nachweis

Stand: Dienstag, 10. März 2015

Mulden						
Mulde zentral	Länge	4,00 m	A <sub>E,b</sub>	0,0194 ha	V, Verd	3 m <sup>3</sup>
	Breite	4,00 m	k <sub>f</sub> -Wert	5*10 <sup>-05</sup> m/s	V, Vers	7.290 m <sup>3</sup>
	Tiefe	0,30 m	Q <sub>sick</sub>	1.440,0 l/h	V <sub>Que</sub>	3 m <sup>3</sup>
	Neigung 1:	2,00 -	Mächtigkeit	0,30 m	Que,max	1,35 l/s
	Oberfläche	16,00 m <sup>2</sup>	V <sub>vorh</sub>	3,50 m <sup>3</sup>	Verf	3,48 m <sup>3</sup>
	Sohlfläche	7,84 m <sup>2</sup>	n <sub>erf</sub>	0,20 1/a	n <sub>vorh</sub>	0,19 1/a
Gesamt	Länge	4,00 m	A <sub>E,b</sub>	0,0194 ha	V, Verd	3 m <sup>3</sup>
	Breite	4,00 m	Q <sub>sick</sub>	1.440,00 l/h	V, Vers	7.290 m <sup>3</sup>
	Oberfläche	16,00 m <sup>2</sup>			V <sub>Que</sub>	3 m <sup>3</sup>
	Sohlfläche	7,84 m <sup>2</sup>	V <sub>vorh</sub>	3,50 m <sup>3</sup>	Verf	3,48 m <sup>3</sup>



