

Bauherr



Gemeinde Kippenheim
Untere Hauptstraße 4
77971 Kippenheim

Entwässerungskonzept Wohngebiet „Brunnenstraße Süd“, Kippenheim als Anlage zum B-Plan

Erläuterungen und Berechnungen

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| 1. Allgemeines ----- | 4 |
| 2. Örtliche Verhältnisse ----- | 4 |
| 2.1. Topografie und Untergrund ----- | 4 |
| 2.2. Grundwasserverhältnisse----- | 5 |
| 2.3. Vorhandene Infrastruktur ----- | 6 |
| Entwässerung ----- | 6 |
| Versorgungsleitungen ----- | 6 |
| Verkehrsanlagen ----- | 7 |
| 3. Entwässerungsplanung----- | 7 |
| 3.1. Allgemein----- | 7 |
| 3.2. Flächenermittlungen ----- | 8 |
| 3.3. Schmutzwasserabfluss----- | 9 |
| 3.4. Regenwasserabfluss ----- | 10 |
| 3.4.1. Grundlegende Ausgangsdaten ----- | 10 |
| 3.4.2. Bewertung nach Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser, LfU ----- | 11 |
| 3.4.3. Kanalnetzberechnung ohne Drosselung----- | 13 |
| 3.4.3.1. Betrachtung 2-jähriges Regenereignis für Wohngebiete ----- | 13 |
| 3.4.3.2. Betrachtung der Überstauhäufigkeit für Wohngebiete ----- | 16 |
| 3.4.3.3. Betrachtung der Überflutungshäufigkeit für Wohngebiete ----- | 17 |
| 3.4.3.4. Hydraulische Betrachtung Selzengraben ----- | 18 |
| 3.5. Zusammenfassung / Planung, Gestaltung und Betrieb----- | 21 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | |
|---|------------|
| Anlage 1 – Flächenermittlungen (Öffentlich, Privat und abflusswirksame Flächen) | 2 Seite(n) |
| Anlage 2 – Bewertungsverfahren nach ATV-DVWK-153 | 1 Seite(n) |
| Anlage 3 – Auszug KOSTRA Atlas DWD 2000 (Raum Lahr Schwarzwald) | 1 Seite(n) |
| Anlage 4 – Bestätigungsschreiben IB Mutter, Karlsruhe (Berücksichtigung im GEP) | 3 Seite(n) |
| Anlage 5 – Lageplan Entwässerungskonzept | |
| Anlage 6 – Lageplan Einleitung von Regenwasser | |

1. Allgemeines

Die Gemeinde Kippenheim beabsichtigt ab Frühjahr 2016 mit den Erschließungsarbeiten für das Wohngebiet „Brunnenstraße Süd“ zu beginnen. Im Wohngebiet sollen künftig 20 neue Grundstücke als Einfamilienhäuser entstehen. Das betrachtete Wohngebiet befindet sich westlich des Zentrums von Kippenheim und weist eine Größe von ca. 1,230 ha, mit ca. 1,042 ha Bauland und ca. 0,188 ha öffentlichen Flächen auf. Für die Entwässerung beabsichtigt die Gemeinde Kippenheim ein Trennsystem herzustellen, wie es bereits in den umliegenden Wohnstraßen erfolgt ist. Für die Ableitung des Schmutzwassers ist ein Anschluss an das vorhandene Kanalisationsnetz in der Bernhard-von-Clairvaux-Straße vorgesehen. Die Ableitung des Regenwassers wird über 3 verschiedene Entwässerungsbereiche (Bernhard-von-Clairvaux-Straße, Stich von der Brunnenstraße und diverse Anschlusspunkte am Selzengraben) realisiert. Eine gedrosselte Einleitung ist nach Überprüfung vom Ingenieurbüro Mutter, Karlsruhe im August und November 2015, unter Berücksichtigung der zusätzlichen befestigten Flächen im General-Entwässerungs-Plan (GEP, in Aufstellung), bei einem 2-jährigen Starkregenereignis, nicht erforderlich, da keine nachteiligen Einflüsse auf das bestehende Entwässerungssystem Kippenheims zu erwarten sind.

2. Örtliche Verhältnisse

2.1. Topografie und Untergrund

Das betrachtete Gebiet kann als ebene Fläche angesprochen werden. Natürlich fällt es von Nord nach Süd und von Ost nach West, mit ca. 0,5 % bis ca. 0,75 %, ab. Derzeit wird es als Grünfläche mit vereinzelt Bäumen genutzt.

Aus dem Bodengutachten von KLC, Endingen 2015 kann entnommen werden:
„Die Gemeinde Kippenheim liegt am Rande der Vorbergzone des Schwarzwaldes. Der Untergundaufbau ist geprägt vom Übergang der mesozoischen Festgesteine der Vorbergzone zu den quartären Lockersedimenten der Rheingrabenverfüllung. Der geplante Standort befindet sich im Bereich der rechtsrheinischen Niederterrasse. Im Untergrund stehen Terrassenschotter aus alpinem Material (Rheinkiese) an, welche von bis zu 4 m mächtigen Abschwemmmassen (Schwemmlöss oder Auelehmen) überdeckt sein können. Die vorwiegend grobkörnigen Niederterassenschotter sind grundwasserführend. Die Durchlässigkeit der Lockergesteine wird von ihrer Materialzusammensetzung sowie der Lagerungsdichte bestimmt. Für die Niederterassenschotter können im Untersuchungsraum durchschnittliche Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 3 \times 10^{-3}$ m/s angenommen werden. Die Grundwasserfließrichtung ist generell nach Nord bis West auf den Rheingraben gerichtet.“

Die oberste Deckschicht besteht aus einem ca. 30-40 cm mächtigen **Oberboden** / Auffüllung,

bestehend aus einem dunkelbraunen, humosen, durchwurzelt, sandig-tonigem Schluff. Stellenweise sind Ziegelreste im Schluff eingelagert. Die Konsistenz der Materialien ist steif, die Schicht ist durchgehend feucht.

Unter dem Oberboden steht **Auelehm**, mit einer Mächtigkeit von ca. 40 - 50 cm an, bestehend aus braunen, schwach sandigen, schwach tonigen, schwach humosen Schluffen. Diese sind als Auelehme zu charakterisieren. Der angetroffene bindige Lehm ist durchgehend feucht und die Konsistenz dieser Schicht ist steif.

Unter dem Auelehm stehen **Lös-Lehm / Schwemmlös** (Abschwemmmassen) an. Die Mächtigkeit dieser Schicht liegt zwischen ca. 3,0 m bis 3,5 m und besteht aus überwiegend grauen, feinsandigen Schluffen, welche dem Lös-Lehm, Schwemmlösen zugeordnet werden kann. Die Konsistenz der Abschwemmmassen nimmt mit zunehmender Tiefe ab. In den oberen Horizonten liegt eine überwiegend steife, teils bis halbfeste Konsistenz vor. Im unteren Abschnitt sind weiche Konsistenzen, stellenweise in Verbindung mit thixotropen Eigenschaften vorhanden. Die Feuchtigkeit nimmt mit zunehmender Tiefe von feucht nach stark feucht zu.

Ab ca. 4,0 m unter Gelände stehen **Rheinkiese** an, welche die Funktion des Grundwasserleiters haben.

- | | | |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|
| • ca. 0,30 – 0,40 m | Mutterboden, | |
| • ca. 0,40 – 0,50 m | Auelehm, | k_f -Wert ca. 9×10^{-7} |
| • ca. 3,00 – 3,50 m | Lös-Lehm / Abschwemmlös, | k_f -Wert ca. 5×10^{-6} |
| • ab ca. 4,00 m | Rheinkiese | k_f -Wert ca. 3×10^{-3} |

2.2. Grundwasserverhältnisse

Gemäß Bodengutachten KLC, Endingen 2015:

„Zur Beurteilung wurden die relevanten Ganglinien der amtlichen Messstellen 0129/066-2, 107/067-4 und 0105/067-5 aus dem näheren Umfeld des Bauvorhabens herangezogen. Die Messstelle 107/067-4 befindet sich ca. 550 m nordöstlich des Baufeldes. Von den Messstellen liegen teilweise Messdaten von 1923 bis heute vor, so dass ein 100 jährliches Hochwasser erfasst sein müsste. Mit Hilfe von Grundwassergleichenplänen (GW-Gefälle bei HHW ca. 0,28%) wurde für das Baufeld ein höchster gemessener Grundwasserstand (HHW) von 165,30 m über NN im Nordwesten und ca. 166 m über NN im Südosten interpoliert. Diese Wasserstände liegen oberhalb der heutigen Geländeoberkante. Das Grundwasser ist gespannt, Grundwasserleiter sind die Niederterrassenschotter. Der Bemessungswasserspiegel sollte auf Geländehöhe festgesetzt werden. Der Mittelwasserstand kann mit ca. 162,50 m über NN bis 163 m über NN angegeben werden. Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurde der Ruhewasserspiegel in der Rammsondierung RS1 bei ca. 2,80 m unter GOK (161,70 m ü. NN) eingemessen.“

- MW ca. 162,50 müNN (Nord-West)
163,00 müNN (Süd-Ost)
- HHW ca. 165,30 müNN (Nord-West)
166,00 müNN (Süd-Ost)
- Bemessungswasserspiegel: Empfehlung Geländeoberkante

2.3. Vorhandene Infrastruktur

Entwässerung

Die Ableitung von Regen- und Schmutzwasser der im Umfeld des Bebauungsgebietes angrenzenden Straßenzüge erfolgt im Trennsystem. In der westlich gelegenen Bernhard-von-Clairaux-Straße wird das Schmutzwasser, über Rohre DN 250 SB, gesammelt und Richtung Norden an das Klärwerk des Abwasserverbandes Raumschaft Lahr zugeführt.

Eine Regenwasserkanalisation liegt in der Bernhard-von-Clairaux-Straße, mit Rohren DN 300 SB und in einem Wohnweg/gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße, nördlich vom Baugebiet, mit Rohren DN 250 SB, vor. Das Regenwasser in der Bernhard-von-Clairaux-Straße wird grundsätzlich Richtung Westen abgeleitet. Die Einspeisung erfolgt, ca. 125 m westlich vom Baugebiet in den Selzengraben (vom Selzengraben, über Der neue Graben, über Scheidgraben „Langenwinkel“ zur Unditz). Das Regenwasser aus dem nördlichen Wohnweg/gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße entwässert in die bestehende RW-Kanalisation des nördlichen Abschnittes der Bernhard-von-Clairaux-Straße und wird Richtung Norden über die Johann-Peter-Hebel-Straße abgeführt.

Folgende Entwässerungsleitungen liegen vor:

| | |
|-------------------------------|---|
| Bernhard-von-Clairaux-Straße: | 1x Leitung DN 300 SB (Regenwasser) 1 x Leitung DN 250 SB (Schmutzwasser) |
| Wohnweg Brunnenstraße: | 1 x Leitung DN 250 SB (Regenwasser) |

Versorgungsleitungen (Gas/Wasser/Strom/Telekom):

Alle Versorgungsleitungen sind in den angrenzenden Straßenzügen vorhanden. Betrieben werden diese von privaten Versorgungsträgern.

Gas: Badenova

Wasser: Eigenbetrieb Gemeinde Kippenheim

Strom/Beleuchtung: E-Werk Mittelbaden

Telekommunikation: Telekom AG / Kabel BW

Verkehrsanlagen

Die angrenzenden Straßen sind alle in der Asphaltbauweise ausgeführt. An Knotenpunkten, wie Kreuzungen oder Kurven wurde die Pflasterbauweise verwendet. Im Anschlussbereich des künftigen Wohngebietes an die Bernhard-von-Clairaux-Straße ist ein mitlaufender, gepflasterter Gehweg angelegt. Der nördliche Wohnweg ist als gemeinsamer Geh- und Radweg ausgewiesen, dient aber auch der Befahrung von Anliegern. Im Kreuzungsbereich mit der Bernhard-von-Clairaux-Straße ist eine Durchfahrt, mittels Pfosten, verhindert.

Die Bernhard-von-Clairaux-Straße hat eine Straßenbreite von ca. 5,0 m mit ca. 1,50 m einseitig mitlaufenden Gehweg. Der Wohnweg / gemeinsame Geh- und Radweg der Brunnenstraße hat eine Breite von ca. 3,25 im Westen und ca. 3,65 m an der östlichen Grenze des künftigen Baugebietes.

Für die Entwässerung beider Straßenabschnitte liegen Pultdachgefälle vor. Das anfallende Regenwasser wird über Straßeneinläufe gefasst und an die bestehende RW-Kanalisation abgegeben.

Die Zufahrt zur Brunnenstraße erfolgt über die östlich liegende B3 (Ortsdurchfahrt). Die Bernhard-von-Clairaux-Straße kann über die B3, Brunnenstraße oder Allmendstraße, Gartenstraße und Johann-Peter-Hebel-Straße erreicht werden. Von Norden über die K5342 kommend führt die Freiherr-von-Grechtler-Straße auf die Bernhard-von-Clairaux-Straße.

3. Entwässerungsplanung

Auf Grundlage des Bebauungsplanes der Gemeinde Kippenheim - Ausarbeitung IB Kappis, den Hydraulischen Angaben vom IB Mutter, Karlsruhe (GEP), den aktuell geltenden Regelwerken, den vorhandenen Infrastruktureinrichtungen und Topographien wird ein Entwässerungskonzept aufgestellt.

3.1. Allgemein

Die Gemeinde Kippenheim beabsichtigt ein Trennsystem im Wohngebiet „Brunnenstraße Süd“ herzustellen. Als Zufahrt zum künftigen Wohngebiet dient die westlich angrenzende Bernhard-von-Clairaux-Straße. Hier ist bereits eine Stichstraße für eine mögliche Anbindung vorgesehen worden. In der Stichstraße befinden sich bereits vorverlegte Leitungen der Regen- und Schmutzwasserkanalisation. Aus den gegebenen, höhentechischen Anschlussmöglichkeiten der umliegenden Straßen, sind die Anschlusshöhen der Stichstraße der Bernhard-von-Clairaux-Straße am Günstigsten.

Nach Angaben vom Ingenieurbüro Mutter, Karlsruhe wurden die Flächen der Grundstücke Nr. 17 bis Nr. 20 bei der vorhandenen Kanalisation Wohnweg/gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße (GEP, in Ausarbeitung) berücksichtigt.

Eine natürliche Vorflut, (offenes Grabensystem) ist am südlichen Gebietsrand gegeben. Am südlichen Grenzverlauf befindet sich der Selzengraben.

Die Ableitung von Niederschlagswasser auf privaten Grund durch Versickerung ist auf Grund der ungünstigen Untergrundverhältnisse, geringe Durchlässigkeit der Böden und die Höhe des HHW über Gelände, nicht möglich. Gemäß Bodengutachten, KLC Emdingen 2015 liegen gespannte Grundwasserverhältnisse vor. Die anstehenden, geringdurchlässigen Böden verhindern einen Austritt des Grundwassers bei einem HHW.

Die Höhenplanung der künftigen Straßen, Wege und Grundstücke sind auf Grund der Topographie und der gegebenen Anschlusshöhen der Entwässerung erfahrungsgemäß miteinander zu betrachten, um eine technische und wirtschaftliche Lösung zu finden.

Gemäß vorliegendem GEP (in Ausarbeitung) und unter Berücksichtigung der geplanten Ableitungsanschlüsse ist eine Ableitung eines 2-jährigen Starkregenereignis hydraulisch möglich (nach Angaben IB Mutter, Karlsruhe August und November 2015, vgl. siehe Anlage 4).

3.2. Flächenermittlungen

Für die Regenwasserbewirtschaftung wurde das Gebiet in 6 Bereiche unterteilt. Die Ableitung des Regenwassers im Freispiegelgefälle kann bei einer Ableitung über einen Anschlusspunkt hydraulisch nicht funktionieren. Die Bestandsleitungen in der Bernhard-von-Clairaux-Straße erfüllen hierzu nicht die Voraussetzungen (siehe auch Kap. 3.4.3.1. Betrachtung gesamter Abfluss über Bereich 1). Des Weiteren wird auch eine wirtschaftliche und gestalterische Lösung gewünscht. Da das künftige Straßenniveau sich an die technisch erforderlichen Sohlhöhen der Schmutz- und Regenwasserkanalisation anlehnt, ermöglichen mehrere Anschlusspunkte beim Regenwasser eine Reduzierung der Anhebungen des geplanten Niveaus zum bestehenden Niveau.

Das Gebiet wird in 6 Bereiche betrachtet:

Bereich 1 – Zufahrt, Parkstände, Platz mit den Grundstücken Nr. 1 und Nr. 17 – 18 sowie dem nördlichen Geh- und Radweg.

Bereich 2 – Straßenabschnitt Platz/Wohnweg, der Wohnweg und der Gartenweg sowie die Grundstücke Nr. 2 – 3 und Nr. 13 – 16.

Bereich 3 – Straßenabschnitt Wohnweg/östlicher Bereich und die Grundstücke Nr. 9 – 12.

Bereich 4 – Die mittleren südlichen Grundstücke Nr. 4 – 8.

Bereich 5 – Die nördlichen Grundstücke Nr. 19 und 20 am Stichweg Brunnenstraße

Bereich 6 – Der gemeinsame Geh- und Radweg im süd-östlichen Abschnitt

Die genaue Flächenaufteilung kann der Anlage 1 entnommen werden.

Hier:

Öffentlicher Straßenraum gesamt: **0,188 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | [ha] |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,066 | 0,051 | 0,050 | | | 0,020 | |

Private Fläche gesamt: **1,042 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | [ha] |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,159 | 0,322 | 0,187 | 0,256 | 0,119 | | |

3.3. Schmutzwasserabfluss

Für das zu planende Wohngebiet wird auf den Grundlagen des B-Plans von einer Einwohnerdichte von ca. 50 E/ha ausgegangen. Dieses entspricht in etwa den Vorgaben durchschnittlich ca. 2,5 Personen je Haushalt. Das betrachtete Gebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,042 ha (1,230 ha – 0,188 ha). Beim Schmutzwasseranfall wird das gesamte Gebiet betrachtet, da auch die beiden nördlichen Grundstücke das bestehende Kanalnetz der nördlichen Bernhard-von-Clairaux-Straße beeinflussen.

Hieraus ermittelt sich für das kanalisierte Gebiet eine Einwohnerzahl zu:
1,042 ha x 50 E/ha = ca. 52 Einwohner.

Der Ermittlung des Schmutzwasserabflusses liegen das ATV- Arbeitsblatt A 118 und die Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten des Landes Baden- Württemberg zugrunde. Für das häusliche Abwasser wird ein Anfall von Schmutzwasser von 4 l/s je 1.000 Einwohner angenommen.

$$Q_h = q_h \times ED \times A_{E,k} / 1000$$

mit

$q_h = 4 \text{ l/s je } 1000 \text{ Einwohner}$

$ED = \text{Siedlungsdichte E/ha}$

$A_{E,k} = \text{kanalisierte Einzugsgebietsfläche}$

$$Q_h = 1,042 \text{ ha} \times 50 \text{ E/ha} \times 0,004 \text{ l/s} = 0,208 \text{ l/s}$$

Für die Ermittlung des Fremdwasserabflusses wird ein Abfluss von 0,15 l/(s*ha) zu Grunde gelegt. Bei der Betrachtung werden sämtliche öffentlichen und privaten Bereiche betrachtet, in denen sich Schmutzwasserleitungen befinden.

Daraus folgt:

$$Q_f = 1,230 \text{ ha} \times 0,15 \text{ l/(s*ha)} = 0,185 \text{ l/s}$$

Aus den obigen ermittelten Zahlen ergibt sich ein Trockenwetterabfluss von:

$$Q_t = 0,208 \text{ l/s} + 0,185 \text{ l/s} = \mathbf{0,393 \text{ l/s}}$$

Ein hydraulischer Einzelnachweis der Haltungen im geplanten Neubaugebiet kann aufgrund der geringen Abwassermengen und dem geplanten Gefälle von 0,45 % mit ca. $Q_{\text{Voll, 250_PVC}} = 40 \text{ l/s}$ entfallen. Die Zuleitung erfolgt in den bestehenden Schmutzwasserkanal in der Bernhard-von-Clairaux-Straße und hat mit einem Abfluss von 0,393 l/s keinen wesentlichen Einfluss auf die Hyd-

raulik des bestehenden Systems (Bestand: DN 250 SB, Mindestgefälle vorhanden von 0,27 %, mit ca. $Q_{\text{voll, 250_SB}} = 32 \text{ l/s}$).

Als Kanalrohrdurchmesser wird der Mindestdurchmesser gemäß ATV A-118 mit DN 250 gewählt. Die Ausführung der Rohre wird auf Grund ihrer guten Eigenschaften für Schmutzwasser aus PVC-U vorgesehen.

Entsprechend der örtlichen Gegebenheiten (Anschlusshöhe am Bestand) und der Wirtschaftlichkeit (bestehende Topographie / erforderliches Planungsniveau) werden die Längsgefälle der Kanalhaltung bei ca. 0,45 % ausgebildet sein.

3.4. Regenwasserabfluss

3.4.1. Grundlegende Ausgangsdaten

Allgemein

Entsprechend dem B-Plan Vorgaben und den örtlichen Gegebenheiten (siehe Bodengutachten) schließen sich Versickerungsanlagen für eine Entwässerung der Grundstücksflächen und der öffentlichen Verkehrsflächen aus.

Die Ableitung von anfallendem Oberflächenwasser kann über die vorhandene Kanalisation und den Selzengraben, als Vorflut erfolgen.

Die Berechnungsgrundlage basiert auf das vereinfachte Verfahren nach ATV A-117 Bemessung von Rückhalteräumen, in Verbindung mit der ATV A-118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.

Das vereinfachte Verfahren nach ATV A-117 kann zur Anwendung gebracht werden, da alle Parameter für das geplante Wohngebiet erfüllt sind.

Die Ableitung der Dach- und Hofflächen auf privatem Grund erfolgt über Dachrinnen und Hofeinfälle und wird je Grundstück an einem zentralen Punkt an das öffentliche Kanalnetz oder an den Selzengraben abgegeben. Das anfallende Regenwasser im öffentlichen Bereich wird über Straßeneinfälle gefangen und kontrolliert an die neu geplante Regenwasserkanalisation abgegeben. Der süd-östlich gelegene Fuß- und Radweg entwässert über die Fläche direkt in den Selzengraben.

Die Betrachtung stützt sich auf hydrostatische Berechnungen.

Flächenansatz für Regenwasser

Wie oben beschrieben ist die Entwässerung des Regenwassers über 6 Bereiche geplant. Eine genaue Aufstellung der Flächenanteile kann der Anlage 1 entnommen werden. Es ergibt sich hieraus:

Öffentlicher Straßenraum gesamt: **0,188 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,066 | 0,051 | 0,050 | | | 0,020 | [ha] |

Der öffentliche Raum umfasst Flächen aus Asphalt, Pflaster und Grünanlagen

Private Fläche gesamt: **1,042 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,159 | 0,322 | 0,187 | 0,256 | 0,119 | | [ha] |

Der private Raum wird gemäß B-Plan wie folgt gegliedert angenommen:

Dachfläche: ca. 35 % der Grundstücksfläche
Hofffläche/Terrassen: ca. 15 % der Grundstücksfläche
Grünfläche: ca. 50 % der Grundstücksfläche

Faktoren für die abflusswirksamen Flächen

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------|
| Grünfläche (flaches Gelände < 4%) | $\Psi_{\text{Grün, Ebene}}$ | = 0,10 |
| Straße (Asphalt) | $\Psi_{\text{Straße,A}}$ | = 0,90 |
| Straße (Pflaster) | $\Psi_{\text{Straße,P}}$ | = 0,75 |
| Dachflächen | Ψ_{Dach} | = 0,90 |
| Hoffflächen (Pflaster) | Ψ_{Hof} | = 0,75 |

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen

Die Ermittlung kann der Anlage 1 entnommen werden.
Hieraus ergibt sich:

Öffentlicher Straßenraum gesamt: **0,147 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,051 | 0,043 | 0,044 | | | 0,008 | [ha] |

Private Fläche gesamt: **0,498 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,076 | 0,154 | 0,089 | 0,122 | 0,057 | | [ha] |

3.4.2. Bewertung nach Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser, LfU (ATV-DVWK-M 153)

Der Selzengraben ist als Vorflut für die Aufnahme des anfallenden Regenwassers angedacht. In den Selzengraben münden alle Bereiche, bis auf den Bereich 5 ein.
Für die Bewertung sind folgende Ausgangsdaten für die Bewertung festgelegt:

Seite 11 von 22

Stadtplanung // Tiefbauplanung // Baustellenmanagement // Architektur // SiGeKo // Vermessung

Ein Unternehmen der KAPPIS KOPF GRUPPE

KAPPIS Ingenieure GmbH
Europastraße 3, 77933 Lahr
Fon: 0 78 21 / 9 23 74-0
Fax: 0 78 21 / 9 23 74-29
mail@kappis.de

Geschäftsführer
Matthias Kappis, Dipl.-Ing. FH
AG Freiburg: HRB 391237
Steuer-Nr.: 10050/03266
USt-IdNr.: DE812945822

www.kappis.de

Deutsche Bank Lahr
IBAN: DE16 6827 0024 0018 1305 00
BIC: DEUTDE33

Sparkasse Offenburg/Ortenau
IBAN: DE33 6645 0050 0076 1233 23
BIC: SOLADE33

Tabelle 1a: Bewertungspunkte der Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen

⇒ Typ G6 mit 15 Punkten; Einleitung in kleinen Flachlandbach (mit $b_{Sp} < 1,0$, $v < 0,3$ m/s);

Gewählt: da ähnliche Verhältnisse vorliegen.

Tabelle 2: Bewertung für Einflüsse aus der Luft (L)

⇒ Typ L2 mit 2 Punkten; mittlere Luftverschmutzung; Siedlungsbereiche mit mittleren Verkehrsaufkommen (300 bis 5.000 Kfz/24h).

Gewählt: es schließt zwar an ein Wohngebiet an, jedoch liegt die B3 in mittlerer Entfernung zum betrachteten Gebiet.

Tabelle 3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit der Herkunftsfläche (F)

⇒ Typ F1a mit 3 Punkten; Gründächer, Wiesen und Kultflächen mit möglichen Regenwasserabfluss in das Kanalnetz.

⇒ Typ F2 mit 10 Punkten; Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Materialien (Kupfer, Zink und Blei).

⇒ Typ F3 mit 12 Punkten; Rad- und Gehwege in Wohngebieten, sowie Hofflächen und Parkstände ohne häufigen Fahrzeugwechsel und wenig befahrenen Verkehrsflächen (bis DTV 300 Kfz) in Wohngebieten.

Tabellenauswertung:

| GEWÄSSER | | | | TYP | | GEWÄSSERPUNKTE G | | | | |
|--|--------------|----------|-------------|---|--------|------------------|--------|---------------------------|--|--------------------|
| Fließgewässer, kleiner Flachlandbach | | | | G6 | | G = | | 15 | | |
| Flächenanteil f_i | | | | Luft L_i | | Flächen F_i | | Abflussbelastung B_i | | Flächenart |
| A_i | A_u | ψ_m | f_i | Typ | Punkte | Typ | Punkte | $B_i = f_i * (L_i + F_i)$ | | |
| 0,088 | 0,079 | 0,90 | 0,135 | L2 | 2 | F3 | 12,00 | 1,89 | | Asphalt |
| 0,089 | 0,067 | 0,75 | 0,114 | L2 | 2 | F3 | 12,00 | 1,59 | | Pflasteröffentlich |
| 0,010 | 0,001 | 0,10 | 0,002 | L2 | 2 | F1a | 3,00 | 0,01 | | Grünöffentlich |
| 0,323 | 0,291 | 0,90 | 0,495 | L2 | 2 | F2 | 10,00 | 5,94 | | DachPrivat |
| 0,138 | 0,104 | 0,75 | 0,176 | L2 | 2 | F3 | 12,00 | 2,47 | | HofPrivat |
| 0,462 | 0,046 | 0,10 | 0,079 | L2 | 2 | F1a | 3,00 | 0,39 | | GrünPrivat |
| 1,110 | 0,587 | | 1,00 | Abflussbelastung $B = \sum B_i =$ | | | | 12,29 | | |
| keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$ $B < G$; Bedingung erfüllt | | | | | | | | | | |

B = 12,29 < G = 15 Punkte

Aus der Auswertung geht hervor, dass eine Behandlung vor der Einleitung in ein oberirdisches Gewässer nicht erforderlich ist.

3.4.3. Kanalnetzberechnung ohne Drosselung

mit Ableitung in ein bestehendes öffentliches Kanalisationsnetz und in ein oberirdisches Gewässer.

3.4.3.1. Betrachtung 2-jähriges Regenereignis für Wohngebiete

Als Grundlage für die Bemessung des Hauptkanals wird ein 2-jähriges Regenereignis gemäß ATV-A 118 für Wohngebiete mit ländlichem Charakter angesetzt.

Beim Bereich 4 wird das größte Grundstück, als Repräsentant dieser Grundstücke angesetzt.

Der Bereich 5 wird komplett angesetzt

Der Bereich 6 bleibt bei der Betrachtung außen vor, da die Entwässerung oberirdisch über die Grünfläche zum Selzengraben erfolgt (kein Kanal geplant).

Der gesamte maximal anzusetzende Abfluss aus dem Baugebiet beträgt für ein 2-jähriges Regenereignis:

$$Q_{\text{Gesamt}} = Q_{\text{Grundstücke}} + Q_{\text{Straßenraum}} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{\text{Gesamt}} = Q_i \text{ mit } \Sigma(\Psi_i \times A_i) \times r_{15, 0,5}$$

mit

$$\Psi_i \times A_i =$$

Öffentlicher Straßenraum gesamt: **0,147 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,051 | 0,043 | 0,044 | | | 0,008 | [ha] |

Private Fläche gesamt: **0,498 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,076 | 0,154 | 0,089 | 0,025 | 0,057 | | [ha] |

$r_{15, 0,5}$ = Regenspende bei Dauer 15 min und Überschreitungshäufigkeit alle 2 Jahre, aus dem Kostra-Atlas DWD 2000, mit Sicherheitszuschlag 10 % auf Grund des Alter der Daten.

Regenspende $r_{15,0,5} = 176,5 \text{ l / (s x ha)}$; mit Sicherheitszuschlag von 10 %

Regenspende $r_{15,0,5} = \mathbf{194,15 \text{ l / (s x ha)}}$

Berechnungsbeispiel Bereich 1: $Q_{\text{gesamt},1} = (0,051+0,076) \times 194,15 = 24,657 \text{ [l/s]}$

| | Bereich 1 (0,051+0,076) x194,15 | Bereich 2 (0,043+0,154)x194,15 | Bereich 3 (0,044+0,089)x194,15 | Bereich 4 0,025x194,15 | Bereich 5 0,057x194,15 | |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|
| $Q_{ist, i} =$ | 24,657 | 38,248 | 25,822 | 4,854 | 11,067 | [[/s]] |

Kanalbemessung

Nach ATV-A 118 wird ein Mindestdurchmesser von DN 300 für Regenwassersysteme vorgegeben (aus betrieblichen Gründen). Der Bereich 4 und 5 schließen als Hausanschlussleitungen DN 150 PVC an ein bestehendes System bzw. direkt an die Vorflut an. Nur für die Bereich 1 bis 3 gilt der Mindestdurchmesser für die Herstellung neuer Sammelleitungen.

Auf Grund der bestehenden Topographie, aus dem geplanten Straßenniveau, welches sich aus wirtschaftlicher und höhengestalterischer Sicht in Abhängigkeit mit den Kanalhöhen befindet und auf Grundlage der bestehenden Anschlusshöhen in der Bernhard-von-Clairvaux-Straße, sowie des Selzengrabens können für die Ableitung und den Bau der Entwässerungshauptkanäle nur geringe Leitungslängsgefälle zwischen ca. 0,3 % bis 0,91 % realisiert werden. Bei Hausanschlussleitungen wird ein Mindestgefälle von 0,5 % angesetzt.

Ermittlung der Leistungsfähigkeit bei Vollaustlastung

Bereich 1 – Anschluss an Schacht 848170115 Bernhard-von-Clairvaux-Straße

Bei dieser Haltung ist zwar ein theoretisches Gefälle von 0,91 % möglich, jedoch für die Betrachtung der Vollaustlastung gelten, die Vorgaben aus den Bestandskanälen bzw. den Angaben aus dem GEP (in Ausarbeitung). Nach Aussage IB Mutter, Karlsruhe August 2015 kann ein 2-Starkregenereignis, mit den hier angesetzten Flächen ohne beeinflussende Nachteile für das bestehende System, an das Kanalnetz angeschlossen werden.

Im Bestand liegt in unmittelbarer Nähe eine Rohrleitung DN 300 SB, mit einem Gefälle von 0,32 % vor. Hieraus ergibt sich:

$Q_{voll, 1} = \text{ca. } 58 \text{ l/s}$; gemäß Tafel 21, Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 31. Auflage

Bereich 2 – Auslauf in den Selzengraben Süd-West

Das geringste Gefälle in dieser Haltung beträgt 0,30 %. Das Rohrmaterial ist aus PVC-U angenommen, mit Rohr DN 300. Hieraus ergibt sich:

$Q_{voll, 2} = \text{ca. } 60 \text{ l/s}$; gemäß Tabellen nach Formel von Prandtl/Colebrook

Bereich 3 – Auslauf in den Selzengraben Süd-Ost

Das geringste Gefälle in dieser Haltung beträgt 0,40 %. Das Rohrmaterial ist aus PVC-U angenommen, mit Rohr DN 300. Hieraus ergibt sich:

$Q_{voll, 3} = \text{ca. } 69,8 \text{ l/s}$; gemäß Tabellen nach Formel von Prandtl/Colebrook

Bereich 4 – Auslauf in den Selzengraben Süd

Das geringste Gefälle in dieser Haltung beträgt 0,50 %. Das Rohrmaterial ist aus PVC-U angenommen, mit Rohr DN 150. Hieraus ergibt sich:

$Q_{\text{voll}, 3} = \text{ca. } 12,8 \text{ l/s}$; gemäß Tabellen nach Formel von Prandtl/Colebrook

Bereich 5 – Anschluss an bestehenden Kanal im Stichweg Brunnenstraße

Bei der Anschlusshaltung ist zwar ein Gefälle von 0,47 % möglich, jedoch für die Betrachtung der Vollaustung gelten, die Vorgaben aus dem weiterführenden Bestandskanal bzw. den Angaben aus dem GEP (in Ausarbeitung). Nach Aussage IB Mutter, Karlsruhe wurden die Grundstücke Nr. 17 – 20 an einst berücksichtigt worden. Bei der Planung werden nur noch die Grundstücke Nr. 19 – 20 angeschlossen.

Im Bestand liegt in unmittelbarer Nähe eine Rohrleitung DN 250 SB, mit einem Gefälle von 0,34 % vor. Hieraus ergibt sich:

$Q_{\text{voll}, 1} = \text{ca. } 35 \text{ l/s}$; gemäß Tafel 21, Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, 31. Auflage

Bereich 6 – Geh- und Radweg, Süd-Ost

Keine Kanalisation vorgesehen, keine weitere Betrachtung.

Ermittlung der Auslastung

Auslastung bei $n = 2$ Jahre

Auslastung $_{2 \text{ Jahre}} = Q_{\text{ist}} / Q_{\text{voll}}$

| | Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| $Q_{\text{ist}, i} =$ | 24,657 | 38,248 | 25,822 | 4,854 | 11,067 | [l/s] |
| $Q_{\text{voll}, i} =$ | 58,000 | 60,000 | 69,800 | 12,800 | 35,000 | [l/s] |
| Auslastung: | 43 | 64 | 37 | 38 | 32 | [%] |

Bedingung erfüllt!

Die Auslastung bei einem 2 jährigen Starkregenereignis liegt zwischen ca. 30 – 65 %.
Eine Drosselung ist nicht notwendig. Der Mindestdurchmesser DN 300 bzw. DN 150 ist ausreichend groß dimensioniert.

Betrachtung gesamter Abfluss über Bereich 1

Abfluss aus den Bereichen 1 bis 4 (Bereich 4 mit einer abflusswirksamen Fläche von 0,122 ha)

$Q_{\text{ist}, 1-4} = 24,657 + 38,248 + 25,822 + (0,122 \times 194,15 = 23,686) = 112,413 \text{ l/s}$

$Q_{\text{voll}, 1} = 58,000 \text{ l/s}$

$Q_{\text{ist}, 1-4} \gg Q_{\text{voll}, 1}$

Überlastung vorhanden!

3.4.3.2. Betrachtung der Überstauhäufigkeit für Wohngebiete

Gemäß ATV-A 118 ist die Überstauhäufigkeit als weitere Zielgröße bei Neuplanungen vorgegeben. Die beträgt nach ATV-A118, Tab. 3 für Wohngebiete $n = 3$ Jahre. Bei der nachstehenden Betrachtung wird mit den bisher verwendeten Parametern gearbeitet. Als Bezugshöhe wird die Straßenoberkante als max. Wasserstandhöhe festgelegt.

$$Q_{\text{Gesamt}, 0,33} = \sum(\Psi_i \times A_i) \times r_{15, 0,33} \quad [\text{l/s}]$$

mit

$$\Psi_i \times A_i =$$

Öffentlicher Straßenraum gesamt: **0,147 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,051 | 0,043 | 0,044 | | | 0,008 | [ha] |

Private Fläche gesamt: **0,498 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,076 | 0,154 | 0,089 | 0,025 | 0,057 | | [ha] |

$r_{15, 0,33}$ = Regenspende bei Dauer 15 min und Überschreitungshäufigkeit alle 3 Jahre, aus dem Kostra-Atlas DWD 2000, mit Sicherheitszuschlag 10 % auf Grund Alter der Daten.

Regenspende $r_{15, 0,33} = 198,5 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$; mit Sicherheitszuschlag von 10 %

Regenspende $r_{15, 0,33} = \mathbf{218,35 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})}$

| | Bereich 1 (0,051+0,076)×218,35 | Bereich 2 (0,043+0,154)×218,35 | Bereich 3 (0,044+0,089)×218,35 | Bereich 4 0,025×218,35 | Bereich 5 0,057×218,35 | |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| $Q_{\text{ist}, i} =$ | 27,730 | 43,015 | 29,041 | 5,459 | 12,446 | [l/s] |

Ermittlung der Auslastung

Auslastung bei $n = 3$ Jahre

$$\text{Auslastung}_{3 \text{ Jahre}} = Q_{\text{ist}} / Q_{\text{voll}}$$

| | Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| $Q_{\text{ist}, i} =$ | 27,730 | 43,015 | 29,041 | 5,459 | 12,446 | [l/s] |
| $Q_{\text{voll}, i} =$ | 58,000 | 60,000 | 69,800 | 12,800 | 35,000 | [l/s] |
| Auslastung: | 48 | 72 | 42 | 43 | 36 | [%] |

Bedingung erfüllt!

Die Auslastung bei einem 3 jährigen Starkregenereignis liegt zwischen ca. 35 – 75 %.

Eine Drosselung ist nicht notwendig. Der Mindestdurchmesser DN 300 bzw. DN 150 ist ausreichend groß dimensioniert.

3.4.3.3. Betrachtung der Überflutungshäufigkeit für Wohngebiete

Gemäß der ATV-A 118 wird für den Nachweis der Überflutungshäufigkeit ein Niederschlagsereignis von 1-mal in 20 Jahren empfohlen. Auf Grund immer stärkerer Regenereignisse erfolgt die weitere Betrachtung mit einem 30jährigen Niederschlagsereignisses.

Bei der nachstehenden Betrachtung wird mit den bisher verwendeten Parametern gearbeitet.

$$Q_{\text{Gesamt}, 0,033} = \sum(\Psi_i \times A_i) \times r_{15, 0,033} \quad [l/s]$$

mit

$$\Psi_i \times A_i =$$

Öffentlicher Straßenraum gesamt: **0,147 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,051 | 0,043 | 0,044 | | | 0,008 | [ha] |

Private Fläche gesamt: **0,498 ha**

| Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | Bereich 6 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 0,076 | 0,154 | 0,089 | 0,025 | 0,057 | | [ha] |

$r_{15, 0,033}$ = Regenspende bei Dauer 15 min und Überschreitungshäufigkeit alle 3 Jahre, aus dem Kostra-Atlas DWD 2000, mit Sicherheitszuschlag 10 % auf Grund Alter der Daten.

Regenspende $r_{15,0,033} = 323,5 \text{ l / (s x ha)}$; mit Sicherheitszuschlag von 10 %

Regenspende $r_{15,0,033} = \mathbf{355,85 \text{ l / (s x ha)}}$

| | Bereich 1 <small>(0,051+0,076)x355,85</small> | Bereich 2 <small>(0,043+0,154)x355,85</small> | Bereich 3 <small>(0,044+0,089)x355,85</small> | Bereich 4 <small>0,025x355,85</small> | Bereich 5 <small>0,057x355,85</small> | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|-------|
| $Q_{\text{ist}, i} =$ | 45,193 | 70,102 | 47,328 | 8,896 | 20,283 | [l/s] |

Ermittlung der Auslastung

Auslastung bei n = 30 Jahre

Auslastung $_{30 \text{ Jahre}} = Q_{\text{ist}} / Q_{\text{voll}}$

| | Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 5 | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| $Q_{\text{ist}, i} =$ | 45,193 | 70,102 | 47,328 | 8,896 | 20,283 | [l/s] |
| $Q_{\text{voll}, i} =$ | 58,000 | 60,300 | 69,800 | 12,800 | 35,000 | [l/s] |
| Auslastung: | 78 | 116 | 68 | 70 | 58 | [%] |

Bedingungen bedingt erfüllt!

Der Bereich 1 schließt an ein bestehendes System, mit entsprechendem Einzugsgebiet, an. Bei einer Auslastung von 78 % muss davon ausgegangen werden, dass bei einem 30-jährigen Starkregenereignis Engpässe im bestehenden System bestehen werden und es zum Rückstau kommt. Da die Straßendeckel in der Bernhard-von-Clairvaux-Straße tiefer als die Einläufe und Deckelhöhen der betrachteten neuen Haltung im Neubaugebiet liegen, kann dort mit einem Wasseraustritt gerechnet werden, bevor es das Baugebiet betrifft. Die Straßenlängsneigung der Bernhard-von-Clairvaux-Straße fällt nach Westen und dann Richtung Süden, zum Selzengraben, hin ab. Entsprechend wäre die Wasserableitung bei Überflutung.

Um das Risiko einer Überflutung zu reduzieren, wäre ein Notüberlauf von Bereich 1 zu der Ableitungshaltung Bereich 2 denkbar. In der obigen Berechnung wird zwar ebenfalls eine Überlastung im Bereich 2 angezeigt, jedoch wurden hier global die Haltungen mit dem geringsten Gefälle im System betrachtet. Bei genauerer Betrachtung hat die Ableitungshaltung vom Platz zur Vorflut „Selzengraben“ ein Gefälle von 0,65 %. Des Weiteren sind an dieser Haltung 2 größere Grundstücke Nr. 2 und 3 (Nähe Selzengraben) angeschlossen. Hieraus folgt:

Genauere Betrachtung Bereich 2

Anschlussflächen am Kanal mit dem geringsten Gefälle:

Fläche öffentlicher Straßenraum: 0,051 ha; abflusswirksame Fläche: 0,043 ha

Fläche private Grundstücke: 0,214 ha; abflusswirksame Fläche: 0,102 ha

$Q_{\text{ist, Bereich 2, Gefälle 0,3 \%}} = (0,043 + 0,102) \times 355,85 = 51,598 \text{ l/s} < Q_{\text{voll, Bereich 2, 0,3 \%}} = 60,300 \text{ l/s (86 \%)}$
Bedingung erfüllt!

$Q_{\text{ist, Bereich 2, komplett}} = (0,043 + 0,154) \times 355,85 = 70,102 \text{ l/s} < Q_{\text{voll, Bereich 2, 0,65 \%}} = 89,400 \text{ l/s (78 \%)}$
Bedingung erfüllt!

Bei einem 30-jährigen Starkregenereignis weist somit der Bereich 2 eine Leistungsreserve von ca. 19,300 l/s auf und kann so die Funktion einer Notentlastung übernehmen.

Bei der Gesamtbetrachtung und der Einzelbetrachtung der Kanalhaltungen wurde nachgewiesen, dass die Kanäle ein 30-jähriges Niederschlagsereignis, mit Dauer 15 min, aufnehmen können, wenn diese direkt das anfallende Regenwasser bzw. an die Vorflut abgeben können.

Als Kanalrohrdurchmesser wird der Mindestdurchmesser gemäß ATV A-118 mit DN 300 für die Hauptkanalhaltungen der Bereich 1 bis 3 ausgeführt. Für die Bereich 4 und 5 sind Hausanschlussleitungen DN 150 ausreichend groß dimensioniert. Die Ausführung der Rohre wird auf Grund ihrer guten Eigenschaften und aus wirtschaftlichen Gründen aus PVC-U vorgesehen.

3.4.3.4. Hydraulische Betrachtung Selzengraben

Der Selzengraben, längs des betrachteten Gebietes, ist nur teilweise ausgebaut. Um die geplanten Entwässerungseinrichtungen anschließen zu können, ist der Graben in seiner Sohlhöhe und des Entwässerungsquerschnittes nach zu modellieren. Der Graben wird im betrachteten Gebiet ein Längsgefälle von 0,3 %, eine Sohlbreite von 50 cm und eine Böschungshöhe von 60 – 80 cm aufweisen, welches in etwa den natürlichen Gegebenheiten des westlichen Bereiches entspricht.

Leistungsfähigkeit des Selzengrabens

Nach den Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser: Regenrückhaltung bzw. nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung (RAS-Ew, Ausgabe 2005) und der Fließformel nach Gaucker-Manning-Strickler.

Ausgangsdaten:

Breite Grabensohle: 50 cm
Höhe Böschungskante: ca. 60-80 cm
Böschungsneigung ca. 1 : 1,5
Sohlgefälle: 0,30 %

Ermittlung der k_{st} -Werte

Gemäß Tafel 28, Seite 1141 Wendehorst – Bautechnische Zahlentafel 31. Auflage

k_{st} -Wert = 20-25 $m^{1/3}/s$ für Erdkanäle (Sand, Lehm oder Kies, stark bewachsen) bzw.
 k_{st} -Wert = 30 $m^{1/3}/s$ für Erdkanäle (scholliger Lehm in Sohle)

gewählt: k_{st} -Wert = 25 $m^{1/3}/s$

Hydraulischer Radius

Hydraulischer Radius r_{hy} [m] ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$r_{hy} = A / l_u$$

$$= (h * (b + m * h)) / (b + 2 * h * \sqrt{1 + m^2})$$

mit

A [m²] Durchflossener Querschnitt
 l_u [m] Benetzte Umfänge
 h [m] Abflusstiefe, hier Höhe bis Oberkante Böschung, hier 0,6 m
 b [m] Sohlbreite, hier 0,5 m
 m [-] Böschungsneigung (aus 1 : m), hier 1 : 1,5

$$r_{hy} = (0,6 * (0,5 + 1,5 * 0,6)) / (0,5 + 2 * 0,6 * \sqrt{1 + 1,5^2})$$

$$= 0,315 \text{ m}$$

Mittlere Fließgeschwindigkeit

Durch einsetzen der Werte in folgender Gleichung (Manning-Strickler) wird die mittlere Fließgeschwindigkeit v [m/s] ermittelt:

$$v = k_{st} * r_{hy}^{2/3} * I_E^{1/2}$$

mit

k_{st} [m^{1/3}/s] Rauheitsbeiwert, hängt von Beschaffenheit der Rinne ab, hier 25 $m^{1/3}/s$

r_{hy} [m] Hydraulischer Radius, hier 0,315 m
 I_E [m/m] Energiegefälle bzw. Sohlgefälle,
 0,30 % = 3,0 ‰, Annahme - hier 0,003
 $V_{Gefälle,0,5\%}$ = $25 * 0,315^{2/3} * 0,003^{1/2}$
 = 0,634 m/s

Leistungsfähigkeit

Abschließend lässt sich mit der Kontinuitätsgleichung der Abfluss ermitteln:

Q = $v * A$
 mit
 A = $h * (b + m * h)$
 = $0,6 * (0,5 + 1,5 * 0,6)$
 = 0,84 m²

$Q_{Gefälle, 0,30 \%}$ = $0,634 * 0,84$
 = 0,533 m³/s
 = **533 l/s**

Der vorhandene Graben weist mit 0,30 % Gefälle im betrachteten Bereich eine Abflussleistung von **ca. 533 l/s** auf.

Betrachtung der Auslastung des Selzengrabens

An den betrachteten Bereich ist vorgesehen, dass die Bereiche 2, 3, 4 und 6 an den Selzengrabens das Niederschlagswasser direkt einleiten.

| Gesamt | Bereich 2 | Bereich 3 | Bereich 4 | Bereich 6 | |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 2-jährig | $(0,043+0,154) \times 194,15$ | $(0,044+0,089) \times 194,15$ | $0,122 \times 194,15$ | $0,008 \times 194,15$ | |
| 89,309 | 38,248 | 25,822 | 23,686 | 1,553 | [l/s] |

Auslastung: $89,309 / 533 = 17 \%$

| | | | | | |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 3-jährig | $(0,043+0,154) \times 218,35$ | $(0,044+0,089) \times 218,35$ | $0,122 \times 218,35$ | $0,008 \times 218,35$ | |
| 100,442 | 43,015 | 29,041 | 26,639 | 1,747 | [l/s] |

Auslastung: $100,442 / 533 = 19 \%$

| | | | | | |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 30-jährig | $(0,043+0,154) \times 355,85$ | $(0,044+0,089) \times 355,85$ | $0,122 \times 355,85$ | $0,008 \times 355,85$ | |
| 161,251 | 70,102 | 47,328 | 40,974 | 2,847 | [l/s] |

Auslastung: $161,251 / 533 = 30 \%$

Das vorhandene bzw. nach modellierte Grabensystem ist für die Aufnahme der oben berechneten Starkniederschlagsereignisse geeignet.

3.5. Zusammenfassung / Planung, Gestaltung und Betrieb

Die oben durchgeführten Berechnungen bestätigen die Aussage vom IB Mutter, Karlsruhe August und November 2015, dass die vorhandenen Entwässerungssysteme ein 2-jähriges Starkregen Ereignis aufnehmen und ohne nachteilige Beeinflussung des bestehenden Systems ableiten können. Die Berechnungen zeigen des Weiteren auf, dass das geplante Kanalnetz ein 30-jähriges Niederschlagsereignis aufnehmen kann und es im Bereich des geplanten Gebietes theoretisch zu keiner Überflutung kommt.

Der Haupt-Schmutzwasserkanal aus dem geplanten Baugebiet wird an das bestehende Schmutzwassernetz in der Bernhard-von-Clairvaux-Straße angeschlossen. Aus technischen Gründen muss die bestehende Kanalhaltung im Stichweg zurückgebaut werden, um den Regenwasserkanal vom Bereich 1 herstellen zu können. Im Stichweg der Brunnenstraße ist bisher kein Schmutzwasserkanal vorhanden. Für die Ableitung des Schmutzwassers der Grundstücke Nr. 19 und 20 wird ein neuer Kanal DN 250 Richtung Westen verlegt und an das bestehende Kanalnetz Ecke Bernhard-von-Clairvaux-Straße / Wohnweg/gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße angeschlossen. Auf Grund der Ebenheit des Geländes, der geringen Anschlusshöhe in der Bernhard-von-Clairvaux-Straße, der erforderlichen Leitungsquerungen mit dem Regenwasserkanal bzw. den Hausanschlussleitungen wurde versucht die Geländeanhebung aus wirtschaftlicher und städtebaulicher Sicht gering zu halten. Hieraus ergeben sich geplante Leitungsgefälle beim Schmutzwasser von mindestens 0,40 % - 0,5 %. Die Hauptkanäle des Schmutzwassers werden mit Rohren DN 250 PVC-U ausgeführt.

Die Hausanschlussleitungen sind als Rohre DN 150 PVC-U vorgesehen und das Leitungsgefälle wird mit mindestens 0,5 % bis 1,0 % ausgeführt sein.

Die Ableitung des Regenwassers erfolgt über die bestehende Regenwasserkanalisation der Bernhard-von-Clairvaux-Straße, dem Wohnweg / gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße und über den Selzengraben (Vorflut). Die Aufteilung der Entwässerungsbereiche erfolgte auf Grund der geringen Anschlusshöhen in der Bernhard-von-Clairvaux-Straße, dem Wohnweg / gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße, des Selzengraben und fixen topographischen Anschlusspunkten. Hieraus ergeben sich geplante Leitungsgefälle beim Regenwasser von min-

Seite 21 von 22

Stadtplanung // Tiefbauplanung // Baustellenmanagement // Architektur // SiGeKo // Vermessung

Ein Unternehmen der KAPPIS KOPF GRUPPE

KAPPIS Ingenieure GmbH
Europastraße 3, 77933 Lahr
Fon: 0 78 21 / 9 23 74-0
Fax: 0 78 21 / 9 23 74-29
mail@kappis.de

Geschäftsführer
Matthias Kappis, Dipl.-Ing. FH
AG Freiburg: HRB 391237
Steuer-Nr.: 10050/03266
USt-IdNr.: DE812945822

www.kappis.de

Deutsche Bank Lahr
IBAN: DE16 6827 0024 0018 1305 00
BIC: DEUTDE33HAN33

Sparkasse Offenburg/Ortenau
IBAN: DE33 6645 0050 0076 1233 23
BIC: SOLADES10FG

destens 0,30 % - 0,91 %. Die Hauptkanäle für Regenwasser werden mit Rohren DN 300 PVC-U ausgeführt.

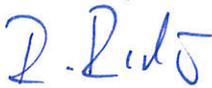
Die Hausanschlussleitungen sind als Rohre DN 150 PVC-U vorgesehen und das Leitungsgefälle wird mit mindestens 0,5 % bis 1,0 % ausgeführt sein.

Die Schachttiefen im Neubaugebiet liegen beim Regenwasser zwischen ca. 0,85 m und ca. 1,20 m und beim Schmutzwasser zwischen ca. 1,12 m und ca. 1,51 m sowie bei ca. 1,86 m im Wohnweg / gemeinsamer Geh- und Radweg der Brunnenstraße. Die Schächte und Straßeneinläufe werden in der Betonbauweise hergestellt. Die Straßenlängsneigungen liegen zwischen 0,5 % und 2,0 % und die Querneigungen werden in der Regel mit 2,5 % ausgeführt.

Für die Rohrleitungen DN/OD 160, DN/OD 250 und DN/OD 315 ist das Material Kunststoff (PVC-U) vorgesehen. Die Einlaufbereiche in den Selzengraben werden mit Wasserbausteinen lagestabil hergestellt, um Erosionsschäden zu minimieren.

Die Hausanschlussleitungen zu den Grundstücken werden auf das Grundstück vorverlegt und erhalten für Schmutzwasser und Regenwasser je einen Kontrollschacht DN 1000 aus Beton.

Aufgestellt: August/November 2015
KAPPIS Ingenieure GmbH



Roland Richter
Dipl.-Ing. (FH)

Anlage 1

Flächenaufteilung

| Abflussbeiwert: Einheit: | Öffentlich | | | | Privat | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--|--|--|--|
| | FlächeGesamt [ha] | Asphalt 0,90 [ha] | Pflaster 0,75 [ha] | Grünfläche 0,10 [ha] | FlächeGesamt [ha] | Dach 35% 0,90 [ha] | Anteile Hof 15% 0,75 [ha] | Grün 50% 0,10 [ha] |
| Bereich 1 - westlicher, mittlerer Bereich mit Platz Straßenraum Parkstände und Geh- und Radweg 1 | 0,040 0,026 | 0,011 | 0,029 0,026 | | | | | |
| HA 1 HA 17 HA 18 | | | | | 0,043 0,059 0,057 | 0,015 0,021 0,020 | 0,006 0,009 0,008 | 0,021 0,030 0,028 |
| Gesamt Bereich 1 | 0,066 | 0,011 | 0,055 | | 0,159 | 0,056 | 0,024 | 0,079 |
| Abflusswirksame Fläche: | 0,051 | 0,010 | 0,041 | | 0,076 | 0,050 | 0,018 | 0,008 |
| Bereich 2 nördlicher, mittlerer Bereich Straßenraum Planstraße 1 Wohnweg Gartenweg | 0,023 0,010 0,018 | 0,023 0,010 | | 0,018 | | | | |
| HA 2 HA 3 HA 13 HA 14 HA 15 HA 16 | | | | | 0,057 0,051 0,065 0,044 0,054 0,051 | 0,020 0,018 0,023 0,015 0,019 0,018 | 0,009 0,008 0,010 0,007 0,008 0,008 | 0,028 0,025 0,032 0,022 0,027 0,026 |
| Gesamt Bereich 2 | 0,051 | 0,033 | 0,018 | | 0,322 | 0,113 | 0,048 | 0,161 |
| Abflusswirksame Fläche: | 0,043 | 0,030 | 0,013 | | 0,154 | 0,101 | 0,036 | 0,016 |
| Bereich 3 Nord, östlicher Bereich Straßenraum | <u>0,050</u> | <u>0,043</u> | <u>0,007</u> | | | | | |
| HA 9 HA 10 HA 11 HA 12 | | | | | 0,056 0,043 0,044 0,043 | 0,020 0,015 0,015 0,015 | 0,008 0,006 0,007 0,007 | 0,028 0,021 0,022 0,022 |
| Gesamt Bereich 3 | 0,050 | 0,043 | 0,007 | | 0,187 | 0,065 | 0,028 | 0,093 |
| Abflusswirksame Fläche: | 0,044 | 0,039 | 0,005 | | 0,089 | 0,059 | 0,021 | 0,009 |

Anlage 1

| | Öffentlich | | | | Privat | | | |
|---|------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| | FlächeGesamt [ha] | Asphalt 0,90 [ha] | Pflaster 0,75 [ha] | Grünfläche 0,10 [ha] | FlächeGesamt [ha] | Dach 35% 0,90 [ha] | Anteile Hof 15% 0,75 [ha] | Grün 50% 0,10 [ha] |
| Abflussbeiwert: | | | | | | | | |
| Einheit: | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] |
| Bereich 4 südlicher, mittlerer Bereich (direkte Einleitung in den Selzengraben) | | | | | | | | |
| HA 4 | | | | | 0,049 | 0,017 | 0,007 | 0,024 |
| HA 5 | | | | | 0,052 | 0,018 | 0,008 | 0,026 |
| HA 6 | | | | | 0,052 | 0,018 | 0,008 | 0,026 |
| HA 7 | | | | | 0,051 | 0,018 | 0,008 | 0,026 |
| HA 8 | | | | | 0,053 | 0,018 | 0,008 | 0,026 |
| Gesamt Bereich 4 | | | | | 0,256 | 0,090 | 0,038 | 0,128 |
| Abflusswirksame Fläche: | | | | | 0,122 | 0,081 | 0,029 | 0,013 |
| Größtes Grundstück HA 8: Abflusswirksame Fläche HA 8: | | | | | 0,053 0,025 | 0,018 0,017 | 0,008 0,006 | 0,026 0,003 |
| Bereich 5 - Nord-westlicher Bereich mit Anschluss an Brunnenstraße | | | | | | | | |
| HA 19 | | | | | 0,059 | 0,021 | 0,009 | 0,030 |
| HA 20 | | | | | 0,059 | 0,021 | 0,009 | 0,030 |
| Gesamt Bereich 5 | | | | | 0,119 | 0,042 | 0,018 | 0,059 |
| Abflusswirksame Fläche: | | | | | 0,057 | 0,037 | 0,013 | 0,006 |
| Bereich 6 süd-östlicher Fuß- und Radweg | | | | | | | | |
| Geh- und Radweg 2 | 0,010 | | 0,010 | | | | | |
| Grünflächen | 0,010 | | | 0,010 | | | | |
| Gesamt Bereich 6 | 0,020 | 0,000 | 0,010 | 0,010 | | | | |
| Abflusswirksame Fläche: | 0,008 | 0,000 | 0,007 | 0,001 | | | | |
| Gesamte öffentliche Fläche abflusswirksame Fläche | 0,188 0,147 | 0,088 | 0,089 | 0,010 | | | | |
| Gesamte private Fläche abflusswirksame Fläche | | | | | 1,042 0,498 | 0,365 | 0,156 | 0,521 |
| Gesamte Flächen | 1,230 | | | | | | | |

2 von 2

Stadtplanung // Tiefbauplanung // Baustellenmanagement // Architektur // SiGeKo // Vermessung

Ein Unternehmen der KAPPIS KOPF GRUPPE

KAPPIS Ingenieure GmbH
Europastraße 3, 77933 Lahr

Fon: 0 78 21 / 9 23 74-0
Fax: 0 78 21 / 9 23 74-29
mail@kappis.de

Geschäftsführer
Matthias Kappis, Dipl.-Ing. FH

AG Freiburg: HRB 391237
Steuer-Nr.: 10050/03266
USt-IdNr.: DE812945822

www.kappis.de

Deutsche Bank Lahr
IBAN: DE16 6827 0024 0018 1305 00
BIC: DEUTDE33HAN33

Sparkasse Offenburg/Ortenau
IBAN: DE33 6645 0050 0076 1233 23
BIC: SOLADE33HAN33

Anlage 2

| Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV - DVWK - M 153 | | | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------------|---|--------|--|--------|------------------------------------|--------------------|
| (in Bezug auf die Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser der LfU BW) | | | | | | | | | |
| Projekt: | | 2013-038 Erschließung Wohngebiet "Brunnenstraße Süd" | | | | | | | |
| GEWÄSSER | | | | TYP | | GEWÄSSERPUNKTE G | | | |
| Fließgewässer, kleiner Flachlandbach | | | | G6 | | G = | | 15 | |
| Flächenanteil fi | | | | Luft Li | | Flächen Fi | | Abflussbelastung Bi | Flächenart |
| Ai | Au | ψ_m | fi | Typ | Punkte | Typ | Punkte | $B_i = f_i * (L_i + F_i)$ | |
| 0,088 | 0,079 | 0,90 | 0,135 | L2 | 2 | F3 | 12,00 | 1,89 | Asphalt |
| 0,089 | 0,067 | 0,75 | 0,114 | L2 | 2 | F3 | 12,00 | 1,59 | Pflasteröffentlich |
| 0,010 | 0,001 | 0,10 | 0,002 | L2 | 2 | F1a | 3,00 | 0,01 | Grünöffentlich |
| 0,323 | 0,291 | 0,90 | 0,495 | L2 | 2 | F2 | 10,00 | 5,94 | DachPrivat |
| 0,138 | 0,104 | 0,75 | 0,176 | L2 | 2 | F3 | 12,00 | 2,47 | HofPrivat |
| 0,462 | 0,046 | 0,10 | 0,079 | L2 | 2 | F1a | 3,00 | 0,39 | GrünPrivat |
| 1,110 | 0,587 | | 1,00 | Abflussbelastung B = $\sum B_i$ = | | | | 12,29 | |
| keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$ | | | | | | | | B < G; Bedingung erfüllt | |
| maximal zulässiger Durchgangswert | | | | Dmax | | 0,00 | | | |
| Dmax = G / B: | | | | | | | | | |
| vorgesehene Behandlungsmaßnahmen | | | | | | Typ | | Durchgangswerte Di | |
| | | | | | | | | | |
| Durchgangswert ($\sum D_i$) | | | | | | D = | | 0,00 | |
| Emissionswert E = B * D | | | | E = | | 0,00 | | | |
| G = | | 15,00 | | Anzustreben: E ≤ G | | | | | |
| E = | | 0,00 | | | | | | | |
| Versickerung: | | | | | | | | | |
| Au : As | | gewählt | | a: | | breitflächige Versickerung | | | |
| | | | | b: | | dezentrale Flächen- und Muldenversickerung | | | |
| | | | | c: | | zentrale Mulden- und Beckenversickerung | | | |

KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Lahr, Schwarzwald

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 17 Zeile: 90

| T | 0,5 | | 1,0 | | 2,0 | | 3,0 | | 5,0 | | 10,0 | | 20,0 | | 30,0 | | 50,0 | | 100,0 | |
|----------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5,0 min | 4,4 | 148,1 | 6,7 | 223,4 | 9,0 | 298,7 | 10,3 | 342,8 | 11,9 | 398,3 | 14,2 | 473,6 | 16,5 | 548,9 | 17,8 | 593,0 | 19,5 | 648,5 | 21,7 | 723,8 |
| 10,0 min | 7,4 | 122,7 | 10,3 | 171,3 | 13,2 | 219,9 | 14,9 | 248,3 | 17,0 | 284,2 | 20,0 | 332,8 | 22,9 | 381,4 | 24,6 | 409,8 | 26,7 | 445,7 | 29,7 | 494,3 |
| 15,0 min | 9,1 | 101,3 | 12,5 | 138,9 | 15,9 | 176,5 | 17,9 | 198,5 | 20,4 | 226,3 | 23,8 | 263,9 | 27,1 | 301,5 | 29,1 | 323,5 | 31,6 | 351,3 | 35,0 | 388,9 |
| 20,0 min | 10,2 | 85,4 | 14,0 | 116,8 | 17,8 | 148,2 | 20,0 | 166,5 | 22,8 | 189,7 | 26,5 | 221,0 | 30,3 | 252,4 | 32,5 | 270,8 | 35,3 | 293,9 | 39,0 | 325,3 |
| 30,0 min | 11,6 | 64,3 | 15,9 | 88,6 | 20,3 | 112,9 | 22,9 | 127,1 | 26,1 | 145,0 | 30,5 | 169,3 | 34,8 | 193,6 | 37,4 | 207,8 | 40,6 | 225,7 | 45,0 | 250,0 |
| 45,0 min | 12,5 | 46,2 | 17,6 | 65,1 | 22,6 | 83,9 | 25,6 | 94,9 | 29,4 | 108,7 | 34,4 | 127,5 | 39,5 | 146,3 | 42,5 | 157,3 | 46,2 | 171,2 | 51,3 | 190,0 |
| 60,0 min | 12,9 | 35,7 | 18,5 | 51,4 | 24,1 | 67,1 | 27,4 | 76,2 | 31,6 | 87,8 | 37,3 | 103,5 | 42,9 | 119,2 | 46,2 | 128,3 | 50,4 | 139,9 | 56,0 | 155,6 |
| 90,0 min | 14,9 | 27,7 | 20,6 | 38,2 | 26,3 | 48,7 | 29,6 | 54,9 | 33,8 | 62,6 | 39,5 | 73,1 | 45,2 | 83,7 | 48,5 | 89,8 | 52,7 | 97,6 | 58,4 | 108,1 |
| 2,0 h | 16,6 | 23,0 | 22,3 | 30,9 | 28,0 | 38,9 | 31,3 | 43,5 | 35,5 | 49,3 | 41,2 | 57,3 | 46,9 | 65,2 | 50,3 | 69,8 | 54,5 | 75,7 | 60,2 | 83,6 |
| 3,0 h | 19,1 | 17,7 | 24,8 | 23,0 | 30,6 | 28,3 | 33,9 | 31,4 | 38,2 | 35,3 | 43,9 | 40,7 | 49,7 | 46,0 | 53,0 | 49,1 | 57,2 | 53,0 | 63,0 | 58,3 |
| 4,0 h | 21,1 | 14,6 | 26,8 | 18,6 | 32,6 | 22,6 | 36,0 | 25,0 | 40,2 | 27,9 | 46,0 | 31,9 | 51,8 | 35,9 | 55,1 | 38,3 | 59,4 | 41,2 | 65,2 | 45,2 |
| 6,0 h | 24,1 | 11,2 | 29,9 | 13,8 | 35,7 | 16,5 | 39,1 | 18,1 | 43,4 | 20,1 | 49,2 | 22,8 | 55,0 | 25,5 | 58,4 | 27,0 | 62,7 | 29,0 | 68,5 | 31,7 |
| 9,0 h | 27,5 | 8,5 | 33,3 | 10,3 | 39,2 | 12,1 | 42,6 | 13,1 | 46,9 | 14,5 | 52,7 | 16,3 | 58,6 | 18,1 | 62,0 | 19,1 | 66,3 | 20,5 | 72,2 | 22,3 |
| 12,0 h | 30,1 | 7,0 | 36,0 | 8,3 | 41,9 | 9,7 | 45,3 | 10,5 | 49,6 | 11,5 | 55,5 | 12,8 | 61,4 | 14,2 | 64,8 | 15,0 | 69,1 | 16,0 | 75,0 | 17,4 |
| 18,0 h | 34,2 | 5,3 | 40,5 | 6,3 | 46,8 | 7,2 | 50,5 | 7,8 | 55,2 | 8,5 | 61,5 | 9,5 | 67,8 | 10,5 | 71,5 | 11,0 | 76,2 | 11,8 | 82,5 | 12,7 |
| 24,0 h | 38,2 | 4,4 | 45,0 | 5,2 | 51,8 | 6,0 | 55,7 | 6,5 | 60,7 | 7,0 | 67,5 | 7,8 | 74,3 | 8,6 | 78,2 | 9,1 | 83,2 | 9,6 | 90,0 | 10,4 |
| 48,0 h | 45,2 | 2,6 | 55,0 | 3,2 | 64,8 | 3,7 | 70,5 | 4,1 | 77,7 | 4,5 | 87,5 | 5,1 | 97,3 | 5,6 | 103,0 | 6,0 | 110,2 | 6,4 | 120,0 | 6,9 |
| 72,0 h | 43,7 | 1,7 | 55,0 | 2,1 | 66,3 | 2,6 | 72,9 | 2,8 | 81,2 | 3,1 | 92,5 | 3,6 | 103,8 | 4,0 | 110,4 | 4,3 | 118,7 | 4,6 | 130,0 | 5,0 |

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

| T/D | 15,0 min | 60,0 min | 12,0 h | 24,0 h | 48,0 h | 72,0 h |
|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 1 a | 12,50 | 18,50 | 36,00 | 45,00 | 55,00 | 55,00 |
| 100 a | 35,00 | 56,00 | 75,00 | 90,00 | 120,00 | 130,00 |

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Roland Richter

Von: H. Weyhersmüller <holger.weyhersmueller@mutter-ingenieure.de>
Gesendet: Donnerstag, 27. August 2015 13:20
An: Roland Richter
Betreff: Re: 2013-038 Erschließung Brunnenstraße Süd, Kippenheim -
Flächenaufteilung und Anfrage Leistungsvermögen
Anlagen: Erschließung Brunnenstraße - Einzugsflächen.pdf

Sehr geehrter Herr Richter,

wie bereits schon am Telefon erläutert, habe ich die von Ihnen skizzierten Flächen in die vorliegende Netzberechnung zum GEP der Gemeinde Kippenheim übernommen und neu berechnet. Dabei hat sich ergeben, dass aufgrund der neu anzuschließenden Flächen unter Berücksichtigung eines zweijährigen Regenereignisses, trotz der gestiegenen Abflussmenge es zu keinen Änderungen der bestehenden hydraulischen Situation im Regenwasserkanal kommt. Es ergeben sich keine zusätzlichen Einstau- bzw. Überstauereignisse.

Entsprechend der beigefügten Skizze wurde die Einzugsfläche für Niederschlagswasser gegliedert und die Teilflächen in das Kanalnetz eingebunden. Dabei wurde die Teilfläche I an die bestehende Kanalisation in der Brunnenstraße angeschlossen. Der Abschnitt II ist über eine neu zu erstellende Leitung mit dem Kanalnetz der Bernhard-von-Clairvaux-Straße zu verbinden. Die weiteren Flächen aus dem Abschnitt III werden direkt an den südlich verlaufenden Selzengraben angeschlossen.

Neben den Straßenflächen wurde für die überbaubare Grundstücksfläche ein mittlerer Versiegelungsgrad von 40% angenommen.

Mit freundlichen Grüßen
Weyhersmüller



Mutter-Ingenieure

Vorarlberger Straße 18
76227 Karlsruhe
Telefon 0721 / 40 55 16
Telefax 0721 / 40 17 63
info@mutter-ingenieure.de
www.mutter-ingenieure.de

Am 25.08.2015 um 16:02 schrieb Roland Richter:

Guten Tag Herr Weyhersmüller,

wie eben telefonisch besprochen übersende ich Ihnen ein Skizze meiner Flächenaufteilung und deren angedachten Anschlusspunkte für die Berechnung des GEP.
Sollte es in der Bernhard-von-Clairaux-Straße zu Problemen kommen (Fläche gelb), könnten wir auch das östliche und ggf. südliche Grundstück (vom Platz) an die blaue Fläche hängen.
Wir benötigen entsprechend eine Aussage über die Leistungsfähigkeit für den Anschluss Stich Brunnenstraße, Stich Bernhard-von-Clairaux-Straße und den Selzengraben.

Freundliche Grüße aus Lahr

Roland Richter
Dipl.-Ing. [FH]



KAPPIS Ingenieure GmbH

Europastraße 3
77933 Lahr

Fon: 07821 / 923 74 31

Fax: 07821 / 923 74 29

Web: www.kappis.de

Mail: richter@kappis.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. [FH]

Matthias Kappis

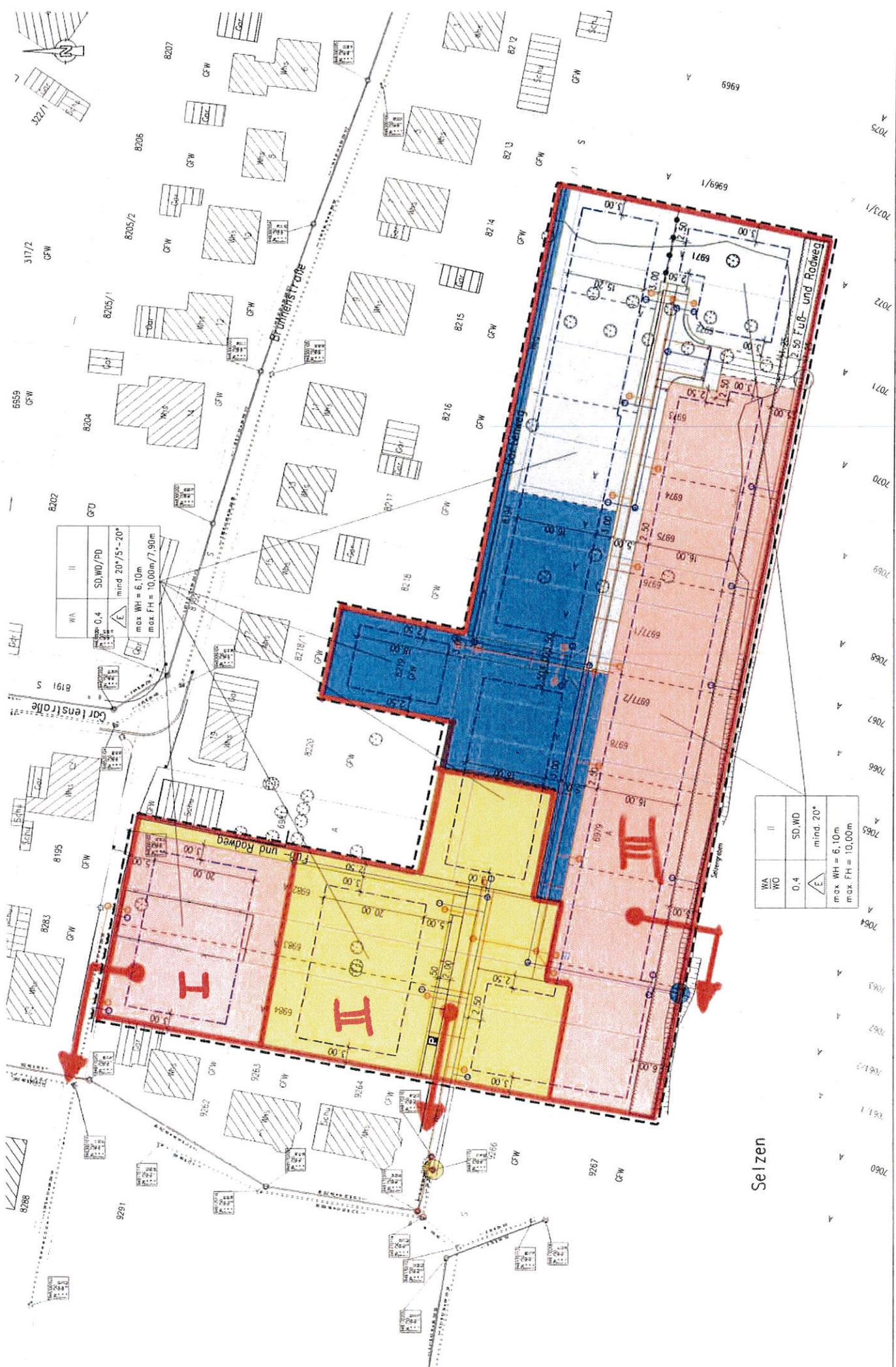
Amtsgericht Freiburg

HRB 391237

Steuernummer:

1005003266

ideen bauen



| | | | |
|----|-----|-----------------------|-------------------|
| WA | II | SD, WD/PD | mind 20'75" - 20" |
| WO | 0.4 | | |
| | | max WH = 6,10m | |
| | | max FH = 10,00m/7,90m | |

| | | | |
|----|-----|-----------------|----------|
| WA | II | SD, WD | mind 20" |
| WO | 0.4 | | |
| | | max WH = 6,10m | |
| | | max FH = 10,00m | |

Selzen

ERSCHLIESSUNG BRUNNENSTRASSE

27.08.2011



Gemeinde Kippenheim

Stellungnahme zur Erschließung Brunnenstraße Süd - Hydraulische Beurteilung

Fachtechnischer Beitrag zur Oberflächenwasserentwässerung

Die Entwässerung in Kippenheim ist als Trennsystem angelegt.

Das Baugelände grenzt südlich an die bestehende Bebauung der Brunnenstraße. Die verkehrstechnische Erschließung erfolgt über die westlich verlaufende Bernhard-von-Clairvaux-Straße. Im Süden grenzt das Baugebiet an den Selzengraben.

Oberflächenwasser

Das Oberflächenwasser der an die Brunnenstraße angrenzenden Gebäude wird in den bestehenden Regenwasserkanal der Brunnenstraße angeschlossen. Die entsprechenden Hausanschlussleitungen sind noch herzustellen. Vier weitere Grundstücke sowie ein Teil der Verkehrsfläche werden kanalisiert zum Regenwasserkanal der Bernhard-von-Clairvaux-Straße geleitet. Das anfallende Regenwasser aus den weiteren Verkehrsflächen sowie der nördlichen Baugrundstücke werden über zwei Kanalstränge gefasst und zum Selzengraben geleitet. Die an den Selzengraben angrenzenden Grundstücke entwässern direkt in den Graben.

Hydraulische Beurteilung:

Das Kanalnetz der Gemeinde Kippenheim wurde durch den Verfasser auf der Grundlage der DWA-A 118 hydrodynamisch mit einer Wiederkehrzeit von 2 Jahren nachgerechnet. Zur hydraulischen Beurteilung der zusätzlichen Belastung durch die Bebauung "Brunnenstraße Süd" wurden die oben beschriebenen Flächen im Modell ergänzt und das Modell neu gerechnet. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse.

Aufgrund der Neuanschlüsse an das bestehende Kanalnetz, nimmt die abzuleitende Wassermenge im Netz zu. Durch den zusätzlichen Anschluss des Erschließungsgebietes Brunnenstraße Süd entsprechend der oben beschriebenen Aufteilung (Brunnenstr./B.v.Clairaux-Str./Selzengraben) entstehen keine nachhaltigen Auswirkungen auf das bestehende Kanalnetz. Die Auslastung der betroffenen Kanalleitungen liegt weiterhin unter 100 %.

Im Bereich des Selzengrabens wurde im Berechnungsmodell des GEP ein durchgängiges Grabenprofil in Trapezform mit einer Tiefe von 0,8 - 1 m und einer Sohlenbreite von 0,4 m angenommen. Der Selzengraben kann damit die errechneten Wassermengen ableiten.

Aufgrund natürlicher Einflüsse steht dieses Profil aktuell nicht mehr durchgängig zu Verfügung. Im Rahmen der Erschließung sollte daher eine Neuprofilierung des Selzengrabens in Betracht gezogen werden.

Durch die Anhebung der betroffenen Grundstücke am Selzengraben kann die Abflusssituation dort günstig beeinflusst bzw. verbessert werden. Unter den berücksichtigten Parametern ist der Selzengraben hydraulisch ausreichend um die Mehrbelastung aus dem Neubaugebiet ableiten zu können.

aufgestellt, Karlsruhe, den 23.11.2015





Europastr. 3
 77933 Lahr
 Fon: 07821 / 92374-0
 Fax: 07821 / 92374-29
 mail@kappis.de
 www.kappis.de



BERATEN - PLANEN - VERMESSEN

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

| INDEX | DATUM | GEGENSTAND DER ÄNDERUNGEN |
|-------|------------|--|
| 01 | 23.11.2015 | Ausarbeitung |
| 00 | 29.09.2015 | Plangrundlage: 2013-038_V_lage_Variante1B_01 |



Gemeinde Kippenheim
 Untere Hauptstraße 4
 77971 Kippenheim

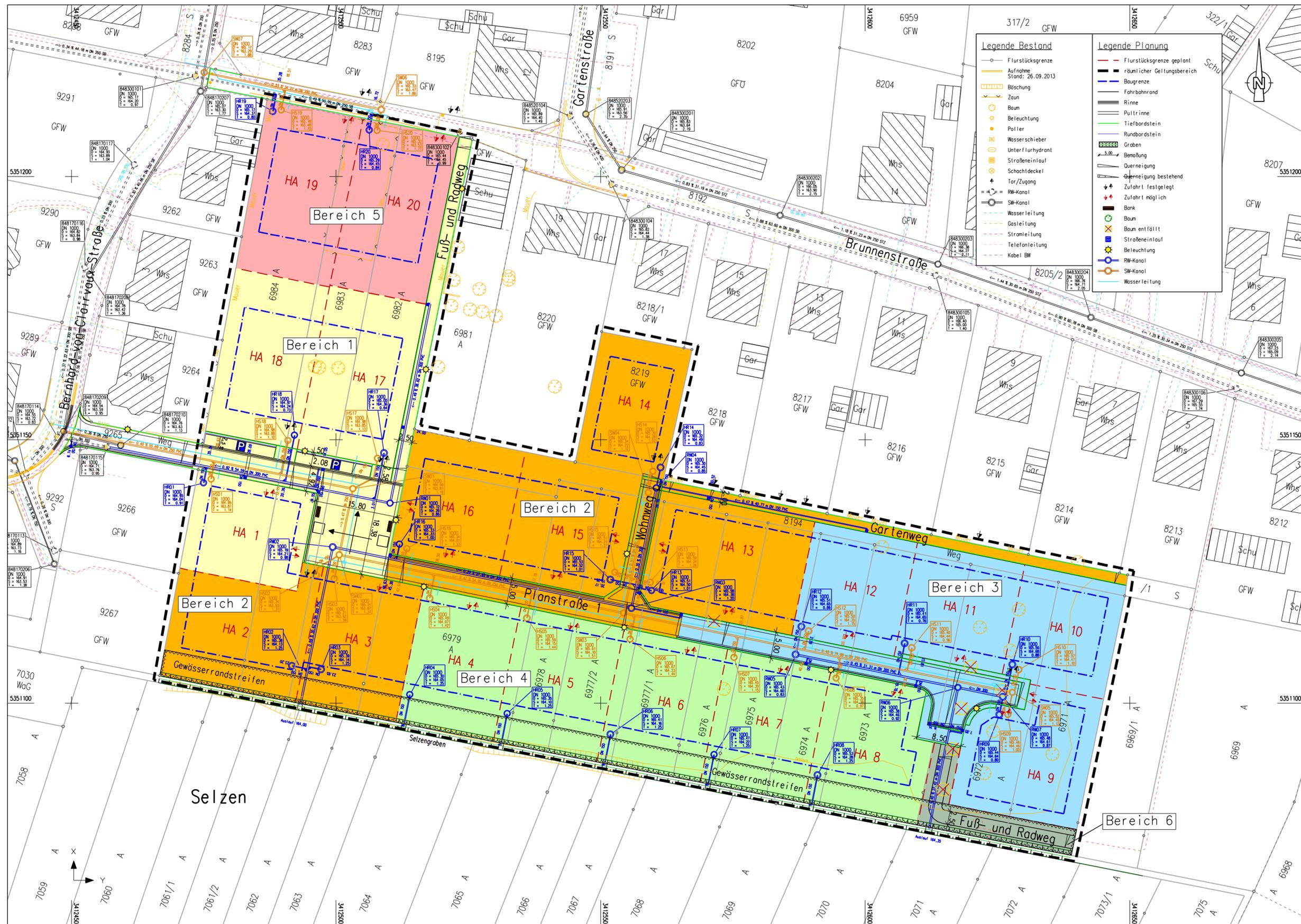
Anlage: 5
 Blatt Nr.: 1
 Maßstab 1: 500

Erschließung Neubaugebiet
 "Brunnenstraße Süd", Kippenheim

| Datum | Zeichen |
|-----------------------|---------|
| bearbeitet 23.11.2015 | Richter |
| gezeichnet 23.11.2015 | Pankraz |
| geprüft 23.11.2015 | Richter |
| Projekt 2013-038 | |

Entwurf:

Lageplan
 Entwässerungskonzept



Europastr. 3
 77933 Lahr
 Fon: 07821 / 92374-0
 Fax: 07821 / 92374-29
 mail@kappis.de
 www.kappis.de



BERATEN - PLANEN - VERMESSEN

ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

| INDEX | DATUM | GEGENSTAND DER ÄNDERUNGEN |
|-------|------------|--|
| 01 | 23.11.2015 | Ausarbeitung |
| 00 | 29.09.2015 | Plangrundlage: 2013-038_V_lage_Variante1B_01 |



Gemeinde Kippenheim
 Untere Hauptstraße 4
 77971 Kippenheim

Anlage: 6
 Blatt Nr.: 1

Maßstab 1:500

| Datum | Zeichen |
|-----------------------|---------|
| bearbeitet 23.11.2015 | Richter |
| gezeichnet 23.11.2015 | Pankraz |
| geprüft 23.11.2015 | Richter |
| Projekt 2013-038 | |

Erschließung Neubaugebiet
 "Brunnenstraße Süd", Kippenheim

Entwurf:

Lageplan
 Einleitung von Regenwasser