

**Verbandsgemeinde Weilerbach
Rummelstraße 15
67685 Weilerbach**

**Ortsgemeinde Reichenbach-Steegen
Ortsteil Fockenberg-Limbach
Bebauungsplan
Wohnbebauung Römerstraße**

Bebauungsplanverfahren

**Entwässerungskonzept
Abwasserbehandlung
Schmutzwasser
Regenwasser
Niederschlagswasserbewirtschaftung**

**Erläuterungsbericht
mit Berechnungen, Nachweisen
und Planunterlagen**

Aufgestellt
IB Thomas Scheer
Schwedelbacher Straße 12
67686 Mackenbach
Telefon: 06374 70330

Erläuterungsbericht, Berechnungen, Nachweise

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise..... | 4 |
| 0 Vorbemerkungen, Planungsparameter..... | 4 |
| 0.1 Allgemeines..... | 4 |
| 0.1.1 Anlass..... | 4 |
| 0.1.2 Vorgaben zur Planung..... | 5 |
| 0.2 Allgemeine Planungsgrundlagen..... | 6 |
| 0.2.1 Plangebietsfläche..... | 6 |
| 0.2.2 Sonstige Flächen..... | 6 |
| 0.2.3 Außengebiete..... | 6 |
| 0.2.4 Wasserschutzgebiete..... | 7 |
| 0.2.5 Gewässer..... | 7 |
| 0.2.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes..... | 7 |
| 0.2.7 Grundwasserstand..... | 7 |
| 0.2.8 Abflussrelevante Flächen..... | 7 |
| 0.2.9 Abflussbeiwerte..... | 7 |
| 0.2.10 Höhenverhältnisse..... | 7 |
| 0.2.11 Innere verkehrstechnische Erschließung..... | 8 |
| 0.2.12 Äußere verkehrstechnische Erschließung..... | 8 |
| 1 Rechtliche und behördliche Vorgaben..... | 9 |
| 1.1 Bebauungsplanverfahren..... | 9 |
| 1.2 Fachbeiträge..... | 9 |
| 1.3 Regelungen DWA A 102..... | 9 |
| 1.4 Wasserhaushaltsbilanz..... | 9 |
| 2. Entwässerungskonzept Plangebiet..... | 10 |
| 2.1 Schmutzwasser..... | 10 |
| 2.1.1 Konzept..... | 10 |
| 2.1.2 Schmutzwasseranfall..... | 10 |
| 2.1.3 Hydraulische Vorbemessung Schmutzwasserleitungen..... | 11 |
| 2.2 Regenwasser..... | 12 |
| 2.2.1 Konzept..... | 12 |
| 2.2.2 Regenwasseranfall..... | 13 |
| 2.2.3 Hydraulische Vorbemessung Regenwasserleitungen..... | 15 |
| 2.3 Niederschlagswasserbewirtschaftung..... | 16 |
| 2.3.1 Konzept der Niederschlagswasserbewirtschaftung..... | 16 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.2 Wasserhaushaltsbilanz..... | 18 |
| 2.3.2.1 Allgemeines..... | 18 |
| 2.3.2.2 Bilanzgrößen..... | 18 |
| 2.3.2.3 Auswertung..... | 20 |
| 2.3.3 DWA A102..... | 21 |
| 2.3.3.1 Allgemeines..... | 21 |
| 2.3.3.2 Nachweis nach DWA A102..... | 22 |
| 2.3.4 Starkregengefährdung..... | 23 |
| 3 Zusammenfassung, Antrag auf Genehmigung..... | 24 |

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise

0 Vorbemerkungen, Planungsparameter

0.1 Allgemeines

0.1.1 Anlass

Im westlichen Siedlungsgebiet von Fockenberg-Limbach, in der Ortsgemeinde Reichenbach-Steegen (Verbandsgemeinde Weilerbach) sollen im Bereich der Römerstraße die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Realisierung von Wohnbebauung geschaffen werden.

Es sollen ca. 8 Bauplätze geschaffen werden.

Bei dem Plangebiet handelt es sich um eine größere, bislang unbebaute Freifläche am Rande der bebauten Ortslage von Fockenberg-Limbach, welche an die bereits einseitig bebaute Römerstraße grenzt, sodass der Bestand durch das Planvorhaben sinnvoll arrondiert wird.

Der Geltungsbereich des geplanten Baugebiets umfasst rund 0,66 ha.

Im Zuge der Konzeptionierung des Plangebietes und der Vorbereitung der 2. Offenlage sind für die Umsetzung diverse planungsrelevante Punkte zu erarbeiten. Dies betrifft unter anderem auch den Bereich der Gebietsentwässerung. Hierzu ist im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ein Entwässerungskonzept vorzulegen.

In den vorliegenden Unterlagen wird das Konzept der Schmutz- und Regenwasserbewirtschaftung dargestellt und erläutert. Hydraulische Berechnungen und Nachweise sowie notwendige Anlagen sind im Bericht enthalten. Planunterlagen liegen den Unterlagen bei.

Das Gebiet soll im Trennsystem entwässert werden. Die Abwasserentsorgungsanlagen sind in der Römerstraße bereits vorhanden.

0.1.2 Vorgaben zur Planung

- [1] Topographisches Kartenmaterial Bereich Fockenberg-Limbach, Geoportal Rheinland-Pfalz.
- [2] Bebauungsplan "Wohnbebauung Römerstraße", Kernplan, Illingen.
- [3] Digitales Wasserbuch Rheinland-Pfalz.
- [4] DWA Arbeitsblatt A100: Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung.
- [5] DWA Arbeitsblatt A110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen.
- [6] DWA Arbeitsblatt A111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Nachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen.
- [7] DWA Arbeitsblatt A117: Bemessung von Regenrückhalteräumen.
- [8] DWA Arbeitsblatt A118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
- [9] DWA Arbeitsblatt A138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [10] DWA Arbeitsblatt A138-1 (Entwurf): Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [11] DWA Merkblatt M102-4: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers.
- [12] DWA Merkblatt M153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
- [13] DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke.
- [14] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden.
- [15] KOSTRA-DWD 2020: Niederschlagsdaten Reichenbach-Steegen.
- [16] Baufachliche Richtlinien Abwasser, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- [17] Wasserbilanz-Expert (WABILA), Software zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz, DWA/FH Münster.
- [18] Hydrologischer Atlas Deutschland, Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- [19] Wasserportal Rheinland-Pfalz, Auskunftssysteme, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz.
- [20] Wasserhaushaltsgesetz (WHG).
- [21] Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (LWG).
- [22] Handbuch der Hydraulik, Beuth Verlag.
- [23] Bautabellen für Ingenieure, Schneider, Wendehorst, Holschemacher.

0.2 Allgemeine Planungsgrundlagen

0.2.1 Plangebietsfläche

Der Geltungsbereich des Plangebietes beträgt etwa

$$A_{\text{BPL}} \approx 0.66 \text{ ha}$$

Diese gliedert sich auf in Wohnbau- und Grünflächen.

| Bezeichnung | Bez. | Fläche [ha] | ZW-S [ha] |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| Wohnbauflächen | A_{E,k} | | |
| Baufenster | A_{E,k,b,GRST} | 0,3230 | |
| Sonstige Grundstücksflächen | A_{E,k,b,SONST} | 0,2770 | 0,6000 |
| Grünflächen | A_{E,GR} | | |
| Grünfläche | A_{E,k,nb,GR} | 0,0610 | 0,0610 |
| Summe | | 0,6610 | 0,6610 |

0.2.2 Sonstige Flächen

Sonstige Flächen sind nicht vorhanden.

0.2.3 Außengebiete

Ein Außengebietsabfluss wird aufgrund der vorliegenden Daten des digitalen Wasserbuches ausgeschlossen.



0.2.4 Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete werden durch die Planungen nicht berührt.

0.2.5 Gewässer

In unmittelbarer Entfernung befinden sich keine Gewässer 1., 2. oder 3. Ordnung.

0.2.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Eine Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde nicht durchgeführt.

Die Konzeption des Baugebietes zielt auf die Einleitung des Abwassers in das Trennsystem ab.

0.2.7 Grundwasserstand

Bei den Kanalbaumaßnahmen zur Verlegung der Trennkanalisation wurde kein Grundwasser angetroffen. Diesbezüglich ist für das geplante Gebiet der Grundwasserstand relativ tief zu erwarten und hat keine Auswirkungen auf die Umsetzung.

0.2.8 Abflussrelevante Flächen

Zur Ermittlung des Gebietsabflusses werden die hierfür relevanten Flächen aus den digitalen Unterlagen abgegriffen.

0.2.9 Abflussbeiwerte

Bei den hydraulischen Berechnungen werden die allgemein gültigen Abflussbeiwerte (C_s bzw. C_m) verwendet.

0.2.10 Höhenverhältnisse

Die vorliegenden Höhenverhältnisse und Gefälle werden anhand vorliegender Höhenlinienkartengeführten Vermessungen ermittelt.

Grundsätzlich lässt sich eine Hauptgefällerrichtung von Westen in Richtung Osten erkennen, welche etwa im Bereich von 5 bis 8 % liegt.

0.2.11 Innere verkehrstechnische Erschließung

Eine gesonderte Erschließungsstraße ist aufgrund des Vorhandenseins der Römerstraße nicht geplant.

0.2.12 Äußere verkehrstechnische Erschließung

Das Plangebietes wird über die Anbindungen des Ortes an die übrigen Gemeinden erreicht.

1 Rechtliche und behördliche Vorgaben

1.1 Bebauungsplanverfahren

Das Bebauungsplanverfahren wird zurzeit durchgeführt.

1.2 Fachbeiträge

Weitere notwendige Fachbeiträge im Bebauungsplanverfahren sind nicht Gegenstand dieser Unterlagen. Jene sind vom Vorhabenträger an geeignete Fachbüros zu vergeben.

1.3 Regelungen DWA A 102

Durch die Einführung des neuen Regelwerkes zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer wird im Zuge der Umsetzung der geplanten Maßnahme ein Nachweis der Unbedenklichkeit des eingeleiteten Niederschlagswassers zu leisten sein.

1.4 Wasserhaushaltsbilanz

Die Bebauung von Einzugsgebieten stellt einen Eingriff in den Wasser- und Stoffhaushalt, das hydrologische Regime und die Morphologie der betroffenen Gewässer dar.

Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung dienen dazu, den Wasserhaushalt bebauter Flächen an den unbebauten Zustand anzunähern. Als Planungsgrundsatz gilt, den nachteiligen Auswirkungen der Bebauung auf den Wasserhaushalt entgegenzuwirken und die Zunahme des Oberflächenabflusses sowie die Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung soweit möglich zu begrenzen.

2. Entwässerungskonzept Plangebiet

Bei den nachfolgenden Erläuterungen des zugrunde liegenden Entwässerungskonzeptes wird unterschieden zwischen den Bereichen Schmutz- und Regenwasser.

2.1 Schmutzwasser

2.1.1 Konzept

Das anfallende Schmutzwasser wird über Hausanschlussleitungen der öffentlichen Kanalisation in der Römerstraße Emmersberg zugeleitet.

2.1.2 Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall für das Plangebiet ermittelt sich wie folgt:

$$\text{Trockenwetterabfluss} \quad Q_T = Q_H + Q_G + Q_F$$

| | |
|-------|--|
| Q_T | Trockenabfluss in $\frac{l}{s}$ |
| Q_H | Häusliches Schmutzwasser in $\frac{l}{s}$ |
| Q_G | Betriebliches Schmutzwasser in $\frac{l}{s}$ |
| Q_F | Fremdwasserabfluss in $\frac{l}{s}$ |

Für den Schmutzwasseranfall ergibt sich ein Wert von

$$Q_{T,max} = 0.22 \frac{l}{s} \approx 0.30 \frac{l}{s}$$

Die Ermittlung des Schmutzwasseranfalls ist nachfolgend dargestellt.

| Schmutzwasseranfall NBG Wohnbebauung Römerstraße | | | | | |
|--|--|-------------|-----|----------------|--|
| Bezeichnung | Formel | Wert | E | Bem | |
| Trockenwetterabfluss Q_T | $Q_T = Q_H + Q_G + Q_F$ | 0,22 | l/s | | |
| Bemessungswert $q_{H,1000E}$ | $q_{H,1000E} = \frac{Q_H \cdot 1000}{E}$ | 5,00 | l/s | Mit Q_{Hmax} | |
| Häusliches Schmutzwasser Q_H | $Q_H = \frac{q_H \cdot E}{1000}$ | 0,15 | l/s | | |
| Gewerbliches Schmutzwasser Q_G | $Q_G = q_G \cdot A_E$ | 0,00 | l/s | | |
| Industrielles Schmutzwasser Q_I | $Q_I = q_I \cdot A_E$ | 0,00 | l/s | | |
| Fremdwasserabfluss Q_F | $Q_{F,T} = q_{F,T} \cdot A_{E,k}$ | 0,07 | l/s | | |
| w_H : Spezifische häusliche SW-Menge | 140,00 | l/(E*d) | | | |
| E: Anzahl Einwohner | 30 | E | | | |
| q_H : Bemessungswert | 5,00 | l/(s*1000E) | | | |
| q_G : SW-Abflussspende GE | 0,000 | | | | |
| A_E : GE-Fläche, durch Kanal erfasst | 0,0000 | ha | | | |
| q_I : SW-Abflussspende IG | 0,000 | l/(s*ha) | | | |
| A_E : IG-Fläche, durch Kanal erfasst | 0,0000 | ha | | | |
| $q_{F,T}$: Fremdwasserabflussspende | 0,100 | l/(s*ha) | | | |
| A_E : FW-Fläche, durch Kanal erfasst | 0,6600 | ha | | | |

2.1.3 Hydraulische Vorbemessung Schmutzwasserleitungen

Die Leistungsfähigkeit der Abwasserleitungen wird über die Vollfüllungsformel

$$Q = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2.51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot I_E}} + \frac{k/d}{3.71} \right] \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot I_E} \right)$$

berechnet, die Teilfüllungswerte gemäß DWA A110. Die vorläufige Hydraulik ist nachfolgend enthalten.

| Punkt | Schmutzwasser | | Einzelleitungen | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------------|-------------|-----------------|----------------------|----------------|------------------------|-------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|---------------|----------|--------|
| | Fläche (-) | Fläche [m²] | K [-] | q_{ges} [l/(s*ha)] | Q_{si} [l/s] | $\Sigma(Q_{Si})$ [l/s] | L [m] | I [-] | DN [mm] | Q_v [l/s] | V_t [m/s] | V_v [m/s] | Q_t/Q_v [-] | ht/d [-] | k [mm] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| SW BPL | Zulauf | | | | 0,000 | | | | | | | | | | |
| | SW-Menge | 10000,0 | 1,000 | 0,300 | 0,300 | | | | | | | | | | |
| | SW-Bestand | 10000,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,300 | 82,55 | 0,0300 | 250 | 122,08 | 0,86 | 2,49 | 0,011 | 0,072 | 0,50 |

Die vorhandene Leitungsdimension von DN250 in der Römerstraße ist ausreichend. Bei den Hausanschlussleitungen werden Dimensionen im Bereich DN100 bis DN150 zur Ausführung kommen.

2.2 Regenwasser

2.2.1 Konzept

Das Konzept sieht einen Anschluss der Regenwasserleitungen an den vorhandenen Regenwasserkanal in der Römerstraße vor. Dieser ist zur Ableitung des Niederschlagswassers ausreichend.

Dennoch wird angestrebt, dem Aspekt der vorrangigen Bewirtschaftung des Niederschlagswassers auf den privaten Grundstücken Rechnung zu tragen.

Diesbezüglich sind Maßnahmen möglich und sinnvoll, welche zur gezielten Niederschlagswasserbewirtschaftung beitragen.

| Maßnahmen Niederschlagswasserbewirtschaftung | | Ziel/Effekt |
|---|---|--|
| 1 | Dachbegrünung | Abflussminderung, Rückhaltung, Verdunstung |
| 2 | Pflaster mit breiten Fugen in Gehwegen und auf Stellplätzen | Versickerung, Abflussminderung |
| 3 | Sammelzisternen zur Bewässerung der Grünflächen | Verbrauchsminderung, teilweiser Rückhalt |
| 4 | Retentionszisternen | Abflussdrosselung |
| 5 | Versickerungsrigolen | Rückhaltung, Versickerung |
| 6 | Versickerungsmulden | Rückhaltung, Versickerung |

Im vorliegenden Fall bietet sich die Abflussdrosselung mittels Retentionszisternen an. Angestrebt sollte ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{\text{erf}} = 30 \frac{l}{m^2_{(\text{Au})}}$$

werden. Die Vorgabe kann durch die Verbandsgemeindewerke erfolgen.

2.2.2 Regenwasseranfall

Der Regenwasseranfall ermittelt sich gem a  der Formel

$$Q_r = r_{(D, T)} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

ermittelt. Grundlage sind die KOSTRA-DWD-Werte 2020.



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 172, Spalte 108 INDEX_RC : 172108
 Ortsname : Reichenbach-Steegen (RP)
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagsspenden rN [l/(s-ha)] je Wiederkehrintervall T [a] | | | | | | | | | |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | 1 a | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a | |
| 5 min | 243,3 | 296,7 | 330,0 | 373,3 | 436,7 | 503,3 | 543,3 | 600,0 | 680,0 | |
| 10 min | 150,0 | 183,3 | 205,0 | 231,7 | 270,0 | 311,7 | 336,7 | 371,7 | 421,7 | |
| 15 min | 113,3 | 137,8 | 153,3 | 174,4 | 203,3 | 233,3 | 253,3 | 278,9 | 316,7 | |
| 20 min | 91,7 | 112,5 | 125,0 | 141,7 | 165,8 | 190,0 | 206,7 | 227,5 | 258,3 | |
| 30 min | 68,9 | 84,4 | 93,9 | 106,1 | 123,9 | 142,2 | 154,4 | 170,6 | 193,3 | |
| 45 min | 51,5 | 63,0 | 70,0 | 79,3 | 92,6 | 106,3 | 115,6 | 127,4 | 144,4 | |
| 60 min | 41,9 | 51,1 | 56,9 | 64,4 | 75,3 | 86,7 | 93,9 | 103,6 | 117,2 | |
| 90 min | 31,3 | 38,1 | 42,4 | 48,1 | 56,3 | 64,8 | 70,0 | 77,2 | 87,6 | |
| 2 h | 25,4 | 31,0 | 34,4 | 39,0 | 45,7 | 52,5 | 56,9 | 62,8 | 71,1 | |
| 3 h | 18,9 | 23,1 | 25,7 | 29,2 | 34,1 | 39,2 | 42,5 | 46,9 | 53,1 | |
| 4 h | 15,3 | 18,8 | 20,9 | 23,7 | 27,6 | 31,8 | 34,5 | 38,1 | 43,1 | |
| 6 h | 11,5 | 14,0 | 15,6 | 17,6 | 20,6 | 23,7 | 25,7 | 28,3 | 32,1 | |
| 9 h | 8,5 | 10,4 | 11,6 | 13,1 | 15,4 | 17,7 | 19,2 | 21,1 | 24,0 | |
| 12 h | 6,9 | 8,5 | 9,4 | 10,7 | 12,5 | 14,4 | 15,6 | 17,2 | 19,4 | |
| 18 h | 5,2 | 6,3 | 7,0 | 8,0 | 9,3 | 10,7 | 11,6 | 12,8 | 14,5 | |
| 24 h | 4,2 | 5,1 | 5,7 | 6,5 | 7,6 | 8,7 | 9,4 | 10,4 | 11,8 | |
| 48 h | 2,5 | 3,1 | 3,5 | 3,9 | 4,6 | 5,3 | 5,7 | 6,3 | 7,1 | |
| 72 h | 1,9 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 3,4 | 3,9 | 4,3 | 4,7 | 5,3 | |
| 4 d | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 4,3 | |
| 5 d | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,4 | 2,7 | 2,9 | 3,2 | 3,7 | |
| 6 d | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,2 | |
| 7 d | 1,0 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,9 | |

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s-ha)]

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Zeile 172, Spalte 108 INDEX_RC : 172108
Ortsname : Reichenbach-Steegen (RP)
Bemerkung :

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 373,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$
Jahrhundertregen $r_{5,100} = 680,0 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 296,7 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 543,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 183,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 336,7 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 137,8 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 253,3 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$

Die für den hydraulischen Nachweis der Abwasserleitungen relevante abflusswirksame Fläche ist durch Ansatz des Spitzenabflussbeiwertes C_s zu ermitteln.

Die für den hydraulischen Nachweis der Rückhaltemaßnahmen relevante abflusswirksame Fläche ermittelt sich auf Grundlage des mittleren Abflussbeiwertes C_m .

2.2.3 Hydraulische Vorbemessung Regenwasserleitungen

Die Leistungsfähigkeit der Abwasserleitungen wird über die Vollf llungsformel

$$Q = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot \left(-2 \cdot \lg \left[\frac{2.51 \cdot \nu}{d \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot I_E}} + \frac{k/d}{3.71} \right] \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot d \cdot I_E}$$

berechnet, die Teilf llungswerte gemäß DWA A110.

Die empfohlene Häufigkeit des Bemessungsregens ergibt sich aus DWA A118.

| Gebietstypisierung | Jährlichkeit Bemessungsregen |
|---|------------------------------|
| Ländliche Gebiete | 1 |
| Wohngebiete | 2 |
| Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete | 5 |
| Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen | 10 |

Die maßgebende kürzeste Regendauer ermittelt sich nach A118.

| mittlere Geländeneigung | Befestigung | kürzeste Regendauer |
|-------------------------|-------------|---------------------|
| < 1 % | ≤ 50 % | 15 min |
| | > 50 % | 10 min |
| 1 % bis 4 % | | 10 min |
| > 4 % | ≤ 50 % | 10 min |
| | > 50 % | 5 min |

Somit ergibt sich:

$$r_{D,n} = r_{10 \text{ min}, 0.5} = 183.3 \frac{l}{s \cdot ha}$$

Bei Ansatz der gesamten abflusswirksamen Fläche ergäbe sich

| Punkt | Regenwasser | | Einzelleitungen | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|-------|--------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------|--------|
| | Fläche (-) | Fläche [m ²] | Cs | r _{D,n} [l/(s*ha)] | Q _{di} [l/s] | Σ(Q _d) [l/s] | L [m] | I [-] | DN [mm] | Q _v [l/s] | V _t [m/s] | V _v [m/s] | Q _t /Q _v [-] | h/di [-] | k [mm] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| BPL | Zulauf | | | | 0,00 | | | | | | | | | | |
| | BPL | 6000,000 | 0,400 | 183,3 | 43,99 | | | | | | | | | | |
| | Bestand | 2500,000 | 0,400 | 183,3 | 18,33 | | | | | | | | | | |
| | Sonstiges | 0,000 | 0,000 | 0,0 | 0,00 | 62,32 | 99,20 | 0,0321 | 300 | 204,25 | 2,47 | 2,89 | 0,305 | 0,390 | 0,50 |

Somit ist die vorhandene Leitung mit DN300 für RW-Ableitung ausreichend.

2.3 Niederschlagswasserbewirtschaftung

2.3.1 Konzept der Niederschlagswasserbewirtschaftung

Zur Reduzierung des Eintrags größerer Abflussmengen in die Kanalisation werden Retentionszisternen angeordnet.

Ausgehend vom erforderlichen Rückhaltevolumen von

$$V_{\text{erf}} = 30 \frac{l}{m^2 (Au)} \quad (\text{Kapitel 2.2.1})$$

ergibt sich ein Gesamtvolumen von

| Bezeichnung | Bez. | Fläche [ha] | ZW-S [ha] | Cs | Fläche [ha] | ZW-S [ha] |
|-----------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------|
| Wohnbauflächen | A _{E,k} | | | | | |
| Baufenster | A _{E,k,b,GRST} | 0,3230 | | 0,40 | 0,1292 | |
| Sonstige Grundstücksflächen | A _{E,k,b,SONST} | 0,2770 | 0,6000 | 0,40 | 0,1108 | 0,2400 |
| Grünflächen | A _{E,GR} | | | | | |
| Grünfläche | A _{E,k,nb,GR} | 0,0610 | 0,0610 | 0,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| Summe | | 0,6610 | 0,6610 | 0,36 | 0,2400 | 0,2400 |
| Rückhaltevolumen | BPL | | | 30,00 l/m ² A _u | | |
| BPL | | | | | 72,00 m ³ | |
| Summe | | | | | 72,00 m³ | |

Demnach beträgt das Rückhaltevolumen der Privatgrundstücke

$$V_{GRST, ges} \approx 72 m^3$$

Dies entspräche einem Rückhaltevolumen von rund

$$V_{GRST} \approx 9 m^3$$

pro Grundstück.

Durch Gegenrechnung lässt sich ein maximaler Drosselabfluss für die einzelnen Baugrundstücke ermitteln.

| Bezeichnung | Bez. | Fläche [ha] | ZW-S [ha] | Cm | Fläche [ha] | ZW-S [ha] |
|-----------------------------|--------------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| Wohnbauflächen | A _{E,k} | | | | | |
| Baufenster | A _{E,k,b,GRST} | 0,3230 | | 0,36 | 0,1163 | |
| Sonstige Grundstücksflächen | A _{E,k,b,SONST} | 0,2770 | 0,6000 | 0,36 | 0,0997 | 0,2160 |
| Grünflächen | A _{E,GR} | | | | | |
| Grünfläche | A _{E,k,nb,GR} | 0,0610 | 0,0610 | 0,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| Summe | | 0,6610 | 0,6610 | 0,33 | 0,2160 | 0,2160 |

| Regenrückhalteräume | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|----------|
| nach DWA A117 | | | |
| Ausgangsparameter | | | |
| Allgemeine Daten | | | |
| Regenspenden | | KOSTRA | |
| Drosselabfluss von oberhalb | Qdroben | 0,00 | l/s |
| Regenspende, maßgeb. | rD,n | 21,4 | l/(s*ha) |
| Häufigkeit | n | 0,03 | 1/a |
| Drosselabfluss, max | Qdrmax | 1,50 | l/s |
| Drosselabfluss, min | Qdrmin | 1,50 | l/s |
| Drosselabflussspende | qdr,r,u | 6,944 | l/(s*ha) |
| Zuschlagsfaktor | fa | 1,00 | - |
| Zuschlagsfaktor | fz | 1,20 | - |
| Gesamtfläche Gebiet | AE | 6.600,0 | m2 |
| Befestigte Fläche | Ared | 2.160,0 | m2 |
| Rückhaltebecken | | | |
| Grundfläche Becken | Asm | 50,0 | m2 |
| BPL Wohnbebauung Römerstraße | | | |
| Regenrückhalteraum | | Rückhaltung, gedrosselte Ableitung | |
| Retentionsvolumen | | | |
| Rückhalteraubemessung | $V_{RRR} = (r_{D,n} - q_{DR,R,U}) \cdot A_u \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0.06$ | | |
| Maßgebende Regendauer | D(maßg) = | 285,0 | min |
| Maßgebender Zufluss | Qzu = | 4,63 | l/s |
| Rückhaltevolumen | VRRR = | 64,13 | m3 |
| Max. Wasserstand | h = | 1,28 | m |
| Drossel | qd | 1,50 | l/s |
| Berechn. Beckenleerung | t = | 11,88 | h |
| Rückhaltevolumen (vorh.) | Vr = | 72,00 | m³ |
| | | | |

Somit ergibt sich ein maximaler Drosselabfluss pro Grundstück von

$$Q_{dr} = 1.50 \frac{l}{s}$$

das entspricht etwa

$$q_{dr} = 7 \frac{l}{ha_{(Au)}}$$

2.3.2 Wasserhaushaltsbilanz

2.3.2.1 Allgemeines

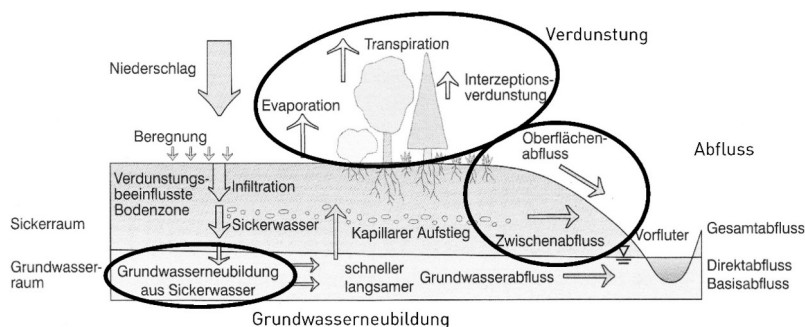
Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung dienen dazu, den Wasserhaushalt bebauter Flächen an den unbebauten Zustand anzunähern. Als Planungsgrundsatz gilt, den nachteiligen Auswirkungen der Bebauung auf den Wasserhaushalt entgegenzuwirken und die Zunahme des Oberflächenabflusses sowie die Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung soweit möglich zu begrenzen.

2.3.2.2 Bilanzgrößen

Der Bodenwasserhaushalt wird durch mehrere Teilprozesse geprägt, die den Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss zuzuordnen sind. Die Grundlagen der Hydrologie sind im Hydrologischen Atlas von Deutschland (BfG 2003a) im Überblick und in den einschlägigen Lehrbüchern detailliert dargestellt.

Für Berechnungen des Bodenwasserhaushalts werden folgende Bilanzgrößen verwendet:

- korrigierter Niederschlag P_{korr}
- aktuelle Verdunstung ET_a
- Grundwasserneubildung GWN
- Abfluss R, bestehend aus Basisabfluss R_B und Direktabfluss R_D



Die Wasserhaushaltsgleichung lautet:

$$P_{\text{korr}} = R + ET_a$$

Für die vereinfachte Wasserbilanz gilt mit den in [5] aufgeführten Zusammenhängen:

$$P_{\text{korr}} = R_D + GWN + ET_a$$

Die drei Komponenten Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung können als Anteile des Niederschlags durch dimensionslose Aufteilungswerte wie folgt beschrieben werden. Deren Summe ergibt 1:

$$a = \frac{R_D}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Direktabfluss}$$

$$g = \frac{GWN}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Grundwasserneubildung}$$

$$v = \frac{ET_a}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Verdunstung}$$

| Standort | Fockenberg-Limbach | | |
|---|----------------------------------|-----|------|
| Parameter | Hydrologischer Atlas Deutschland | | |
| 2.5 Mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe | P_{korr} | 971 | mm/a |
| 2.13 Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe | ET_a | 529 | mm/a |
| 3.5 Mittlere jährliche Abflusshöhe | R | 437 | mm/a |
| 5.5 Mittlere jährliche Grundwasserneubildung | GWN | 131 | mm/a |
| 2.12 Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe | Et_p | 566 | mm/a |

2.3.2.3 Auswertung

Für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz wird das Programm-Tool WABILA-Expert der DWA unter Zuhilfenahme des Hydrologischen Atlas Deutschland verwendet.

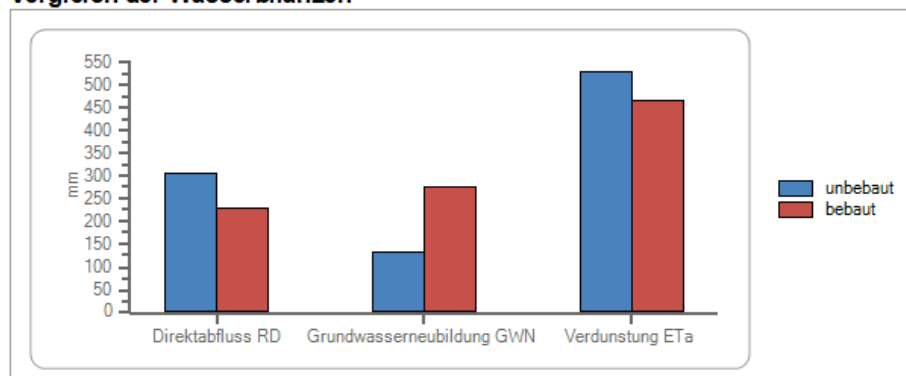
Wasserbilanz-Expert

IB Thomas Scheer

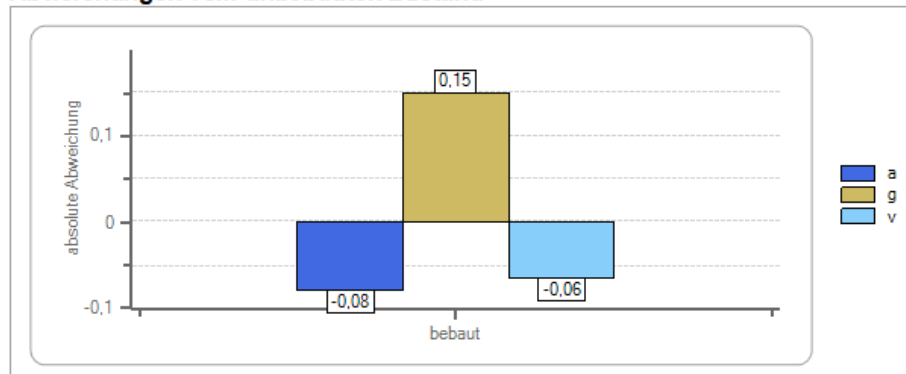
Zusammenfassung der Ergebnisse

| Variante | Wasserbilanz | | | Aufteilungsfaktor | | | Abweichung | | |
|----------|--------------|-----|-----|-------------------|-------|-------|------------|-------|--------|
| | RD | GWN | ETa | a | g | v | a | g | v |
| | (mm) | | | (-) | | | (-) | | |
| unbebaut | 306 | 131 | 529 | 0,315 | 0,135 | 0,545 | | | |
| bebaut | 229 | 276 | 466 | 0,236 | 0,284 | 0,480 | -0,080 | 0,149 | -0,065 |

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom ungebauten Zustand



Es zeigt sich, dass sich die Änderung der Wasserhaushaltsbilanz in vertretbaren Grenzen hält.

2.3.3 DWA A102

2.3.3.1 Allgemeines

Als Bewirtschaftungsziel nach   27 WHG sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ökologischen und chemischen Zustandes vermieden und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

Durch die Einführung des neuen Regelwerkes zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer wird im Zuge der Umsetzung der geplanten Maßnahme ein Nachweis der Unbedenklichkeit des eingeleiteten Niederschlagswassers zu leisten bzw. im anderen Fall geeignete Vorbehandlungsmaßnahmen zu benennen sein.

| Flächenart | Fl chenspezifizierung | Gruppe | Flächen- kategorie |
|--|---|--------|-----------------------|
| Dächer | Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden | D | |
| Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrsflächen (V) | Fuß-, Rad- und Wohnwege, Hof- und Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport- und Freizeitanlagen, Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten, wenn Fahrzeugwaschen dort unzulässig, Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung, Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen (Fahrzeugwaschen unzulässig) | VW1 | I |
| | Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 300$ oder ≤ 50 Wohneinheiten), z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu SammelgaragenPark- und Stellplätze mit geringer Frequentierung (z. B. private Stellplätze) | V1 | |
| | Marktplätze; Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden, Einkaufstra en in Wohngebieten | VW2 | |
| | Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit m Bigem Kfz-Verkehr ($DTV 300$ bis 15.000), z. B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu SammelgaragenPark- und Stellplätze mit m Biger Frequentierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betrieben und Ämtern) Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 2.000$), mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden | V2 | II |
| | Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr ($DTV > 15.000$) Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung (z. B. bei Einkaufsm rkten) Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr ($DTV > 2.000$), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden | V3 | III |

2.3.3.2 Nachweis nach DWA A102

Der Nachweis nach DWA A102-2 ist nachfolgend aufgeführt.

Eine Vorbehandlung des Niederschlagswassers ist demnach nicht notwendig.

| Bewertungsverfahren | | | | | |
|---|-------------------|---|------------------------|---------------|-------------------|
| nach DWA A102 | | | | | |
| Projekt: | | NBG Wohnbebauung Römerstraße | | | |
| | | Erschließung | | | |
| | | Niederschlagswasser | | | |
| Fläche | Bezeichnung | $A_{b,a,i}$ | Flächengruppe | Kategorie | Spez. Stoffabtrag |
| | | m ² | | | kg/(ha*a) |
| 1 | Dachflächen | 1000,00 | D | I | 280 |
| 2 | Hofflächen | 600,00 | VI | I | 280 |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| Summe $A_{b,a,i}$ | | 1600,00 | | | |
| Kategorie | Spez. Stoffabtrag | Summe $A_{b,a,i}$ | Gesamtstoffabtrag | Flächenanteil | |
| | kg/(ha*a) | m ² | $B_{R,a,AFS63}$ [kg/a] | | |
| I | 280 | 1600,00 | 44,8 | 100,0 % | |
| II | 530 | 0,00 | 0,0 | 0,0 % | |
| III | 760 | 0,00 | 0,0 | 0,0 % | |
| Summe vorhandener Gesamtstoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$ | | $A_{b,a,i} * b_{R,a,AFS63}$ | 44,8 | kg/a | |
| Vorh. flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ | | $B_{R,a,AFS63} * \text{sum } A_{b,a,i}$ | 280,0 | kg/(ha*a) | |
| Zul. flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,e,AFS63}$ | | DWA-Vorgabe | 280,0 | kg/(ha*a) | |
| Niederschlagswasserbehandlung erforderlich? | | | Nein | | |

2.3.4 Starkregengefährdung

An Intensität und Häufigkeit zunehmende Extremereignisse stellen eine Herausforderung für die moderne Bauleitplanung dar. Ziel der Starkregenvorsorge ist es, bestehende und zukünftige Bebauung bestmöglich vor Schäden durch Sturzfluten zu schützen und den Hochwasserabfluss durch Rückhaltemaßnahmen möglichst frühzeitig zu reduzieren.

Für das Plangebiet liegt die Gefährdungsanalyse mit ausgewiesenen Sturzflutentstehungsgebieten des Landesamtes für Umwelt vor.

Die Starkregengefährdungskarten sind Hinweiskarten zur ungefähren Lage abflusskonzentrierender Strukturen und Überflutungsbereiche. Bei extremen Niederschlagsereignissen kann es auch in Bereichen zu Überflutungen kommen, für die in der Karte keine Gefährdung dargestellt wird.

Innerhalb und im Umfeld des Plangebietes sind Entstehungsgebiete von Sturzfluten nach Starkregen dargestellt.



Im Plangebiet sind nach derzeitiger Datenlage keine Gefährdungspunkte zu erkennen.

Im Rahmen der Grundstücksbebauung muss generell der Aspekt der Starkregenvorsorge beachtet werden und obliegt auch den Eigentümerinnen und Eigentümern der Grundstücke. Hier sollten Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden, wie z. B. eine angepasste Bauweise, die Vermeidung von grundstücksgleichen Gebäudeöffnungen, etc.

3 Zusammenfassung, Antrag auf Genehmigung

In den vorliegenden Unterlagen wird das Entwässerungskonzept des geplanten Neubaugebietes dargelegt und erläutert. Die entsprechenden Nachweise sind aufgezeigt und geführt.

Unter Bezugnahme auf die hier vorgelegten Antragsunterlagen stellt der Auftraggeber den Antrag auf Genehmigung des dargelegten Entwässerungskonzeptes.