



Stadt Emmendingen

Entwässerung Rewe Kollmarsreute Flächen- und Abflussbilanz

August 2022

Kurzbericht

Stadt Emmendingen
Landvogtei 10
79312 Emmendingen

BIT | INGENIEURE

Standort Freiburg
Talstraße 1
79102 Freiburg
Tel. +49 761 29657-0
www.bit-ingenieure.de

02EMM22000

Stadt Emmendingen

Entwässerung Rewe Kollmarsreute – Flächen- und Abflussbilanz

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|---|
| Inhaltsverzeichnis..... | 2 |
| 1 Allgemeines..... | 3 |
| 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung..... | 3 |
| 1.2 Vorhandene Unterlagen und Daten..... | 3 |
| 2 Grundlagen..... | 4 |
| 2.1 Bestandflächen..... | 4 |
| 2.2 Bestandflächen..... | 5 |
| 2.3 Niederschlag..... | 6 |
| 3 Bilanzierung..... | 7 |
| 3.1 Flächen..... | 7 |
| 3.2 Abflüsse..... | 7 |
| 3.3 Fazit..... | 8 |

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Juni 2021 erfolgte auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen (Stadt Emmendingen, externes Planungsbüro) des geplanten Rewe-Marktes die entwässerungstechnische Auslegung der Versickerungsanlagen durch BIT Ingenieure. In einem iterativen Prozess wurden die Größen der Versickerungsmulden mittels kontinuierlicher Langzeitsimulation ermittelt und die Informationen an den Auftraggeber und den Planer zurückgegeben. Die Erstellung einer ganzheitlichen Entwässerungskonzeption war nicht Aufgabe von BIT.

Grundlage der Berechnungen waren die entsprechenden Flächenangaben und die grundsätzlichen Ableitungswege. Während es vorgesehen ist, das Niederschlagswasser der Fahrgassen dem Regenwasserkanal bzw. der Gewässerdole (Doppelfunktion, Kollmarsreuter Dorfbach) zuzuführen, erfolgt für sämtliche weiteren Flächen die Versickerung.

Im Zuge des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens stellt sich nun die Frage, wie sich die Entwässerungssituation des Ist-Zustandes und des Planzustandes flächenmäßig und im Hinblick auf die Abflüsse unterscheiden. Diese Bilanz ist Inhalt der vorliegenden Arbeit.

1.2 Vorhandene Unterlagen und Daten

Folgende Unterlagen / Daten liegen der Betrachtung zugrunde:

- Generalentwässerungsplan Emmendingen, BIT Ingenieure, 2016, ergänzt 2020
- Starkniederschlagsdaten aus KOSTRA 2010R, Rasterzelle Emmendingen
- Lebensmittelmarkt in Kollmarsreute, Entwurf, Dipl.-Bauingenieur Jürgen Machmeier, 2021

2 Grundlagen

2.1 Bestandflächen

Die geplanten Flächen gehen aus der nachfolgenden Planung hervor. Es ist zu beachten, dass die Stellplätze mit Photovoltaik-Anlagen überdacht werden sollen. Auf der Basis dieser Grundlagen erfolgte die Flächenzusammenstellung, die im Rahmen der N/A-Simulationen zur Dimensionierung der Versickerungsanlagen verwendet wurden.

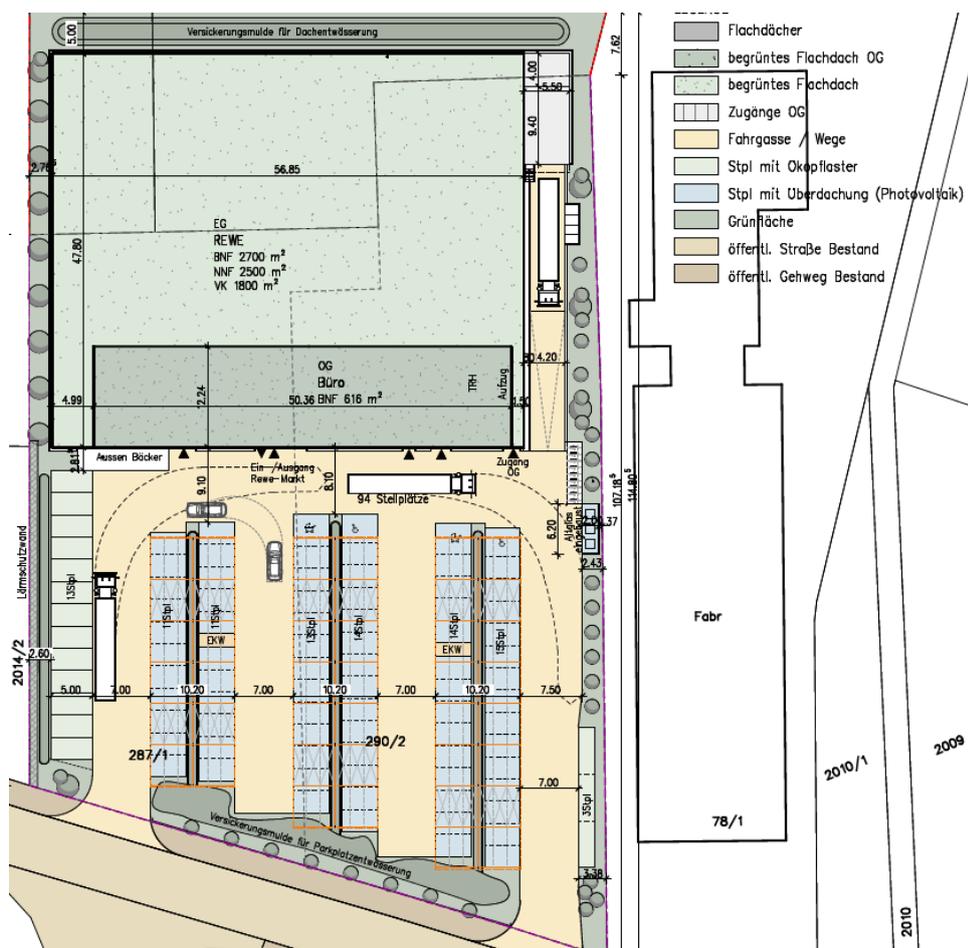


Abbildung 2.1: Planung Lebensmittelmarkt

Tabelle 2.1: Flächenaufstellung Planzustand (2021)

| Fläche | A _{ges} [m²] |
|-----------------------|-----------------------|
| Fahrgassen, Asphalt | 1.590 |
| Parkplatz-Ökopflaster | 208 |
| Parkplatz-PV | 937 |
| Fahrradabstellplatz | 14 |
| Rampe | 249 |
| Grünflächen | 825 |
| Mulden | 320 |
| Gründach Halle | 2.288 |
| Gründach Büro | 534 |
| SUMME | 6.965 |

2.2 Bestandflächen

Grundlage der Betrachtung des Ist-Zustands sind die Flächen aus dem Generalentwässerungsplan. Basis der damaligen Flächenermittlung waren die Angaben der Stadt Emmendingen aus der gesplitteten Abwassergebühr. Nachfolgend sind der Ausschnitt und das Umringpolygon (cyan) der zu betrachtenden Fläche dargestellt. Die Legende geht aus der untenstehenden Tabelle der Stadt hervor.

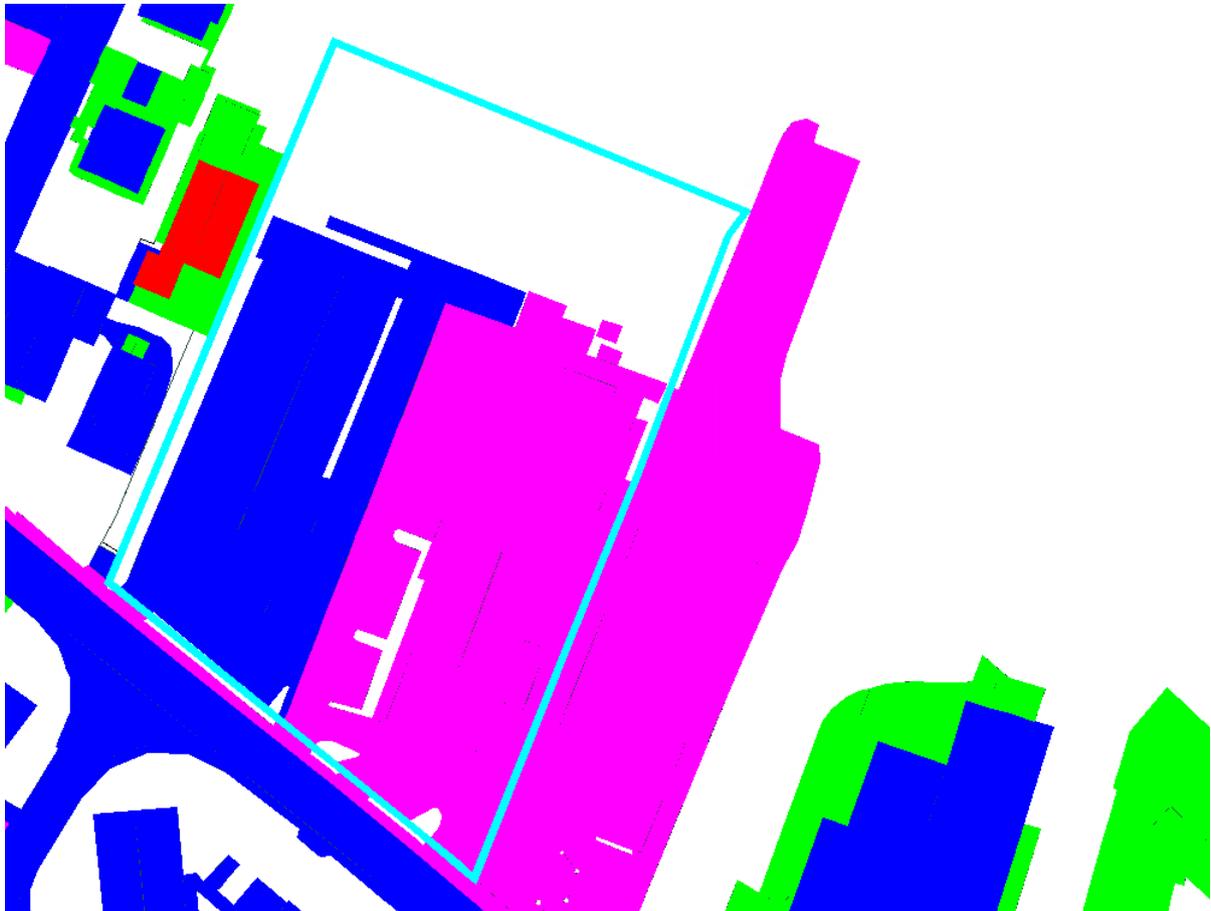


Abbildung 2.2: Flächen gesplittete Abwassergebühr, 2014

Tabelle 2.2: Flächentypisierung der Stadt Emmendingen

| Bezeichnung | Farbcodierung | Bedeutung |
|-------------------------------|---------------|--|
| Graben | Braun | Direkteinleiter in Graben oder Gewässer |
| Kanal | Blau | Einleitung in Kanal ohne Retention oder Versickerung |
| Keine Angaben_Unbekannt | Magenta | Keine Rückmeldung der Eigentümer; d.H. es ist zu behandeln wie „Einleitung in Kanal ohne Retention oder Versickerung“ |
| Versickerung | Grün | Versickerung auf dem Grundstück ohne Notüberlauf an Kanal |
| Versickerungsanlage | Orange | Versickerung mit Notüberlauf an Kanal |
| Versiegelte Fläche (Ernst+Co) | weiß | Flächen wie zugesandt...vermutlich versiegelte Flächen ohne berücksichtigung der „NW-beseitigungswege“ |
| Zisterne | rot | Zisterne vorhanden jedoch bis jetzt noch keine Unterscheidung bzgl. mit/ohne Notüberlauf, Nutzung als Gartenbewässerung oder Brauchwasser; Unterscheidung sinnvoll ? |

2.3 Niederschlag

Die Ermittlung der Abflussmengen erfolgt mit den Starkregen des Kostra2010R.

Tabelle 2.3: Starkregenniederschlagsdaten KOSTRA

| Dauerstufe | Niederschlagspenden r_N [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 | 212,9 | 265,8 | 296,8 | 335,8 | 388,7 | 441,7 | 472,6 | 511,6 | 564,6 |
| 10 min | 162,3 | 199,0 | 220,4 | 247,5 | 284,1 | 320,8 | 342,3 | 369,3 | 406,0 |
| 15 min | 131,1 | 160,7 | 178,0 | 199,8 | 229,4 | 259,0 | 276,4 | 298,2 | 327,8 |
| 20 min | 110,0 | 135,4 | 150,3 | 169,0 | 194,4 | 219,9 | 234,7 | 253,5 | 278,9 |
| 30 min | 83,2 | 103,7 | 115,7 | 130,8 | 151,3 | 171,8 | 183,8 | 199,0 | 219,5 |
| 45 min | 60,9 | 77,5 | 87,2 | 99,4 | 115,9 | 132,5 | 142,1 | 154,3 | 170,9 |
| 60 min | 48,1 | 62,3 | 70,6 | 81,1 | 95,3 | 109,5 | 117,8 | 128,3 | 142,5 |
| 90 min | 35,6 | 45,4 | 51,0 | 58,2 | 67,9 | 77,6 | 83,3 | 90,4 | 100,1 |
| 2 h | 28,8 | 36,2 | 40,6 | 46,0 | 53,4 | 60,8 | 65,2 | 70,6 | 78,0 |
| 3 h | 21,4 | 26,4 | 29,4 | 33,1 | 38,2 | 43,3 | 46,2 | 49,9 | 55,0 |
| 4 h | 17,3 | 21,2 | 23,4 | 26,3 | 30,1 | 34,0 | 36,2 | 39,1 | 42,9 |
| 6 h | 12,8 | 15,5 | 17,0 | 19,0 | 21,6 | 24,2 | 25,8 | 27,7 | 30,3 |
| 9 h | 9,5 | 11,3 | 12,4 | 13,7 | 15,5 | 17,3 | 18,4 | 19,7 | 21,5 |
| 12 h | 7,7 | 9,1 | 9,9 | 10,9 | 12,3 | 13,6 | 14,4 | 15,5 | 16,8 |
| 18 h | 5,7 | 6,6 | 7,2 | 7,9 | 8,8 | 9,8 | 10,3 | 11,0 | 11,9 |
| 24 h | 4,6 | 5,3 | 5,8 | 6,3 | 7,0 | 7,7 | 8,1 | 8,7 | 9,4 |
| 48 h | 2,8 | 3,3 | 3,6 | 4,0 | 4,5 | 5,1 | 5,4 | 5,7 | 6,3 |
| 72 h | 2,1 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 3,9 | 4,1 | 4,4 | 4,8 |

3 Bilanzierung

3.1 Flächen

Bei der Betrachtung der Flächen wurden die einzelnen Flächentypen entsprechend ihrer Oberfläche mit einem Abflussbeiwert belegt und eine reduzierte Fläche ermittelt. Zudem wurden die einzelnen Teilflächen entsprechend ihrer Entwässerung eingeordnet, wobei zwischen Ableitung und Versickerung unterschieden wurde. Im Falle einer Versickerung wurde darüber hinaus die zugrunde gelegte zulässige Überlaufhäufigkeit aufgeführt.

Tabelle 3.1: Flächenbilanzierung Ist- und Planzustand

| Entwässerung | Ist-Zustand | | Planzustand | |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | A _{ges} [m ²] | A _{red} [m ²] | A _{ges} [m ²] | A _{red} [m ²] |
| Ableitung Kanal | 6.965 | 5.446 | 1.839 | 1.839 |
| Versickerung T5 | 0 | 0 | 1.983 | 1.448 |
| Versickerung T30 | 0 | 0 | 3.143 | 1.628 |
| SUMME | 6.965 | 5.446 | 6.965 | 4.915 |

Zunächst ist erkennbar, dass sich im Planzustand die durchschnittliche Versiegelung von ca. 78 % auf 71 % reduziert. Aussagekräftiger ist jedoch die unten aufgestellte Abflussbilanz.

3.2 Abflüsse

Es werden an dieser Stelle die Abflüsse aus der Fläche in die Kanalisation/Dole für unterschiedliche Niederschlagshäufigkeiten ermittelt und für die beiden Zustände verglichen. Dabei wird berücksichtigt, dass sich mit zunehmender Niederschlagsintensität auch die Abflussbeiwerte durchlässiger und begrünter Flächen (Gründächer, Rasenflächen usw.) erhöhen. Folgende Abflussbeiwerte wurden verwendet:

Tabelle 3.2: Abflussbeiwerte in Abhängigkeit von der Regenwiederkehrzeit

| Flächentyp | Abflussbeiwerte | | | | | | |
|--------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | T1 | T2 | T5 | T10 | T30 | T50 | T100 |
| befestigte Flächen | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Ökopflaster | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Gründach, extensiv | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,70 | 0,75 |
| Grünflächen | 0,06 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,30 |

Hinsichtlich der Flächen und der zugehörigen Entwässerung werden den beiden Zuständen die folgenden Werte zugrunde gelegt:

Tabelle 3.3: Abflussbeiwerte in Abhängigkeit von der Regenwiederkehrzeit

| Flächentyp | Entwässerung | A _{ges} [m ²] | |
|--------------------|---------------|------------------------------------|-------------|
| | | Ist-Zustand | Planzustand |
| befestigte Flächen | Kanal | 4.795 | 1.839 |
| | Mulde 2 (T5) | 0 | 1.099 |
| | Mulde 1 (T30) | 0 | 172 |
| Ökopflaster | Mulde 2 (T5) | 0 | 208 |
| Gründach, extensiv | Mulde 1 (T30) | 0 | 2.822 |
| Grünflächen | Mulde 2 (T5) | 0 | 676 |
| | Mulde 1 (T30) | 0 | 149 |
| | Kanal | 2.171 | 0 |

Bei der Ermittlung der Abflüsse erfolgt nur die Berücksichtigung derjenigen Abflüsse, die die betrachtete Fläche „verlassen“. D.h. die Wassermengen, die verdunsten oder ins Grundwasser versickern, sind dabei nicht enthalten. Rechnerisch findet die Ermittlung so statt, dass zunächst für jede Teilfläche in Abhängigkeit von der Regendauer und der Regenhäufigkeit ein Teilabfluss ermittelt wird, wobei wie oben beschrieben der Abflussbeiwert in Abhängigkeit vom Niederschlag variabel sein kann. Anschließend werden diese Abflüsse aufaddiert, wobei die Abflüsse, die versickert werden, bis zu der zugrunde gelegten Überlaufhäufigkeit der Versickerungsanlage auf 0 gesetzt werden. Jenseits dieser Überlaufhäufigkeit erfolgt eine Abminderung des Abflusses über die Differenz der Regenspende zwischen betrachteter Wiederkehrzeit und zugrunde gelegter Überlaufhäufigkeit.

Tabelle 3.4: Abflüsse aus dem Gebiet

| T | D= 10 min | | | D= 1 h | | | D= 12 h | | |
|------|------------|------------------------|-------------------------|------------|------------------------|-------------------------|------------|------------------------|-------------------------|
| | r [l/s ha] | Q _{ist} [l/s] | Q _{Plan} [l/s] | r [l/s ha] | Q _{ist} [l/s] | Q _{Plan} [l/s] | r [l/s ha] | Q _{ist} [l/s] | Q _{Plan} [l/s] |
| T1 | 162,3 | 80 | 3 | 48,1 | 24 | 1 | 7,7 | 4 | 0 |
| T2 | 199,0 | 100 | 4 | 62,3 | 31 | 1 | 9,1 | 5 | 0 |
| T5 | 247,5 | 127 | 5 | 81,1 | 42 | 1 | 10,9 | 6 | 0 |
| T10 | 284,1 | 149 | 10 | 95,3 | 50 | 4 | 12,3 | 6 | 0 |
| T30 | 342,3 | 181 | 20 | 117,8 | 62 | 7 | 14,4 | 8 | 1 |
| T50 | 369,3 | 198 | 30 | 128,3 | 69 | 11 | 15,5 | 8 | 1 |
| T100 | 406,0 | 221 | 45 | 142,5 | 78 | 17 | 16,8 | 9 | 2 |

Es ist festzustellen, dass für alle betrachteten Niederschlagskombinationen (T, D) die Abflüsse aus dem Gebiet im Plan-Zustand deutlich niedriger liegen als im Ist-Zustand. Dies war auch zu erwarten, da im Planzustand der Abfluss von etwa ¼ der Fläche der Versickerung zugeführt wird.

3.3 Fazit

Bei Betrachtung der Flächenbilanz und der Abflussbilanz zeigen sich deutliche Verbesserungen gegenüber dem Ist-Zustand. Das Dach wird begrünt, der Großteil der Flächen entwässert zukünftig in Versickerungsanlagen. Für den verdolten Kollmarsreuter Dorfbach bedeutet dies eine spürbare Entlastung gegenüber dem Ist-Zustand.

Hinweis: Das Thema der Regenwasserbehandlung ist nicht Bestandteil dieser Arbeit.

Aufgestellt Dipl.-Ing. Th. Brendt

Freiburg, 11.08.2022



BIT Ingenieure AG

Talstraße 1

79102 Freiburg

Tel.: +49 761 29657-0

freiburg@bit-ingenieure.de