



Projekt-Nr.: KA 2114

HLG, Hessische Landgesellschaft mbH



Hessische Landgesellschaft mbH
Staatliche Treuhandstelle für ländliche Bodenordnung

**Stadt Karben, ST Kloppenheim,
Gewerbegebiet „Am Warthweg“**

**Erstellung eines Fachbeitrages
„Wasserwirtschaftliche Belange“**

Erstellt im Auftrag von:

**HLG, Hessische Landgesellschaft mbH,
Wilhelmshöher Allee 157-159, 34121 Kassel
über**

**Dieter Friedrich Ingenieurgesellschaft für Projektsteuerung mbH,
Philipp-Reis-Str. 6, 65232 Taunusstein**

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Axel Schönrock,
Dipl.-Ing. (FH) Steffen Kossowski,
Dipl.-Ing. (FH) Verena Martin
04.11.2021



zertifiziert durch TÜV Rheinland
Certipedia-ID 000021410,
www.certipedia.de



INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	3
2	Unterlagen	4
3	Grundlagen, Voruntersuchungen.....	5
4	Entwässerung	8
4.1	Entwässerungssystem	8
4.2	Bemessung Versickerung	8
4.3	Qualitative Bewertung gemäß DWA-M 153	9
4.3.1	Variante Versickerung – Einleitung in das Grundwasser	9
4.3.2	Variante Ableitung zum Gewässer	9
4.4	Quantitative Bewertung gemäß DWA-M 153	10
4.5	Bemessung Rückhaltung	11
4.6	Empfehlung zur Entwässerung	11
5	Abwasserbehandlung	13
6	Wasserversorgung	14
6.1	Anforderungen an das Wasserversorgungssystem	14
6.2	Bestehendes Trinkwassernetz	14
6.3	Empfohlene Anbindung des Gewerbegebietes	15
6.4	Weitere untersuchte Alternativen	15
7	Zusammenfassung	16

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Messergebnisse an Hydranten	14
---------	-----------------------------------	----

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Ausschnitt Plangebiet, Wasserrahmenrichtlinien-Viewer Hessen, abgerufen am 06.09.2021	5
---------	---	---



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Berechnungen
Anlage 1.1	Dimensionierung Versickerung
Anlage 1.1.1	Variante Muldenversickerung
Anlage 1.1.2	Variante Kies-Rigole
Anlage 1.2	Qualitative Bewertung gemäß DWA-M 153
Anlage 1.2.1	Variante Versickerung
Anlage 1.2.2	Variante Einleitung Heitzhöfer Bach
Anlage 1.2.3	Variante Einleitung Nidda
Anlage 1.3	Dimensionierung Rückhaltung
Anlage 1.3.1	Dimensionierung Rückhaltung gesamt
Anlage 1.3.2	Dimensionierung Rückhaltung je 1.000 m ² Grundstück



1 Veranlassung

Die Hessische Landgesellschaft (HLG) ist seitens der Stadt Karben mit der Baulandentwicklung im o. g. Plangebiet betraut und hat den Verfasser mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie zu den Belangen der Wasserwirtschaft beauftragt.

Nordwestlich des Stadtteils Kloppenheim soll das rd. 8 ha große Gewerbegebiet „Am Warthweg“ erschlossen werden. Bei der Fläche handelt es sich um die ehemals als „Um den Toom-Markt“ bzw. als „TT12“ bezeichnete Fläche gemäß Schmutzfrachtnachweis aus 2014 [4] oder als „TK1“ bezeichnete Fläche aus einer Machbarkeitsstudie zu Erweiterungsflächen aus 2012 [3].

Im Westen wird die Fläche von der Bundesstraße B 3 und im Osten von der Bahnlinie Friedberg-Frankfurt begrenzt. Nördlich wird sie von der „Nordumgehung Karben“ begrenzt.



2 Unterlagen

Für die Berichtserstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Kanal- und Wasserbestand sowie ALKIS-Daten Stadtteil Kloppenheim, Stadtwerke Karben, Stand: März 2021;
- [2] Aktualisierung der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) und Schmutzfrachtsimulation (SMUSI) für die Kanalisation in den Stadtteilen Okarben und Kloppenheim der Stadt Karben (KA1879), Golükes Ingenieure, Mühlthal, 19.12.2011;
- [3] Varianten- und Machbarkeitsstudie für die Entwässerung der geplanten Erweiterungsflächen (KA1880), Golükes Ingenieure, Mühlthal, 05.07.2012;
- [4] Nachweis der Schmutzfrachtsimulation (SMUSI) für den Ist- und Prognose-Zustand (KA1966), Golükes Ingenieure, Mühlthal, September 2014;
- [5] Bebauungsplan Nr. 236 „Am Warthweg“ – Vorentwurf, Planungsbüro Fischer, Wettenberg-Krofdorf, 20.04.2021;
- [6] Bebauungsplan Nr. 236 „Am Warthweg“, Stellungnahmen überlassen durch Planungsbüro Fischer, Wettenberg-Krofdorf, Juli 2021;
- [7] Höhenbestandsplan – mit Höhenlinien zum Plangebiet, Dipl.-Ing. Werner Vollmer, Friedberg, gemessen am 17.03.2021;
- [8] Geotechnische Vor-Untersuchungen zur Erschließung von vier Erweiterungsgebieten der Stadt Karben, ETN Erdbaulaboratorium Tropp – Neff u. Partner, 03.02.2012;
- [9] Interaktive Verkehrsmengenkarte Hessen Mobil, abgerufen am 06.09.2021;
- [10] Schreiben bzw. der Niederschlagswassereinleitung aus 4 Baugebieten der Stadt Karben und Schreiben bzgl. der Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Gewerbegebiet „Spitzacker“ in den Heitzhöfer Bach RP Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt, 06.06.2014 und 06.11.2014.



3 Grundlagen, Voruntersuchungen

Lage, Vorflut

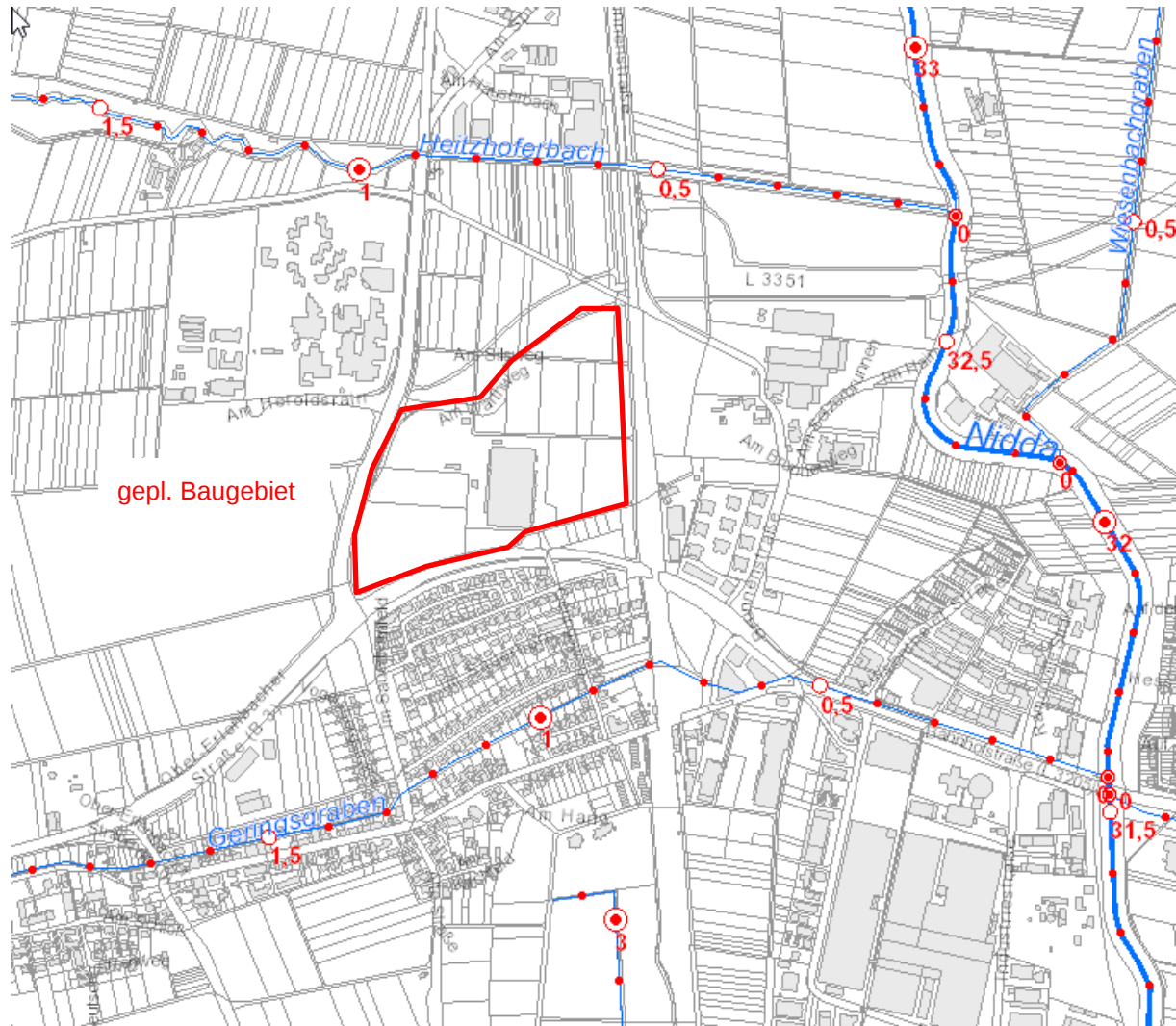


Abb. 1: Ausschnitt Plangebiet, Wasserrahmenrichtlinien-Viewer Hessen, abgerufen am 06.09.2021

Hydraulik [2]

Gemäß dem Generalentwässerungsplan (GEP) für den Stadtteil Kloppenheim aus 2011 war das geplante Gewerbegebiet als „TK1“ mit einer Größe von 9,86 ha als Trennsystem berücksichtigt. Aufgrund der Topographie des Plangebietes wurde die Entwässerung nach Osten angenommen.

Die Entwässerung im Mischsystem ist gemäß GEP aufgrund der begrenzten Kapazität des vorhandenen Kanalnetzes nicht möglich.



Aus hydraulischer Sicht ist der Anschluss des Schmutzwassers aus dem Plangebiet an den Transportsammler möglich. Es sind keine hydraulischen Sanierungsmaßnahmen dies bzgl. erforderlich.

Schmutzfrachtberechnung [4]

Das geplante Baugebiet ist in der vorliegenden Schmutzfrachtberechnung der Stadt Karben aus 2014 als Fläche „TT12“ mit einer Flächengröße von 9,86 ha als „Trennsystem“ enthalten. Die Umbenennung gegenüber dem GEP aus 2011 erfolgte aufgrund einer Vereinheitlichung bei der Benennung von geplanten Erweiterungsflächen im Trennsystem.

Im Schmutzfrachtnachweis wurde ebenfalls angenommen, dass das Schmutzwasser an den Transportsammler aus Okarben angeschlossen wird. Die Fläche gehört somit zum Einzugsgebiet der Entlastungsanlage B11 vor der Kläranlage Karben.

Mit der seinerzeit angenommen Flächengröße von 9,86 ha und der Annahme der Entwässerung im Trennsystem lagen die Entlastungskennwerte am B11 für den Prognose-Zustand bei $183 \text{ kg CSB}/(\text{ha} \cdot A_u)$. Im Ist-Zustand ohne das Baugebiet wurden $184 \text{ CSB}/(\text{ha} \cdot A_u)$ entlastet.

Aus Sicht der Schmutzfrachtberechnung ist die Entwässerung des geplanten Baugebietes im Trennsystem also möglich.

Machbarkeitsstudie zu geplanten Erweiterungsflächen in Karben [3]

In § 55 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist geregelt, dass „Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt, oder über eine Kanalisation in ein Gewässer eingeleitet werden soll, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“

In der o. g. Machbarkeitsstudie wurde deshalb u. a. für das Plangebiet „Am Warthweg“ die Möglichkeit der Versickerung, Entwässerung im Trennsystem und Ableitung zur Vorflut geprüft.

Demnach konnte die Möglichkeit der örtlichen Versickerung nicht ausgeschlossen werden, da gemäß einem Bodengutachten für die unmittelbare Umgebung versickerungsfähiger Boden ab ca. 3 m unter GOK angetroffen wurde. Weitere Bodenuntersuchungen wurden empfohlen.

Für den Fall der Ableitung des Regenwassers zur Vorflut kommen lt. der Studie der „Heitzhöfer Bach“ oder die „Nidda“ in Frage.

Bodengutachten [8]

Zwischenzeitlich liegt ein Bodengutachten aus 2012 vor. Demnach wurden im überwiegenden Teil des betrachteten Plangebiet Schluff- und Tonschichten bis zur Bohrtiefe von 5 m vorgefunden. Diese sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$ bis $\leq 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$ als nicht versickerungsfähig eingestuft.



Lediglich im nordöstlichen Bereich wären Versickerungsanlagen möglich. Hier wurde zum Zeitpunkt der Bohrung Schichtenwasser angetroffen. Die Versickerung könnte hier lt. Bodengutachten mit Hilfe eines flachen Mulden-Rigolen-Systems funktionieren, von dem das Oberflächenwasser über Versickerungstrichter in den versickerungsfähigen Boden unterhalb abgeleitet wird.

Der mittlere Grundwasserstand wird mit 111,70 mNN (rd. 1,9 m unter GOK) im östlichen Teil des Plangebietes angegeben.

Erfahrungswerte des Verfassers aus Baugebieterschließungen in der direkten Nähe zum geplanten Baugebiet können vorhandenes Grundwasser in der vorgenannten Höhe nicht bestätigen.

Weitergehende Bodenuntersuchungen, ggfs. mit Versickerungsversuch, werden deshalb dringend empfohlen.

Bebauungsplan [5]

Die Größe des Plangebietes beträgt lt. B-Plan rd. 13 ha, die Grundflächenzahl wird mit GRZ = 0,8 für das Plangebiet vorgegeben. Innerhalb des Plangebietes liegt das vorhandene Rewe-Center mit Parkplätzen.

Der Vorentwurf des B-Plans weist unter den Pkt. 9.4 und 9.5 darauf hin, dass Niederschlagswasser von Dachflächen in Zisternen zu sammeln und als Brauchwasser zu nutzen ist oder in ein nahegelegenes Gewässer abgeleitet werden soll. Flachdächer sind zur Rückhaltung und Drosselung des Regenwassers extensiv zu begrünen.

Stellplätze, Wege und Hofflächen sind in wasserdurchlässiger Bauweise zu befestigen, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Belange entgegenstehen.

Heilquellenschutzgebiete / Wasserschutzzonen

Das Plangebiet liegt in Zone I des Oberhessischen Heilquellenschutzgebietes (Hess. Regierungsblatt Nr. 33 vom 07.02.1929). Die dort enthaltenen Ge- und Verbote sind zu beachten: Erdaufschlüsse und Bohrungen > 5 m Tiefe benötigen z. B. eine Genehmigung. Es handelt sich allerdings um keine qualitative Schutzzone, die besondere wasserwirtschaftliche Anforderung hat.

Wasserschutzgebiete sind im Planungsbereich nicht vorhanden.

Überschwemmungsgebiete

Das Plangebiet befindet sich nicht in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet [5].



4 Entwässerung

4.1 Entwässerungssystem

Aufgrund der Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen (vgl. Kapitel 3) ist die Entwässerung des Plangebietes nur im „Trennsystem“ möglich.

Das Schmutzwasser kann an den Transportsammler aus Okarben angeschlossen werden. Dazu ist aus topografischer Sicht eine Trasse parallel zur Nordumgehung und zwar auf der südlichen Seite der Nordumgehung denkbar. Der Anschluss an den Transportsammler könnte an Schacht 1M0561 erfolgen.

Die Versickerung des Oberflächenwassers ist nur begrenzt in einem Teilbereich möglich. Somit ist die dezentrale Versickerung im Plangebiet ausgeschlossen bzw. nur mit Bodenaustausch zu realisieren.

Alternativ ist die Ableitung des Oberflächenwassers zum Vorfluter möglich, ggfs. mit vorgeschalteter Rückhaltung und/oder Versickerung.

Nachfolgend werden deshalb eine zentrale Versickerungsanlage sowie Rückhalteanlagen grob vordimensioniert.

4.2 Bemessung Versickerung

Im Bebauungsplan ist die Grundflächenzahl $GRZ = 0,8$ für das Plangebiet vorgegeben. Als Versiegelungsgrad für das Gesamtgebiet wird deshalb für die weiteren Berechnungen 90 % angesetzt (Gebäude 60 %, Grundstücksflächen 15 % und Straßenflächen 15 %).

Die Dimensionierung erfolgt gemäß DWA-A 138 für einen 5-jährlichen Regen.

Da der vorhandene Boden nicht versickerungsfähig ist, wird unabhängig von der zu wählenden Versickerungsanlage ein Bodenaustausch erforderlich werden. Für die Berechnung wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ angenommen.

Zusätzlich ist von der Sohle der Anlage bis zum Bemessungs-Grundwasserstand ein Abstand von 1,0 m einzuhalten. Bei einer zentralen Versickerungsanlage wird dies vermutlich schwer einzuhalten sein, wenn zunächst das Regenwasser über Sammelleitungen zum Versickerungsort transportiert werden muss und der Bemessungs-Grundwasserstand nur 1,90 m unter GOK anzutreffen ist.

Das theoretisch erforderliche Volumen für eine Versickerungsanlage für das gesamte Gebiet ergibt sich in Abhängigkeit der Anlagenart wie folgt:

Kies-Rigole: rd. 2.600 m³

Muldenversickerung: rd. 2.400 m³



Die detaillierten Berechnungen sind als Anlage 1.1.1 und Anlage 1.1.2 beigelegt.

Extensiv begrünte Dachflächen würden zu einer Reduzierung des erforderlichen Volumens für die Versickerungsanlage führen.

4.3 Qualitative Bewertung gemäß DWA-M 153

4.3.1 Variante Versickerung – Einleitung in das Grundwasser

Die Versickerung, also Einleitung in das Grundwasser, würde außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten erfolgen. Diese ist gemäß DWA-M 153 als Gewässer des Typ G12 mit $G = 12$ Gewässerpunkten einzustufen.

Die vorhandene Abflussbelastung ergibt sich gemäß Anlage 1.2.1 zu $B = 16,36$.

Da die Abflussbelastung größer als die zulässige Gewässerpunktzahl ist ($E > B$) wird eine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich, die gemäß DWA-M 153 zu dimensionieren ist.

Es wird eine Behandlungsmaßnahme mit $D \leq 0,61$ erforderlich. Dies könnten gemäß DWA-M 153, Tabelle A.4a z. B. Bodenpassagen unter Mulden Typ D4 mit $D = 0,45$ sein.

4.3.2 Variante Ableitung zum Gewässer

Das Niederschlagswasser kann aus topografischer Sicht entweder zum Heitzhöfer Bach oder zur Nidda abgeleitet werden. Die Ableitung des Niederschlagswassers aus einem westlichen Teilbereich wäre prinzipiell auch zum „Gehrigsgraben“ möglich. Hier müsste allerdings ein zweiter Transportkanal über rd. 300 m durch innerörtliche Bebauung verlegt werden. Dies wird aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll sein.

Die Einleitungen in den „Heitzhöfer Bach“ und die „Nidda“ werden deshalb nachfolgend bewertet.

Heitzhöfer Bach

Der Heitzhöfer Bach ist gemäß Schreiben vom RP vom Juni 2014 [10] als kleiner Flachlandbach mit einer zulässigen Drosselmenge von 15 l/(s*ha) einzustufen. Gemäß DWA-M 153 ist der Heitzhöfer Bach entsprechend als Gewässer des Typ G5 mit $G = 15$ Gewässerpunkten einzustufen.

Die vorhandene Abflussbelastung ergibt sich gemäß Anlage 1.2.2 zu $B = 16,36$.

Da die Abflussbelastung größer als die zulässige Gewässerpunktzahl ist ($E > B$) wird eine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich, die gemäß DWA-M 153 zu dimensionieren ist.



Es wird eine Behandlungsmaßnahme mit $D \leq 0,92$ erforderlich. Dies könnte gemäß DWA-M 153, Tabelle A.4a für die befestigten Flächen z. B. als Flächenversickerung über durchlässige Beläge realisiert werden.

Nidda

Die Nidda ist mit einer Wasserspiegelbreite $b_{sp} > 5$ m gemäß DWA-M 153 als kleiner Fluss einzustufen und wird daher als Typ G3 mit $G = 24$ Gewässerpunkten bewertet.

Die vorhandene Abflussbelastung ergibt sich gemäß Anlage 1.2.3 zu $B = 16,36$.

Da die Abflussbelastung kleiner als die zulässige Gewässerpunktzahl ist ($E < B$) wird keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich.

4.4 Quantitative Bewertung gemäß DWA-M 153

Für die Variante „Versickerung“ ist kein quantitativer Nachweis erforderlich, da die Versickerungsanlage gemäß DWA-A 138 so dimensioniert wird, dass die maßgebliche Niederschlagswassermenge komplett versickern kann.

Sofern das Niederschlagswasser zur „Nidda“ abgeleitet wird, ist ebenfalls keine Rückhaltung erforderlich, da die „Nidda“ ein Einzugsgebiet > 2.000 km² hat und somit als „Fluss“ keiner mengenmäßigen Einleitbeschränkung unterliegt.

Der quantitative Nachweis gemäß DWA-M 153 ist somit nur für den Fall der Niederschlagswasserableitung zum „Heitzhöfer Bach“ erforderlich.

Bei einer Regenspende mit der Häufigkeit von $n = 1,0$ und einer Dauer von 15 Minuten mit $r_{15,1} = 108,3$ l/(s*ha) (Kostr-DWD 2010, Niederschlagsdaten Karben) ergibt sich der zukünftige Regenwasserabfluss aus dem Baugebiet wie folgt:

$$Q_R = 108,9 \text{ l/(s*ha)} * 11,7 \text{ ha} = \underline{1.274 \text{ l/s}}$$

Der „Heitzhöfer Bach“ darf nach Vorgabe durch die zuständige Wasserbehörde [10] als „kleiner Flachlandbach“ mit einer Regenabflussspende von 15 l/(s*ha) belastet werden.

Der zulässige Drosselabfluss berechnet sich wie folgt: $Q_{DR} = q_R \times A_U$

Als zulässiger Drosselabfluss aus dem gesamten Bebauungsgebiet ergibt sich:

$$Q_{dr,zul} = 15 \text{ l/(s*ha)} * 11,7 \text{ ha} = \underline{175,5 \text{ l/s}}$$



Die berechnete Regenwassermenge ist somit größer als die zulässige Einleitmenge. Weitere Kriterien nach DWA-M 153 sind im Planungsfall zu prüfen. Es wird aber auf jeden Fall eine Rückhaltung erforderlich, die nachfolgend grob dimensioniert wird.

4.5 Bemessung Rückhaltung

Für eine Niederschlagswassereinleitung in den „Heitzhöfer Bach“ ist gemäß quantitativem Nachweis nach DWA-M 153 eine Rückhaltung erforderlich. Das Rückhaltevolumen ist gemäß DWA-A 117 zu bestimmen.

Gemäß der Berechnung in Anlage 1.3.1 ergibt sich das erforderliche Rückhaltevolumen für das gesamte Plangebiet zu

$$V_{\text{erf, ges.}} = \text{rd. } 3.000 \text{ m}^3.$$

Sofern eine dezentrale Rückhaltungen auf den Grundstücken vorgegeben werden kann, ist die Angabe eines erforderlichen Rückhaltevolumens z. B. je 1.000 m² Grundstücksfläche (bei Annahme 90 % Versiegelung entspricht dies 900 m² abflusswirksamer Fläche) möglich.

Das erforderliche Rückhaltevolumen beträgt dann gemäß Anlage 1.3.2

$$V_{\text{erf}} (\text{je } 1.000 \text{ m}^2 \text{ Grundstück}) = \text{rd. } 23 \text{ m}^3.$$

4.6 Empfehlung zur Entwässerung

Die dezentrale Versickerung ist mit den vorhandenen bindigen Böden nicht möglich. Dennoch kann sie durch entsprechenden Bodenaustausch auf den Grundstücken realisiert werden. Bei der dezentralen Versickerung kann dann auch die ggfs. erforderliche Behandlungsmaßnahme in Abhängigkeit der vorhandenen Flächenart bei den Hof- und Dachflächen individuell bestimmt werden.

Für die öffentlichen Verkehrsflächen gibt es Möglichkeiten, die in die Straßengestaltung aufgenommen werden können, z. B. Sinkkästen mit Reinigungswirkung und Baumrigolen.

Die zentrale Versickerung für das Niederschlagswasser aus dem Gesamtgebiet lässt sich vermutlich nur schwer (genauere Bodenuntersuchungen vorausgesetzt) und mit hohem Flächenbedarf umsetzen.

Die Entwässerung im Trennsystem mit Ableitung des Niederschlagswassers zum „Heitzhöfer Bach“ oder zur „Nidda“ ist technisch möglich.



Die Entfernung zum „Heitzhöfer Bach“ ist mit 250 m kürzer und da nur eine gedrosselte Einleitung gemäß DWA-M 153 erlaubt ist, sind kleine Dimensionen ausreichend. Die Kosten für eine Rückhalteanlage sowie für eine Behandlungsmaßnahme sind einzuplanen. Die Größe der Rückhalteanlage und damit die Kosten können deutlich reduziert werden, wenn dezentrale Rückhaltungen wie Zisternen und begrünte Dachflächen sowie durchlässige Flächenbeläge auf den Grundstücken oder die Versickerung vorgegeben werden.

Die Entfernung zur „Nidda“ ist mit 500 m größer. Da theoretisch die gesamte Regenwassermenge zur Nidda abgeleitet werden dürfte, sind die Transportkanäle entsprechend groß zu dimensionieren. Zusätzlich muss die Bahntrasse mittels „Durchpressung“ gequert werden, was bei den Kosten entsprechend zu berücksichtigen ist.

Eine Vorbehandlung des Niederschlagswassers wird vor Einleitung in den Vorfluter „Heitzhöfer Bach“ oder bei der Versickerung erforderlich. Dies gilt insbesondere für die Hofflächen und die öffentlichen Verkehrsflächen innerhalb des Gewerbegebietes.

Flächen für Rückhalteanlagen und/oder Behandlungsanlagen sind im B-Plan zu kennzeichnen und freizuhalten.

Für die Versickerung oder Einleitung des Niederschlagswassers in ein Gewässer ist eine Erlaubnis nach §§ 8, 9 Abs. 1 Nr. 4 i. V. m. § 57 WHG zu beantragen.

Mit dem Erscheinen des Arbeitsblattes DWA-A 102 in 2020 wurde erstmals der Erhalt des lokalen Wasserhaushaltes als Zielgröße formuliert. Zu nennen ist hier das Prinzip der „Schwammstadt“ mit dem Ziel, Niederschlagswasser dort zwischenzuspeichern wo es fällt. Dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen wie Verdunstung (begrünte Dächer), Versickerung und Rückhaltung tragen zur Erreichung dieses Ziels bei.

Wir empfehlen die möglichen Entwässerungsvarianten

- dezentrale Versickerung mit Bodenaustausch,
- Ableitung in den Heitzhöfer Bach mit Rückhaltung und Behandlung sowie
- Ableitung in die Nidda mit Behandlung

konkreter zu untersuchen und zu dimensionieren sowie die Kosten in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einschl. Betriebs- und Folgekosten gegenüberzustellen.



5 Abwasserbehandlung

Die Kläranlage der Stadt Karben ist auf 40.000 Einwohner- und Einwohnergleichwerte (EWG) ausgelegt. Mit dem Stadtteil Rodheim der Stadt Rosbach v. d. Höhe sind z. Zt. etwa 28.000 EW + EWG angeschlossen.

Insofern bestehen Kapazitäten für weitere Erschließungen.

Die derzeitige Belastung schwankt auf Basis der CSB-Werte im Zulauf sehr stark. Die Ursache und tatsächliche Belastung soll durch bereits veranlasste Untersuchungen geklärt werden. Sollten sich hieraus erforderliche Sanierungsmaßnahmen ergeben, werden diese entsprechend veranlasst.

Dabei kann das geplante Gewerbegebiet entsprechend berücksichtigt werden.



6 Wasserversorgung

6.1 Anforderungen an das Wasserversorgungssystem

Für Gewerbegebiete gilt es, Löschwasser mit 96 m³/h für die Dauer von 2 Stunden vorzuhalten und dabei darf an keiner Stelle des Trinkwassernetzes der Versorgungsdruck auf unter 1,5 bar fallen. Das Löschwasser darf aus bis zu 300 m Entfernung um den Brand entnommen werden. Diese Randbedingungen wurden in der Stellungnahme zum B-Plan ebenfalls korrekt aufgeführt.

Die Bereitstellung des Löschwassers muss nicht zwingend aus dem Trinkwassernetz erfolgen. Auch Löschteiche oder unterirdische Speicherbecken können zur Sicherstellung der Brandbekämpfung herangezogen werden. Infolge des hohen Platzbedarfs im Falle von mehreren Löschteichen (Abstand zum Brand max. 300 m) oder der hohen Baukosten für unterirdische Speicherbauwerke sind diese Lösungen offenbar nicht wirtschaftlich, wenn das Löschwasser auch über das Trinkwassernetz sichergestellt werden kann

6.2 Bestehendes Trinkwassernetz

Westlich des untersuchten Gebietes verläuft in der Bundesstraße B3 eine Wasserfernleitung der OVAG, an die das Berufsbildungszentrum als Hausanschluss angeschlossen ist. Trinkwasserleitungen der Stadtwerke Karben befinden sich südlich im Baugebiet „Sauerborn“ im Stadtteil Kloppenheim in DN 150 sowie im Nordosten als Verbindungsleitung zum Stadtteil Okarben als DN 200.

Der im untersuchten Gebiet bereits vorhandene Einkaufsmarkt ist mit einer Leitung unbekannter Dimension an des Trinkwassernetz der Stadtwerke angeschlossen. Diese Zuleitung verläuft unter der Landesstraße L3205 und ist im Bereich Rhönstraße/Geringsweg an das Trinkwassernetz angeschlossen.

Die Stadtwerke Karben haben Messungen an zwei von uns definierten, maßgeblichen Hydranten der oben beschriebenen Leitungen durchgeführt, um das Netz im Hinblick auf dessen Leistungsfähigkeit besser beurteilen zu können. Die wesentlichen Ergebnisse sind in der **Tab. 1** dargestellt.

Tab. 1: Messergebnisse an Hydranten

Standort	Ruhedruck	Druck bei Q=48 m ³ /h	Druck bei Q=96 m ³ /h
Geringsweg/Rhönstraße	4,3 bar	2,5 bar	1,5 bar
Brunnenstraße (RAPPS)	5,3 bar	2,8 bar	1,9 bar



Die Ergebnisse der durchgeführten Messungen zeigen, dass das übergeordnete Trinkwassernetz im Hinblick auf die Wasserverteilung sehr leistungsfähig ist.

6.3 Empfohlene Anbindung des Gewerbegebietes

Eine leistungsfähige, hygienisch einwandfreie Anbindung des vorgesehenen Gewerbegebietes an das Trinkwassernetz sollte unbedingt von zwei Seiten an das zu versorgende Gebiet herangeführt werden. Die durchgeführten Messungen (s. Tab. 1) zeigen zudem, dass der Brandschutz bei Anbindungen als Stichleitungen nicht gewährleistet werden kann. Ebenso fehlt dem Netz eine Redundanz und es ist hygienisch weniger stabil, sodass regelmäßige Spülungen erfolgen müssen.

Das Gewerbegebiet sollte nach den uns vorliegenden Erkenntnissen sowohl von Süden her aus dem Einmündungsbereich Geringsweg/Rhönstraße in einer Dimension DN 150 mit einer neuen Querung der L 3205 und von Osten her in einer Dimension DN 200 mit einer Querung der Bahnlinie erfolgen. Beide Querungen sind mit Mantelrohren vorzusehen. Im Bereich der DB sind Bauwerke seitlich des Bahndamms zur Entlastung von aus dem Medienrohr austretenden Wasser aus dem Mantelrohr erforderlich. Die Detailausführung zur Querung der Landesstraße ist mit Hessen Mobil abzustimmen. Eine Verlegung im Mantelrohr ist hier aber auch unbedingt zu empfehlen und wird voraussichtlich auch so gefordert.

6.4 Weitere untersuchte Alternativen

Wir haben zwei kostengünstigere Alternativen untersucht, die folgend kurz dargestellt werden, jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht empfohlen werden können:

Alternative 1: Eine duale Anbindung des Baugebietes an die Fernwasserleitung der OVAG einerseits und an das Trinkwassernetz der Stadtwerke andererseits kann infolge der unterschiedlichen Druckverhältnisse von den Stadtwerken nicht akzeptiert werden.

Alternative 2: Die Nutzung des bestehenden Trinkwasseranschlusses des Einkaufsmarktes für die Versorgung des Gewerbegebietes ist nach aktuellen Kenntnissen nicht besonders leistungsfähig, so dass von einer Dimension DN 80 oder kleiner auszugehen ist. Diese hat hydraulisch keinen besonderen Nutzen und kann eine vorgesehene Anbindung DN 150 aus Kloppenheim nicht ersetzen.



7 Zusammenfassung

Die Entwässerung des geplanten Baugebietes ist grundsätzlich nur im Trennsystem möglich. Das Kanalnetz der Stadt Karben hat lediglich Kapazitäten für das Schmutzwasser aus dem Baugebiet.

Das Regenwasser aus dem geplanten Baugebiet kann z. B. zum Heitzhöfer Bach oder zur Nidda abgeleitet werden. Bei der Ableitung zum Heitzhöfer Bach sind zusätzlich Rückhalte- und Behandlungsanlagen erforderlich. Bei der Ableitung zur Nidda sind keine Behandlungs- und Rückhalteanlagen erforderlich.

Alternativ kommen für die Regenwasserbewirtschaftung, wie vom Wasserhaushaltsgesetz priorisiert, die Versickerung oder dezentrale Rückhaltung in Frage. Dabei erscheint eine zentrale Versickerungsanlage aufgrund der derzeit bekannten Baugrundverhältnisse nicht möglich.

Als Grundlage zur Entscheidung für eine oder eine Kombination der Varianten zur Regenwasserableitung wird die Erstellung einer Studie zur genaueren Planung und Dimensionierung einschließlich Kostenschätzung empfohlen.

Die Abwasserbehandlungsanlage der Stadt Karben ist ausreichend dimensioniert um das zusätzliche Schmutzwasser aus dem geplanten Baugebiet aufzunehmen.

Hinsichtlich der Anbindung an das Trinkwassernetz der Stadtwerke Karben wurden Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit der Wasserverteilung durchgeführt. Aufgrund dieser Betrachtungen und aus hygienischen Gesichtspunkten ist eine Anbindung des Baugebietes sowohl in den Geringsweg nach Süden mit einer Leitung DN 150, die in einem Mantelrohr unter der L 3205 zu verlegen ist, sowie einer Leitung DN 200 nach Osten, die mit einer Querung der Bahnlinie an die Brunnenstraße angeschlossen wird, sinnvoll. Für die Querung der Bahntrasse sind die üblichen Vorgaben der DB wie Mantelrohr und Notentleerungsmaßnahmen vorzusehen.

In dieser Ausführung kann eine hygienisch einwandfreie und sehr leistungsfähige Anbindung des Baugebietes an das Trinkwassernetz der Stadtwerke Karben erfolgen, die auch unter hoher Last eine zuverlässige Wasserversorgung mit guten Druckverhältnisse gewährleistet und im Brandfall hohe Löschwassermengen über den geforderten 96 m³/h sicherstellt.



Auftraggeber:

Aufgestellt:

Kassel, den

Mühlthal, den 04.11.2021

Hessische Landgesellschaft (HLG)

Golükes Ingenieure
GmbH & Co. KG

.....

.....

Anlage 1	Berechnungen
Anlage 1.1	Dimensionierung Versickerung
Anlage 1.1.1	Variante Muldenversickerung
Anlage 1.1.2	Variante Kies-Rigole
Anlage 1.2	Qualitative Bewertung gemäß DWA-M 153
Anlage 1.2.1	Variante Versickerung
Anlage 1.2.2	Variante Einleitung Heitzhöfer Bach
Anlage 1.2.3	Variante Einleitung Nidda
Anlage 1.3	Dimensionierung Rückhaltung
Anlage 1.3.1	Dimensionierung Rückhaltung gesamt
Anlage 1.3.2	Dimensionierung Rückhaltung je 1.000 m² Grundstück