

## **Stadt Sangerhausen**



### **Regenwassermanagementkonzept** zum Bebauungsplan Nr. 48 „Industriegroßfläche“



Björnsen Beratende Ingenieure Erfurt GmbH  
Standort Leipzig  
Dohnanyistraße 28, 04103 Leipzig  
Telefon +49 341 962759-0,  
sekretariat\_leipzig@bjoernsen.de  
06/2026 - 202215565

## **Inhaltsverzeichnis**

|          |                                                      |           |
|----------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                                    | <b>1</b>  |
| 1.1      | Veranlassung                                         | 1         |
| 1.2      | Vorgehensweise                                       | 2         |
| <b>2</b> | <b>Grundlagen</b>                                    | <b>2</b>  |
| 2.1      | Gesetzliche und normative Grundlagen                 | 2         |
| 2.2      | Städtebauliche Konzeption                            | 2         |
| 2.3      | Boden- und Grundwasserverhältnisse                   | 4         |
| 2.4      | Vorfluterverhältnisse                                | 5         |
| 2.5      | Schutzgebiete                                        | 6         |
| 2.6      | Bestehende Entwässerungs- und Versorgungsanlagen     | 6         |
| <b>3</b> | <b>Regenwassermanagementkonzept</b>                  | <b>7</b>  |
| 3.1      | Vorgehensweise und Überblick                         | 7         |
| 3.2      | Bemessungssituation                                  | 8         |
| 3.3      | Behandlungsbedürftigkeit                             | 9         |
| 3.4      | Einleitung in Vorfluter                              | 11        |
| 3.5      | Einleitung in das Kanalnetz                          | 11        |
| 3.6      | Versickerung in das Grundwasser                      | 11        |
| 3.6.1    | Dimensionierung der Versickerungsanlagen             | 13        |
| 3.6.2    | Bodenaustausch und Entleerungszeit des Gesamtsystems | 15        |
| 3.6.3    | Spezifisches Mulden-Flächen-Verhältnis               | 16        |
| <b>4</b> | <b>Weitere Optimierungsmöglichkeit</b>               | <b>16</b> |
| <b>5</b> | <b>Zusammenfassung</b>                               | <b>17</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|              |                                                                                                                                                                            |    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: | Übersichtsplan des Plangebiets Nr. 48 „Industriegroßfläche Sangerhausen“                                                                                                   | 1  |
| Abbildung 2: | Flächenerschließung des Industriegebiets Sangerhausen                                                                                                                      | 3  |
| Abbildung 3: | Lageplan der Rammkernsondierungen                                                                                                                                          | 4  |
| Abbildung 4: | Gewässernetz im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 48                                                                                                                  | 6  |
| Abbildung 5: | Flächengewichtetes Niederschlagsvolumen aller Dauerstufen von $T_n = 5$ a nach DWD KOSTRA 2020 (Rasterfelder 130161 und 129161) für die Industriegebietsfläche (138,6 ha): | 9  |
| Abbildung 6: | Schematische Darstellung einer Muldenversickerung im Querschnitt mit ausgetauschten Bodenkörper und belebter Bodenzone.                                                    | 13 |
| Abbildung 7: | Exemplarische Entleerung des ausgetauschten Bodenspeichers bei einer Tiefe von 1 m und einem kf-Wert des natürlichen Bodens von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.                     | 16 |

## Tabellenverzeichnis

|            |                                                                                                                                      |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: | Übersicht der Schichten                                                                                                              | 5  |
| Tabelle 2: | Flächengewichteter Bemessungsniederschlag und Regenspende der KOSTRA-DWD-Raster 130161 und 129161 für eine Jährlichkeit von $T_n 5a$ | 8  |
| Tabelle 3: | Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser in Abhängigkeit der Flächennutzung nach DWA-M 153                                   | 10 |
| Tabelle 4: | Flächennutzung und zugehöriger mittlerer Abflussbeiwert nach DWA A 138-1                                                             | 14 |
| Tabelle 5: | Parametrisierung von Entwässerungsanlagen                                                                                            | 15 |

## Verwendete Unterlagen

- [1] Deutscher Bundestag. Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist. WHG. Verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/whg\\_2009/BJNR258510009.html](https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html)
- [2] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) (2020): Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [3] Deutscher Wetterdienst (2022): KOSTRA-DWD-2020 Rasterfeld 130161 und Rasterfeld 129161 (Download 21.02.2024)
- [4] DWA (2013): Arbeitsblatt A 117. Bemessung von Regenrückhalteräumen.
- [5] DWA (2007): Merkblatt M 153. Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
- [6] DWA (2006): Arbeitsblatt A 118. Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
- [7] Freie und Hansestadt Hamburg - Behörde für Umwelt und Energie (o. D.): Hamburger Gründachstrategie.
- [8] Ingenieurbüro für Baugrund JACOBI GmbH. (2026, 27. März). Erschließung Industriegroßfläche Sangerhausen Flur 17 und 19 06526 Sangerhausen. Erfurt.
- [9] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LVermGeo LSA) (2010): Ableitung, Rückhaltung und Behandlung von Niederschlagswasser mit offenen, die Versickerung begünstigenden, Systeme (Hinweise zur Planung Bemessung).
- [10] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt (2013): Runderlass vom 23.05.2013. Gewässerbenutzungen durch das Einleiten von Niederschlagswasser aus einem Regenwasser- oder Mischwasserkanal.

## Stadt Sangerhausen

Regenwassermanagementkonzept zum BPL Nr. 48 „Industriegroßfläche“

### 1 Einleitung

#### 1.1 Veranlassung

Die Stadt Sangerhausen beabsichtigt mit der Änderung des Bebauungsplans die Erschließung einer Industriegroßfläche auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche. Geplant ist die Ansiedlung großflächiger, überregional bedeutsamer Industriebetriebe. Das Flächenlayout zum Bebauungsplan Nr. 48 „Industriegroßfläche Sangerhausen“ bildet die Grundlage für das Regenwassermanagementkonzept (RWMK). In Abbildung 1 wird der Geltungsplan des Bebauungsplans Nr. 48 dargestellt.

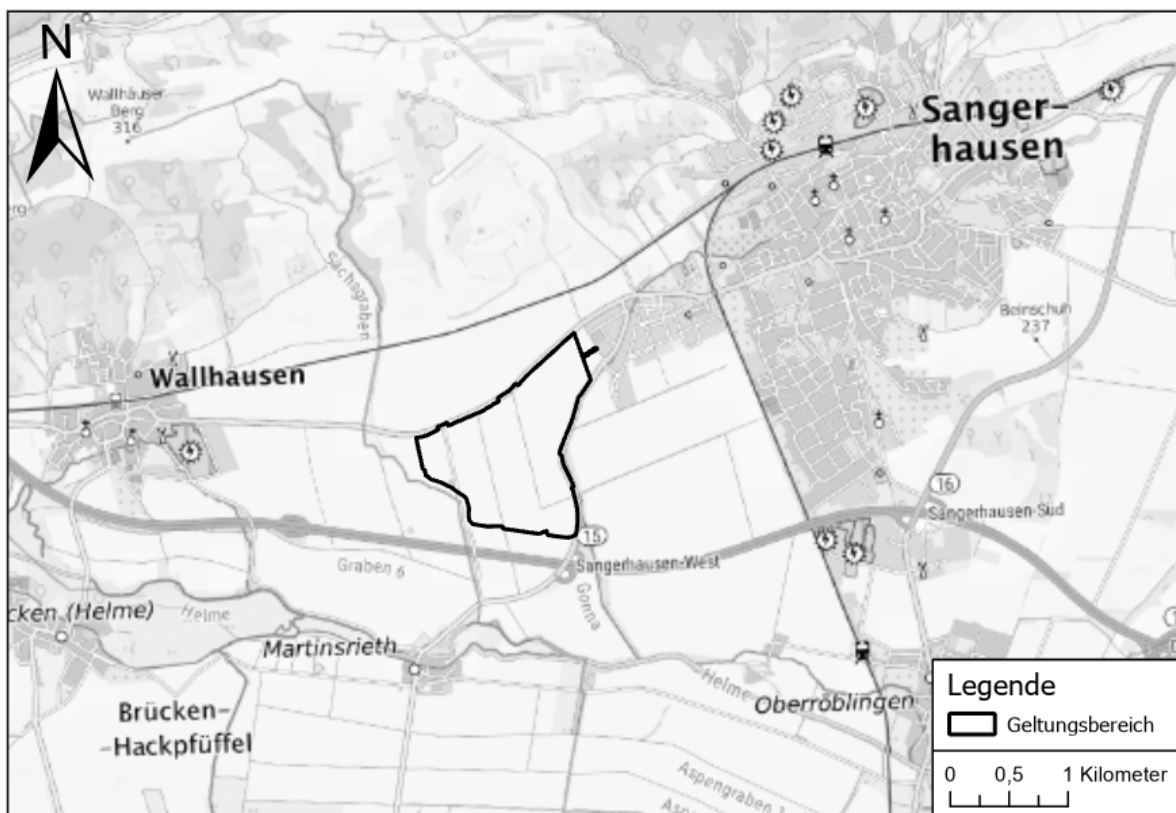


Abbildung 1: Übersichtsplan des Plangebiets Nr. 48 „Industriegroßfläche Sangerhausen“, ©BCE

Die vorliegende Bearbeitung wurde mit den fachlichen Beteiligten der Stadt Sangerhausen sowie den relevanten Fachbehörden abgestimmt.

Die Konzeption der Entwässerung umfasst den Nachweis zum erforderlichen Rückhalt, zur Versickerung und zur Ableitung des Niederschlagswassers unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung, der Topographie sowie der bodenspezifischen Versickerungseigenschaften, einschließlich der Dimensionierung und Verortung von Versickerungsmulden gemäß DWA-A 138-1 [2]. Das resultierende Regenwassermanagementkonzept für das Industriegebiet Sangerhausen ist im Folgenden beschrieben.

## 1.2 Vorgehensweise

Zunächst werden die Grundlagen für das Regenwassermanagementkonzept zusammengetragen und dargestellt (Kap. 2).

Aus den Grundlagen werden wesentliche Randbedingungen abgeleitet, z. B. Versickerungsfähigkeiten und die Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers (Kap. 3).

Das Konzept umfasst die Planung und Dimensionierung der Regenwassermanagementanlagen auf Basis der spezifischen Bemessungssituation (Kap. 3). Ergänzend werden weitere Optimierungsmöglichkeiten für die entwickelten Maßnahmen aufgezeigt (Kap. 3.3).

## 2 Grundlagen

### 2.1 Gesetzliche und normative Grundlagen

Gemäß § 54 des Wasserhaushaltsgesetzes WHG handelt es sich bei Niederschlagsabflüssen von Bereichen mit bebauten oder befestigten Flächen, die gesammelt zum Abfluss kommen, um Abwässer. Zentrale „End-of-Pipe“ Anlagen, die am Ende von konzentrierten Niederschlagsabflüssen angeordnet werden (z. B. Versickerungsanlagen), sind damit rechtlich als Abwasserbehandlungsanlagen einzustufen. Paragraph 55 WHG regelt die „Grundsätze der Abwasserbeseitigung“, wobei Absatz 2 den geforderten Umgang mit Niederschlagsabflüssen insofern konkretisiert, dass *„Niederschlagswasser [...] ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden [soll], soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.“* [1]

Maßgeblich für die Planung der Entwässerungsanlagen sind zudem die folgenden Richtlinien:

- DWA-A 138: Versickerung von Niederschlagswasser
- DWA-A 118: Hydraulische Bemessung von Entwässerungssystemen
- DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
- DWA-A 102: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

### 2.2 Städtebauliche Konzeption

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 48 „Industriegroßfläche Sangerhausen“ befindet sich ca. 1.500 m westlich des Stadtrandes der Kernstadt. Das Plangebiet liegt westlich des Martinsriether Weges (L221), welcher den Autobahnzubringer zur Anschlussstelle Sangerhausen West an der BAB 38 darstellt. Das circa 138,5 ha große Gebiet wurde bisher ausschließlich für landwirtschaftliche Zwecke genutzt. Im Norden und Osten wird das Gebiet durch zwei Landesstraßen begrenzt (L151, L221). Östlich der L221 fließt das Gewässer Gonna parallel zur Landesstraße. Im Süden und Westen schließen sich weitere landwirtschaftliche Flächen an. Der Sachsgraben befindet sich in einem Abstand von ca. 50 m zur westlichen Plangebietsgrenze

Die äußere verkehrliche Haupteerschließung des Plangebiets erfolgt über den Martinsriether Weg

## Stadt Sangerhausen

### Regenwassermanagementkonzept zum BPL Nr. 48 „Industriegroßfläche“

(L 221) im Osten sowie die Kyselhäuser Straße (L 151) im Norden. Entlang der L 221 sind zwei leistungsfähige Anschlusspunkte als Hauptzufahrten für den LKW- und Industrieverkehr vorgesehen, die sich circa 850 m bzw. 1.300 m nördlich der Autobahnanschlussstelle „Sangerhausen West“ befinden. Zusätzlich erfolgt die Erschließung über zwei weitere Anschlusspunkte entlang der L 151. Die konkrete Ausgestaltung der internen Planstraßen innerhalb des Gebiets ist zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht festgelegt.

Die Topographie des Planungsgebietes wurde anhand digital verfügbarer Höhendaten im Hinblick auf die daraus resultierenden Fließgeschwindigkeiten ausgewertet. Das durchschnittliche Gefälle auf dem Gelände liegt bei 1,6 % und fällt nach Süden ab. Für die finalen Zustand der Fläche wird davon ausgegangen, dass eine Höhenprofilierung stattfinden wird.

Der bestehende Meliorationsgraben (Nr. 35.011), der das Plangebiet von Norden nach Süden als Gewässer 2. Ordnung durchläuft, soll erhalten bleiben. Dieser Graben gliedert das Plangebiet in zwei Industriegebiete: das GI 1 östlich des Grabens mit ca. 85,3 ha sowie das GI 2 westlich des Grabens mit ca. 30,2 ha. Das Plangebiet wird im Norden zur L 151, im Westen zum Sachsgraben, in Osten entlang der L 221, sowie im Süden eingegrünt. Abbildung 2 zeigt die Flächenaufteilung des Bebauungsplans Nr. 48 „Industriegroßfläche“.

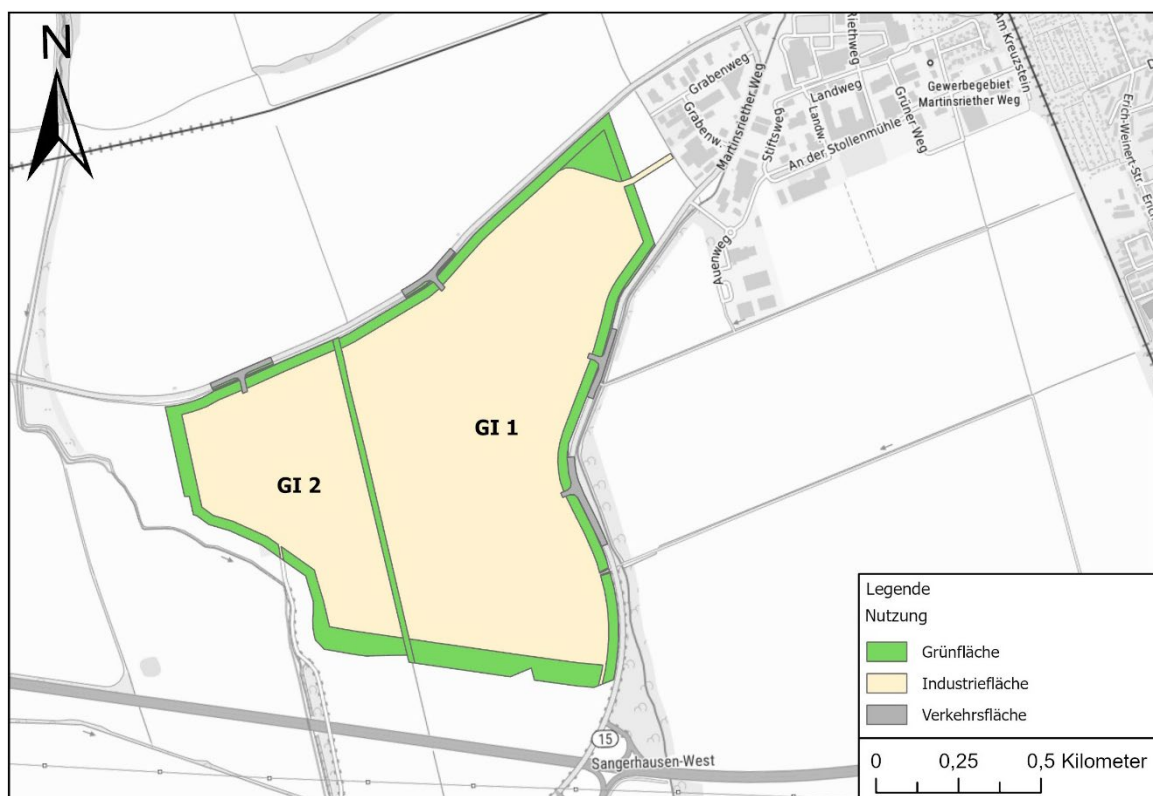


Abbildung 2: Flächenerschließung des Industriegebiets Sangerhausen ©BCE 04/2026

## 2.3 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie die Versickerungsfähigkeit des Bodens wurden durch insgesamt acht Rammkernsondierungen (RKS) untersucht, die am 20.02.2026 durch das Ingenieurbüro für Baugrund JACOBI GmbH erbohrt wurden. Sämtliche acht RKS wurden innerhalb des Industriegebiets 1 durchgeführt, da zum Zeitpunkt der Beauftragung der Untersuchung im November 2025 das Industriegebiet 2 noch nicht Bestand der Planung war (Abbildung 3).

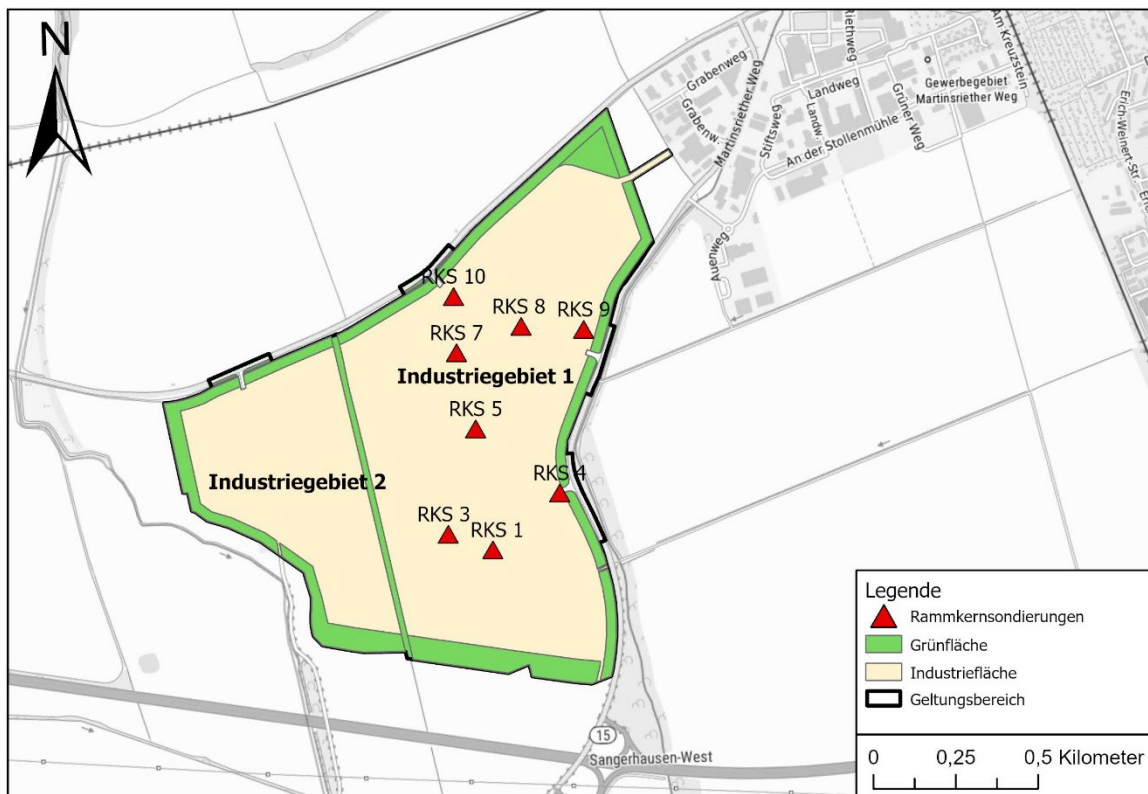


Abbildung 3: Lageplan der Rammkernsondierungen, ©BCE

Im Aufschlussbereich lassen sich fünf Schichten untergliedern (Tabelle 1). Als Geländedeckschicht steht ein ca. 0,2 bis 0,3 m mächtiger durchwurzelter Oberboden an. Unterhalb des Oberbodens steht der ehemalige Ackerboden (Schluff, tonig, schwach sandig) mit erkundeten Mächtigkeiten von 0,2 bis 1,5 m an. Im Liegenden folgen Alluviale Sedimente bis zur Endteufe. Diese unterteilen sich in Aue-sande (schwach schluffig), Auelehme (Schluff, schwachtonig bis tonig, schwach bis stark sandig) so-wie Alluviale Schotter (Kies und Sand) in Wechsellagerung. Der erkundete Auelehm ist aufgrund der Korngrößenzusammensetzung als sehr bewegungs- und wasserempfindlich einzustufen [8].

Tabelle 1: Übersicht der Schichten

| Schicht | Bodenart               | Durchlässigkeitsbeiwert<br>$k_f$ [m/s] Klassifizierung | Schichtuntergrenze<br>[m u. GOK] |
|---------|------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1       | Oberboden              | $\leq 10^{-5}$                                         | 0,2 bis 0,3                      |
| 2       | Ehemalig Ackerboden    | $10^{-8}$ bis $10^{-6}$                                | 0,5 bis 1,7                      |
| 3       | Alluviale<br>Sedimente | Auesand<br>$10^{-6}$ bis $10^{-4}$                     | 1,1                              |
|         |                        | Auelehm<br>$10^{-10}$ bis $10^{-5}$                    | 2,2 bis $\geq 5,0$               |
|         |                        | Alluviale Schotter<br>$10^{-7}$ bis $10^{-4}$          | 2,4 bis 4,4                      |

Mittels der durchgeführten Versickerungsversuchen wurden  $k_f$ -Werte in Höhe von  $3,97 \cdot 10^{-6}$  m/s im Teufenbereich 0,0-0,65 m u. GOK in RKS 3 und  $2,57 \cdot 10^{-6}$  m/s im Teufenbereich 0,2-1,2 m u. GOK in RKS 7 ermittelt. Solche Messungen bestätigen die geringe Durchlässigkeit der oberen Schichten.

Um Versickerungsanlagen zu nutzen, sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen [2]. Da die hydraulischen Durchlässigkeiten des ehemaligen Ackerbodens und die direkt darunter anschließenden tonigen alluvialen Sedimente im unteren Grenzbereich dieser Spanne bzw. noch niedriger liegen, sind sie schlecht bis nicht für eine Versickerung geeignet. In tieferen Schichten, ab 1 m u. GOK werden die Böden stärker durchlässig bis hin zum eigentlichen Grundwasserleiter, der aus Sanden und Kiesen aufgebaut ist.

In den Erkundungsbohrungen wurde in Tiefen von 1,4 m bis 2,4 m unter GOK Grundwasser angetroffen. Es erfolgte kein Ausbau der Bohrungen zur Grundwassermessstellen. Für die Planung von Versickerungsanlagen ist ein mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW) von 1,0 m unter der Versickerungsanlage erforderlich [2].

Messstellen aus dem Landesmessnetz befinden sich nordöstlich des Industriegebiets an der Orts- grenze von Sangerhausen (45331002). Die Grundwasserstände variieren im Mittel zwischen 6,6 und 7 m unter Geländeoberkante. Südlich des Industriegebiets befindet sich die Grundwassermessstelle Martinsrieth (45336589), an welcher der Grundwasserstand im Mittel zwischen 1,5 und 2 m unter GOK variiert [9].

## 2.4 Vorfluterverhältnisse

Das Industriegebiet wird westlich vom Sachsgraben und östlich von der Gonna eingefasst. Zwischen der Gonna und dem Industriegebiet verläuft die Landstraße L221. In der Mitte des geplanten Industrie- gebiets verläuft der periodisch wasserführende Meliorationsgraben Nr. 35.011. Alle Gewässer verfol- gen eine grundsätzliche Fließrichtung von Norden nach Süden und münden in die Helme. Die Gonna ist ein Gewässer 1. Ordnung.

Für Gewässer 1. Ordnung ist das LHW in Sachsen-Anhalt zuständig. Sachsgraben und Graben Nr. 35.011 gehören zu den Gewässern 2. Ordnung und fallen damit unter die Zuständigkeit des

Unterhaltungsverbandes Helme. Die genannten Gewässer werden im Verhältnis zur Planfläche in Abbildung 4 dargestellt.

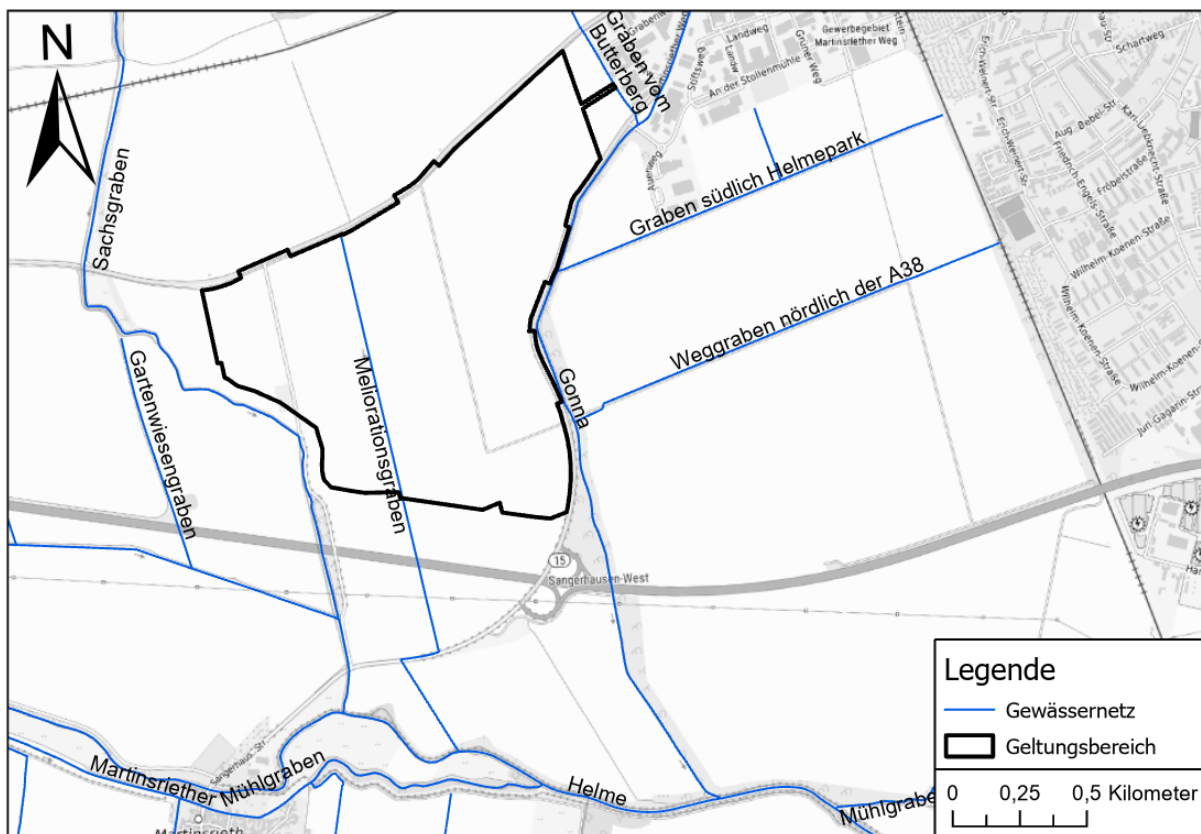


Abbildung 4: Gewässernetz im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 48, ©BCE

## 2.5 Schutzgebiete

Auf der geplanten Industriefläche sowie im direkten Umfeld befindet sich kein Wasserschutzgebiet.

Die Oberflächengewässer Sachsgaben und Gonna münden in die Helme, welche als FFH-Gebiet „Gewässersystem der Helmeniederung“ deklariert ist und somit besonderem Schutz unterliegt.

## 2.6 Bestehende Entwässerungs- und Versorgungsanlagen

Die Fläche wird aktuell landwirtschaftlich genutzt. Zum Planzeitpunkt bestehen keine Entwässerungs- oder Versorgungsanlagen auf der Fläche. Die Erschließung des Gebiets erfolgt im Rahmen der fortlaufenden Planung.

## 3 Regenwassermanagementkonzept

### 3.1 Vorgehensweise und Überblick

Das Industriegebiet Sangerhausen unterteilt sich in zwei große Industriebauflächen, öffentliche Flächen des Verkehrs, Radwege, Flächen zum Erhalt von Bäumen und Sträuchern, Pflanzflächen zur Eingrünung und zur Kompensation sowie nachrichtlich übernommene Flächen von planfestgestellten Flächen für Ausgleich im Zuge des Baus der Autobahn BAB 38. Die Bauabschnitte sollen künftig als private Baugrundstücke für Interessenten und Investoren für den Bau ihrer Betriebsbereiche zur Verfügung stehen. Sowohl für die öffentlichen als auch die privaten Flächen wird im Rahmen des Regenwassermanagementkonzepts die Entwässerung betrachtet. Für die Regenwasserbewirtschaftung ist besonders der Versiegelungsgrad relevant, da dieser Parameter angibt, inwiefern die natürliche Versickerung des Bodens genutzt werden kann oder Niederschlagswasser anderweitig abgeführt werden muss.

Die Planung der Anlagen muss als erste Einschätzung hinsichtlich der Größe und des Aufbaus verstanden werden. Aufgrund der zum jetzigen Planzustand fehlenden Detailstruktur des Industriegebiets können keine konkreten Aussagen hinsichtlich der Anzahl, Lage und jeweiligen Dimensionierung getroffen werden.

Infolge der frühen Planungsphase, in welcher das Regenwassermanagementkonzept entwickelt wird, werden hinsichtlich der Art der Bebauung, der Aufteilung der Flächen sowie der Nutzung folgende Annahmen bezüglich der Flächenanteile getroffen:

- Das Industriegebiet wird in zwei Nutzungskategorien aufgeteilt: Grünflächen und Bauflächen (GI1, GI2).
- Zur Dimensionierung der Anlagen wurden Annahmen zur Flächennutzung der inneren Erschließung innerhalb jedes Bauabschnitts getroffen. Die Annahmen der Flächennutzung dienen der Ableitung des Grads der Versiegelung und damit des Abflussbeiwerts. Somit kann eine Berücksichtigung der Fließzeit bei der Berechnung erfolgen.
- Die Bauflächen besitzen bei einer GRZ von 0,8 einen 20-prozentigen Anteil an Grünflächen (d. h. 0,2 ha unversiegelte Fläche/ ha Baufläche). Die restlichen 80 Prozent bestehen aus Gebäuden, Parkplätzen, innerer Erschließung, Lagerflächen und Nebenanlagen, welche als vollständig versiegelt bewertet werden (d. h. 0,8 ha versiegelt/ ha Baufläche). Der gewichtete mittlere Abflussbeiwert beträgt 0,74. Dieser ergibt sich aus dem Abflussbeiwert der unversiegelten Flächen von 0,1 und dem der versiegelten Flächen von 0,9.
- Grünflächen sind unversiegelt und werden mit einem Abflussbeiwert von 0,1 berücksichtigt.

Verkehrsflächen sowie Radwege bleiben im vorliegenden Regenwassermanagementkonzept unberücksichtigt, da deren Entwässerung als Teil des öffentlichen Raums separat erfolgt.

Laut der Unteren Wasserbehörde und dem Leitfaden zur Entwässerung von Grundstücken soll das anfallenden Niederschlagswasser möglichst ortsnahe versickert werden [9].

Gemäß § 55 Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) ist Niederschlagswasser vorzugsweise ortsnahe zu versickern, zu verrieseln oder ohne Vermischung mit Schmutzwasser einem Gewässer

zuzuführen. Die Einleitung von unbelastetem Regenwasser in die Schmutzwasserkanalisation ist daher grundsätzlich zu vermeiden. Aus diesem Grund wird die Versickerung der Einleitung in das Kanalnetz vorgezogen.

Im folgenden Regenwassermanagementkonzept ist daher eine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswasser vorgesehen. Grundsätzlich erfolgt die Dimensionierung der Anlagen unter Berücksichtigung der DWA-Regelwerke.

Die Möglichkeiten der Einleitung in den Vorfluter und in das Kanalnetz werden im Sinne der Vollständigkeit kurz aufgezeigt.

### 3.2 Bemessungssituation

DWA 118 (2024) [6] definiert in Anlage C die jährlichen Bemessungsregen in Abhängigkeit der Gebietstypisierung. Flächen, die der industriellen oder gewerblichen Nutzung dienen, werden mit einem Bemessungsregen mit einem 5-jährlichen Wiederkehrintervall berechnet. Da in späteren Planungsschritten Bemessungsnachweise nach DWA 118 erbracht werden müssen, werden auch im Regenwassermanagementkonzept entsprechende Jährlichkeiten von  $T = 5$  a genutzt.

Für die Bemessungsniederschlagswerte wurden die DWD KOSTRA 2020 Daten genutzt [3]. Das Industriegebiet wird von zwei KOSTRA Rasterzellen (130161 und 129161) überdeckt. Die Niederschlagswerte wurden über eine flächenanteilige Gewichtung der betroffenen KOSTRA-Rasterzellen ermittelt.

In Tabelle 2 sind die Bemessungsniederschlagswerte sowie die Regenspende aller Dauerstufen mit einer Jährlichkeit von 5 Jahren exemplarisch aufgeführt.

Tabelle 2: Flächengewichteter Bemessungsniederschlag und Regenspende der KOSTRA-DWD-Raster 130161 und 129161 für eine Jährlichkeit von  $T_n$  5a

| Dauerstufe<br>[min] | Bemessungsnie-<br>derschlag [mm] | Regenspende<br>[l/ (s ha)] | Dauerstufe<br>[min] | Bemessungsnie-<br>derschlag [mm] | Regenspende<br>[l/ (s ha)] |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 5                   | 10                               | 335,0                      | 360                 | 36,5                             | 16,9                       |
| 10                  | 13,7                             | 228,3                      | 540                 | 39,9                             | 12,3                       |
| 15                  | 15,9                             | 176,7                      | 720                 | 42,5                             | 9,9                        |
| 20                  | 17,5                             | 145,8                      | 1080                | 46,5                             | 7,2                        |
| 30                  | 19,8                             | 110,0                      | 1440                | 49,5                             | 5,8                        |
| 45                  | 22,1                             | 81,9                       | 2880                | 57,7                             | 3,4                        |
| 60                  | 23,9                             | 66,3                       | 4320                | 63,0                             | 2,4                        |
| 90                  | 26,4                             | 48,8                       | 5760                | 67,1                             | 2,0                        |
| 120                 | 28,3                             | 39,3                       | 7200                | 70,5                             | 1,6                        |
| 180                 | 31,0                             | 28,7                       | 8640                | 73,4                             | 1,4                        |
| 240                 | 33,2                             | 23,1                       | 10080               | 75,9                             | 1,3                        |

Abbildung 5 zeigt den Gesamtniederschlag auf der Fläche des geplanten Industriegebiets.

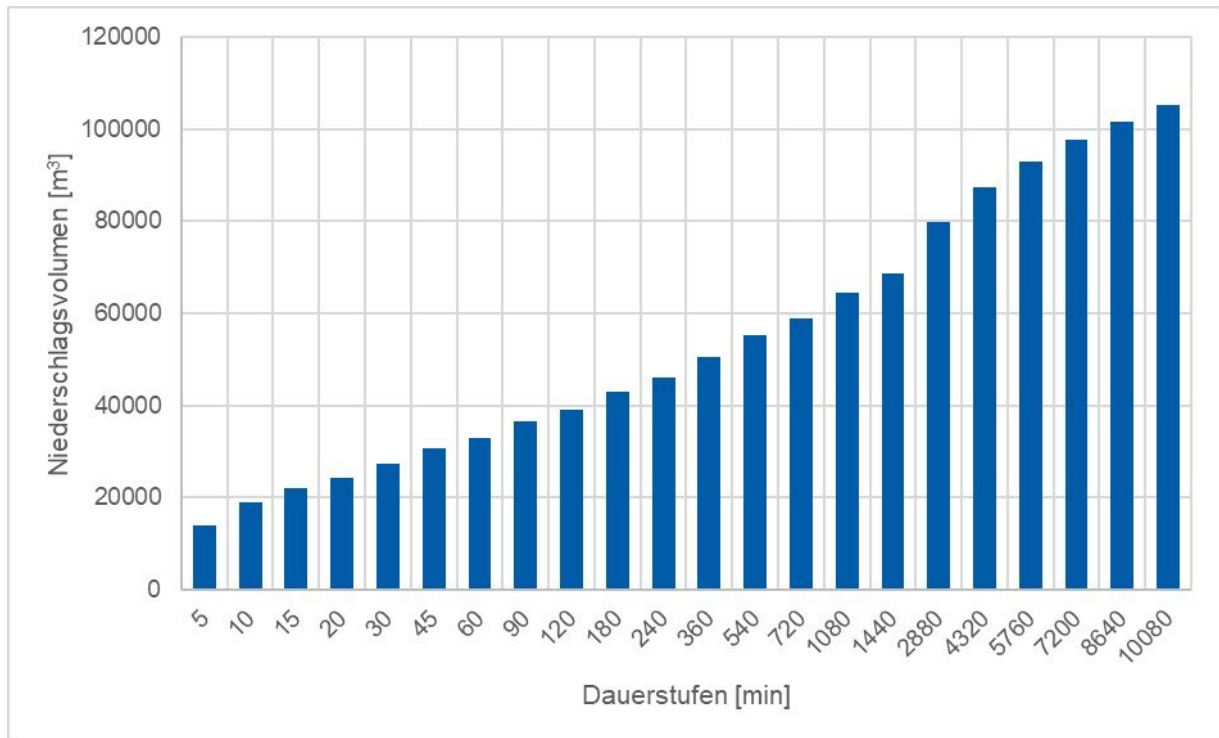


Abbildung 5: Flächengewichtetes Niederschlagsvolumen aller Dauerstufen von  $T_n = 5$  a nach DWD KOSTRA 2020 (Rasterfelder 130161 und 129161) für die Industriegebietsfläche (138,6 ha):

### 3.3 Behandlungsbedürftigkeit

Zur Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser findet das Merkblatt DWA M - 153 [5] in Sachsen-Anhalt Anwendung. In Abhängigkeit der Flächennutzung definiert DWA M - 153 verschiedene Belastungsgruppen des Niederschlagswassers. Mithilfe der Belastungsgruppen kann die Notwendigkeit einer Reinigung des Niederschlagswassers vor der Einleitung in Oberflächengewässer oder einer Versickerung in das Grundwasser abgeleitet werden. In Tabelle 2 sind für das Industriegebiet Sangerhausen hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers relevante Nutzungen aufgelistet.

Tabelle 3: Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser in Abhängigkeit der Flächennutzung nach DWA-M 153

| Flächenart                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Flächenspezifizierung                                                                                                            | Flächentyp | Verschmutzung |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Dachflächen</b> <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten                                                     | F2         | gering        |
| <b>Gründächer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem                                  | F1         | gering        |
| <b>Grünflächen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem                                  | F1         | gering        |
| <b>Straßen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen                                                  | F4         | mittel        |
| <b>Bauflächen in Industriegebieten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten <sup>2</sup>               | F5         | mittel        |
| <b>LKW-Zufahren oder Parkplätze</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie oder ähnlichen Gebieten z. B. Deponien<br>oder<br>Lkw-Park- und Stellplätze | F7         | stark         |
| <sup>1</sup> Mit der Ausnahme von kupfer-, zink- oder bleigedeckten Dachflächen. Bei einer Dachfläche der genannten Materialien von > 50 m² wird nach DWA M 153 von einer starken Belastung bei der Versickerung ausgegangen. Eine Einleitung in Oberflächengewässer ist bis zu einer Dachflächengröße von 500 m² möglich. Bei Überschreitung der Grenzwerte nach Entwässerungsansatz ist eine Behandlungsnotwendigkeit zur ausreichenden Reduzierung von Metalleinträgen gegeben.<br><sup>2</sup> Das Merkblatt DWA M 153 verweist bei Umschlagflächen in Gewerbe- und Industriegebieten auf Einzelfallregelungen. |                                                                                                                                  |            |               |

Basierend auf den Einschätzungen der Behandlungsbedürftigkeit, die aus der Tabelle 2 hervorgeht, muss davon ausgegangen werden, dass zumindest ein Teil des anfallenden Niederschlagswassers vor der Einleitung in ein Oberflächengewässer oder eine Versickerung in das Grundwasser gereinigt werden muss. Die Vermischung von Wasser mit unterschiedlicher Verschmutzung ist nur bedingt möglich und ersetzt keine Behandlung. Das Niederschlagswasser der Flächentypen F2, F3, F4 und F5 darf gemischt und derselben Regenwasserbehandlungsanlage zugeführt werden. Im Industriegebiet Sangerhausen betrifft das die Dachflächen, Bauflächen sowie Straßen. Stark belastete Flächen müssen getrennt behandelt werden.

Niederschlagswasser von Gründächern und Grünflächen ist nicht mit stärker verschmutzten Flächen zu mischen, muss jedoch auch nicht behandelt werden und kann direkt versickert oder an den Vorfluter abgegeben werden.

Des Weiteren können Belastungen aus der Luft auftreten, welche ebenfalls Berücksichtigung bei der Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit finden müssen. Zum jetzigen Planungszeitpunkt können noch keine Aussagen zu der Art von ansässiger Industrie im Planungsgebiet Sangerhausen getroffen werden. Dementsprechend ist eine Einschätzung der Belastung aus der Luft in Form von Staub, Ruß

oder „saurem Regen“ nicht möglich. In zukünftigen Planungsschritten sollte dies Berücksichtigung finden und eine entsprechende Bewertung bei Vorliegen der notwendigen Informationen erfolgen.

#### 3.4 Einleitung in Vorfluter

Eine Einleitung des Niederschlags nach gegebenenfalls notwendiger Behandlung in die Gonna ist möglich. Nach der Stellungnahme der UWB Mansfeld-Südharz vom 15.07.2021 beträgt die maximal Einleitmenge an Niederschlagswasser von der Industriefläche in die Gonna 10 % des MHQ des Gewässers. Dies entspricht einer Einleitmenge von 0,5 m³/s.

Eine Teileinleitung des Niederschlagswassers in den Entwässerungsgraben Nr. 35.011 ist aus hydraulischer Sicht in kleineren Abflussmengen möglich. Es liegen allerdings keine Informationen zur hydraulischen Belastbarkeit des Gewässers sowie behördliche Vorgaben für eine Einleitung vor, weshalb eine Einleitung in den Graben Nr. 35.011 im Rahmen des Regenwassermanagementkonzepts nicht weiter berücksichtigt wird.

Die Einleitung in den Sachsgraben wird zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls nicht in Betracht gezogen. Es liegt keine Stellungnahme zu einer Einleitung in den Sachsgraben der UWB Mansfeld-Südharz oder anderer relevanter Behörden vor.

#### 3.5 Einleitung in das Kanalnetz

Zum jetzigen Planungszeitpunkt wird ein Anschluss an das Kanalnetz ausgeschlossen. Die Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation soll nach Möglichkeit vermieden werden, um Überlastungen des Netzes zu verhindern. Desweiteren ist dieser Umgang mit dem Niederschlagswasser mit hohen Kosten verbunden [2].

#### 3.6 Versickerung in das Grundwasser

Im Bereich des Planvorhabens werden Versickerungsmulden als dezentrale Behandlungsanlage eingeplant. Versickerungsmulden stauen anfallendes Niederschlagswasser bei einem 5-jährlichen Bemessungsregen für eine maximale Dauer von 84 h ein und leiten dieses über eine bewachsene Bodenzone flächig in den Untergrund ab [2]. Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist der maximale Bemessungseinstau  $h_{\max}$  auf 30 cm zu begrenzen.

Die finale Lage und Anzahl von Versickerungsmulden werden zum jetzigen Zeitpunkt der Planung noch nicht festgelegt, da die zu beplanenden Flächenbeanspruchungen durch die Ansiedelung der Industriebetriebe noch nicht feststehen. Des Weiteren ist von großflächigen Anpassungen der topographischen Höhenverhältnisse im Zuge der Ausführung auszugehen. Für die Dimensionierung der Mulden werden daher konzeptionelle Annahmen getroffen, um die Dimensionen der für die Flächen benötigten Muldenkörper abzuschätzen.

Um eine ordnungsgemäße Funktion der Versickerungsmulden zu gewährleisten, sind Sohllinien und Sohlenebenen möglichst waagerecht auszuführen. Bei großflächigen oder langgestreckten Mulden, insbesondere bei vorhandenem Gefälle, empfiehlt sich eine Abstufung mittels Bodenschwellen in Form einer Kaskade [6]. Dies ist je nach finaler Geländetopographie für die geplanten Mulden zu entscheiden.

Auf Basis des vorliegenden Baugrundgutachtens [8] und der hydrologischen Randbedingungen wurde das Regenwassermanagementkonzept unter Berücksichtigung standortspezifischer Restriktionen optimiert. Da die oberflächennahen Bodenschichten (ehemaliger Ackerboden sowie teilweise alluviale Sedimente) laut Baugrundgutachten eine unzureichende Durchlässigkeit aufweisen, die außerhalb des nach DWA-A 138 empfohlenen Bereichs von  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegt, würde eine Versickerung über den anstehenden Boden zu unzulässig langen Entleerungszeiten ( $> 84$  h) führen. Dies würde das erforderliche Rückhaltevolumen für nachfolgende Regenereignisse einschränken und könnte zudem Sauerstoffmangel verursachen, was die Funktionsfähigkeit der bewachsenen Bodenzone nachhaltig beeinträchtigen würde.

Tiefere Systeme wie Rigolen sind am Standort nicht umsetzbar, da nach DWA-A 138 der geforderte Mindestabstand von 1,0 m zwischen der Rigolenunterkante und dem Grundwasserspiegel nicht eingehalten werden kann (Grundwasserflurabstände liegen zwischen 1,4 m bis 2,4 m u. GOK).

Um dennoch eine funktionsfähige Versickerung zu gewährleisten, sieht das Konzept eine modifizierte Versickerungsmuldenanlage mit einem Bodenaustausch vor. Hierbei wird im Bereich der Mulden der obere, gering durchlässige Boden gegen einen Boden mit einer höheren hydraulischen Leitfähigkeit ( $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s) ausgetauscht. Dieser ermöglicht den Aufwuchs einer belebten, durchwurzelten Bodenzone, wodurch die natürliche Reinigungsleistung und Schadstoffrückhalt sichergestellt bleiben (Hinweis: Dies ersetzt nicht die individuelle Behandlungsbedürftigkeit je nach Verschmutzungsgrad wie in Abschnitt 3.3 beschrieben). Der Bodenaustausch ist dabei von der Muldensohle aus mindestens 1,0 m bis zu 1,5 m tief auszuführen, je nachdem in welcher Tiefenlage höher durchlässiger natürlicher Boden angetroffen wird (im Baugrundgutachten: Auesand).

Weiterhin soll ermöglicht werden, dass das zu bewirtschaftende Niederschlagswasser vollständig vom Bodenaustauschkörper aufgenommen werden kann. Damit wird die Kapazität der oberirdischen Mulde möglichst ohne langen Zeitverzug wieder für nächste Ereignisse zur Verfügung gestellt und ein Überstau wird verhindert.

Das Wasser aus dem Bodenkörper versickert sowohl über die Sohle, als auch über die Seitenflächen. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch bei geringeren hydraulischen Durchlässigkeiten des umgebenden natürlichen Bodens eine ausreichend hohe Versickerung stattfindet. Diese Vergrößerung der wirksamen Infiltrationsfläche gewährleistet eine Entleerungszeit des Gesamtsystems in unter 84 h.

In Abbildung 6 ist die Muldenversickerung mit ausgetauschtem Bodenkörper schematisch dargestellt.

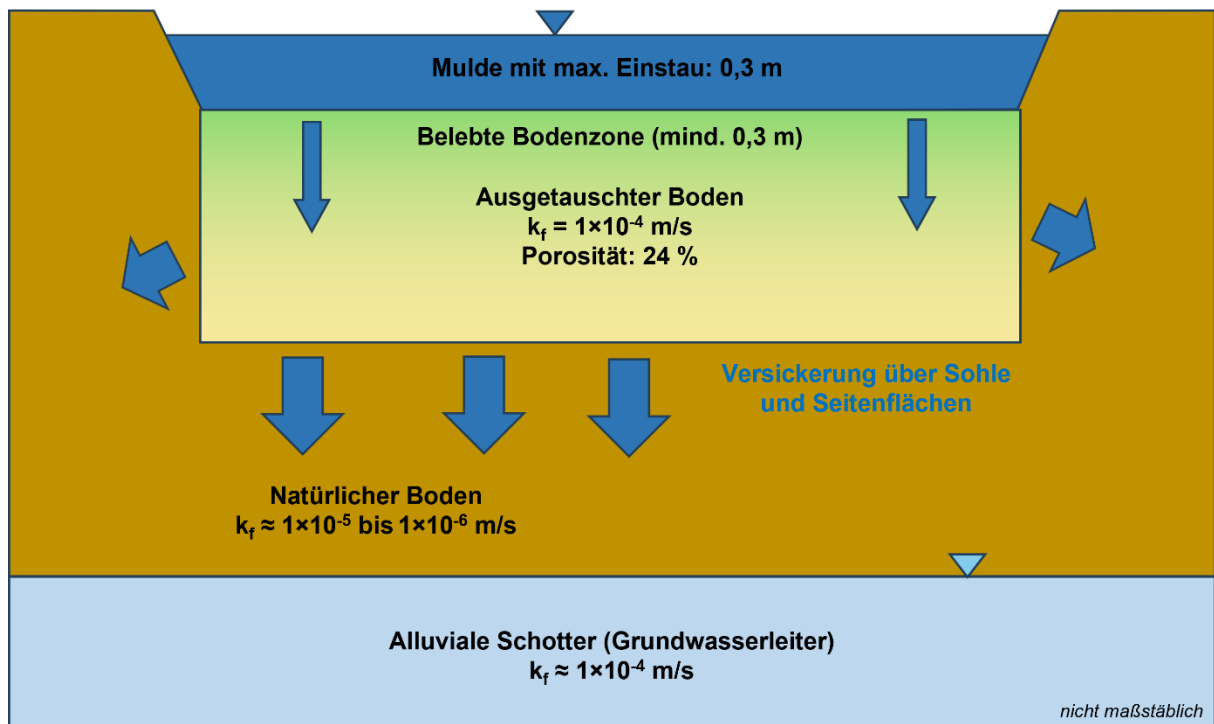


Abbildung 6: Schematische Darstellung einer Muldenversickerung im Querschnitt mit ausgetauschten Bodenkörper und belebter Bodenzone. ©BCE

### 3.6.1 Dimensionierung der Versickerungsanlagen

Aufgrund der frühen Planungsphase werden für jede Industriefläche je eine Versickerungsmulde konzipiert. Die exakten Standorte und eventuelle Aufteilungen sowie Kaskadierungen der Versickerungsmulden können zu diesem Zeitpunkt noch nicht festgelegt werden. Es wird daher angenommen, dass die Mulden entlang der Umrandung der jeweiligen Industriegebiete verlaufen und eine Breite zwischen 7-8 Metern aufweisen und ein Bodenaustausch mit einem höher durchlässigen Boden von  $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  erfolgt ist.

Die Dimensionierung der Anlagen erfolgt für das Niederschlagsereignis der Dauerstufe, welche die Mulden am stärksten belastet. In diesem Fall wurde als maßgebliche Dauerstufe ein Zeitraum von 20 Minuten ermittelt. Die zulaufende Wassermenge hängt dabei maßgeblich von der Größe und den Abflussbeiwerten der angeschlossenen Flächen ab. Die Industriegebiete weisen einen Versiegelungsgrad von 80 % auf, während die übrigen 20 % als unversiegelte Grünanlagen erhalten bleiben. Innerhalb des versiegelten Anteils entfallen 50 % auf Flachdächer und 50 % auf Verkehrsflächen, u.a. auch Parkplätze. Die Umgebungsflächen außerhalb der beiden Industriegebiete bestehen vollständig aus flachem Gelände, das der Kategorie der Parkanlagen zugeordnet wird. In Tabelle 4 sind die für die Berechnung herangezogenen Flächentypen und entsprechenden Abflussbeiwerte gemäß DWA-A 138-1 [2] aufgeführt.

Tabelle 4: Flächennutzung und zugehöriger mittlerer Abflussbeiwert nach DWA A 138-1

|                           | Nutzung                              | Fläche<br>[m²] | Flächentyp                                                                   | Mittlerer Ab-<br>flussbeiwert<br>nach DWA A<br>138-1 | Summe ange-<br>schlossene un-<br>durchlässige Flä-<br>chen Au [m²] |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Mulde 1<br/>(GI 1)</b> | Flachdach<br>bis 3° oder<br>ca. 5 %; | 336.196        | Dachflächen                                                                  | 0,9                                                  | 635.891                                                            |
|                           | Betonflächen                         | 336.196        | Verkehrsflächen<br>(Straßen, Plätze,<br>Zufahrten, Wege<br>und Gleisanlagen) | 0,9                                                  |                                                                    |
|                           | flaches Ge-<br>lände                 | 307.390        | Parkanlagen, Ra-<br>senflächen, Gärten                                       | 0,1                                                  |                                                                    |
| <b>Mulde 2<br/>(GI 2)</b> | Flachdach<br>bis 3° oder<br>ca. 5 %  | 120.803        | Dachflächen                                                                  | 0,9                                                  | 231.824                                                            |
|                           | Betonflächen                         | 120.803        | Verkehrsflächen<br>(Straßen, Plätze,<br>Zufahrten, Wege<br>und Gleisanlagen) | 0,9                                                  |                                                                    |
|                           | flaches Ge-<br>lände                 | 143.803        | Parkanlagen, Ra-<br>senflächen, Gärten                                       | 0,1                                                  |                                                                    |

Die Dimensionierung der einzelnen Anlagen sind in Tabelle 5 aufgeführt. Die berechneten Auslastungen von < 1 belegen, dass das Rückhaltevolumen der beiden Mulden für eine vollständige Entwässerung des Planungsgebiets bei einem 5-jährlichen Regenereignis ausreichend dimensioniert ist.

Tabelle 5: Parametrisierung von Entwässerungsanlagen

|                                                            | <b>Mulde 1 (GI 1)</b> | <b>Mulde 2 (GI 2)</b> |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Grundfläche, m<sup>2</sup></b>                          | 34.118                | 12.599                |
| <b>Durchschnittliche Breite, m</b>                         | 8                     | 7                     |
| <b>k<sub>f</sub>-Wert, m/s</b>                             | 1·10 <sup>-4</sup>    | 1·10 <sup>-4</sup>    |
| <b>Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117, m/s</b>                 | 1,15                  | 1,15                  |
| <b>Böschungsneigung</b>                                    | 1:2                   | 1:2                   |
| <b>Freibord, m</b>                                         | 0,15                  | 0,15                  |
| <b>Max. Einstautiefe, m</b>                                | 0,27                  | 0,28                  |
| <b>Maximal verfügbares Rückhaltevolumen, m<sup>3</sup></b> | 9.539                 | 3.424                 |
| <b>Genutztes Rückhaltevolumen, m<sup>3</sup></b>           | 8.666                 | 3.190                 |
| <b>Auslastung</b>                                          | 0,91                  | 0,93                  |
| <b>Entleerungsdauer, h</b>                                 | 0,77                  | 0,79                  |
| <b>Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung, l/s/ha</b>  | 48,53                 | 47,61                 |

### 3.6.2 Bodenaustausch und Entleerungszeit des Gesamtsystems

Es soll ermöglicht werden, dass das gesamte anfallende Niederschlagswasser über die Mulden vollständig in den ausgetauschten Bodenkörper versickern kann. Dazu erfordert die Kornzusammensetzung des Bodenaustauschkörpers neben einem geeigneten k<sub>f</sub>-Wert eine bestimmte Porosität, die zur Speicherung des Wassers dient. Der Porositäts-Wert lässt sich aus dem Verhältnis zwischen dem genutzten Rückhaltevolumen der Mulden und der zur Verfügung stehenden Fläche, multipliziert mit der Tiefe des Bodenaustauschs, ermitteln. Mit einer Tiefe des ausgetauschten Bodens von 1 m ergibt sich somit eine Porosität von mindestens rd. 24 %.

Durch eine ideale Kornverteilung lässt sich eine Bodenmischung herstellen, die sowohl eine hohe Durchlässigkeit (k<sub>f</sub> = 1·10<sup>-4</sup> m/s) als auch die erforderliche Porosität zur Wasserspeicherung gewährleistet. Ergänzt durch einen gezielten Anteil an Ton und organischer Substanz entsteht gleichzeitig ein nährstoffreicher Boden, der Bodenaufwuchs ermöglicht.

Die Infiltration aus dem Bodenkörper in die natürlichen Bodenschichten erfolgt über die Sohle, als auch über die Seitenflächen. Es soll auch hierbei gewährleistet sein, dass eine Entleerung des eingesetzten Bodenkörpers innerhalb von 84 h erfolgt, damit erneute Regenereignisse zu keinem Überstau in der Mulde führen.

Zu diesem Nachweis wurde überschlägig angenommen, dass der umliegende, natürliche Boden einen sehr geringen k<sub>f</sub>-Wert von 1·10<sup>-6</sup> m/s aufweist. Es zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der seitlichen Flächen als zusätzliche Versickerungsfläche bei einer initialen Einstautiefe von 1 m (diese verringert sich infolge der sukzessiven Entleerung) die maximale Zeit zur Entleerung des im ausgetauschten Bodenkörpers gesammelten Wassers weniger als 60 h beträgt (Abbildung 7). Zusammen mit der Entleerungszeit der oberirdischen Mulden von einer knappen Stunde wird somit die maximale Entleerungszeit des Gesamtsystems von 84 h nicht überschritten.

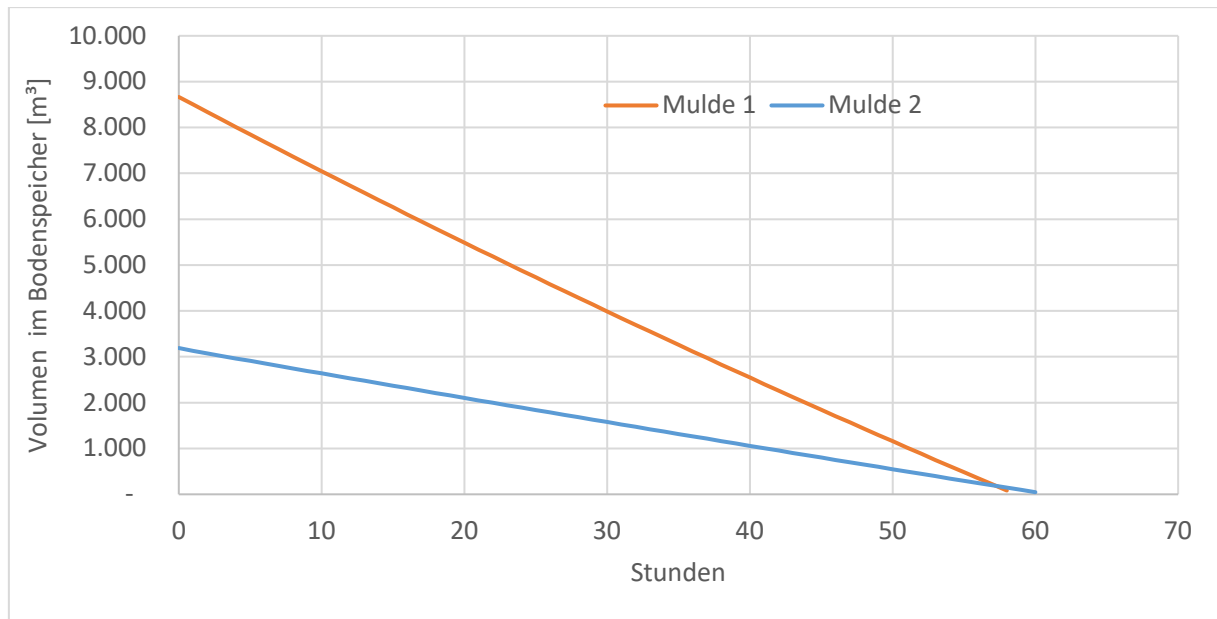


Abbildung 7: Exemplarische Entleerung des ausgetauschten Bodenspeichers bei einer Tiefe von 1 m und einem kf-Wert des natürlichen Bodens von  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s.

### 3.6.3 Spezifisches Mulden-Flächen-Verhältnis

Für die weiteren Planungsphasen ist es sinnvoll auch z.B. bei einer Teilung der Industrieflächen die benötigte Muldengröße für jede Fläche abzuschätzen. Hierfür eignet sich das Mulden-Flächen-Verhältnis, das sich aus dem Verhältnis der Muldenfläche und der jeweils angeschlossenen Industriefläche ableiten lässt.

Für Mulde 1 und Mulde 2 beträgt dieses Verhältnis rd. 0,045, was bedeutet, dass 4,5 % einer Industriefläche als Muldenversickerung mit den oben genannten Eigenschaften zur Verfügung stehen muss.

## 4 Weitere Optimierungsmöglichkeit

Zusätzlich zu den in Kapitel 3 aufgeführten Maßnahmen bestehen weitere Optionen zur Optimierung der Entwässerung. Eine effiziente Lösung stellt die Implementierung von Gründächern innerhalb der Industriegebiete dar.

Niederschlagswasser von Gründächern wird gemäß DWA-M 153 [5] einer günstigeren Belastungsgruppe zugeordnet als Abflüsse von konventionellen Dachflächen. Da die stoffliche Belastung der von Grünflächen entspricht, entfällt die Notwendigkeit einer Vorbehandlung vor der Einleitung in das Grundwasser oder ein Oberflächengewässer. Um diesen Vorteil zu nutzen, darf das saubere Wasser

nicht mit stärker belasteten Abflüssen vermischt werden, was zusätzliche Optionen für eine anderweitige Nutzung eröffnet.

Aufgrund der hohen regionalen Verdunstungsraten bietet es sich an, das von Gründächern abgeleitete Wasser über die umliegenden Grünflächen zu verdunsten. Der Runderlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt beziffert die potenzielle Verdunstung, selbst während eines Regenereignisses, mit einem Orientierungswert von 500 mm [10]. Da dieser Wert bereits über dem durchschnittlichen Jahresniederschlag in Sangerhausen liegt, ergibt sich für das Industriegebiet ein erhebliches Potenzial zur großflächigen Verdunstung und somit zur Entlastung des Entwässerungssystems.

Durch die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers über Gründächer und die damit verbundene Verdunstung lässt sich das Regenwassermanagement signifikant optimieren. Dieser Ansatz ermöglicht eine gezielte Reduzierung der benötigten Versickerungsflächen, da die Belastung der Mulden durch die hohe Verdunstungsleistung auf den Dachflächen sinkt. Gleichzeitig wird durch die Flächeneinsparung Raum für die gewerbliche Nutzung innerhalb der Industriegebiete gewonnen.

Darüber hinaus leisten Gründächer einen hohen ökologischen Mehrwert, in dem sie wertvolle Lebensräume schaffen.

## 5 Zusammenfassung

Für das Regenwassermanagementkonzept wurden die Grundlegendaten der städtebaulichen Konzeption, der Versickerungsfähigkeit des Bodens und die hydrogeologischen Daten ausgewertet. Dabei sind folgende Randbedingungen von Relevanz:

- Eine Einleitung des Niederschlagswassers in das östlich gelegene Gewässer Gonna ist nach der UWB Mansfeld-Südharz mit einem Zufluss von 0,5 m³/s (10 % des MHQ des Gewässers) möglich. Eine Einleitung in das Kanalnetz ist ausgeschlossen.
- Die ermittelten  $k_f$ -Werte der oberen Bodenschichten unterschreiten den nach DWA-A 138 empfohlenen Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s. Die Grundwasserflurabstände im Gebiet liegen im Bereich von 1,4 m bis 2,4 m.
- Die Bauflächen besitzen einen 20-prozentigen Anteil an Grünflächen (d. h. 0,2 ha unversiegelte Fläche/ ha Baufläche). Die restlichen 80 Prozent bestehen aus Gebäuden, Parkplätzen, innerer Erschließung, Lagerflächen und Nebenanlagen, welche als vollständig versiegelt bewertet werden (d. h. 0,8 ha versiegelt/ ha Baufläche).
- Die finalen Standorte von Gebäuden, Zuwegungen und Grünflächen sind derzeit noch nicht Bestandteil der Planung.

Im Regenwassermanagementkonzept ist eine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswasser vorgesehen. Da die natürliche Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens nicht ausreicht, ist ein Bodenaustausch vorgesehen (mind. 1 m), um die erforderliche Versickerungsleistung zu erhöhen. Der eingesetzte Bodenkörper mit durchwurzelbarer Zone fungiert dabei auch als

Rückhalteraum für eine vollständige Aufnahme des maßgeblichen Regenereignisses. Die Entleerungszeiten von weniger als 84 h werden für das Gesamtsystem nicht überschritten.

Der nach DWA-A 138 geforderte Mindestabstand von 1,0 m zwischen der Versickerungssohle und dem Grundwasserspiegel (bei einer angenommenen Muldentiefe von ca. 0,3 bis 0,4 m) ist gewährleistet. Für die Erschließung der Industriegroßfläche Sangerhausen eignen sich daher Versickerungsmulden als dezentrale Anlagen, um das Niederschlagswasser naturnah und direkt am Entstehungsort zu behandeln.

Für das Regenmanagementkonzept wurde weiterhin die Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers bewertet. Niederschlagswasser, welches auf Grünflächen oder Gründächern anfällt, benötigt keine Behandlung. Für Niederschlagswasser, welches auf den Industrieflächen anfällt, ist die Belastungskategorie noch nicht zu bewerten. Eine individuelle Reinigung ist jedoch vor einer Versickerung in das Grundwasser in allen Fällen notwendig, da es sich um Niederschlagswasser von Industrieflächen handelt.

Die Optimierungsmöglichkeit durch die Verdunstung des Niederschlagswassers der Gründächer ist aus ökologischer und wirtschaftlicher Sicht zu bevorzugen. Diese Lösung ermöglicht eine Reduzierung der Versickerungsmuldenfläche sowie einen effizienten Rückhalt des Niederschlagswassers in der Anlage. Durch die gesteigerte Verdunstungsleistung und die damit verbundene Flächeneinsparung wird die Entwässerung der Industriefläche nachhaltig verbessert.

Aufgestellt:

Björnsen Beratende Ingenieure Erfurt GmbH

Leipzig, 06/2026