



WOHNUNGSBAU **Grönegau**

Wohnen. Bauen. Gemeinschaft.

B.-Plangebiet Stadt Melle, OT Westerhausen

„Erlenweg“

Nachweis zur schadlosen Ableitung der

Schmutz- und Regenwasser

Osnabrück, im Juni 2022



Auftraggeber:

Wohnungsbau Grönegau GmbH
Grönenberger Str. 26 b
49324 Melle

Auftraggeber-Name

Aufgestellt durch:

HI-Nord Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure
Rheiner Landstraße 9
49078 Osnabrück
Osnabrück, 23.06.2022
102145_01 / KI



Projektleiter: Dipl.-Ing. Michael Kipsieker

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | EINLEITUNG | 1 |
| 1.1 | Veranlassung | 1 |
| 1.2 | Projektkurzbeschreibung | 1 |
| 1.3 | Aufgabenstellung | 2 |
| 2 | ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE | 2 |
| 3 | PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN | 3 |
| 3.1 | Baugrundgutachten | 3 |
| 3.2 | Niederschlag und Versiegelung | 4 |
| 4 | UNTERSUCHUNG ZUR ABWASSERABLEITUNG | 5 |
| 4.1 | Abflusssituation | 5 |
| 4.2 | Schmutzwasserableitung | 5 |
| 4.2.1 | Schmutzwasseranfall | 6 |
| 4.3 | Regenwasserableitung | 6 |
| 4.3.1 | Regenwasseranfall | 6 |
| 5 | REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG REGENWASSERMANAGEMENT | 8 |
| 5.1 | Regenrückhaltung | 8 |
| 5.1.1 | Bemessung RRB für 10 jähriges Regenereignis | 10 |
| 5.1.2 | Retentionsvolumen für größere Regenereignisse | 10 |
| 5.1.3 | Vorsorge für Starkregenereignisse | 11 |
| 5.2 | Regenwassermanagement-Maßnahmen auf den Privatgrundstücken | 12 |
| 5.2.1 | Regenwassernutzung zur Entlastung der Trinkwasserversorgung. | 12 |
| 5.2.2 | Dachbegrünung | 13 |
| 5.2.3 | Entsiegelung der Nebenanlagen | 13 |
| 5.2.4 | Private Rückhaltung / Mulde | 13 |
| 5.3 | Naturnahe Gestaltung des Regenrückhaltebeckens | 14 |
| 5.4 | Stadtgrün / Baumrigolen | 15 |
| 5.5 | Löschwasserteich | 16 |
| 6 | ZUSAMMENFASSUNG | 17 |

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Luftbild des Plangebietes, Quelle: Google Earth | 1 |
| Abbildung 2: B.-Plan "Erlenweg", Quelle: WBG [1] | 2 |
| Abbildung 3: Versickerungsmöglichkeiten in Baumbeeten (Quelle: [17]) | 16 |

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE 1: BEMESSUNG DES REGENRÜCKHALTEVOLUMENS

PLANVERZEICHNIS

| | |
|--|-------|
| 20220329_102145_01_0001_LP Lageplan hydraulischer Nachweis | 1:500 |
| 102145__01_0003_LS Schematischer Längsschnitt RRB | 1:100 |

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Plangrundlagen und projektbezogene Unterlagen:

- [1] B.-Plan "Erlenweg", M 1:1.000, WBG Variante 3a, Stand November 2021
- [2] Automatisierte Liegenschaftskarte,
- [3] Photogrammetrische Vermessung, Aerowest GmbH Hannover, 2011
- [4] TOP50, Topographische Karte des Landes Niedersachsen / Bremen der EADS Deutschland GmbH, Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen, Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie 2008, Version 5

Technische Regelwerke, Normen und gesetzliche Bestimmungen:

- [5] Wasserhaushaltsgesetz, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes, WHG in der Fassung vom 31.07.2009
- [6] Niedersächsisches Wassergesetz, NWG in der Fassung vom 19. Februar 2010
- [7] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., April 2008
- [8] Arbeitshilfen Abwasser: Planung, Bau und Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Dezember 2015
- [9] DWA - A 110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen, August 2006
- [10] DWA - A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Dezember 2013
- [11] DWA - A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2006
- [12] ATV - A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung, November 2013

Veröffentlichungen und Fachliteratur:

- [13] Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, Otto Wetzell, Teubner Verlag Wiesbaden, 35. Auflage
- [14] Planungs- und Gestaltungsgrundsätze für Regenrückhaltebecken im Stadtgebiet von Osnabrück, Stadtwerke Osnabrück und Stadt Osnabrück, 31.10.2007
- [15] NIBIS Kartenserver, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover
- [16] Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung (KOSTRA-DWD 2010), Version 3.1.3, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, 2016
- [17] Können Straßenbaumstandorte durch Regenwasserbewirtschaftung verbessert werden?, Richter M., Dickhaut W., Eschenbach A., Knoop L., Pallasch M. und Voß T., 2021
- [18] Regenrückhaltebecken bringen Artenvielfalt in den besiedelten Raum, Pressemitteilung 23/2020, DBU, 20.02.2020
- [19] Naturnah gestaltete Regenrückhaltebecken – Best-Practice-Leitfaden am Beispiel Bucher Landgraben in Nürnberg, Landschaftspflegeverband Nürnberg e.V.
- [20] Dach- und Fassadenbegrünung – neue Lebensräume im Siedlungsbereich, Schmauck S., BfN-Skripten 538, 2019
- [21] Regen bringt Segen – Versickern statt ableiten, Stadt Karlsruhe Umwelt- und Arbeitsschutz, 2013
- [22] Abschlussbericht zum Forschungsprojekt – Prüfung wasserdurchlässiger Flächenlâge nach mehrjähriger Betriebsdauer, MUNLV, 2005

1 EINLEITUNG

1.1 Veranlassung

Die Wohnungsbau Grönegau GmbH beabsichtigt die Erschließung des B.-Plangebietes "Erlenweg" in Melle, OT Westerhausen. Die Stadt Melle hat die Aufstellung eines B.-Plans für das Gelände beschlossen. Hierzu ist die Ableitung des Regen- und Schmutzwassers aus den geplanten Wohnbauflächen des Einzugsgebietes zu untersuchen. Auf der Grundlage eines Angebotes erteilte die Wohnungsbau Grönegau GmbH der HI-Nord Planungsgesellschaft mbH den Auftrag, einen hydraulischen Nachweis zur Regenwasserableitung zu erstellen.

1.2 Projekturzbeschreibung

Das B.-Plangebiet "Erlenweg" liegt westlich der Stadt Melle im Ortsteil Westerhausen östlich des Ochsenweges zwischen Eisenbahnstraße und Erlenweg. Im Rahmen der Voruntersuchung wird nur der Bereich der Nachverdichtung betrachtet und nicht der gesamte Geltungsbereich des Bebauungsplanes, der auch Altbestand enthält. Die nachzuverdichtende Fläche wird landwirtschaftlich intensiv genutzt.

Ca. 500 m westlich des B.-Plangebietes befindet sich das Rückhaltebecken Mozartstraße, welches in den Flöthegraben entwässert. Das Rückhaltebecken ist aufgrund der Topografie die natürliche Vorflut der geplanten Erschließungsflächen.



Abbildung 1: Luftbild des Plangebietes, Quelle: Google Earth

1.3 Aufgabenstellung

Für die Erschließung wird eine Trennkanalisation geplant. Zur schadlosen Ableitung des durch Versiegelung erheblich erhöhten Niederschlagsabflusses ist eine Drosselung der Einleitmenge in das RRB und im Weiteren in den Flöthegraben vorzusehen.

Zur Planung der Abwasserbeseitigung ist daher eine Erfassung und Quantifizierung der anfallenden Abwassermengen sowie der Flächenbedarf des Regenrückhaltebeckens und ein Konzept zur Minimierung des Hochwasserrisikos erforderlich.

2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSSE

Das B.-Plangebiet liegt in der Ortslage Melle-Westerhausen. Das Gelände fällt von 82 mNN im Osten auf 79 mNN im Nordwesten. Das Gelände weist ein durchschnittliches Geländegefälle von ca. 0,9 % auf und ist relativ eben.

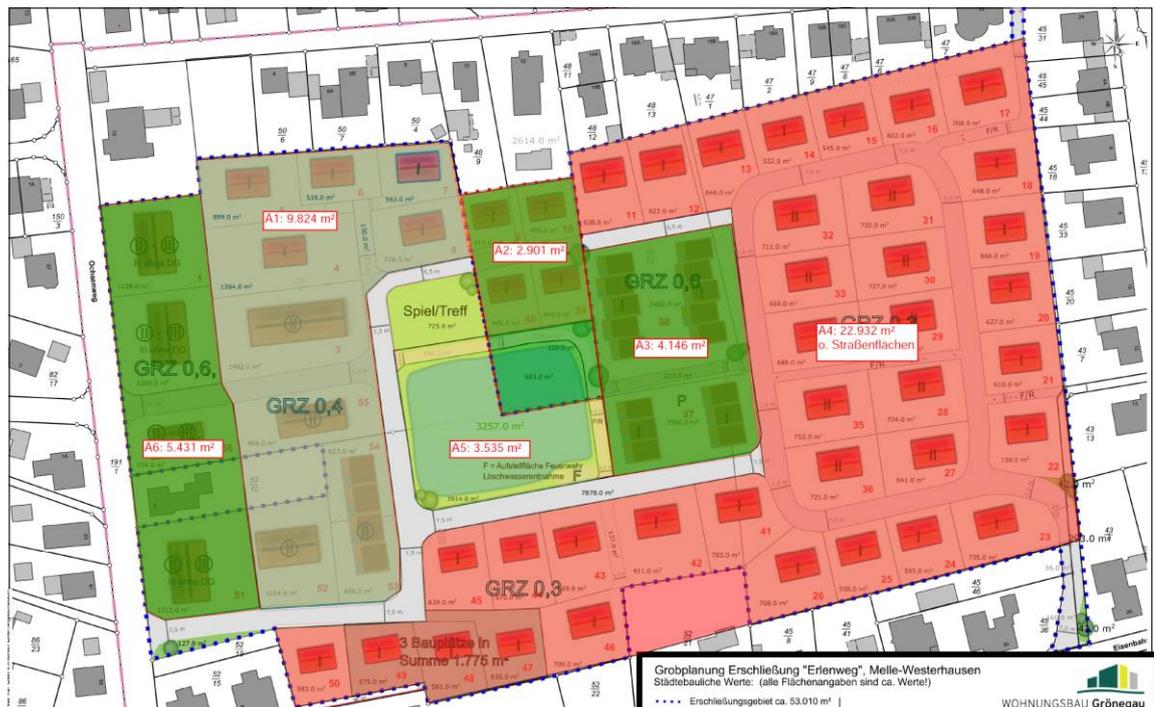


Abbildung 2: B.-Plan "Erlenweg", Quelle: WBG [1]

3 PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN

Als Planungsgrundlage wurden der HI-Nord Planungsgesellschaft mbH das Luftbild, die Automatisierte Liegenschaftskarte, das Kanalkataster sowie der digitale Bebauungsplan zur Verfügung gestellt. Für die Abschätzung der topographischen Situation wurde auf die TOP50 des Landes Niedersachsen vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie zurückgegriffen.

Darüber hinaus stellte die Stadt Melle für den betrachteten Bereich die Daten aus der Luftbildvermessung der Firma aerowest aus dem Jahre 2011 zur Verfügung.

3.1 Baugrundgutachten

Für das vorgenannte Baugebiet wurde ein Baugrundgutachten erarbeitet. Die vorliegende Ausfertigung datiert auf den 21.06.2022. Auf Grundlage von 12 Rammkernsondierungen und 3 Rammsondierungen wurden die vorhandenen Baugrundverhältnisse im geplanten Bebauungsgebiet untersucht.

Im Rahmen der Aufschlüsse wurde unter 40 - 60 cm humosen Oberboden (Mutterboden) bis zu einer Tiefe von etwa 3 m fluviatile Sande in variierenden Zusammensetzungen angetroffen. Darunter steht Geschiebelehm und Geschiebesand als inhomogenes Gemisch, schwach kiesig und schwach steinig an.

Der mittlere gemessene Grundwasserstand liegt bei 78,40 mNN und schwankt in Abhängigkeit von der Topografie zwischen 1,0 und 1,9 Meter unter Geländeoberkante.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung sind für die anstehenden Lehme und Schluffe unauffällig. Das Aushubmaterial kann gemäß LAGA TR Boden der Einbauklasse Z0 zugeordnet werden.

Die Materialprobe der Sande hat für das Eluat einen PH-Wert von 4,4 ergeben. Nach Angaben des Baugrundgutachters hat das Material eine Neigung zur Sulfatversauerung. Für die ausgehobenen Sande ergibt sich eine Einbauklasse Z2. Über den Umgang mit dem Bodenaushub ist im Rahmen der Erschließungsplanung entsprechend den Handlungsempfehlungen des LBEG (s. Gutachten) zu entscheiden.

Des Weiteren ergibt sich aus dem niedrigen PH-Wert eine Betonaggressivität, die bei der Auswahl der Baumaterialien zur Erschließung zu berücksichtigen ist. Weitere Details können dem Baugrundgutachten entnommen werden.

3.2 Niederschlag und Versiegelung

Für die Entwässerung der neuen B.-Planflächen wird eine Trennkanalisation vorgesehen.

Die Niederschlagshöhen für Melle wurden dem Kostra Atlas des Deutschen Wetterdienstes [16] entnommen. Für einen einjährigen Niederschlag von 15-minütiger Dauer beträgt die Niederschlagsspende $r_{15;1} = 108,3 \text{ l/(sxha)}$.

Im vorliegenden Bebauungsplan sind die Flächen mit unterschiedlichen Grundflächenzahlen versehen. Diese geben an wie viel Prozent der Fläche versiegelt werden darf. Zusätzlich dürfen noch 50 % der GRZ mit Nebenanlagen bebaut und dadurch versiegelt werden. Jedoch darf ein maximaler Versiegelungsgrad von 0,8 nicht überschritten werden. Auf dieser Grundlage wurde der versiegelte Flächenanteil pro Teilfläche bestimmt (siehe Tabelle 1). Daraus ergibt sich eine versiegelte Gesamtfläche von 3,144 ha.

Tabelle 1: Undurchlässige Flächen des Bebauungsplans

| | Fläche [ha] | GRZ | GRZ + Nebenanlagen (50% der GRZ) | Versiegelte Fläche [ha] |
|-----------------------|--------------------|------------|---|--------------------------------|
| A1 | 0,982 | 0,4 | 0,6 | 0,589 |
| A2 | 0,290 | 0,05 | 0,05 | 0,015 |
| A3 | 0,415 | 0,6 | 0,8 | 0,332 |
| A4 | 2,293 | 0,3 | 0,45 | 1,032 |
| A5 RRB | 0,354 | 0,05 | 0,05 | 0,018 |
| A6 | 0,543 | 0,6 | 0,8 | 0,434 |
| Straßenflächen | 0,805 | 0,9 | 0,9 | 0,724 |

Für den Bereich A2 ist eine GRZ 0,4 ausgewiesen. Aufgrund der Tatsache, dass die Fläche nicht verfügbar ist und nicht erschlossen wird kann für den aktuellen Stand von einer Versiegelung von 0,05 dieser Fläche ausgegangen werden. Wenn die Fläche später erschlossen wird, so ist ein Teilbereich für die Erweiterung der Regenrückhaltung vorgesehen. Dort kann das durch die Bebauung der Fläche A2 zusätzlich erforderliche Retentionsvolumen geschaffen werden.

4 UNTERSUCHUNG ZUR ABWASSERABLEITUNG

4.1 Abflusssituation

Für die Entwässerung der neuen Bebauungsflächen wird eine Trennkanalisation vorgesehen.

Die zur Entwässerung des Gebietes im Freigefälle erreichbare Regenwasservorflut ist die vorhandene Regenwasserkanalisation im Karolinenweg. Der vorhandene RW-Kanal weist einen Innendurchmesser von 1000 mm auf. Die hydraulische Leistungsfähigkeit ist in erster Annahme ausreichend.

Die Vorflut anderer umliegender Straßen ist im Freigefälle nicht erreichbar oder nicht hydraulisch ausreichend.

4.2 Schmutzwasserableitung

Aufgrund der Geländetopografie und der vorgesehenen Straßenlage ist ein Anschluss des Schmutzwasserkanals im Freigefälle an die vorhandene Ortskanalisation am Ochsenweg möglich.

Das anfallende Abwasser wird über die Ortskanalisation und eine Abwasserpumpstation über eine Druckrohrleitung der Abwasserreinigungsanlage Gesmold zugeleitet. Die Leistungsfähigkeit der Abwasserpumpstation wird vorausgesetzt. Die zusätzlich erforderlichen Behandlungskapazitäten auf der Kläranlage Gesmold sind im Rahmen der „Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Kläranlagen im Stadtgebiet Melle“ berücksichtigt worden. Aus dieser Untersuchung ergibt sich ein Entwicklungskonzept für die Abwasserreinigung in der Stadt Melle, welches in den politischen Gremien beschlossen wurde und im Weiteren umgesetzt werden soll.

4.2.1 Schmutzwasseranfall

Für den Schmutzwasseranfall wird von 4 Einwohnern je WE ausgegangen. Bei ca. 150 WE ergibt sich eine Einwohnerzahl von ca. 600 EW. Ausgehend von einem Schmutzwasseraufkommen von 5 l/(s * 1000 EW) ergibt sich folgende Schmutzwassermenge:

$$Qt = 150 \times 4 \times 0,005 = 3 \text{ [l/s]}$$

Von der Stadt Melle wurde mitgeteilt, dass die Schmutzwasservorflut für das geplante Erschließungsgebiet im Bereich Eisenbahnstraße überlastet ist. Die Stadt Melle beabsichtigt die Leistungsfähigkeit des Ortsnetzes in diesem Bereich zeitnah anzupassen.

4.3 Regenwasserableitung

Aufgrund der topographischen Situation ist eine Ableitung des Regenwassers aus dem Baugebiet ausschließlich in Richtung der natürlichen Vorflut (Flöthe Graben) möglich.

4.3.1 Regenwasseranfall

Für die Ermittlung des Regenwasseranfalls wird entsprechend DIN EN 752 und A 118 ein Bemessungsregen $r_{10;0,5} = 172,9 \text{ l/(sxha}_{red})$ angesetzt.

Die Bemessung für die Niederschlagswasserbeseitigung erfolgt für eine Einzugsfläche von 5,7 ha aus dem B.-Plangebiet mit einer maximalen Überbaubarkeit von 80% (GRZ zzgl. einer maximal zulässigen Überschreitung (50%) durch Nebenanlagen). Wie hoch der Versiegelungsgrad der einzelnen Teilflächen ist, kann Tabelle 1 entnommen werden.

Aus dem detaillierten Einzugsgebietsflächen errechnet ein Anteil versiegelter Fläche zu ca. 55 % (s. Abb. 2).

Daraus ergibt sich die folgende Bemessungswassermenge für die Auslegung der Regenwasserkanalisation:

$$Q_{r10; 0,5} = (5,7 \times 0,55) \times 172,9 = 542,04 \text{ [l/s]}$$

Die Einleitung des gesammelten Regenwassers erfolgt in einen Regenwasserkanal DN 1000 im Karolinenweg. Dieser Kanal mündet in ein vorhandenes Regenrückhaltebecken, welches nach Aussagen der Stadt Melle vollständig ausgelastet ist.

Die bisher unbebaute Fläche des B.-Plangebietes entwässert aktuell über den vorgenannten Fließweg in das Regenrückhaltebecken und im Weiteren in den Flöthegraben.

Zur Vermeidung von zusätzlichen Belastungen der bestehenden Regenwasserkanalisation aus den zusätzlichen Versiegelungen im betrachteten Gebiet wird der zukünftige Abfluß aus dem Baugebiet mittels einer Regenrückhaltung auf den natürlichen Gebietsabfluss zu reduzieren.

Aufgrund des großen Retentionsvermögens in dem geplanten Regenrückhaltebecken und bei seltenen Ereignissen in den anliegenden Grün- und Erholungsflächen erfolgt eine Entlastung des Systems Flöthegraben. Durch die Retentionseinrichtungen wird insbesondere bei größeren Regenereignissen der Abfluss auf den natürlichen Gebietsabfluss bei einem jährlichen Ereignis ($250 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$) reduziert.

Der Wasserhaushalt wird in Siedlungsgebieten durch eine veränderte Nutzung der Oberflächen in der Regel stark gestört. Ein modernes Regenwassermanagement verfolgt heute gleichzeitig mehrere Ziele:

- Gewässerbelastungen durch Regenwassereinleitungen sollten vermieden werden, sowohl in stofflicher als auch hydraulischer Hinsicht. Dies gilt selbstverständlich auch für das "Gewässer Grundwasser".
- Regenwasserabflüsse sind so zu begrenzen, dass keine Hochwasserverstärkung auftritt.
- Der natürliche Wasserhaushalt sollte auch nach einer Bebauung weitgehend erhalten bleiben. Dies betrifft sowohl die Komponente "Versickerung" (im Hinblick auf eine ausreichende Grundwasserneubildung) als auch die Komponente "Verdunstung" (mit dem Ziel, einen positiven Beitrag zu einem besseren Stadtklima zu leisten)

Die Änderung gegenüber dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt im betrachteten Gebiet muss geringgehalten werden, um den guten bzw. sehr guten Zustand der unter- und oberirdischen Gewässer zu ermöglichen sowie das ortsübliche Kleinklima zu erhalten.

Für die wasserwirtschaftliche Genehmigung der geplanten Erschließung ist in Niedersachsen die Forderung zur Minimierung der hydraulischen Gewässerbelastung zu erfüllen. Dieser Forderung wird mit Errichtung einer im Folgenden beschriebenen Regenwasserrückhaltung Rechnung getragen. Die Minimierung des Hochwasserrisikos erfolgt durch eine Einbeziehung von Spielflächen, die im Rahmen eines außergewöhnlichen Ereignisses überflutet werden.

Für eine Verbesserung der Komponenten Verdunstung und Versickerung werden im Folgenden unter Punkt 5.2 zusätzliche Maßnahmen zum Regenwassermanagement angeregt, welche auf den Privatgrundstücken realisiert werden könnten.

5.1 Regenrückhaltung

Für die Dimensionierung der Regenrückhaltung wird von der Stadt Melle eine Überschreitungshäufigkeit von $n = 0,1/a$ vorgegeben entsprechend einer Ereignishäufigkeit von 10-mal in 100 Jahren.

In Anlehnung an die natürliche Abflussspende wird die anzusetzende Drosselabflussspende mit $q_{Dr, E} = 2,5 \text{ l/(sxha)}$ vom Landkreis Osnabrück vorgegeben. Der Ablauf aus der Regenrückhalteanlage erfolgt über eine geregelte Drossel (z.B. Hydroslide, Fa. Steinhardt).

Die vorgesehene Erschließung gliedert sich in verschiedene Teilbereiche (s. Anlage 3). Entsprechend den unterschiedlichen Bebauungsvorgaben (Grundflächenzahlen) ergeben sich unterschiedliche zu erwartende Versiegelungsgrade und damit entsprechend unterschiedliche Abflussmengen.

Bei der Ermittlung der möglichen Versiegelung wird von der Grundflächenzahl mit einem Zuschlag von 50 % für bauliche Nebenanlagen bis zu einer maximalen Grundflächenzahl von 0,8 ausgegangen. Die Versiegelung der Straßenflächen wird mit 0,9 angenommen.

Aktuell stehen für die Entwicklung des Baugebietes der überwiegende Teil der überplanten Flächen zur Verfügung. Der in der Anlage 2 mit A2 bezeichnete Bereich soll zunächst nicht der Bebauung zugeführt werden.

Planerisch ist zukünftig eine Teilfläche des Grundstückes A2 für die Errichtung des geplanten Regenrückhaltebeckens vorgesehen. Diese Teilfläche hat eine Größe von etwa 900 m². Abzüglich der Fläche A2 und der vorgesehenen Spielplatzfläche steht für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens und zur Erstellung des Feuerlöschteiches eine Fläche von ca. 2.800 m² zur Verfügung.

Die Bemessung des RRB erfolgt für eine Einzugsfläche von 5,7 ha mit einem Versiegelungsgrad von 55 %.

Es ergibt sich eine versiegelte Fläche entsprechend ca. 3,108 ha. (s. Bemessung RRB, Anlage 1). Aus der vorgegebenen Drosselabflussspende von $2,5 \text{ l/(s*ha}_{ges})$ berechnet sich ein maximaler Drosselabfluss von 14,21 l/s.

Die geplante Regenwasserkanalisation entwässert den westlichen und südwestlichen Teil der geplanten Erschließung in die zentrale Regenrückhaltung. Für die nordwestliche Fläche wird ein separater Entwässerungsstrang installiert, welcher in einen Drosselschacht im Ochsenweg entwässert. Dieser Drosselschacht übernimmt die Reduzierung der aus dem B.-Plangebiet abzuleitende Regenwassermenge in das weiterführende Regenwassernetz auf den vorgenannten Abfluß. Durch die rückstauende Regenwasserkanalisation entwässert das überschüssige Regenwasser rückwärts in die zentrale Rückhaltung. Der Drosselschacht wird mit einem Notüberlauf ausgerüstet.

5.1.1 Bemessung RRB für 10 jähriges Regenereignis

Für das Regenrückhaltebecken ergibt sich das maßgebende Niederschlagsereignis für eine 10-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit ein Bemessungsregen mit einer Dauerstufe von 360 Minuten. Die zugehörige Regenspende beträgt 21,5 l/(s*ha) bei einer Niederschlagshöhe von 46 Millimeter.

Gemäß der Bemessung für den Bebauungszustand ohne Bebauung der Teilfläche A2 ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen zu 1.381 m³ (Anhang 1).

Im Anhang 2 wird die erforderliche Regenrückhaltung unter Einbeziehung der Teilflächen A2 berechnet. Es ergibt sich ein erforderliches Retentionsvolumen von ca. 1.411 m³.

Bei einer durchschnittlichen Einstautiefe von ca. 1,0 m kann die Regenrückhaltung auf der im aktuellen B.-Plan zur Verfügung stehenden Fläche (ohne Teilfläche A2) errichtet werden.

5.1.2 Retentionsvolumen für größere Regenereignisse

Auf Grundlage einer vorkonstruierten Entwässerungsanlage ergibt sich ein maximaler Wasserstand im Regenrückhaltebecken mit 10-jähriger Bemessungsgrundlage von min. 30 cm unter der umgebenden Geländeoberkante.

Dieses zusätzliche Volumen im Umfang von etwa 600 m³ kann teilweise durch Erhöhen der Notüberlaufschwelle oder einen geordneten oberflächlichen Notüberlauf aktiviert werden. Dieses Volumen würde etwa für die Retention eines 50 jährigen Regenereignisses ausreichen.

Zusätzlich kann der angrenzende Naherholungsbereich mit dem Spielplatz als überflutbare Fläche integriert werden. Damit könnte voraussichtlich eine Rückhaltung bei Ereignissen mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von bis zu 100 Jahren erreicht werden.

Für eine genaue Festlegung der Jährlichkeiten ist jedoch eine detaillierte Planung der umgebenden Straßen und der Kanalisation erforderlich. Für die Bebauung könnte eine Mindesthöhe OKFF festgelegt werden, die sich an den Erfahrungen aus dem Hochwasser 2010 (Wasserstand Ochsenweg August 2010) orientiert.

Das Ereignis 2010 wurde von der Stadt Melle in Bildern festgehalten, aus denen Rückschlüsse auf den zu erwartenden maximalen Wasserstand bei einem Extremereignis gezogen werden könnten.

Für eine Abflussdrosselung über das 10-jährige Ereignis hinaus sind Abhängigkeit von der Ereignishäufigkeit zusätzlich folgende Rückhaltebeckenvolumina zur Verfügung zu stellen:

| | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Regenrückhaltung 20 jährig | zusätzlich 250 m ³ |
| Regenrückhaltung 30 jährig | zusätzlich 380 m ³ |
| Regenrückhaltung 50 jährig | zusätzlich 570 m ³ |
| Regenrückhaltung 100 jährig | zusätzlich 940 m ³ |

5.1.3 Vorsorge für Starkregenereignisse

Von **Starkregen** spricht man bei großen Niederschlagsmengen, die in kurzer Zeit fallen. Er ist in der Regel an hochreichende und intensive Konvektion gebunden und tritt häufig im Zusammenhang mit Gewittern auf. Diese Ereignisse führen in kleinräumigen Gebieten zu Überflutungen, weil diese kurzfristig auftretenden Wassermengen von der Struktur der urbanen Kanalisation nicht aufgenommen werden können und dann oberflächlich abfließen.

Das Phänomen der Starkregen tritt im Rahmen des Klimawandels verstärkt auf. Die Ausbauplanung des Baugebietes wird vorausschauend Vorsorge zu Minimierung von Schäden durch Starkregen treffen.

Die Gefahr durch Starkregenereignisse muss zum einen für den geplanten Siedlungsbereich minimiert werden und einen Abfluss von den Oberflächenwasser aus dem neuen Baugebiet über die Straßen in die angrenzenden Wohnbaugebiete vermeiden.

Hierfür ist vorgesehen, die zentral gelegenen Regenrückhaltung mit dem angrenzenden Spiel- und Erholungsflächen als tiefsten Punkt im Baugebiet anzulegen.

Die geplanten Straßen werden mit einem Gefälle in Richtung des Tiefpunktes ausgerichtet und so gestaltet, dass bei Starkregenereignissen der Oberflächenabfluss in das Regenrückhaltebecken und die niedrig gelegenen Flächen des

Naherholungsraumes und des Spielplatzes abfließen und dort zwischengespeichert werden.

Die Begrenzung der maximalen Wasserhöhe im Baugebiet erfolgt durch die Höhenlage der Einmündung auf den Ochsenweg. Diese wird so gestaltet, dass der Oberflächenwasserabfluss aus dem Ochsenweg nicht zusätzlich in das Baugebiet eintritt. Zum anderen ergibt sich aus dieser Einmündungshöhe auch ein maximaler Wasserstand bei einem extremen Starkregen im Baugebiet, über der alle hochwassergefährdeten Einrichtungen anzulegen sind (Erdgeschoß, Garagen, Kellerlichtschächte etc.).

5.2 Regenwassermanagement-Maßnahmen auf den Privatgrundstücken

Mit den folgenden Maßnahmen können weitergehende positive Effekte für die Wasserhaushaltsbilanz in Baugebiet zu erzielt werden.

Bei den nachfolgenden Maßnahmen handelt es sich um Vorschläge, die sich positiv auf die Wasserhaushaltsbilanz auswirken. Bei der Berechnung der öffentlichen Infrastruktur finden diese Maßnahmen keine Anrechnung.

5.2.1 Regenwassernutzung zur Entlastung der Trinkwasserversorgung.

Vor dem Hintergrund zu erwartender längerer Trockenperioden und in Anbetracht der angespannten Situation im Trinkwasserdargebot in der Stadt Melle ist die verbindliche Vorgabe einer Regenwassernutzung auf den Privatgrundstücken aus wasserwirtschaftlicher Sicht sehr sinnvoll. Das Niederschlagswasser kann in einer Zisterne o.ä. zwischengespeichert werden und in Trockenzeiten zu Bewässerungszwecken verwendet werden. Eine Entlastung der Kanalisation wird hierdurch nur im geringen Umfang erzielt werden, aber diese Speicher entlasten wesentlich die Trinkwasserversorgung. In Abhängigkeit von der Gartenfläche sind Zisternen mit einem Fassungsvermögen ab ca. 1,5 m³ sinnvoll.

Weitergehend kann das gespeicherte Regenwasser auch für die Waschmaschine und die WC Spülung eingesetzt werden. Hier ist ein zusätzliches Volumen von 0,5 -1,0 m³ je Grundstück anzuraten. Allerdings ist hier ein zusätzliches Leitungssystem getrennt vom der Trinkwasserinstallation erforderlich.

Um mit diesen Speichereinheiten eine nachhaltige Abflussretention auf den Grundstücken einzurichten, müsste ein zusätzliches Stauvolumen in z.B. den Zisternen bereitzustellen, welches nach den Regenereignissen über eine Drossel in

die Kanalisation abgegeben werden kann. Dieses Wasser steht dann allerdings nicht für die Bewässerung zur Verfügung.

5.2.2 Dachbegrünung

Eine Möglichkeit, um sowohl eine Verzögerung des Abflusses und erhöhte Evapotranspirationsraten zu erreichen, ist die Begrünung der Gebäudedächer. Je höher die Substratdecke auf dem Dach ist, desto mehr Wasser kann darin gespeichert werden [20]. Durch die erhöhte Oberfläche der Dachbegrünung wird zudem eine größere Menge durch die Verdunstung wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt. Eine Dachbegrünung ist im Regelfall auf Flachdächern oder Dächern mit einer maximalen Neigung von 25 Grad möglich.

5.2.3 Entsiegelung der Nebenanlagen

Falls auf dem Grundstück zusätzliche Flächen zu befestigt werden sollen, bietet sich die Vorgabe einer min. teildurchlässigen Oberflächenbefestigung an. Große Fugen zwischen den Pflastersteinen können die Versickerung und Verdunstung fördern. Rasengittersteine, Rasenfugenpflaster oder Natursteinpflaster mit breiten Fugen und einer wasserdurchlässigen Fugenfüllung eignen sich hierfür besonders [21]. Auch haufwerksporige Steine aus Beton stellen eine Option dar, um Regenwasserrückhalt zu betreiben. Bei dieser Art Bodenbelag sind die Steine mit großen Poren ausgestattet, durch die das Wasser in den Untergrund versickern kann [22].

5.2.4 Private Rückhaltung / Mulde

Für einen gezielteren Rückhalt von Regenwasser auf den Grundstücken eignet sich das Anlegen von Mulden sehr gut. In der Bodenvertiefung wird das abfließende Niederschlagswasser vorübergehend gespeichert und anschließend in den Untergrund versickert. Diese Mulden können in Trockenperioden zusätzlich als Spielfläche genutzt oder gestalterisch in die Umgebung eingepasst werden. Auch das Anlegen der Mulde als Feuchtbiotop mit Verbund zu einem Gartenteich ist eine Option. Die Versickerungsleistung einer Mulde hängt von der Beschaffenheit des Untergrundes ab. Für hohe Versickerungsraten auf dem Grundstück sind vorab die Untergrundverhältnisse (Baugrundgutachten) zu prüfen.

5.3 Naturnahe Gestaltung des Regenrückhaltebeckens

Der Bau eines Regenrückhaltebeckens stellt einen erheblichen Eingriff in die Natur dar, den man durch eine naturnahe Gestaltung abmildern kann. Untersuchungen zeigen sogar, dass Regenrückhaltebecken besonders seltenen salztoleranten Arten neue Lebensräume bieten können, die in der Natur kaum noch zu finden sind. Essentiell für diese Entwicklung sind regelmäßige Pflegemaßnahmen, die im Weiteren genauer erläutert werden [18]. Die das Rückhaltebecken umgebenden Flächen sollten zur Förderung der Biodiversität mit standortangepasstem Regiosaatgut angesät werden. Das Saatgut muss der Region „Westdeutsches Tiefland mit unterem Weserbergland“ entsprechen und mit RegioZert, VWW oder gleichwertig zertifiziert sein. Es kann eine Mischung für Standorte ohne extreme Ausprägung genutzt werden. Im Uferbereich eignet sich auch Saatgut, das zur Entwicklung einer hochstaudenreichen Feuchtwiese führt.

Das Regenrückhaltebecken wird grundsätzlich mit einem geschwungenen Ufer- und Böschungsbereich versehen, die ein abwechslungsreiches Gefälle bieten. Aufgrund der zusätzlichen Nutzung des RRBs als Löschteich ist dauerhaft Wasser im Becken vorhanden. An der tiefsten Stelle sind 2 m Wassertiefe vorgegeben. Der Uferbereich ist mit Flachwasserzonen geplant, die einen Lebensraum für Feuchtgebiets-Stauden und Gräser, wie dem Rohrkolben bieten. Zur Förderung der naturnahen Entwicklung können zu Beginn vereinzelt Pflanzungen von Röhricht vorgenommen werden. Der Uferbereich kann mit einzelnen Baumstecklingen der Baumarten Weide, Eschen und Schwarzerle versehen werden. Da diese Arten zur schnellen Ausbreitung neigen, ist der vereinzelt Einsatz von Stecklingen ausreichend. Dadurch wird auch eine übermäßige Bestandsdichte vermieden. Alle Pflanzenarten, die initial vorgesehen sind, müssen heimisch sein.

Von Sohl- und Uferbefestigungen kann, mit Ausnahme der Bereiche bei den Ein- und Auslaufbauwerken, abgesehen werden. Die Böschungen erhalten keine Andeckung mit Mutterboden.

Die Pflege des Beckens beinhaltet sowohl das Management von Pflanzen im und am Regenrückhaltebecken als auch die Entschlammung des Beckens selbst. Es empfiehlt sich die Sträucher und Bäume am Ufer des RRBs alle paar Jahre zu schneiden und die Entschlammung in einem ähnlichen Rhythmus durchzuführen [18].

Die beste Zeit für die Entschlammung sind die Monate Januar bis März. Der Rückschnitt der Gehölze kann zwischen den Monaten November bis Februar durchgeführt werden. Falls die Ausbreitung von Weiden überhandnimmt, können die Wurzelstöcke der Bäume in der gleichen Zeitspanne entnommen werden.

Das Schilf muss jährlich in denselben Monaten mithilfe eines Amphibienmähers oder eines handgeführten Balkenmähers gemäht werden. Die Mahd der Uferböschungen mit einem Bewuchs aus Hochstauden und Wiesen kann bereits im Oktober oder November erfolgen [19]. Durch diese Maßnahmen wird offener Boden geschaffen, der Samen ermöglicht zu keimen und zu wachsen [18].

5.4 Stadtgrün / Baumrigolen

Als zusätzlicher Baustein der Regenwasserbewirtschaftung werden Baumrigolen vorgeschlagen. Durch die Anlage von Grünflächen in stark versiegelten Gebieten kann das Mikroklima deutlich verbessert werden. Im Sommer stellt sich durch die Beschattung und die erhöhten Verdunstungsraten ein kühlender Effekt ein, der der Wärmeinsel (Stadt) entgegenwirkt. Auch der lokale Wasserhaushalt wird positiv verändert.

Baumrigolen, teilweise auch als Versickerungsbaumgruben bezeichnet, zählen zu dem Straßenbegleitgrün. Der Unterschied zu dem üblichen Straßenbegleitgrün besteht in ihrer zusätzlichen Funktion als gezielte Versickerungsanlage. Durch diesen Umstand kann die Wasserbilanz in diesem Gebiet weiter verbessert und die Kanalisation und das nachfolgende Gewässer entlastet werden.

Die Versickerungsbaumgruben können in ihrem Aufbau leicht differieren, jedoch haben sie alle zum Ziel eine erhöhte Versickerungsrate für das Gebiet zu erreichen. Für eine schadlose Versickerung muss ein Mindestabstand von einem Meter zum Grundwasser eingehalten werden. Das Straßenwasser sollte vor Einleitung in den Rigolenraum durch einen grobkörnigen Skelettboden in Kombination mit feineren Substraten und organischen Materialien vorgereinigt werden. Um die Tragfähigkeit des Untergrunds zu erhöhen und eine unerwünschte Verdichtung zu vermeiden, kann der Einbau von Betonzellen sinnvoll sein, die mit durchlässigem Material verfüllt werden.

Je nachdem wie das Oberflächenwasser dem Beet zugeführt wird, variiert der restliche Aufbau leicht. Bei der einfachsten Variante wird oberirdisch, durch ein Gefälle der Straße, das Wasser zu dem gewünschten Beet geleitet und versickert. Das Beet wird mit einer Mulde versehen, sodass sich das Wasser dort zusätzlich zwischenspeichern lässt. Eine weitere Option ist die unterirdische Zuführung des Oberflächenwassers in das Beet.

Der zusätzliche Retentionsraum hängt wesentlich von den geplanten Beetflächen ab. Baumrigolen sind eine sinnvolle Ergänzung zu den o.g. Bewirtschaftungsmaßnahmen, können diese jedoch nicht ersetzen.

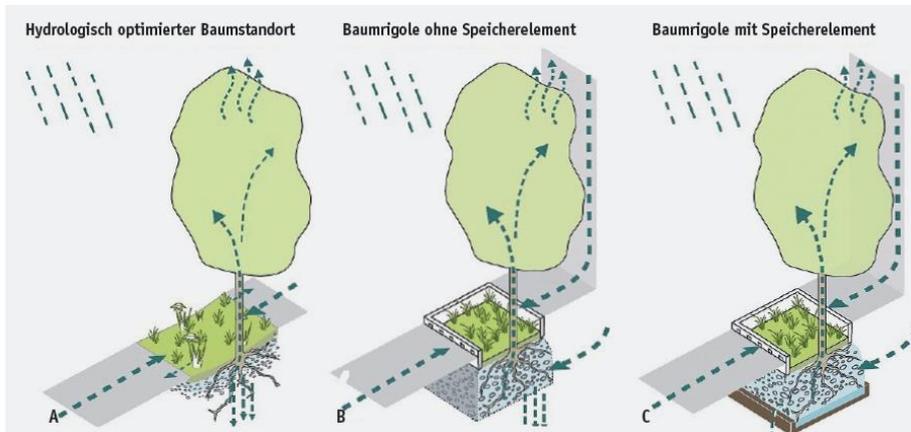


Abbildung 3: Versickerungsmöglichkeiten in Baumbetten (Quelle: [17])

5.5 Löschwasserteich

Für das B.-Plangebiet wurde seitens der Freiwilligen Feuerwehr Melle eine unabhängige Löschwasserversorgung gefordert.

Der erforderliche Löschwasserteich wird durch Vertiefung der Regenrückhaltung ausgebaut. Das für die Regenrückhaltung vorgesehene Flurstück zentral im Gebiet weist eine ausreichende Größe für die Einrichtung einer Feuerlöschreserve auf.

Die dafür tiefer zu liegende Beckensohle und der einzuhaltende Dauerwasserspiegel sichern eine Vorhaltung von 1.000 m³ Löschwasser. Der Entnahmeschacht ist über die Erschließungsstraße anfahrbar. Aufstellflächen für Löschfahrzeuge werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften eingerichtet.

Die Sohle des Regenrückhaltebeckens liegt in etwa in Höhe des zu erwartenden Grundwasserstandes. Der erforderliche Aushub für den Löschwasserteich befindet sich im Grundwasseranschnitt. Zur Vermeidung von Löschwasserverlusten sowie zur Verhinderung von Schadstoffeinträgen in das Grundwasser ist die Sohle des Teiches gegenüber dem versickerungsoffenen Boden zu dichten.

Die Dichtung kann erfolgen durch die Einlage von Bentonitmatten. Die Rammkernsondierung 5 weist anstehenden Schluff, lehmig, tonig aus. Das Baugrundgutachten gibt eine Durchlässigkeit zwischen $K_f 10^{-8}$ und 10^{-9} m/s für dieses Material an.

Eine Auskleidung des Feuerlöschteiches ist mit dem anstehenden Aushubboden aus physikalischer Sicht (Dichtigkeit) möglich. Für die endgültige Entscheidung der Verwendung des Bodens ist der Aushub bezogen auf seine Einbaufähigkeit vor Ort zu begutachten.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die Wohnungsbau Grönegau beabsichtigt die Flächen in B.-Plan Erlenweg in Melle Westerhausen zu erschließen. Die vorliegende Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, das die anfallenden Regenwassermengen über die vorhandene Bestandskanalisation abgeleitet werden können.

Die anfallenden Schmutzwässer können im Freigefälle der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation der Ortslage zugeleitet und über eine Druckrohrleitung zur Behandlung in die Kläranlage Gesmold abgeleitet werden. Die Schmutzwasservorflut für das geplante Erschließungsgebiet ist im Bereich Eisenbahnstraße überlastet. Die Stadt Melle beabsichtigt die Leistungsfähigkeit des Ortsnetzes in diesem Bereich zeitnah anzupassen.

Für den Anschluss des B.-Plangebietes an die angrenzende Regenwasserkanalisation ist die Schaffung von Rückhaltevolumen erforderlich. Zur Dämpfung des Niederschlagswasserabflusses wurde die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens im Gebiet mit Drosselabfluss in die vorhandene Ortskanalisation vorgesehen.

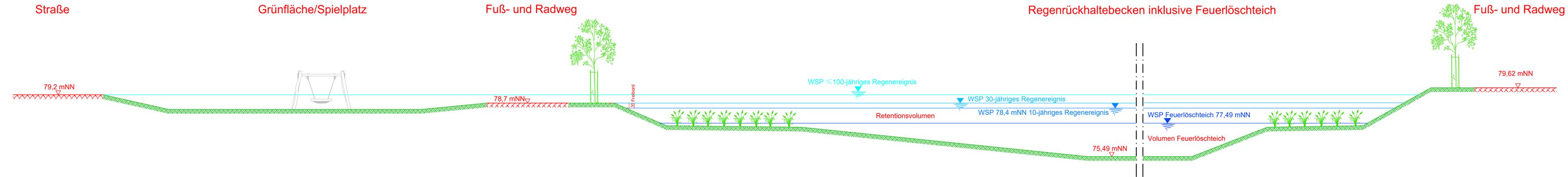
Eine zusätzliche Sicherung zur Schadensminimierung bei Starkregenereignissen durch geschickte Gestaltung der endgültigen Geländeoberflächen ist vorgesehen.

Zur Verbesserung der gestörten Wasserhaushaltsbilanz werden Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung auf den privaten Grundstücken empfohlen.

Anhang 1

Bemessung des Regenrückhaltevolumens

Schnitt A-A



| | | | |
|--|--|--|------------|
| Der Auftraggeber: Stadt Melle, Bauamt | | Für die Planung: HI-Nord Planungsgesellschaft mbH | |
| Datum: 31.05.2022 | | Name: <i>M. Kipsieker</i> | |
| Auftraggeber: Melle Die Stadt. | | Stadt Melle Bauamt | |
| Projekt: BG "Erlenweg", Stadt Melle, OT Westerhausen Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung | | Schürenkamp 16, 49324 Melle Telefon: 05422 965-0 Telefax: 05422 965-348 E-Mail: info@stadt-melle.de | |
| Planinhalt: Entwässerungskonzept - Regenrückhaltebecken Längsschnitt | | Zeichnungsnummer HI-Nord Planungsgesellschaft mbH: 102145_01_0003_LS | |
| Zeichnungsnummer Auftraggeber: ----- | | Datum | |
| | | Bearbeitet: | 07.06.2022 |
| | | Gezeichnet: | 07.06.2022 |
| | | Geprüft: | 07.06.2022 |
| | | Maßstab: | 1 : 100 |
| | | Name | |
| | | Dipl.-Ing. Michael Kipsieker | |
| | | M. Sc. Sabrina Hengge | |
| | | Dipl.-Ing. Michael Kipsieker | |
| | | Format: ----- | |
| | | Anlage: ----- | |

Zeichnung: V01, V02, V03, V04, V05, V06, V07, V08, V09, V10, V11, V12, V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V20, V21, V22, V23, V24, V25, V26, V27, V28, V29, V30, V31, V32, V33, V34, V35, V36, V37, V38, V39, V40, V41, V42, V43, V44, V45, V46, V47, V48, V49, V50, V51, V52, V53, V54, V55, V56, V57, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V64, V65, V66, V67, V68, V69, V70, V71, V72, V73, V74, V75, V76, V77, V78, V79, V80, V81, V82, V83, V84, V85, V86, V87, V88, V89, V90, V91, V92, V93, V94, V95, V96, V97, V98, V99, V100, V101, V102, V103, V104, V105, V106, V107, V108, V109, V110, V111, V112, V113, V114, V115, V116, V117, V118, V119, V120, V121, V122, V123, V124, V125, V126, V127, V128, V129, V130, V131, V132, V133, V134, V135, V136, V137, V138, V139, V140, V141, V142, V143, V144, V145, V146, V147, V148, V149, V150, V151, V152, V153, V154, V155, V156, V157, V158, V159, V160, V161, V162, V163, V164, V165, V166, V167, V168, V169, V170, V171, V172, V173, V174, V175, V176, V177, V178, V179, V180, V181, V182, V183, V184, V185, V186, V187, V188, V189, V190, V191, V192, V193, V194, V195, V196, V197, V198, V199, V200, V201, V202, V203, V204, V205, V206, V207, V208, V209, V210, V211, V212, V213, V214, V215, V216, V217, V218, V219, V220, V221, V222, V223, V224, V225, V226, V227, V228, V229, V230, V231, V232, V233, V234, V235, V236, V237, V238, V239, V240, V241, V242, V243, V244, V245, V246, V247, V248, V249, V250, V251, V252, V253, V254, V255, V256, V257, V258, V259, V260, V261, V262, V263, V264, V265, V266, V267, V268, V269, V270, V271, V272, V273, V274, V275, V276, V277, V278, V279, V280, V281, V282, V283, V284, V285, V286, V287, V288, V289, V290, V291, V292, V293, V294, V295, V296, V297, V298, V299, V300, V301, V302, V303, V304, V305, V306, V307, V308, V309, V310, V311, V312, V313, V314, V315, V316, V317, V318, V319, V320, V321, V322, V323, V324, V325, V326, V327, V328, V329, V330, V331, V332, V333, V334, V335, V336, V337, V338, V339, V340, V341, V342, V343, V344, V345, V346, V347, V348, V349, V350, V351, V352, V353, V354, V355, V356, V357, V358, V359, V360, V361, V362, V363, V364, V365, V366, V367, V368, V369, V370, V371, V372, V373, V374, V375, V376, V377, V378, V379, V380, V381, V382, V383, V384, V385, V386, V387, V388, V389, V390, V391, V392, V393, V394, V395, V396, V397, V398, V399, V400, V401, V402, V403, V404, V405, V406, V407, V408, V409, V410, V411, V412, V413, V414, V415, V416, V417, V418, V419, V420, V421, V422, V423, V424, V425, V426, V427, V428, V429, V430, V431, V432, V433, V434, V435, V436, V437, V438, V439, V440, V441, V442, V443, V444, V445, V446, V447, V448, V449, V450, V451, V452, V453, V454, V455, V456, V457, V458, V459, V460, V461, V462, V463, V464, V465, V466, V467, V468, V469, V470, V471, V472, V473, V474, V475, V476, V477, V478, V479, V480, V481, V482, V483, V484, V485, V486, V487, V488, V489, V490, V491, V492, V493, V494, V495, V496, V497, V498, V499, V500, V501, V502, V503, V504, V505, V506, V507, V508, V509, V510, V511, V512, V513, V514, V515, V516, V517, V518, V519, V520, V521, V522, V523, V524, V525, V526, V527, V528, V529, V530, V531, V532, V533, V534, V535, V536, V537, V538, V539, V540, V541, V542, V543, V544, V545, V546, V547, V548, V549, V550, V551, V552, V553, V554, V555, V556, V557, V558, V559, V560, V561, V562, V563, V564, V565, V566, V567, V568, V569, V570, V571, V572, V573, V574, V575, V576, V577, V578, V579, V580, V581, V582, V583, V584, V585, V586, V587, V588, V589, V590, V591, V592, V593, V594, V595, V596, V597, V598, V599, V600, V601, V602, V603, V604, V605, V606, V607, V608, V609, V610, V611, V612, V613, V614, V615, V616, V617, V618, V619, V620, V621, V622, V623, V624, V625, V626, V627, V628, V629, V630, V631, V632, V633, V634, V635, V636, V637, V638, V639, V640, V641, V642, V643, V644, V645, V646, V647, V648, V649, V650, V651, V652, V653, V654, V655, V656, V657, V658, V659, V660, V661, V662, V663, V664, V665, V666, V667, V668, V669, V670, V671, V672, V673, V674, V675, V676, V677, V678, V679, V680, V681, V682, V683, V684, V685, V686, V687, V688, V689, V690, V691, V692, V693, V694, V695, V696, V697, V698, V699, V700, V701, V702, V703, V704, V705, V706, V707, V708, V709, V710, V711, V712, V713, V714, V715, V716, V717, V718, V719, V720, V721, V722, V723, V724, V725, V726, V727, V728, V729, V730, V731, V732, V733, V734, V735, V736, V737, V738, V739, V740, V741, V742, V743, V744, V745, V746, V747, V748, V749, V750, V751, V752, V753, V754, V755, V756, V757, V758, V759, V760, V761, V762, V763, V764, V765, V766, V767, V768, V769, V770, V771, V772, V773, V774, V775, V776, V777, V778, V779, V780, V781, V782, V783, V784, V785, V786, V787, V788, V789, V790, V791, V792, V793, V794, V795, V796, V797, V798, V799, V800, V801, V802, V803, V804, V805, V806, V807, V808, V809, V810, V811, V812, V813, V814, V815, V816, V817, V818, V819, V820, V821, V822, V823, V824, V825, V826, V827, V828, V829, V830, V831, V832, V833, V834, V835, V836, V837, V838, V839, V840, V841, V842, V843, V844, V845, V846, V847, V848, V849, V850, V851, V852, V853, V854, V855, V856, V857, V858, V859, V860, V861, V862, V863, V864, V865, V866, V867, V868, V869, V870, V871, V872, V873, V874, V875, V876, V877, V878, V879, V880, V881, V882, V883, V884, V885, V886, V887, V888, V889, V890, V891, V892, V893, V894, V895, V896, V897, V898, V899, V900, V901, V902, V903, V904, V905, V906, V907, V908, V909, V910, V911, V912, V913, V914, V915, V916, V917, V918, V919, V920, V921, V922, V923, V924, V925, V926, V927, V928, V929, V930, V931, V932, V933, V934, V935, V936, V937, V938, V939, V940, V941, V942, V943, V944, V945, V946, V947, V948, V949, V950, V951, V952, V953, V954, V955, V956, V957, V958, V959, V960, V961, V962, V963, V964, V965, V966, V967, V968, V969, V970, V971, V972, V973, V974, V975, V976, V977, V978, V979, V980, V981, V982, V983, V984, V985, V986, V987, V988, V989, V990, V991, V992, V993, V994, V995, V996, V997, V998, V999, V1000, V1001, V1002, V1003, V1004, V1005, V1006, V1007, V1008, V1009, V1010, V1011, V1012, V1013, V1014, V1015, V1016, V1017, V1018, V1019, V1020, V1021, V1022, V1023, V1024, V1025, V1026, V1027, V1028, V1029, V1030, V1031, V1032, V1033, V1034, V1035, V1036, V1037, V1038, V1039, V1040, V1041, V1042, V1043, V1044, V1045, V1046, V1047, V1048, V1049, V1050, V1051, V1052, V1053, V1054, V1055, V1056, V1057, V1058, V1059, V1060, V1061, V1062, V1063, V1064, V1065, V1066, V1067, V1068, V1069, V1070, V1071, V1072, V1073, V1074, V1075, V1076, V1077, V1078, V1079, V1080, V1081, V1082, V1083, V1084, V1085, V1086, V1087, V1088, V1089, V1090, V1091, V1092, V1093, V1094, V1095, V1096, V1097, V1098, V1099, V1100, V1101, V1102, V1103, V1104, V1105, V1106, V1107, V1108, V1109, V1110, V1111, V1112, V1113, V1114, V1115, V1116, V1117, V1118, V1119, V1120, V1121, V1122, V1123, V1124, V1125, V1126, V1127, V1128, V1129, V1130, V1131, V1132, V1133, V1134, V1135, V1136, V1137, V1138, V1139, V1140, V1141, V1142, V1143, V1144, V1145, V1146, V1147, V1148, V1149, V1150, V1151, V1152, V1153, V1154, V1155, V1156, V1157, V1158, V1159, V1160, V1161, V1162, V1163, V1164, V1165, V1166, V1167, V1168, V1169, V1170, V1171, V1172, V1173, V1174, V1175, V1176, V1177, V1178, V1179, V1180, V1181, V1182, V1183, V1184, V1185, V1186, V1187, V1188, V1189, V1190, V1191, V1192, V1193, V1194, V1195, V1196, V1197, V1198, V1199, V1200, V1201, V1202, V1203, V1204, V1205, V1206, V1207, V1208, V1209, V1210, V1211, V1212, V1213, V1214, V1215, V1216, V1217, V1218, V1219, V1220, V1221, V1222, V1223, V1224, V1225, V1226, V1227, V1228, V1229, V1230, V1231, V1232, V1233, V1234, V1235, V1236, V1237, V1238, V1239, V1240, V1241, V1242, V1243, V1244, V1245, V1246, V1247, V1248, V1249, V1250, V1251, V1252, V1253, V1254, V1255, V1256, V1257, V1258, V1259, V1260, V1261, V1262, V1263, V1264, V1265, V1266, V1267, V1268, V1269, V1270, V1271, V1272, V1273, V1274, V1275, V1276, V1277, V1278, V1279, V1280, V1281, V1282, V1283, V1284, V1285, V1286, V1287, V1288, V1289, V1290, V1291, V1292, V1293, V1294, V1295, V1296, V1297, V1298, V1299, V1300, V1301, V1302, V1303, V1304, V1305, V1306, V1307, V1308, V1309, V1310, V1311, V1312, V1313, V1314, V1315, V1316, V1317, V1318, V1319, V1320, V1321, V1322, V1323, V1324, V1325, V1326, V1327, V1328, V1329, V1330, V1331, V1332, V1333, V1334, V1335, V1336, V1337, V1338, V1339, V1340, V1341, V1342, V1343, V1344, V1345, V1346, V1347, V1348, V1349, V1350, V1351, V1352, V1353, V1354, V1355, V1356, V1357, V1358, V1359, V1360, V1361, V1362, V1363, V1364, V1365, V1366, V1367, V1368, V1369, V1370, V1371, V1372, V1373, V1374, V1375, V1376, V1377, V1378, V1379, V1380, V1381, V1382, V1383, V1384, V1385, V1386, V1387, V1388, V1389, V1390, V1391, V1392, V1393, V1394, V1395, V1396, V1397, V1398, V1399, V1400, V1401, V1402, V1403, V1404, V1405, V1406, V1407, V1408, V1409, V1410, V1411, V1412, V1413, V1414, V1415, V1416, V1417, V1418, V1419, V1420, V1421, V1422, V1423, V1424, V1425, V1426, V1427, V1428, V1429, V1430, V1431, V1432, V1433, V1434, V1435, V1436, V1437, V1438, V1439, V1440, V1441, V1442, V1443, V1444, V1445, V1446, V1447, V1448, V1449, V1450, V1451, V1452, V1453, V1454, V1455, V1456, V1457, V1458, V1459, V1460, V1461, V1462, V1463, V1464, V1465, V1466, V1467, V1468, V1469, V1470, V1471, V1472, V1473, V1474, V1475, V1476, V1477, V1478, V1479, V1480, V1481, V1482, V1483, V1484, V1485, V1486, V1487, V1488, V1489, V1490, V1491, V1492, V1493, V1494, V1495, V1496, V1497, V1498, V1499, V1500, V1501, V1502, V1503, V1504, V1505, V1506, V1507, V1508, V1509, V1510, V1511, V1512, V1513, V1514, V1515, V1516, V1517, V1518, V1519, V1520, V1521, V1522, V1523, V1524, V1525, V1526, V1527, V1528, V1529, V1530, V1531, V1532, V1533, V1534, V1535, V1536, V1537, V1538, V1539, V1540, V1541, V1542, V1543, V1544, V1545, V1546, V1547, V1548, V1549, V1550, V1551, V1552, V1553, V1554, V1555, V1556, V1557, V1558, V1559, V1560, V1561, V1562, V1563, V1564, V1565, V1566, V1567, V1568, V1569, V1570, V1571, V1572, V1573, V1574, V1575, V1576, V1577, V1578, V1579, V1580, V1581, V1582, V1583, V1584, V1585, V1586, V1587, V1588, V1589, V1590, V1591, V1592, V1593, V1594, V1595, V1596, V1597, V1598, V1599, V1600, V1601, V1602, V1603, V1604, V1605, V1606, V1607, V1608, V1609, V1610, V1611, V1612, V1613, V1614, V1615, V1616, V1617, V1618, V1619, V1620, V1621, V1622, V1623, V1624, V1625, V1626, V1627, V1628, V1629, V1630, V1631, V1632, V1633, V1634, V1635, V1636, V1637, V1638, V1639, V1640, V1641, V1642, V1643, V1644, V1645, V1646, V1647, V1648, V1649, V1650, V1651, V1652, V1653, V1654, V1655, V1656, V1657, V1658, V1659, V1660, V1661, V1662, V1663, V1664, V1665, V1666, V1667, V1668, V1669, V1670, V1671, V1672, V1673, V1674, V1675, V1676, V1677, V1678, V1679, V1680, V1681, V1682, V1683, V1684, V1685, V1686, V1687, V1688, V1689, V1690, V1691, V1692, V1693, V1694, V1695, V1696, V1697, V1698, V1699, V1700, V1701, V1702, V1703, V1704, V1705, V1706, V1707, V1708, V1709, V1710, V1711, V1712, V1713, V1714, V1715, V1716, V1717, V1718, V1719, V1720, V1721, V1722, V1723, V1724, V1725, V1726, V1727, V1728, V1729, V1730, V1731, V1732, V1733, V1734, V1735, V1736, V1737, V1738, V1739, V1740, V1741, V1742, V1743, V1744, V1745, V1746, V1747, V1748, V1749, V1750, V1751, V1752, V1753, V1754, V1755, V1756, V1757, V1758, V1759, V1760, V1761, V1762, V1763, V1764, V1765, V1766, V1767, V1768, V1769, V1770, V1771, V1772, V1773, V1774, V1775, V1776, V1777, V1778, V1779, V1780, V1781, V1782, V1783, V1784, V1785, V1786, V1787, V1788, V1789, V1790, V1791, V1792, V1793, V1794, V1795, V1796, V1797, V1798, V1799, V1800, V1801, V1802, V1803, V1804, V1805, V1806, V1807, V1808, V1809, V1810, V1811, V1812, V1813, V1814, V1815, V1816, V1817, V1818, V1819, V1820, V1821, V1822, V1823, V1824, V1825, V1826, V1827, V1828, V1829, V1830, V1831, V1832, V1833, V1834, V1835, V1836, V1837, V1838, V1839, V1840, V1841, V1842, V1843, V1844, V1845, V1846, V1847, V1848, V1849, V1850, V1851, V1852, V1853, V1854, V1855, V1856, V1857, V1858, V1859, V1860, V1861, V1862, V1863, V1864, V1865, V1866, V1867, V1868, V1869, V1870, V1871, V1872, V1873, V1874, V1875, V1876, V1877, V1878, V1879, V1880, V1881, V1882, V1883, V1884, V1885, V1886, V1887, V1888, V1889, V1890, V1891, V1892, V1893, V1894, V1895, V1896, V1897, V1898, V1899, V1900, V1901, V1902, V1903, V1904, V1905, V1906, V1907, V1908, V1909, V1910, V1911, V1912, V1913, V1914, V1915, V1916, V1917, V1918, V1919, V1920, V1921, V1922, V1923, V1924, V1925, V1926, V1927, V1928, V1929, V1930, V1931, V1932, V1933, V1934, V1935, V1936, V1937, V1938, V1939, V1940, V1941, V1942, V1943, V1944, V1945, V1946, V1947, V1948, V1949, V1950, V1951, V1952, V1953, V1954, V1955, V1956, V1957, V1958, V1959, V1960, V1961, V1962, V1963, V1964, V1965, V1966, V1967, V1968, V1969, V1970, V1971, V1972, V1973, V1974, V1975, V1976, V1977, V1978, V1979, V1980, V1981, V1982, V1983, V1984, V1985, V1986, V1987, V1988, V1989, V1990, V1991, V1992, V1993, V1994, V1995, V1996, V1997, V1998, V1999, V2000, V2001, V2002, V2003, V2004, V2005, V2006, V2007, V2008, V2009, V2010, V2011, V2012, V2013, V2014, V2015, V2016, V2017, V2018, V2019, V2020, V2021, V2022, V2023, V2024, V2025, V2026, V2027, V2028, V2029, V2030, V2031, V2032, V2033, V2034, V2035, V2036, V2037, V2038, V2039, V2040, V2041, V2042, V2043, V