

TimCon

B.-Plangebiet Stadt Melle, OT Gesmold

„Baumgarten, 3. Änderung“

Hydraulische Nachweisführung

Osnabrück, im Mai 2022



Auftraggeber:

TimCon GmbH & Co. KG
Piesberger Straße 2A
49090 Osnabrück

Auftraggeber-Name

Aufgestellt durch:

HI-Nord Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure
Rheiner Landstraße 9
49078 Osnabrück

Osnabrück, 30.05.2022

770101_00 / BP

20220404_770101_EB_VU Melle Baumgarten.docx

i.A. C. Borger

Projektleiter: Dipl.-Ing. Christoph Borger



B. Potrykus
Projektingenieurin: Dipl.-Ing. Beate Potrykus

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Projektkurzbeschreibung	1
1.3	Aufgabenstellung	2
2	ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	3
3	PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN	3
4	UNTERSUCHUNG ZUR ABWASSERABLEITUNG	4
4.1	Vorhandene Abflusssituation	4
4.2	Geplante Abwasserableitung	4
4.2.1	Schmutzwasserableitung	5
4.2.2	Schmutzwasseranfall	5
4.2.3	Regenwasserableitung	6
4.2.4	Regenwasseranfall	6
4.2.5	Begrenzung der Einleitmenge	7
4.2.6	Regenrückhaltung	7

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Plangebietes, Quelle: Nibis Kartenserver vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie [18]	2
Abbildung 2: B.-Plan "Baumgarten - 3. Änderung", Quelle: RMM [6]	3

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE 1: BEMESSUNG DES REGENRÜCKHALTEVOLUMENS

PLANVERZEICHNIS

770101_00_001_LP	Lageplan Entwässerungskonzept	M 1:500
------------------	-------------------------------	---------

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Plangrundlagen und projektbezogene Unterlagen:

- [1] Geltungsbereich "Baumgarten - 3. Änderung" Melle-Gesmold, M 1:1.000, Stadt Melle, Stand 05.2021
- [2] Bestandsvermessung des Urgeländes, Höhenplan Gesmolder Straße 178, Vermessungsbüro Streif, Stand 08.11.2021
- [3] Baugrundgutachten zum Neubau einer Wohnanlage Gesmolder Str. 178 in 49326 Melle, CT Gutachterbüro Temme, Osnabrück, Stand 18.03.2022
- [4] Bebauungskonzept als Anlage zum Antrag auf Einleitung eines Aufstellungsbeschlusses für einen Angebotsbebauungsplan Baumgarten – Bebauungsplan Stadt Melle-Gesmold, M 1:500, RMN Architekten, Stand 20.05.2021
- [5] Bestandssituation mit unterlegtem Bebauungsplan als Anlage zum Antrag auf Einleitung eines Aufstellungsbeschlusses für einen Angebotsbebauungsplan Baumgarten – Bebauungsplan Stadt Melle-Gesmold, M 1:500, RMN Architekten, Stand 20.05.2021
- [6] Regenwasserbewirtschaftung in Neubaugebieten, Fachinformation Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Potsdam, Dezember 2011

Technische Regelwerke, Normen und gesetzliche Bestimmungen:

- [7] Wasserhaushaltsgesetz, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes, WHG in der Fassung vom 31.07.2009
- [8] Niedersächsisches Wassergesetz, NWG in der Fassung vom 19. Februar 2010
- [9] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., April 2008
- [10] Arbeitshilfen Abwasser: Planung, Bau und Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Dezember 2015
- [11] DWA - A 110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen, August 2006

- [12] DWA - A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Dezember 2013
- [13] DWA - A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2006
- [14] DWA - A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung, November 2013

Veröffentlichungen und Fachliteratur:

- [15] Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, Otto Wetzell, Teubner Verlag Wiesbaden, 35. Auflage
- [16] Planungs- und Gestaltungsgrundsätze für Regenrückhaltebecken im Stadtgebiet von Osnabrück, Stadtwerke Osnabrück und Stadt Osnabrück, 31.10.2007
- [17] NIBIS Kartenserver, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover
- [18] Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung (KOSTRA-DWD 2010R), Version 3.2, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, 2016

1 EINLEITUNG

1.1 Veranlassung

Die Timcon GmbH & Co. KG beabsichtigt die Erschließung des B.-Plangebietes "Baumgarten - 3. Änderung" in Melle, OT Gesmold. 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 TimCon GmbH der HI-Nord Planungsgesellschaft mbH den Auftrag, einen hydraulischen Nachweis zur Schmutz- und Regenwasserableitung zu erstellen.

1.2 Projektkurzbeschreibung

Das B.-Plangebiet "Baumgarten - 3. Änderung" liegt westlich der Stadt Melle im Ortsteil Gesmold nördlich der Gesmolder Straße, westlich des Von-Amelunxen-Weges und hat die Flurstücksnummer 64/5 mit der postalische Adresse Gesmolder Straße 178. Der nördliche Teil des Grundstücks wird aktuell als Grünfläche / Mähwiese genutzt, der südliche Teil ist mit Bestandsbebauung und Hofflächen befestigt.

Auf dem nördlichen Teil des derzeit als Mähwiese genutzten B.-Plangebietes ist die Errichtung zweier Gebäudekomplexe mit Wohnbebauung vorgesehen. Die vorhandene Wohnbebauung im südlichen Teil soll aufrecht erhalten bleiben und als Tagespflege umgenutzt werden.

Nördlich des B.-Plangebietes befindet sich auf dem Grundstück die Anschlussmöglichkeit an das öffentliche Kanalnetz mit Schmutz- und Regenwasserkanal. Der Schmutzwasserkanal verläuft über die Straße Baumgarten in das Pumpwerk Gesmold. Der Regenwasserkanal mündet über die Straße Baumgarten im Kreuzungsbereich Zur Femlinde in einen Graben mit Vorflut in die Else.

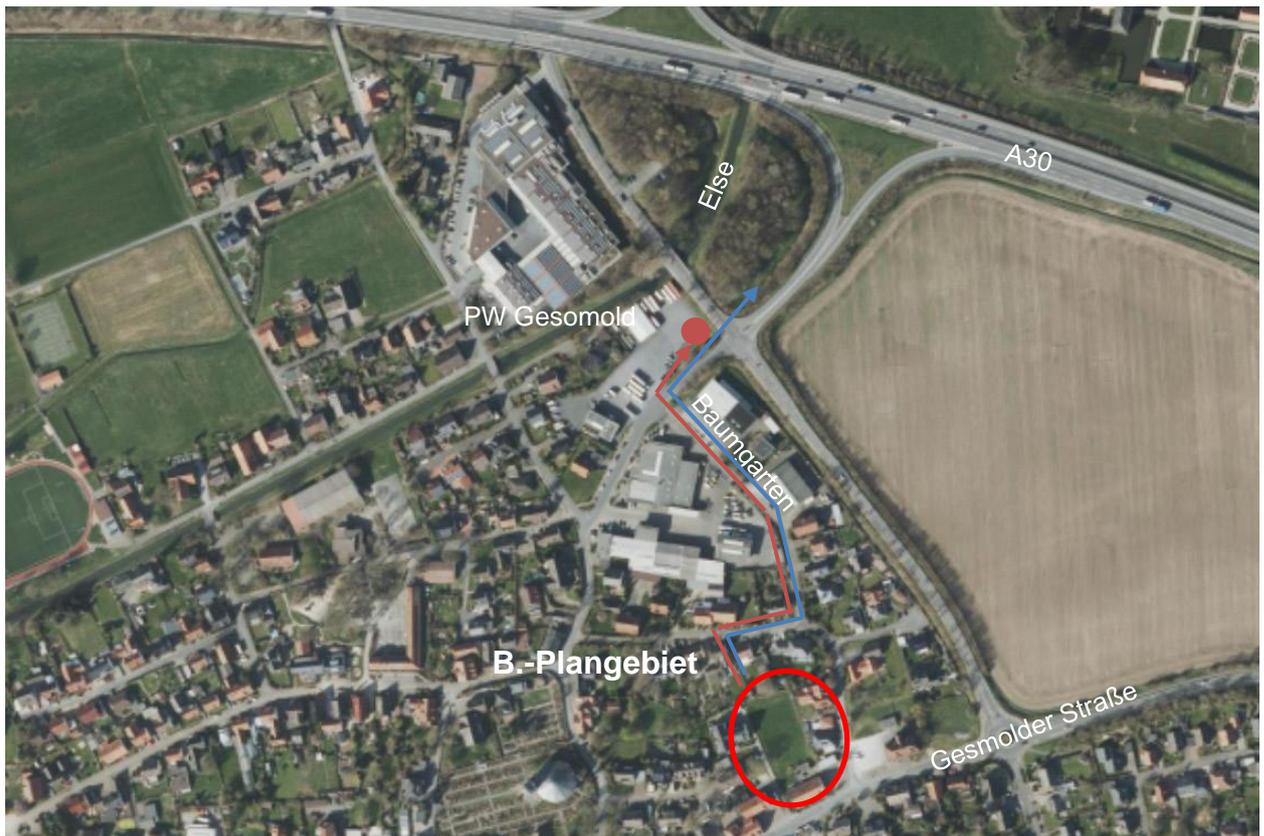


Abbildung 1: Lage des Plangebietes, Quelle: Nibis Kartenserver vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie [17]

1.3 Aufgabenstellung

Für die Erschließung wird eine Trennkanalisation geplant. Zur schadlosen Ableitung des durch Versiegelung erheblich erhöhten Niederschlagsabflusses ist zur Einhaltung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der öffentlichen Regenwasserkanalisation eine Drosselung der Einleitmenge in den Regenwasserkanal vorzusehen.

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

2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Das B.-Plangebiet liegt in der Ortslage Melle-Gesmold. Das Gelände fällt von 86 mNN im Südwesten auf 81 mNN im Nordwesten. Das Gelände weist ein durchschnittliches Geländegefälle von ca. 5 % auf. Unmittelbar nördlich an das B.-Plangebiet grenzen die Grundstücke mit Wohnbebauung des Von-Amelunxen-Weges.



Abbildung 2: B.-Plan "Baumgarten - 3. Änderung", Quelle: RMM [5]

3 PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN

Als Planungsgrundlage wurden der HI-Nord Planungsgesellschaft mbH das Luftbild, die Automatisierte Liegenschaftskarte, das Kanalkataster, die Bestandsvermessung des Urgeländes, das Baugrundgutachten sowie der digitale Bebauungsplan zur Verfügung gestellt.

Die anlässlich des Baugrundgutachten durchgeführten Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, wonach bis 1,1 bzw. 1,8 m unter GOK mit anthropogenen Auffüllungen und bis 1,7 bzw. 3,4 m unter GOK mit Löss und Sandlöss über glaziofluviale Ablagerungen angetroffen wurden. Die

Grundwasseroberfläche fällt in Richtung Norden. Der geschätzte max. Grundwasserstand an der südlichen Baugrenze wird mit ca. 81,0 mNN (ca. 4,5 m unter GOK) und an der nördlichen Baugrenze mit 79,6 mNN (ca. 1,4 m unter GOK) angesetzt.

Die Durchlässigkeit der in der ungesättigten Bodenzone angetroffenen oberflächennahen Schichten im nördlichen Bereich wurden mit kleiner $1,5 \times 10^{-7}$ m/s ermittelt. Das Baugrundgutachten kommt zu der Schlussfolgerung, dass zur Niederschlagswasserbeseitigung eine Versickerung des anfallenden Niederschlags- und Oberflächenwassers in den oberflächennahen Untergrund nicht möglich ist.

Die Niederschlagshöhen für Melle wurden dem Kostra Atlas des Deutschen Wetterdienstes, Spalte 21, Zeile 39 [18] entnommen. Für einen einjährigen Niederschlag von 15-minütiger Dauer beträgt die Niederschlagsspende $r_{15;1} = 112,2$ l/(sxha).

4 UNTERSUCHUNG ZUR ABWASSERABLEITUNG

4.1 Vorhandene Abflusssituation

Der mit einem Flächenanteil von rund 1.550 m² große südliche Teil der B.-Planfläche ist mit Bestandsbebauung und Hofflächen befestigt. Der Niederschlagsabfluss der befestigten Bestandsflächen entwässert über zwei Anschlussleitungen sowohl in den Regenwasserkanal in der Gesmolder Straße (Dachwasser Wohnbebauung) in die Haltung 14385, DN 400, als auch in den Regenwasserkanal im Von-Amelunxen-Weg (Hoffläche und Garagen) in die Haltung 14386, DN 400. Die Schmutzwasseranschlussleitung bindet an die Haltung 14395, DN 200 im Von-Amelunxen-Weg an.

Der mit einem Flächenanteil von 2.055 m² große nördliche Teil der B.-Planfläche ist unbefestigt und hat aufgrund der Gefällesituation in nördliche Richtung einen natürlichen Gebietsabfluss.

4.2 Geplante Abwasserableitung

Ein Flächenanteil von 930 m² der vorhandenen Wohnbebauung mit Hoffläche und östlichen Garagen im südlichen Teil des B.-Plangebietes wird beibehalten. Die nördlich des Wohnhauses liegende Doppelgarage entfällt. Die Entwässerung mit Anschlüssen an die Schmutz- und Regenwasserkanalisation wird unverändert aufrechterhalten.

An der westlichen Grundstücksgrenze kommt es aufgrund von Geh-/Fahr- und Leitungsrecht für die Tiefgaragenzufahrt zu Niederschlagswasserzufluss des 225 m² großen, außerhalb der B.-Planfläche liegenden Einzugsgebietes.

Für die Entwässerung der Neubebauung auf der $3.608 - 930 + 225 = 2.903$ m² großen nördlichen B.-Planfläche wird eine Trennkanalisation vorgesehen. Die vorhandene Kanalisation an der nördlichen Grundstücksgrenze ist die erreichbare Vorflut für die Abwasserbeseitigung des B.-Plangebietes. Der RW-Kanal weist einen Innendurchmesser von DN 500 mm mit einem Leitungsgefälle von 2,4 Promille auf. Der SW-Kanal hat einen Innendurchmesser von DN 200 mit einem Leitungsgefälle von 3,7 Promille.

4.2.1 Schmutzwasserableitung

Aufgrund der Geländetopografie und der vorgesehenen Straßenlage ist für die geplante Wohnbebauung der beiden Gebäudetrakte ein Anschluss der Schmutzwasserleitung im Freigefälle an die vorhandene Ortskanalisation an der nördlichen Grundstücksgrenze möglich.

Das anfallende Abwasser wird über die Ortskanalisation und einer Abwasserpumpstation über eine Druckrohrleitung der Abwasserreinigungsanlage Gesmold zugeleitet. Die Bemessung der Abwasserpumpstation und der Nachweis der vorhandenen Behandlungskapazitäten auf der KA Gesmold sind zu überprüfen.

4.2.2 Schmutzwasseranfall

Für den Schmutzwasseranfall wird von ca. 2 Einwohnern je WE ausgegangen. Bei 22 WE ergibt sich eine Einwohnerzahl von ca. 44 EW. Ausgehend von einem Schmutzwasseraufkommen von 5 l/(s * 1000 EW) ergibt sich eine gegenüber dem Bestand erhöhte Schmutzwassermenge von:

$$Qt = 44 \times 0,005 = 0,2 \text{ [l/s]}$$

Der Schmutzwasseranfall im südlichen Teilbereich der B.-Planfläche wird unverändertlich beibehalten.

4.2.3 Regenwasserableitung

Aufgrund der topographischen Situation ist eine Ableitung des Regenwassers für die geplanten Neubebauung ausschließlich in nördliche Richtung, in die öffentliche Regenwasserkanalisation möglich.

Das anfallende Abwasser wird über die Ortskanalisation in nördliche Richtung über einen Entwässerungsgraben in den Vorfluter Else abgeleitet.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Regenkanalisation ist auf das vorhandene Generalentwässerungskonzept ausgelegt. Für das Generalentwässerungskonzept wurde nach Aussage des Tiefbauamtes der Stadt Melle für die Wohnbebauung ein Befestigungsgrad entsprechend der Grundflächenzahl (somit $\psi = 0,4$) und ein Bemessungsregen von $r = 130,0 \text{ l/(sxha)}$ angesetzt. Die Einleitmenge in die öffentliche Regenwasserkanalisation vom Planungsgrundstück ist somit auf die zulässige Gesamteinleitmenge von

$$Q_r = 3.608 / 10.000 [\text{ha}] \times 0,4 \times 130,0 [\text{l/(sxha)}] = 18,76 \text{ l/s}$$

zu begrenzen.

Darüber hinaus ist zum Schutz der tiefer liegenden, nördlich angrenzenden Anlieger im Rahmen der Genehmigungsplanung die schadlose Überflutung innerhalb des Planungsgrundstücks auch bei Starkregenereignissen (30-jähriges Niederschlagsereignis) aufzuzeigen.

4.2.4 Regenwasseranfall

Für die Ermittlung des Regenwasseranfalls wird entsprechend DIN EN 752 und A 118 ein Bemessungsregen $r_{5,2} = 250,0 \text{ l/(sxha}_{\text{red}})$ angesetzt.

Die anfallende Niederschlagswassereinleitmenge ermittelt sich aus der Befestigung gemäß dem geänderten Bebauungsplan, der von einer Grundflächenzahl von 0,6 mit einer maximal zulässigen 50%igen Überschreitung durch Nebenanlagen ausgeht. Die befestigten Flächen werden unterteilt in Teilflächen mit entsprechenden Abflussbeiwerten. Diese werden wie folgt angesetzt:

Teilfläche (Gesamt)	Flächenanteil	Abflussbeiwert C_s
Bebauung mit harter Bedachung	60,0 %	1,0
Pflaster mit offenen Fugen	6,7 %	0,9
Nebenanlagen mit Gründach	6,7 %	0,7
Pflaster mit Sickerpflaster	6,7 %	0,4
Grünflächen	20,0 %	0,3

Für die Gesamteinzugsfläche ergibt sich ein mittlerer Abflussbeiwert gemäß geändertem Bebauungsplan zu 0,7934. Der anfallende Niederschlagswasserabfluss ermittelt sich demnach zu:

$$Q_{r5,2} = 3.608 / 10.000 \times 0,7934 \times 250,0 = 71,6 \text{ l/s}$$

Der Anteil der Bestandsbebauung mit Aufrechterhaltung der Abwasserableitung für die entsprechenden Teilflächen beträgt:

Teilfläche (Bestand)	Fläche [ha]	Abflussbeiwert C_s
Bebauung mit harter Bedachung	440	1,0
Pflaster mit offenen Fugen	490	0,9

Für die Teileinzugsfläche von 930 m² ergibt sich ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,95. Dies entspricht einer im Generalentwässerungskonzept berücksichtigten anteiligen Niederschlagsmenge von

$$Q_r = 930 / 10.000 [\text{ha}] \times 0,95 \times 130,0 [\text{l}/(\text{s}\cdot\text{ha})] = 11,45 \text{ l/s}$$

4.2.5 Begrenzung der Einleitmenge

Zur Einhaltung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des öffentlichen Regenwasserkanals im Einklang mit dem Niederschlagswasserbeseitigungskonzept ist die Ableitung vom Planungsgrundstück zu begrenzen. Durch die Aufrechterhaltung der Abwassereinleitung aus der Bestandsbebauung ist die zusätzlich zulässige Niederschlagswassereinleitmenge auf

$$Q_{dr,max} = 18,76 - 11,45 = 7,31 \text{ l/s}$$

zu begrenzen. Die darüber hinaus anfallende Niederschlagswassermenge ist mit Hilfe einer Regenwasserrückhaltung gedrosselt einzuleiten.

4.2.6 Regenrückhaltung

Für die Dimensionierung der Regenrückhaltung ist in Abstimmung mit dem Tiefbauamt Melle eine Überschreitungshäufigkeit von $T = 5$ a anzusetzen. Gemäß der oben beschriebenen Begrenzung der Einleitmenge wird ein maximaler Drosselabfluss von $Q_{dr,max} = 7,3 \text{ l/s}$ vorgegeben. Für den Ablauf aus der Regenrückhalteanlage wird eine unregelmäßige Drossel angenommen.

Entsprechend des neuen Bebauungsplans mit einer zulässigen Grundflächenzahl von 0,6 zuzüglich Überschreitung bis max. 80 % befestigter Fläche ergeben sich für die dem RRB zugeteilten Gesamteinzugsfläche von insgesamt 2.903 m² folgende abflussbeiwertbezogenen Flächenanteile:

- Bebauung mit harter Bedachung (Abflussbeiwert $C_m = 0,9$)
 $= (3.608 + 225) \text{ m}^2 * 0,6 - 930 \text{ m}^2 \text{ (Bestand)} - 360 \text{ m}^2 \text{ (Rampe)} = 1.010 \text{ m}^2$
- Rampe (Abflussbeiwert $C_m = 1,0$)
 $= 360 \text{ m}^2$
- Pflasterflächen mit offenen Fugen (Abflussbeiwert $C_m = 0,7$)
 $= (3.608 + 225) * 0,2/3 = 256 \text{ m}^2$
- Nebenanlagen mit Gründach (Abflussbeiwert $C_m = 0,4$)
 $= (3.608 + 225) * 0,2/3 = 256 \text{ m}^2$
- Pflasterflächen mit Sickerpflaster (Abflussbeiwert $C_m = 0,2$)
 $= (3.608 + 225) * 0,2/3 = 256 \text{ m}^2$
- Grünflächen (Abflussbeiwert $C_m = 0,2$)
 $= (3.608 + 225) * 0,2 = 767 \text{ m}^2$

Die Bemessung des RRB erfolgt für eine Einzugsfläche von 0,29 ha mit einer undurchlässigen Fläche von 0,175 ha. Darin enthalten sind die außerhalb der B.-Planfläche anteilige Zufahrtsrampe sowie die Grünflächen. Die Berechnung ist im Anhang 1 beigefügt. Für das maßgebende Niederschlagsereignis bei einem 5-jährlichen Regen mit einer Dauerstufe von 60 Minuten ergibt sich das erforderliche Rückhaltevolumen zu 44,4 m³.

Aufgrund der Topografie ist das Regenrückhaltebecken im Norden des B.-Planbereichs unter Berücksichtigung der vorhandenen Kanaltrasse und des Bemessungsgrundwasserspiegels von 79,6 mNN anzuordnen. Für den Entwässerungsantrag ist der Nachweis der schadfreien Überflutung nach DIN 1986-100 zu erbringen.

Anhang 1

Bemessung des Regenrückhaltevolumens

Die Berechnung erfolgt nach der DIN 1986-100

Der Nachweis erfolgt im **einfachen Verfahren** unter der Vorgabe von Regenspenden
 --> hierbei wird vereinfacht vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Regenspende der Überschreitungshäufigkeit des RRR entspricht

Unter folgenden Voraussetzungen:

- Das Einzugsgebiet hat ein Einzugsgebiet von maximal 200 ha
- oder**
- die Fließzeit bis zum RRR beträgt maximal 15 Minuten;
- das entspricht ca. einer reduzierten Fläche = 60 - 80 ha; das Einzugsgebiet ist damit als klein zu bezeichnen
- Die gewählte Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens V des RRB beträgt $n \geq 0,1/a$ bzw. $T_n \leq 10 a$
- Der Regenanteil der Drosselabflußspende ist $q_{Dr,R,u} \geq 2 l/(sxha)$

0. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Überschreitungshäufigkeit n **0,2 /a**
 vorgegebene Drosselabflußspende $q_{Dr,R,E}$ **25 l/(sxha)**
 Trockenwetterabfluß Q_{t24} **0 l/s**

Drossel **Ungesteuerte Drossel**
 Zweck der Regenrückhaltung **Grundstücksentwässerung**

Hinweis: *Ungesteuerte Drossel:* $Q_{Dr,mittel} = Q_{Dr,max} / 2$ (arithmetisches Mittel)
Gesteuerte Drossel: $Q_{Dr,mittel} = Q_{Dr,max}$

1. ERMITTLUNG DER UN DURCHLÄSSIGEN FLÄCHEN

	kanalisierte Fläche [ha]	Abflussbeiwert C_m	undurchlässige Fläche [ha]
Natürliches Einzugsgebiet A_N			
<i>Bezeichnung:</i>			
EZG	0,000	0,050	0,000
SUMME natürlich	0,000		0,000
Kanalisiertes Einzugsgebiet A_E			
<i>Bezeichnung:</i>			
Dachflächen mit harter Bedachung	1010	0,9	909
Rampe, Pflaster	360	1,0	360
Nebenanlagen mit Gründach	256	0,4	102
Pflasterflächen offene Fugen	256	0,7	179
Stellflächen, Sickerpflaster	256	0,2	51
Grünflächen (steiles Gelände)	767	0,2	153
SUMME versiegelt	2903		1754
SUMME gesamt	2903		1754

Summe Einzugsgebiet $A_{E,k} = 0,290$ [ha]
 Summe Undurchl. Fläche $A_U = 0,175$ [ha]

2. ERMITTLUNG DER DROSSELABFLUSSSPENDEN

$Q_{Dr,max} = q_{Dr,R,E} \cdot A_{E,k} =$	7,3 [l/s]	
$Q_{Dr,mittel} =$	3,7 [l/s]	Ungesteuerte Drossel
$q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr,mittel} - Q_{t24}) / A_u =$	20,8 [l/(sxha)]	Ungesteuerte Drossel

3. ERMITTLUNG DES ABMINDERUNGSFAKTORS - f_A [-] bei V_{RRR} für Grundstücksentwässerung

mit der Fließzeit t_f **5 min**

$$f_1 = 1 - (1,0 \cdot 10^{-10} \cdot t_f^3 - 8,0 \cdot 10^{-9} \cdot t_f^2 + 1,0 \cdot 10^{-8} \cdot t_f) \cdot q_{Dr,R,u}^3 + (1,6 \cdot 10^{-8} \cdot t_f^3 - 9,15 \cdot 10^{-7} \cdot t_f^2 + 1,14 \cdot 10^{-6} \cdot t_f) \cdot q_{Dr,R,u}^2 + (1,8 \cdot 10^{-7} \cdot t_f^3 - 1,25 \cdot 10^{-5} \cdot t_f^2 + 1,56 \cdot 10^{-5} \cdot t_f) \cdot q_{Dr,R,u}$$

$f_1 = 1,0000$ [-]

$$f_A = (0,6134 \cdot n + 0,3866) \cdot f_1 - (0,6134 \cdot n - 0,6134)$$

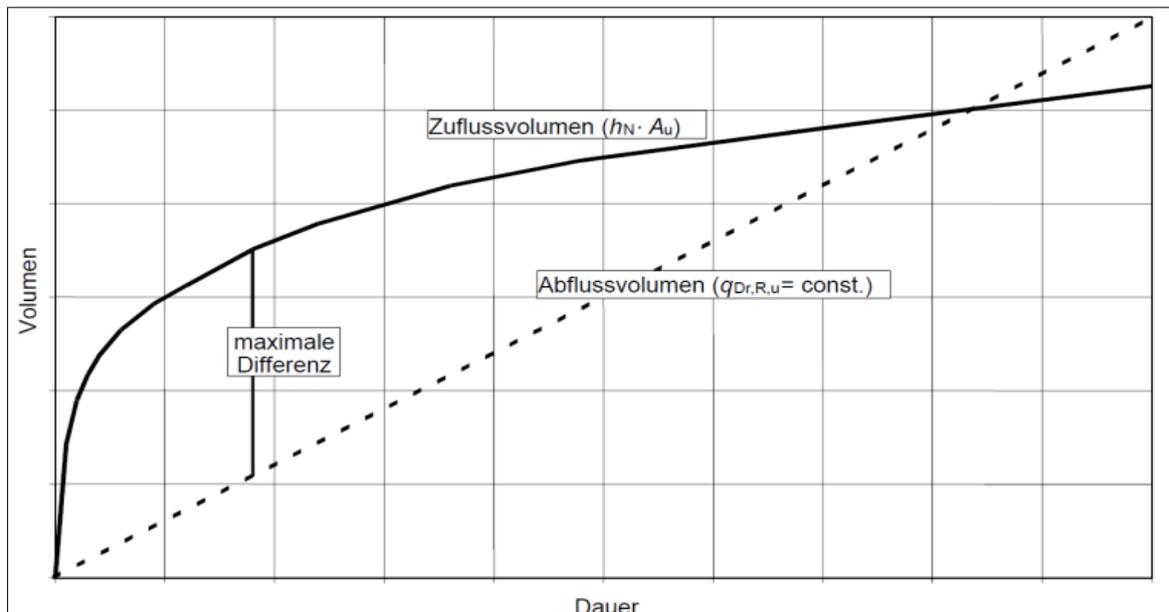
$f_A = 1,0000$ [-]

4. FESTLEGUNG DES RISIKOFAKTORS - f_Z [-]

DIN 1986-100	$f_Z = 1,15$ [-]	gering = 1,20 mittel = 1,15 hoch = 1,10
--------------	------------------------------------	---

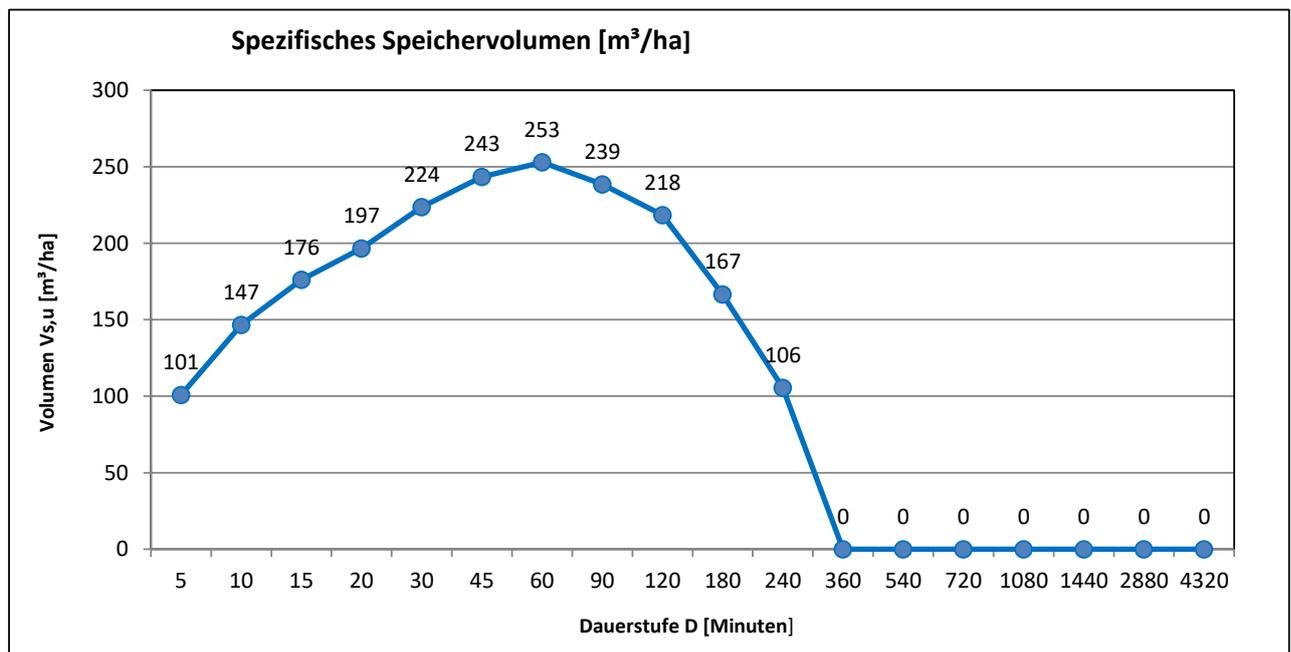
5. ERMITTLUNG DES SPEZIFISCHEN SPEICHERVOLUMENS - $V_{s,u}$ [m³/ha]

--> max. Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und in diesem Zeitraum über die Drossel weitergeleiteten Abflussvolumen



KOSTRA-DWD 2010R Spalte Zeile
 Ort: **Melle-Gesmold** 21 39

Dauerstufe D [min]	Niederschlags- höhe h _{N,T} = 5 a [mm]	Zugehörige Regenspende r _{N,T} = 5 a [l/(s*ha)]	Drosselabfluß- spende q _{Dr,R,u} [l/(s*ha)]	Differenz r _N - q _{Dr,R,u} [l/(s*ha)]	spezifisches Speichervolumen V _{s,u} [m³/ha]
5	9,4	313,3	20,85	292,48	101
10	14	233,3	20,85	212,48	147
15	17,2	191,1	20,85	170,26	176
20	19,6	163,3	20,85	142,48	197
30	23,2	128,9	20,85	108,04	224
45	26,8	99,3	20,85	78,41	243
60	29,5	81,9	20,85	61,10	253
90	32	59,3	20,85	38,41	239
120	34	47,2	20,85	26,37	218
180	37	34,3	20,85	13,41	167
240	39,2	27,2	20,85	6,37	106
360	42,7	19,8	20,85	-1,08	0
540	46,4	14,3	20,85	-6,53	0
720	49,3	11,4	20,85	-9,44	0
1080	53,7	8,3	20,85	-12,56	0
1440	57	6,6	20,85	-14,25	0
2880	68	3,9	20,85	-16,91	0
4320	75,5	2,9	20,85	-17,94	0



Größtes spezifisches Speichervolumen

Größtwert bei D = 60,00 [min]
 $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \times D \times f_Z \times f_A \times 0,06$ [m³/ha] 252,94 [m³/ha]

6. BESTIMMUNG DES ERFORDERLICHEN RÜCKHALTEVOLUMENS - V [m³]

$V = V_{s,u} \cdot A_u$ 44,38 [m³]

Planverzeichnis

770101_00_001_LP Lageplan Entwässerungskonzept M 1:500

