



Bebauungsplanentwurf
"Rahder Buckrich - östliche Erweiterung"
Stadt Melle, Ortsteil Neuenkirchen

Entwurfsplanung
Entwässerung

Osnabrück, im August 2017



Auftraggeber:

Stadt Melle - Bauamt
Schürenkamp. 16
49324 Melle

Stadt Melle

Aufgestellt durch:

HI-Nord Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure
Am Riedenbach 57
49082 Osnabrück

Osnabrück, 30. August 2017

1156_03 / BP

20170825_1156_EB_Entwurf Rahder Buckrich.docx



Projektleiter: Dipl.-Ing. Michael Kipsieker



Projektingenieur: 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	4
4	PLANUNGSKONZEPT	4
4.1	Abflusssituation	4
4.1.1	Regenwasserkanalisation	5
4.1.2	Regenrückhaltebecken Rahder Buckrich	5
4.1.3	Schmutzwasserkanalisation	6
5	QUANTIFIZIERUNG DES ABWASSERANFALLS	7
5.1	Schmutzwasseranfall	7
5.2	Regenwasseranfall	7
6	ANSCHLUSS DES PLANGEBIETES	7
7	BEMESSUNG DER REGENWASSERRÜCKHALTUNG	8
8	KOSTENBERECHNUNG	9
9	ZUSAMMENFASSUNG	9

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Plangebietes, Quelle: TOP 50 Niedersachsen/Bremen	2
Abbildung 2: B.-Plan Entwurf "Rahder Buckrich - östliche Erweiterung", Quelle: Stadtbauamt Melle [1]	3

ANLAGENVERZEICHNIS

ANLAGE 1: HYDRAULISCHER NACHWEIS UND BEMESSUNG RW-KANAL

ANLAGE 2: BEMESSUNG DES REGENRÜCKHALTEVOLUMENS

ANLAGE 3: KOSTENBERECHNUNG

PLANVERZEICHNIS

1156_003_0001	Lageplan	1 : 500
	Kanalplanung Entwurf	

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Plangrundlagen und projektbezogene Unterlagen:

- [1] B.-Planentwurf "Rahder Buckrich - östliche Erweiterung", M 1:1.000
- [2] Wasserbehördliche Genehmigung und Erlaubnis des Landkreises Osnabrück für die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Regenrückhaltebecken Rahder Buckrich in das Gewässer dritter Ordnung auf dem Flurstück 140/3, Flur 5 zur Warmenau in der Gemarkung Neuenkirchen, Stadt Melle, vom 11.10.2004
- [3] Automatisierte Liegenschaftskarte, 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
- [5] Entwurfsplanung Am Menken Hof, Stadt Melle - OT Neuenkirchen, HI-Nord Planungsgesellschaft mbH Osnabrück, Mai 2016
- [6] Hydraulischer Nachweis zur Regenwasserableitung, Bebauungsplanentwurf "Rahder-Buckrich - östliche Erweiterung", HI-Nord Planungsgesellschaft mbH Osnabrück, Dezember 2016

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] ATV - 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 2010), Version 3.1.3, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, 2016

1 EINLEITUNG

1.1 Veranlassung

Die Stadt Melle beabsichtigt, das vorhandene Baugebiet Rahder Buckrich in Melle, OT Neuenkirchen, nach Osten um eine Bauzeile zu erweitern. Hierzu ist eine Planung für die Abwasserbeseitigung zu erstellen. Auf der Grundlage des hydraulischen Nachweises zur Regenwasserableitung wurde von der HI-Nord Planungsgesellschaft mbH die Ableitung des Regen- und Schmutzwassers aus den geplanten Wohnbauflächen des Einzugsgebietes geplant.

1.2 Projektkurzbeschreibung

Das B.-Plangebiet "Rahder Buckrich - östliche Erweiterung" liegt südlich der Stadt Melle im Ortsteil Neuenkirchen, zwischen Menkenweg und Niedermühlenstraße, östlich Am Buckrich. Aktuell wird die Fläche landwirtschaftlich intensiv genutzt.

Das Gelände fällt um 5,6 m von Nordwest mit 99,3 mNN nach Südost mit 93,7 mNN.

Im Süden des B.-Plangebietes befindet sich nördlich der Niedermühlenstraße ein Regenrückhaltebecken, das das Regenwasser aus den angrenzenden Baugebieten Rahder Buckrich und Menkenhof aufnimmt und gedrosselt in das Gewässer Warmenau (rechter Nebenfluss der Else, Gewässer III. Ordnung) abführt.

Die Kläranlage Neuenkirchen liegt südwestlich des Baugebietes Rahder Buckrich.



Abbildung 1: Lage des Plangebietes, Quelle: TOP 50 Niedersachsen/Bremen

1.3 Aufgabenstellung

Für die Erweiterung des B.-Plangebietes Rahder Buckrich ist eine geordnete Entwässerung zu planen. Das bestehende Kanalsystem kann das zusätzliche Niederschlagswasser nicht aufnehmen. Ebenso ist das vorhandene Regenrückhaltebecken Rahder Buckrich für eine Erweiterung des Baugebiets nicht ausgelegt. In dem hydraulischen Nachweis zur Regenwasserableitung wurden diverse Möglichkeiten zur Regenwasserrückhaltung untersucht und mit einer Kostenschätzung hinterlegt. In dem hier vorgelegten Entwurf wird eine hydraulische Sanierung der Kanalisation in der Straße Am Buckrich und eine Erweiterung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens geplant.

2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Das B.-Plangebiet grenzt an das 2004 genehmigte Baugebiet Rahder Buckrich. Für die Entwässerung des Baugebietes Rahder Buckrich mit angrenzendem Regenrückhaltebecken (RRB) liegt eine wasserbehördliche Genehmigung und Erlaubnis für die Einleitung in die Warmenau als Gewässer dritter Ordnung vor.

Nördlich des B.-Plangebietes befindet sich das Anfang 2016 geplante Baugebiet Am Menkenhof, das das Regenwasser über das dortige Regenrückhaltebecken (RRB) Am Menkenhof und den anschließenden Regenwasserkanal Am Buckrich gedrosselt in das RRB Rahder Buckrich leitet.



Abbildung 2: B.-Plan Entwurf "Rahder Buckrich - östliche Erweiterung", Quelle: Stadtbauamt Melle [1]

Ein Baugrundgutachten liegt zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor. Erfahrungsgemäß handelt es sich in dem Bereich der Ortslage Neuenkirchen um lehmige oder tonige Böden mit geringer Versickerungsneigung. Gemäß [17] handelt es sich bei dem im Erschließungsgebiet anzutreffenden Boden mit Hauptgemengteil Schluff und Genese Lösslehm, so dass vorerst davon ausgegangen wird, dass eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers nicht möglich ist.

3 PLANUNGS- UND BEMESSUNGSGRUNDLAGEN

Als Planungsgrundlage wurden der HI-Nord GmbH das Luftbild, die Automatisierte Liegenschaftskarte, das Kanalkataster sowie der digitale Entwurf des Bebauungsplanes 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. Eine Vermessung vor Ort hat nicht stattgefunden.

Der zu überplanende Bereich des B.-Plangebietes Rahder Buckrich - östliche Erweiterung hat eine Größe von rund 9.250 m² wovon 6.313 m² als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen ist. Im Osten wird das Wohngebiet innerhalb der B.-Planfläche von 2.937 m² Grünfläche begrenzt. Die Ausweisung von weiteren Wohnbauflächen stellt eine Nachverdichtung der bestehenden Bebauung dar. Der Entwurf des Bebauungsplans sieht für die Fläche des allgemeinen Wohngebietes eine Grundflächenzahl (GRZ) von 0,3 vor.

4 PLANUNGSKONZEPT

4.1 Abflusssituation

Für die neuen B.-Planflächen wird analog zu den angrenzenden Baugebieten eine Trennkanalisation vorgesehen. Die Erschließung der Grundstücke erfolgt über Am Buckrich. Das öffentliche Kanalnetz weist Am Buckrich einen Schmutzwasserkanal DN 200 Stz und einen Regenwasserkanal DN 300 B auf. Südwestlich des Baugebietes Rahder Buckrich befindet sich die Kläranlage Neuenkirchen.

Durch die bevorstehende Bebauung mit einer Versiegelung von bis zu 45 % wird im Regenwetterfall eine Verstärkung des Regenwasserabflusses von den betroffenen Flächen eintreten.

Der Vorfluter für die Aufnahme des Regenwassers aus dem Wohngebiet ist das Gewässer Warmenau, welches südlich der Ortslage Neuenkirchen als Grenzgewässer zu Nordrhein-Westfalen verläuft.

4.1.1 Regenwasserkanalisation

Der vorhandene Regenwasserkanal DN 300 Am Buckrich nimmt den Drosselabfluss aus dem Regenrückhaltebecken Am Menkenhof sowie das anfallende Regenwasser aus dem Baugebiet Rahder Buckrich auf. Der Regenwasserkanal mündet in das RRB Rahder Buckrich. Vorfluter für den Drosselabfluss aus dem RRB Rahder Buckrich ist die Warmenau.

Der Drosselabfluss aus dem RRB Am Menkenhof beträgt $Q_{Dr} = 3,6 \text{ l/s}$ [5].

Für den hiesigen Entwurf wurde der Regenwasserabfluss in die Kanalisation Rahder Buckrich eruiert. Das vorhandene Baugebiet Rahder Buckrich mit einer Fläche von 5,8 ha und 75 Grundstücken entwässert sowohl in östliche, als auch südliche und westliche Richtung. An die Mischwasserkanalisation Niedermühlenstraße sind 14 Grundstücke mit einer Fläche von 0,9 ha angeschlossen. An die südliche Trennkanalisation in Richtung RRB Rahder Buckrich entwässern 32 Grundstücke sowie der südliche Abschnitt der Niedermühlenstraße mit einer Fläche von insgesamt 2,77 ha.

An die Trennkanalisation Am Buckrich entwässern derzeit 29 Grundstücke, teilweise der Menkenweg und die Straße Rahder Buckrich mit einer Fläche von insgesamt 2,15 ha. Davon sind 1,89 ha Grundstücksflächen und 0,26 ha Straßenflächen.

Gemäß der Bemessung des RRB Rahder Buckrich beträgt der Befestigungsgrad 30 % [2]. Dadurch ergibt sich die angeschlossene undurchlässige Einzugsfläche an den RW-Kanal Am Buckrich zu $A_u = 1,89 \times 0,3 + 0,26 \times 0,9 = 0,80 \text{ ha}_{red}$. Der Bemessungszufluss für ein $r_{10;0,5}$ gemäß [13] bestimmt sich somit zu $Q_{r_{10;0,5}} = 3,6 + 0,80 \times 172,9 = 142 \text{ l/s}$. Bei einem Mindestgefälle von 14,5 ‰ weist der vorhandene Kanal Am Buckrich eine Leistungsfähigkeit nach Prandtl-Colebrook von 118 l/s auf. Der Abflussquerschnitt ist damit für ein anzusetzendes Niederschlagsereignis mit $r_{10;0,5}$ bereits überlastet (siehe auch Anlage 1).

4.1.2 Regenrückhaltebecken Rahder Buckrich

Das vorhandene RRB Rahder Buckrich hat eine Beckensohle von 92,50 müNN und eine Böschungsoberkante von 95,25 müNN. Der Zulauf ins Becken erfolgt über ein DN 400 mit Sohlhöhe 93,28 müNN, der Ablauf erfolgt über ein DN 300 mit Sohlhöhe 93,70 müNN in einen östlichen Entwässerungsgraben und von dort in das Gewässer Warmenau.

Im Regenrückhaltebecken ist ein Löschwasserteich mit einer Einstauhöhe von 1,20 m und einem entsprechenden Volumen von 100 m³ unterhalb der Wasserspiegelhöhe von 93,70 müNN integriert. In einer Stellungnahme zu angrenzenden B.-Planentwürfen ist seitens der Freiwilligen Feuerwehr Melle darauf hingewiesen worden, dass für den Löschwasserdeckungsbereich eine Löschwassermenge von 800 m³ zugrunde gelegt wurde. Für die zusätzliche Bebauung durch das B.-Plangebiet Am Menken Hof ist die Löschwassermenge auf mindestens 1.000 m³ zu erweitern. Laut Aussage der Stadt Melle ist eine weitere Erhöhung der Löschwassermenge für das B.-Plangebiet Rahder Buckrich-Erweiterung dann nicht mehr erforderlich.

Die Bemessung des RRB erfolgte im Jahre 2004 [2] für eine Einzugsfläche von 5,3 ha mit einem Befestigungsgrad von 30 %. Die gewählte Drosselabflussspende von 2 l/(sxha_{ges}) ergibt einen Drosselabfluss von 10 l/s. Der mittels mechanischem Abflussbegrenzer gedrosselte Ablauf von 10 l/s in das Gewässer dritter Ordnung mit Einleitung in die Warmenau entspricht der Drosselabflussspende des rd. 500 m entfernt liegenden Regenrückhaltebeckens auf der Kläranlage. Die seinerzeit durchgeführte Bemessung erfolgte für den 5-jährigen Bemessungsfall mit Hilfe des Simulationsprogramm KOSIM und ergab ein erforderliches Rückhaltevolumen von 340 m³.

Der Bemessungswasserspiegel des Regenrückhaltebeckens ist mit 94,70 müNN angegeben. Mit einer Einstauhöhe von 1,00 m wurde das Retentionsvolumen zu 340 m³ bestimmt. Das Freibord zwischen Bemessungswasserspiegel zur Böschungsoberkante beträgt 0,55 m.

Für die geplante Einleitung des Drosselabflusses aus dem RRB Am Menkenhof wurde der abzuleitende Drosselabfluss aus dem RRB Rahder Buckrich bereits um 3,6 l/s erhöht.

Die Drosselleitung DN 300 aus dem RRB Rahder Buckrich zum Entwässerungsgraben weist ein Mindestgefälle von 2,6 ‰ und hat somit eine Leistungsfähigkeit nach Prandtl-Colebrook von $Q = 49,7$ l/s.

4.1.3 Schmutzwasserkanalisation

Das Einzugsgebiet des Schmutzwasserkanals DN 200 Am Buckrich umfasst die Baugebiete Rahder Buckrich und Am Menkenhof. Der Schmutzwasserkanal mündet in ein Pumpwerk nahe dem RRB Rahder Buckrich von wo aus es zur Kläranlage Neuenkirchen gepumpt wird.

5 QUANTIFIZIERUNG DES ABWASSERANFALLS

5.1 Schmutzwasseranfall

Für die Ermittlung des zu erwartenden Schmutzwasseranfalls wird die Einwohnerdichte zu 55 EWG/ha angenommen. Bei einem Spitzenabfluss von $q_h = 0,004$ l/(sxEWG) und 100%igem Fremdwasseranfall ergibt sich der Trockenwetterabfluss aus dem B.-Plangebiet östliche Erweiterung Rahder Buckrich zu:

$$Q_t = 0,631 \times 55 \times 0,004 \times (1 + 1) = 0,28 \text{ [l/s]}$$

Laut Aussage der Stadt Melle ist das Schmutzwasserpumpwerk Rahder Buckrich ausreichend, um das zusätzlich anfallende Abwasser aus dem B.-Plangebiet weiter zur Kläranlage Neuenkirchen zu fördern.

5.2 Regenwasseranfall

Für die Ermittlung des Regenwasseranfalls wird entsprechend DIN EN 752 und A 118 ein Bemessungsregen $r_{10;0,5} = 172,9$ l/(sxha_{red}) angesetzt [18].

Mit einer Grundflächenzahl von 0,3 und einer Überschreitung für Nebenanlagen um 50 % der Grundstücksflächen ist für das B.-Plangebiet ein Regenwasserabfluss von

$$Q_{r10;0,5} = (0,631 \times 0,3 \times 1,5 \times 172,9 = 49 \text{ [l/s]})$$

abzuführen. Das Abflussvermögen des RW-Kanals Am Buckrich ist bereits ausgelastet. Das Nutzvolumen des RRB Rahder Buckrich ist bereits ausgeschöpft.

6 ANSCHLUSS DES PLANGEBIETES

Entsprechend den in Kapitel 3 Planungs- und Bemessungsgrundlagen angenommenen Bodenverhältnissen wird davon ausgegangen, dass eine Versickerung des anfallenden Regenwassers nicht möglich ist. Detaillierte Aufschlüsse über die Versickerungseigenschaften und Grundwasserspiegellagen im Plangebiet werden sich aus dem zu beauftragenden Baugrundgutachten ergeben.

Die vorhandene Infrastruktur zur Regenwasserableitung ist nicht ausreichend dimensioniert und aus hydraulischer Sicht sanierungsbedürftig. Die Sanierung

des Regenwasserkanals berücksichtigt den Anschluss des zu überplanenden Bereichs "Rahder Buckrich - östliche Erweiterung".

Zur Erschließung der östlichen Erweiterung Rahder Buckrich ist daher der zusätzliche Anschluss von 7 Grundstücken mit einer Fläche von 6.313 m² an die Trennkanalisation Rahder Buckrich geplant. Die Dimensionierung des Regenwasserkanals berücksichtigt die Überschreitung der Grundflächenzahl für Nebenanlagen und geht somit von einem Befestigungsgrad von 45 % aus. Dieser Ansatz wird durch die Luftbildaufnahme aus [3] bestätigt. Die Darstellung für den PLAN-Zustand ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Für einen Anschluss der Erweiterung des Baugebietes Rahder Buckrich an das vorhandene RRB Rahder Buckrich ist das Rückhaltevolumen zu erweitern.

7 BEMESSUNG DER REGENWASSERRÜCKHALTUNG

Für die Dimensionierung des zu erweiternden Regenwasserrückhaltevolumens zum Anschluss der zusätzlichen B.-Planfläche wird seitens der Stadt Melle eine Überschreitungshäufigkeit von $n = 0,1/a$ vorgegeben. In Anlehnung an die natürliche Abflussspende wird die anzusetzende Drosselabflussspende zu $q_{Dr,R,E} = 5$ l/(sxha) bestimmt. Für den Ablauf aus der Regenrückhalteanlage wird eine geregelte Drossel mit konstanter Abflussleistung angenommen. Gemäß der Bemessung in der Anlage 2 ist das Rückhaltevolumen um $V_{erw} = 102$ m³ zu erweitern. Zur Erweiterung des Regenrückhaltevolumens ist die mögliche Dammerhöhung und ggf. Anpassung der Böschungsneigung bzw. weitere Flächeninanspruchnahme des vorhandenen Regenrückhaltebeckens zu prüfen.

Das erforderliche Rückhaltevolumen ergibt sich bei einem geregelten Drosselabfluss von $Q_{Dr} = 10 + 3,6 + 3,2 = 16,8$ l/s (Drosselabflüsse aus vorh. Baugebiet Rahder Buckrich, Baugebiet Menkenhof und Erweiterung Rahder Buckrich Ost) zu $V_{RRB} = 340 + 102 = 442$ m³.

Für die weitere Planungsphase ist eine Überprüfung der Art und Ausführung des vorhandenen Drosselorgans erforderlich. Im Falle einer unregelmäßigten Drossel, deren maximale Abflussleistung auf $Q_{dr,max} = 16,8$ l/s erweitert werden kann, erhöht sich das zu erweiternden Regenwasserrückhaltevolumen zum Anschluss der zusätzlichen B.-Planflächen auf 121 m³ (statt 102 m²).

8 KOSTENBERECHNUNG

Für den Anschluss des erweiterten B.-Plangebietes wurden die Kosten ermittelt und in der Anlage beigefügt. Demnach ist für die hydraulische Sanierung des Regenwasserkanals mit Anschluss der zusätzlichen Grundstücksflächen und der Erweiterung des Regenwasserrückhaltevolumens ein Investitionsbedarf von rund 100.000 €, brutto erforderlich.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Ein Bodengutachten, eine Vermessung sowie eine Kanalzustandserfassung liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor. Die Funktionsweise und Art des vorhandenen Drosselorgans ist zur Bestätigung der Annahmen zu überprüfen.

Für den Anschluss des B.-Plangebietes an die angrenzende Regenwasserkanalisation ist die Sanierung des nachweislich bereits hydraulisch überlasteten RW-Kanals erforderlich. Der Regenwasserkanal mündet in das vorhandene Regenrückhaltebecken Rahder Buckrich, dessen Rückhaltevolumen zur Drosselung des zusätzlich anfallenden Niederschlagsabflusses um mindestens 102 m³ zu erhöhen ist. Die Drosselabflussmenge ist auf $Q_{Dr} = 16,8$ l/s anzupassen.

Die für diese Maßnahme anzusetzenden Investitionskosten wurden zu 100.000 €, brutto berechnet.

Für die Erschließung des B.-Plangebietes "Rahder Buckrich - östliche Erweiterung" ist zur Abwasserableitung die Änderung der Genehmigung beim Landkreis Osnabrück anzuzeigen.

Anlage 1

Hydraulischer Nachweis und Bemessung RW-Kanal

Ausgangsdaten

Erschließungsgebiet	Regenwasserkanal	Niederschlag gemäß KOSTRA-DWD
Einzugsgebiet A_{Gesamt} 4,92 ha	Material Beton	Regenspende $r_{10(0,5)}$ 172,9 l/(s*ha)
Versiegelte Fläche A_u 1,48 ha	betriebl. Rauheit - k_b 1,50 mm	Häufigkeit Bemessungsregen 1 in 2 a

von Schacht bis Schacht	Schacht - Oben			Schacht - Unten			Haltungs- länge	Sohl- gefälle	Einzugsfläche			Spitzenabfluss- beiwert	Zufluss von	Regenabfluss	Nennweite DN	Vollfüllung	Q_R/Q_V
	Deckelhöhe	Sohlhöhe	Tiefe	Deckelhöhe	Sohlhöhe	Tiefe	Länge - L	Gefälle - J	Fläche - $A_{E,k}$	befestigter Anteil = Grundflächen zahl*1,5	versiegelte Fläche - A_u	Spitzenabfluss- beiwert - ψ [mittlere Geländeneigung 1%<= I_G <=4%]	-	$Q_R = r_{10(0,5)} * \psi * A_{E,k}$	$k_b = 1,5$ [mm]	Q_V	< 90 %
	[mNN]	[mNN]	[m]	[mNN]	[mNN]	[m]	[m]	[‰]	[ha]	[%]	[ha]	[-]	[-]	[l/s]	[mm]	[l/s]	[-]
02241-02240	102,49	100,40	2,09	100,89	98,86	2,03	44,05	35,0	0,22	30	0,07	0,49	15941-02241	22,41	300	183,6	0,12
02240-02239	100,89	98,86	2,03	99,58	97,54	2,04	48,92	27,0	0,16	30	0,05	0,49	02241-02240	36,13	300	161,2	0,22
02239-02238	99,58	97,54	2,04	97,95	96,07	1,88	58,30	25,2	0,16	30	0,05	0,49	02240-02239	49,43	300	155,8	0,32
02238-02237	97,95	96,07	1,88	96,44	95,03	1,41	48,95	21,2	0,14	30	0,04	0,49	02239-02238	61,51	300	143,0	0,43
02237-02236	96,44	95,03	1,41	95,36	93,98	1,38	49,46	21,2	1,24	30	0,37	0,49	02238-02237 02244-02237	166,94	300	143,0	1,17
02236-02235	95,36	93,98	1,38	94,81	93,53	1,28	31,00	14,5	0,13	30	0,04	0,49	02237-02236	178,17	300	118,1	1,51
02235-02227	94,81	93,53	1,28	95,34	93,31	2,03	40,25	5,5	0,09	30	0,03	0,49	02236-02235	185,79	400	155,0	1,20
02227-02228	95,34	93,31	2,03	94,28	93,28	1,00	5,02	6,0	2,77	30	0,83	0,49	02235-02227 02226-02227	420,26	400	162,2	2,59

Ausgangsdaten

Erschließungsgebiet	Regenwasserkanal	Niederschlag gemäß KOSTRA-DWD
Einzugsgebiet A_{Gesamt} 5,55 ha	Material Beton	Regenspende $r_{10(0,5)}$ 172,9 l/(s*ha)
Versiegelte Fläche A_u 2,50 ha	betriebl. Rauheit - k_b 1,50 mm	Häufigkeit Bemessungsregen 1 in 2 a

von Schacht bis Schacht	Schacht - Oben			Schacht - Unten			Haltungs-länge	Sohl-gefälle	Einzugsfläche			Spitzenabfluss-beiwert	Zufluss von	Regenabfluss	Nennweite DN	Vollfüllung	Q_R/Q_V
	Deckelhöhe	Sohlhöhe	Tiefe	Deckelhöhe	Sohlhöhe	Tiefe	Länge - L	Gefälle - J	Fläche - $A_{E,k}$	befestigter Anteil = Grundflächen zahl*1,5	versiegelte Fläche - A_u	Spitzenabfluss-beiwert - ψ [mittlere Geländeneigung 1%<= I_G <=4%]	-	$Q_R = r_{10(0,5)} * \psi * A_{E,k}$	$k_b = 1,5$ [mm]	Q_V	< 90 %
	[mNN]	[mNN]	[m]	[mNN]	[mNN]	[m]	[m]	[‰]	[ha]	[%]	[ha]	[-]	[-]	[l/s]	[mm]	[l/s]	[-]
02241-02240	102,49	100,40	2,09	100,89	98,86	2,03	44,05	35,0	0,22	45	0,10	0,49	15941-02241	22,41	300	183,6	0,12
02240-02239	100,89	98,86	2,03	99,58	97,54	2,04	48,92	27,0	0,16	45	0,07	0,49	02241-02240	36,13	300	161,2	0,22
02239-02238	99,58	97,54	2,04	97,95	96,07	1,88	58,30	25,2	0,34	45	0,15	0,49	02240-02239	64,72	300	155,8	0,42
02238-02237	97,95	96,07	1,88	96,44	95,03	1,41	48,95	21,2	0,32	45	0,15	0,49	02239-02238	92,07	300	143,0	0,64
02237-02236	96,44	95,03	1,41	95,36	93,98	1,38	49,44	21,2	1,42	45	0,64	0,49	02238-02237 02244-02237	212,79	400	306,5	0,69
02236-02235	95,36	93,98	1,38	94,81	93,53	1,28	30,99	14,5	0,22	45	0,10	0,49	02237-02236	231,65	400	253,3	0,91
02235-02227	94,81	93,53	1,28	95,34	93,31	2,03	40,23	5,5	0,09	45	0,04	0,49	02236-02235	239,28	500	279,9	0,85
02227-02228	95,34	93,31	2,03	94,28	93,28	1,00	5,01	6,0	2,77	45	1,25	0,49	02235-02227 02226-02227	473,74	600	474,2	1,00

Anlage 2

Bemessung des Regenrückhaltevolumens

Bemessung des RRB: Grundstücke mit GRZ 0,3

Berechnung entsprechend DWA Arbeitsblatt A 117, Bemessung von Regenrückhalteräumen
 Der Nachweis erfolgt im einfachen Verfahren unter der Vorgabe von Regenspenden unter folgenden Voraussetzungen:

Das Einzugsgebietsgröße beträgt maximal 200 ha
 oder

Die Fließzeit bis zum RRR beträgt maximal 15 Minuten, das entspricht ca. einer reduzierten Fläche = 60 - 80 ha.

Die gewählte Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens V des RRB beträgt $n \geq 0,1/a$.

Der Regenanteil der Drosselabflußspende ist $q_{Dr,R,u} \geq 2l/(sxha)$

1. ERMITTLUNG DER FÜR DIE BERECHNUNG MASSGEBENDEN "UNDURCHLÄSSIGEN" FLÄCHEN A_u

	Fläche [A_E] [ha]	Versiegelungs- grad	undurchlässige Fläche [A_u]
Natürliches Einzugsgebiet $A_{E,nb}$:	0,00 ha	0,05	0,00 ha
SUMME natürlich	0,00 ha		0,00 ha
Versiegeltes Einzugsgebiet $A_{E,b}$:	0,63 ha	0,45	0,28 ha
SUMME versiegelt	0,63 ha		0,28 ha
SUMME gesamt	0,63 ha		0,28 ha

undurchl. Fläche A_u = 0,28 ha

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Überschreitungshäufigkeit n	0,1 /a
vorgegebene Drosselabflußspende $q_{Dr,R,E}$	5,00 l/(sxha)
Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$	0 l/s

2. ERMITTLUNG DER max. DROSSELABFLUSSSPENDEN

$Q_{Dr} = q_{Dr,R,E} * A_E$ **3,16 l/s**

$q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} - Q_{T,d,aM}) / A_u$ **11,11 l/(sxha)**

3. ERMITTLUNG DES ABMINDERUNGSFAKTORS

mit der Fließzeit t_f **5 min**

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

$f_1 = 0,9960$ [-]

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

$f_A = 0,9984$ [-]

4. FESTLEGUNG DES RSIKOFAKTORS f_z

DWA-A 117, Tabelle 2 **gewählt $f_z = 1,15$** gering = 1,20
mittel = 1,15
hoch = 1,10

5. ERMITTLUNG DES SPEZIFISCHEN SPEICHERVOLUMENS

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Niederschlags- höhe * $h_{N,n=0,1/a}$ [mm]	Zugehörige Regenspende * $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	Drosselabfluß- spende $q_{Dr,R,u}$ [l/(s*ha)]	Differenz $r_{D,n}$ und $q_{Dr,R,u}$ [l/(s*ha)]	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
45	30,9	114,4	11,11	103,33	320
60	34,0	94,4	11,11	83,33	344
90	36,9	68,3	11,11	57,22	355
120	39,1	54,3	11,11	43,19	357
180	42,4	39,3	11,11	28,15	349
240	44,9	31,2	11,11	20,07	332
360	48,7	22,5	11,11	11,44	284
540	52,8	16,3	11,11	5,19	193
720	56,0	13,0	11,11	1,85	92
1080	62,5	9,6	11,11	-1,47	-109
1440	67,3	7,8	11,11	-3,32	-330
2880	80,3	4,6	11,11	-6,46	-1283
4320	88,8	3,4	11,11	-7,69	-2287

Größtes spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} =$ **357,09 m³/ha**

6. BESTIMMUNG DES ERFORDERLICHEN RÜCKHALTEVOLUMENS

$V = V_{s,u} \cdot A_u$ **101,44 m³**

Anlage 3

Kostenschätzung

Ausgangsdaten

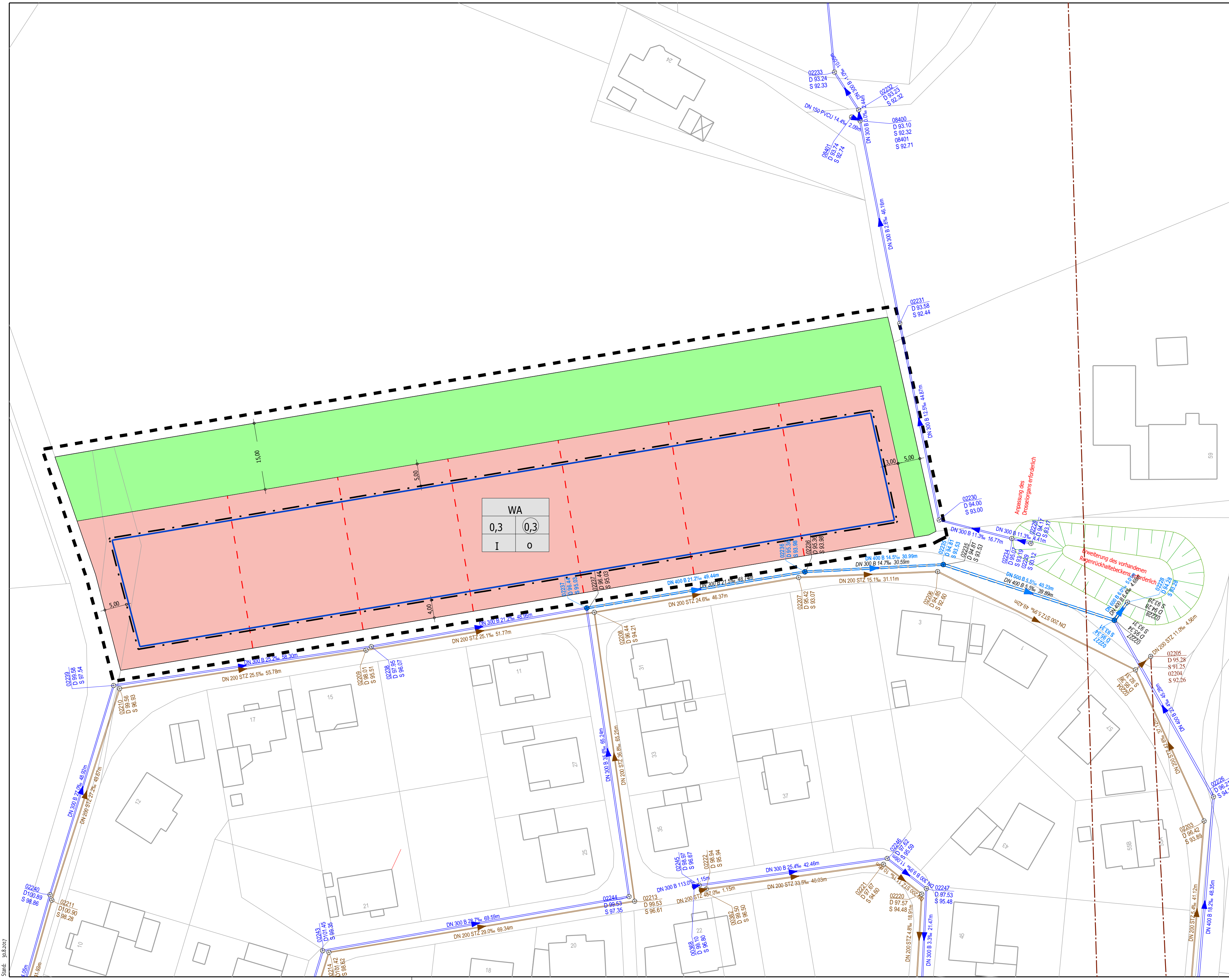
von Schacht bis Schacht	Schacht - Oben			Schacht - Unten			Haltungs- länge	Nennweite Kanal DN	Nennweite Schacht DN	Kanal	Schacht	Oberfläche	Verbau	Erdarbeiten	Füllboden	Kosten
	Deckelhöhe [mNN]	Sohlhöhe [mNN]	Tiefe [m]	Deckelhöhe [mNN]	Sohlhöhe [mNN]	Tiefe [m]	Länge - L [m]	$k_b = 1,5$ [mm] [mm]	[mm]	EP [€/m]	EP [€/St]	120,00 €/m ² [m ²]	10,00 €/m ² [m ²]	25,00 €/m ³ [m ³]	20,00 €/m ³ [m ³]	[€]
02241-02240	102,49	100,40	2,09	100,89	98,86	2,03	44,05	300	1000							
02240-02239	100,89	98,86	2,03	99,58	97,54	2,04	48,92	300	1000							
02239-02238	99,58	97,54	2,04	97,95	96,07	1,88	58,30	300	1000							
02238-02237	97,95	96,07	1,88	96,44	95,03	1,41	48,95	300	1000							
02237-02236	96,44	95,03	1,41	95,36	93,98	1,38	50,00	400	1000	70,00	1.900,00	83,00	140,00	50,00	44,00	18.890,00
02236-02235	95,36	93,98	1,38	94,81	93,53	1,28	31,00	400	1000	70,00	1.900,00	52,00	0,00	29,00	28,00	11.595,00
02235-02227	94,81	93,53	1,28	95,34	93,31	2,03	41,00	500	1000	80,00	1.900,00	72,00	136,00	59,00	45,00	17.555,00
02227-02228	95,34	93,31	2,03	94,28	93,28	1,00	6,00	600	1200	90,00	2.200,00	13,00	19,00	10,00	9,00	4.920,00

KOSTENBERECHNUNG

Position	Menge	ME	EP	GP
Erneuerung Haltung 02237-02236	50,00 m			18.890,00 €
Erneuerung Haltung 02236-02235	31,00 m			11.595,00 €
Erneuerung Haltung 02235-02227	41,00 m			17.555,00 €
Erneuerung Haltung 02227-02228	6,00 m			4.920,00 €
Neubau SW-Hausanschlüsse	7 St		1.800,00 €	12.600,00 €
Neubau RW-Hausanschlüsse	7 St		1.200,00 €	8.400,00 €
Erweiterungsvolumen RRB	102 m ³		75,00 €	7.650,00 €
Anpassung Drosselbauwerk, Austausch Schieber	1 psch		2.500,00 €	2.500,00 €
Kosten Entwässerung, netto				84.110,00 €
zzgl. 19 % MWSt.				15.980,90 €
Kosten Entwässerung, brutto				100.090,90 €

Copyright ©: HI-Nord Planungsgesellschaft mbH, Osnabrück
 Ohne unsere Genehmigung darf diese Zeichnung nicht vervielfältigt,
 übertragen oder überarbeitet werden. Die Entsprechung und Verarbeitung
 in elektronische Systeme ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.
 Sie ist Dritten nicht zugänglich zu machen.
 Änderungen werden nicht und sprachlich verflügt.

Quelle: Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK), Orthofotos
 © 2016 Landsamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (GLN)



LEGENDE

Kanäle Bestand:

- DN 200 B 2.2% 5,27m RW-Kanal
- DN 200 PVCU 5.2% 8,76m SW-Kanal
- DN 200 STZ 4.7% 18,52m MW-Kanal
- DN 150 PEHD 2.2% 55,87m RW-Druckleitung
- DN 150 PEHD 3.2% 23,12m SW-Druckleitung
- DN 150 PEHD 3.3% 17,72m MW-Druckleitung
- DN 350 B 6.7% 23,44m Wasserlauf, verrohrt
- DN 400 B 1.1% Kanal, verfüllt

Kanäle Planung:

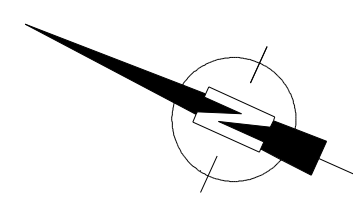
- DN 200 B 2.2% 5,27m RW-Kanal
- DN 200 PVCU 5.2% 8,76m SW-Kanal
- DN 200 STZ 4.7% 18,52m MW-Kanal
- DN 350 B 6.7% 23,44m Wasserlauf, verrohrt
- DN 150 PEHD 2.2% 55,87m RW-Druckleitung
- DN 150 PEHD 3.2% 23,12m SW-Druckleitung
- DN 150 PEHD 3.3% 17,72m MW-Druckleitung



Kanäle Abbruch:

- DN 200 B 2.2% 5,27m RW-Kanal
- DN 200 PVCU 5.2% 8,76m SW-Kanal
- DN 200 STZ 4.7% 18,52m MW-Kanal
- DN 300 B 6.7% 23,44m Wasserlauf, verrohrt
- DN 150 PEHD 2.2% 55,87m RW-Druckleitung
- DN 150 PEHD 3.2% 23,12m SW-Druckleitung
- DN 150 PEHD 3.3% 17,72m MW-Druckleitung

Symbole:

- Schacht
- Schacht, verdeckt
- Schacht, Lage unbekannt
- Rechteck-Schacht
- Schacht Abbruch
- Sonderschacht
- Schieberschacht
- Schacht saniert
- Schacht mit Mängeln
- RW-Schacht NEU
- RW-Schacht einzeln, aufgemessen
- SW-Schacht einzeln, aufgemessen
- MW-Schacht einzeln, aufgemessen
- RW-Revisions-Schacht
- SW-Revisions-Schacht
- MW-Revisions-Schacht
- Revisions-Schacht Import von ISYBAU Ein-, Auslaufbauwerk
- SW-Schacht NEU
- HA-PW vorhanden
- HA-PW geplant
- HA-Drainage-PW, vorhanden
- HA-Drainage-PW, geplant
- Pumpwerk, vorhanden
- Pumpwerk, geplant
- MW-Schacht NEU
- WL-Schacht NEU
- Leitungsende
- Straßeneinlauf, 50x50, vorhanden
- Straßeneinlauf, 50x30, vorhanden
- Straßeneinlauf, 50x50, geplant
- Straßeneinlauf, 50x30, geplant
- Druckleistungs-Knickpunkt
- Durchlass



Der Auftraggeber: Stadt Melle, Tiefbauamt	Für die Planung: HI-Nord Planungsgesellschaft mbH	
Datum: 30.8.2017	Name: M. Janssen, M. S. Pöppel	
 Stadt Melle Tiefbauamt		
Schürenkamp 16, 49324 Melle Telefon: 05422 965-0 Telefax: 05422 965-348 E-Mail: info@stadt-melle.de		
Projekt: Entwässerung Rahder Buckrich östliche Erweiterung Entwurf		
Planinhalt: Kanalplanung Lageplan		
Zeichnungsnummer Auftraggeber: -----	Zeichnungsnummer HI-Nord Planungsgesellschaft mbH: 1156_03_0001_LP	
 Am Riedenbach 57 49082 Osnabrück Telefon: 0541 202468-0 Telefax: 0541 202468-10 E-Mail: info@HI-Nord.de	Datum: 30.8.2017	Name: Dipl.-Ing. Beate Potrykus
	Bearbeitet: 30.8.2017	Name: Sophia Benninghof
	Gezeichnet: 30.8.2017	Name: Dipl.-Ing. Michael Kipsieker
	Geprüft: 30.8.2017	Name: Dipl.-Ing. Michael Kipsieker
Maßstab: 1:500	Format: -----	Anlage: -----