

# Hof Hagen – Scheunencafé & Hofladen



**Scheunencafé & Hofladen**

Entwässerungstechnische Erschließung des B-Plangebietes Nr. 96 „Hof Hagen“

## Entwässerungsentwurf

**Dieser Entwurf ist unvollständig und dient der frühzeitigen Einbindung der UWB in die Bauleitplanung gem. A-RW1.**

Ingenieurbüro  
**mirko|mol|t|**

Mastholter Str. 230  
59558 Lippstadt  
Tel.: 02941-9244-76  
Fax.: 02941-9244-84  
E-Mail: [Molt@ibmolt.de](mailto:Molt@ibmolt.de)

Aufgestellt: Lippstadt, Juni 2022

## Inhaltsverzeichnis

### 1. Schriftliche Ausführungen

#### 1.1. Erläuterungsbericht

- 1.1.1. Veranlassung und Aufgabenstellung
- 1.1.2. Bestehende Verhältnisse / Örtlichkeit
- 1.1.3. Planungsergebnisse
- 1.1.4. Literaturverzeichnis

#### 1.2. Hydraulische Berechnungen

- 1.2.1. Neuplanung
  - 1.2.1.1. SW-Kanalisation
  - 1.2.1.2. SBR-Anlage
  - 1.2.1.3. RW, Wasserhaushaltsbilanz

#### 1.3. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Niederschlagshöhen und –spenden für das ausgewählte Rasterfeld
- Anlage 2: Ergebnisse Wasserhaushaltsbilanz n. A-RW 1
- Anlage 3: Bemessungsnachweis Mulden - Rigolenversickerung Parkplatz
- Anlage 4: Bemessungsnachweis Mulde Ferienhäuser
- Anlage 5: Bohrprofile aus Baugrunduntersuchung

### 2. Zeichnerische Unterlagen

|           |                            |                 |
|-----------|----------------------------|-----------------|
| Blatt 1.0 | Übersichtslageplan         | M 1 : 5000      |
| Blatt 1.1 | Lageplan Kanalbau          | M 1 : 250       |
| Blatt 2.0 | LS-Kanal SW                | M 1 : 500 / 100 |
| Blatt 3.0 | Regelquerschnitt Parkplatz | M 1 : 25        |

## 1.1 Erläuterungsbericht

### 1.1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Familie Hagen-Schmahl, Stadtfurth 8, 23743 Grömitz ist Eigentümerin des Grundstückes Stadtfurth 8, Grömitz – Cismar, Gemarkung Cismar, Flur 13, Flurstück 17/1. Hierbei handelt es sich um eine bisher agrarwirtschaftlich genutzte Hoffläche mit angeschlossenem Scheunencafé und Hofladen. Auf dem ca. 2,7 ha großen Grundstück sollen nunmehr zusätzlich vier touristisch genutzte Wohnhäuser und ein Privathaus erstellt werden. Die Gemeinde Grömitz stellt hierzu den Bebauungsplan Nr. 96 „Hof Hagen“ auf.

Mit Schreiben vom 06.08.2020 hat Fam. Hagen-Schmahl das Ingenieurbüro Mirko Molt mit der Planung der Abwasserentsorgung für das Plangebiet beauftragt. Die entsprechenden Unterlagen werden hiermit zur Beantragung einer Einleiterlaubnis gem. § 8 bis 10 WHG in Verbindung mit einer Anzeige des neu geplanten Kanalteilnetzes vorgelegt. Die Schmutz- und Regenwasserkanalisation wird durch den Grundstückseigentümer erstellt.

### 1.1.2 Bestehende Verhältnisse / Örtlichkeit

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im nord-westlichen Randbereich der Gemeinde Grömitz im Ortsteil Cismar. Es liegt am süd-östlichen Rand des Siedlungsgefüges des Ortsteils. Das Umfeld ist durch sehr weitläufige, landwirtschaftlich geprägte lockere Wohnbebauung, Ackerland und Grünflächen geprägt.

Am 09.06.2022 wurde eine Baugrunderkundung durch das IB Mücke durchgeführt. Das Bohrprofil kann Anlage 5 entnommen werden. Unterhalb der Mutterbodenschicht schließen sich bindige Böden an (Geschiebelehm und Geschiebemergel), sodass eine Versickerung des Niederschlagswassers in diesem Bereich nicht möglich ist. Das Ergebnis der durchgeführten Bohrung deckt sich mit den

Beobachtungen in den Sondierungen rund um das Plangebiet, welche im Umweltatlas SH hinterlegt sind. Die Vergleichsbohrungen sind ebenfalls Anlage 5 zu entnehmen.

Für die derzeitigen Bestandsgebäude und Hofflächen liegen zwei wasserrechtliche Einleiterlaubnisse aus den Jahren 1996 (AZ: 620.3221.016695.0080A) und 1999 (AZ: 620.3221.016695.0180a) vor.

Das Konzept sieht vor, Regenwasser (RW) und Schmutzwasser (SW) getrennt voneinander von den neuen Ferienhäusern wegzuführen. Das RW der neuen Ferienhäuser wird hierzu über Oberflächenmulden an den Häusern gefasst und über eine Sammelmulde im süd-östlichen Planbereich ohne Behandlung dem Klärteich zugeführt.

Das SW wird von den Häusern über eine Grundleitung DN 150 PVC zunächst einer Dreikammer-Absetzgrube zugeführt und fließt anschließend dem bestehenden Klärteich zu, welcher das gereinigte Abwasser dem Verbandsgewässer 1.1.4 zuführt.

Im süd-westlichen Bereich soll auf der anderen Straßenseite ein Stellplatz für insgesamt 50 PKW und zwei Reisebusse entstehen. Die Oberfläche des Parkplatzes soll wasserdurchlässig (Schotter bzw. Schotterrasen) ausgebildet werden. Die über den 60 cm starken Oberbau der Parkplatzfläche versickernden Regenwässer werden über eine Dränage gefasst und dem dort verlaufenden Wegeseiten-graben zugeführt werden. Die Bodenpassage dient hierbei als Reinigungsstufe der „normal verunreinigten“ Regenwässer. Das oberflächlich ablaufende Niederschlagswasser wird in einer Mulden-Rigolenversickerung gesammelt und nach der Bodenpassage dem Vorfluter zugeführt. Bei dem Vorfluter handelt es sich um das Verbandsgewässer 1.1.4 des Wasser- und Bodenverbands Cismar, welches im weiteren Verlauf in den Lenster Bach (Gew. 1.1) einmündet.

### 1.1.3 Planungsergebnisse

Die Abwasserentsorgung für das Plangebiet wird im Trennverfahren angelegt. Hierbei entwässert das Schmutzwasser in einem Freigefällekanal in süd-östliche

Richtung mit der natürlichen Geländeneigung. Vorgesehen ist die Verlegung von PVC-Rohren DN 150 mit einem Sohlgefälle  $\geq 0,7 \%$  ( $v_v = 0,81 \text{ m/s}$  bei  $k_b = 0,75 \text{ mm}$ ), wobei Ablagerungen im Kanal auch bei geringen Abwassermengen nicht zu erwarten sind. Die Schmutzwässer der neu geplanten Ferienhäuser werden zusammengefasst und über eine neu zu errichtende 3-Kammer-Absetzgrube vorgeklärt und anschließend in den bestehenden Abwasserteich zur Nachklärung eingeleitet.

Die Schachtbauwerke werden als Fertigteilschächte aus PP gem. DIN EN 13598-2 DN/ID 800 mit einem durchlaufenden Fließgerinne und 4/4 Berme ausgebildet.

Das Niederschlagswasser der Dachflächen wird über Fallrohre und oberflächliche Mulden dem Verbandsgewässer 1.1.4 zugeführt. Des Weiteren werden die momentan in den Klärteich einleitenden Dachflächen wieder abgekoppelt, sodass die Entwässerung der Dachflächen im Bestand über einen Wege-Seiten-Graben, bzw. einen direkten Zulauf zum Verbandsgewässer 1.1.4 realisiert wird.

#### 1.1.4 Literaturverzeichnis

- (1) DIN EN 752, Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- (2) ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 110 – August 2006, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen
- (3) DWA-Arbeitsblatt A 118 – März 2006, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- (4) ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 157 – November 2000, Bauwerke der Kanalisation
- (5) Schneider Bautabellen f. Ingenieure, 24. Auflage, Werner Verlag
- (6) Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1
- (7) Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation
- (8) DWA-Merkblatt M 153 – August 2007, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
- (9) Merkblatt Kleinkläranlagen in Schleswig Holstein – Errichtung, Betrieb und Wartung, Januar 2014

Antragsteller:

Aufgestellt:  
Lippstadt, im Juni 2022

## 1.2 Hydraulische Berechnungen

### 1.2.1 Neuplanung

#### 1.2.1.1 SW-Kanalisation

Berechnungsgrundlagen der SW-Kanalisation:

- Spezifischer häuslicher Schmutzwasseranfall  $Q_{H,1000E} = 4 \text{ l/(s} \times 1000E)$
- $Q_{h,max} = 1/8 Q_d$
- Fremdwasserspende  $q_F = 0,00 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$
- Unvermeidbare Regenabflussspende  $q_{R,Tr} = 0,5 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$  bezogen auf 0,35 ha
- Kein Abwasser aus Gewerbe
- 4 Ferienhäuser à 4 E = 16 EW
- 1 Betreiberwohnhaus mit 4 EW

SW-Menge:

$$Q_T = Q_H + Q_G + Q_F \quad (Q_G \text{ entfällt})$$

| Häusliches Schmutzwasser                        | Unvermeidbarer Regenwetterabfluss<br>im SW-Kanal |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $Q_H = \frac{q_{H,1000E} * A_{E,k} * ED}{1000}$ | $Q_{R,Tr} = q_{R,Tr} * A_{E,k}$                  |

*Trockenwetterabfluss:*

$$Q_T = Q_H + Q_{R,Tr}$$

$$Q_T = \frac{4 * 20}{1000} + 0,5 * 0,35 = 0,255 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

PVC-Rohr DN 150 mit einem Sohlgefälle  $\geq 0,7 \%$  ( $v_v = 0,75 \text{ m/s}$  bei  $k_b = 0,75 \text{ mm}$ ) mit

$$Q_{\text{voll}} = 14,3 \text{ l/s} \gg 0,255 \text{ l/s}$$

### 1.2.1.2 Teichkläranlage

#### Flächen

##### Bestandsflächen

| Bezeichnung                                 | A [m²]   | RW-Maßnahme                                        | Flächenanteil |
|---------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|---------------|
| Scheunencafé / Hoffladen<br>/ Fertiggaragen | 800,00   | Ableitung in Straßen-<br>graben                    | 100 %         |
| Große Scheune                               | 1350,00  | Ableitung in Straßen-<br>graben                    | 100 %         |
| Wohnhaus                                    | 260,00   | Ableitung in Straßen-<br>graben                    | 100 %         |
| Nebengebäude                                | 1200,00  | Ableitung in Verbands-<br>gewässer                 | 50 %          |
|                                             |          | Schachtversickerung                                | 50 %          |
| Grünfläche                                  | 12605,00 | Flächenversickerung                                | 100 %         |
| Gewässer                                    | 850,00   | Flächenversickerung                                | 100%          |
| Befestigte Verkehrsfläche                   | 1390,00  | Ableitung in Straßen-<br>graben                    | 100 %         |
| Unbefestigte Verkehrsfläche                 | 1945,00  | Ableitung in Straßen-<br>graben                    | 100 %         |
| Wohngebäude neu                             | 130,00   | Oberirdische Ableitung<br>in Verbandsge-<br>wässer | 100 %         |
| Ferienhäuser                                | 380,00   | Oberirdische Ableitung<br>in Verbandsge-<br>wässer | 100 %         |
| Summe                                       | 20910,00 |                                                    |               |



## EW und Sitzplätze Café

Einwohnerwerte

Das neue Wohnhaus entsteht für die Familie selbst, sodass hier keine zusätzlichen Einwohnerwerte berücksichtigt werden müssen.

EW Bestand (aus Erlaubnisbescheid ) 8

EW Neu (Ferienhäuser) 16

$\Sigma$  24 EW

Café

55 Innen- und 30 Außenplätze

Öffnungszeiten: Samstag & Sonntag von 13 - 17.30 Uhr (Nov – März)

Mittwoch bis Sonntag von 13 - 17.30 Uhr (April – Okt)

EGW

55 Innenplätze x 0,3 = 16,5 EGW

30 Außenplätze x 0,25 = 7,5 EGW

*Gesamt: 24 EW + 16,5 EGW + 7,5 EGW = 48 EGW*

## Teichkläranlage

- Zu- und Ableitung DN 150 PVC
- Vorhandene Teichoberfläche  $A_{\text{Teich}} \sim 768 \text{ m}^2$
- Abwasserteichfläche nach „Merkblatt Kleinkläranlagen in Schleswig Holstein“

$$\bullet A_{\text{Teich}} = EW * (185 - EW) / 9 = 48 * (185 - 48) / 9 = 730,67 \text{ m}^2$$

Die vorhandene Teichfläche ist ausreichend, um die zusätzlichen Abwässer mit zu behandeln. Eine Erweiterung ist nicht notwendig, da die bisher an den Teich angeschlossenen Dach- und Hofflächen abgekoppelt werden und wieder dem Straßengraben zugeführt werden.

### 1.2.1.3 3-Kammer-Absetzgruben

- Zulaufleitung DN 150 PVC
- Ablaufleitung DN 150 PVC

- Faulschlammanfall:

$$0,3 \text{ l}/(\text{E} \times \text{d}) \times \text{EW} \times 365 \text{ d} = 0,3 \times 20 \times 365 = 2,19 \text{ m}^3/\text{a}$$

- Erforderliches Volumen der Absetzgrube

$$V_{\text{erf}} = 0,5 \text{ m}^3 / \text{EW} \times 20 \text{ EW} = 10 \text{ m}^3$$

- z. B. realisierbar durch eine Dreikammergrube Typ 3K 12000 von MALL® mit einem Gesamtvolumen von 12,0 m<sup>3</sup>

### 1.2.1.3 RW, Wasserhaushaltsbilanz

Mit dem gemeinsamen Erlass vom 10.10.2019 haben das MELUND und MILI das Regelwerk „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1“ eingeführt. Das v. g. Regelwerk fordert den Erhalt des potenziell naturnahen Wasserhaushalts im Bebauungsplangebiet und schreibt hierzu eine Bewertung des geplanten Eingriffs in den Wasserhaushalt vor. Hierzu sind die Flächenanteile für Versickerung, Verdunstung und Abfluss zunächst für den naturnahen Zustand und anschließend für den geplanten Zustand zu ermitteln und bilanzierend gegenüberzustellen. Die Berechnungsergebnisse können der Anlage 2 entnommen werden. Es zeigt sich, dass durch die geplante Maßnahme der Wasserhaushalt „extrem geschädigt“ ist. Dies resultiert aus dem erhöhten Flächenanteilen „Abfluss“ (+19,07 %) und dem reduzierten Flächenanteil „Versickerung“ (-17,91 %). Das A-RW 1 sieht für den Fall 3: „extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushalts“ eine „lokale Überprüfung“ vor.

Der Flächenanteil für die Verdunstung (v) liegt 17,91 % unterhalb des Referenzzustandes und trägt damit maßgeblich zu der o. g. Einstufung bei. Im Sinne des A-RW 1 besteht also Handlungsbedarf in Form einer „lokalen Überprüfung“. Hinsichtlich der Verbesserung der V-Komponente gibt das A-RW 1 keine Hinweise, weshalb hier empfohlen wird, durch geeignete Maßnahmen die Verdunstungsrate im Plangebiet zu verbessern. Die grundsätzliche Systematik des A-RW 1 beruht auf einer Flächenbilanzierung, so dass die Erhöhung des Flächenanteils über Blattgrün, nahe liegt. Deshalb empfehlen wir eine Vorgabe im B-Plan, dass im B-Planbereich mehrere Laubbäume (insbesondere im Bereich des neu zu erstellen- den Parkplatzes) zu pflanzen sind. Dadurch erhöht sich die Verdunstungsrate im Plangebiet (Birken haben einen Verdunstungsgrad von ca. 100 Litern pro Tag, ausgewachsene Buchen transpirieren bis zu 500 Liter pro Tag. Bei 10 Bäumen entspräche das einer Verdunstungsleistung von 1.000 bis 5.000 Litern pro Tag.) erheblich.

Durch die v. g. Maßnahmen sind die Bedingungen des A-RW 1 erfüllt und eine nachhaltige Beeinflussung des Wasserhaushalts ist nicht zu erwarten.

Der erhöhte Gebietsabfluss begründet sich in der Vorgabe, dass die Dach- und Hofflächen, welche aktuell an den Klärteich angeschlossen sind, von diesem abgekoppelt werden. Er erfolgt auf dem Gelände eine Einleitung des Regenwasserabflusses in einen Straßengraben, bzw. direkt in das Verbandsgewässer 1.1.4. Dort wird das abfließende Wasser teilweise bereits auf dem Hofgelände versickern und verdunsten. Dies lässt sich mithilfe des A-RW-1 jedoch nicht vollständig darstellen. Die Nachweise „Bordvoll“ und „Erosion“ sind ebenfalls in Anlage 2 zu finden. Die **maximal** zulässige Gewässereinleitung liegt bei **302 l/s**, welche im Plangebiet unterschritten wird.

### *1.2.1.3 Bemessung des Mulden-Rigolen-Systems des Parkplatzes*

#### Flächenbilanz

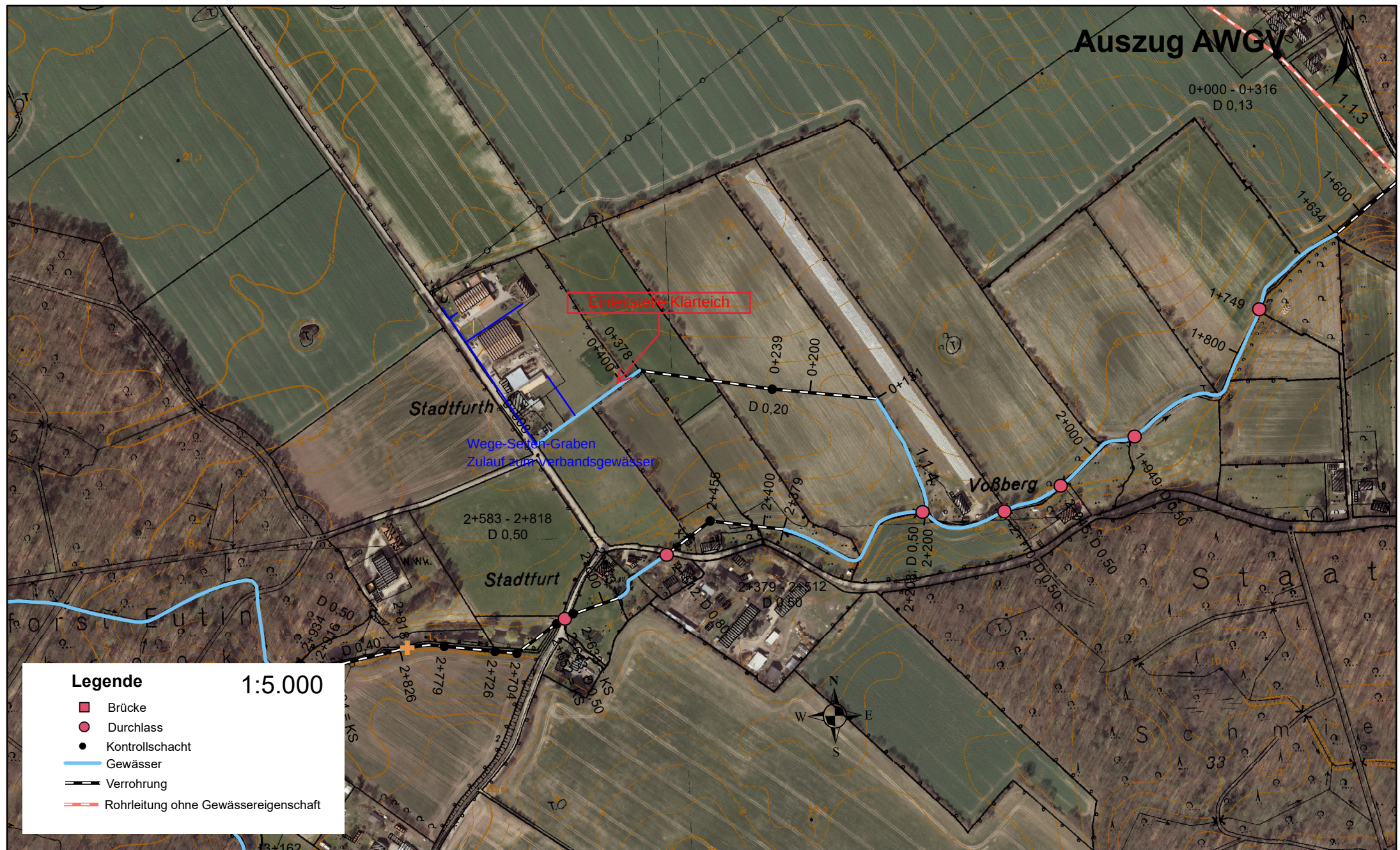
| Bezeichnung                  | A [m²]  | Maßnahme              |
|------------------------------|---------|-----------------------|
| Grünfläche (inkl. Mulde)     | 795,00  |                       |
| Verkehrsfläche (unbefestigt) | 2470,00 | Mulden-Rigolen-System |
| Summe                        | 3265,00 |                       |

Für die Bemessung des Mulden-Rigolen-Elements wurde eine gebietsspezifische Abflussspende von 1,2 l / (s ha) in der Rigole angenommen.

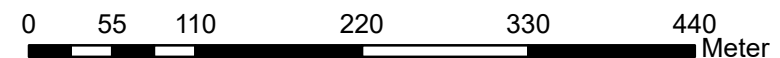
Für die Mulde ergibt sich ein erforderliches Volumen von 20,5 m³ und für die Rigole ein erforderliches Volumen von 23,4 m³.

Das Mulden-Rigolen-Element ist etwa 135 m lang, die Mulde etwa 2,0 m breit. Für die Mulde ergibt sich eine Einstauhöhe von 0,08 m bei einem 5-jährlichen Bemessungsregen. Weitere Ergebnisse und die Berechnungsgrundlagen können Anlage 3 entnommen werden.





Gewässerkarte Gew. Nr. 1.1.4 WBV Cismar





## ANLAGE 1

Niederschlagshöhen und –spenden für  
das ausgewählte Rasterfeld

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 42, Zeile 14  
 Ortsname : Grömitz (SH)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

| Dauerstufe | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |      |      |      |       |       |
|------------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|            | 1 a                                                     | 2 a  | 3 a  | 5 a  | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a  | 100 a |
| 5 min      | 4,3                                                     | 5,8  | 6,7  | 7,8  | 9,3  | 10,8 | 11,7 | 12,8  | 14,3  |
| 10 min     | 6,8                                                     | 8,7  | 9,8  | 11,2 | 13,1 | 14,9 | 16,0 | 17,4  | 19,3  |
| 15 min     | 8,5                                                     | 10,6 | 11,9 | 13,5 | 15,6 | 17,7 | 19,0 | 20,6  | 22,7  |
| 20 min     | 9,7                                                     | 12,0 | 13,4 | 15,1 | 17,5 | 19,8 | 21,2 | 22,9  | 25,2  |
| 30 min     | 11,3                                                    | 13,9 | 15,5 | 17,5 | 20,1 | 22,8 | 24,3 | 26,3  | 29,0  |
| 45 min     | 12,7                                                    | 15,7 | 17,5 | 19,7 | 22,7 | 25,7 | 27,5 | 29,7  | 32,8  |
| 60 min     | 13,5                                                    | 16,8 | 18,7 | 21,2 | 24,5 | 27,8 | 29,7 | 32,2  | 35,5  |
| 90 min     | 15,0                                                    | 18,8 | 21,0 | 23,8 | 27,7 | 31,5 | 33,7 | 36,5  | 40,3  |
| 2 h        | 16,2                                                    | 20,4 | 22,8 | 25,9 | 30,2 | 34,4 | 36,8 | 39,9  | 44,1  |
| 3 h        | 18,0                                                    | 22,8 | 25,6 | 29,2 | 34,1 | 38,9 | 41,7 | 45,3  | 50,1  |
| 4 h        | 19,4                                                    | 24,7 | 27,8 | 31,8 | 37,1 | 42,5 | 45,6 | 49,6  | 54,9  |
| 6 h        | 21,5                                                    | 27,7 | 31,3 | 35,8 | 42,0 | 48,1 | 51,7 | 56,3  | 62,4  |
| 9 h        | 23,9                                                    | 31,0 | 35,1 | 40,4 | 47,4 | 54,5 | 58,7 | 63,9  | 71,0  |
| 12 h       | 25,8                                                    | 33,6 | 38,2 | 43,9 | 51,8 | 59,6 | 64,2 | 69,9  | 77,7  |
| 18 h       | 28,7                                                    | 37,7 | 42,9 | 49,6 | 58,5 | 67,5 | 72,8 | 79,4  | 88,4  |
| 24 h       | 30,9                                                    | 40,8 | 46,6 | 54,0 | 63,9 | 73,8 | 79,6 | 87,0  | 96,9  |
| 48 h       | 38,1                                                    | 48,6 | 54,8 | 62,6 | 73,1 | 83,7 | 89,9 | 97,7  | 108,2 |
| 72 h       | 43,0                                                    | 53,9 | 60,3 | 68,4 | 79,3 | 90,2 | 96,6 | 104,7 | 115,6 |

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe |             |             |             |
|---------------------|--------------|------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                     |              | 15 min                                   | 60 min      | 24 h        | 72 h        |
| 1 a                 | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                              | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 8,50                                     | 13,50       | 30,90       | 43,00       |
| 100 a               | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                              | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 22,70                                    | 35,50       | 96,90       | 115,60      |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für  $rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 42, Zeile 14  
 Ortsname : Grömitz (SH)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

| Dauerstufe | Niederschlagsspenden $rN$ [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall $T$ [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|---------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 1 a                                                                 | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min      | 143,3                                                               | 193,3 | 223,3 | 260,0 | 310,0 | 360,0 | 390,0 | 426,7 | 476,7 |
| 10 min     | 113,3                                                               | 145,0 | 163,3 | 186,7 | 218,3 | 248,3 | 266,7 | 290,0 | 321,7 |
| 15 min     | 94,4                                                                | 117,8 | 132,2 | 150,0 | 173,3 | 196,7 | 211,1 | 228,9 | 252,2 |
| 20 min     | 80,8                                                                | 100,0 | 111,7 | 125,8 | 145,8 | 165,0 | 176,7 | 190,8 | 210,0 |
| 30 min     | 62,8                                                                | 77,2  | 86,1  | 97,2  | 111,7 | 126,7 | 135,0 | 146,1 | 161,1 |
| 45 min     | 47,0                                                                | 58,1  | 64,8  | 73,0  | 84,1  | 95,2  | 101,9 | 110,0 | 121,5 |
| 60 min     | 37,5                                                                | 46,7  | 51,9  | 58,9  | 68,1  | 77,2  | 82,5  | 89,4  | 98,6  |
| 90 min     | 27,8                                                                | 34,8  | 38,9  | 44,1  | 51,3  | 58,3  | 62,4  | 67,6  | 74,6  |
| 2 h        | 22,5                                                                | 28,3  | 31,7  | 36,0  | 41,9  | 47,8  | 51,1  | 55,4  | 61,3  |
| 3 h        | 16,7                                                                | 21,1  | 23,7  | 27,0  | 31,6  | 36,0  | 38,6  | 41,9  | 46,4  |
| 4 h        | 13,5                                                                | 17,2  | 19,3  | 22,1  | 25,8  | 29,5  | 31,7  | 34,4  | 38,1  |
| 6 h        | 10,0                                                                | 12,8  | 14,5  | 16,6  | 19,4  | 22,3  | 23,9  | 26,1  | 28,9  |
| 9 h        | 7,4                                                                 | 9,6   | 10,8  | 12,5  | 14,6  | 16,8  | 18,1  | 19,7  | 21,9  |
| 12 h       | 6,0                                                                 | 7,8   | 8,8   | 10,2  | 12,0  | 13,8  | 14,9  | 16,2  | 18,0  |
| 18 h       | 4,4                                                                 | 5,8   | 6,6   | 7,7   | 9,0   | 10,4  | 11,2  | 12,3  | 13,6  |
| 24 h       | 3,6                                                                 | 4,7   | 5,4   | 6,3   | 7,4   | 8,5   | 9,2   | 10,1  | 11,2  |
| 48 h       | 2,2                                                                 | 2,8   | 3,2   | 3,6   | 4,2   | 4,8   | 5,2   | 5,7   | 6,3   |
| 72 h       | 1,7                                                                 | 2,1   | 2,3   | 2,6   | 3,1   | 3,5   | 3,7   | 4,0   | 4,5   |

### Legende

$T$  Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 $D$  Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 $rN$  Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen $hN$ [mm] je Dauerstufe |             |             |             |
|---------------------|--------------|--------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                     |              | 15 min                                     | 60 min      | 24 h        | 72 h        |
| 1 a                 | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                                | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 8,50                                       | 13,50       | 30,90       | 43,00       |
| 100 a               | Faktor [-]   | DWD-Vorgabe                                | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
|                     | [mm]         | 22,70                                      | 35,50       | 96,90       | 115,60      |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für  $rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



## ANLAGE 2

Ergebnisse Wasserhaushaltsbilanz

n. A-RW 1

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Hof Hagen  
Naturraum: Ostholstein  
Landkreis/Region: Ostholstein (H-2)

#### Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 2,417

$a_1$ - $g_1$ - $v_1$ -Werte:

| Abfluss ( $a_1$ ) |       | Versickerung ( $g_1$ ) |       | Verdunstung ( $v_1$ ) |       |
|-------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|
| [%]               | [ha]  | [%]                    | [ha]  | [%]                   | [ha]  |
| 4,20              | 0,102 | 25,80                  | 0,624 | 70,00                 | 1,692 |

#### Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: 1

Name: Mulden-Ableitung  $a_2 = 0,85$  [%]  $g_2 = 0,00$  [%]  $v_2 = 0,15$  [%]

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 1

Name: Mulden-Ableitung  $a_2 = 0,65$  [%]  $g_2 = 0,20$  [%]  $v_2 = 0,15$  [%]

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen  $a_2$ - $g_2$ - $v_2$ -Werte und  $a_3$ - $g_3$ - $v_3$ -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die  $a$ - $g$ - $v$ -Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

## Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 2

### Teilgebiet 1: Hof

Fläche: 2,091 ha

| Teilfläche                  | [ha]  | Maßnahme für den abflussbildenden Anteil |
|-----------------------------|-------|------------------------------------------|
| Steildach                   | 0,301 | Ableitung (Kanalisation)                 |
| Steildach                   | 0,060 | Schachtversickerung                      |
| wassergebundene Deckschicht | 0,195 | Ableitung (Kanalisation)                 |
| Pflaster mit offenen Fugen  | 0,139 | Ableitung (Kanalisation)                 |
| Mulden-Ableitung            | 0,051 | Mulden-Ableitung                         |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |

|                                                           | Abfluss (a) |        | Versickerung (g) |         | Verdunstung (v) |         |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------|------------------|---------|-----------------|---------|
|                                                           | [%]         | [ha]   | [%]              | [ha]    | [%]             | [ha]    |
| Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche) | 4,20        | 0,0878 | 25,80            | 0,5395  | 70,00           | 1,4637  |
| Summe veränderter Zustand                                 | 23,27       | 0,4867 | 24,64            | 0,5152  | 52,09           | 1,0892  |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme                                | 19,07       | 0,3988 | -1,16            | -0,0243 | -17,91          | -0,3745 |

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Hof ist extrem geschädigt (Fall 3).

### Teilgebiet 2: Parkplatz

Fläche: 0,326 ha

| Teilfläche                  | [ha]  | Maßnahme für den abflussbildenden Anteil |
|-----------------------------|-------|------------------------------------------|
| wassergebundene Deckschicht | 0,247 | Mulden-Rigolen-System                    |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |
|                             |       |                                          |

|                                                           | Abfluss (a) |        | Versickerung (g) |        | Verdunstung (v) |         |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------|------------------|--------|-----------------|---------|
|                                                           | [%]         | [ha]   | [%]              | [ha]   | [%]             | [ha]    |
| Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche) | 4,20        | 0,0137 | 25,80            | 0,0841 | 70,00           | 0,2282  |
| Summe veränderter Zustand                                 | 14,66       | 0,0478 | 43,00            | 0,1402 | 42,35           | 0,1380  |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme                                | 10,46       | 0,0341 | 17,20            | 0,0561 | -27,65          | -0,0902 |

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Parkplatz ist extrem geschädigt (Fall 3).

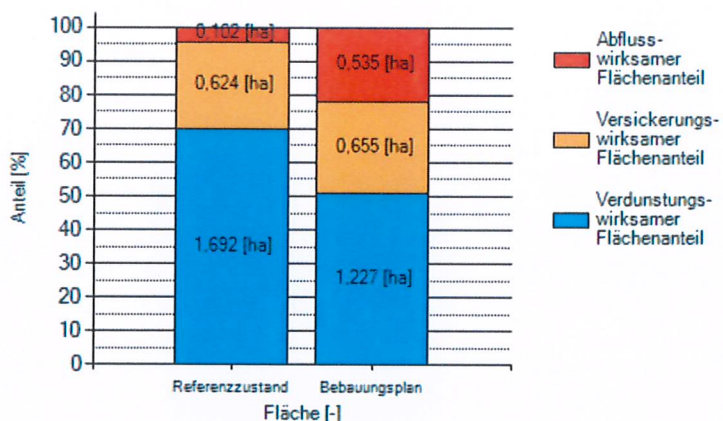
## Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 2,417 ha

|                                                           | Abfluss (a) |        | Versickerung (g) |        | Verdunstung (v) |       |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------|------------------|--------|-----------------|-------|
|                                                           | [%]         | [ha]   | [%]              | [ha]   | [%]             | [ha]  |
| Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche) | 4,20        | 0,100  | 25,80            | 0,620  | 70,00           | 1,690 |
| Summe veränderter Zustand                                 | 22,11       | 0,540  | 27,12            | 0,660  | 50,77           | 1,230 |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme                                | -17,91      | -0,430 | -1,32            | -0,030 | 19,23           | 0,460 |
| <b>Zulässige Veränderung</b>                              |             |        |                  |        |                 |       |
| Fall 1 < +/-5%                                            | Nein        |        | Ja               |        | Nein            |       |
| Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%                               | Nein        |        | Ja               |        | Nein            |       |
| Fall 3 ≥ +/-15%                                           | Ja          |        | Nein             |        | Ja              |       |

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Hof Hagen ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

Lippstadt, 24.03.22

i.A. [Signature]



**Lokale Überprüfung für die Einleitung ins Gewässer**  
**Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1**  
für B-Plan 96 Hof Hagen

Nachweise gemäß A-RW 1 zur Einhaltung des bordvollen Abflusses und der Vermeidung von Erosion im Gewässer.

Die Erfüllung der Anforderungen ist im Bereich der Einleitstelle, bzw. dort nachzuweisen, wo sich die Regenwassereinleitung signifikant auswirkt (Hinweise zur Nachweisstelle erfolgen in A-RW 1). Maßgeblich sind der vorhandene Gewässerquerschnitt, die Gewässerrauhigkeit und die Sohlenbeschaffenheit. Überlagern sich die Auswirkungen mehrerer Einleitungen, sind die Anforderungen insgesamt zu erfüllen. Bei Einleitungen in Marschgewässer sind auch die Auswirkungen durch Änderungen des Siel- bzw. Schöpfwerkbetriebes zu bewerten.

Alle für die Berechnung verwendeten Daten und Annahmen sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen. Dieses gilt auch für die Entscheidung, mit welchem Mittelwasserabfluss MQ der Drosselabfluss zu berechnen ist (MQ aus den regionalisierten Daten SH, ein plausibilisiertes MQ nach Vorgabe der UWB oder berechnet mit der vorgegebenen durchschnittlichen Abflussspende Mq für Hügelland oder Marsch/Geest).

Bei Überlagerung von Einleitungen entscheidet die UWB, welcher Anteil des Drosselabflusses für die neue Einleitung anzusetzen ist.

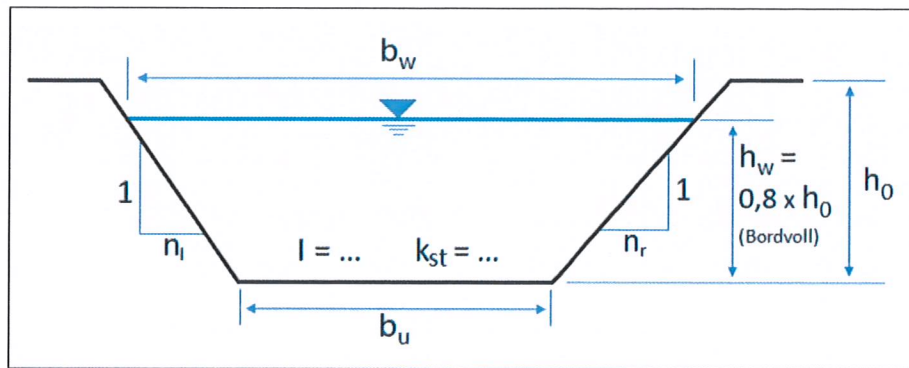
**Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern, oder von dem hier vorgegebenen Berechnungsstandard abzuweichen.**

**Berechnung des Abflusses Q (max. zulässiger Abfluss im Gewässer)**

$$Q = A \cdot k_{st} \cdot (R_h)^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

|                 |                                                                                           |                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Q               | Abfluss                                                                                   | [m <sup>3</sup> /s]   |
| A               | Fließquerschnitt                                                                          | [m <sup>2</sup> ]     |
| k <sub>st</sub> | Rauhigkeitsbeiwert nach Strickler                                                         | [m <sup>1/3</sup> /s] |
| R <sub>h</sub>  | Hydraulischer Radius R (mit R = A/U)<br>(U = benetzter Umfang des Fließquerschnittes [m]) | [m]                   |
| I               | Sohlengefälle gemäß Aufmaß (Angabe in Promille [‰])                                       | [m/m]                 |





## Eingangsdaten

|                         |                                 |                       | Bordvoll | Erosion |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------|---------|
| Breite der Sohle        | $b_u$                           | [m]                   | 0,600    | 0,600   |
| Gewässertiefe           | $h_0$                           | [m]                   | 1,090    | 1,090   |
| Höhe Wasserspiegel      | $h_w$                           | [m]                   | 0,800    | 1,090   |
| Böschungsneigung links  | $n_l$                           |                       | 1:0,94   | 1:0,94  |
| Böschungsneigung rechts | $n_r$                           |                       | 1:0,94   | 1:0,94  |
| Gefälle                 | $l$                             | [m/m]                 | 0,50‰    | 0,50‰   |
| Breite Wasserspiegel    | $b_w$                           | [m]                   | 2,104    | 2,649   |
| Fließquerschnitt        | $A$                             | [m <sup>2</sup> ]     | 1,082    | 1,771   |
| Benetzter Umfang        | $U$                             | [m]                   | 2,796    | 3,592   |
| Hydraulischer Radius    | $R_h$                           | [m]                   | 0,387    | 0,493   |
| Fließgeschwindigkeit    | $v$                             | [m/s]                 | 0,297    | 2,000   |
| Rauhigkeitsbeiwert      | $k_{st}$                        | [m <sup>1/3</sup> /s] | 25       | 25      |
| Sohlsubstrat            | Rasen, vorübergehend überströmt |                       |          |         |

## Ergebnis

|                           | Bordvoll                                | Erosion                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| zulässiger Abfluss        | $Q_{bv} = 0,321 \text{ [m}^3/\text{s]}$ | $Q_{er} = 3,542 \text{ [m}^3/\text{s]}$ |
| <u>maßgebener Abfluss</u> | $Q_{ma} = 0,321 \text{ [m}^3/\text{s]}$ |                                         |

### Ermittlung des Mittelwasserabfluss MQ

- ☒ MQ Regionalisierte hydrologische Daten SH  
☐ MQ berechnet mit der mittleren Abflussspende Mq für Hügelland bzw. Marsch/Geest

### Ermittlung des zulässigen Drosselabflusses

#### Eingangsdaten

Regionalisierter Abfluss / Abfluss nach Vorgabe der UWB      MQ = 0,019 [m³/s]  
mittlere Abflussspende      Mq = -  
Fläche des oberirdischen Einzugsgebietes an der Einleitstelle      A<sub>E0</sub> = -

#### Berechnung des Drosselabflusses Q<sub>De</sub>

$$Q_{De} = Q_{ma} - MQ$$

Q<sub>De</sub>      Zulässiger Drosselabfluss      [m³/s]  
Q<sub>ma</sub>      Maßgebender Abfluss      [m³/s]  
MQ      Mittelwasserabfluss      [m³/s]

#### Eingangsdaten

Q<sub>ma</sub>      =      0,321      [m³/s]  
MQ      =      0,019      [m³/s]

#### Ergebnis für die maximal zulässige Gewässereinleitung (Drosselabfluss)

Q<sub>De</sub> = 0,302 [m³/s]

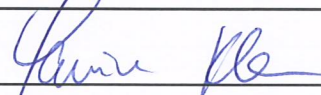
#### Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

Lippstadt, 13.06.22



# ANLAGE 3

## Bemessungsnachweis

### Mulden-Rigolenversickerung Parkplatz

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Nr. 96 Grömitz  
Hof-Hagen

### Auftraggeber:

Hauke Schmahl  
Stadtfurth 8  
23743 Grömitz

### Mulden-Rigolen-Element:

Stellplätze

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

|                                           |           |                |         |
|-------------------------------------------|-----------|----------------|---------|
| Einzugsgebietsfläche                      | $A_E$     | m <sup>2</sup> | 3.265   |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | $\Psi_m$  | -              | 0,24    |
| undurchlässige Fläche                     | $A_u$     | m <sup>2</sup> | 784     |
| gewählte Versickerungsfläche der Mulde    | $A_{S,M}$ | m <sup>2</sup> | 266     |
| gewählte Muldenbreite                     | $b_M$     | m              | 2       |
| Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes  | $k_{f,M}$ | m/s            | 1,0E-05 |
| Regenhäufigkeit Mulde                     | $n_M$     | 1/Jahr         | 0,2     |
| Zuschlagsfaktor Mulde                     | $f_{Z,M}$ | -              | 1,15    |

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

|                                                  |           |                |          |
|--------------------------------------------------|-----------|----------------|----------|
| undurchlässige Fläche direkt an Rigole           | $A_{u,R}$ | m <sup>2</sup> |          |
| gewählte Breite der Rigole                       | $b_R$     | m              | 2,0      |
| gewählte Höhe der Rigole                         | $h_R$     | m              | 0,3      |
| Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole | $s_R$     | -              | 0,35     |
| Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole           | $d_a$     | mm             | 0,1      |
| Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole           | $d_i$     | mm             | 0,1      |
| gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole          | $a$       | -              | 1        |
| Gesamtspeicherkoeffizient                        | $s_{RR}$  | -              | 0,35     |
| mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole          | $Q_{Dr}$  | l/s            | 0,094032 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone     | $k_f$     | m/s            | 1,0E-06  |
| Regenhäufigkeit Rigole                           | $n_R$     | 1/Jahr         | 0,2      |
| Zuschlagsfaktor Rigole                           | $f_{Z,R}$ | -              | 1,15     |

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Regendaten Muldenberechnung:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5       | 260,0                 |
| 10      | 186,7                 |
| 15      | 150,0                 |
| 20      | 125,8                 |
| 30      | 97,2                  |
| 45      | 73,0                  |
| 60      | 58,9                  |
| 90      | 44,1                  |
| 120     | 36,0                  |
| 180     | 27,0                  |
| 240     | 22,1                  |
| 360     | 16,6                  |
| 540     | 12,5                  |
| 720     | 10,2                  |
| 1080    | 7,7                   |
| 1440    | 6,3                   |
| 2880    | 3,6                   |
| 4320    | 2,6                   |

### Berechnung Muldenvolumen:

| $V_M$ [m³] |
|------------|
| 8,96       |
| 12,60      |
| 14,92      |
| 16,39      |
| 18,37      |
| 19,66      |
| 20,09      |
| 20,49      |
| 20,27      |
| 18,68      |
| 16,39      |
| 10,24      |
| 0,00       |
| 0,00       |
| 0,00       |
| 0,00       |
| 0,00       |
| 0,00       |

### Regendaten Rigolenberechnung:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5       | 260,0                 |
| 10      | 186,7                 |
| 15      | 150,0                 |
| 20      | 125,8                 |
| 30      | 97,2                  |
| 45      | 73,0                  |
| 60      | 58,9                  |
| 90      | 44,1                  |
| 120     | 36,0                  |
| 180     | 27,0                  |
| 240     | 22,1                  |
| 360     | 16,6                  |
| 540     | 12,5                  |
| 720     | 10,2                  |
| 1080    | 7,7                   |
| 1440    | 6,3                   |
| 2880    | 3,6                   |
| 4320    | 2,6                   |

### Berechnung Rigolenlänge:

| $L_R$ [m] |
|-----------|
| 0,00      |
| 0,00      |
| 0,00      |
| 0,00      |
| 0,00      |
| 11,71     |
| 19,61     |
| 33,05     |
| 43,43     |
| 58,34     |
| 69,60     |
| 84,26     |
| 97,50     |
| 104,46    |
| 111,06    |
| 111,61    |
| 83,57     |
| 60,92     |



## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

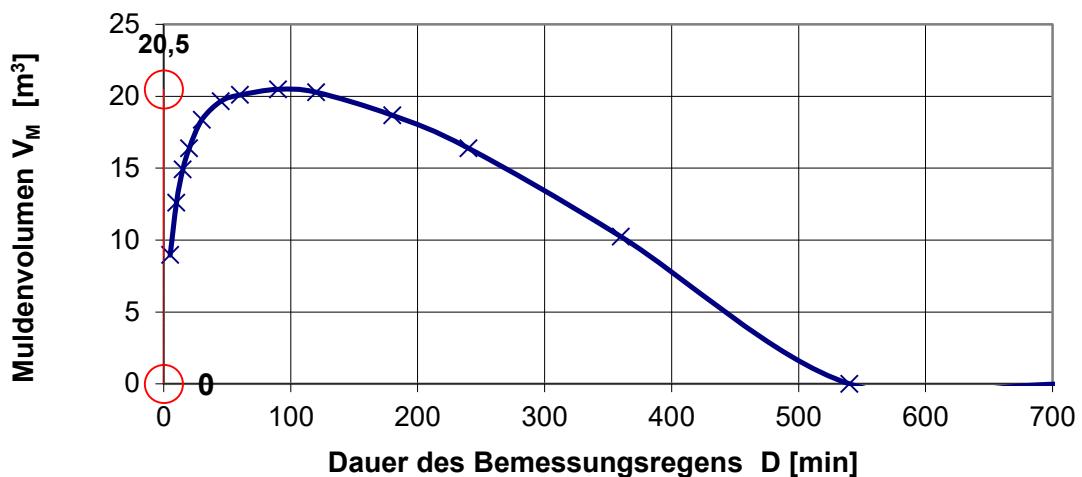
### Ergebnisse Muldenbemessung:

|                              |                        |       |      |
|------------------------------|------------------------|-------|------|
| erforderliches Muldenvolumen | $V_M$                  | $m^3$ | 20,5 |
| gewähltes Muldenvolumen      | $V_{M, \text{gew}}$    | $m^3$ | 21,0 |
| Einstauhöhe in der Mulde     | $Z_M$                  | m     | 0,08 |
| vorhandene Muldenfläche      | $A_{S,M \text{ vorh}}$ | $m^2$ | 270  |
| Entleerungszeit der Mulde    | $t_E$                  | h     | 4,3  |

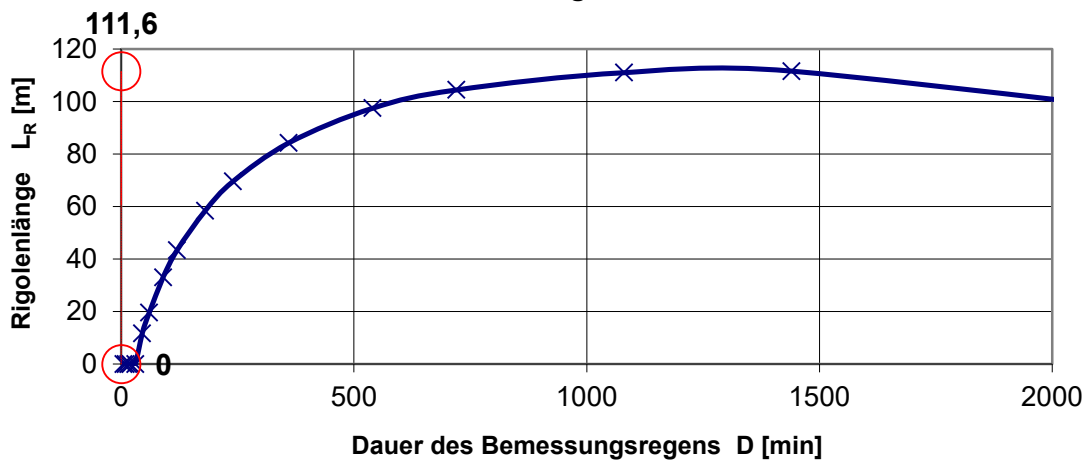
### Ergebnisse Rigolenbemessung:

|                                        |                        |       |       |
|----------------------------------------|------------------------|-------|-------|
| erforderliche Länge der Rigole         | $L_R$                  | m     | 111,6 |
| erforderliches Rigolen-Speichervolumen | $V_R$                  | $m^3$ | 23,4  |
| gewählte Rigolenlänge                  | $L_{R, \text{gew}}$    | m     | 135   |
| gewähltes Rigolen-Speichervolumen      | $V_{R, \text{gew}}$    | $m^3$ | 28,4  |
| Rigolenaushub                          | $V_{R, \text{Aushub}}$ | $m^3$ | 81,0  |

### Mulde



### Rigole



[illegible]

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

B-Plan Nr. 96 Grömitz  
Hof-Hagen

|                                                        |                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|
| maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ : | $G / B = 15/28,71 = 0,52$ |
| gewählte Versickerungsfläche $A_s =$                   | 50 $A_u : A_s = 65,2 : 1$ |

| vorgesehene Behandlungsmaßnahme<br>(Tabellen 4a, 4b und 4c)               | Typ | Durchgangswert $D_i$                       |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|
| Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ ) | D1  | 0,1                                        |
|                                                                           |     |                                            |
|                                                                           |     |                                            |
|                                                                           |     |                                            |
|                                                                           |     |                                            |
|                                                                           |     |                                            |
|                                                                           |     |                                            |
| Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$ |     | <b><math>D = 0,1</math></b>                |
| Emissionswert $E = B * D$ :                                               |     | <b><math>E = 28,71 * 0,1 = 2,87</math></b> |

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 2,87$ ;  $G = 15$ ).**

**Bemerkungen:**

## ANLAGE 4

Bemessungsnachweis Mulde Ferien-  
häuser

## Dimensionierung einer Muldenrinne oder Straßenmulde nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

B-Plan Nr. 96 Grömitz  
Hof-Hagen

### Auftraggeber:

Hauke Schmahl  
Stadtfurth 8  
23743 Grömitz

### Muldenrinne / Straßenmulde:

RW-Mulde  
Transportstrecke Häuser - Klärteich

**Eingabedaten:**  $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot B / (2 \cdot h) \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

|                                                 |                 |                     |       |
|-------------------------------------------------|-----------------|---------------------|-------|
| Einzugsgebietsfläche                            | $A_E$           | m <sup>2</sup>      | 510   |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)       | $\Psi_m$        | -                   | 0,65  |
| undurchlässige Fläche                           | $A_u$           | m <sup>2</sup>      | 332   |
| Breite der Muldenrinne / Straßenmulde           | B               | m                   | 0,50  |
| Tiefe der Muldenrinne / Straßenmulde (optional) | h               | m                   | 0,10  |
| Rinnen- / Muldenlängsneigung                    | $I_l$           | %                   | 1,00  |
| Rauheit nach Strickler                          | $k_{\text{St}}$ | m <sup>1/3</sup> /s | 30    |
| gewählte Regenhäufigkeit                        | n               | 1/Jahr              | 0,1   |
| gewählte Dauer des Bemessungsregens             | D               | min                 | 10    |
| maßgebende Regenspende                          | $r_{D(n)}$      | l/(s*ha)            | 262,0 |

### Ergebnisse:

|                                                 |                    |     |              |
|-------------------------------------------------|--------------------|-----|--------------|
| Bemessungsabfluss                               | $Q_{\text{Bem}}$   | l/s | 8,69         |
| <b>mögl. Abfluss Muldenrinne / Straßenmulde</b> | $Q_{\text{Rinne}}$ | l/s | <b>16,16</b> |
| <b>Tiefe der Muldenrinne / Straßenmulde</b>     | h                  | m   | <b>0,10</b>  |

### Bemerkungen:

Nachweis für ein 10-jährliches Ereignis, D=10min

## ANLAGE 5

# Bohrprofile aus Baugrunduntersuchungen



## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne Gewinnung von gekernten Proben

**DIN EN ISO 14688-1**

**Auftragsnummer: 132/22**

**Anlage: 1**

Auftraggeber: **Hof Hagen  
Frauke Hagen-Schmahl  
Stadtfurth 8  
23743 Grömitz**

Bauvorhaben: **B-Plan Nr. 96 "Hof Hagen"**

Ort: **23743 Grömitz, Stadtfurth 8**

**Sondierbohrung Nr.:** **BS 1**

Bohrunternehmer: selbst

Bodenansprache: A. Schnoor

Bohrverfahren: Rammkernsondierbohrung

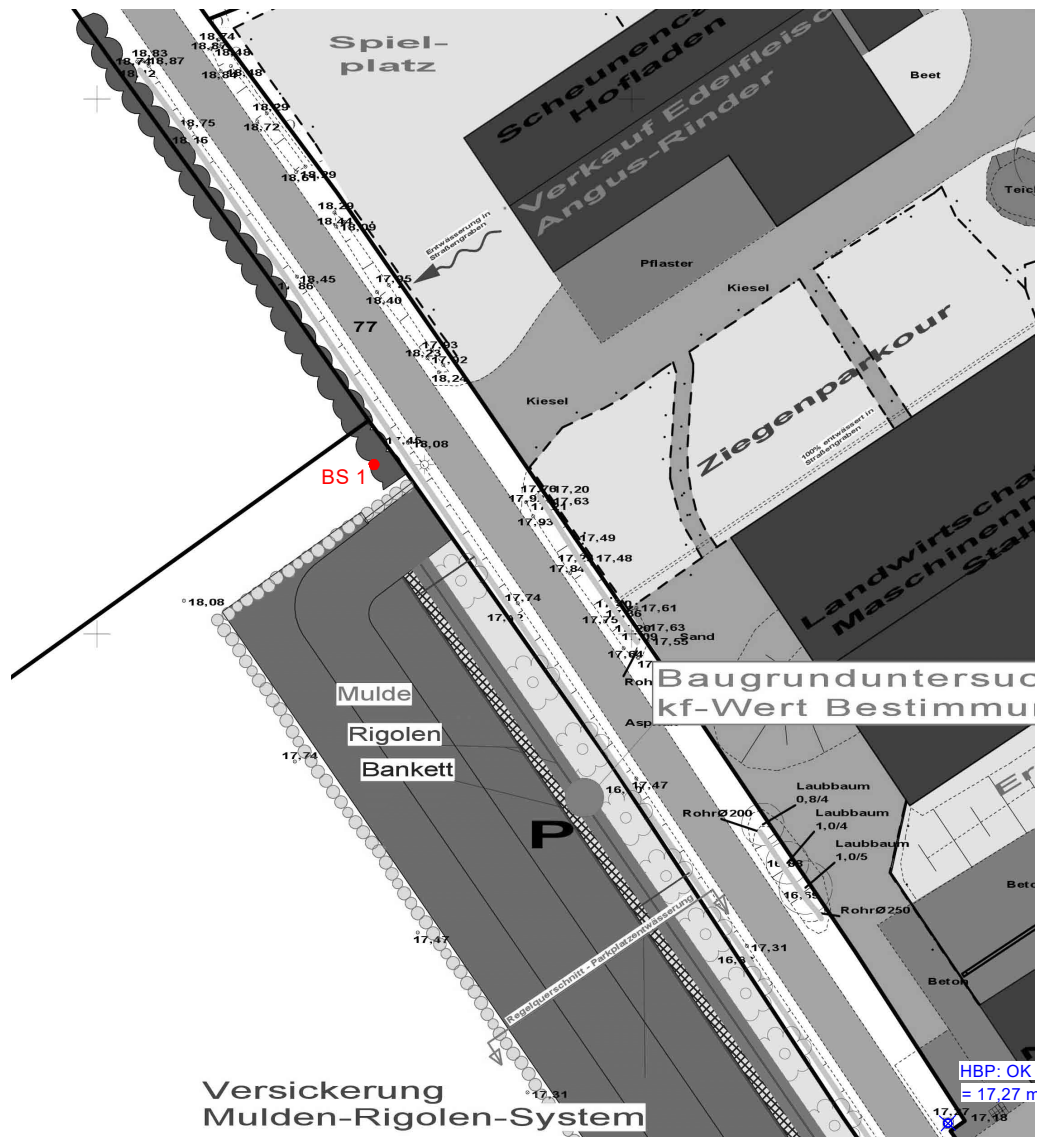
Bohrgerät: DIN EN ISO 22475-1

Bohrlochdurchmesser: 80 - 40 mm

Verrohrung: nein

**Gebohrt am:** 01.06.22

Schwentinental, den 10.06.22 i. A.



|                                                                                                          |          |                                                        |                 |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| Dipl.-Ing. <b>Egbert Mücke</b><br>Ingenieurbüro für Geotechnik<br>Tel. 0431/79 96 90 Fax. 0431/79 96 925 |          |                                                        |                 |         |
| <b>Lageplan der Bohrung</b>                                                                              |          |                                                        |                 |         |
| Auftraggeber:                                                                                            |          | Hof Hagen<br>Frauke Hagen-Schmahl                      |                 |         |
| Bauvorhaben:                                                                                             |          | B-Plan Nr. 96 "Hof Hagen", 23743 Grömitz, Stadtfurth 8 |                 |         |
| gezeichnet:                                                                                              | Datum:   | Maßstab:                                               | Auftragsnummer: | Anlage: |
| al                                                                                                       | 10.06.22 | 1:500                                                  | 132/22          | 1       |

## **Nivellement**

Höhenbezugspunkt: OK Schachtdeckel = 17,27 m NHN (siehe Lageplan)

RBSond.Nr. 1 = 19,01 m NHN

|  |                                                                                                                                                             |                                                |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|  | <h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Auftragsnummer<br>132/22<br><br>Anlage:<br>1.1 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

Vorhaben: B-Plan Nr. 96 "Hof Hagen", 23743 Grömitz, Stadtfurth 8

|                                |                   |                    |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Bohrung <b>BS 1</b> / Blatt: 1 | Höhe: 19,01 m NHN | Datum:<br>01.06.22 |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|

| 1                                         | 2                                              |  |                                           |  | 3                                                                                            |  | 4                    | 5  | 6                                  |                            |  |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|----------------------------|--|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen  |  |                                           |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges |  | Entnommene<br>Proben |    |                                    |                            |  |
|                                           | b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>          |  |                                           |  |                                                                                              |  | Art                  | Nr | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |                            |  |
|                                           | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut              |  | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang     |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | e) Farbe                   |  |
|                                           | f) Übliche<br>Benennung                        |  | g) Geologische<br>Benennung <sup>1)</sup> |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | h) <sup>1)</sup><br>Gruppe |  |
| 0.20                                      | a) Mutterboden, Schluff                        |  |                                           |  |                                                                                              |  | Pr.                  | 1  | 0.20                               |                            |  |
|                                           | b)                                             |  |                                           |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    |                            |  |
|                                           | c)                                             |  | d)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | e)                         |  |
|                                           | f) Mutterboden                                 |  | g)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | h)                         |  |
| 0.50                                      | a) Geschiebelehm, schwach humos                |  |                                           |  |                                                                                              |  | Pr.                  | 2  | 0.50                               |                            |  |
|                                           | b)                                             |  |                                           |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    |                            |  |
|                                           | c) steif                                       |  | d)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | e) braun                   |  |
|                                           | f) Hanglehm                                    |  | g)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | h)                         |  |
| 1.10                                      | a) Schluff, tonig, sandig, kiesig              |  |                                           |  |                                                                                              |  | Pr.                  | 3  | 1.10                               |                            |  |
|                                           | b)                                             |  |                                           |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    |                            |  |
|                                           | c) steif                                       |  | d)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | e) braun                   |  |
|                                           | f) Geschiebelehm                               |  | g)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | h)                         |  |
| 1.70                                      | a) Schluff, tonig, sandig, kiesig              |  |                                           |  |                                                                                              |  | Pr.                  | 4  | 1.70                               |                            |  |
|                                           | b)                                             |  |                                           |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    |                            |  |
|                                           | c) steif - weich                               |  | d)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | e) braun                   |  |
|                                           | f) Geschiebelehm                               |  | g)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | h)                         |  |
| 2.60                                      | a) Schluff, tonig, sandig, kiesig, Sand-Bänder |  |                                           |  |                                                                                              |  | Pr.                  | 5  | 2.60                               |                            |  |
|                                           | b)                                             |  |                                           |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    |                            |  |
|                                           | c) steif - weich                               |  | d)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | e) braun                   |  |
|                                           | f) Geschiebemergel                             |  | g)                                        |  |                                                                                              |  |                      |    |                                    | h)                         |  |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

|  |                                                                                                                                                             |                                                |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|  | <h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Auftragsnummer<br>132/22<br><br>Anlage:<br>1.2 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

Vorhaben: B-Plan Nr. 96 "Hof Hagen", 23743 Grömitz, Stadtfurth 8

|                                |                   |                    |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Bohrung <b>BS 1</b> / Blatt: 2 | Höhe: 19,01 m NHN | Datum:<br>01.06.22 |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|

| 1                                         | 2                                          |                                        |                         |                | 3                                                                                        | 4                 | 5      | 6                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen |                                        |                         |                | Bemerkungen<br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |        |                                    |
|                                           | b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>      |                                        |                         |                |                                                                                          | Art               | Nr     | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|                                           | c) Beschaffenheit nach Bohrgut             | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang     | e) Farbe                |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | f) Übliche Benennung                       | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup> | h) <sup>1)</sup> Gruppe | i) Kalk-gehalt |                                                                                          |                   |        |                                    |
| 4.70                                      | a) Schluff, tonig, sandig, kiesig          |                                        |                         |                |                                                                                          | Pr.<br>Pr.        | 6<br>7 | 4.00<br>4.70                       |
|                                           | b)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | c) steif - halbfest                        | d)                                     | e) braun                |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | f) Geschiebemergel                         | g)                                     | h)                      | i)<br>+        |                                                                                          |                   |        |                                    |
| 6.00                                      | a) Schluff, tonig, sandig, kiesig          |                                        |                         |                | GW (1.80), nach Beendigung der Sondierung                                                | Pr.               | 8      | 6.00                               |
|                                           | b)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | c) steif                                   | d)                                     | e) grau                 |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | f) Geschiebemergel                         | g)                                     | h)                      | i)<br>+        |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | a)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | b)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | c)                                         | d)                                     | e)                      |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | f)                                         | g)                                     | h)                      | i)             |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | a)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | b)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | c)                                         | d)                                     | e)                      |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | f)                                         | g)                                     | h)                      | i)             |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | a)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | b)                                         |                                        |                         |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | c)                                         | d)                                     | e)                      |                |                                                                                          |                   |        |                                    |
|                                           | f)                                         | g)                                     | h)                      | i)             |                                                                                          |                   |        |                                    |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Wasserstände sind  
nicht ausgepegelt.

slzb = sehr leicht zu bohren  
lzb = leicht zu bohren  
nzb = normal zu bohren  
szb = schwer zu bohren  
sszb = sehr schwer zu bohren

#### Legende Wasser

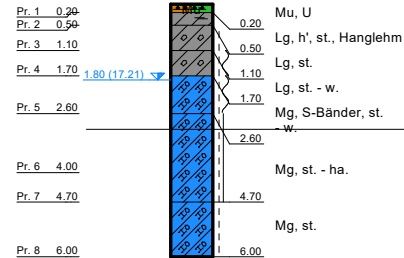
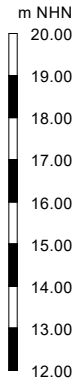
2,45  GW angebohrt  
2,45  GW Ruhe  
2,45  GW Bohrende  
2,45  GW versickert  
2,45  GW angestiegen

#### Legende

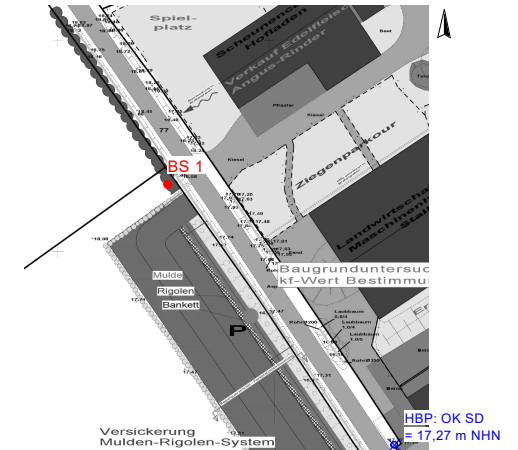
 steif - halbfest  
 steif  
 weich - steif  
 Geschiebemergel (Mg)  
 Geschiebelehm (Lg)  
 Mutterboden (Mu)  
 humos (h)  
 Schluff (U)

## BS 1

19,01 m NHN



16,00 m NHN



Lageplan  
M. 1:1000

Legende:  
● Rammkernsondierbohrungen (BS)

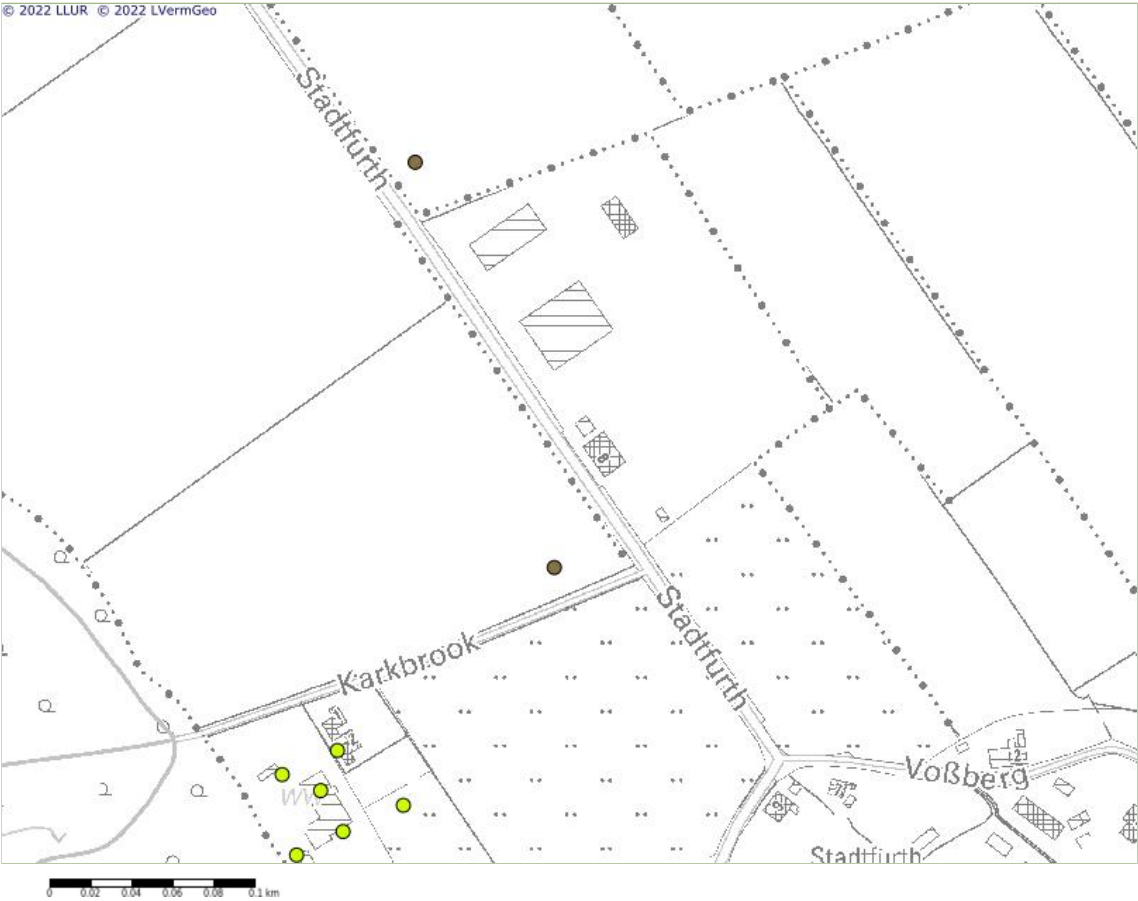
Dipl.-Ing. **Egbert Mücke**  
Ingenieurbüro für Geotechnik  
Tel. 0431/79 96 90 Fax. 0431/79 96 925

### Bohrprofil nach DIN 4023

|                                                        |        |          |          |                   |                  |
|--------------------------------------------------------|--------|----------|----------|-------------------|------------------|
| Auftraggeber:                                          |        |          |          |                   |                  |
| Hof Hagen<br>Frauke Hagen-Schmahl                      |        |          |          |                   |                  |
| Bauvorhaben :                                          |        |          |          |                   |                  |
| B-Plan Nr. 96 "Hof Hagen", 23743 Grömitz, Stadtfurth 8 |        |          |          |                   |                  |
| gezeichnet:                                            | Labor: | geprüft: | Datum :  | Maßstab der Höhe: | Auftragsnummer : |
| al                                                     | tr     | ok       | 10.06.22 | 1:100             | 132/22           |
|                                                        |        |          |          |                   | Anlage:          |
|                                                        |        |          |          |                   | 2                |



Landwirtschafts- und Umweltatlas



**Referenzkarte**

**Legende**

Bohrungen Schleswig-Holstein

- Sondierungen bis 2 m
- Sondierungen bis 2 m, nicht freigegeben
- Tiefe 2 bis 10 m
- Tiefe 2 bis 10 m, nicht freigegeben
- Tiefe 10 bis 20 m
- Tiefe 10 bis 20 m, nicht freigegeben
- Tiefe 20 bis 50 m
- Tiefe 20 bis 50 m, nicht freigegeben
- Tiefe 50 bis 100 m
- Tiefe 50 bis 100 m, nicht freigegeben
- Tiefe 100 bis 300 m
- Tiefe 100 bis 300 m, nicht freigegeben
- Tiefe über 300 m
- Tiefe über 300 m, nicht freigegeben
- Unbekannte Teufe
- DGK5
- Land

