

Technische Berechnung SW-Pumpwerk B-Plan 89.1 Grömitz

1. Einwohnerwerte (EW)

WA-1 I 0,25:

- 8 Grundstücke x 4 EW/Grundstück = 32 EW

WA-1 II 0,4:

- 2-geschossige Bebauung, GFZ = 0,40
- Fläche Ages = $6.700 \text{ m}^2 + 1.300 \text{ m}^2 + 2.800 \text{ m}^2 = 10.800 \text{ m}^2$
- Summe geschätzte Wohnfläche = Ages x GFZ x 80 % x 2 Geschosse
 $= 10.800 \text{ m}^2 \times 0,40 \times 0,80 \times 2$
 $= 6.900 \text{ m}^2$
- Anzahl Wohneinheiten WE mit im Mittel 2,5 EW:
 $\text{WE} = \text{Wohnfläche} / 65 \text{ m}^2 = 6.900 \text{ m}^2 / (65 \text{ m}^2/\text{WE}) = 106 \text{ WE}$
- Einwohnerwerte:
 $\text{EW} = 106 \text{ WE} \times 2,5 \text{ EW/WE} = 265 \text{ EW}$

Einwohnerwerte gesamt:

$$\text{EW} = 32 + 265 = 297 \text{ EW}$$

Gewählt: 300 EW

2. häuslicher Schmutzwasserabfluss (Qh)

$$\text{Stündlicher Spitzenabfluss } 5 \text{ l/(s} \times 1.000 \text{ EW)} = 0,005 \text{ l/(sxEW)}$$

$$\text{Qhmax} = 0,005 \text{ l/(sxEW)} \times 300 \text{ EW} = 1,5 \text{ l/s}$$

3. Fremdwassermenge (DWA-A 118 4.1.2.3 ff)

Trockenwetterabfluss Qf (gemäß DWA A 118 Formel 7):

$$Q_F = q_{F,T} \cdot A_{E,k} \quad [\text{l/s}] \quad (7)$$

$q_{F,T}$ Fremdwasserabflussspende (bei Trockenwetter) $[\text{l/(s} \cdot \text{ha)}]$

$A_{E,k}$ Fläche des durch die Kanalisation erfassten Einzugsgebietes (allgemein) $[\text{ha}]$

$q_{f,t}$ bei Neuplanung 0,05 bis 0,15 l/(sxha)

Fall min:

$$Q_f = 0,05 \text{ l/(sxha)} \times 2,3 \text{ ha} = 0,12 \text{ l/s}$$

Fall max:

$$Q_f = 0,15 \text{ l/(sxha)} \times 2,3 \text{ ha} = 0,35 \text{ l/s}$$

Unvermeidbarer Regenabfluss $Q_{r,tr}$ (gemäß DWA A 118 Formel 8):

$$Q_{R,Tr} = q_{R,Tr} \cdot A_{E,k,3} \quad [l/s] \quad (8)$$

$q_{R,Tr}$ Regenabflussspende im Schmutzwasserkanal [$l/(s \cdot ha)$]

$A_{E,k,3}$ Fläche des durch die Schmutzwasserkanalisation erfassten Einzugsgebietes [ha]

$q_{r,tr}$ bei 0,2 - 0,7 $l/(s \cdot ha)$

Fall min:

$$Q_{r,tr} = 0,2 \, l/(s \cdot ha) \times 2,3 \, ha = 0,46 \, l/s$$

Fall max:

$$Q_{r,tr} = 0,7 \, l/(s \cdot ha) \times 2,3 \, ha = 1,61 \, l/s$$

4. Trockenwetterabfluss Q_t

Trockenwetterabfluss Q_t (gemäß DWA A 118 Formel 4):

- häuslicher Schmutzwasserabfluss Q_H
- betrieblicher Schmutzwasserabfluss Q_G
- Fremdwasserabfluss Q_F

wie folgt:

$$Q_T = Q_H + Q_G + Q_F \quad [l/s] \quad (4)$$

Fall min:

$$Q_t = 1,5 \, l/s + 0,0 \, l/s + 0,12 \, l/s = 1,62 \, l/s$$

Fall max:

$$Q_t = 1,5 \, l/s + 0,0 \, l/s + 0,35 \, l/s = 1,85 \, l/s$$

5. Gesamtabfluss Q_{ges}

Gesamtabfluss Q_{ges} (gemäß DWA A 118 Formel 4):

$$Q_{ges} = Q_{T,h,max} + Q_{R,Tr,max} \quad [l/s]$$

$Q_{T,h,max}$ maximaler stündlicher Trockenwetterabfluss

$Q_{R,Tr,max}$ maximaler unvermeidbarer Regenabfluss im Schmutzwasserkanal von Trenngebieten

Fall min:

$$Q_{ges} = 1,62 \, l/s + 0,46 \, l/s = 2,08 \, l/s$$

Fall max:

$$Q_{\text{ges}} = 1,85 \text{ l/s} + 1,61 \text{ l/s} = 3,46 \text{ l/s}$$

6. Bemessungsfördermenge

gewählt: $Q_{\text{bem}} = 3,5 \text{ l/s}$

7. Tages-Abwassermenge

$$\text{Abwassermenge am Tag} = 130 \text{ l/(EWxd)} \times 300 \text{ EW} = 39 \text{ m}^3/\text{d}$$

8. Nennweite Druckrohrleitung

Ideale Fließgeschwindigkeit zwischen $v = 0,7$ bis $1,0 \text{ m/s}$

fäkalienfreies Abwasser (Grauwasser): $\geq \text{DN } 32$

fäkalienhaltiges Abwasser (Schwarzwasser): $\geq \text{DN } 80$ es sei denn, Pumpe ist mit entsprechender Zerkleinerungseinrichtung ausgerüstet (Schneidradpumpe)

Gewählt: Pumpe ohne Schneidrad → Druckrohrleitung $\text{Di } 73,6$ (PE100 90 x 8,2)

v bei $Q_{\text{bem}} 3,5 \text{ l/s} = 0,82 \text{ m/s}$

9. Rohr Kennlinie H_{man} :

$$H_{\text{man}} = H_{\text{vr}} + H_{\text{vö}} + H_{\text{geo}}$$

Für Druckrohrleitung DA 90 x 8,2 → $\text{Di} = 73,6 \text{ mm}$:

H_{vr} ($k_i = 0,25 \text{ mm}$, $l = 160 \text{ m}$):

H_{vr} bei $3,00 \text{ l/s} = 10 \text{ m/km} \times 0,160 \text{ km} = 1,6 \text{ m}$

H_{vr} bei $3,50 \text{ l/s} = 14 \text{ m/km} \times 0,160 \text{ km} = 2,2 \text{ m}$

H_{vr} bei $4,00 \text{ l/s} = 18 \text{ m/km} \times 0,160 \text{ km} = 2,9 \text{ m}$

Für Steigleitung im PW bis IDM DA 90 x 8,2 → $\text{Di} = 73,6 \text{ mm}$:

$H_{\text{vö}} = \text{Summe Zeta} \times v^2/2g$ bei DA 90 x 8,2 → $\text{Di} = 73,6 \text{ mm}$

$H_{\text{vö}} = \text{Summe Zeta} \times [Q \text{ in m}^3 / (0,25 \times 3,14 \times 0,0736^2)]^2 / (2 \times 9,81)$

$H_{\text{vö}} = \text{Summe Zeta} \times [Q \text{ in m}^3 / 0,00217]^2 / 19,62$

Summe Zeta:

- 0,50 Einlauf Pumpe
- 0,90 Schieber (2 St. mit 0,45)
- 5,00 Rückschlagklappe
- 0,30 Bogen 90° (2 St. mit 0,15)
- 0,20 Hosenstück
- 0,10 IDM
- 0,20 Bogen 45° (2 St. mit 0,10)
- 1,00 Auslauf

Summe Zeta = 8,20

$$Hvö \text{ bei } 2,5 \text{ l/s} = 8,20 \times (0,0025/0,00217)^2 / 19,62 = 0,6 \text{ m}$$

$$Hvö \text{ bei } 3,0 \text{ l/s} = 8,20 \times (0,0030/0,00217)^2 / 19,62 = 0,8 \text{ m}$$

$$Hvö \text{ bei } 3,5 \text{ l/s} = 8,20 \times (0,0035/0,00217)^2 / 19,62 = 1,1 \text{ m}$$

$$Hvö \text{ bei } 4,0 \text{ l/s} = 8,20 \times (0,0040/0,00217)^2 / 19,62 = 1,4 \text{ m}$$

$$H_{geo} = \text{Sohle Auslauf} - W_{pw, \min}$$

$$H_{geo} = 7,00 \text{ mNN} - 1,40 \text{ mNN} = 4,93 = \text{rd. } 5,6 \text{ m}$$

Rohrkennlinie:

$$H_{man} \text{ bei } 3,0 \text{ l/s} = 1,6 + 0,8 + 5,6 = 8,0 \text{ m}$$

$$H_{man} \text{ bei } 3,5 \text{ l/s} = 2,2 + 1,1 + 5,6 = 8,9 \text{ m}$$

$$H_{man} \text{ bei } 4,0 \text{ l/s} = 2,9 + 1,4 + 5,6 = 9,9 \text{ m}$$

10. Pumpenauswahl

Gewählt: Tauchmotorpumpe mit Freistromrad, ohne Schneidwerk

Hersteller Wilo

Typ Rexa Pro-V06-216A/21T025X540/O

Fördermenge 5,5 l/s bei 11,40 m

gemäß Auslegung Wilo vom 28.8.2026 s. Anlage

11. Nachweis Fördermenge

$$Q_{vorh} = 5,5 \text{ l/s} > Q_{bem} = 3,5 \text{ l/s}$$

12. Saugraumgröße

Schacht: DN 1500

Zulauf: 2,25 mNN

Einschaltpunkt: 1,65 mNN

Ausschaltpunkt: 1,42 mNN

Schachtsohle 1,20 mNN

$$V_{vorh} = (1,65 \text{ mNN} - 1,42 \text{ mNN}) \times 3,14 \times 1,50^2 / 4$$

$$V_{vorh} = 0,23 \text{ m} \times 1,77 \text{ m}^2 = 0,41 \text{ m}^3$$

13. Nachweis Schaltzahl gemäß DWA A 134 (2002) Kap. 2.8

$Z_{vorh} = 0,9 \times Q_{vorh} [l/s] / V_{vorh} [m^3]$

Q_{vorh} = mittlerer Pumpenförderstrom in $l/s = 5,5 l/s$ gem. Auslegung Wilo

V_{vorh} = Volumen Saugraum in $m^3 = 0,41 m^3$

$Z_{vorh} = 0,9 \times 5,5 / 0,41 = 12,1 /h$

Nachweis: $Z_{vorh} = 12,1 /h < Z_{zul} = 15/h$

Bei wechselseitigem Betrieb der Pumpen reduziert sich die Schaltzahl je Pumpe auf 6,0 /h.

14. Technische Anforderungen an das PW gemäß Vorabstimmungen mit ZVK 05/2022 und 01/2023

- Doppelstation mit 2 Tauchmotorpumpen
- Schacht aus PE DN 1500, innen hell eingefärbt
- Verrohrung in PE100 SDR11
- Exzentrischer Zulauf gem. DWA A 120-2 (12/2022)
- Abdeckplatte aus PE
- Zwischenpodest auf Höhe 10 - 20 cm über Zulauf
- Podest klappbar, Scharnier gegenüber von Pumpen, Leiter seitlich, Podest ausgeklappt als Standpodest, das vor der Leiter sitzt und möglichst bis an die Führungsstangen zum Ziehen der Pumpen ragt, mit Zugkette und Arretierung für Bedienung von oben bei Standplatz außerhalb des PWs.
- Leiter Fabrikat Hailo, komplett aus GFK, mit Einstieghilfe, ohne Fallschutz
- Rückschlagklappe Fabrikat VAG Typ Reto-Stop
- Schieber in Steigleitung Fabrikat Düker Typ 2002 kurze Bauform
- Vereinigung der Steigleitungen außerhalb des Baukörpers frostsicher im Erdreich als PE-Y-Stück
- 90°-Bögen im PW geflanscht als Reinigungsmöglichkeit für das Y-Stück
- Hinter Y-Stück: MID-Schacht
- MID liegt im Tiefpunkt der Druckrohrleitung → kein Düker erforderlich
- MID Fabrikat Krohne Typ Optiflux 2100
- Datenkabel kann evtl. an vorh. Datenkabel Ostseite B501 angeschlossen werden (ZVK klärt freie Kapazitäten)
- Hinter MID ist Absperrschieber und Spülmöglichkeit vorzusehen, Schieber und Spülmöglichkeit im Schacht,
- Schacht für TW-Anschluss 1“, Leitung im Schacht hochziehen, Kupplung nach Vorgabe ZVK.

Aufgestellt:

Oldenburg, den 1.9.2026

Maas + Müller GbR

Ingenieurbüro für Tiefbau