

Antrag auf wasserrechtliche Entscheidung nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG)

Landratsamt
Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim
SG42 – Gewässerschutz und Abfallrecht
Konrad-Adenauer-Str. 1
91413 Neustadt a.d.Aisch

Zutreffendes bitte ankreuzen ☒ oder ausfüllen!

Angaben zum Antragsteller Gemeinde Gutenstetten		
Name, Vorname, oder Firma 1. Bürgermeister Dietmar Rückert		
Anschrift (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort) Schulstraße 11, 91468 Gutenstetten		
Zur Bearbeitung von Rückfragen: Ansprechpartner, Telefonnummer und E-Mail Uwe Härtfelder, 01787899331, u.haertfelder@haertfelder-it.de		
Bezeichnung des Vorhabens Bau/ Erneuerung Mischwasserbauwerke Gutenstetten		
Standort (Straße, Hausnummer, PLZ, Ort) s. Bauwerksverzeichnis Schmutzfrachtberechnung im Bericht		
Flurnummer s. Bauwerksverzeichnis	Gemarkung s. Bauwerksverzeichnis	Eigentümer Gemeinde Gutenstetten
Bezeichnung des Gewässers Steinach, Aisch, Engelsbach, Graben zu Aisch, Graben zum Engelsbach		
Anfangspunkt des Vorhabens Q2-2029	Entnahmestelle	Einleitungsstelle s. Bauwerksverzeichnis
Endpunkt des Vorhabens Q4-2032		Länge des Vorhabens ~ 3,5 Jahr
Einleitung bei oberirdischem Gewässer Gewässer ☐ erster ☒ zweiter ☒ dritter Ordnung		Grundwasser
Gewässereigentümer Freistaat Bayern / Gemeinde Gutenstetten		
Fischereiberechtigter -		
Sonstige Beteiligte (Nachbarn, mit Angabe von Namen, Anschrift Flurnummer -		
☐ Wasserschutzgebiet ☒ Überschwemmungsgebiet ☒ Naturschutzgebiet ☒ Landschaftsschutzgebiet		
Einwirkungen auf Dritte ☐ ja ☒ nein		

I. Die wasserrechtliche Entscheidung wird für folgende Benutzungen des Gewässers beantragt:

- | | |
|--|--|
| ☐ 1. Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern
Mengenangaben: <input type="text"/> | ☐ 5. Einleiten von Stoffen in das Grundwasser |
| ☐ 2. Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern | ☐ 6. Entnehmen, Zutagefördern und Ableiten von Grundwasser
Mengenangaben: <input type="text"/> |
| ☐ 3. Entnehmen fester Stoffe aus oberirdischen Gewässern | ☐ 7. Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser |
| ☒ 4. Einbringen und Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer, Art der Stoffe / Mengenangabe:
<input type="text"/> | ☐ 8. Maßnahmen die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß schädliche Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers herbeizuführen. |
| | ☐ 9. Sonstiges: <input type="text"/> |

Es wird eine

- | | | |
|---|---|---|
| ☐ beschränkte Erlaubnis
gem. Art. 15 BayWG | ☒ gehobene Erlaubnis
gem. § 15 WHG (Benutzung im öffentlichen Interesse, gesicherte Rechtsstellung) | ☐ Bewilligung
(nicht für Ziffern 4, 5 und 8) |
|---|---|---|

beantragt.

II. Die wasserrechtliche Entscheidung wird beantragt für folgende Tatbestände:

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. Eignungsfeststellung nach § 63 WHG | ☐ 3. Errichtung/wesentliche Änderung von Anlagen in oder an Gewässern nach Art. 20 BayWG |
| ☐ 2. Ausbau des Gewässers (Herstellung/Beseitigung/wesentliche Umgestaltung eines Gewässers/seiner Ufer; Deich- und Dammbauten | ☐ 4. Ausübung der Schifffahrt nach Art. 27 BayWG |
| | ☐ 5. Sonstiges: <input type="text"/> |

Art:

Ausmaß:

Maßnahmen:

Einrichtungen:

nach § 68 WHG als Planfeststellung ☐

nach § 68 WHG als Plangenehmigung ☐

Letzte vorliegende Genehmigung Kläranlage/Mischwasser Gemeinde Gutenstetten		Aktenzeichen 42-6323-0051-2013-st/42-6323-0006-2013-se
Altes Recht oder alte Befugnis vom 09.02.2021/10.09.2013	für Kläranlage/Mischwasser Gemeinde Gutenstetten	
☒ Errichtung baulicher Anlagen		
☐ Bauantrag gestellt am		
☐ Planfeststellungsverfahren nach anderen Vorschriften		
☐ Verfahren nach bergrechtlichen Vorschriften		
Bauleiter 		
Gesamtkosten 3.091.542,12 (Netto)	davon Rohbaukosten 1.858.250,00 (Netto)	
Voraussichtlicher Baubeginn Q2-2029		
Voraussichtlicher Beginn der Nutzung Q4-2032		

III. Die Verlängerung/Änderung der Erlaubnis/Bewilligung vom wird beantragt

Verzeichnis der Unterlagen (Anlagen)	
☒ Übersichtslageplan	☒ Erläuterung
☐ amtlicher Lageplan	☐ Grundstücksverzeichnis
☒ Längsschnitte	☒ technische Nachweise
☐ Querschnitte	☐
☒ Bauzeichnungen	☐

Ort, Datum

Antragsteller

Planfertiger

(Unterschrift)

(Unterschrift)

Datenschutz:

Die von Ihnen angegebenen Daten werden durch das Sachgebiet Gewässerschutz- und Abfallrecht zur Bearbeitung des Vorgangs verarbeitet (Art. 6 Abs. 1 Buchst. e DSGVO i. V. m. Art. 4 BayDSG). Ausführliche Informationen erhalten Sie auf www.kreis-neu.de im Bereich Formulare - Datenschutz oder auf Anfrage in schriftlicher Form.

Inhaltsverzeichnis

Planunterlagen

Beilage Nr.	Plan- / Anlagenbezeichnung	Maßstab
-------------	----------------------------	---------

Ordner 1: Bauentwurf Mischwasserbauwerke

Erläuterungsbericht

Anlage 1	Bauwerksbezogene Nachweise
Anlage 2	Zusammenstellung der Einleitstellen
Anlage 3	Bauwerksverzeichnis
Anlage 4	Beschreibung M&E-Technik
Anlage 5	Kostenberechnung

Pläne

1.00	SKO Gutenstetten Übersichtslageplan	1 : 1000 / 1 : 200
1.01	SKO Gutenstetten Grundrisse/Schnitte	1 : 100
1.02	SKO Gutenstetten Ansichten	1 : 500
1.03	SKO Gutenstetten RRB	1 : 50 / 1 : 200
2.00	SKO Bergtheim Übersichtslageplan	1 : 500
2.01	SKO Bergtheim Grundrisse	1 : 100
2.02	SKO Bergtheim Schnitte	1 : 100
2.03	SKO Bergtheim Ansichten	1 : 500
3.00	SKO Reinhardshofen Lageplan	1 : 500
3.01	SKO Reinhardshofen Bauwerksplan	1 : 50
3.02	SKO Reinhardshofen Längsschnitte	1 : 500 / 1 : 50

4.01	SKO Kleinsteinach Lage- und Bauwerksplan	1 : 50 / 1 : 500
4.02	RÜ Rockenbach Lage- und Bauwerksplan	1 : 50 / 1 : 200
4.03	RÜ Weingasse Lage- und Bauwerksplan	1 : 50 / 1 : 200
4.04	SKO Pahres Lage- und Bauwerksplan	1 : 50 / 1 : 200

Ordner 2: Schmutzfrachtberechnung

Erläuterungsbericht

Zusatznachweise / Zusatzberechnungen:

Zusatz 1	Zusammenstellung der Einleitstellen
Zusatz 2	Bauwerksverzeichnis
Zusatz 3	Übersicht Kennwerte Einzugsgebiete
Zusatz 4	Einzelbeckennachweise
Zusatz 5	Volumenberechnungen Mischwasserbauwerke
Zusatz 6	Systemplan Bestand/Planung

Anlagen Schmutzfracht:

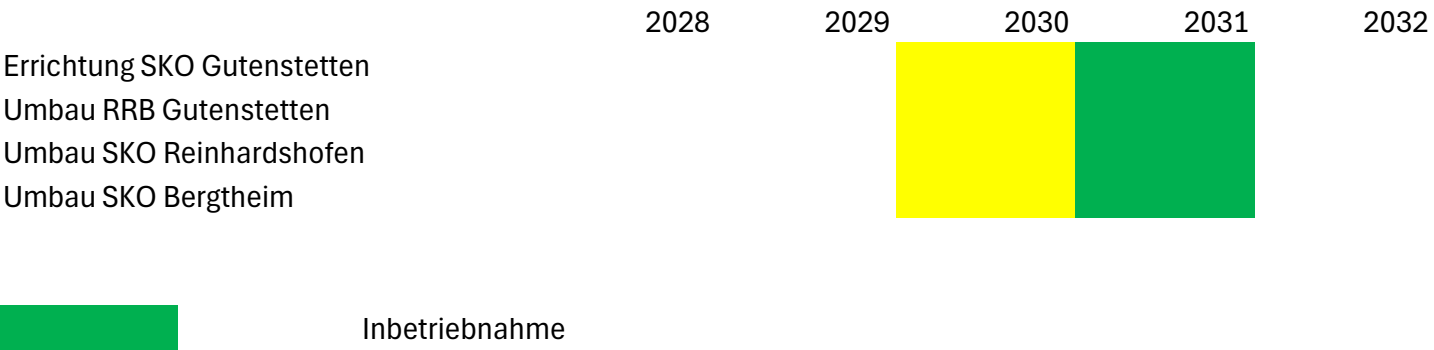
Anlage 1	Ermittlung der Einzugsgebietsdaten Gutenstetten Ist- und Prognose
Anlage 2	Ermittlung der Einzugsgebietsdaten Bergtheim Ist- und Prognose
Anlage 3	Ermittlung der Einzugsgebietsdaten Pahres Ist- und Prognose
Anlage 4	Ermittlung spezifischer Wasserverbrauch
Anlage 5	Ermittlung Fremdwasseranteil
Anlage 6	Einflusswert der Kanalablagerungen d*I nach Handlungsempfehlung LfU
Anlage 7	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Gutenstetten
Anlage 8	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Prognose-Zustand Gutenstetten
Anlage 9	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand Gutenstetten
Anlage 10a	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Bergtheim
Anlage 10b	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Neuebersbach
Anlage 11	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Prognose-Zustand Bergtheim

Anlage 12	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand Bergtheim
Anlage 13	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Pahres
Anlage 14	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Prognose-Zustand Pahres
Anlage 15	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand System Pahres
Anlage 16	Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand System Reinhardshofen

Pläne

Anlage 17	Einzugsgebietslageplan Ist-/ Prognose Gutenstetten	1 : 3.000
Anlage 18	Einzugsgebietslageplan Ist-/ Prognose Bergtheim	1 : 3.000
Anlage 19	Einzugsgebietslageplan Ist-/ Prognose Pahres	1 : 3.000
Anlage 20	Einzugsgebietslageplan Sanierung Gutenstetten	1 : 3.000
Anlage 21	Einzugsgebietslageplan Sanierung Bergtheim	1 : 3.000
Anlage 22	Einzugsgebietslageplan Sanierung Pahres	1 : 3.000

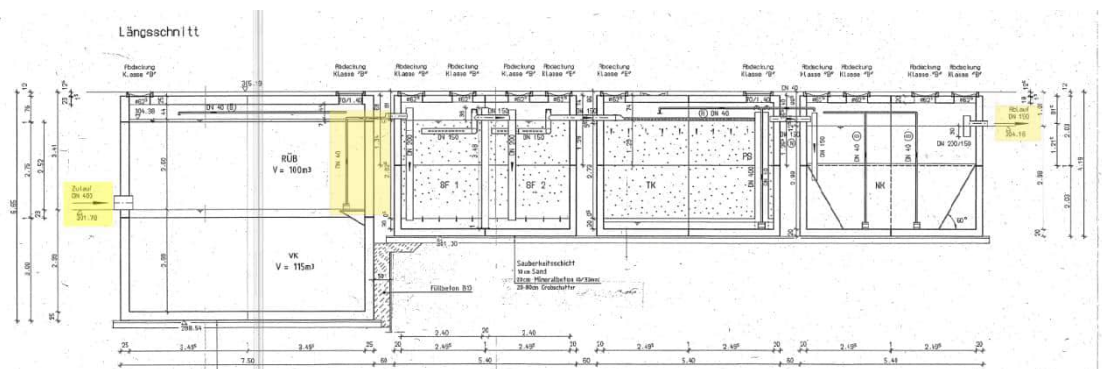
vorläufiger grober Bauzeitenplan Mischwasserbehandlung Gemeinde Gutenstetten



Stellungnahme zum Schreiben des Wasserwirtschaftsamtes Ansbach vom 01.09.2026 bezüglich des Pufferbeckens in Bergtheim.

Seitens des Wasserwirtschaftsamtes Ansbach wurde vorgeschlagen, den bestehenden Abwasserteich im OT Bergtheim zu einem Pufferbecken umzubauen und abgeschlagenes Mischwasser teilweise über den bestehenden Kanal DN 400 dorthin abzuleiten. Diese Variante war bereits Gegenstand der bisherigen Betrachtungen. Im Zuge der aktuellen Abstimmung und der hierzu erfolgten Rückfrage wurden die maßgebenden Höhen- und Leitungsverhältnisse nochmals konkretisiert. Die Ergebnisse werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

Der bestehende DN 400 ist der Zulauf zur vorhandenen Kläranlage Bergtheim. Wie im nachfolgenden Längsschnitt zu erkennen ist, liegt die Rohrsohle des DN 400 bei ca. 301,78 m. Innerhalb der Kläranlage wird das Abwasser anschließend um rund 2,40 m angehoben. Der Ablauf der Kläranlage liegt bei ca. 304,18 m.



Eine direkte Ableitung des abgeschlagenen Mischwassers über den bestehenden DN 400 in den vorhandenen Abwasserteich ist daher nicht möglich. Zwischen dem Zulaufkanal und dem weiteren Ablauf besteht ein Höhenunterschied von rund 2,40 m, der derzeit innerhalb der Kläranlage durch die vorhandene Förderung überwunden wird.

Im Rahmen dieser Konkretisierung wurde auch die Möglichkeit betrachtet, den bestehenden DN 400 an den Becken der Kläranlage vorbeizuführen und bis zum Abwasserteich zu verlängern. Nach den vorliegenden Vermessungen liegt die Zulaufhöhe der Betonbecken der Kläranlage ungefähr auf gleicher Höhe wie die Sohle des bestehenden Abwasserteiches. Für eine solche Umgehungsleitung wäre eine Länge von ca. 50 m erforderlich. Bei einem vorgesehenen Gefälle von 5 ‰ wäre über diese Strecke ein Höhenunterschied von etwa 0,25 m erforderlich. Dieser Höhenunterschied steht jedoch nicht zur Verfügung. Eine Umgehung der Kläranlage mit dem DN 400 als Freispiegelleitung ist deshalb ebenfalls nicht möglich.

Mischwasserbehandlung der Abwasserbeseitigung Gutenstetten

Die Einleitung des abgeschlagenen Mischwassers erfolgt weiterhin an der bestehenden Einleitstelle des derzeitigen Regenüberlaufs.



Die Einleitung an dieser Stelle zeigt sich nach den bisherigen Erfahrungen als unproblematisch, nachteilige ökologische Auswirkungen sind dort nicht erkennbar. Durch die vorgesehene Vergrößerung des Rückhalteraums für das Mischwasser wird die bestehende Situation zusätzlich verbessert. Künftig kann ein größerer Anteil des anfallenden Mischwassers zurückgehalten und anschließend dem weiteren Abwassertransport zugeführt werden. Dadurch werden die Entlastungsvorgänge an der bestehenden Einleitstelle weiter reduziert.

Bauwerksbezogene Nachweise

Ortsteil Kleinsteinach Stauraumkanal

Stauraumkanal

-Entleerungsdauer

Die Entleerungsdauer des Stauraumkanals ergibt sich gemäß DWA A 102-2 als Quotient aus dem spezifischen Speichervolumen V_S und der zugehörigen Regenabflussspende $q_{R,Dr}$. Sie muss kleiner 10-15h sein.

Die spezifischen Kenngrößen wurden dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$t_e = 2,9h < 15 h$ (s. Anlage 9, Seite 18 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$m_{vorh} = 203,0 \geq 15$ (s. Anlage 9, Seite 19 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schleppspannung

Gemäß DWA A 166 muss die Schleppspannung τ im Stauraumkanal bei $Q_{T,h,max}$ mindestens $1,3 \text{ N/m}^2$ betragen. Anzustreben sind $\tau \geq 2 \text{ N/m}^2$.

Der stündliche Spitzenwert des Trockenwetterabflusses wurde der Schmutzfrachtberechnung entnommen:

$$Q_{Th,max} = Q_{s,h,max} + Q_F = 0,39 \text{ l/s} + 0,09 \text{ l/s} = 0,48 \text{ l/s}$$

(s. Anlage 9, Seite 18 Schmutzfrachtberechnung)

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 1400 mit einer Trockenwetterrinne DN 500, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 5,8 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 1,25 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \frac{13,08 \text{ cm}^2}{15,9 \text{ cm}} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} * 0,0058 = 0,47 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} < 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von $1,3 \text{ N/m}^2$ wird nicht erreicht.

Das Bauwerk besitzt eine eingebaute Spülklappe, der Stauraumkanal muss regelmäßig mit dieser gespült werden.



Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m).

Regenspende $r_{5,1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ Kostra-DWD-2020

$A_U = 2,1 \text{ ha}$

$l_{BÜ} = 2,3 \text{ m}$

$$= \frac{r_{5,1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 2,1 \text{ ha}}{2,3 \text{ m}} = 225,25 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

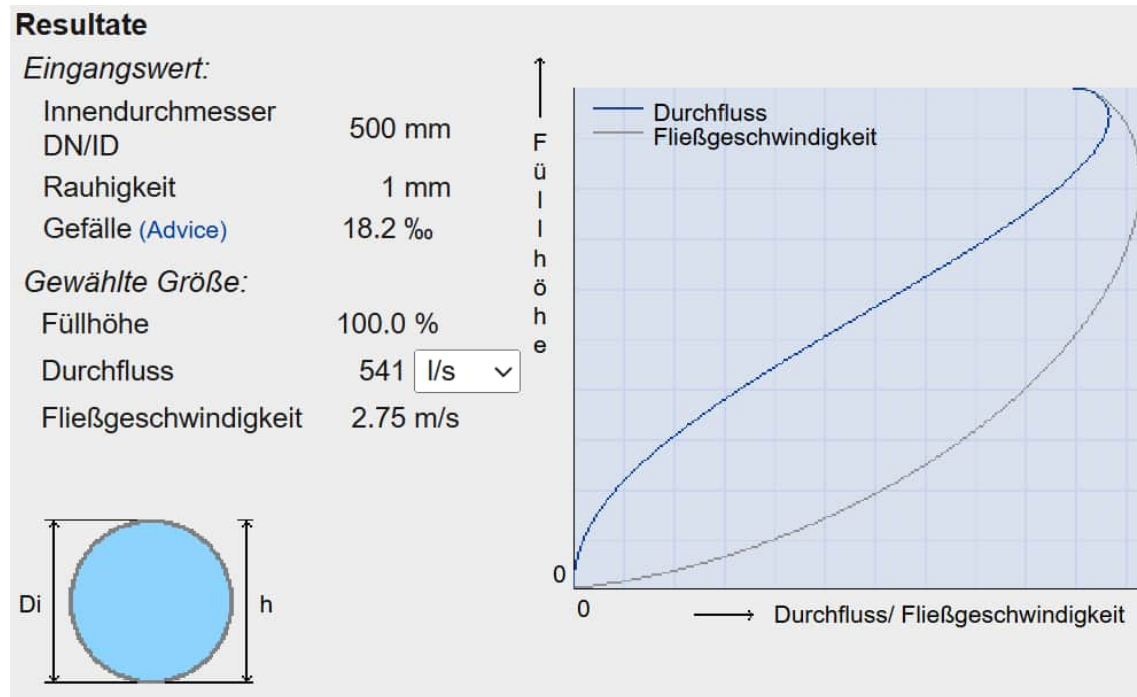
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals.



In diesem Fall entspricht dieser 541 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

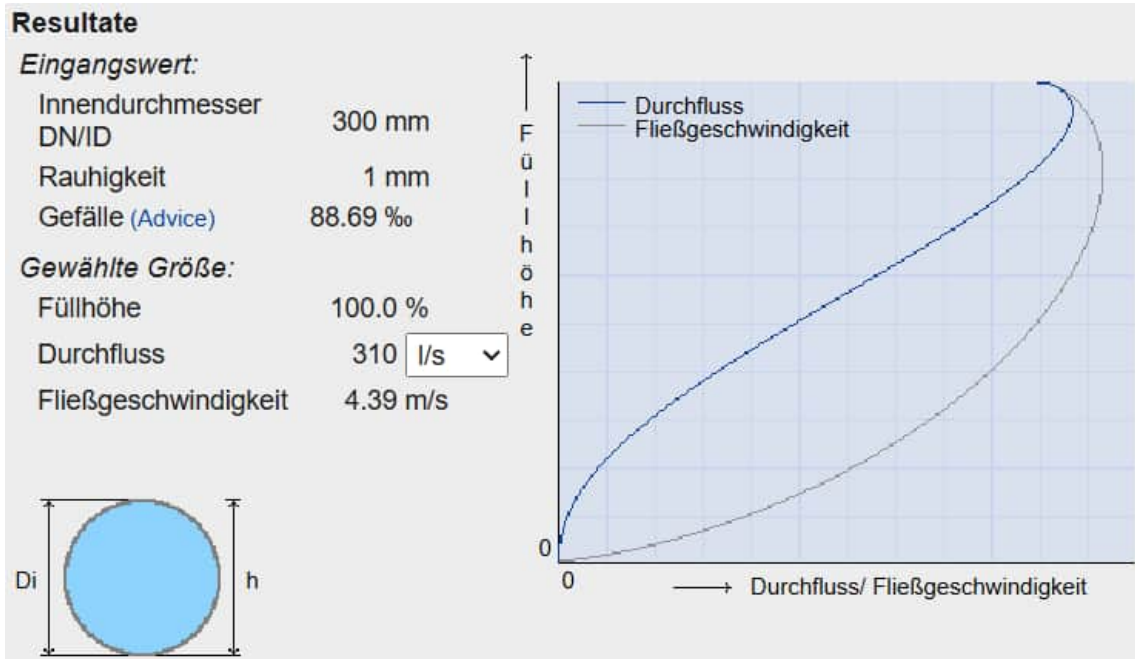
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 0,541}{2 * 0,5 * 1 * 2,3 \sqrt{2 * 9,81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{1,623}{10,19} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,29m$$

Bis zur Bauwerksoberkante sind 104 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 29 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

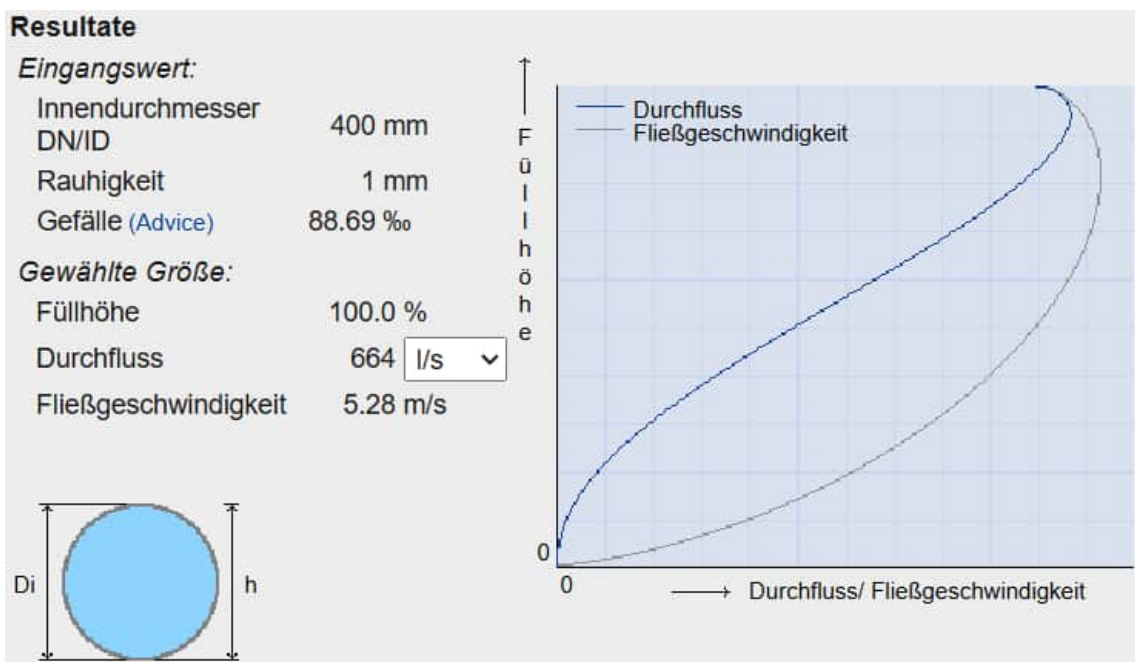
Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max}=541$ l/s muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 300 mit einem Gefälle von 88,7 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 310 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser nicht abführen.



Bei einer Erweiterung des Entlastungskanals von DN 300 auf DN 400 besitzt der Kanal eine Vollfüllungsleistung von 664 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser abführen.

Die Entlastung des Bauwerks müsste rechnerisch zwar erweitert werden, da im Bestand jedoch keine mit der Entlastung zusammenhängenden Probleme an der betroffenen Stelle bekannt sind und die Situation durch die geplanten Änderungen nicht verschlechtert wird, wird die vorhandene Entlastung zunächst beibehalten und im weiteren Betrieb beobachtet.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Gutenstetten Stauraumkanal

Stauraumkanal

-Entleerungsdauer

Die Entleerungsdauer des Stauraumkanals ergibt sich gemäß DWA A 102-2 als Quotient aus dem spezifischen Speichervolumen V_S und der zugehörigen Regenabflussspende $q_{R,Dr}$. Sie muss kleiner 10-15h sein.

Die spezifischen Kenngrößen wurden dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$t_e = 10,4h < 15 h$ (s. Anlage 9, Seite 20 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$m_{vorh} = 15,0 \geq 15$ (s. Anlage 9, Seite 21 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schleppspannung

Gemäß DWA A 166 muss die Schleppspannung τ im Stauraumkanal bei $Q_{T,h,max}$ mindestens $1,3 \text{ N/m}^2$ betragen. Anzustreben sind $\tau \geq 2 \text{ N/m}^2$.

Der stündliche Spitzenwert des Trockenwetterabflusses wurde der Schmutzfrachtberechnung entnommen:

$$Q_{Th,max} = Q_{S,h,max} + Q_F = 3,69 \text{ l/s} + 0,82 \text{ l/s} = 4,51 \text{ l/s}$$

(s. Anlage 9, Seite 20 Schmutzfrachtberechnung)

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 2200 mit einer Trockenwetterrinne DN 800, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 10,0 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 3,28 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \frac{69,96 \text{ cm}^2}{32,6 \text{ cm}} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} * 0,010 = 2,10 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} > 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von $1,3 \text{ N/m}^2$ wird erreicht.

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m) .

$$\text{Regenspende } r_{5;1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)} \quad \text{Kostra-DWD-2020}$$

$$A_U = 1,47 \text{ ha}$$

$$l_{BÜ} = 3 \text{ m}$$

$$= \frac{r_{5;1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 1,47 \text{ ha}}{3 \text{ m}} = 120,9 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

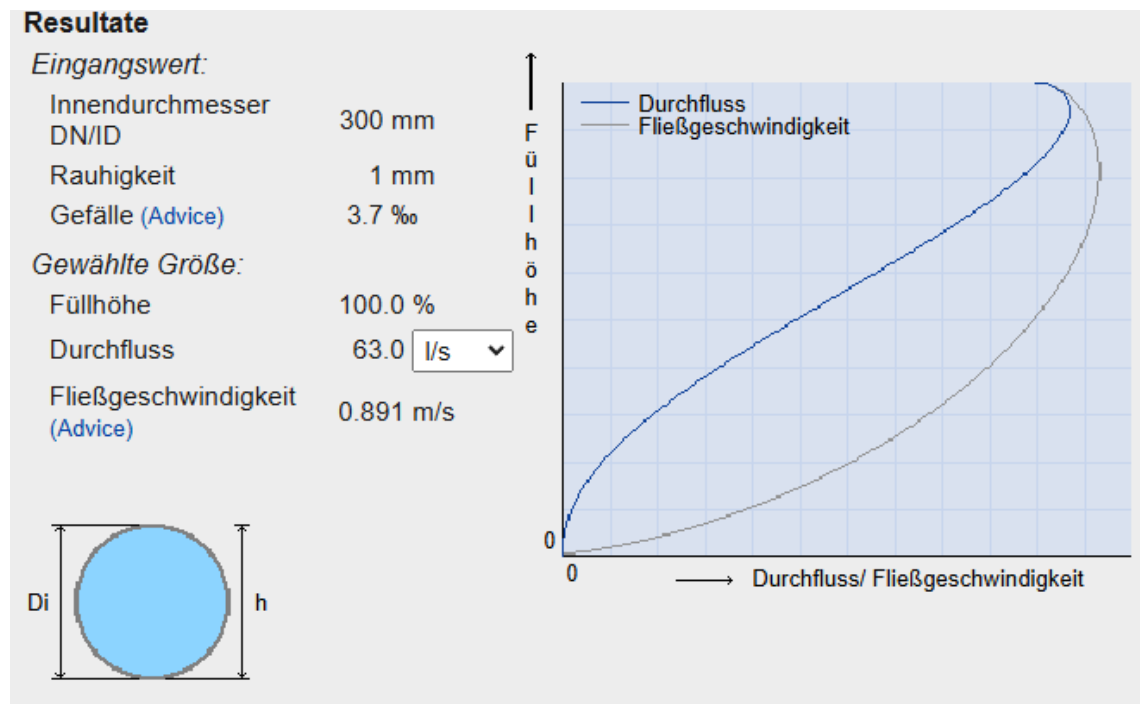
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals.



In diesem Fall entspricht dieser 63 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

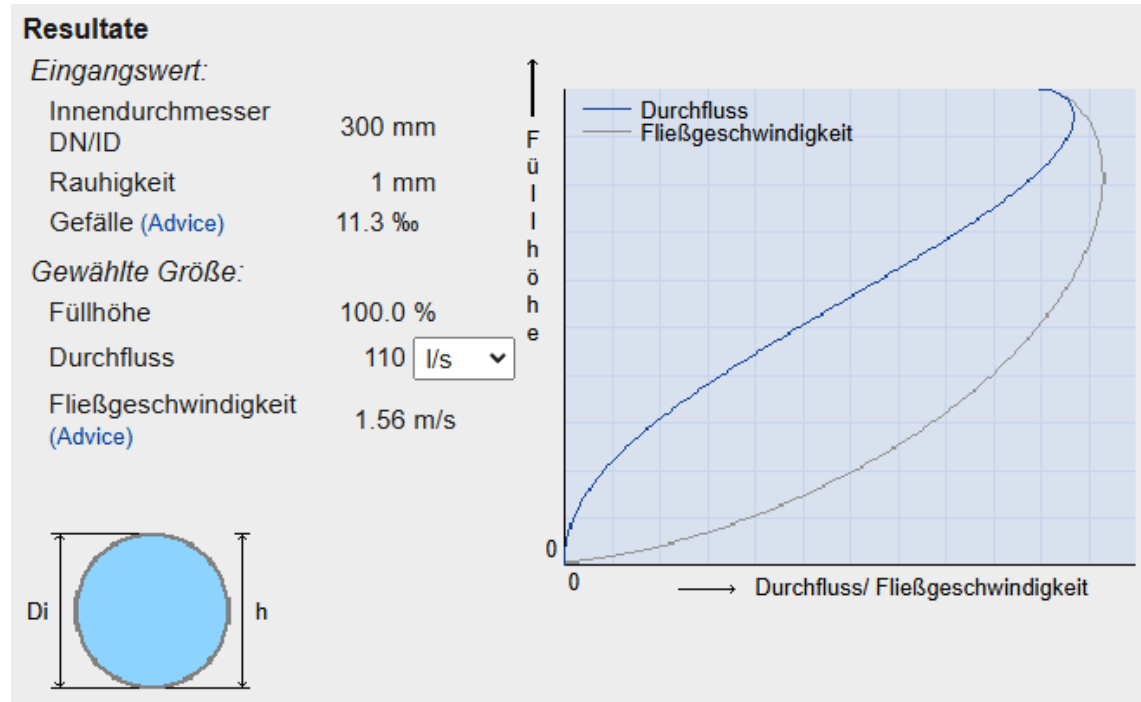
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 0,063}{2 * 0,5 * 1 * 5 \sqrt{2 * 9,81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{0,189}{22,15} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,04m$$

Bis zur Bauwerksoberkante sind 110 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 4 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max}=63 \text{ l/s}$ muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 300 mit einem Gefälle von 11,3 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 110 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser abführen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Pahres Stauraumkanal

Stauraumkanal

-Entleerungsdauer

Die Entleerungsdauer des Stauraumkanals ergibt sich gemäß DWA A 102-2 als Quotient aus dem spezifischen Speichervolumen V_S und der zugehörigen Regenabflussspende $q_{R,Dr}$. Sie muss kleiner 10-15h sein.

Die spezifischen Kenngrößen wurden dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$t_e = 6,3h < 15 h$ (s. Anlage 15, Seite 13 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$m_{vorh} = 142,5 \geq 15$ (s. Anlage 15, Seite 14 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schleppspannung

Gemäß DWA A 166 muss die Schleppspannung τ im Stauraumkanal bei $Q_{T,h,max}$ mindestens $1,3 \text{ N/m}^2$ betragen. Anzustreben sind $\tau \geq 2 \text{ N/m}^2$.

Der stündliche Spitzenwert des Trockenwetterabflusses wurde der Schmutzfrachtberechnung entnommen:

$$Q_{Th,max} = Q_{S,h,max} + Q_F = 0,59 \text{ l/s} + 0,08 \text{ l/s} = 0,67 \text{ l/s}$$

(s. Anlage 15, Seite 13 Schmutzfrachtberechnung)

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 1800 mit einer Trockenwetterrinne DN 300, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 2,5 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 2,4 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \frac{26,49 \text{ cm}^2}{17,2 \text{ cm}} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} * 0,025 = 0,38 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} < 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von $1,3 \text{ N/m}^2$ wird nicht erreicht. Das Bauwerk muss regelmäßig von Betriebspersonal gereinigt werden.

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m) .

$$\text{Regenspende } r_{5;1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)} \quad \text{Kostra-DWD-2020}$$

$$A_U = 4,71 \text{ ha}$$

$$l_{BÜ} = 2,0 \text{ m}$$

$$= \frac{r_{5;1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 4,71 \text{ ha}}{2,0 \text{ m}} = 581,0 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

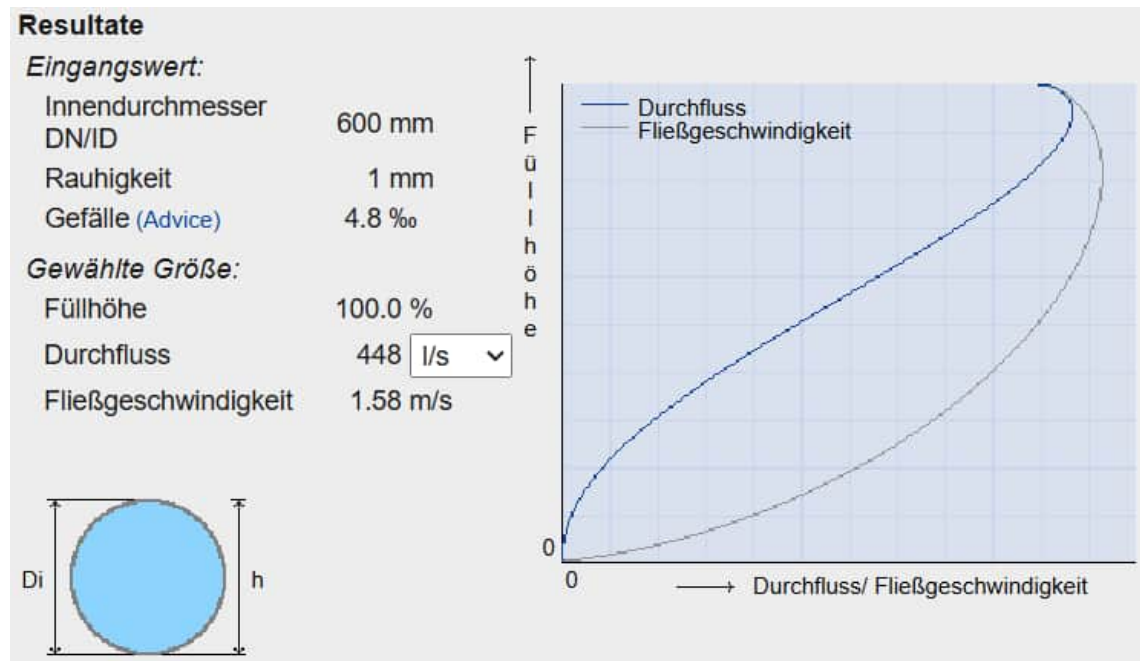
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals.



In diesem Fall entspricht dieser 448 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

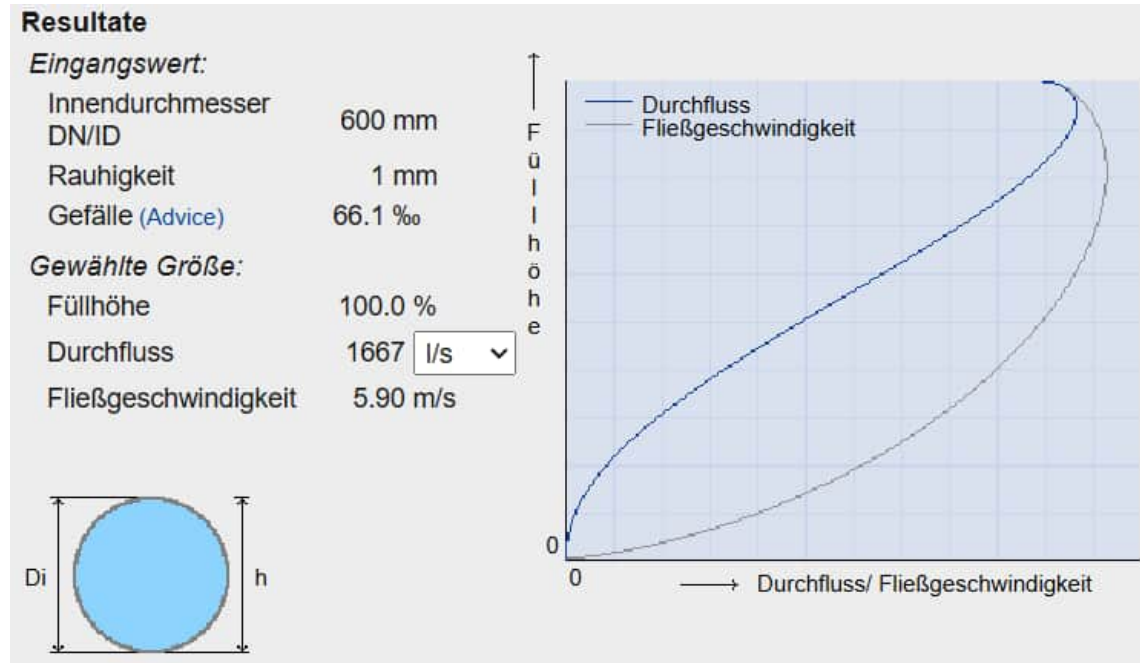
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 0,448}{2 * 0,5 * 1 * 2,0 \sqrt{2 * 9,81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{1,344}{8,86} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,28m$$

Bis zur Bauwerksoberkante sind 130 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 28 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max}=448 \text{ l/s}$ muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 600 mit einem Gefälle von 66,1 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 1667 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser abführen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Reinhardshofen RÜ Weingasse

Regenüberlauf

Kritischer Mischwasserabfluss

Der kritische Mischwasserabfluss muss an Regenüberläufen von der Drosselweitergegeben werden können.

$Q_{krit} = 21 \text{ l/s}$ (s. Anlage 16, Seite 15 Schmutzfrachtberechnung)

$Q_{Dr,max} = 54 \text{ l/s}$ (s. Anlage 16, Seite 15 Schmutzfrachtberechnung)

$$Q_{Dr} > Q_{krit} \quad \text{i. O.}$$

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$$m_{vorh} = 842,2 \geq 15 \text{ (s. Anlage 16, Seite 16 Schmutzfrachtberechnung)} \quad \text{i.O.}$$

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m) .

Regenspende $r_{5;1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ Kostra-DWD-2020

$A_U = 1,36 \text{ ha}$

$l_{BÜ} = 2,40 \text{ m}$

$$q = \frac{r_{5;1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 1,36 \text{ ha}}{2,40 \text{ m}} = 139,8 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

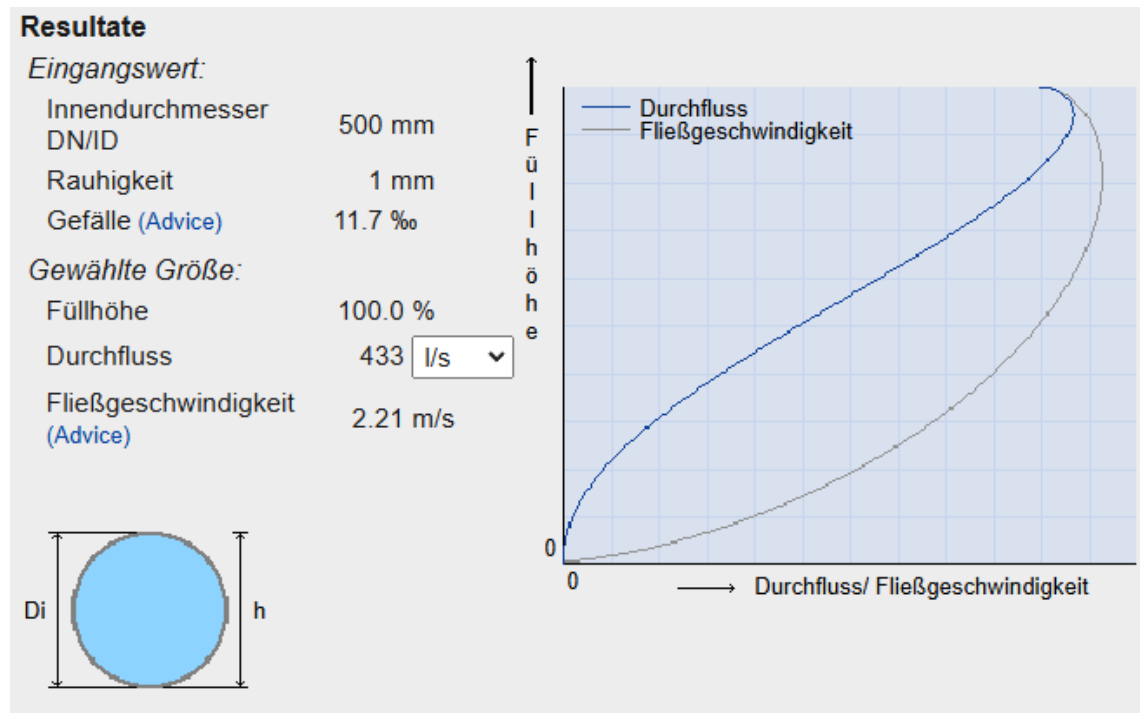
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals.



In diesem Fall entspricht dieser 433 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 0,433}{2 * 0,5 * 1 * 2,4 \sqrt{2 * 9,81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{1,299}{10,63} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,25m$$

Bis zur Bauwerksoberkante sind 61 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 25 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max} = Q_{\max, \text{Zulauf}} - Q_{\text{Dr, max}} = 433 \text{ l/s} - 54 \text{ l/s} = 379 \text{ l/s}$ muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.

Der Entlastungskanal DN 500 mit einem Gefälle von 7,40 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 344 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser nicht abführen.

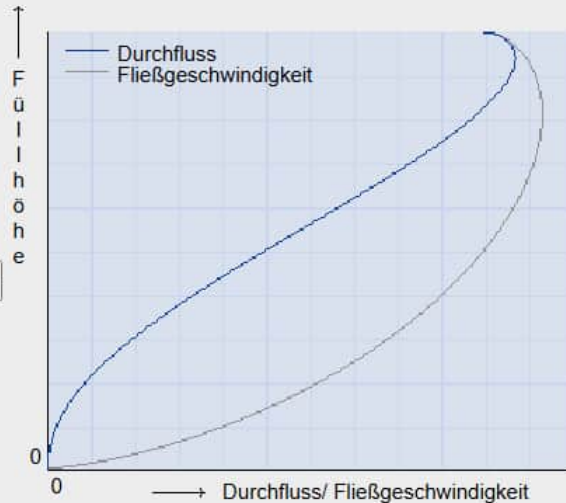
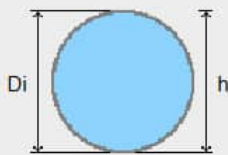
Resultate

Eingangswert:

Innendurchmesser
DN/ID 500 mm
Rauhigkeit 1 mm
Gefälle (Advice) 7.4 ‰

Gewählte Größe:

Füllhöhe 100.0 %
Durchfluss 344 l/s
Fließgeschwindigkeit 1.75 m/s



Bei Vollfüllung steigt der Wasserspiegel, wodurch sich die wirksame Druckhöhe und damit auch das nutzbare Gefälle verändern. Unter Berücksichtigung der Schwellen- und Einstauhöhe des RÜ ergibt sich eine zusätzliche Druckhöhe von 60 cm. Auf die betrachtete Leitungslänge von $\sim 4,7 \text{ m}$ entspricht dies einem zusätzlichen Gefälle von 134,0 ‰. Mit diesem Gefälle erreicht der Kanal eine Vollfüllleistung von 1469 l/s und ist somit in der Lage, das anfallende Mischwasser vollständig abzuführen.

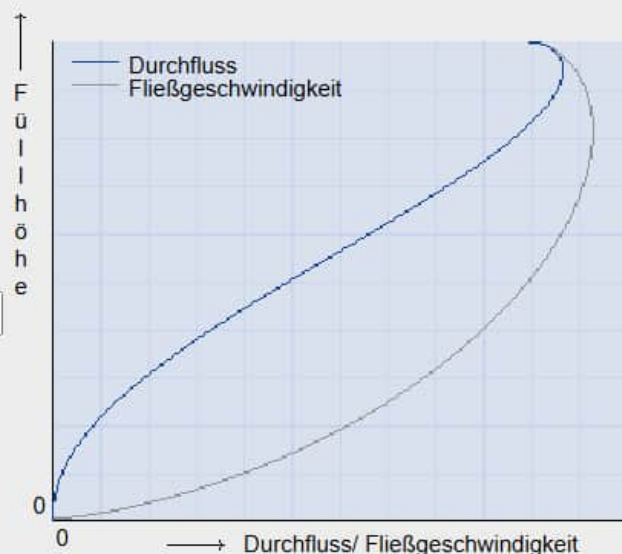
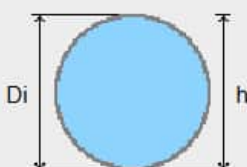
Resultate

Eingangswert:

Innendurchmesser
DN/ID 500 mm
Rauhigkeit 1 mm
Gefälle (Advice) 134 ‰

Gewählte Größe:

Füllhöhe 100.0 %
Durchfluss 1469 l/s
Fließgeschwindigkeit 7.48 m/s



Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Reinhardshofen Stauraumkanal

Stauraumkanal

-Entleerungsdauer

Die Entleerungsdauer des Stauraumkanals ergibt sich gemäß DWA A 102-2 als Quotient aus dem spezifischen Speichervolumen V_S und der zugehörigen Regenabflussspende $q_{R,Dr}$. Sie muss kleiner 10-15h sein.

Die spezifischen Kenngrößen wurden dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$t_e = 5,9h < 15 h$ (s. Anlage 16, Seite 17 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$m_{vorh} = 129,9 \geq 15$ (s. Anlage 16, Seite 18 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schleppspannung

Gemäß DWA A 166 muss die Schleppspannung τ im Stauraumkanal bei $Q_{T,h,max}$ mindestens 1,3 N/m² betragen. Anzustreben sind $\tau \geq 2$ N/m². Da sich der Stauraumkanal aus verschiedenen Haltungen mit verschiedenen Gefällen zusammensetzt wurde das Gesamtgefälle durch den Höhenunterschied zwischen dem Anfangspunkt und dem Endpunkt des Stauraumkanals berechnet. Der Stauraumkanal wird in der Planung um einen Teil mit unterschiedlichem Profil erweitert. Die Schleppspannung wird für diesen Stauraumkanal daher in Zwei Teilen berechnet.

Der stündliche Spitzenwert des Trockenwetterabflusses wurde der Schmutzfrachtberechnung entnommen:

$$Q_{Th,max} = Q_{s,h,max} + Q_F = 1,42 \text{ l/s} + 0,20 \text{ l/s} = 1,62 \text{ l/s}$$

(s. Anlage 16, Seite 17 Schmutzfrachtberechnung)

DN 1800 Drachenprofil (Bestand):

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 1800 mit einer Trockenwetterrinne DN 300, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 9,8 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 2,64 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9,81 \frac{m}{s^2} * \frac{30,49cm^2}{18,1cm} * \frac{1m}{100cm} * 0,0098 = 1,62 \frac{N}{m^2} > 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von 1,3 N/m² wird erreicht.

DN 1600 Drachenprofil (Planung):

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 1600 mit einer Trockenwetterrinne DN 320, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 9,2 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 2,60 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9,81 \frac{m}{s^2} * \frac{30,84cm^2}{18,5cm} * \frac{1m}{100cm} * 0,0092 = 1,50 \frac{N}{m^2} > 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von 1,3 N/m² wird erreicht.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m).

Regenspende $r_{5;1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ Kostra-DWD-2020

$A_U = 6,39 \text{ ha}$

$l_{BÜ} = 3 \text{ m}$

$$= \frac{r_{5;1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 6,39 \text{ ha}}{3 \text{ m}} = 525,5 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

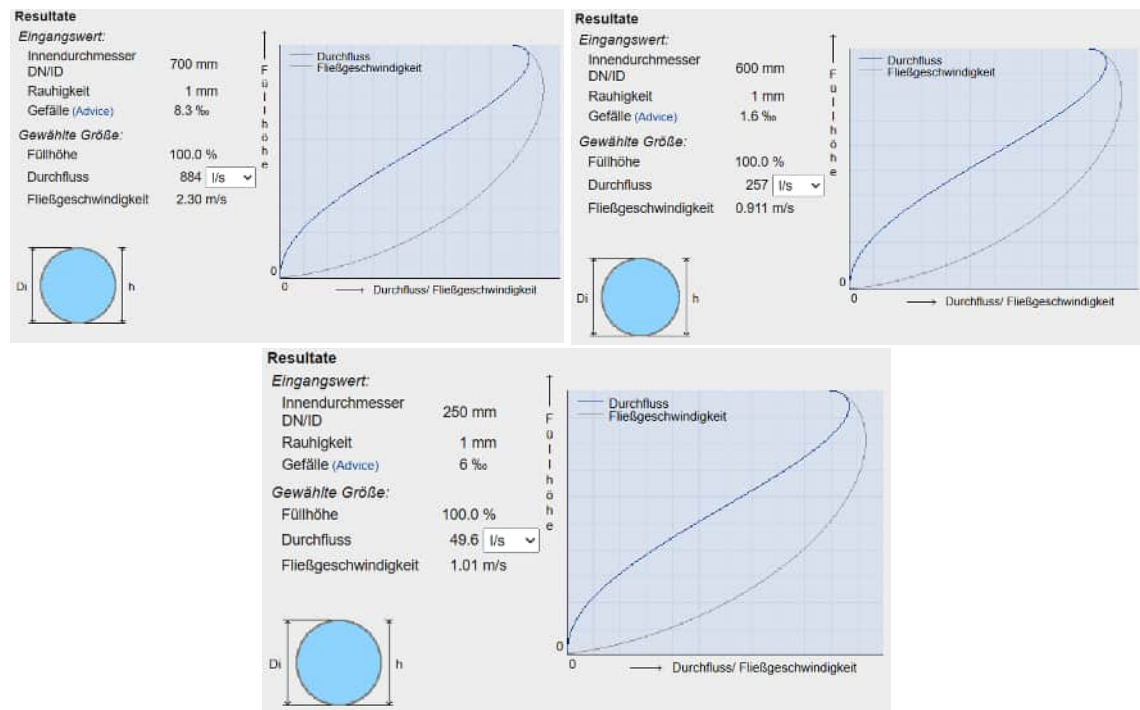
Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss der Zulaufkanäle.

Der Zufluss zum Bauwerk wird in diesem Fall nicht durch die unmittelbar vor dem Bauwerk liegende Haltung begrenzt, sondern bereits durch die vorgelagerten Haltungen. Diese weisen deutlich geringere Durchmesser auf und stellt damit den maßgebenden hydraulischen Engpass im Zulaufbereich dar.



In diesem Fall entspricht der gesamte Zufluss 1191 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

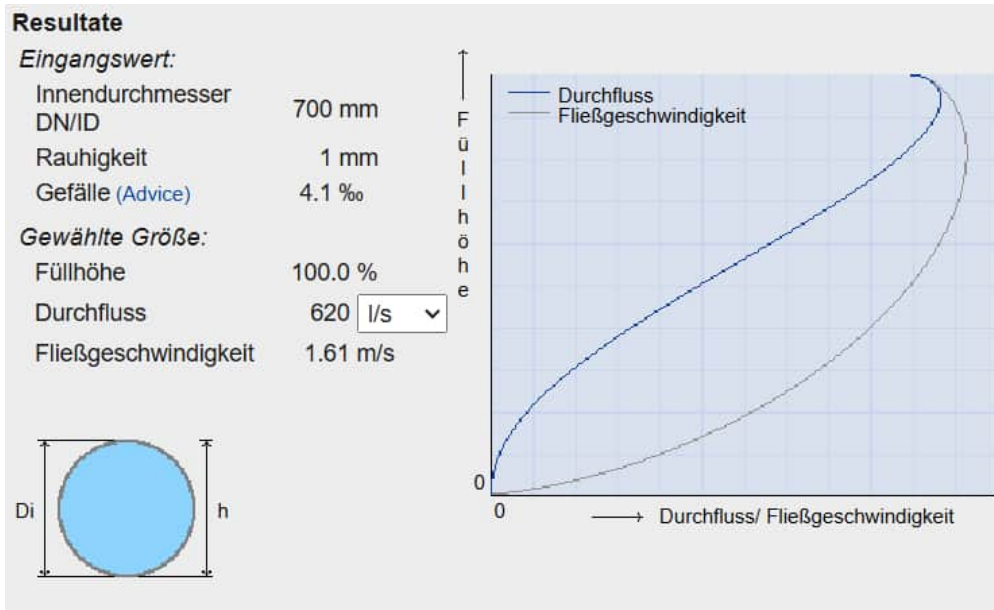
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 1,191}{2 * 0.5 * 1 * 3 \sqrt{2 * 9.81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{3,573}{13,29} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,42m$$

Die Schwellenoberkante befindet sich auf 281,54 m ü. NHN. Bis zur Bauwerksoberkante sind 112 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 42 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

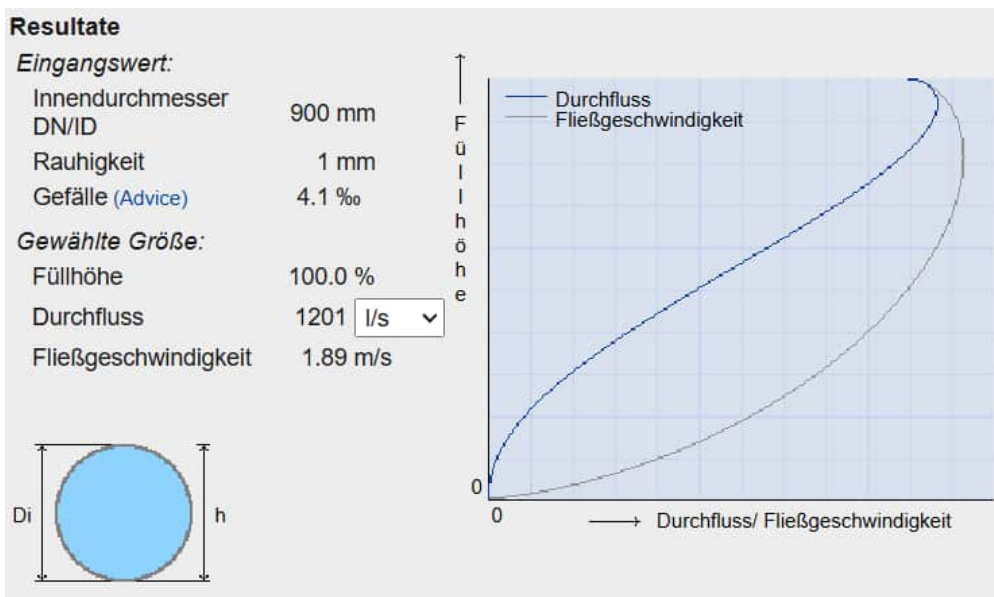
Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max}=1191$ l/s muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 700 mit einem Gefälle von 4,1 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 620 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser nicht abführen.



Bei einer Erweiterung des Entlastungskanals von DN 700 auf DN 900 besitzt der Kanal eine Vollfüllungsleistung von 1201 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser abführen.

Die Entlastung des Bauwerks müsste rechnerisch zwar erweitert werden, da im Bestand jedoch keine mit der Entlastung zusammenhängenden Probleme an der betroffenen Stelle bekannt sind und die Situation durch die geplanten Änderungen nicht verschlechtert wird, wird die vorhandene Entlastung zunächst beibehalten und im weiteren Betrieb beobachtet.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Bergtheim Stauraumkanal

Stauraumkanal

-Entleerungsdauer

Die Entleerungsdauer des Stauraumkanals ergibt sich gemäß DWA A 102-2 als Quotient aus dem spezifischen Speichervolumen V_S und der zugehörigen Regenabflussspende $q_{R,Dr}$. Sie muss kleiner 10-15h sein.

Die spezifischen Kenngrößen wurden dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$t_e = 14,3h < 15 h$ (s. Anlage 12, Seite 22 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$m_{vorh} = 109,95 \geq 15$ (s. Anlage 12, Seite 23 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schleppspannung

Gemäß DWA A 166 muss die Schleppspannung τ im Stauraumkanal bei $Q_{T,h,max}$ mindestens $1,3 \text{ N/m}^2$ betragen. Anzustreben sind $\tau \geq 2 \text{ N/m}^2$.

Der stündliche Spitzenwert des Trockenwetterabflusses wurde der Schmutzfrachtberechnung entnommen:

$$Q_{Th,max} = Q_{S,h,max} + Q_F = 1,28 \text{ l/s} + 0,18 \text{ l/s} = 1,46 \text{ l/s}$$

(s. Anlage 12, Seite 22 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten)

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 2200 mit einer Trockenwetterrinne DN 770, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 12,0 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 2,00 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \frac{32,83 \text{ cm}^2}{24,9 \text{ cm}} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} * 0,012 = 1,55 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} > 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von $1,3 \text{ N/m}^2$ wird erreicht.

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m) .

$$\text{Regenspende } r_{5;1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)} \quad \text{Kostra-DWD-2020}$$

$$A_U = 4,59 \text{ ha}$$

$$l_{BÜ} = 3 \text{ m}$$

$$= \frac{r_{5;1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 4,59 \text{ ha}}{3 \text{ m}} = 377,45 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

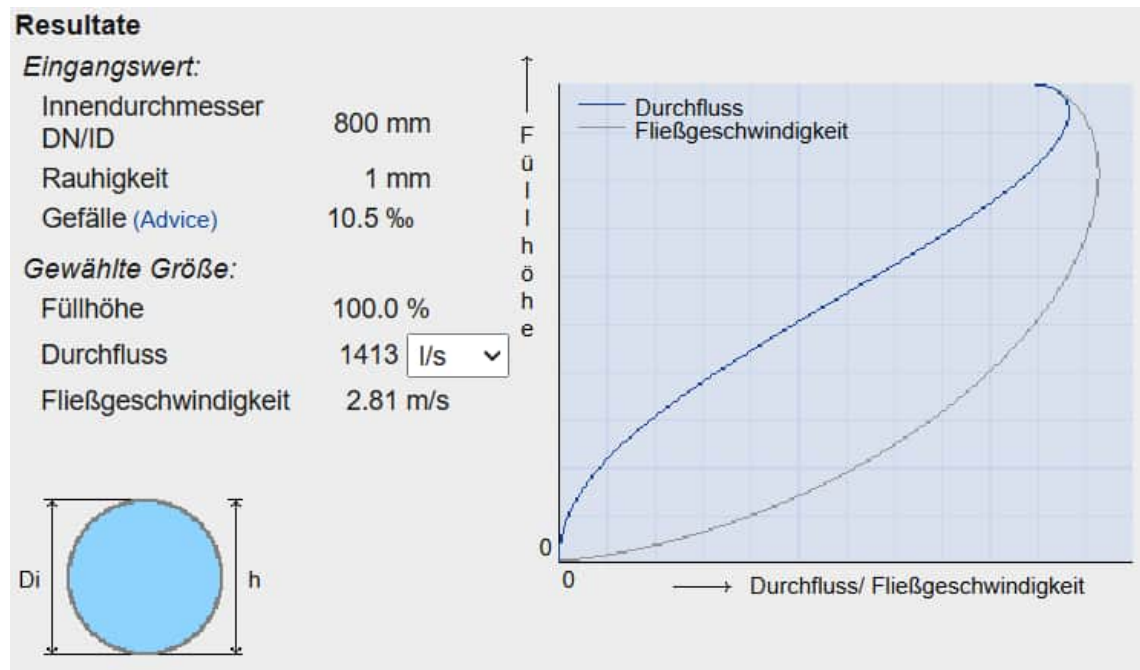
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals.



In diesem Fall entspricht dieser 1413 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

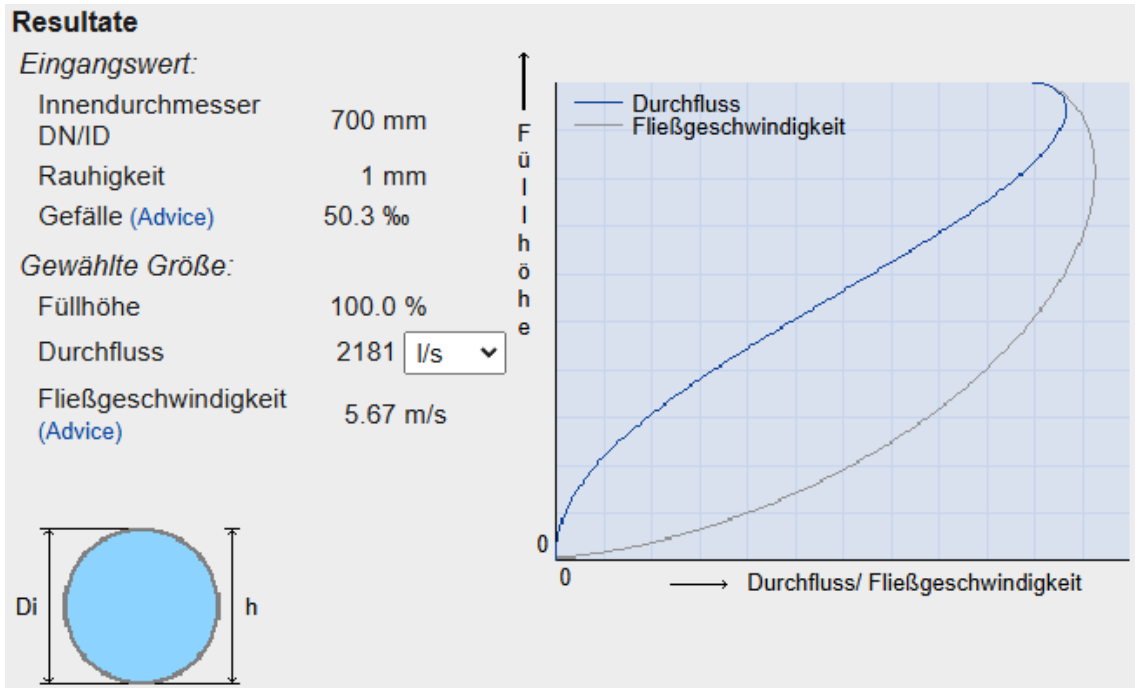
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 1,413}{2 * 0.5 * 1 * 3 \sqrt{2 * 9.81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{4,24}{13,29} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,47m$$

Bis zur Bauwerksoberkante sind 61 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 47 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max}=1413 \text{ l/s}$ muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 700 mit einem Gefälle von 50,3 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 2181 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser abführen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Rockenbach RÜ

Regenüberlauf

Kritischer Mischwasserabfluss

Der kritische Mischwasserabfluss muss an Regenüberläufen von der Drosselweitergegeben werden können.

$Q_{\text{krit}} = 48 \text{ l/s}$ (s. Anlage 12, Seite 18 Schmutzfrachtberechnung)

$Q_{\text{Dr,max}} = 66 \text{ l/s}$ (s. Anlage 12, Seite 18 Schmutzfrachtberechnung)

$$Q_{\text{Dr}} > Q_{\text{krit}} \qquad \text{i. O.}$$

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$$m_{\text{vorh}} = 1011,6 \geq 15 \text{ (s. Anlage 12, Seite 19 Schmutzfrachtberechnung)} \qquad \text{i.O}$$

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m).

Regenspende $r_{5,1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ Kostra-DWD-2020

$A_U = 3,22 \text{ ha}$

$l_{BÜ} = 2,00 \text{ m}$

$$q = \frac{r_{5,1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 3,22 \text{ ha}}{2,00 \text{ m}} = 397,2 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

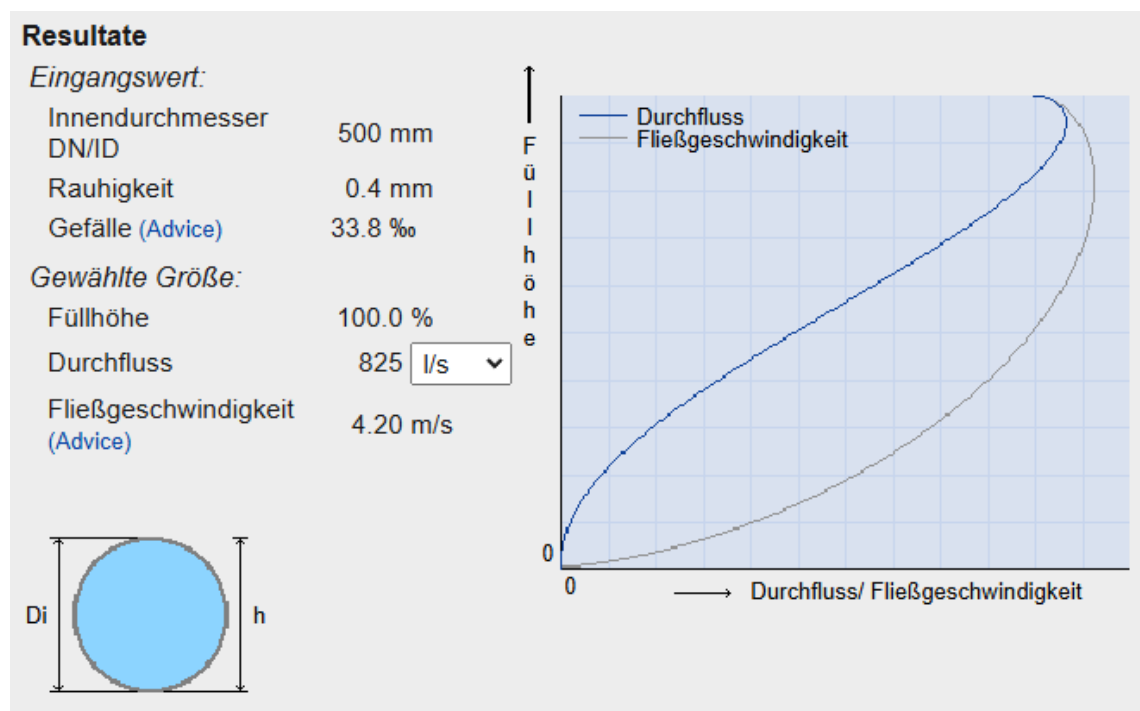
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals. Der Zufluss zum Bauwerk wird in diesem Fall nicht durch die unmittelbar vor dem Bauwerk liegende Haltung begrenzt, sondern bereits durch die vorgelagerte Haltung. Diese weist lediglich einen Durchmesser von DN 500 auf und stellt damit den maßgebenden hydraulischen Engpass im Zulaufbereich dar.



In diesem Fall entspricht dieser 825 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

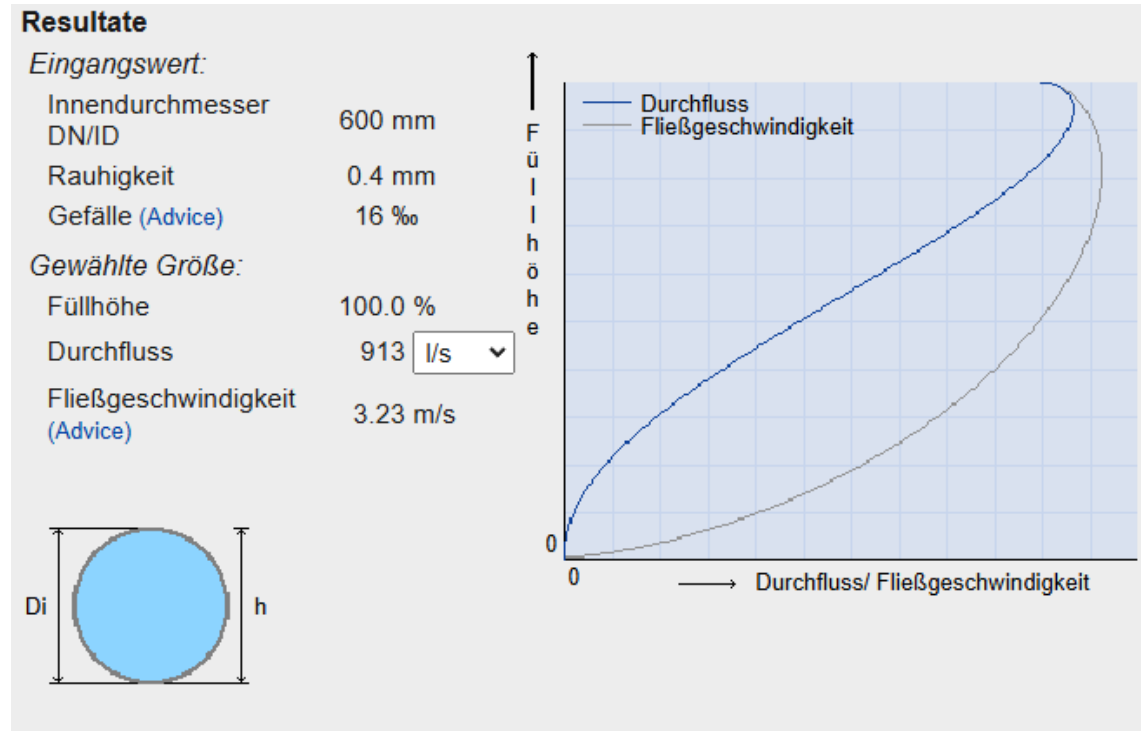
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 0,825}{2 * 0.5 * 1 * 2 \sqrt{2 * 9.81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{2,475}{8,86} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,43m$$

Bis zur Bauwerksoberkante sind 80 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 43 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max} = Q_{\max, \text{Zulauf}} - Q_{\text{Dr}, \max} = 825 \text{ l/s} - 66 \text{ l/s} = 759 \text{ l/s}$ muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 600 mit einem Gefälle von 16,0 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 913 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser abführen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Ortsteil Neuebersbach RÜB

Stauraumkanal

-Entleerungsdauer

Die Entleerungsdauer des Stauraumkanals ergibt sich gemäß DWA A 102-2 als Quotient aus dem spezifischen Speichervolumen V_S und der zugehörigen Regenabflussspende $q_{R,Dr}$. Sie muss kleiner 10-15h sein.

Die spezifischen Kenngrößen wurden dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$t_e = 3,4h < 15 h$ (s. Anlage 12, Seite 20 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O.

Abweichungen durch Anpassungen wurden im Bericht genauer erläutert.

-Mindestmischverhältnis

Gemäß DWA A 102-2 ist ein Mindestmischverhältnis $m \geq 7$ einzuhalten. Aufgrund der erhöhten Anforderungen nach dem LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 gilt $m \geq 15$. Das Mindestmischverhältnis wird dem Protokoll der Schmutzfrachtberechnung entnommen.

$m_{vorh} = 140,6 \geq 15$ (s. Anlage 12, Seite 21 Schmutzfrachtberechnung Gutenstetten) i.O

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Schleppspannung

Gemäß DWA A 166 muss die Schleppspannung τ im Stauraumkanal bei $Q_{T,h,max}$ mindestens $1,3 \text{ N/m}^2$ betragen. Anzustreben sind $\tau \geq 2 \text{ N/m}^2$.

Der stündliche Spitzenwert des Trockenwetterabflusses wurde der Schmutzfrachtberechnung entnommen:

$$Q_{Th,max} = Q_{S,h,max} + Q_F = 0,41 \text{ l/s} + 0,06 \text{ l/s} = 0,47 \text{ l/s}$$

(s. Anlage 12, Seite 20 Schmutzfrachtberechnung)

Der Stauraumkanal besitzt ein Drachenprofil DN 1000 mit einer Trockenwetterrinne DN 250, der Kanal besitzt ein Gefälle $I = 10,0 \text{ ‰}$.

Der Trockenwetterspitzenabfluss stellt sich im vorgegebenen Kanalquerschnitt als Gerinneabfluss mit einer Wasserspiegelhöhe von $h = 1,50 \text{ cm}$ ein.

$$\tau_0 = \rho * g * r_{hyd} * I_s = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \frac{12,03 \text{ cm}^2}{12,4 \text{ cm}} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} * 0,014 = 1,33 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} > 1,3 \text{ N/m}^2$$

Die mindestens erforderliche Schleppspannung von $1,3 \text{ N/m}^2$ wird erreicht.

-Schwellenbelastung des Regenüberlaufs

Zur Begrenzung des Feststoffaustrags am Beckenüberlauf sollte die spezifische Schwellenbelastung möglichst klein sein. Das DWA Arbeitsblatt 166 empfiehlt eine Schwellenbelastung kleiner 300 l/(s*m) bzw. bei hohen Schwelle kleiner 700 l/(s*m) .

$$\text{Regenspende } r_{5;1} = 246,7 \text{ l/(s*ha)} \quad \text{Kostra-DWD-2020}$$

$$A_U = 3,13 \text{ ha}$$

$$l_{BÜ} = 3 \text{ m}$$

$$= \frac{r_{5;1} * A_U}{l_{BÜ}} = \frac{246,7 \frac{\text{l}}{\text{s*ha}} * 3,13 \text{ ha}}{3 \text{ m}} = 257,4 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)} \quad \text{i.O.}$$

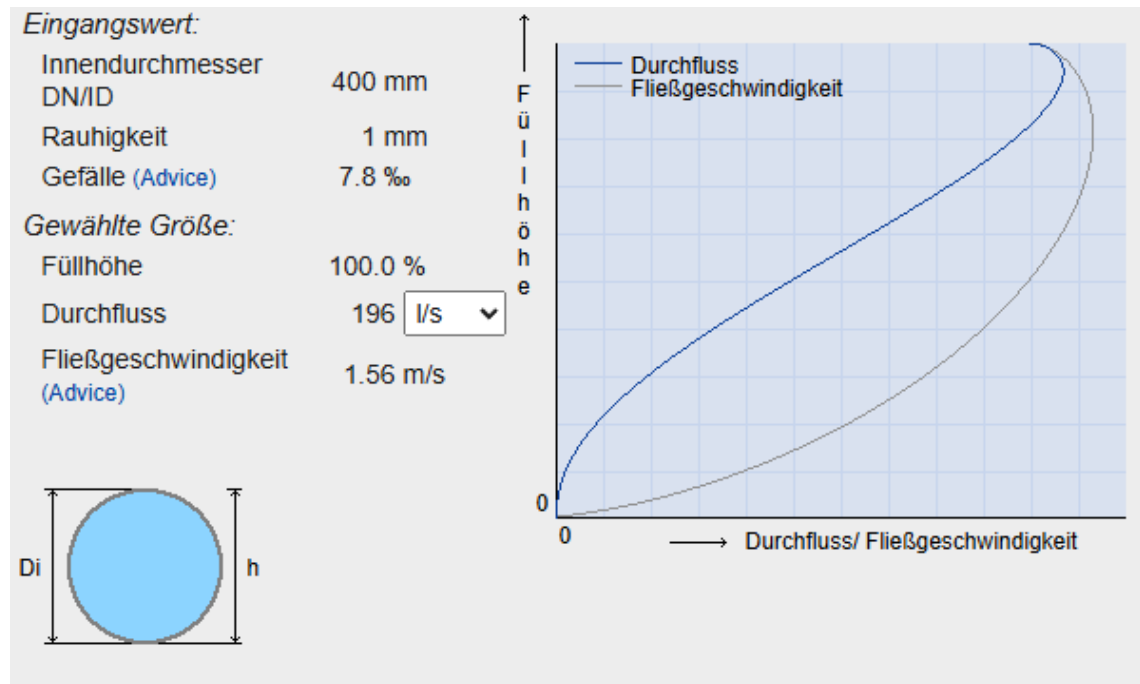
Die Schwellenbelastung kann eingehalten werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

-Rückstau im Bauwerk bei Mischwasserabschlag

Wird Mischwasser über die Schwelle abgeschlagen, kommt es zum Aufstau vor der Schwelle. Hier muss im Entlastungsbauwerk eine ausreichende Höhe vorhanden sein. Der mittlere durch die Schwelle verursachte Rückstau errechnet sich gemäß DWA A 111.

Der Bemessungszufluss des Bauwerks entspricht dem maximalen Durchfluss des Zulaufkanals.



In diesem Fall entspricht dieser 196 l/s.

Aufgrund der Schwellenform wird ein Überfallbeiwert von 0,5 gewählt.

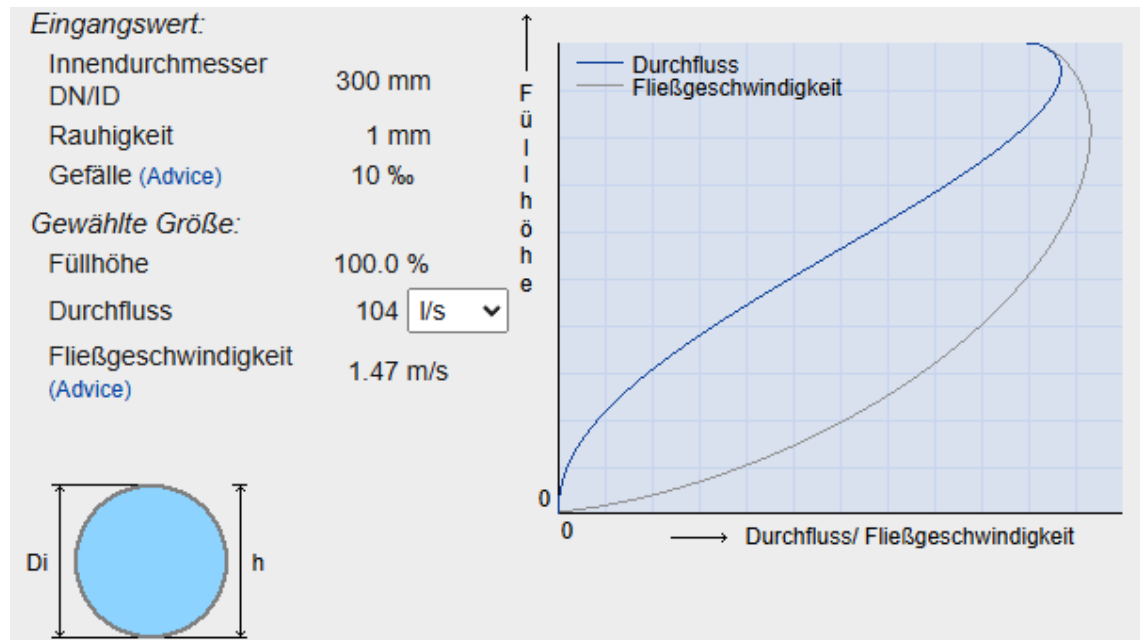
$$h_{ü,m} = \left(\left(\frac{3 * Q_{ü}}{2 * \mu * c * l_{ü} \sqrt{2g}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\left(\frac{3 * 0,196}{2 * 0,5 * 1 * 3 \sqrt{2 * 9,81}} \right) \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = \left(\frac{0,588}{13,29} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} = 0,13m$$

Die Schwellenoberkante befindet sich auf 336,43 m ü. NHN. Bis zur Bauwerksoberkante sind 146 cm Freiraum vorhanden. Der Aufstau durch 13 cm durch die Schwelle ist vertretbar.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

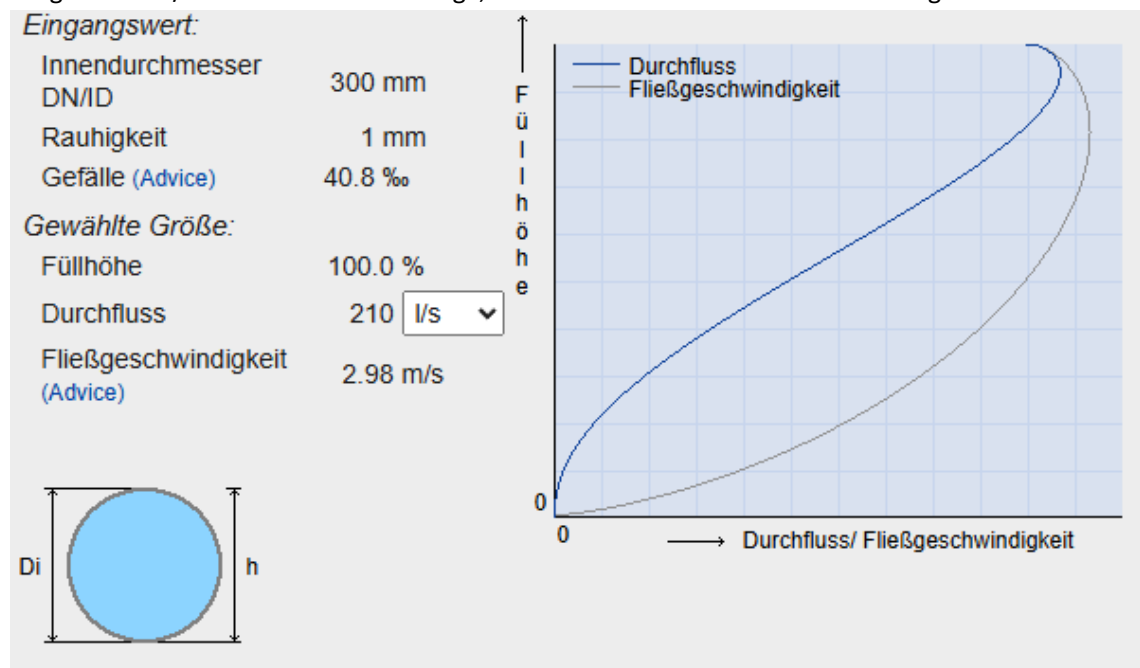
-Entlastungskanal

Die maximale Entlastungsmenge $Q_{\max}=196 \text{ l/s}$ muss vom Entlastungskanal hydraulisch gefasst werden.



Der Entlastungskanal DN 300 mit einem Gefälle von 10,0 ‰ besitzt eine Vollfüllungsleistung von 104 l/s und kann somit das anfallende Mischwasser nicht abführen.

Bei Vollfüllung steigt der Wasserspiegel, wodurch sich die wirksame Druckhöhe und damit auch das nutzbare Gefälle verändern. Unter Berücksichtigung der Schwellen- und Einstauhöhe des RÜ ergibt sich eine zusätzliche Druckhöhe von 43 cm. Auf die betrachtete Leitungslänge von ~8 m entspricht dies einem zusätzlichen Gefälle von 30,8 ‰. Mit diesem Gefälle erreicht der Kanal eine Vollfülleistung von 210 l/s und ist somit in der Lage, das anfallende Mischwasser vollständig abzuführen.



Bauwerksverzeichnis

[illegible]

Grundlagen für die Bemessung, zur Einleitungssituation und Datenerfassung der Entlastungsanlagen

[illegible]

Bauwerksverzeichnis

[illegible]

Grundlagen für die Bemessung, zur Einleitungssituation und Datenerfassung der Entlastungsanlagen

[illegible]

Bauwerksverzeichnis

[illegible]

Grundlagen für die Bemessung, zur Einleitungssituation und Datenerfassung der Entlastungsanlagen

[illegible]

Bauwerksverzeichnis

Bauwerke (Lage):

Anzahl	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	SKO Bergtheim	163/1 - 197	619114	5500026
2	RÜ Rockenbach	50	618184	5500456
3	SKO Neuebersbach	202	617553	5501164

Einleitungsbauwerke (Einleitungsstelle):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	SKOE		619068	5500206
2	RÜ		618185	5500449
3	SKOE		617676	5501141

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		SKOE Bergtheim	RÜ Rockenbach
Beckenart	-	SKOE	RÜ
undurchlässige Fläche	ha	4,59	3,22
Art der Drosseleinrichtung	mm	Pumpe	Abflussregler
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation	Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 1.201	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 795
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	6	66
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	1.195	729
Zulaufkanal	mm	DN 800	DN 800
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 700	DN 600
Stauraumkanal	mm	-	-
Beckenvolumen	m³	275	-
Schwellenlänge BÜ	m	3,00	2,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	304,36	327,32
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk	DN 300
anrechenbares Kanalvolumen	m³	-	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,61	0,20
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,49	20,43
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	189	48
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	74,12	97,66

Sonderbauwerke		SKOE Neuebersbach
Beckenart	-	SKOE
undurchlässige Fläche	ha	3,13
Art der Drosseleinrichtung	mm	Drosselbauwerk
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 772
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	3
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	769
Zulaufkanal	mm	DN 500
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 300
Stauraumkanal	mm	DRA DN 1000
Beckenvolumen	m ³	34
Schwellenlänge BÜ	m	3,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	336,43
weiterführender Kanal	mm	DN 200 (Drosseleinrichtung)
anrechenbares Kanalvolumen	m ³	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,20
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,90
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	94
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	77,68

Bauwerksverzeichnis

Bauwerke (Lage):

Anzahl	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	SKO Kleinsteinach	701	616419	5498457
2	SKO Gutenstetten	407	617937	5497053

Einleitungsbauwerke (Einleitungsstelle):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	SKOE		616350	5498385
2	SKOE		618034	5497099

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		SKO Kleinsteinach	SKO Gutenstetten
Beckenart	-	SKOE	SKOE
undurchlässige Fläche	ha	2,10	1,47
Art der Drosseleinrichtung	mm	Pumpwerk	Pumpwerk
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation	Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 518	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 368
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	5	9,5
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	513	358,5
Zulaufkanal	mm	DN 500	DN 300
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 300	DN 300
Stauraumkanal	mm	DRA DN 1400	DRA DN 2200
Beckenvolumen	m ³	50	165
Schwellenlänge BÜ	m	2,30	3,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	290,46	282,66
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk	Pumpwerk
anrechenbares Kanalvolumen	m ³	-	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,21	2,05
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	2,28	1,24
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	63	51
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	80,08	37,31

Bauwerksverzeichnis

Bauwerke (Lage):

Anzahl	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	SKO Pahres	22/2	619634	5497816
2	RÜ Weingasse	84/15	619065	5498083
3	SKO Reinhardshofen	41	619479	5498276

Einleitungsbauwerke (Einleitungsstelle):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	SKOE		619633	5497820
2	RÜ		619066	5498087
3	SKOE		619578	5498231

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		SKO Pahres	RÜ Weingasse
Beckenart	-	SKOE	RÜ
undurchlässige Fläche	ha	4,71	1,36
Art der Drosseleinrichtung	mm	Pumpwerk	Abflussregler
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation	Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 1.162	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 336
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	3	54
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	1.159	282
Zulaufkanal	mm	DN 600	DN 500
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 600	DN 500
Stauraumkanal	mm	DRA DN 1800	-
Beckenvolumen	m³	59	-
Schwellenlänge BÜ	m	2,00	2,40
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	281,37	285,09
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk	DN 300
anrechenbares Kanalvolumen	m³	-	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,28	0,17
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,55	39,48
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	71	21
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	74,04	97,66

Sonderbauwerke		SKO Reinhardshofen
Beckenart	-	SKOE
undurchlässige Fläche	ha	6,39
Art der Drosseleinrichtung	mm	Rohrdrossel
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 1.577
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	8
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	1.569
Zulaufkanal	mm	DN 1000 / DN 250
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 700
Stauraumkanal	mm	DN 1800
Becken volumen	m ³	150
Schwellenlänge BÜ	m	3,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	281,54
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk
anrechenbares Kanalvolumen	m ³	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,68
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,91
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	213
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	72,73

Bauwerksverzeichnis

Bauwerk (Lage):

Nr.	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	RRB KA Gutenstetten	409	618008.036	5497079.37

Einleitungsbauwerke (Lage):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	Regenrückhaltebecken		618032.225	5497103.05

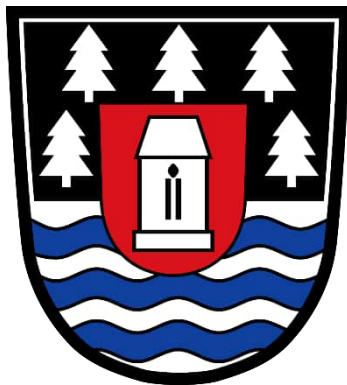
Anlagedaten:

Sonderbauwerke		RRB Gutenstetten
Beckenart	-	Regenrückhaltebecken
Erforderliches Volumen (V_{erf})	m ³	152
Sohle	-	283,15
Dammkrone	-	284,50
Wasserspiegel (VN)	-	284,15
Fläche Aufstau	m ²	~218
Freibord	m	0,35
Art der Drossel	-	Drosselschieber
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	20
Maximaler Zufluss ($Q_{0,\text{max}}$)	l/s	100 l/s
Art Notüberlauf	-	Schwelle
$Q_{\text{Notüberlauf}}$	l/s	>100 l/s
Weiterführender kanal	mm	DN 315

Zusammenstellung der Einleitungen der Mischwasserbauwerke Gutenstetten

Entwässerungsbereich			Konstruktions- und Bemessungsmerkmale des Regenüberlaufbauwerks					Entlastungs- oder Einleitungskanal	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungsstelle	Bezeichnung	Ortsteile Fläche des Einzugsgebietes A _{b,a} (ha)	Zulauf DN (mm) Gefälle J _s Q _{voll} (l/s)	Schwellenhöhe (m) Schwellenlänge (m)	Weiterführender Schmutzwasserkanal (Drossel) DN (mm) Gefälle J _s	Trockenwetterabflusss Q _{T,am} (l/s)	Q _{krit} (l/s)	DN (mm) Gefälle J _s Q _{voll} (l/s)	Name Einleitungsstelle	Bemerkung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-	SKO Kleinsteinach	Kleinsteinach 2,1 ha	DN 500 18,2 ‰ 541 l/s	1,30 m 2,30 m	Pumpwerk	0,21 l/s	63 l/s	DN 300 88,69 ‰ 310 l/s	Steinach	Bestand
-	SKO Gutenstetten	Gutenstetten 1,47 ha	DN 300 3,7 ‰ 63 l/s	2,43 m 3,00 m	Pumpwerk	2,05 l/s	51 l/s	DN 300 11,3 ‰ 110 l/s	Steinach	Neubau
-	SKO Pahres	Pahres 4,71 ha	DN 600 4,8 ‰ 448 l/s	2,25 m 2,00 m	Pumpwerk	0,28 l/s	71 l/s	DN 600 66,1 ‰ 1667 l/s	Aisch	Bestand
-	RÜ Weingasse	Reinhardshofen - Weingasse 1,36 ha	DN 500 11,7 ‰ 448 l/s	1,82 m 2,40 m	DN 300 8,3 ‰	0,17 l/s	21 l/s	DN 500 7,4 ‰ 344 l/s	Graben zur Aisch	Bestand
-	SKO Reinhardshofen	Reinhardshofen 6,39	3 Haltungen s. Bericht 1191 l/s	1,89 m 3,00 m	Pumpwerk	0,68 l/s	213 l/s	DN 700 4,1 ‰ 620 l/s	Graben zur Aisch	Umbau/Neubau

-	SKO Bergtheim	Bergtheim 4,59	DN 800 10,5 ‰ 1413 l/s	1,91 m 3,00 m	Pumpwerk	0,61 l/s	189 l/s	DN 700 50,3 ‰ 2181 l/s	Engelsbach	Umbau/Neubau
-	RÜ Rockenbach	Rockenbach 3,22 ha	DN 500 33,8 ‰ 825 l/s	1,94 m 2,00 m	DN 300 31,3 ‰	0,20 l/s	48 l/s	DN 600 16,0 ‰ 913 l/s	Graben zum Engelsbach	Bestand
-	SKO Neuebersbach	Neuebersbach 3,13	DN 500 7,8 ‰ 196 l/s	1,00 m 3,00 m	Drosselbauwerk 3,0 l/s	0,20 l/s	94 l/s	DN 300 40,8 ‰ 210 l/s	Engelsbach	Neubau



Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten Bauentwurf zur zukünftigen Abwasserbeseitigung

Einleitungen von entlastetem Mischwasser aus den Ortsteilen Gutenstetten, Kleinsteinach, Pahres, Reinhardshofen, Bergtheim und Rockenbach

Fassung vom 20.07.2026

Vorhabensträger:

Gemeinde Gutenstetten
Schulstraße 11
91468 Gutenstetten

.....
Dietmar Rückert
1. Bürgermeister

Entwurfsverfasser:

Härtfelder IT GmbH
Eisenbahnstr. 1
91438 Bad Windsheim

.....
Dipl.-Ing. (FH) Uwe Härtfelder
Geschäftsführer

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1. Vorhabensträger	3
2. Veranlassung	3
3. Bestehende Verhältnisse	4
3.1. Struktur der Gemeinde Gutenstetten.....	4
3.2. Grunddaten	4
3.2.1. Einwohnerzahlen und städtebauliche Entwicklung	4
3.2.2. Gewerbe	5
3.2.3. Wasserverbrauch.....	5
3.2.4. Fremdwasser	6
3.3. Bestehende Abwasserbehandlung.....	7
3.3.1. SKO Kleinsteinach.....	10
3.3.2. SKO Pahres	11
3.3.3. SKO Reinhardshofen.....	12
3.3.4. RÜ Weingasse	13
3.3.5. RÜ Rockenbach.....	14
3.3.6. RÜ Bergtheim	15
4. Art und Umfang des Vorhabens.....	16
4.1. Mischwasserableitung.....	16
4.2. Mischwasserrückhaltung	16
4.2.1. Errichtung SKO Gutenstetten	17
4.2.2. Erweiterung SKO Reinhardshofen	19

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

4.2.3.	Umbau RÜ Bergtheim zu SKO Bergtheim	21
4.3.	Regenwasserrückhaltung	23
4.3.1.	RRB Gutenstetten.....	23
4.4.	Einleitstellen	26
4.4.1.	Einleitstelle SKO Kleinsteinach	26
4.4.2.	Einleitstelle SKO Pahres.....	27
4.4.3.	Einleitstelle SKO Reinhardshofen	28
4.4.4.	Einleitstelle RÜ Weingasse	29
4.4.5.	Einleitstelle SKO Bergtheim	30
4.4.6.	Einleitstelle RÜ Rockenbach	31
5.	Auswirkungen auf die Kanalisation und Mischwasserbehandlung.....	32
6.	Investitionen	32
7.	Rechtsverhältnisse	32
8.	Wartung und Verwaltung der Anlage	32
9.	Durchführung der Maßnahme.....	33

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Gemeinde Gutenstetten in Mittelfranken im Landkreis Neustadt a. d. Aisch – Bad Windsheim, vertreten durch den 1. Bürgermeister D. Rückert.

Gemeinde Gutenstetten
Schulstraße 11
91468 Gutenstetten

Das zuständige Wasserwirtschaftsamt ist das Wasserwirtschaftsamt Ansbach.

2. Veranlassung

Ziel des Vorhabens ist die nachhaltige und regelkonforme Behandlung des im Gemeindegebiet anfallenden Mischwassers. Im Zuge der zentralen Abwasserableitung zur künftigen Kläranlage Aischgrund in Pahres werden die dezentralen Kläranlagen in Gutenstetten, Pahres und Bergtheim stillgelegt.

Zur hydraulischen Entlastung des Kanalnetzes und zur Reduzierung der Gewässerbelastung werden neue Stauraumkanäle errichtet bzw. bestehende Becken umgenutzt. Der vorhandene Regenüberlauf wird entsprechend den jetzigen Anforderungen ertüchtigt. Die Planung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Schmutzfrachtberechnung sowie der DWA-Regelwerke (u.a. DWA-A 102, DWA-A 117). Siehe Anlage

Kläranlage Gutenstetten	- Bescheid vom 06.06.2005 läuft am 31.12.2024 aus.
Kläranlage Bergtheim	- Bescheid vom 09.02.2021 läuft am 31.12.2040 aus.
Kläranlage Pahres	- Bescheid vom 10.09.2013 läuft am 31.12.2033 aus.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Struktur der Gemeinde Gutenstetten

Die Gemeinde Gutenstetten besteht aus 5 Ortsteilen: Gutenstetten (Kleinsteinach & Haag), Reinhardshofen, Bergtheim, Pahres und Rockenbach. Die beiden Ortschaften Kleinsteinach und Haag gehören zum Ortsteil Gutenstetten. Die B470 verläuft im südlichen Gemeindegebiet von Westen nach Osten bzw. von Osten nach Westen. Alle Ortsteile sind ländlich geprägt und bestehen überwiegend aus Wohnbausiedlungen.

Südlich des Hauptortes Gutenstetten und der B470 befindet sich das ‚Gewerbegebiet B470‘. Weiterhin ist die Brauerei Hofmann in Ortsteil Pahres ansässig.

3.2. Grunddaten

Die Grunddaten wurden aus der Schmutzfrachtberechnung entnommen und liegt dem Entwurf bei.

3.2.1. Einwohnerzahlen und städtebauliche Entwicklung

Es werden die Abwässer der nachfolgend aufgeführten Einwohner in das an die jeweilige Kläranlage angeschlossenen Kanalnetz eingeleitet.

Gutenstetten:	708 Einwohner
Bergtheim (inkl. Neuebersbach):	237+88 Einwohner
Pahres:	491 Einwohner

Für den Prognose-Zustand wurde ein Einwohnerzuwachs von 15 % berücksichtigt und flächengewichtet auf die Erweiterungsflächen verteilt. Dementsprechend wurden in der Prognoseberechnung 872 Einwohner für Gutenstetten, 273+101 Einwohner für Bergtheim/Neuebersbach und 565 Einwohner für Pahres angesetzt.

3.2.2. Gewerbe

Die betrachteten Einzugsgebiete sind ländlich geprägt und bestehen überwiegend aus Wohnbebauung. Im Süden von Gutenstetten befindet sich ein Gewerbegebiet, welches durch eine Erweiterung 2024 mit einer zusätzlichen Belastung von 50 EW insgesamt mit einer Belastung von 121 EW in der Berechnung angesetzt wurde.

In Pahres existiert eine Brauerei, die mit einem Trockenwetterzufluss von 4 l/s als Einzeleinleiter in der Berechnung berücksichtigt wurde. Da bei der Brauerei von einer höheren Belastung der eingeleiteten Abwässer auszugehen ist, wurden Messungen zur CSB-Konzentration durchgeführt. Die Auswertung ergab eine mittlere CSB-Konzentration von 1.700 mg/l und wurde bei dem Einzeleinleiter „Brauerei“ so in der vorliegenden Berechnung angesetzt.

3.2.3. Wasserverbrauch

Der jährliche Trinkwasserverbrauch für das Jahr 2025 für das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten betrug für den Ortsteil Gutenstetten 24.364 m³ und für den Ortsteil Kleinsteinach 2.218 m³, für das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim für den Ortsteil Bergtheim 4.124 m³, für den Ortsteil Rockenbach 3.843 m³ und für den Ortsteil Neuebersbach/Pirkachshof 3.758 m³, für das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres für den Ortsteil Pahres 4.998 m³ und für den Ortsteil Reinhardshofen 13.434 m³.

Bezogen auf die jeweiligen angeschlossenen Einwohner der Ortsteile ergeben sich folgende spezifischer Wasserverbräuche:

Kläranlage Gutenstetten

Gutenstetten	122 l/(EW*d)
Kleinsteinach	67 l/(EW*d) / *122 l/(EW*d)

Kläranlage Bergtheim

Bergtheim	78 l/(EW*d)
Rockenbach	113 l/(EW*d)

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Neuebersbach 117 l/(EW*d)

Kläranlage Pahres

Pahres 97 l/(EW*d)

Reinhardshofen 105 l/(EW*d)

*Der spezifische Wasserverbrauch für den Ortsteil Kleinsteinach ist mit 67 l/(EW*d) ungewöhnlich gering und nicht plausibel. Daher wurde in der Berechnung für das Einzugsgebiet Kleinsteinach der spezifische Wasserverbrauch von Gutenstetten angesetzt.

3.2.4. Fremdwasser

Der durchschnittliche Fremdwasseranteil wurde gemäß den Aufzeichnungen der Betriebstagebücher der Kläranlagen Gutenstetten, Bergtheim, Neuebersbach und ermittelt und in der Berechnung wie folgt angesetzt:

Fremdwasseranteil Kläranlage Gutenstetten: 22 %

Fremdwasseranteil Kläranlage Bergtheim: 17 %

Fremdwasseranteil Kläranlage Neuebersbach: 18 %

Fremdwasseranteil Kläranlage Pahres: 14 %

Auf Empfehlung des Wasserwirtschaftsamt Ansbach wurde ein Fremdwasseranteil von 40 % für Gutenstetten und 30 % für Bergtheim, Neuebersbach und Pahres in den Berechnungen angesetzt.

3.3. Bestehende Abwasserbehandlung

Die Gemeinde Gutenstetten besteht aus den 5 Ortsteilen: Gutenstetten (Kleinsteinach und Haag), Reinhardshofen, Pahres, Bergtheim und Rockenbach. Die beiden Ortschaften Kleinsteinach und Haag gehören zum Ortsteil Gutenstetten; wobei Haag an keine Kläranlage angeschlossen ist. Um das anfallende Abwasser der einzelnen Ortsteile zu reinigen, betreibt die Gemeinde Gutenstetten 3 Kläranlagen:

- Kläranlage Gutenstetten
- Kläranlage Bergtheim
- Kläranlage Pahres

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten entwässert sowohl im Misch- als auch Trennsystem. Die Mischgebiete von Gutenstetten befinden sich im Süden, Südwesten und Osten, zudem sind versiegelte Flächen in Kleinsteinach an den Mischwasserkanalisation angeschlossen. Das Gewerbegebiet im Süden von Gutenstetten entwässert im Trennsystem.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim umfasst die Ortsteile Rockenbach und Bergtheim. Beide Ortsteile entwässern im Mischsystem. Zudem soll zukünftig das Einzugsgebiet der Kläranlage Neuebersbach/Pirkachshof, welches im Mischsystem entwässert über das Einzugsgebiet Bergtheim erfolgen.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres reinigt die Abwässer aus den Ortsteilen Reinhardshofen und Pahres sowie der Brauerei Hofmann. Beide Ortsteile werden im Mischsystem entwässert. Lediglich das Baugebiet in der Winterleiten in Reinhardshofen ist im Trennsystem angeschlossen.

Es ist geplant, dass alle zukünftigen Erweiterungsflächen im Trennsystem angeschlossen werden.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten verfügt über insgesamt 2 Mischwasserentlastungsanlagen:

- RÜB Kleinsteinach
- BÜ KA Gutenstetten - Aufstauraum

In nachfolgender Tabelle ist die Mischwasserentlastungsanlage mit Volumen und Drosselabfluss (Ist-Zustand) aufgeführt.

Entlastungsanlage		Typ	Rückhalte- volumen [m³]	Drossel- abfluss [l/s]	Vorfluter
RÜB	Kleinsteinach	SKOE	50	5	Steinach
BÜ KA	Gutenstetten	FBH	200	9,5	Steinach
Q_M zur KA			250	9,5	

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim verfügt insgesamt über 3 Mischwasserentlastungsanlagen bzw. mit zusätzlichem Anschluss des Einzugsgebiets Neuebersbach über 4 Mischwasserentlastungsanlagen:

- RÜ Rockenbach
- RÜ Bergtheim
- RÜB Bergtheim
- RÜB Neuebersbach (vormals Aufstauraum Kläranlage Neuebersbach)

In nachfolgender Tabelle sind die Mischwasserentlastungsanlagen mit Volumen und Drosselabfluss (Ist-Zustand) aufgeführt.

Entlastungsanlage		Typ	Rückhalte- volumen [m³]	Drossel- abfluss [l/s]	Vorfluter
RÜ	Rockenbach	RUE	-	66	Graben Engelsbach
RÜ	Bergtheim	RUE	-	111	Engelsbach
RÜB	Bergtheim	FBH	215	5	Engelsbach
RÜB	Neuebersbach	FBH	34	3	Engelsbach
Q_M zur KA			249	5	

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres verfügt insgesamt über 3 Mischwasserentlastungsanlagen:

- RÜ Weingasse
- RÜB Reinhardshofen
- RÜB Pahres

In nachfolgender Tabelle sind die Mischwasserentlastungsanlagen mit Volumen und Drosselabfluss (Ist-Zustand) aufgeführt.

Entlastungsanlage		Typ	Rückhalte- volumen [m³]	Drossel- abfluss [l/s]	Vorfluter
RÜ	Weingasse	RUE	-	54	Aisch
RÜB	Reinhardshofen	SKOE	82	4	Aisch
RÜB	Pahres	SKOE	59	7	Aisch
Q_M zur KA			141	11 (4 l/s Brauerei)	

Für alle Mischwasserbehandlungsanlagen, außer für den Gemeindeteil Pahres gelten weitergehende Anforderungen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

3.3.1. SKO Kleinsteinach

Bauwerk: SKO

Technische Daten:

- Zulaufkanal: DN 500
- Überlaufschwelle:
 - o Länge: 2,30 m
 - o Höhe: 1,30 m
- Entlastung: DN 300
- Drossel: Pumpwerk
- Weiterführender Kanal: Druckleitung



Vorlageschacht PW



Auslaufbereich BÜ



Zulaufkanal



Stauraumkanal

Das Bauwerk befindet sich in einem guten Zustand und besitzt keine Tauchwand. Eine Kulissentauchwand sowie eine Entlastungsmessung sind nachzurüsten.

3.3.2. SKO Pahres

Bauwerk:	SKO
Technische Daten:	
- Zulaufkanal:	DN 600
- Überlaufschwelle:	
o Länge:	2,00 m
o Höhe:	2,25 m
- Entlastung:	DN 600
- Drossel:	Pumpwerk
- Weiterführender Kanal:	Druckleitung



Rückschlagklappe Bauwerk



Auslaufbereich BÜ



Zulaufkanal



Stauraumkanal

Das Bauwerk befindet sich, mit Ausnahme der Rückschlagklappe, in einem guten Zustand. Eine Tauchwand ist derzeit nicht vorhanden. Eine vertikal aufschwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung sind nachzurüsten. Die Rückschlagklappe ist undicht; bei Hochwasser kann Wasser in das Bauwerk eindringen. Sie ist daher zu erneuern, um die ordnungsgemäße Funktion wiederherzustellen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

3.3.3. SKO Reinhardshofen

Bauwerk:	SKO
Technische Daten:	
- Zulaufkanal:	DN 1000/ DN 250
- Überlaufschwelle:	
o Länge:	3,00 m
o Höhe:	1,89 m
- Entlastung:	DN 700
- Drossel:	Pumpwerk
- Weiterführender Kanal:	Druckleitung



Absperrschieber Entlastung



Auslaufbereich BÜ



Zulaufkanal



Stauraumkanal

Das Bauwerk befindet sich in einem guten Zustand und besitzt keine Tauchwand. Eine radial aufschwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung sind nachzurüsten.

3.3.4. RÜ Weingasse

Bauwerk:	RÜ
Technische Daten:	
- Zulaufkanal:	DN 500
- Überlaufschwelle:	
o Länge:	2,40 m
o Höhe:	1,82 m
- Entlastung:	DN 500
- Drossel:	Durchflussbegrenzer
- Weiterführender Kanal:	DN 300



Entlastung/BÜ



Zulaufkanal



Abflussbegrenzer

Das Bauwerk befindet sich in einem guten Zustand und besitzt keine Tauchwand. Eine radial aufschwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung sind nachzurüsten.

Bei Regenereignissen werden Sedimente aus dem Vorfluter in das Regenüberlaufbauwerk (RÜ) eingetragen. Zur Vermeidung von Rückströmungen und zur Verbesserung der Entwässerung wird empfohlen, den Vorfluter im Bereich der Einleitstelle auszubaggern. Dadurch wird der Zufluss aus dem Graben in das Bauwerk verhindert und gleichzeitig der Abfluss aus dem Regenüberlaufbauwerk verbessert.

3.3.5. RÜ Rockenbach

Bauwerk:	RÜ
Technische Daten:	
- Zulaufkanal:	DN 500
- Überlaufschwelle:	
o Länge:	2,00 m
o Höhe:	1,94 m
- Entlastung:	DN 600
- Drossel:	Abflussbegrenzer
- Weiterführender Kanal:	DN 300



Schwelle



Auslaufbereich BÜ



Zulaufkanal



Abflussbegrenzer

Das Bauwerk befindet sich in einem guten Zustand und besitzt keine Tauchwand. Eine vertikal aufschwimmende Tauchwand ist nachzurüsten.

3.3.6. RÜ Bergtheim

Bauwerk:	RÜ
Technische Daten:	
- Zulaufkanal:	DN 800
- Überlaufschwelle:	
o Länge:	3,00 m
o Höhe:	1,91 m
- Entlastung:	DN 700
- Drossel:	Abflussbegrenzer
- Weiterführender Kanal:	DN 400



Schwelle



Auslaufbereich BÜ



Zulaufkanal



Abflussbegrenzer

Das Bauwerk befindet sich in einem guten Zustand und besitzt keine Tauchwand. Eine radial aufschwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung sind nachzurüsten.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1. Mischwasserableitung

Die im Gemeindegebiet anfallenden Schmutz- und Mischwässer werden über Pumpwerke und Druckleitungen zur Kläranlage Aischgrund in Pahres weitergeleitet. Hierzu sind neue Pumpwerke in Reinhardshofen, Bergtheim und Gutenstetten vorgesehen.

4.2. Mischwasserrückhaltung

Im Rahmen der Schmutzfrachtberechnung (siehe Anlage) wurde der Bedarf an Rückhaltevolumen gemäß DWA-A 102 ermittelt. Die Umsetzung erfolgt durch:

- Errichtung SKO Gutenstetten (Bisher Aufstauraum Kläranlage Gutenstetten)
- Erweiterung SKO Reinhardshofen (Bisher RÜB Reinhardshofen)
- Umbau RÜ Bergtheim zu SKO Bergtheim

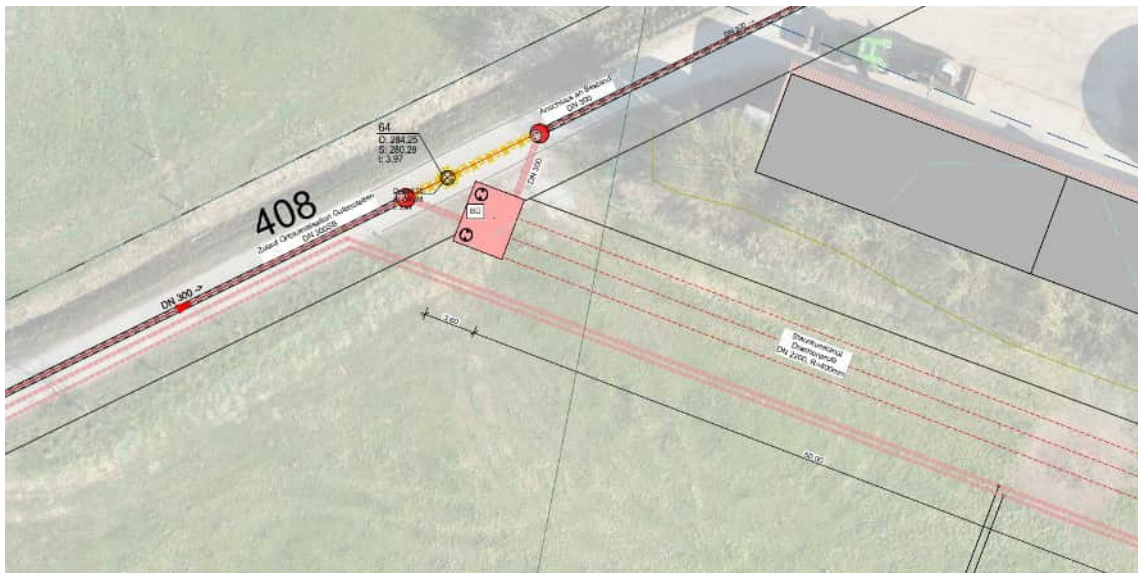
An den bestehenden Bauwerken sind durch die Nachweisrechnungen und Richtlinien ebenfalls Änderungen umzusetzen:

- SKO Kleinsteinach: Ergänzung Kulissentauchwand
- SKO Pahres: Ergänzung aufschwimmende Tauchwand und Austausch der Rückschlagklappe
- SKO Reinhardshofen: Ergänzung aufschwimmende Tauchwand und Rückstauklappe am bestehenden Überlaufbauwerk
- SKO Bergtheim: Ergänzung aufschwimmende Tauchwand am bestehenden Überlaufbauwerk
- RÜ Weingasse: Ergänzung aufschwimmende Tauchwand am bestehenden Überlaufbauwerk
- RÜ Rockenbach: Ergänzung aufschwimmende Tauchwand am bestehenden Überlaufbauwerk

Der vorliegende Bericht beschreibt ausschließlich die grundsätzliche Funktionsweise und wasserwirtschaftliche Einbindung der Mischwasserbehandlungsanlagen; detaillierte Angaben zur maschinen- und elektrotechnischen Ausrüstung sind in einem gesonderten Bericht beigelegt.

4.2.1. Errichtung SKO Gutenstetten

Im Zuge des Anschlusses der Ortsentwässerung Gutenstetten an die Kläranlage Aischgrund, wird die bestehende Kläranlage Gutenstetten außer Betrieb genommen. Der auf dem Gelände der Kläranlage derzeit als Mischwasserentlastungsvolumen genutzte Aufstauraum mit einem Volumen von rund 200 m³ kann nach der Außerbetriebnahme nicht mehr für die Mischwasserbehandlung herangezogen werden. Zur Einhaltung des in der Schmutzfrachtberechnung ermittelten erforderlichen Entlastungsvolumens ist daher die Herstellung eines neuen Stauraumkanals vorgesehen. Dieser wird südöstlich der bestehenden Kläranlage Gutenstetten angeordnet und stellt das erforderliche Speichervolumen von 165 m³ bereit.



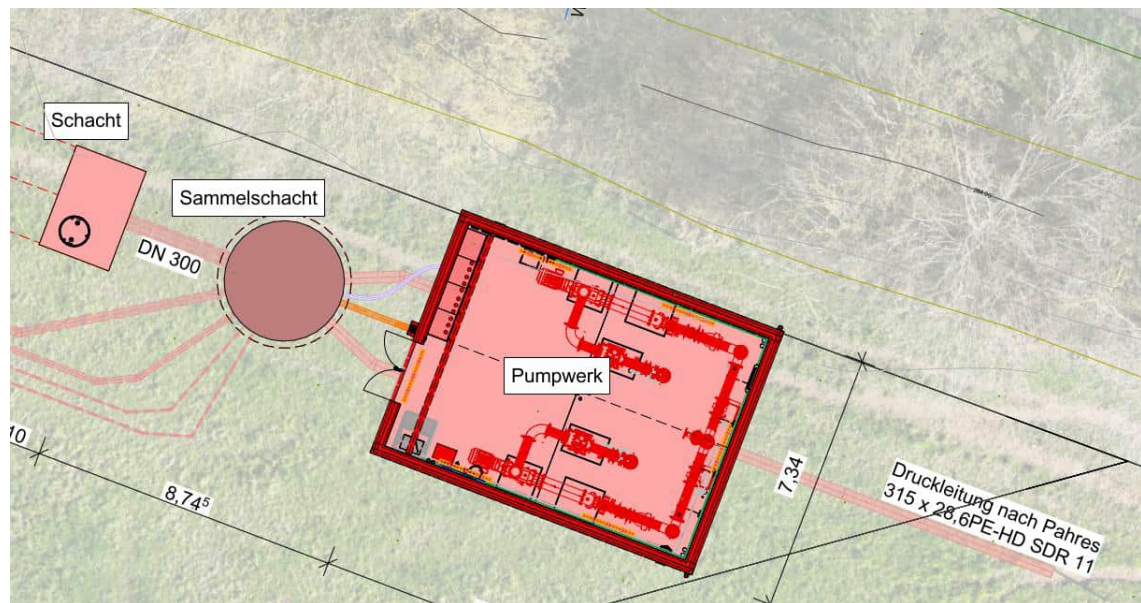
Der Zulauf aus dem bestehenden Ortskanal in den geplanten Stauraumkanal erfolgt über ein neu herzustellendes Überlaufbauwerk. Dieses Bauwerk wird vor dem Gelände des Stauraumkanals angeordnet und übernimmt künftig die hydraulische Aufteilung der ankommenden Mischwassermengen. Bei Trockenwetter sowie bei kleineren Regenereignissen wird das Abwasser über den Stauraumkanal dem nachgeschalteten Sammel-schacht und dem Pumpwerk zugeführt. Bei größeren Niederschlagsereignissen erfolgt eine Entlastung über den Entlastungskanal des Überlaufbauwerks.

Der Entlastungskanal führt weiterhin in den bestehenden Zulaufkanal zur Kläranlage Gutenstetten. Nach der Außerbetriebnahme der Kläranlage wird die bestehende Anlage

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

baulich und funktional zu einem Regenrückhaltebecken umgebaut. Dadurch kann die vorhandene Infrastruktur weiterhin für die Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden.

Der Stauraumkanal wird als Kanal DN 2200 im Drachenprofil ausgeführt. Innerhalb des Kanalquerschnitts wird ein Trockenwettergerinne mit einem Radius von $R = 400$ mm vorgesehen. Diese Ausbildung gewährleistet eine geordnete Ableitung kleiner Abflüsse und unterstützt zugleich die Nutzung des Kanalraums als Speicherraum bei erhöhtem Mischwasseranfall.



Am Ende des Stauraumkanals wird ein Schachtbauwerk mit einem manuell betätigten Absperrschieber angeordnet. Der Schieber dient ausschließlich dazu, den Stauraumkanal bei Bedarf, beispielsweise für Wartungs-, Reinigungs- oder Instandsetzungsarbeiten, vollständig abzusperren.

Das nachgeschaltete Pumpwerk übernimmt die Förderung des gesamten weiterzuleitenden Abwassers zur Kläranlage Aischgrund in Pahres. Dabei werden dem Pumpwerk Abwassermengen von 34 l/s aus dem Pumpwerk Münchsteinach und 12,5 l/s aus dem Pumpwerk Baudenbach zugeführt. Mit einer Gesamtförderleistung von 56 l/s fördert das Pumpwerk zusätzlich den auf 9,5 l/s begrenzten Drosselabfluss aus dem Stauraumkanal und entleert diesen somit kontinuierlich. Damit wird die Abwasserbehandlung künftig zentral in Pahres durchgeführt, während die ehemalige Kläranlage Gutenstetten ausschließlich Aufgaben im Rahmen der Regen- und Mischwasserbewirtschaftung übernimmt.

Die Erweiterung des Stauraumkanals wird als Kanal DN 1600 im Drachenprofil ausgeführt. Innerhalb des Kanalquerschnitts wird ein Trockenwettergerinne mit einem Radius

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

von $R = 160$ mm vorgesehen. Diese Profilgestaltung ermöglicht eine geordnete Ableitung geringer Abflüsse und stellt zugleich das erforderliche zusätzliche Rückhaltevolumen für den Mischwasseranfall bereit.

Der Ablauf aus dem erweiterten Stauraumkanal erfolgt über eine Leitung aus PP, da 315, zum Vorlageschacht des neuen Pumpwerks. Von dort wird das anfallende Abwasser mit einem Drosselabfluss von 8,0 l/s zur Kläranlage Pahres gefördert. Damit wird sichergestellt, dass die weitergeleitete Abwassermenge den Vorgaben der Schmutzfrachtberechnung entspricht.

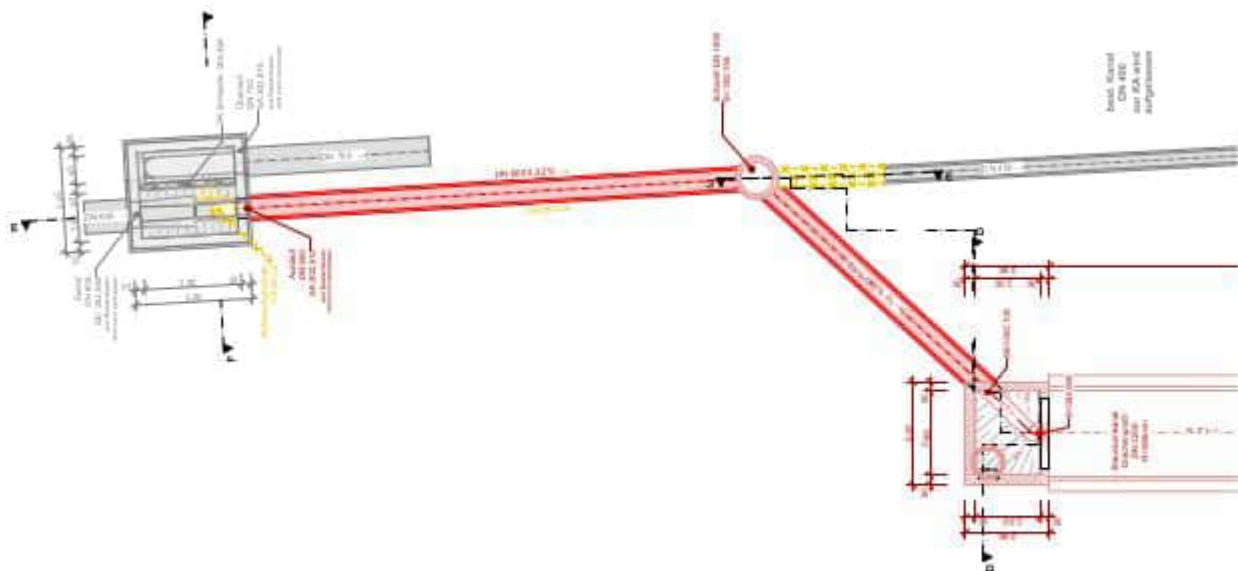
Aufgrund der geplanten Erweiterung müssen Teilstrecken der bestehenden Entlastungsleitung umgelegt werden. Südlich des bisherigen Pumpwerks wird die Entlastung über einen neu zu errichtenden Schacht gefasst und anschließend wieder in die bestehende Entlastungsleitung eingeleitet. Die Funktion der Entlastungsanlage bleibt damit auch nach der Erweiterung des Stauraumkanals erhalten.

Die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens (RRB) im Bereich des Stauraumkanals Reinhardshofen wurde ebenfalls betrachtet, ist aufgrund der örtlichen Randbedingungen jedoch nicht möglich. Die umliegenden Flächen befinden sich vollständig innerhalb des HQ100-Überschwemmungsgebiets und werden bei starken Regenereignissen regelmäßig überflutet. Ein sicherer und ordnungsgemäßer Betrieb eines Regenrückhaltebeckens könnte an diesem Standort daher nicht gewährleistet werden. Auf die Errichtung eines RRB wird aus diesem Grund verzichtet. Ergänzend wird auf das Kapitel zu den Einleitstellen verwiesen. An der Einleitstelle Reinhardshofen sind keine sichtbaren Verschmutzungen oder sonstigen auffälligen Beeinträchtigungen des Gewässers festzustellen.



4.2.3. Umbau RÜ Bergtheim zu SKO Bergtheim

Im Zuge des Anschlusses der Ortsentwässerung Bergtheim an die Zentralkläranlage Pahres, auch Kläranlage Aischgrund genannt, wird die bestehende Kläranlage Bergtheim außer Betrieb genommen. Gleichzeitig wird im Rahmen dieser Maßnahme auch der Ortsteil Neuebersbach an das Abwassernetz von Bergtheim angeschlossen. Die Anbindung erfolgt an der Überleitung zwischen Rockenbach und Bergtheim. Der derzeit auf dem Gelände der Kläranlage Bergtheim als Mischwasserentlastungsvolumen genutzte Aufstauraum mit einem Volumen von 215 m³ steht nach der Außerbetriebnahme nicht mehr für die Mischwasserbehandlung zur Verfügung und kann aufgrund seines maroden baulichen Zustands sowie der gemäß Schmutzfrachtberechnung unzureichenden Dimensionierung nicht weiter genutzt werden.

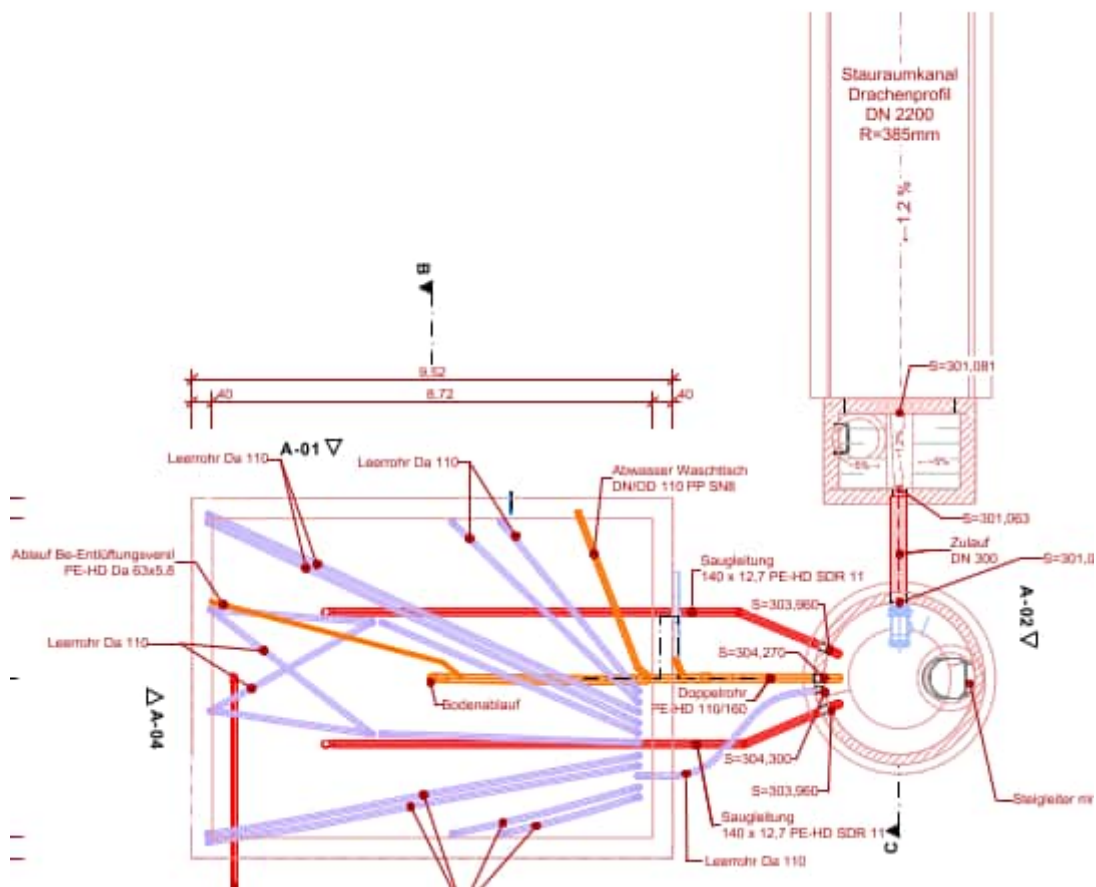


Zur Einhaltung des in der Schmutzfrachtberechnung ermittelten erforderlichen Entlastungsvolumens ist daher die Herstellung eines neuen Stauraumkanals vorgesehen. Dieser wird nördlich der bestehenden Kläranlage Bergtheim und südlich des bestehenden Regenüberlaufs Bergtheim angeordnet. Der geplante Stauraumkanal stellt künftig das erforderliche Mischwasserentlastungsvolumen von 275 m³ bereit. Aufgrund des zusätzlichen Anschlusses des Ortsteils Neuebersbach ist außerdem eine Erhöhung des Drosselabflusses erforderlich. Der bisherige Drosselabfluss von 5 l/s wird daher auf künftig 6 l/s angehoben.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Der bestehende Regenüberlauf Bergtheim wird gemäß den Ergebnissen der Schmutzfrachtberechnung in seiner bisherigen Funktion nach Herstellung des neuen Stauraumkanals nicht mehr zusätzlich benötigt. Das vorhandene Überlaufbauwerk wird daher künftig als Überlaufbauwerk für den geplanten Stauraumkanal genutzt. Der Stauraumkanal wird vom Bereich des bestehenden Regenüberlaufs aus in südlicher Richtung bis zum Standort des Pumpwerks Bergtheim geführt.

Der Stauraumkanal wird als Kanal DN 2200 im Drachenprofil ausgeführt. Innerhalb des Kanalquerschnitts wird ein Trockenwettergerinne mit einem Radius von $R = 385 \text{ mm}$ vorgesehen. Diese Ausbildung ermöglicht eine geordnete Ableitung kleiner Abflüsse und stellt zugleich das erforderliche Speichervolumen für den Mischwasseranfall bereit.



Am Ende des Stauraumkanals wird ein Schachtbauwerk angeordnet, über das das anfallende Abwasser über eine Leitung DN 300 in den Vorschacht des Pumpwerks Bergtheim geleitet wird. Die Drosselung des Abflusses auf künftig 6 l/s erfolgt entsprechend den Ergebnissen der Schmutzfrachtberechnung durch die Pumpen des nachgeschalteten Pumpwerks. Das Pumpwerk übernimmt anschließend die direkte Förderung des Abwassers zur Kläranlage Aischgrund in Pahres.

4.3. Regenwasserrückhaltung

Infolge der Versiegelung von Flächen und den damit verbundenen erhöhten Abflussspitzen können die Hochwasserspitzen in Oberflächengewässern vergrößert werden. Zur Verringerung dieser unerwünschten Auswirkungen ist der Mischwasserentlastungsabfluss vor der Einleitung in das Gewässer zu drosseln und über geeignete Maßnahmen zwischenzuspeichern. In den vorliegenden Mischsystemen wird anfallendes Mischwasser im Regenwetterfall ins Gewässer entlastet. Dabei können große Abflussmengen entstehen. Entlastungsabfluss, -menge und -dauer werden über Messsysteme gespeichert und übermittelt. Um das Gewässer hydraulisch zu entlasten, wird dem Regenüberlauf ein Regenrückhaltebecken nachgeschaltet. Dieses sorgt für eine Drosselung der Entlastungsmenge.

4.3.1. RRB Gutenstetten

Die Rückhaltung in Gutenstetten wird mit der kleinsten zulässigen Drosselabflussspende dimensioniert, da durch die alten Klärteiche ausreichend Volumen und Platz für ein Becken vorhanden ist. Zusätzlich wird somit eine maximale Retention im ohnehin hochwasserbelasteten Gebiet erreicht. Deshalb wird zur Bemessung eine Drosselabflussspende von $q_r = 15 \text{ l/s*ha}$ gewählt.

Der für die Rückhaltung einzustellende Drosselabfluss ergibt sich zu:

$$Q_{Dr} = A_u \times q_r = 1,36 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s*ha} = 20,4 \text{ l/s}$$

Für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens wird ein Drosselabfluss von 20 l/s gewählt.

Der Nachweis des benötigten Rückhaltevolumens erfolgt nach dem einfachen Verfahren gemäß DWA Arbeitsblatt A117. Als Regendaten werden die aktuellen KOSTRA 2020 Daten für Gutenstetten verwendet. Diese liegen im Anhang bei.

Neben den Standardparametern werden zu- und abfließende Druckleitungen sowie das vorhandene Rückhaltevolumen des neuen Stauraumkanals berücksichtigt.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Die Berechnung ergibt die folgenden Rückhaltevolumina:

Ort	Au [ha]	QDr [l/s]	Verf [m3]
Gutenstetten	1,36	20	152

Das Regenrückhaltebecken wird im Schönungsteich auf der Kläranlage in Gutenstetten errichtet. Dieser wird durch Einzug eines Damms abgetrennt. Der übrige Klärteich wird verfüllt und zukünftig vom Bauhof genutzt.

Die Kontur des Klärbeckens wird weitestgehend eingehalten, um die Flächenausdehnung des RRB möglichst gering zu halten, wird die Sohle vertieft.

Die Beschickung erfolgt aus dem neuen Trennbauwerk des SKO über den bestehenden Zulaufkanals der Kläranlage. Aufgrund der vorliegenden Höhenverhältnisse muss weiterhin das Hebewerk der Kläranlage verwendet werden. Der Pumpenschacht wird weiterverwendet, es werden jedoch neuere effizientere und hydraulisch leistungsfähigere Pumpen installiert. Diese beschicken das RRB mit dem maximalen Zufluss des Kanalnetzes (100 l/s). Über eine Druckleitung wird das RRB vom Pumpwerk aus befüllt.

Das RRB wird als Erdbecken mit einer Böschungsneigung von 1 : 2 ausgeführt. Nach außen wird es mit 1 : 10 ans Urgelände angeglichen.

Ablaufseitig muss ein neues Drosselorgan installiert werden, da der bestehende Ablauf nicht verwendet werden kann. Das Ablaufbauwerk wird als Schacht DN 1500 ausgeführt.

Die Abflusssdrosselung erfolgt über einen Schieber DN 200. Im Schadensfall kann der Schieber verschlossen werden, um eine Gewässerverunreinigung durch wassergefährdende Stoffe zu verhindern.

Der Drosselschacht ist mit einem Gitterrost abgedeckt, welcher als Notüberlauf fungiert. Aufgrund des geringen maximalen Zuflusses fungiert der Schachtrand als Schwelle, über welchen das Mischwasser zum Gewässer abfließt. An der Einleitstelle wird eine Rückschlagklappe installiert. Diese wird zudem mit Böschungspflaster in Beton befestigt, um Auswaschungen vorzubeugen.

Abwasserbeseitigung der Gemeinde Gutenstetten

Die Regenrückhaltebecken kann wie folgt charakterisiert werden:

RRB	Technische Daten
Einzugsgebiet A_{ges}	3,04 ha
Undurchlässige Fläche A_u	1,36 ha
V	152 m ³
Sohle	283,15 m ü.NHN
Dammkrone	284,50 m ü.NHN
WSP (V_N)	284,15 m ü.NHN
Fläche Aufstau	~218 m ²
Freibord	0,35 m
Drossel	Drosselschieber
Q_{Dr}	20 l/s
Q_{max}	100 l/s
Notüberlauf	Schwelle, 284,15 m ü.NHN
$Q_{Notüberlauf}$	>100 l/s
Weiterführender Kanal	PP DN 315 zum Vorfluter

4.4. Einleitstellen

4.4.1. Einleitstelle SKO Kleinsteinach

Die Einleitstelle Flur-Nr. 110/1 (höhe Flur-Nr. 707) Gemarkung Gutenstetten zeigt keine Auffälligkeiten hinsichtlich Verschmutzungen. Die Einleitstelle ist von Bewuchs und Sedimenten zu befreien und mit Wasserbaupflaster zu ergänzen. Eine Räumung des Grabens ist vorab erforderlich.

Die Einleitstelle stellt sich wie folgt dar:



Das Auslaufrohr muss mit einem Gitter im Abstand von 12 cm gesichert werden.

4.4.2. Einleitstelle SKO Pahres

Die Einleitstelle Flur-Nr. 70 (höhe Flur-Nr. 22/2) Gemarkung Pahres zeigt keine Auffälligkeiten hinsichtlich Verschmutzungen. Die Einleitstelle ist baulich wieder in einen Einwandfreien Zustand zu versetzen.

Die Einleitstelle stellt sich wie folgt dar:



4.4.3. Einleitstelle SKO Reinhardshofen

Die Einleitstelle Flur-Nr. 140 (höhe Flur-Nr. 143) Gemarkung Reinhardshofen zeigt keine Auffälligkeiten hinsichtlich Verschmutzungen. Die Einleitstelle ist von Bewuchs und Sedimenten zu befreien und mit Wasserbaupflaster zu ergänzen. Eine Räumung des Grabens ist vorab erforderlich.

Die Einleitstelle stellt sich wie folgt dar:



Das Auslaufrohr muss mit einem Gitter im Abstand von 12 cm gesichert werden.

4.4.4. Einleitstelle RÜ Weingasse

Die Einleitstelle Flur-Nr. 84/15 (höhe Flur-Nr. 84/3) Gemarkung Reinhardshofen zeigt keine Auffälligkeiten hinsichtlich Verschmutzungen. Die Einleitstelle ist von Bewuchs und Sedimenten zu befreien und mit Wasserbaupflaster zu ergänzen. Eine Räumung des Grabens ist vorab erforderlich.

Die Einleitstelle stellt sich wie folgt dar:



Das Auslaufrohr muss mit einem Gitter im Abstand von 12 cm gesichert werden.

4.4.5. Einleitstelle SKO Bergtheim

Die Einleitstelle Flur-Nr. 163/1 Gemarkung Bergtheim zeigt keine Auffälligkeiten hinsichtlich Verschmutzungen.

Die Einleitstelle stellt sich wie folgt dar:



4.4.6. Einleitstelle RÜ Rockenbach

Die Einleitstelle Flur-Nr. 196 (höhe Flur-Nr. 50) Gemarkung Rockenbach zeigt keine Auffälligkeiten hinsichtlich Verschmutzungen. Die Einleitstelle ist von Bewuchs und Sedimenten zu befreien und mit Wasserbaupflaster zu ergänzen. Eine Räumung des Grabens ist vorab erforderlich.

Die Einleitstelle stellt sich wie folgt dar:



Das Auslaufrohr muss mit einem Gitter im Abstand von 12 cm gesichert werden.

5. Auswirkungen auf die Kanalisation und Mischwasserbehandlung

Eine Einleitung der Druckleitungen in die Kanalnetze der einzelnen Ortsteile ist nicht geplant. Die Mischwasserbehandlungsbauwerke wurden im Rahmen der Schmutzfrachtsimulationen nach DWA-A 102 nachgewiesen. Die Unterlagen liegen bei.

Es sind keine negativen Veränderungen in Bezug auf das Abflussgeschehen und die Wasserqualität zu erwarten.

Aufgrund der Ableitung der Schmutzwässer wird sich die Gewässersituation verbessern.

6. Investitionen

Siehe Anlage

7. Rechtsverhältnisse

Die geplanten Bauwerke befinden sich vollständig auf kommunalen Grundstücken oder auf Grundstücken mit gesicherter dinglicher Nutzung durch Dienstbarkeiten oder Gestattungsverträge.

Für die Einleitungen in oberirdische Gewässer ist gemäß § 15 WHG in Verbindung mit Art. 20 BayWG eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Diese wird mit dem vorliegenden Erläuterungsbericht beantragt.

8. Wartung und Verwaltung der Anlage

Die Wartung der Abwasseranlagen erfolgt durch qualifiziertes Personal der Gemeinde Gutenstetten und in Zusammenarbeit mit dem zukünftigen Betreiber der Kläranlage Aischgrund.

Für den laufenden Betrieb wird ein Wartungs- und Kontrollplan gemäß DWA-M 175 aufgestellt. Die Anlagen werden regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit hin kontrolliert und nach den Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis dokumentiert.

9. Durchführung der Maßnahme

Die Durchführung der Maßnahme soll in Absprache mit der unteren Naturschutzbehörde von Herbst 2028 bis 2032 durchgeführt werden.

Aufgestellt:

Härtfelder IT GmbH
Bad Windsheim, den 20.07.2026



GUTENSTETTEN

**Modernisierung
Mischwasserbauwerke**

ENTWURFSPLANUNG

Bereich Maschinentechnik und EMSR Technik

(2026-07-20)

Entwurfsverfasser:
Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH
Eisenbahnstraße 1
91438 Bad Windsheim



Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEIN	7
1.1	REGELWERKE	7
1.2	Regelwerke, Ausführungsvorgaben.....	8
1.3	ATEX - Vorschriften	9
1.4	BESTANDSSCHUTZ.....	11
1.5	HINWEIS – E-Check.....	13
2	ART UND UMFANG DES VORHABENS	14
2.1	MISCHWASSER BAUWERKE	14
2.1.1	Ortsteil - Gutenstetten	15
2.1.2	Ortsteilbereich – Bergtheim	15
2.1.3	Ortsteil - Pahres.....	16
3	GUTENSTETTEN STAURAUMKANAL (SKO)	18
3.1	ALLGEMEIN	18
3.1.1	Maßnahmen	19
3.1.2	Maßgebliche Regelwerke	19
3.2	RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND.....	21
3.2.1	Ziel der Maßnahme	21
3.2.2	Technischer Hintergrund.....	21
3.2.3	Technische Ausführung	21
3.2.4	Maßgebliche Regelwerke	23
3.3	ENTLASTUNGSMESSUNG	24
3.3.1	Ziel der Maßnahme	24
3.3.2	Technischer Hintergrund.....	24
3.3.3	Technische Ausführung	24
3.3.4	Maßgebliche Regelwerke	25
3.4	ENTLASTUNGSPUMPWERK	26
3.4.1	Ziel der Maßnahme	26
3.4.2	Technischer Hintergrund.....	26
3.4.3	Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung.....	26
3.4.4	Betriebsdruck	27
3.4.5	Druckstoß	28
3.4.6	Technische Ausführung	30
3.4.7	Betriebsarten.....	30
3.4.8	Maßgebliche Regelwerke	31
3.4.9	Zusammenfassung.....	31
3.5	BAUWERK	32



4	KLEINSTEINACH – STAURAUMKANAL (SKO) UND PUMPWERK.....	33
4.1	ALLGEMEIN	33
4.1.1	Maßnahmen	33
4.1.2	Maßgebliche Regelwerke	35
4.2	KULISSENTAUCHWAND	36
4.2.1	Technischer Hintergrund.....	36
4.2.2	Technische Ausführung	38
4.2.3	Maßgebliche Regelwerke	39
4.3	ENTLASTUNGSMESSUNG	40
4.3.1	Ziel der Maßnahme	40
4.3.2	Technischer Hintergrund.....	40
4.3.3	Technische Ausführung	40
4.3.4	Maßgebliche Regelwerke	41
4.4	SCHWALLSPÜLUNG	42
4.4.1	Ziel der Maßnahme	42
4.4.2	Technischer Hintergrund.....	42
4.4.3	Technische Ausführung	42
4.4.4	Maßgebliche Regelwerke	43
4.5	PUMPWERK	44
4.5.1	Ziel der Maßnahme	44
4.5.2	Technischer Hintergrund.....	44
4.5.3	Ermittlung der Fließgeschwindigkeit.....	44
4.5.4	Betriebsdruck	46
4.5.5	Druckstoß	47
4.5.6	Technische Ausführung	48
4.5.7	Maßgebliche Regelwerke	49
4.6	SCHALTANLAGE.....	50
4.6.1	Ziel der Maßnahme	50
4.6.2	Technischer Hintergrund.....	50
4.6.3	Technische Ausführung	51
4.6.4	Maßgebliche Regelwerke	52
5	BERGTHEIM STAURAUMKANAL (SKO).....	53
5.1	ALLGEMEIN	53
5.1.1	Maßnahmen	53
5.1.2	Maßgebliche Regelwerke	54
5.2	RADIAL AUF SCHWIMMENDE TAUCHWAND.....	55
5.2.1	Ziel der Maßnahme	55
5.2.2	Technischer Hintergrund.....	55



5.2.3	Technische Ausführung	56
5.2.4	Maßgebliche Regelwerke	57
5.3	ENTLASTUNGSMESSUNG	58
5.3.1	Ziel der Maßnahme	58
5.3.2	Technischer Hintergrund	58
5.3.3	Technische Ausführung	59
5.3.4	Maßgebliche Regelwerke	59
6	ROCKENBACH REGENÜBERLAUF (RÜ)	60
6.1	ALLGEMEIN	60
6.1.1	Maßnahmen	60
6.1.2	Maßgebliche Regelwerke	60
6.2	AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND	62
6.2.1	Technischer Hintergrund	62
6.2.2	Technische Ausführung	63
6.2.3	Maßgebliche Regelwerke	64
7	PAHRES – STAURAUMKANAL (SKO) UND PUMPWERK	65
7.1	ALLGEMEIN	65
7.1.1	Maßnahmen	65
7.1.2	Maßgebliche Regelwerke	67
7.2	AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND	68
7.2.1	Technischer Hintergrund	68
7.2.2	Technische Ausführung	69
7.2.3	Maßgebliche Regelwerke	70
7.3	ENTLASTUNGSMESSUNG	72
7.3.1	Ziel der Maßnahme	72
7.3.2	Technischer Hintergrund	72
7.3.3	Technische Ausführung	72
7.3.4	Maßgebliche Regelwerke	73
7.4	HOCHWASSER RÜCKSCHLAGKLAPPE	74
7.4.1	Ziel der Maßnahme	74
7.4.2	Technischer Hintergrund	74
7.4.3	Technische Ausführung	74
7.4.4	Maßgebliche Regelwerke	75
7.5	PUMPWERK	76
7.5.1	Ziel der Maßnahme	76
7.5.2	Technischer Hintergrund	76
7.5.3	Technische Ausführung	76
7.5.4	Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung	77



7.5.5	Maßgebliche Regelwerke	78
7.6	SCHALTANLAGE.....	80
7.6.1	Ziel der Maßnahme	80
7.6.2	Technischer Hintergrund.....	80
7.6.3	Technische Ausführung	81
7.6.4	Maßgebliche Regelwerke	81
8	REINHARDSHOFEN STAURAUMKANAL (SKO).....	83
8.1	ALLGEMEIN	83
8.1.1	Maßnahmen	83
8.1.2	Maßgebliche Regelwerke	84
8.2	RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND.....	85
8.2.1	Ziel der Maßnahme	85
8.2.2	Technischer Hintergrund.....	85
8.2.3	Technische Ausführung	86
8.2.4	Maßgebliche Regelwerke	87
8.3	ENTLASTUNGSMESSUNG	89
8.3.1	Ziel der Maßnahme	89
8.3.2	Technischer Hintergrund.....	89
8.3.3	Technische Ausführung	89
8.3.4	Maßgebliche Regelwerke	90
8.4	AUFSCHWIMMENDE HOCHWASSERKLAPPE	91
8.4.1	Ziel der Maßnahme	91
8.4.2	Technischer Hintergrund.....	91
8.4.3	Technische Ausführung	91
8.4.4	Maßgebliche Regelwerke	92
9	REINHARDSHOFEN PUMPWERK.....	93
9.1	ALLGEMEIN	93
9.1.1	Maßnahmen	93
9.1.2	Maßgebliche Regelwerke	94
9.2	DREHKOLBEN VERDRÄNGER PUMPWERK.....	94
9.2.1	Maschinentechnische Ausrüstung	95
9.2.2	EMSR-technische Ausrüstung.....	96
9.2.3	Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung.....	97
10	WEINGASSE REGENÜBERLAUF (RÜ).....	99
10.1	ALLGEMEIN	99
10.1.1	Maßnahmen	99
10.1.2	Maßgebliche Regelwerke	99
10.2	RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND.....	101



10.2.1	Ziel der Maßnahme	101
10.2.2	Technischer Hintergrund.....	101
10.2.3	Technische Ausführung	102
10.2.4	Maßgebliche Regelwerke	103
11	PUMPWERK INDUSTRIESTRASSE	105
11.1	ALLGEMEIN	105
11.1.1	1 Maßnahmen	105
11.1.2	Maßgebliche Regelwerke	105
11.2	PUMPWERK	106
11.2.1	Ziel der Maßnahme	106
11.2.2	Technischer Hintergrund.....	106
11.2.3	Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung.....	106
11.2.4	Technische Ausführung	107
11.2.5	Maßgebliche Regelwerke	108
11.3	NACHBLASESTATION	109
11.3.1	Ziel der Maßnahme	109
11.3.2	Technische Ausführung	109
11.3.3	Maßgebliche Regelwerke	109
11.4	SCHALTANLAGE.....	110
11.4.1	Ziel der Maßnahme	110
11.4.2	Technischer Hintergrund.....	110
11.4.3	Technische Ausführung	110
11.4.4	Maßgebliche Regelwerke	111



1 ALLGEMEIN

1.1 REGELWERKE

Grundlage für die Nachweise sind die nachfolgenden Unterlagen.

- **DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2** – Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden



Bedeutung: Standard für die Planung, Auslegung und den Bau von Abwasserpumpwerken. Merkmale: Technische Vorgaben zu Pumpentypen, Leistungsanforderungen und Betriebssicherheit. Aufgaben: Gewährleistung einer effizienten und sicheren Förderung von Abwasser.

- **DWA-A 139** – Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen



Bedeutung: Ergänzung zur DIN EN 1610, spezifische nationale Anforderungen für Deutschland. Merkmale: Enthält Vorgaben zur Planung, Verlegung, Prüfung und Abnahme von Abwasserleitungen. Aufgaben: Sicherstellung der Dichtheit, Stabilität und Lebensdauer von Kanalisationssystemen.

- **DWA-A 199-1 bis -3**: Dienst- und Betriebsanweisung – Grundlage für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Wartung und Instandhaltung abwassertechnischer Anlagen (Personal, Kanalisation, Pumpwerke).



- **DWA A 113** gibt Empfehlungen für den Mindest- und Maximaldurchfluss in Druckleitungen, um eine wirtschaftliche und sichere Abwasserförderung zu gewährleisten. Minstdurchfluss in einer Druckleitung gemäß DWA A 113 ist erforderlich, um Ablagerungen und Sedimentationen in der Leitung zu vermeiden. Sollte die Strömungsgeschwindigkeit **mindestens 0,7 m/s** betragen. Siehe hierzu, Arbeitsblatt DWA A-113, Punkt 5.4.1 Mindestfließgeschwindigkeit.



Diese Strömungsgeschwindigkeit muss gemäß der A 113, mindestens einmal am Tag erreicht werden. Siehe hierzu, Arbeitsblatt DWA A-113, Punkt 8.5.2 Strömungsgeschwindigkeit.

- **DWA-A 120-1** – Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden

Die DWA-A 120-1 regelt Planung, Bau, Betrieb und Wartung von Abwasserpumpsystemen außerhalb von Gebäuden. Es ergänzt die DIN EN 16932 um nationale Anforderungen und sichert eine effiziente, zuverlässige Abwasserförderung.



- Mindestfließgeschwindigkeiten zur Vermeidung von Ablagerungen:
- Druckleitungen: 0,7–1,2 m/s
- Vorgaben zur Betriebssicherheit, Wartung und Leistungsnachweisen.
- Sicherstellung eines störungsfreien Betriebs durch Mindestfließgeschwindigkeiten.

- Umweltschutz & Effizienzsteigerung durch optimierte Abwasserförderung.

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 120-1 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) sollten in Druckrohrleitungen folgende Mindestfließgeschwindigkeiten eingehalten werden, um Ablagerungen zu vermeiden. Die Mindestfließgeschwindigkeit variiert je nach Nennweite (DN) der Leitung und findet sich in der DWA A-120 im Kapitel 7.2.2.

Nennweite (DN)	Mindest Fließgeschwindigkeit (m/s)
100	0,7
150	0,8
200	0,9
250	1,0
300	1,1
400	1,2

DWA-A 120-1: In diesem Arbeitsblatt, das sich mit Pumpsystemen außerhalb von Gebäuden befasst, wird ebenfalls darauf hingewiesen, dass die in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser festgelegten Mindestfließgeschwindigkeiten mindestens einmal täglich erreicht werden sollten, um Ablagerungen zu vermeiden.

▪ Informationsblatt des bayerischen Landesamtes

Messtechnik: Empfehlungen zur Ausstattung von Pumpwerken mit Druck- und Durchflussmessgeräten zur kontinuierlichen Überwachung der Funktion und Förderleistung. Maschinentechnik: Hinweise zur technischen Ausstattung von Pumpwerken, um einen ordnungsgemäßen und wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen.



Wartung und Inspektion: Informationen zu Sichtkontrollen, Funktionsprüfungen und Inspektionen von Druckleitungen, um deren Integrität und Funktionstüchtigkeit sicherzustellen. Umweltschutz: Vermeidung von Boden- und Grundwasser- verunreinigungen durch undichte Abwasserdruckleitungen. Betriebssicherheit: Sicherstellung eines ordnungsgemäßen und wirtschaftlichen Betriebs der Abwasserinfrastruktur durch regelmäßige Überprüfungen und Wartungsmaßnahmen.

1.2 Regelwerke, Ausführungsvorgaben

Die Ausführung der Maßnahmen im Rahmen der Abwasserbehandlung und -abführung muss den aktuell gültigen Richtlinien, Vorschriften und Normen entsprechen. Zu den wichtigsten Regelwerken gehören:



- **VDE-Vorschriften:** Diese betreffen die elektrotechnischen Sicherheitsstandards in Deutschland und regeln unter anderem die Elektroinstallation und den Betrieb elektrischer Anlagen.
- **CE-Richtlinien:** Diese richten sich auf die Sicherheit und Konformität von Produkten, die innerhalb der Europäischen Union (EU) vermarktet werden. Sie stellen sicher, dass Produkte die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllen.
- **DIN-Normen:** Diese beinhalten technische Standards und Anforderungen für Bauweisen, Materialien und Prozesse, auch im Bereich der Abwassertechnik.
- **UVV (Unfallverhütungsvorschriften):** Diese Vorschriften dienen dem Schutz von Arbeitskräften und legen Maßnahmen zur Vermeidung von Arbeitsunfällen fest.
- **GUV (Gesetzliche Unfallversicherung):** Sie betrifft die Anforderungen der Unfallversicherung und die sichere Gestaltung von Arbeitsplätzen.
- **BBGV (Bau-Berufsgenossenschaftliche Vorschriften):** Diese Vorschriften stellen Anforderungen an Bauarbeiten und Arbeitsumgebungen, die die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer gewährleisten.
- **BGR (Berufsgenossenschaftliche Regeln):** Diese Regeln betreffen die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und definieren Schutzmaßnahmen in verschiedenen Industrien.
- **ATEX-Vorschriften:** Diese betreffen den sicheren Umgang mit explosionsgefährdeten Atmosphären und sind für Bereiche relevant, in denen explosionsfähige Stoffe oder Gase auftreten können.

Alle genannten Vorschriften und Normen tragen dazu bei, dass die Ausführung der technischen Maßnahmen sowohl sicher als auch umweltgerecht erfolgt und den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

1.3 ATEX - Vorschriften

Für alle Sonderbauwerke wie Pumpwerke, Regenüberlaufbecken (RÜB), Regenüberläufe (RÜ), Stauraumkanäle und die Kläranlage selbst gelten strenge Sicherheitsvorschriften im Hinblick auf die Ex-Zoneneinteilung, da diese Bereiche mit Abwasser in Kontakt kommen, das potenziell explosive Gase oder Dämpfe freisetzen kann.

Die relevanten Vorschriften besagen, dass alle vom Abwasser durchflossenen Räume, wie Schächte, Bauwerke, Kanäle etc., mindestens der Ex-Zone 1 entsprechen müssen. Diese Zone beschreibt Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre häufig auftreten kann, und spezielle Sicherheitsmaßnahmen erforderlich sind. Die Ex-Zonen teilen das Risiko einer Explosion je nach Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit des Auftretens von explosionsfähigen Atmosphären in verschiedene Bereiche ein.



Zusätzlich gilt die Regel, dass 1,0 Meter um alle Öffnungen und Zugänge zu solchen Räumen ebenfalls der Ex-Zone 1 unterliegen. Das bedeutet, dass diese Zonen besonders gesichert und mit entsprechenden Schutzmaßnahmen ausgestattet sein müssen, um das Risiko einer Explosion zu minimieren.

Für die detaillierte Definition und Umsetzung der Explosionsschutzmaßnahmen in abwassertechnischen Anlagen kann man sich auf die Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen (GUV-I 8594) und auf die BGR 104 (Berufsgenossenschaftliche Regeln für den Explosionsschutz) stützen. Diese Dokumente liefern spezifische Vorgaben, wie der Explosionsschutz im Bereich von Abwasseranlagen organisiert und umgesetzt werden sollte, wobei der Punkt 4 der BGR 104 in Bezug auf EX-Richtlinien (EX-RL) relevant ist.

Für alle Sonderbauwerke (Pumpwerke, RÜB, RÜ, Stauraumkanäle, etc.) und die Kläranlage an sich gilt bei vom Abwasser durchflossenen Räume, wie Schächte, Bauwerk, Kanäle entsprechen der Ex-Zone 1, sowie 1,0 m um alle Öffnungen und Zugänge danach. Die genaue Definition ist unter der „Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen“ der gesetzlichen Unfallversicherung (GUV-I 8594) oder auf die BGR 104 nachzulesen (BGR 104 Punkt 4 EX-RL Beispielsammlung.pdf).

Die **BGR 104 (Berufsgenossenschaftliche Regel für den Explosionsschutz)** ist eine Sammlung von Vorgaben und Richtlinien, die den Explosionsschutz in bestimmten Arbeitsbereichen betreffen, in denen explosionsgefährdete Atmosphären auftreten können. Sie ist besonders relevant für die Sicherheit in Bereichen, die potenziell mit explosiven Stoffen oder Gasen in Kontakt kommen, wie es bei abwassertechnischen Anlagen der Fall sein kann.

Punkt 4 der BGR 104 bezieht sich auf Explosionsschutzmaßnahmen und Anforderungen an den sicheren Betrieb in solchen Bereichen, die als EX-Zonen klassifiziert sind. Es gibt in diesem Punkt auch eine Beispielsammlung für verschiedene technische Maßnahmen, die für den Explosionsschutz in abwassertechnischen Anlagen erforderlich sind.

Die "Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen" beschreibt spezielle Maßnahmen, die in Bereichen wie Pumpwerken, Kläranlagen und Kanälen ergriffen werden sollten, um das Risiko von Explosionen durch explosionsfähige Gase oder Dämpfe zu minimieren. Diese Sammlung dient als praktische Anleitung, wie mit verschiedenen Gefährdungen in solchen Anlagen umgegangen werden kann.

Beschreibung der Entwurfsplanung für die Maschinen- und EMSR Technischen Ausrüstung in der Leistungsphase 3. Erforderliche Maßnahmen und Aufgaben für die Verfahrenstechnik und weiteren Anforderungen werden hier für den Bereich Aggregate, Messstellen dargestellt.

Dieses Dokument dient als Basis zur späteren Genehmigungs- und Ausführungsplanung des Projektes



1.4 BESTANDSSCHUTZ

Ein Bestandsschutz ist grundsätzlich immer dann als gegeben anzunehmen, wenn die Anlagen den zum Zeitpunkt der Errichtung, Erweiterung oder Änderung geltenden Normen entsprechen und keine Gefahr für Personen oder Sachgegenstände besteht.

Der Bestandsschutz entfällt gemäß DIN VDE 0105 T 100, wenn

- Normen die Anpassung fordern,
- Behörden die Anpassung fordern,
- Gefahren für Menschen und Sachwerte bestehen,
- sich die Betriebsbedingungen der Anlage verändern.

Der Bestandsschutz auch dann aufgehoben, wenn unmittelbar an den Installationen (in dem jeweiligen Raum) Änderungen vorgenommen werden. Das gilt auch dann, wenn in der vorhandenen elektrischen Anlage Betriebsmittel (z. B. Kabel / Leitungen oder Schalter und Steckdosen usw.) ausgetauscht oder erneuert werden.

Auch wenn für einzelne Räume die elektrische Anlage "raumbezogen" vollständig erneuert wird, können in den meisten Fällen die übrigen Räume mit ihrer Altinstallation beibehalten werden, obwohl für die "Neuinstallationen" die neueren Normen zur Anwendung kommen müssen. Das bedeutet, dass der Bestandsschutz der Elektroinstallationen in all den Räumen erhalten bleibt, die nicht von den Erneuerungs-/Modernisierungsarbeiten betroffen sind.

Wenn an der elektrischen Anlage nichts verändert wird, kann diese in dem zum Zeitpunkt der Errichtung (ordnungsgemäßen) Zustand verbleiben. Bezüglich notwendiger Anpassungen, ausgelöst durch Auswechselung von Leitungen, Verteilern empfiehlt das zuständige nationale Arbeitsgremium UK 221.1 "Schutz gegen elektrischen Schlag", die Norm DIN VDE 0100-410 bei Änderungen oder Erweiterungen anzuwenden.

1.4.1.1 Auszug VDE 0100-410

Nachdem mit Ausgabe 2018-10 eine der wichtigsten Normen der Reihe „Errichten von Niederspannungsanlagen“ zum Schutz gegen elektrischen Schlag überarbeitet und publiziert wurde, veröffentlicht das zuständige Gremium DKE/UK 221.1 "Schutz gegen elektrischen Schlag" jetzt eine Erläuterung zum Konzept dieser Norm, das insbesondere der Elektrofachkraft den Umgang mit den normativen Anforderungen in Bezug auf Schutz gegen elektrischen Schlag erleichtern soll und somit der Sicherstellung des Schutzes von Personen und Nutztieren dient

Dem Schutz gegen elektrischen Schlag liegt folgendes Konzept zugrunde:

Im fehlerfreien Zustand dürfen Teile der elektrischen Anlage, die eine gefährliche elektrische Spannung führen, nicht berührbar sein. Sollte jedoch ein Fehler auftreten, muss das Risiko eines elektrischen Schlages durch eine geeignete Schutzmaßnahme minimiert werden. Diese Forderung ist



auf Einzelfehlerbedingungen bezogen, die in den Basisgrundnormen beschrieben sind und wie folgt lauten:

Einzelfehler müssen berücksichtigt werden, wenn ein berührbares leitfähiges Teil

- durch Fehler der Basisisolierung gegen einen Körper eines elektrischen Betriebsmittels zu einem spannungsführenden Teil wird, z.B. durch mechanische oder thermische Beschädigung der Aderisolierung einer Leitung,
- durch einen mechanischen Fehler einer Umhüllung, z. B. durch einen Körperschluss, zu einem berührbaren gefährlichen aktiven Teil wird,
- zu einem spannungsführenden Teil wird, z.B. weil ein Fehler durch Überschreiten der Begrenzung von Beharrungsberührungsstrom oder Ladung entsteht.

Eine Schutzmaßnahme für den Schutz gegen elektrischen Schlag muss aus

- einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung, oder
- einer verstärkten Schutzvorkehrung, die sowohl den Basisschutz als auch den Fehlerschutz bewirkt,

bestehen.

Die Schutzvorkehrung für den Basisschutz verhindert das direkte Berühren unter Spannung stehender aktiver Teile der elektrischen Anlage, z. B. durch Isolierung oder ein Gehäuse.

- Die Schutzvorkehrung für den Fehlerschutz verhindert, dass im Fehlerfall eine gefährliche Berührungsspannung auftritt bzw. bestehen bleiben kann.
- Geeignete Kombinationen von Basis- und Fehlerschutzvorkehrungen für verschiedene Anwendungsfälle führen zu folgenden, für den Schutz gegen elektrischen Schlag allgemein und gleichwertig anwendbaren Schutzmaßnahmen:

Automatische Abschaltung der Stromversorgung:

Diese Schutzmaßnahme gestattet als Basisschutzvorkehrung das Vorsehen einer Isolierung (Basisisolierung) sowie die Anwendung von Abdeckungen oder Umhüllungen.

Für die Fehlerschutzvorkehrung werden Schutzeinrichtungen verwendet, die das automatische Abschalten der Stromversorgung innerhalb festgelegter Zeiten bewirken. Schutzeinrichtungen und Systeme nach Art der Erdverbindung (TN-System, TT-System oder IT-System) müssen miteinander koordiniert werden.

In jeder Anlage, in der ein Schutzpotentialausgleich ausgeführt ist, muss eine Haupterdungsschiene vorgesehen sein, mit der folgende Leiter verbunden sein müssen:

- Schutzpotentialausgleichsleiter



- Erdungsleiter
- Schutzleiter
- Funktionserdungsleiter

In **neu** zu errichtenden Gebäuden ist unabhängig vom Netzsystem eine Erdungsanlage nach DIN 18014 zu errichten.

- Bei Anwendung der Schutzmaßnahme „Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung sind weitere Anforderungen an den Fehlerschutz festgelegt.
- Die **Fehlerschutzvorkehrung** sieht jetzt vor, dass in Wechselstromsystemen folgende Anlagenteile zusätzlich mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ zu versehen sind.

1.5 HINWEIS – E-Check

Der sogenannte E-Check ist eine gesonderte Maßnahme und ist keine VDE Pflicht. Die VDE, bzw. Berufsgenossenschaft schreiben das nicht vor. Der E-Check ist eine vom DGUV (Deutsche gesetzliche Unfallversicherung) vorgegebene Maßnahme.

Der E-Check ist ein Gütesiegel, das die Elektrounternehmen in erster Linie entwickelt haben und gut vermarkten. Es handelt sich bei der DGUV Prüfung also um eine Unfallverhütungsvorschrift. Sie sieht vor, dass sämtliche elektrische Anlagen und Betriebsmittel in regelmäßigen Abständen einer Prüfung unterzogen werden müssen. Dies ist für eine Firma, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen vorgeschrieben.

Anhaltspunkte für die Prüfintervalle gibt es bisher nur durch die Unfallverhütungsvorschrift BGV A 3. Danach sind Prüffristen so zu ermitteln, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Wir raten hier diesen E-Check regelmäßig durchzuführen.

Eine erfolgreiche Prüfung wird mit dem E-Check Symbol am Schaltschrank gekennzeichnet.





2 ART UND UMFANG DES VORHABENS

Die Gemeinde Gutenstetten besteht aus den fünf Ortsteilen Gutenstetten mit den Ortschaften Kleinsteinach und Haag, Reinhardshofen, Pahres, Bergtheim und Rockenbach. Die Ortschaften Kleinsteinach und Haag sind dem Ortsteil Gutenstetten zugeordnet. Die Ortschaft Haag ist derzeit an keine Kläranlage angeschlossen.

Zur Reinigung des in den Ortsteilen anfallenden Abwassers betreibt die Gemeinde Gutenstetten insgesamt drei Kläranlagen:

- Kläranlage Gutenstetten
- Kläranlage Bergtheim
- Kläranlage Pahres

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten entwässert sowohl im Misch- als auch im Trennsystem. Die im Mischsystem entwässernden Bereiche befinden sich überwiegend im Süden, Südwesten und Osten von Gutenstetten. Darüber hinaus sind versiegelte Flächen in Kleinsteinach an die Mischwasserkanalisation angeschlossen. Das südlich von Gutenstetten gelegene Gewerbegebiet entwässert im Trennsystem.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim umfasst die Ortsteile Bergtheim und Rockenbach. Beide Ortsteile entwässern im Mischsystem. Zukünftig soll zusätzlich das Einzugsgebiet der Kläranlage Neuebersbach/Pirkachshof, welches ebenfalls im Mischsystem entwässert, über das Einzugsgebiet Bergtheim abgeleitet werden.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres umfasst die Abwässer aus den Ortsteilen Reinhardshofen und Pahres sowie die Abwässer der Brauerei Hofmann. Die Ortsteile Reinhardshofen und Pahres entwässern überwiegend im Mischsystem. Lediglich das Baugebiet „Winterleiten“ in Reinhardshofen ist im Trennsystem angeschlossen. Die Gemeinde Gutenstetten umfasst insgesamt fünf Ortsteile: Gutenstetten, Reinhardshofen, Bergtheim, Pahres und Rockenbach. Zum Ortsteil Gutenstetten gehören zudem die beiden Ortschaften Kleinsteinach und Haag.

2.1 MISCHWASSER BAUWERKE

Die Abwasserinfrastruktur der Gemeinde Gutenstetten umfasst die abwassertechnischen Anlagen in den drei wesentlichen Einzugsgebieten Gutenstetten, Bergtheim und Pahres. Zu diesen Anlagen gehören insbesondere Stauraumkanäle, Regenüberläufe, Regenüberlaufbecken sowie Pumpwerke. Die Bauwerke wurden überwiegend in den 1990er Jahren errichtet und bilden bis heute die Grundlage für die Ableitung, Zwischenspeicherung und Behandlung des anfallenden Misch- und Schmutzwassers innerhalb der Gemeinde.

Aus heutiger Sicht besteht sowohl aus hydraulischer als auch aus betriebs- und instandhaltungstechnischer Perspektive ein deutlicher Anpassungsbedarf. Die vorhandenen abwassertechnischen Anlagen übernehmen eine zentrale Rolle in der Ableitung von Regen- und



Schmutzwasser, müssen jedoch an den aktuellen Stand der Technik sowie an heutige Bemessungsgrundlagen und umweltrechtliche Anforderungen angepasst werden.

Ziel der geplanten Maßnahmen ist die Sanierung, funktionale Ertüchtigung und, sofern notwendig, auch die Erneuerung einzelner Bauwerke. Damit soll ein dauerhaft sicherer, wirtschaftlicher und umweltgerechter Betrieb der gemeindlichen Abwasseranlagen gewährleistet werden. Neben der hydraulischen Leistungsfähigkeit stehen insbesondere die betriebliche Zuverlässigkeit, die energetische Effizienz, die Einbindung moderner Steuerungs- und Messtechnik sowie der Substanzerhalt der bestehenden Infrastruktur im Mittelpunkt.

2.1.1 Ortsteil - Gutenstetten

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten umfasst die Ortsbereiche Gutenstetten und Kleinsteinach. Die Entwässerung erfolgt sowohl im Mischsystem als auch im Trennsystem. Die im Mischsystem entwässernden Bereiche befinden sich überwiegend im Süden, Südwesten und Osten von Gutenstetten. Darüber hinaus sind versiegelte Flächen in Kleinsteinach an die Mischwasserkanalisation angeschlossen. Das südlich von Gutenstetten gelegene Gewerbegebiet entwässert im Trennsystem.

Die zugehörigen abwassertechnischen Bauwerke befinden sich an folgenden Standorten:

- Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung – Gutenstetten
- Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung – Kleinsteinach
- Pumpwerk – Kleinsteinach
- Pumpwerk – Industriegebiet

2.1.2 Ortsteilbereich – Bergtheim

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim umfasst die Ortsbereiche Bergtheim und Rockenbach. Beide Ortsbereiche entwässern im Mischsystem. Zukünftig soll zusätzlich das Einzugsgebiet der Kläranlage Neuebersbach/Pirkachshof, welches ebenfalls im Mischsystem entwässert, über das Einzugsgebiet Bergtheim abgeleitet werden.

Zur hydraulischen Entlastung des Kanalnetzes bei Regenereignissen verfügt dieses Einzugsgebiet über Mischwasserentlastungsbauwerke. Diese ermöglichen eine kontrollierte Ableitung von verdünntem Mischwasser in ein Gewässer und gewährleisten gleichzeitig den Schutz der nachfolgenden Kläranlage vor hydraulischer Überlastung.

Die zugehörigen abwassertechnischen Bauwerke befinden sich an folgenden Standorten:

- Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung – Bergtheim
- Regenüberlaufbauwerk – Rockenbach



2.1.3 Ortsteil - Pahres

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres umfasst die Ortsbereiche Pahres und Reinhardshofen sowie die Abwässer der Brauerei Hofmann. Die Ortsbereiche Pahres und Reinhardshofen entwässern überwiegend im Mischsystem. Lediglich das Baugebiet „Winterleiten“ in Reinhardshofen ist im Trennsystem angeschlossen.

Zur hydraulischen Entlastung des Kanalnetzes bei Regenereignissen sowie zur Weiterleitung des anfallenden Abwassers verfügt dieses Einzugsgebiet über Mischwasserentlastungsanlagen und Pumpwerke. Die Bauwerke dienen der kontrollierten Ableitung von verdünntem Mischwasser, der betriebssicheren Abwasserförderung sowie dem Schutz der nachfolgenden Kläranlage vor hydraulischer Überlastung.

Die zugehörigen abwassertechnischen Bauwerke befinden sich an folgenden Standorten:

- Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung – Pahres
- Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung – Reinhardshofen
- Pumpwerk – Reinhardshofen
- Regenüberlaufbauwerk – Weingasse

Zusammenfassung der Maßnahmen

Die Sanierungs- und Modernisierungsarbeiten sichern eine optimierte Abwasserentsorgung für die Gemeinde Gutenstetten. Die Maßnahmen gewährleisten:

- Betriebssicherheit: Vermeidung von Störungen und Überlastungen.
- Umweltschutz: Reduktion von Mischwasserüberläufen in Gewässer bei Regenereignissen.
- Energieeffizienz: Einsparung von Betriebskosten durch moderne Pumpentechnik und optimierte Steuerungen.
- Langfristige Funktionalität: Verlängerung der Lebensdauer der Bauwerke und Pumpwerke.
- Nachhaltigkeit durch Reduzierung des Sanierungsstatus

Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen

Die Investition in die Sanierung und Modernisierung der Bauwerke ist aus wirtschaftlicher Sicht nachhaltig:

- Reduzierte Betriebskosten: Energieeffiziente Pumpen und Steuerungssysteme senken langfristig die Betriebsausgaben.
- Vermeidung von Sanierungsstau: Eine frühzeitige Sanierung verhindert teurere Komplettrekonstruktionen in der Zukunft.



- Umweltfolgekosten: Verbesserte Abwasserbehandlung reduziert potenzielle Strafen und Kosten durch Gewässerverunreinigungen.

Rechtliche und technische Grundlagen

Die Maßnahme stützt sich auf die geltenden wasserrechtlichen Anforderungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG). Technische Grundlagen zur Bemessung, Ausführung und zum Betrieb der Bauwerke ergeben sich insbesondere aus den Regelwerken der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), darunter:

- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen
- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer
- DWA-A 199-1 bis -3: Dienst- und Betriebsanweisung (Personal, Kanalisation, Pumpwerke)
- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen
- DIN EN 752: „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“
- Technische Regeln für Abwasseranlagen im Rahmen der Eigenkontrollverordnung (EKVO Bayern)
- Bekanntmachung 2021 (Messausstattung RÜB) - Pflicht zur Entlastungsmessung (z. B. mit Datenloggern)
- TRGS 720–722 - Explosionsschutz bei Regenbecken und Pumpwerken
- VDE 0100, 60079 - Elektrosicherheit und Ex-Zonen (z. B. Schaltanlagen, Pumpen)
- VDE 0100 – Elektrotechnische Ausrüstung und Ausstattung

Die Berücksichtigung dieser Regelwerke stellt sicher, dass die geplanten Maßnahmen den Anforderungen an Umweltverträglichkeit, Betriebssicherheit und Dauerhaftigkeit entsprechen.

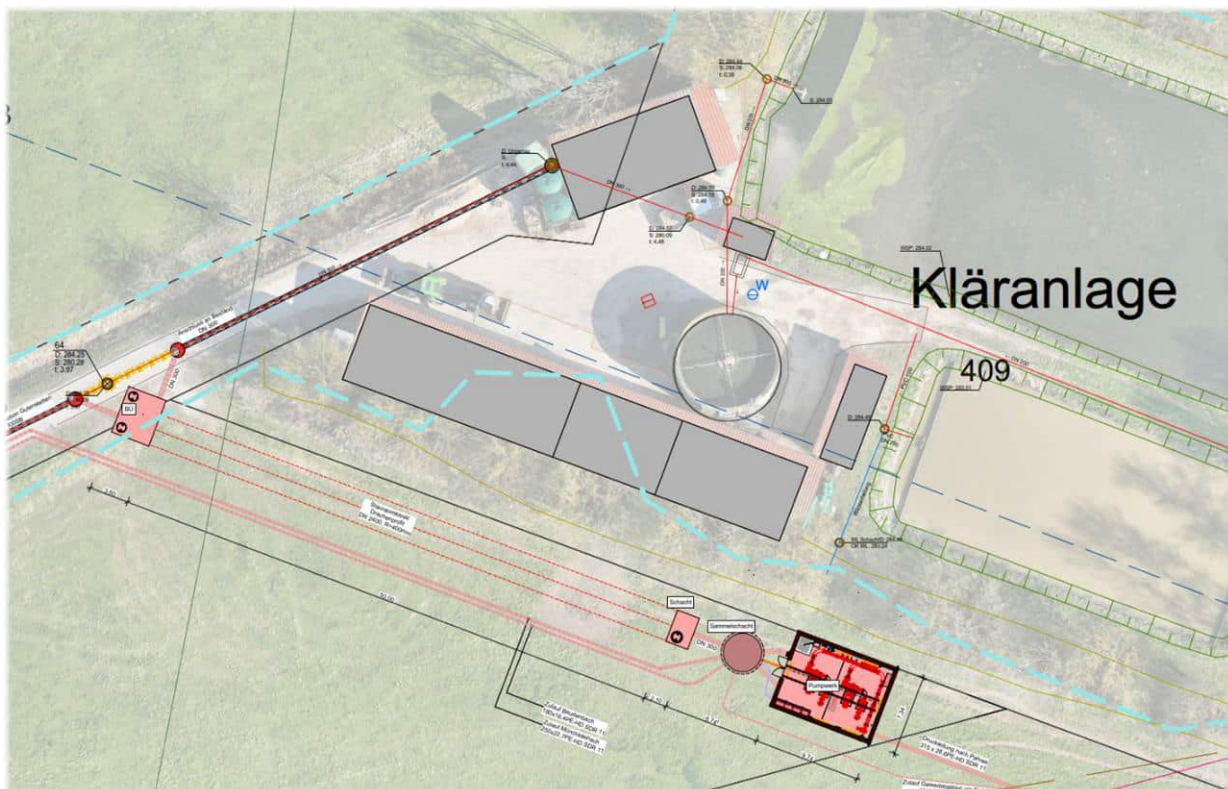
In Summe sichert die Maßnahme nicht nur die Einhaltung technischer und gesetzlicher Anforderungen, sondern stellt auch eine zukunftsorientierte und wirtschaftlich tragfähige Lösung für die Abwasserbewirtschaftung der Gemeinde dar.

3 GUTENSTETTEN STAURAUMKANAL (SKO)

3.1 ALLGEMEIN

Im Ortsteil Gutenstetten ist im Zuge der Gesamtmaßnahme zur zukünftigen Abwasserbeseitigung die Errichtung eines Stauraumkanals mit oberliegender Entlastung vorgesehen. Der Stauraumkanal dient künftig der Rückhaltung und gedrosselten Weiterleitung des im Einzugsgebiet anfallenden Mischwassers. Bei stärkeren Regenereignissen erfolgt eine hydraulische Entlastung des Kanalnetzes über das zugehörige Trenn- und Entlastungsbauwerk.

Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit dem Neubau des Pumpwerks Gutenstetten und der damit verbundenen Neuordnung der Abwasserableitung. Die bestehende Teichkläranlage Gutenstetten wird im Zuge dieser Maßnahme aufgelöst. Der neu zu errichtende Stauraumkanal übernimmt dabei eine zentrale Funktion innerhalb der künftigen Mischwasserbehandlung. Er dient der Zwischenspeicherung von Mischwasser, der Begrenzung des weiterführenden Abflusses sowie der geregelten Entlastung bei Regenwetter.





3.1.1 Maßnahmen

Vorgesehen ist der Neubau eines Stauraumkanals mit obenliegender Entlastung. Am Ende des Stauraumkanals wird ein Hand-Absperrschieber vorgesehen. Der Absperrschieber dient der manuellen Absperrung des weiterführenden Abflusses, z. B. für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, und bleibt im Regelbetrieb geöffnet. Der Abfluss mündet in die Pumpenvorlage des Pumpwerkes Gutenstetten.

Im Trennbauwerk am Anfang des Stauraumkanals werden eine schwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung vorgesehen. Die Tauchwand dient dem Rückhalt von Schwimmstoffen im Entlastungsfall. Die Entlastungsmessung dient der Erfassung und Dokumentation der Entlastungsereignisse.

Im Bereich der aufzulösenden Teichkläranlage wird ein Entlastungspumpwerk mit einer Förderleistung von 100 l/s errichtet. Das Pumpwerk stellt sicher, dass der Entlastungsabfluss auch bei ungünstigen hydraulischen Randbedingungen abgeführt werden kann.

Zur Sicherstellung der Entlastungsfunktion bei Netzausfall und gleichzeitigem Niederschlagsereignis wird ein stationäres Notstromaggregat vorgesehen.

Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen:

- Neubau Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
- Hand-Absperrschieber am Ende des Stauraumkanals
- schwimmende Tauchwand im Trennbauwerk
- Entlastungsmessung im Trenn- und Entlastungsbauwerk
- Entlastungspumpwerk mit 100 l/s Förderleistung
- stationäres Notstromaggregat (400 V, 40 kW, mit automatischer Netzumschaltung) für den Entlastungsbetrieb bei Netzausfall

3.1.2 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-A 110: Hydraulik von Entwässerungssystemen
- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpwerke und Drucksysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 151: Messdatenmanagement und Entlastungsmessung



- DWA-M 181-2: Messdaten für Planung und Betrieb von Entwässerungssystemen



3.2 RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND

Nach dem Rückbau der festen Tauchwand erfolgt die Installation einer aufschwimmenden Tauchwand zur Verbesserung der Schwimmstoffrückhaltung im Entlastungsbauwerk. Die Maßnahme dient der Anpassung an moderne Anforderungen der Regenwasserbehandlung und wird gemäß den aktuellen technischen Regeln der DWA und den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt umgesetzt.

Die radial aufschwimmende Tauchwand wird so angeordnet und geführt, dass sie den wechselnden Wasserständen folgen können und im Entlastungsfall ein Austrag von Schwimmstoffen über die Schwelle weitgehend verhindert wird. Die Befestigung und Führung der Tauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Zugänglichkeit für Kontrolle, Reinigung und Wartung ist sicherzustellen.

3.2.1 Ziel der Maßnahme

Das Ziel der Nachrüstung mit einer aufschwimmenden Tauchwand ist eine optimierte und dauerhaft wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen bei Regenwetterentlastungen – auch bei variablen Einstauhöhen. Dies trägt zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen bei und verbessert die Reinigungsleistung des Beckens nachhaltig.

3.2.2 Technischer Hintergrund

Im Gegensatz zu festen Tauchwänden passen sich aufschwimmende Tauchwände automatisch dem aktuellen Wasserstand an. Der Schwimmkörper führt die Abschirmplatte kontinuierlich mit dem Wasserspiegel nach oben oder unten, sodass eine gleichbleibend wirksame Barriere gegenüber Schwimmstoffen aufrechterhalten wird.

- Automatische Höhenanpassung an den Wasserspiegel
- Vermeidung von Umströmung bei Teilleerung
- Geringerer Wartungsaufwand
- Keine zusätzlichen Steuerungen oder Energiezufuhr erforderlich

3.2.3 Technische Ausführung

3.2.3.1 Radial aufschwimmende Tauchwand

Radial aufschwimmende Tauchwände (STW/R) werden eingesetzt, um Schwimmstoffe an Entlastungsschwellen und Überläufen zuverlässig zurückzuhalten. Sie eignen sich insbesondere für Bauwerke mit schwankenden Wasserspiegeln sowie für die Nachrüstung bestehender Entlastungsanlagen. Die Tauchwand ist über seitliche Trag- und Schwenkarme drehbar am Bauwerk gelagert und folgt dem ansteigenden bzw. fallenden Wasserspiegel auf einer kreisbogenförmigen Bewegungsbahn. Dadurch bleibt die erforderliche Eintauchtiefe der Tauchwand weitgehend erhalten



und der oberflächennahe Austrag von Papier, Hygieneartikeln, Abfällen und sonstigen Schwimmstoffen wird reduziert.

- **Funktionsweise:** Die radial aufschwimmende Tauchwand besteht aus einem schwimmfähigen Tauchwandelement, das über seitliche Schwenkarme mit Wand- oder Deckenlagern verbunden ist. Bei einer Veränderung des Wasserspiegels bewegt sich die Tauchwand radial um ihre Lagerpunkte. Die Tauchwand folgt dadurch dem Wasserspiegel und bildet kontinuierlich eine wirksame Barriere vor der Entlastungsschwelle. Das zu entlastende Mischwasser strömt unterhalb der eingetauchten Tauchwand zur Schwelle, während die auf der Wasseroberfläche befindlichen Schwimmstoffe im Stauraum zurückgehalten werden.
- **Lagerung und Führung:** Die seitlichen Schwenkarme und Lagerpunkte gewährleisten eine definierte kreisbogenförmige Bewegung der Tauchwand. Durch dieses Lagerungs- und Führungsprinzip wird die Tauchwand gegen seitliches Verschieben, Verkanten und Verklemmen gesichert. Die Lagerung wird vorzugsweise oberhalb des normalen Abwasserbereichs angeordnet, wodurch Ablagerungen und betriebliche Beeinträchtigungen im Bereich der beweglichen Bauteile vermindert werden. Seitliche Abdichtungen bzw. Dichtlippen verhindern, dass Schwimmstoffe zwischen Tauchwand und Bauwerkswand vorbeigeführt werden.
- **Aufschwimmen:** Bei steigendem Wasserstand wird das Tauchwandelement durch den Auftrieb angehoben und über die Schwenkarme radial nach oben bewegt. Der Abstand zur Entlastungsschwelle vergrößert sich entsprechend der zunehmenden Überfallhöhe. Die Tauchwand ist so auszubalancieren bzw. über Ballastkammern zu trimmen, dass eine sichere Schwimmlage und eine gleichbleibend wirksame Eintauchtiefe erreicht werden. Bei sinkendem Wasserstand bewegt sich die Tauchwand selbsttätig wieder in ihre Ausgangslage zurück.
- **Regulierung des Wasserstandes:** Die radial aufschwimmende Tauchwand begrenzt nicht den Wasserstand und verschließt die Entlastungsöffnung nicht. Ihre Aufgabe besteht darin, sich an den jeweiligen Wasserstand anzupassen und den Entlastungsabfluss unterhalb der Schwimmstoffschicht zur Überfallschwelle zu führen. Bei Beginn der Entlastung liegt die Tauchwand schwellenah an und verhindert einen unmittelbaren Schwimmstoffaustrag. Mit zunehmender Überfallhöhe öffnet sich der Durchströmungsquerschnitt durch die radiale Bewegung kontinuierlich, sodass die erforderliche Entlastungswassermenge abgeführt werden kann, ohne die Rückhaltewirkung gegenüber Schwimmstoffen aufzuheben.
- **Material** - GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) GFK ist ein äußerst robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der häufig in Abwasser- und Wasserbauprojekten eingesetzt wird. Er bietet gegenüber herkömmlichen Materialien wie Stahl oder Beton.

- Korrosionsbeständigkeit: GFK ist gegen viele Chemikalien und aggressive Umwelteinflüsse beständig, was besonders wichtig ist, da es ständig mit Abwasser in Kontakt kommt. GFK ist wesentlich leichter als Beton oder Stahl, was die Installation und Wartung der Tauchwand erleichtert.
- Langlebigkeit: Durch die hohe Beständigkeit gegen Abrieb und Korrosion hat GFK eine lange Lebensdauer, selbst unter den harschen Bedingungen in Abwasseranlagen.
- Wartungsfreundlichkeit: Das Material benötigt nur geringe Wartung, da es nicht rosten oder stark abnutzen kann.



3.2.4 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen
- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)
- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung



3.3 ENTLASTUNGSMESSUNG

Zur Erfassung und Dokumentation der Entlastungsereignisse wird im Bereich der Entlastungsschwelle eine dauerhafte Entlastungsmessung vorgesehen. Die Messung dient der Eigenüberwachung, der wasserrechtlichen Dokumentation sowie der Bewertung von Häufigkeit, Dauer und Menge der Mischwasserentlastungen.

3.3.1 Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die messtechnische Erfassung der Entlastungsvorgänge aus dem Stauraumkanal zum Vorfluter.

Erfasst werden insbesondere:

- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer der Entlastung
- Häufigkeit der Entlastungsereignisse
- Überfallhöhe an der Entlastungsschwelle
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen

Die Messdaten dienen der betrieblichen Auswertung, der Eigenüberwachung und der Nachweisführung gegenüber den Aufsichtsbehörden.

3.3.2 Technischer Hintergrund

Die Entlastung erfolgt über eine Entlastungsschwelle. Der Entlastungsabfluss wird nicht direkt gemessen, sondern aus der gemessenen Überfallhöhe rechnerisch ermittelt.

Hierzu wird der Wasserstand im Bereich der Entlastungsschwelle kontinuierlich erfasst. Aus der Überfallhöhe wird der Entlastungsabfluss über eine hinterlegte Überfallkennlinie bzw. nach dem Berechnungsansatz nach Poleni berechnet. Durch Aufsummierung über die Entlastungsdauer wird das Entlastungsvolumen bestimmt.

3.3.3 Technische Ausführung

Die Wasserstandsmessung erfolgt im Bereich der Entlastungsschwelle mittels hydrostatischer Drucksonde oder geeigneter berührungsloser Wasserstandsmessung.

Bei Einsatz einer Drucksonde wird diese geschützt, z. B. in einem Schutzrohr, eingebaut. Die Anordnung der Messeinrichtung erfolgt so, dass der maßgebende Wasserstand an der Entlastungsschwelle zuverlässig erfasst wird.



Die Messwerte werden an die örtliche Steuerungs- bzw. Fernwirkstation übertragen. Dort erfolgt die Verarbeitung, Speicherung und Weitergabe an das zentrale Betriebs- bzw. Fernwirkssystem.

Protokolliert werden insbesondere:

- Wasserstand / Überfallhöhe
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen
- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer und Häufigkeit der Entlastungen
- Betriebs- und Störmeldungen der Messeinrichtung

3.3.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Entlastungsmessung sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen



3.4 ENTLASTUNGSPUMPWERK

3.4.1 Ziel der Maßnahme

Im Bereich des Stauraumkanals wird ein Entlastungspumpwerk zur Ableitung der Entlastungswassermenge vorgesehen. Das Entlastungswasser wird in den bestehenden Teich der außer Betrieb genommenen Kläranlage gefördert.

Das Pumpwerk ist erforderlich, da der Entlastungsabfluss nicht dauerhaft im freien Gefälle abgeführt werden kann. Durch das Entlastungspumpwerk wird sichergestellt, dass die anfallende Entlastungswassermenge auch bei ungünstigen hydraulischen Randbedingungen betriebssicher abgepumpt werden kann.

Die Steuerung des Pumpwerks erfolgt über eine Niveaumessung mittels hydrostatischer Drucksonde. Die Förderleistung der Pumpen wird über Frequenzumformer geregelt. Der Betrieb des Pumpwerks wird auch bei Netzausfall durch ein stationäres Notstromaggregat sichergestellt.

3.4.2 Technischer Hintergrund

Das Entlastungspumpwerk übernimmt die technische Förderung der Entlastungswassermenge aus dem Bereich der Mischwasserentlastung in den bestehenden Teich der außer Betrieb genommenen Kläranlage; da eine freie Entlastung auf Grund der Bestandssituation nicht realisierbar ist.

Die Pumpen werden in Abhängigkeit vom gemessenen Wasserstand angesteuert. Die hydrostatische Drucksonde erfasst kontinuierlich das Niveau im Pumpwerksbereich. Die Messwerte werden an die Steuerung übertragen und zur automatischen Ansteuerung der Pumpen verwendet.

Durch den Betrieb über Frequenzumformer kann die Förderleistung an den jeweiligen Betriebszustand angepasst werden. Gleichzeitig werden sanfte Anläufe, reduzierte Schaltvorgänge und ein betrieblich angepasster Pumpenbetrieb ermöglicht.

3.4.3 Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung

3.4.3.1 Bemessung Druckleitung

Die neue Druckleitung zur Beschickung des RÜB ist als PE-HD-Druckleitung DN 200 vorgesehen (vgl. Kapitel 3.5.4). Der rechnerische Innendurchmesser beträgt $d_i = 229,2 \text{ mm}$. Der freie Rohrquerschnitt beträgt $A = 0,04126 \text{ m}^2$.

$$A_{DL} = 0,04126 \text{ m}^2$$

Die Strömungsgeschwindigkeit in der Druckleitung wird mit $v = Q / A$ berechnet.



3.4.3.2 Bemessung Fließgeschwindigkeit

Betriebspunkt Entlastungspumpwerk (eine Pumpe in Betrieb):

$$Q = 100 \text{ l/s} = 0,100 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,100 / 0,04126 = 2,42 \text{ m/s}$$

3.4.3.3 Bewertung nach DWA

Die Druckleitung wird nach DWA-A 120-1 anhand der Nennweite DN 200 bewertet. Für die Nennweite DN 200 wird gemäß Tabelle 1 eine Mindestfließgeschwindigkeit von 0,9 m/s angesetzt.

Druckleitung bis DN	Mindestfließgeschwindigkeit (DWA-A 120-1, Tab. 1)	v vorhanden (100 l/s)	Bewertung
DN 100	0,7 m/s	–	–
DN 150	0,8 m/s	–	–
DN 200	0,9 m/s	2,42 m/s	erfüllt ($2,42 \geq 0,9 \text{ m/s}$)
DN 250	1,0 m/s	–	–
DN 300	1,1 m/s	–	–
DN 400	1,2 m/s	–	–

Die Druckleitung wird gemäß DIN EN ISO 6708 der Nennweite DN 200 zugeordnet und in der weiteren Planung, Ausführung und technischen Dokumentation entsprechend als DN 200 bezeichnet. Die DN-Angabe dient der einheitlichen Zuordnung der Rohrleitung, der Formstücke, Armaturen, Flanschverbindungen und sonstigen Einbauteile innerhalb des vorgesehenen Rohrleitungssystems und bildet zugleich die Grundlage für die regelwerksbezogene hydraulische Bewertung der Druckleitung.

3.4.4 Betriebsdruck

Der Betriebsdruck der Druckleitung setzt sich aus dem geodätischen Höhenunterschied, dem Rohrreibungsverlust (inkl. 20 % Reserve nach DWA-A 120-1) und einem pauschalen Ansatz für Einzelverluste zusammen.

3.4.4.1 Geodätische Höhendifferenz

Sohle Pumpenvorlage: 284,19 m ü. NHN. Ausschaltpunkt = Sohle + 0,30 m, Einschaltpunkt = Ausschaltpunkt + 1,00 m.

$$\text{Ausschaltpunkt} = 284,49 \text{ m ü. NHN}$$

$$\text{Einschaltpunkt} = 285,49 \text{ m ü. NHN}$$



Maßgebender Hochpunkt der Druckleitung: 284,50 m ü. NHN. Nach dem Hochpunkt fällt die Leitung zur Sohle des Auslaufs bei 283,15 m ü. NHN im Gefälle ab, sodass für die Pumpenauslegung nur die Höhendifferenz bis zum Hochpunkt maßgebend ist: $\Delta h = \text{Hochpunkt} - \text{Ausschaltpunkt}$.

$$\Delta h = 0,01 \text{ m}$$

$$p_{\text{geo}} = 0,001 \text{ bar}$$

3.4.4.2 Rohrreibungsverlust

Die Rohrreibungsverluste werden nach Darcy-Weisbach mit dem Widerstandsbeiwert λ nach Colebrook-White ermittelt ($k = 0,25 \text{ mm}$ für PE-HD, $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).

$$Re = 4,24 \cdot 10^5$$

$$\lambda = 0,0207$$

$$h_f = 1,08 \text{ m}$$

Nach DWA-A 120-1 wird auf den Rohrreibungsverlust eine Reserve von 20 % angesetzt.

$$h_{f, \text{Reserve}} = 1,30 \text{ m}$$

$$p_{\text{Reibung}} = 0,127 \text{ bar}$$

3.4.4.3 Einzelverluste

Da keine detaillierte Armaturenliste vorliegt, werden die Einzelverluste pauschal mit 10 % des Rohrreibungsverlustes angesetzt.

$$p_{\text{Einzelverluste}} = 0,013 \text{ bar}$$

3.4.4.4 Gesamtbetriebsdruck

Anteil	Wert
Geodätische Höhendifferenz	0,001 bar
Rohrreibungsverlust (inkl. 20 % Reserve)	0,127 bar
Einzelverluste (10 %-Ansatz)	0,013 bar
Betriebsdruck gesamt	$\approx 0,14 \text{ bar}$

3.4.5 Druckstoß

Die Druckleitung verfügt über keinen Druckstoßschutz (kein Windkessel, kein Druckkessel). Der Druckstoß wird nach Joukowsky für zwei Lastfälle bewertet: den geregelten Fall (FU-Rampe) und den schnellen Fall (Netzausfall).



3.4.5.1 Wellengeschwindigkeit

Für die PE-HD-Druckleitung da $280 \times 25,45$ mm, SDR 11 wird ein Kurzzeit-E-Modul von $E = 1.600$ N/mm² angesetzt ($K = 2.100$ N/mm² Kompressionsmodul Wasser, $\rho = 1.000$ kg/m³).

$$a = 405 \text{ m/s}$$

$$T_r = 0,20 \text{ s}$$

3.4.5.2 Bewertung Lastfälle

Die FU-Hochlaufzeit beträgt $t_s = 30$ s und ist damit deutlich größer als die Reflexionszeit $T_r = 0,20$ s ($t_s \gg T_r$). Für den geregelten Fall wird der Druckstoß daher nach der linearen Näherung (Michaud) ermittelt, für den schnellen Fall (Netzausfall ohne Druckstoßschutz) wird die volle Druckstoßhöhe nach Joukowsky angesetzt.

$$\Delta p_{\text{geregelt}} = 0,065 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{\text{schnell}} = 9,81 \text{ bar}$$

Lastfall	Δp	p_{gesamt}	PN 16 – Reserve
FU-Rampe (geregelt, 30 s)	0,065 bar	$\approx 0,21$ bar	groß
Netzausfall (schnell)	9,81 bar	$\approx 9,95$ bar	$\approx 6,05$ bar

Auch im ungünstigsten Fall (Netzausfall ohne Druckstoßschutz) bleibt der maximale Betriebsdruck mit rd. 9,95 bar deutlich unter der zulässigen Druckstufe PN 16. Ein zusätzlicher Druckstoßschutz ist hydraulisch nicht erforderlich.

3.4.5.3 Zusammenfassung

Größe	FU-Rampe (geregelt)	Netzausfall (schnell)
Förderstrom Q	100 l/s	100 l/s
Fließgeschwindigkeit v	2,42 m/s	2,42 m/s
Betriebsdruck (geodätisch + Reibung + Einzelverluste)	0,14 bar	0,14 bar
Druckstoß Δp	0,065 bar	9,81 bar
Maximaldruck $p_{\text{max}} = \text{Betriebsdruck} + \Delta p$	$\approx 0,21$ bar	$\approx 9,95$ bar
Bewertung nach DWA / PN 16	erfüllt, $p_{\text{max}} \ll \text{PN 16}$	erfüllt, $p_{\text{max}} < \text{PN 16}$ (Reserve $\approx 6,05$ bar)



3.4.6 Technische Ausführung

Das Entlastungspumpwerk wird mit zwei nass aufgestellten Tauchmotorpumpen (Typ: Caprari KCM200PG+011062X3/2EI, ATEX II 2G Exd IIB T4) mit jeweils $Q = 100 \text{ l/s}$ Förderleistung ausgestattet. Die Motorleistung beträgt $P = 11 \text{ kW}$ je Pumpe. Es ist jeweils eine Pumpe in Betrieb; die zweite Pumpe dient als Redundanz. Die Pumpen werden über Frequenzumformer betrieben und niveauabhängig angesteuert.

Die Niveaumessung erfolgt mittels hydrostatischer Drucksonde. Die Drucksonde wird geschützt eingebaut und an die örtliche Steuerung angeschlossen. Die Pumpensteuerung erfolgt über die erfassten Wasserstände sowie die hinterlegten Schalt- und Regelparameter.

Zum Leistungsumfang gehören insbesondere:

- Entlastungspumpwerk zur Förderung der Entlastungswassermenge
- zwei Entleerungspumpen mit jeweils 100 l/s Förderleistung
- hydrostatische Drucksonde zur Niveaumessung
- Frequenzumformer zur Ansteuerung der Pumpen
- Schaltschrank mit Steuerungs- und Leistungsteil
- elektrische Verkabelung der Pumpen, Messtechnik und Steuerung
- Programmierung der Pumpwerkssteuerung
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen
- Funktionstest und Inbetriebnahme
- stationäres Notstromaggregat (mit automatischer Netzumschaltung) zur Sicherstellung des Betriebes bei Netzausfall

Bei Netzausfall wird der Betrieb des Entlastungspumpwerks über das stationäre Notstromaggregat aufrechterhalten. Damit bleibt die Entlastungsfunktion auch bei gleichzeitigem Niederschlagsereignis und Ausfall der öffentlichen Stromversorgung verfügbar.

3.4.7 Betriebsarten

- Automatikbetrieb

Im Automatikbetrieb erfolgt die Ansteuerung der Pumpen über die hydrostatische Niveaumessung. Die Pumpen werden entsprechend den hinterlegten Einschalt-, Ausschalt- und Regelparametern betrieben. Die Förderleistung wird über die Frequenzumformer angepasst.

- Handbetrieb



Im Handbetrieb können die Pumpen durch das Betriebspersonal manuell ein- und ausgeschaltet bzw. über die Steuerung angesteuert werden. Diese Betriebsart dient Wartungs-, Kontroll- und Sonderbetriebsfällen.

- **Notstrombetrieb**

Bei Ausfall der Netzversorgung wird das stationäre Notstromaggregat aktiviert. Das Aggregat versorgt die für den Entlastungsbetrieb erforderlichen Anlagenteile, insbesondere Pumpen, Frequenzumformer, Steuerung und Messtechnik.

- **Störbetrieb**

Störungen der Pumpen, Frequenzumformer, Niveaumessung, Steuerung oder Energieversorgung werden erfasst und als Störmeldung ausgegeben. Die Meldungen werden zur weiteren Bearbeitung an das Fernwirsystem übertragen. Durch die Redundanz erfolgt eine sofortige Umschaltung auf das Ersatz Aggregat.

3.4.8 Maßgebliche Regelwerke

Für das Entlastungspumpwerk sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

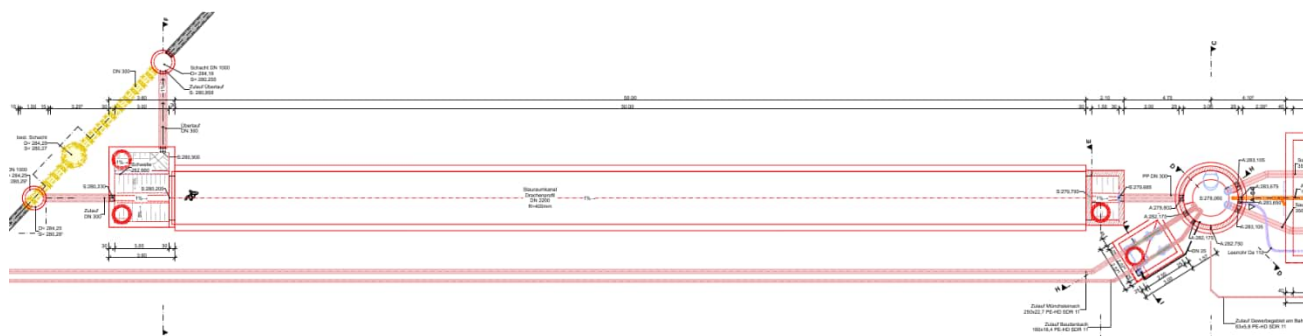
- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpwerke und Drucksysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 180: Automatisierung von Regenwasserbehandlungsanlagen
- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

3.4.9 Zusammenfassung

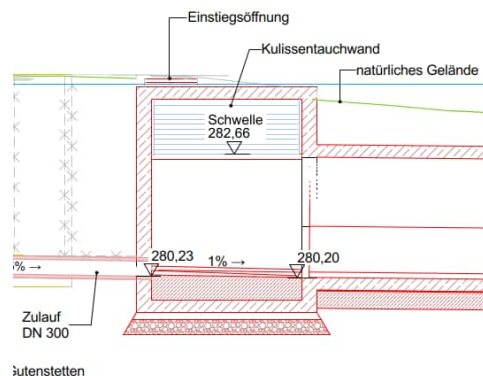
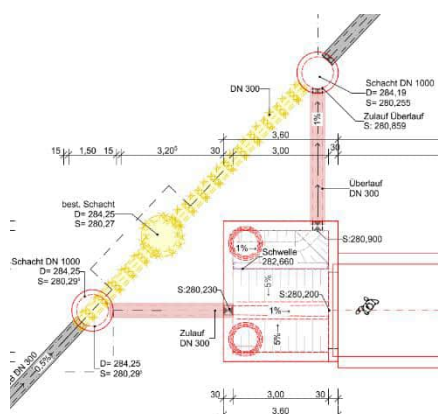
Das Entlastungspumpwerk dient der betriebssicheren Ableitung der Entlastungswassermenge in den bestehenden Teich der außer Betrieb genommenen Kläranlage. Die Anlage wird mit zwei Entleerungspumpen mit jeweils 100 l/s Förderleistung, hydrostatischer Niveaumessung, frequenz geregelter Pumpenansteuerung, Schaltschrank, Verkabelung, Programmierung und Funktionstest ausgeführt.

Durch das stationäre Notstromaggregat wird die Entlastungsfunktion auch bei Netzausfall und gleichzeitigem Niederschlagsereignis sichergestellt.

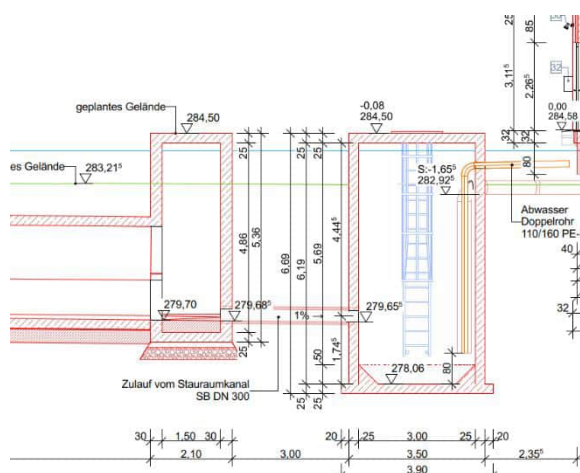
3.5 BAUWERK



Gesamt Ansicht Stauraumkanal



Stauraumkanal – obenliegende Entlastung



Stauraumkanal - Drosselbauwerk



4 KLEINSTEINACH – STAURAUMKANAL (SKO) UND PUMPWERK

4.1 ALLGEMEIN

Im Ortsteil Kleinsteinach ist im Zuge der Gesamtmaßnahme zur zukünftigen Abwasserbeseitigung die Sanierung des bestehenden Stauraumkanals mit oberliegender Entlastung sowie des zugehörigen trocken aufgestellten Pumpwerks vorgesehen. Der Stauraumkanal dient der Rückhaltung und gedrosselten Weiterleitung des im Einzugsgebiet anfallenden Mischwassers. Bei stärkeren Regenereignissen erfolgt eine hydraulische Entlastung des Kanalnetzes über die vorhandene L-förmige Entlastungsschwelle.

Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit der Neuordnung und Ertüchtigung der gemeindlichen Abwasserableitung. Der bestehende Stauraumkanal Kleinsteinach übernimmt dabei weiterhin eine zentrale Funktion innerhalb der Mischwasserbehandlung. Er dient der Zwischenspeicherung von Mischwasser, der Begrenzung des weiterführenden Abflusses sowie der Entlastung bei Regenwetter. Das zugehörige trocken aufgestellte Pumpwerk dient der Weiterförderung des anfallenden Abwassers aus dem Einzugsgebiet Kleinsteinach.

Im Bestand verfügt die Entlastungsschwelle über keinen Schwimmstoffrückhalt und über keine Entlastungsmessung. Im Zuge der Maßnahme werden daher an der L-förmigen Entlastungsschwelle eine aufschwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung nachgerüstet. Die vorhandene hydraulische Spüleinrichtung mit Spülklappe und Hydraulikaggregat bleibt maschinentechnisch erhalten. Die zugehörige EMSR-Technik wird saniert und in die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik eingebunden.

Die maschinentechnische Ausrüstung wurde nach den vorhandenen Unterlagen im Jahr 2002 errichtet. Der überwiegende Teil der Aggregate stammt aus dieser Zeit. Bei den Pumpen wurden im Laufe der Betriebszeit Reparaturen vorgenommen. Angaben zu Umfang und Zeitpunkt der Wartungs- und Reparaturmaßnahmen liegen aus den vorhandenen Unterlagen nicht vollständig vor.

4.1.1 Maßnahmen

Im Ortsteil Kleinsteinach bestehen der Stauraumkanal mit oberliegender Entlastung sowie das zugehörige trocken aufgestellte Pumpwerk. Die maschinentechnische und EMSR-technische Ausrüstung wurde nach den vorliegenden Unterlagen im Jahr 2002 errichtet. Aufgrund der bisherigen Betriebsdauer von rund 20 Jahren haben wesentliche Anlagenteile das übliche Nutzungsalter erreicht bzw. überschritten. Im Zuge der Gesamtmaßnahme werden daher der Stauraumkanal Kleinsteinach und das zugehörige Pumpwerk im Bereich der maschinentechnischen Ausrüstung und der Elektrotechnik saniert bzw. ertüchtigt.

Die bauliche Grundfunktion des Stauraumkanals bleibt bestehen. Am Stauraumkanal werden die vorhandenen Anlagen gezielt ergänzt und technisch angepasst. An der bestehenden L-förmigen Entlastungsschwelle wird eine aufschwimmende Tauchwand zur Rückhaltung von Schwimmstoffen



im Entlastungsfall nachgerüstet. Zusätzlich wird eine Entlastungsmessung vorgesehen. Die erfassten Messwerte werden an das Fernwirkssystem übertragen und dort protokolliert.

4.1.1.1 Schwallspülung

Die vorhandene hydraulische Schwallspülung mit Spülklappe und Hydraulikaggregat bleibt maschinentechnisch erhalten. Das Hydraulikaggregat wird nicht ersetzt, sondern elektrotechnisch bzw. EMSR-technisch neu eingebunden. Die vorhandene Steuerungs- und Schalttechnik der Schwallspülung wird saniert und an die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik angebunden. Hierzu gehören insbesondere die Anpassung bzw. Erneuerung der Schaltanlage, die Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen, die Programmierung sowie der Funktionstest.

- 1 St. Schwallspülung, Fabrikat Steinhardt (bleibt im Bestand)
- 1 St. Hydraulikaggregat (bleibt im Bestand)

4.1.1.2 Pumpwerk

Das zugehörige trocken aufgestellte Pumpwerk Kleinsteinach wird ebenfalls im Bereich der maschinentechnischen und elektrotechnischen Ausrüstung betrachtet. Die technische Ausrüstung des Pumpwerks umfasst im Wesentlichen:

- 1 St. Brauchwasserpumpe (bleibt im Bestand)
- 2 St. Entleerungspumpen, je 11 kW (wird erneuert)
- 1 St. Kompressor zum Nachblasen (bleibt im Bestand)
- 1 St. elektrischer Absperrschieber Nachblasen (bleibt im Bestand)
- 1 St. Luftentfeuchter (bleibt im Bestand)
- 1 St. MID-Durchflussmessung (bleibt im Bestand)
- 1 St. Kellerentwässerungspumpe (bleibt im Bestand)

Im Zuge der Maßnahme werden die betroffenen Aggregate und elektrotechnischen Einrichtungen hinsichtlich Betriebssicherheit, Ersatzteilverfügbarkeit, Steuerungsanbindung und Instandhaltungsaufwand bewertet und entsprechend saniert, ertüchtigt oder erneuert.

Die Maßnahme umfasst zusammengefasst:

- Sanierung des bestehenden Stauraumkanals Kleinsteinach im Bereich Maschinen- und Elektrotechnik
- Nachrüstung einer aufschwimmenden Tauchwand an der L-förmigen Entlastungsschwelle
- Nachrüstung einer Entlastungsmessung mit Datenübertragung an das Fernwirkssystem
- Beibehaltung der hydraulischen Schwallspülung mit Spülklappe und Hydraulikaggregat



- EMSR-technische Sanierung und Neueinbindung der Schwallspülung
- Anpassung bzw. Erneuerung der Schaltanlage
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen in das Fernwirkssystem
- Programmierung, Funktionstest und Inbetriebnahme der sanierten Anlagenteile
- Sanierung bzw. Ertüchtigung der maschinentechnischen Ausrüstung des trocken aufgestellten Pumpwerks
- Sanierung bzw. Erneuerung der elektrotechnischen Ausrüstung des Pumpwerks

4.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für die Sanierung des Stauraumkanals Kleinsteinach, der Entlastungseinrichtung, der Entlastungsmessung, der Schwallspülung sowie des zugehörigen trocken aufgestellten Pumpwerks sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- DWA-M 180: Automatisierung von Regenwasserbehandlungsanlagen
- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpwerke und Drucksysteme außerhalb von Gebäuden
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

4.2 KULISSENTAUCHWAND

Nach dem Rückbau der vorhandenen festen Tauchwand wird im Entlastungsbauwerk eine Kulissentauchwand in L-Form errichtet. Die Maßnahme dient der Verbesserung des Schwimmstoffrückhaltes bei Regenwetterentlastungen und der Anpassung der Entlastungseinrichtung an die heutigen technischen Anforderungen.

Aufgrund der L-förmigen Ausbildung der Entlastungsschwelle wird die Kulissentauchwand entsprechend dem Schwellenverlauf abgewinkelt ausgeführt. Dadurch werden beide Schenkel der Entlastungsschwelle erfasst und der Schwimmstoffrückhalt über die gesamte wirksame Entlastungslänge sichergestellt.



Die Kulissentauchwand wird fest im Bauwerk angeordnet und so bemessen, dass der Entlastungsabfluss unterhalb der Tauchwand erfolgt. Aufschwimmende Grob- und Schwimmstoffe werden dadurch vor der Entlastungsschwelle zurückgehalten und nicht mit dem Entlastungsabfluss in Richtung Vorfluter ausgetragen.

Die Befestigung der Kulissentauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Konstruktion einschließlich Halterungen, Verankerungen und Verbindungselementen ist korrosionsbeständig auszuführen.

Ziel der Maßnahme

Ziel der Nachrüstung ist eine dauerhafte und wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen im Bereich der L-förmigen Entlastungsschwelle. Durch die Kulissentauchwand wird der Austrag von Schwimmstoffen bei Entlastungsereignissen reduziert und die Entlastungsqualität verbessert.

4.2.1 Technischer Hintergrund

Kulissentauchwände werden an Entlastungsschwellen von Regenüberläufen, Stauraumkanälen und Regenüberlaufbecken eingesetzt, um den Austrag von Schwimm- und Grobstoffen bei Entlastungsereignissen zu reduzieren. Schwimmstoffe sammeln sich bei steigendem Wasserstand überwiegend im oberflächennahen Bereich. Ohne geeignete Rückhalteeinrichtung können diese Stoffe mit dem Entlastungsabfluss über die Schwelle in den Vorfluter ausgetragen werden.

Die Kulissentauchwand besteht aus mehreren feststehenden, gegeneinander versetzten Kulissenelementen. Durch diese Anordnung wird eine direkte oberflächennahe Anströmung der Entlastungsschwelle verhindert. Das entlastete Mischwasser wird unterhalb der Schwimmstoffschicht durch die zwischen den Kulissen verbleibenden Durchströmungsquerschnitte geführt. Aufschwimmende Stoffe verbleiben dadurch auf der Zulaufseite des Bauwerks.



Die Kulissenanordnung bewirkt eine Umlenkung der Strömung und verlängert den Fließweg im unmittelbaren Bereich der Entlastung. Die Strömungsführung ist so auszubilden, dass einerseits ein wirksamer Schwimmstoffrückhalt erreicht und andererseits der erforderliche Entlastungsabfluss nicht unzulässig eingeschränkt wird. Die freien Durchströmungsquerschnitte zwischen den einzelnen Kulissenelementen sind daher auf die maßgebende Entlastungswassermenge abzustimmen.

Bei der Bemessung und konstruktiven Ausbildung sind insbesondere folgende hydraulische und betriebliche Anforderungen zu berücksichtigen:

- ausreichender freier Durchströmungsquerschnitt
- Vermeidung unzulässiger zusätzlicher Rückstauhöhen
- gleichmäßige Anströmung der Entlastungsschwelle
- Vermeidung von Kurzschlussströmungen im Bereich der Kulissen
- Vermeidung von Verklausungen durch Grob- und Faserstoffe

Die Kulissentauchwand ist eine feststehende Konstruktion ohne Schwimmkörper, Gelenke, Führungen oder elektrische Antriebe. Gegenüber beweglichen Rückhalteeinrichtungen ergibt sich dadurch ein geringer mechanischer Wartungsaufwand. Die Funktionsfähigkeit ist jedoch durch regelmäßige Sichtkontrollen und die Entfernung von zurückgehaltenen Stoffen sicherzustellen.

Die Konstruktion ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie und die hydraulischen Randbedingungen anzupassen. Die Kulissenelemente sowie sämtliche Halterungen, Verankerungen und



Verbindungselemente sind aus dauerhaft korrosionsbeständigen und für den Einsatz im Abwasserbereich geeigneten Werkstoffen auszuführen.

Nach Ende des Entlastungsereignisses verbleiben die zurückgehaltenen Schwimmstoffe im Stauraumkanal bzw. im Entlastungsbauwerk und werden mit dem nachfolgenden Abfluss wieder dem weiterführenden Kanalnetz und der Abwasserbehandlung zugeführt.

4.2.2 Technische Ausführung

Die Kulissentauchwand besitzt keine beweglichen Bauteile und ist unabhängig vom jeweiligen Wasserstand wirksam. Ihre Funktion beruht ausschließlich auf der geometrischen Anordnung und Überdeckung der einzelnen Kulissenelemente sowie der dadurch erzeugten Strömungsführung.

- Funktionsweise:

Die Kulissenelemente bilden eine feststehende Barriere zwischen dem Stauraum und der Entlastungsschwelle. Durch die versetzte Anordnung wird eine direkte oberflächennahe Durchströmung verhindert. Das entlastete Wasser muss den durch die Kulissen vorgegebenen Strömungsweg durchlaufen und wird dabei unterhalb der Schwimmstoffschicht zur Entlastungsschwelle geführt.

- Kulissenanordnung:

Die einzelnen Kulissenelemente werden so gegeneinander versetzt angeordnet, dass sich ihre wirksamen Abschirmbereiche überdecken. Zwischen den Elementen verbleiben hydraulisch ausreichend große freie Durchströmungsquerschnitte. Die Abstände und Überdeckungen sind auf die maßgebende Entlastungswassermenge und die vorhandenen Bauwerksabmessungen abzustimmen.

- Strömungsführung:

Durch die Kulissen wird die Strömung im unmittelbaren Bereich der Entlastungsschwelle umgelenkt. Hierdurch wird verhindert, dass Schwimmstoffe auf direktem Weg zur Schwelle gelangen. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass der erforderliche Entlastungsabfluss ohne unzulässige hydraulische Einschränkungen oder zusätzliche Rückstauhöhen abgeführt werden kann.

- Schwimmstoffrückhalt:

Die auf der Wasseroberfläche treibenden Schwimmstoffe werden an der Vorderseite der Kulissenelemente zurückgehalten. Nach Ende des Entlastungsereignisses verbleiben sie im Stauraum bzw. im Entlastungsbauwerk und werden mit dem nachfolgenden Abfluss wieder dem weiterführenden Kanalnetz und der Abwasserbehandlung zugeführt.

- Material – GFK, glasfaserverstärkter Kunststoff:



Die Kulissenelemente können aus GFK hergestellt werden. GFK ist ein robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der für den dauerhaften Einsatz in abwassertechnischen Anlagen geeignet ist.

- **Korrosionsbeständigkeit:**

GFK ist gegenüber Abwasser, Feuchtigkeit und zahlreichen im Abwasserbereich auftretenden chemischen Einflüssen beständig. Eine zusätzliche Beschichtung oder ein regelmäßiger Korrosionsschutzanstrich ist nicht erforderlich.

Die Kulissentauchwand ist insgesamt so auszubilden, dass sämtliche Bereiche der Entlastungsschwelle gegen einen oberflächennahen Austrag von Schwimmstoffen abgeschirmt werden. Gleichzeitig sind die freien Durchströmungsquerschnitte so zu dimensionieren, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit der Entlastungseinrichtung erhalten bleibt.

4.2.3 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen
- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)
- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung



4.3 ENTLASTUNGSMESSUNG

Zur Erfassung und Dokumentation der Entlastungsereignisse wird im Bereich der Entlastungsschwelle eine dauerhafte Entlastungsmessung vorgesehen. Die Messung dient der Eigenüberwachung, der wasserrechtlichen Dokumentation sowie der Bewertung von Häufigkeit, Dauer und Menge der Mischwasserentlastungen.

4.3.1 Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die messtechnische Erfassung der Entlastungsvorgänge aus dem Stauraumkanal zum Vorfluter.

Erfasst werden insbesondere:

- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer der Entlastung
- Häufigkeit der Entlastungsereignisse
- Überfallhöhe an der Entlastungsschwelle
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen

Die Messdaten dienen der betrieblichen Auswertung, der Eigenüberwachung und der Nachweisführung gegenüber den Aufsichtsbehörden.

4.3.2 Technischer Hintergrund

Die Entlastung erfolgt über eine Entlastungsschwelle. Der Entlastungsabfluss wird nicht direkt gemessen, sondern aus der gemessenen Überfallhöhe rechnerisch ermittelt.

Hierzu wird der Wasserstand im Bereich der Entlastungsschwelle kontinuierlich erfasst. Aus der Überfallhöhe wird der Entlastungsabfluss über eine hinterlegte Überfallkennlinie bzw. nach dem Berechnungsansatz nach Poleni berechnet. Durch Aufsummierung über die Entlastungsdauer wird das Entlastungsvolumen bestimmt.

4.3.3 Technische Ausführung

Die Wasserstandsmessung erfolgt im Bereich der Entlastungsschwelle mittels hydrostatischer Drucksonde oder geeigneter berührungsloser Wasserstandsmessung.

Bei Einsatz einer Drucksonde wird diese geschützt, z. B. in einem Schutzrohr, eingebaut. Die Anordnung der Messeinrichtung erfolgt so, dass der maßgebende Wasserstand an der Entlastungsschwelle zuverlässig erfasst wird.



Die Messwerte werden an die örtliche Steuerungs- bzw. Fernwirkstation übertragen. Dort erfolgt die Verarbeitung, Speicherung und Weitergabe an das zentrale Betriebs- bzw. Fernwirkssystem.

Protokolliert werden insbesondere:

- Wasserstand / Überfallhöhe
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen
- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer und Häufigkeit der Entlastungen
- Betriebs- und Störmeldungen der Messeinrichtung

4.3.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Entlastungsmessung sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

4.4 SCHWALLSPÜLUNG

4.4.1 Ziel der Maßnahme

Die vorhandene hydraulische Schwallspülung des Stauraumkanals Kleinsteinach bleibt maschinentechnisch im Bestand erhalten. Ziel der Maßnahme ist die Überholung einzelner Verschleißteile sowie die neue elektrische und EMSR-technische Integration der bestehenden Schwallspüleinrichtung.

Durch die Maßnahme soll die vorhandene Spülfunktion weiterhin betriebssicher genutzt und in die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik eingebunden werden.



4.4.2 Technischer Hintergrund

Die Schwallspülung dient der Reinigung des Stauraumkanals nach Einstau- bzw. Entlastungsereignissen. Durch das schwallartige Spülen werden Ablagerungen im Stauraumkanal gelöst und in Richtung Ablauf weitertransportiert.

Die vorhandene maschinentechnische Ausrüstung, bestehend aus Spülklappe und Hydraulikaggregat, bleibt erhalten. Aufgrund der bisherigen Betriebszeit werden die Dichtungsbänder der Schwallspülung überholt, um die Dichtfunktion und Betriebssicherheit der Spüleinrichtung wiederherzustellen bzw. zu verbessern.

4.4.3 Technische Ausführung

Die maschinentechnische Ausrüstung der Schwallspülung bleibt im Bestand erhalten. Ein Austausch der Spülklappe und des Hydraulikaggregats ist nicht vorgesehen.

Im Zuge der Maßnahme werden die Dichtungsbänder der Schwallspülung überholt. Weiterhin erfolgt eine neue elektrische und EMSR-technische Integration der bestehenden Schwallspüleinrichtung.

Hierzu gehören insbesondere:



- Überholung der Dichtungsbänder der Schwallspülung
- Beibehaltung der vorhandenen Spülklappe
- Beibehaltung des vorhandenen Hydraulikaggregats
- neue elektrische Einbindung der Schwallspülung
- Einbindung in die Steuerungs- und Fernwirktechnik
- Erfassung und Übertragung der Betriebs- und Störmeldungen
- Anpassung der Steuerungslogik
- Programmierung und Funktionstest

Die Ansteuerung der Schwallspülung erfolgt künftig über die erneuerte Steuerungstechnik. Betriebs- und Störmeldungen werden an das Fernwirkssystem übertragen.

4.4.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Sanierung und elektrische Integration der Schwallspülung sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

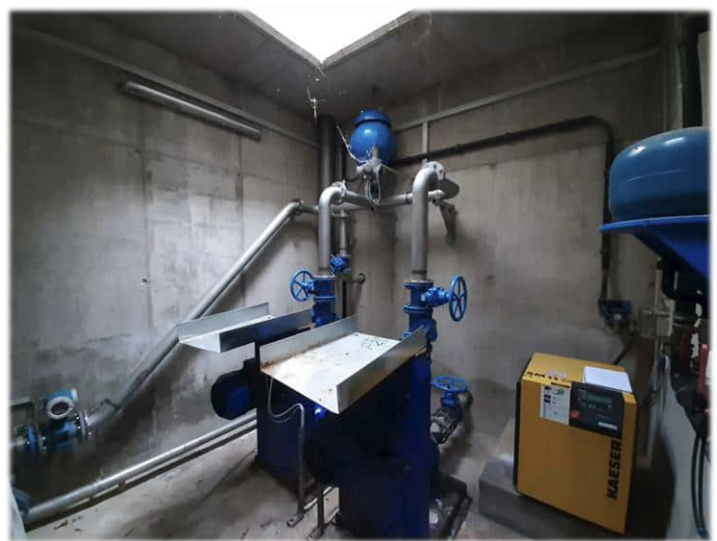
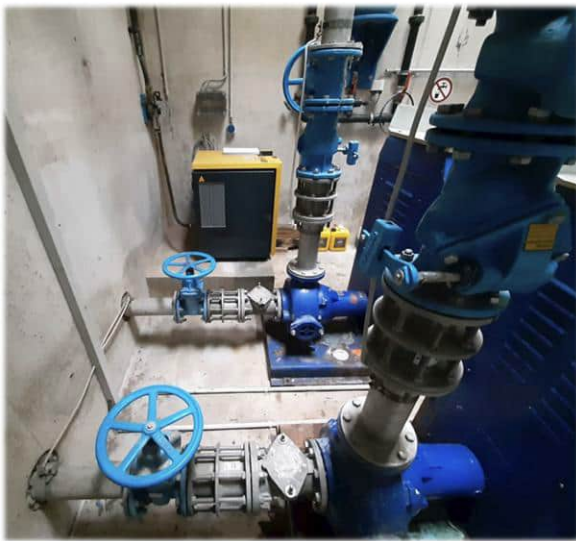
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-M 180: Automatisierung von Regenwasserbehandlungsanlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

4.5 PUMPWERK

4.5.1 Ziel der Maßnahme

Das vorhandene Pumpwerk dient der Entleerung des Stauraumkanals Kleinsteinach. Die Entleerung erfolgt über zwei trocken aufgestellte Kreiselpumpen.

Ziel der Maßnahme ist die Erneuerung der beiden Entleerungspumpen sowie die neue elektrische und EMSR-technische Einbindung der übrigen vorhandenen Anlagenteile. Die bestehende maschinentechnische Ausrüstung bleibt, soweit nicht ausdrücklich erneuert, im Bestand erhalten.



4.5.2 Technischer Hintergrund

Das Pumpwerk stellt nach Einstau- bzw. Entlastungsereignissen die Entleerung des Stauraumkanals sicher. Hierzu sind zwei trocken aufgestellte Kreiselpumpen vorhanden.

Zusätzlich verfügt das Pumpwerk über eine MID-Durchflussmessung, einen Kompressor mit elektrischem Schieber zum Nachblasen, eine Kellerentwässerungspumpe sowie einen Luftentfeuchter. Diese Anlagenteile bleiben maschinentechnisch im Bestand erhalten und werden elektrotechnisch bzw. EMSR-technisch neu eingebunden.

4.5.3 Ermittlung der Fließgeschwindigkeit

4.5.3.1 Bemessung Druckleitung

Die vorhandene Druckrohrleitung ist als PE-HD da $140 \times 12,7$ mm SDR 11 vorgesehen. Der Innendurchmesser beträgt $d_i = 140 - 2 \times 12,7 = 114,6$ mm. Der freie Rohrquerschnitt beträgt $A = 0,010316 \text{ m}^2$.

$$A_{DL} = 0,010316 \text{ m}^2$$



Die Strömungsgeschwindigkeit in der Druckleitung wird mit $v = Q / A$ berechnet.

4.5.3.2 Bemessung Fließgeschwindigkeit

Die Schmutzfrachtberechnung (KOSIM, Anlage 9) weist für SKO Kleinsteinach eine Drosselleistung von $Q = 5,0 \text{ l/s}$ aus. Bei dieser Fördermenge ergibt sich folgende Fließgeschwindigkeit:

$$Q = 5,0 \text{ l/s} = 0,0050 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,0050 / 0,010316 = 0,48 \text{ m/s}$$

Mit $v = 0,48 \text{ m/s}$ wird die nach DWA-A 120-1 für die Nennweite DN 125 (konservativ Tabellenstufe DN 150) maßgebende Mindestfließgeschwindigkeit von $0,8 \text{ m/s}$ nicht erreicht. Die in der Schmutzfrachtberechnung angesetzte Drosselleistung von $5,0 \text{ l/s}$ ist damit für den Betrieb der Druckleitung hydraulisch nicht ausreichend. Die Förderleistung der Entleerungspumpen wird daher so festgelegt, dass die resultierende Fließgeschwindigkeit rd. 10 % über der Mindestfließgeschwindigkeit liegt.

$$Q = 9,5 \text{ l/s} = 0,0095 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,0095 / 0,010316 = 0,92 \text{ m/s}$$

4.5.3.3 Bewertung nach DWA

Die Druckleitung wird nach DWA-A 120-1 anhand der Nennweite DN 125 bewertet. Für die Nennweite DN 125 wird gemäß Tabelle 1 eine Mindestfließgeschwindigkeit von $0,8 \text{ m/s}$ angesetzt.

Druckleitung bis DN	Mindestfließgeschwindigkeit (DWA-A 120-1, Tab. 1)	v vorhanden (9,5 l/s)	Bewertung
DN 100	0,7 m/s	–	–
DN 150	0,8 m/s	0,92 m/s	erfüllt ($0,92 \geq 0,8 \text{ m/s}$, rd. 15 % Reserve)
DN 200	0,9 m/s	–	–
DN 250	1,0 m/s	–	–
DN 300	1,1 m/s	–	–
DN 400	1,2 m/s	–	–

Die Druckleitung wird gemäß DIN EN ISO 6708 der Nennweite DN 125 zugeordnet und in der weiteren Planung, Ausführung und technischen Dokumentation entsprechend als DN 125 bezeichnet. Die DN-Angabe dient der einheitlichen Zuordnung der Rohrleitung, der Formstücke, Armaturen, Flanschverbindungen und sonstigen Einbauteile innerhalb des vorgesehenen Rohrleitungssystems und bildet zugleich die Grundlage für die regelwerksbezogene hydraulische Bewertung der



Druckleitung. Die Bewertung der Mindestfließgeschwindigkeit erfolgt konservativ anhand der nächsthöheren Tabellenstufe DN 150.

4.5.3.4 Sicherstellung der täglichen Mindestfließgeschwindigkeit

Das Pumpwerk entleert den Stauraumkanal ereignisabhängig, sodass im Trockenwetterfall nicht an jedem Tag zwangsläufig ein Pumpvorgang stattfindet. Da die in der Schmutzfrachtberechnung angesetzte Drosselleistung von 5,0 l/s die Mindestfließgeschwindigkeit nicht erreicht (vgl. Kapitel 4.5.3.2) und ein Pumpzyklus somit nicht täglich zwangsläufig auftritt, ist zusätzlich sicherzustellen, dass die erhöhte Förderleistung von 9,5 l/s mindestens einmal täglich zum Tragen kommt. Nach DWA-A 120-1, Abschnitt 7.2.2 genügt es, die Mindestfließgeschwindigkeit mindestens einmal täglich zu erreichen. Findet innerhalb von 24 Stunden kein Pumpvorgang statt, wird über die Pumpwerkssteuerung eine Zwangsspülung ausgelöst: Die Entleerungspumpe wird für eine einstellbare Zeitdauer in Betrieb genommen, sodass die Druckleitung mit $Q = 9,5 \text{ l/s}$ und damit mit $v = 0,92 \text{ m/s}$ durchströmt wird. Damit ist die nach DWA-A 120-1 geforderte mindestens einmal tägliche Erreichung der Mindestfließgeschwindigkeit sichergestellt.

4.5.4 Betriebsdruck

Die Druckleitung Kleinsteinach–Gutenstetten ist eine Bestandsleitung (PE100, DA $140 \times 12,7 \text{ mm}$, SDR 11, $L = 1.666 \text{ m}$). Der Betriebsdruck setzt sich aus dem geodätischen Höhenunterschied, dem Rohrreibungsverlust (inkl. 20 % Reserve nach DWA-A 120-1) und einem pauschalen Ansatz für Einzelverluste zusammen.

4.5.4.1 Geodätische Höhendifferenz

Sohle Pumpenvorlage: 289,0 m ü. NHN (Gelände rd. 292,5 m ü. NHN, Sohle PW – 3,50 m).
Ausschaltpunkt = Sohle + 0,30 m, Einschaltpunkt = Ausschaltpunkt + 1,00 m.

Ausschaltpunkt = 289,30 m ü. NHN

Einschaltpunkt = 290,30 m ü. NHN

Maßgebender Hochpunkt der Bestandsleitung: 295,6 m ü. NHN (Lage des Entlüftungsschachts, aus Geländeprofil). $\Delta h = \text{Hochpunkt} - \text{Ausschaltpunkt}$.

$\Delta h = 6,30 \text{ m}$

$p_{\text{geo}} = 0,618 \text{ bar}$

4.5.4.2 Rohrreibungsverlust

Die Rohrreibungsverluste werden nach Darcy-Weisbach mit dem Widerstandsbeiwert λ nach Colebrook-White ermittelt ($k = 0,25 \text{ mm}$ für PE-HD, $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).

$Re = 8,06 \cdot 10^4$

$\lambda = 0,0259$



$$h_f = 16,28 \text{ m}$$

Nach DWA-A 120-1 wird auf den Rohrreibungsverlust eine Reserve von 20 % angesetzt.

$$h_{f, \text{Reserve}} = 19,53 \text{ m}$$

$$p_{\text{Reibung}} = 1,916 \text{ bar}$$

4.5.4.3 Einzelverluste

Da keine detaillierte Armaturenliste vorliegt, werden die Einzelverluste pauschal mit 10 % des Rohrreibungsverlustes angesetzt.

$$p_{\text{Einzelverluste}} = 0,192 \text{ bar}$$

4.5.4.4 Gesamtbetriebsdruck

Anteil	Wert
Geodätische Höhendifferenz	0,618 bar
Rohrreibungsverlust (inkl. 20 % Reserve)	1,916 bar
Einzelverluste (10 %-Ansatz)	0,192 bar
Betriebsdruck gesamt	≈ 2,73 bar

4.5.5 Druckstoß

Für die Bestandsleitung liegen keine Angaben zu einem Druckstoßschutz vor; es wird konservativ ohne Druckstoßschutz gerechnet. Der Druckstoß wird nach Joukowsky für zwei Lastfälle bewertet: den geregelten Fall (FU-Rampe) und den schnellen Fall (Netzausfall).

4.5.5.1 Wellengeschwindigkeit

Für die PE-HD-Druckleitung da 140 × 12,7 mm, SDR 11 wird ein Kurzzeit-E-Modul von $E = 1.600 \text{ N/mm}^2$ angesetzt ($K = 2.100 \text{ N/mm}^2$ Kompressionsmodul Wasser, $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$).

$$a = 404 \text{ m/s}$$

$$T_r = 2L/a = 8,24 \text{ s}$$

4.5.5.2 Bewertung Lastfälle

Die FU-Hochlaufzeit beträgt $t_s = 30 \text{ s}$ und ist damit größer als die Reflexionszeit $T_r = 8,24 \text{ s}$ ($t_s > T_r$). Für den geregelten Fall wird der Druckstoß daher nach der linearen Näherung (Michaud) ermittelt, für den schnellen Fall (Netzausfall) wird die volle Druckstoßhöhe nach Joukowsky angesetzt.

$$\Delta p_{\text{geregelt}} = 1,02 \text{ bar}$$

$$\Delta p_{\text{schnell}} = 3,72 \text{ bar}$$



Lastfall	Δp	p_gesamt	PN 16 – Reserve
FU-Rampe (geregelt, 30 s)	1,02 bar	$\approx 3,75$ bar	groß
Netzausfall (schnell)	3,72 bar	$\approx 6,45$ bar	$\approx 9,55$ bar

Auch im ungünstigsten Fall (Netzausfall) bleibt der maximale Betriebsdruck mit rd. 6,45 bar deutlich unter der zulässigen Druckstufe PN 16.

4.5.5.3 Zusammenfassung

Größe	FU-Rampe (geregelt)	Netzausfall (schnell)
Förderstrom Q	9,5 l/s	9,5 l/s
Fließgeschwindigkeit v	0,92 m/s	0,92 m/s
Betriebsdruck (geodätisch + Reibung + Einzelverluste)	2,73 bar	2,73 bar
Druckstoß Δp	1,02 bar	3,72 bar
Maximaldruck $p_{\max} =$ Betriebsdruck + Δp	$\approx 3,75$ bar	$\approx 6,45$ bar
Bewertung nach DWA / PN 16	erfüllt, große Reserve	erfüllt, Reserve $\approx$ 9,55 bar

4.5.6 Technische Ausführung

Die beiden vorhandenen Entleerungspumpen werden erneuert. Die übrigen maschinentechnischen Komponenten bleiben im Bestand erhalten.

Das Pumpwerk besteht im Wesentlichen aus:

- 2 St. trocken aufgestellte Kreiselpumpen zur Entleerung des Stauraumkanals
- 1 St. MID-Durchflussmessung
- 1 St. Kompressor zum Nachblasen
- 1 St. Be- und Entlüftungsventil, mit elektrischem Schieber zum Absperren beim Nachblasen
- 1 St. Kellerentwässerungspumpe
- 1 St. Brauchwasserpumpe, mit kleinem Druckkessel
- 1 St. Luftentfeuchter



Im Zuge der Maßnahme werden die Entleerungspumpen einschließlich der erforderlichen elektrischen Anbindung erneuert. Die bestehenden Aggregate und Messeinrichtungen werden in die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik eingebunden.

Die Maßnahme umfasst insbesondere:

- Erneuerung der beiden trocken aufgestellten Entleerungspumpen
- elektrische Neueinbindung der MID-Durchflussmessung
- elektrische Neueinbindung des Kompressors mit elektrischem Schieber zum Nachblasen
- elektrische Neueinbindung der Brauchwasserpumpe
- elektrische Neueinbindung der Kellerentwässerungspumpe
- elektrische Neueinbindung des Luftentfeuchters
- Anpassung bzw. Erneuerung der Schaltanlage
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen in das Fernwirksystem
- Programmierung und Funktionstest

Die Ansteuerung und Überwachung der Anlagenteile erfolgt künftig über die erneuerte Steuerungstechnik. Betriebszustände und Störungen werden an das Fernwirksystem übertragen.

4.5.7 Maßgebliche Regelwerke

Für die Erneuerung der Entleerungspumpen und die elektrische Einbindung der bestehenden Anlagenteile sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpwerke und Drucksysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

4.6 SCHALTANLAGE

4.6.1 Ziel der Maßnahme

Die vorhandene Schaltanlage des Stauraumkanals Kleinsteinach einschließlich der zugehörigen EMSR-Technik wird im Zuge der Gesamtmaßnahme erneuert bzw. angepasst. Ziel ist die betriebs sichere elektrische Einbindung der weiter zu nutzenden maschinentechnischen Anlagenteile sowie die Einbindung der Anlage in die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik.



4.6.2 Technischer Hintergrund

Die vorhandene Schaltanlage befindet sich in einem außen aufgestellten Schaltschrank. Die Anlage stammt dem Erscheinungsbild nach aus der ursprünglichen Errichtungszeit und weist einen entsprechend gealterten Zustand auf.

Aus den Bestandsbildern sind insbesondere folgende Punkte erkennbar:

- außen aufgestellte Schaltanlage mit mehreren Schaltschrankfeldern
- vorhandene Bedien- und Meldegeräte in der Schaltschrankfront
- vorhandene SPS-/Steuerungstechnik mit Text-/Bedienanzeige
- konventionelle Verdrahtung der Aggregate und Meldungen



- nachträgliche Ergänzungen und Umbauten innerhalb der Schaltanlage
- unübersichtliche Leitungsführung im unteren Schaltschrankbereich
- Verschmutzungen und Feuchtigkeitseinwirkungen im Schrankumfeld
- fehlende zeitgemäße Fernalarmierung bzw. Fernwirkanbindung im Bestand
- Umstellung der Entleerungspumpen auf Frequenzumformer Betrieb

Aufgrund des Alters, des äußeren Zustandes, der vorhandenen Verdrahtung und der künftig geforderten Einbindung zusätzlicher Funktionen ist eine reine Weiterverwendung der bestehenden Schaltanlage ohne Anpassung nicht zweckmäßig.

4.6.3 Technische Ausführung

Im Zuge der Maßnahme wird die vorhandene EMSR-Technik saniert bzw. erneuert. Die weiter zu nutzenden maschinentechnischen Komponenten werden elektrisch neu eingebunden.

Hierzu gehören insbesondere:

- Erneuerung bzw. Anpassung der Schaltanlage
- neue elektrische Einbindung der bestehenden Schwallspülung
- neue elektrische Einbindung des Hydraulikaggregats
- neue elektrische Einbindung des Kompressors mit elektrischem Schieber zum Nachblasen
- neue elektrische Einbindung der MID-Durchflussmessung
- neue elektrische Einbindung der Brauchwasserpumpe
- neue elektrische Einbindung der Kellerentwässerungspumpe
- neue elektrische Einbindung des Luftentfeuchters
- elektrische Einbindung der erneuerten Entleerungspumpen, mit FU-Ansteuerung
- Einbindung der Entlastungsmessung
- Einbindung der Betriebs-, Stör- und Grenzwertmeldungen in das Fernwirksystem
- Automatisierung auf Stand der Technik
- Anpassung bzw. Erneuerung der Steuerungslogik
- Programmierung, Prüfung und Funktionstest

Die neue Steuerung ist so aufzubauen, dass die Betriebszustände der Aggregate, Störungen, Grenzwerte und Entlastungsereignisse erfasst und an das Fernwirksystem übertragen werden.



4.6.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Sanierung bzw. Erneuerung der Schaltanlage und EMSR-Technik sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN EN 61439 / VDE 0660-600: Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- DIN EN 62305 / VDE 0185-305: Blitzschutz
- DIN VDE 0100-443 / 0100-534: Überspannungsschutz
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen

5 BERGTHEIM STAURAUMKANAL (SKO)

5.1 ALLGEMEIN

Im Ortsteil Bergtheim ist im Zuge der Gesamtmaßnahme zur zukünftigen Abwasserbeseitigung die Errichtung bzw. Erweiterung des Stauraumkanals mit oberliegender Entlastung vorgesehen. Der Stauraumkanal dient der Rückhaltung und gedrosselten Weiterleitung des im Einzugsgebiet anfallenden Mischwassers. Bei stärkeren Regenereignissen erfolgt die hydraulische Entlastung über das zugehörige Entlastungsbauwerk.



Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit der Neuordnung und Ertüchtigung der Abwasserableitung im Einzugsgebiet Bergtheim. Der Stauraumkanal übernimmt künftig eine zentrale Funktion innerhalb der Mischwasserbehandlung. Er dient der Zwischenspeicherung von Mischwasser, der Begrenzung des weiterführenden Abflusses sowie der geregelten Entlastung bei Regenwetter.

Im Zuge der Maßnahme wird die bestehende Abflussdrossel demontiert. Der ehemalige Drosselablauf wird rückgebaut. Im Zusammenhang mit der Errichtung bzw. Erweiterung des Stauraumkanals wird der Ablaufbereich hydraulisch angepasst und entsprechend erweitert. Zusätzlich werden eine aufschwimmende Tauchwand sowie eine Entlastungsmessung vorgesehen. Die Signalanbindung erfolgt an das neue Pumpwerk Bergtheim.

5.1.1 Maßnahmen

Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen, die Erweiterung des Stauraumkanals Bergtheim mit oberliegender Entlastung

- Demontage der bestehenden Abflussdrossel (Bau)
- hydraulische Anpassung und Erweiterung des Ablaufbereichs im Zuge der Stauraumkanalmaßnahme (Bau)
- Errichtung einer aufschwimmenden Tauchwand im Bereich der Entlastungsschwelle



- Nachrüstung einer Entlastungsmessung
- Datenübertragung und Signalanbindung an das neue Pumpwerk Bergtheim
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen in die Steuerungs- und Fernwirktechnik
- Anpassung der elektrotechnischen Ausrüstung
- Programmierung, Funktionstest und Inbetriebnahme der neuen Anlagenteile

5.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für den Stauraumkanal Bergtheim sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-A 110: Hydraulik von Entwässerungssystemen
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

5.2 RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND

Nach dem Rückbau der festen Tauchwand erfolgt die Installation einer aufschwimmenden Tauchwand zur Verbesserung der Schwimmstoffrückhaltung im Entlastungsbauwerk. Die Maßnahme dient der Anpassung an moderne Anforderungen der Regenwasserbehandlung und wird gemäß den aktuellen technischen Regeln der DWA und den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt umgesetzt.



Die radial aufschwimmende Tauchwand wird so angeordnet und geführt, dass sie den wechselnden Wasserständen folgen können und im Entlastungsfall ein Austrag von Schwimmstoffen über die Schwelle weitgehend verhindert wird. Die Befestigung und Führung der Tauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Zugänglichkeit für Kontrolle, Reinigung und Wartung ist sicherzustellen.

5.2.1 Ziel der Maßnahme

Das Ziel der Nachrüstung mit einer aufschwimmenden Tauchwand ist eine optimierte und dauerhaft wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen bei Regenwetterentlastungen – auch bei variablen Einstauhöhen. Dies trägt zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen bei und verbessert die Reinigungsleistung des Beckens nachhaltig.

5.2.2 Technischer Hintergrund

Im Gegensatz zu festen Tauchwänden passen sich aufschwimmende Tauchwände automatisch dem aktuellen Wasserstand an. Der Schwimmkörper führt die Abschirmplatte kontinuierlich mit dem Wasserspiegel nach oben oder unten, sodass eine gleichbleibend wirksame Barriere gegenüber Schwimmstoffen aufrechterhalten wird.

- Automatische Höhenanpassung an den Wasserspiegel
- Vermeidung von Umströmung bei Teilleerung



- Geringerer Wartungsaufwand
- Keine zusätzlichen Steuerungen oder Energiezufuhr erforderlich

5.2.3 Technische Ausführung

5.2.3.1 Radial aufschwimmende Tauchwand

Radial aufschwimmende Tauchwände (STW/R) werden eingesetzt, um Schwimmstoffe an Entlastungsschwellen und Überläufen zuverlässig zurückzuhalten. Sie eignen sich insbesondere für Bauwerke mit schwankenden Wasserspiegeln sowie für die Nachrüstung bestehender Entlastungsanlagen. Die Tauchwand ist über seitliche Trag- und Schwenkarme drehbar am Bauwerk gelagert und folgt dem ansteigenden bzw. fallenden Wasserspiegel auf einer kreisbogenförmigen Bewegungsbahn. Dadurch bleibt die erforderliche Eintauchtiefe der Tauchwand weitgehend erhalten und der oberflächennahe Austrag von Papier, Hygieneartikeln, Abfällen und sonstigen Schwimmstoffen wird reduziert.

- **Funktionsweise:** Die radial aufschwimmende Tauchwand besteht aus einem schwimmfähigen Tauchwandelement, das über seitliche Schwenkarme mit Wand- oder Deckenlagern verbunden ist. Bei einer Veränderung des Wasserspiegels bewegt sich die Tauchwand radial um ihre Lagerpunkte. Die Tauchwand folgt dadurch dem Wasserspiegel und bildet kontinuierlich eine wirksame Barriere vor der Entlastungsschwelle. Das zu entlastende Mischwasser strömt unterhalb der eingetauchten Tauchwand zur Schwelle, während die auf der Wasseroberfläche befindlichen Schwimmstoffe im Stauraum zurückgehalten werden.
- **Lagerung und Führung:** Die seitlichen Schwenkarme und Lagerpunkte gewährleisten eine definierte kreisbogenförmige Bewegung der Tauchwand. Durch dieses Lagerungs- und Führungsprinzip wird die Tauchwand gegen seitliches Verschieben, Verkanten und Verklemmen gesichert. Die Lagerung wird vorzugsweise oberhalb des normalen Abwasserbereichs angeordnet, wodurch Ablagerungen und betriebliche Beeinträchtigungen im Bereich der beweglichen Bauteile vermindert werden. Seitliche Abdichtungen bzw. Dichtlippen verhindern, dass Schwimmstoffe zwischen Tauchwand und Bauwerkswand vorbeigeführt werden.
- **Aufschwimmen:** Bei steigendem Wasserstand wird das Tauchwandelement durch den Auftrieb angehoben und über die Schwenkarme radial nach oben bewegt. Der Abstand zur Entlastungsschwelle vergrößert sich entsprechend der zunehmenden Überfallhöhe. Die Tauchwand ist so auszubalancieren bzw. über Ballastkammern zu trimmen, dass eine sichere Schwimmlage und eine gleichbleibend wirksame Eintauchtiefe erreicht werden. Bei sinkendem Wasserstand bewegt sich die Tauchwand selbsttätig wieder in ihre Ausgangslage zurück.

- **Regulierung des Wasserstandes:** Die radial aufschwimmende Tauchwand begrenzt nicht den Wasserstand und verschließt die Entlastungsöffnung nicht. Ihre Aufgabe besteht darin, sich an den jeweiligen Wasserstand anzupassen und den Entlastungsabfluss unterhalb der Schwimmstoffschicht zur Überfallschwelle zu führen. Bei Beginn der Entlastung liegt die Tauchwand schwellenah an und verhindert einen unmittelbaren Schwimmstoffaustrag. Mit zunehmender Überfallhöhe öffnet sich der Durchströmungsquerschnitt durch die radiale Bewegung kontinuierlich, sodass die erforderliche Entlastungswassermenge abgeführt werden kann, ohne die Rückhaltewirkung gegenüber Schwimmstoffen aufzuheben.
- **Material** - GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) GFK ist ein äußerst robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der häufig in Abwasser- und Wasserbauprojekten eingesetzt wird. Er bietet gegenüber herkömmlichen Materialien wie Stahl oder Beton.
 - Korrosionsbeständigkeit: GFK ist gegen viele Chemikalien und aggressive Umwelteinflüsse beständig, was besonders wichtig ist, da es ständig mit Abwasser in Kontakt kommt. GFK ist wesentlich leichter als Beton oder Stahl, was die Installation und Wartung der Tauchwand erleichtert.
 - Langlebigkeit: Durch die hohe Beständigkeit gegen Abrieb und Korrosion hat GFK eine lange Lebensdauer, selbst unter den harschen Bedingungen in Abwasseranlagen.
 - Wartungsfreundlichkeit: Das Material benötigt nur geringe Wartung, da es nicht rosten oder stark abnutzen kann.



5.2.4 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen



- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)
- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung

5.3 ENTLASTUNGSMESSUNG

Zur Erfassung und Dokumentation der Entlastungsereignisse wird im Bereich der Entlastungsschwelle eine dauerhafte Entlastungsmessung vorgesehen. Die Messung dient der Eigenüberwachung, der wasserrechtlichen Dokumentation sowie der Bewertung von Häufigkeit, Dauer und Menge der Mischwasserentlastungen.

5.3.1 Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die messtechnische Erfassung der Entlastungsvorgänge aus dem Stauraumkanal zum Vorfluter.

Erfasst werden insbesondere:

- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer der Entlastung
- Häufigkeit der Entlastungsereignisse
- Überfallhöhe an der Entlastungsschwelle
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen

Die Messdaten dienen der betrieblichen Auswertung, der Eigenüberwachung und der Nachweisführung gegenüber den Aufsichtsbehörden.

5.3.2 Technischer Hintergrund

Die Entlastung erfolgt über eine Entlastungsschwelle. Der Entlastungsabfluss wird nicht direkt gemessen, sondern aus der gemessenen Überfallhöhe rechnerisch ermittelt.

Hierzu wird der Wasserstand im Bereich der Entlastungsschwelle kontinuierlich erfasst. Aus der Überfallhöhe wird der Entlastungsabfluss über eine hinterlegte Überfallkennlinie bzw. nach dem Berechnungsansatz nach Poleni berechnet. Durch Aufsummierung über die Entlastungsdauer wird das Entlastungsvolumen bestimmt.



5.3.3 Technische Ausführung

Die Wasserstandsmessung erfolgt im Bereich der Entlastungsschwelle mittels hydrostatischer Drucksonde oder geeigneter berührungsloser Wasserstandsmessung.

Der Signalaustausch der Entlastungsmessung erfolgt über eine direkte Signalverbindung zum neuen Pumpwerk Bergtheim. Dort werden die Messsignale in die Steuerungs- und Fernwirktechnik eingebunden.

Bei Einsatz einer Drucksonde wird diese geschützt, z. B. in einem Schutzrohr, eingebaut. Die Anordnung der Messeinrichtung erfolgt so, dass der maßgebende Wasserstand an der Entlastungsschwelle zuverlässig erfasst wird.

Die Messwerte werden an die örtliche Steuerungs- bzw. Fernwerkstation übertragen. Dort erfolgt die Verarbeitung, Speicherung und Weitergabe an das zentrale Betriebs- bzw. Fernwirkssystem.

Protokolliert werden insbesondere:

- Wasserstand / Überfallhöhe
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen
- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer und Häufigkeit der Entlastungen
- Betriebs- und Störmeldungen der Messeinrichtung

5.3.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Entlastungsmessung sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

6 ROCKENBACH REGENÜBERLAUF (RÜ)

6.1 ALLGEMEIN

Im Ortsteil Rockenbach befindet sich ein bestehender Regenüberlauf zur Entlastung des Mischwasserkanalsystems. Das Bauwerk dient der hydraulischen Entlastung bei Regenereignissen und leitet verdünntes Mischwasser über die vorhandene Entlastung in Richtung Vorfluter ab.



Das Bauwerk befindet sich nach vorliegender Bestandsbewertung in einem guten baulichen Zustand. Eine Tauchwand zum Rückhalt von Schwimmstoffen ist im Bestand nicht vorhanden. Im Zuge der Gesamtmaßnahme wird daher eine vertikal aufschwimmende Tauchwand nachgerüstet.

Die vorhandene hydraulische Grundfunktion des Regenüberlaufbauwerks bleibt bestehen. Die Maßnahme beschränkt sich auf die Ergänzung des Schwimmstoffrückhaltes sowie die damit verbundenen Anpassungen im Bauwerk.

6.1.1 Maßnahmen

Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen die Nachrüstung einer vertikal aufschwimmenden Tauchwand am bestehenden Regenüberlaufbauwerk Rockenbach.

- Nachrüstung einer vertikal aufschwimmenden Tauchwand im Bereich der vorhandenen Überlaufschwelle

6.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für den Stauraumkanal Rockenbach sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung



- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-A 110: Hydraulik von Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

6.2 AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND

Es erfolgt die Installation einer aufschwimmenden Tauchwand zur Verbesserung der Schwimmstoffrückhaltung im Entlastungsbauwerk. Die Maßnahme dient der Anpassung an moderne Anforderungen der Regenwasserbehandlung und wird gemäß den aktuellen technischen Regeln der DWA und den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt umgesetzt.



Die beiden Tauchwandelemente werden so angeordnet und geführt, dass sie den wechselnden Wasserständen folgen können und im Entlastungsfall ein Austrag von Schwimmstoffen über die Schwelle weitgehend verhindert wird. Die Befestigung und Führung der Tauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Zugänglichkeit für Kontrolle, Reinigung und Wartung ist sicherzustellen.

Ziel der Maßnahme

Das Ziel der Nachrüstung mit einer aufschwimmenden Tauchwand ist eine optimierte und dauerhaft wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen bei Regenwetterentlastungen – auch bei variablen Einstauhöhen. Dies trägt zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen bei und verbessert die Reinigungsleistung des Beckens nachhaltig.

6.2.1 Technischer Hintergrund

Im Gegensatz zu festen Tauchwänden passen sich aufschwimmende Tauchwände automatisch dem aktuellen Wasserstand an. Der Schwimmkörper führt die Abschirmplatte kontinuierlich mit dem Wasserspiegel nach oben oder unten, sodass eine gleichbleibend wirksame Barriere gegenüber Schwimmstoffen aufrechterhalten wird.

- Automatische Höhenanpassung an den Wasserspiegel
- Vermeidung von Umströmung bei Teilleerung
- Geringerer Wartungsaufwand



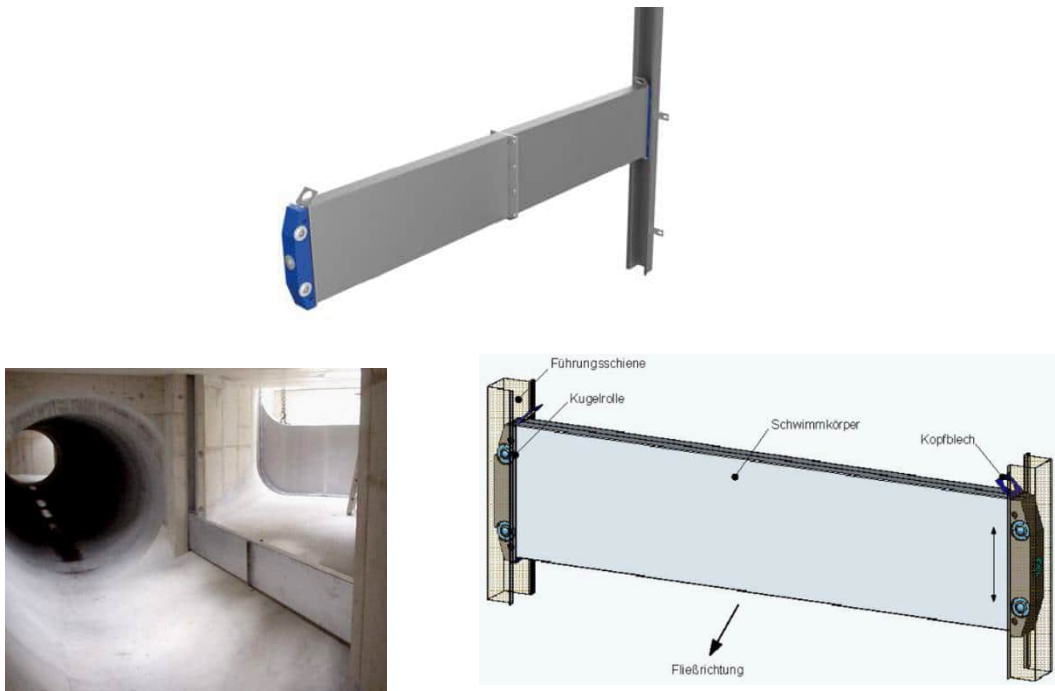
- Keine zusätzlichen Steuerungen oder Energiezufuhr erforderlich

6.2.2 Technische Ausführung

6.2.2.1 Vertikal aufschwimmende Tauchwand

STW/V-Tauchwände wurden entwickelt, um Schwimmstoffe an Überläufen und Durchlässen zuverlässig zurückzuhalten. Besonders bei stark schwankenden Wasserspiegeln oder großen Überströmungshöhen bieten die vertikal aufschwimmenden Tauchwände eine optimale Lösung, da sie sich flexibel an die hydraulischen Bedingungen anpassen. Dank der seitlichen Führung und des ausbalancierten Hohlkörpers schwimmen sie mit dem variierenden Wasserspiegel mit, wodurch Schwimmstoffe effektiv im Stauraumkanal zurückgehalten und ein Austrag in den Vorfluter verhindert wird.

- **Funktionsweise:** Die vertikal aufschwimmende Tauchwand ist so konstruiert, dass sie auf der Oberfläche des Wasserbeckens schwimmt und sich je nach Wasserstand in vertikaler Richtung bewegt.
- **Führungsschiene:** Die ausgerundeten Kappen und Kugeln im Führungsbereich der STW/V-Tauchwände sind so konzipiert, dass sie ein Verkanten und Verklemmen effektiv verhindern. Diese Bauweise gewährleistet eine reibungslose Funktion und erhöht die Betriebssicherheit auch bei intensiver Nutzung.
- **Aufschwimmen:** Wenn das Wasser im Becken steigt, wird die Tauchwand durch den Auftrieb aus dem Wasser gedrückt und steigt an.
- **Regulierung des Wasserstandes:** Die Tauchwand verschließt die Entlastungsöffnung des Beckens und verhindert, dass überschüssiges Wasser zu früh in das Vorflutgewässer abgeleitet wird. Bei niedrigem Wasserstand bleibt sie unten und lässt den Wasserabfluss ohne Einschränkungen zu.
- **Material - GFK** (glasfaserverstärkter Kunststoff) GFK ist ein äußerst robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der häufig in Abwasser- und Wasserbauprojekten eingesetzt wird. Er bietet gegenüber herkömmlichen Materialien wie Stahl oder Beton.
 - Korrosionsbeständigkeit: GFK ist gegen viele Chemikalien und aggressive Umwelteinflüsse beständig, was besonders wichtig ist, da es ständig mit Abwasser in Kontakt kommt. GFK ist wesentlich leichter als Beton oder Stahl, was die Installation und Wartung der Tauchwand erleichtert.
 - Langlebigkeit: Durch die hohe Beständigkeit gegen Abrieb und Korrosion hat GFK eine lange Lebensdauer, selbst unter den harschen Bedingungen in Abwasseranlagen.
 - Wartungsfreundlichkeit: Das Material benötigt nur geringe Wartung, da es nicht rosten oder stark abnutzen kann.



Die neue Tauchwand besteht aus einem korrosionsbeständigen Material GFK mit seitlichen Führungsprofilen und einem Schwimmkörper, der oberhalb des Wasserspiegels liegt. Die Montage erfolgt:

- im Revisionszustand unter Einhaltung aller Arbeitsschutzbestimmungen,
- mit passgenauer Befestigung an vorhandene Führungsleisten oder neuem Montagesystem,
- ggf. mit Ergänzung durch eine untere Dichtlippe (optional, je nach Bauwerksausführung).
- Aufschwimmende Tauchwand passt sich dem Wasserspiegel an und sorgt für optimaleren Rückhalt von Schwimmstoffen.

6.2.3 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen
- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)
- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung

7 PAHRES – STAURAUMLKANAL (SKO) UND PUMPWERK

7.1 ALLGEMEIN

Im Zuge der Gesamtmaßnahme werden der bestehende Stauraumkanal Pahres mit oberliegender Entlastung sowie das zugehörige Pumpwerk im Bereich der maschinentechnischen und elektrotechnischen Ausrüstung saniert bzw. ertüchtigt.

Am Entlastungsbauwerk wird die vorhandene starre Holztauchwand durch eine aufschwimmende Tauchwand ersetzt. Die neue Tauchwand dient dem Schwimmstoffrückhalt im Entlastungsfall und passt sich den wechselnden Wasserständen im Bauwerk an. Im Ortsteil Pahres ist im Zuge der Gesamtmaßnahme zur zukünftigen Abwasserbeseitigung die Sanierung des bestehenden Stauraumkanals mit oberliegender Entlastung sowie des zugehörigen Pumpwerks vorgesehen. Der Stauraumkanal dient der Rückhaltung und gedrosselten Weiterleitung des im Einzugsgebiet anfallenden Mischwassers. Bei stärkeren Regenereignissen erfolgt eine hydraulische Entlastung des Kanalnetzes über das vorhandene Entlastungsbauwerk.



7.1.1 Maßnahmen

Im Zuge der Gesamtmaßnahme werden der bestehende Stauraumkanal Pahres mit oberliegender Entlastung sowie das zugehörige Pumpwerk im Bereich der maschinentechnischen und elektrotechnischen Ausrüstung saniert bzw. ertüchtigt.

Am Entlastungsbauwerk wird die vorhandene starre Holztauchwand durch eine aufschwimmende Tauchwand ersetzt. Die neue Tauchwand dient dem Schwimmstoffrückhalt im Entlastungsfall und passt sich den wechselnden Wasserständen im Bauwerk an.



Zusätzlich wird eine Entlastungsmessung nachgerüstet. Hierdurch werden Entlastungsbeginn, Entlastungsende, Entlastungsdauer, Häufigkeit sowie die maßgebenden Messwerte zur Ermittlung der Entlastungsmenge erfasst. Die Messdaten werden an das Fernwirkssystem übertragen und dort protokolliert.

Im Pumpwerk werden die vorhandenen Entleerungspumpen durch neue trocken aufgestellte Kreiselpumpen ersetzt. Die Pumpen dienen der betriebssicheren Weiterförderung des anfallenden Abwassers aus dem Einzugsgebiet Pahres. Die bestehenden Rohrleitungsanschlüsse und Einbausituationen sind im Zuge der Ausführungsplanung auf die neuen Pumpen abzustimmen.

Die vorhandene Schaltanlage wird erneuert. Hierbei werden die neuen Pumpen, die Entlastungsmessung sowie die erforderlichen Betriebs- und Störmeldungen elektrotechnisch und EMSR-technisch eingebunden. Die Steuerung wird entsprechend den neuen Anlagenfunktionen angepasst und programmiert.

Weiterhin wird eine Fernwirkanbindung vorgesehen. Über diese werden Betriebszustände, Störungen, Messwerte und Entlastungsereignisse an das Fernwirkssystem übertragen. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgen die Programmierung, der Funktionstest und die Inbetriebnahme der sanierten bzw. erneuerten Anlagenteile.

7.1.1.1 Stauraumkanal

- Ersatz der vorhandenen starren Holztauchwand durch eine aufschwimmende Tauchwand
- Nachrüstung einer Entlastungsmessung
- Datenübertragung an das Fernwirkssystem mit dortiger Protokollierung
- Erneuerung der Schaltanlage
- elektrotechnische und EMSR-technische Einbindung der neuen Anlagenteile
- Fernwirkanbindung mit Übertragung von Betriebs-, Stör- und Messwerten
- Hochwasser Rückschlagklappe erneuern

7.1.1.2 Pumpwerk

Das zugehörige trocken aufgestellte Pumpwerk Pahres RÜB wird ebenfalls im Bereich der maschinentechnischen und elektrotechnischen Ausrüstung betrachtet. Die technische Ausrüstung des Pumpwerks umfasst im Wesentlichen:

- 2 St. Entleerungspumpen, je 5,5 kW (wird erneuert)
- 1 St. Kellerentwässerungspumpe (bleibt im Bestand)

Im Zuge der Maßnahme werden die betroffenen Aggregate und elektrotechnischen Einrichtungen hinsichtlich Betriebssicherheit, Ersatzteilverfügbarkeit, Steuerungsanbindung und Instandhaltungsaufwand bewertet und entsprechend saniert, ertüchtigt oder erneuert.



Die Maßnahme umfasst zusammengefasst:

- Sanierung des bestehenden Stauraumkanals / RÜB Pahres im Bereich Maschinen- und Elektrotechnik
- Nachrüstung einer aufschwimmenden Tauchwand an der L-förmigen Entlastungsschwelle
- Nachrüstung einer Entlastungsmessung mit Datenübertragung an das Fernwirkssystem
- Anpassung bzw. Erneuerung der Schaltanlage
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen in das Fernwirkssystem
- Programmierung, Funktionstest und Inbetriebnahme der sanierten Anlagenteile
- Sanierung bzw. Ertüchtigung der maschinentechnischen Ausrüstung des trocken aufgestellten Pumpwerks
- Sanierung bzw. Erneuerung der elektrotechnischen Ausrüstung des Pumpwerks
- Hochwasser Rückschlagklappe erneuern

7.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für die Sanierung des Stauraumkanals Kleinsteinach, der Entlastungseinrichtung, der Entlastungsmessung, der Schwallspülung sowie des zugehörigen trocken aufgestellten Pumpwerks sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- DWA-M 180: Automatisierung von Regenwasserbehandlungsanlagen
- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpwerke und Drucksysteme außerhalb von Gebäuden
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

7.2 AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND

Nach dem Rückbau der festen Tauchwand erfolgt die Installation einer aufschwimmenden Tauchwand zur Verbesserung der Schwimmstoffrückhaltung im Entlastungsbauwerk. Die Maßnahme dient der Anpassung an moderne Anforderungen der Regenwasserbehandlung und wird gemäß den aktuellen technischen Regeln der DWA und den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt umgesetzt.



Die beiden Tauchwandelemente werden so angeordnet und geführt, dass sie den wechselnden Wasserständen folgen können und im Entlastungsfall ein Austrag von Schwimmstoffen über die Schwelle weitgehend verhindert wird. Die Befestigung und Führung der Tauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Zugänglichkeit für Kontrolle, Reinigung und Wartung ist sicherzustellen.

Ziel der Maßnahme

Das Ziel der Nachrüstung mit einer aufschwimmenden Tauchwand ist eine optimierte und dauerhaft wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen bei Regenwetterentlastungen – auch bei variablen Einstauhöhen. Dies trägt zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen bei und verbessert die Reinigungsleistung des Beckens nachhaltig.

7.2.1 Technischer Hintergrund

Im Gegensatz zu festen Tauchwänden passen sich aufschwimmende Tauchwände automatisch dem aktuellen Wasserstand an. Der Schwimmkörper führt die Abschirmplatte kontinuierlich mit dem Wasserspiegel nach oben oder unten, sodass eine gleichbleibend wirksame Barriere gegenüber Schwimmstoffen aufrechterhalten wird.

- Automatische Höhenanpassung an den Wasserspiegel
- Vermeidung von Umströmung bei Teilleerung



- Geringerer Wartungsaufwand
- Keine zusätzlichen Steuerungen oder Energiezufuhr erforderlich

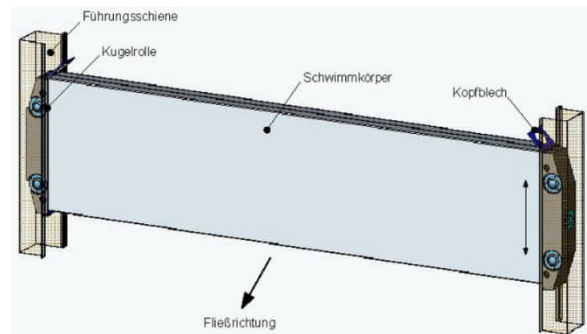
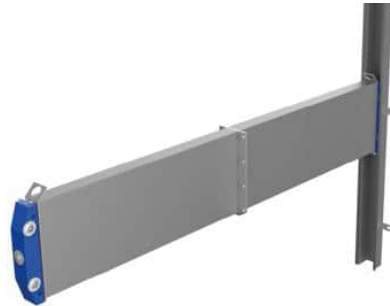
7.2.2 Technische Ausführung

7.2.2.1 Vertikal aufschwimmende Tauchwand

STW/V-Tauchwände wurden entwickelt, um Schwimmstoffe an Überläufen und Durchlässen zuverlässig zurückzuhalten. Besonders bei stark schwankenden Wasserspiegeln oder großen Überströmungshöhen bieten die vertikal aufschwimmenden Tauchwände eine optimale Lösung, da sie sich flexibel an die hydraulischen Bedingungen anpassen. Dank der seitlichen Führung und des ausbalancierten Hohlkörpers schwimmen sie mit dem variierenden Wasserspiegel mit, wodurch Schwimmstoffe effektiv im Stauraumkanal zurückgehalten und ein Austrag in den Vorfluter verhindert wird.

- **Funktionsweise:** Die vertikal aufschwimmende Tauchwand ist so konstruiert, dass sie auf der Oberfläche des Wasserbeckens schwimmt und sich je nach Wasserstand in vertikaler Richtung bewegt.
- **Führungsschiene:** Die ausgerundeten Kappen und Kugeln im Führungsbereich der STW/V-Tauchwände sind so konzipiert, dass sie ein Verkanten und Verklemmen effektiv verhindern. Diese Bauweise gewährleistet eine reibungslose Funktion und erhöht die Betriebssicherheit auch bei intensiver Nutzung.
- **Aufschwimmen:** Wenn das Wasser im Becken steigt, wird die Tauchwand durch den Auftrieb aus dem Wasser gedrückt und steigt an.
- **Regulierung des Wasserstandes:** Die Tauchwand verschließt die Entlastungsöffnung des Beckens und verhindert, dass überschüssiges Wasser zu früh in das Vorflutgewässer abgeleitet wird. Bei niedrigem Wasserstand bleibt sie unten und lässt den Wasserabfluss ohne Einschränkungen zu.
- **Material** - GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) GFK ist ein äußerst robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der häufig in Abwasser- und Wasserbauprojekten eingesetzt wird. Er bietet gegenüber herkömmlichen Materialien wie Stahl oder Beton.
 - Korrosionsbeständigkeit: GFK ist gegen viele Chemikalien und aggressive Umwelteinflüsse beständig, was besonders wichtig ist, da es ständig mit Abwasser in Kontakt kommt. GFK ist wesentlich leichter als Beton oder Stahl, was die Installation und Wartung der Tauchwand erleichtert.
 - Langlebigkeit: Durch die hohe Beständigkeit gegen Abrieb und Korrosion hat GFK eine lange Lebensdauer, selbst unter den harschen Bedingungen in Abwasseranlagen.

- Wartungsfreundlichkeit: Das Material benötigt nur geringe Wartung, da es nicht rosten oder stark abnutzen kann.



Die neue Tauchwand besteht aus einem korrosionsbeständigen Material GFK mit seitlichen Führungsprofilen und einem Schwimmkörper, der oberhalb des Wasserspiegels liegt. Die Montage erfolgt:

- im Revisionszustand unter Einhaltung aller Arbeitsschutzbestimmungen,
- mit passgenauer Befestigung an vorhandene Führungsleisten oder neuem Montagesystem,
- ggf. mit Ergänzung durch eine untere Dichtlippe (optional, je nach Bauwerksausführung).
- Aufschwimmende Tauchwand passt sich dem Wasserspiegel an und sorgt für optimaleren Rückhalt von Schwimmstoffen.

7.2.3 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen
- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)



- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung



7.3 ENTLASTUNGSMESSUNG

Zur Erfassung und Dokumentation der Entlastungsereignisse wird im Bereich der Entlastungsschwelle eine dauerhafte Entlastungsmessung vorgesehen. Die Messung dient der Eigenüberwachung, der wasserrechtlichen Dokumentation sowie der Bewertung von Häufigkeit, Dauer und Menge der Mischwasserentlastungen.

7.3.1 Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die messtechnische Erfassung der Entlastungsvorgänge aus dem Stauraumkanal zum Vorfluter.

Erfasst werden insbesondere:

- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer der Entlastung
- Häufigkeit der Entlastungsereignisse
- Überfallhöhe an der Entlastungsschwelle
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen

Die Messdaten dienen der betrieblichen Auswertung, der Eigenüberwachung und der Nachweisführung gegenüber den Aufsichtsbehörden.

7.3.2 Technischer Hintergrund

Die Entlastung erfolgt über eine Entlastungsschwelle. Der Entlastungsabfluss wird nicht direkt gemessen, sondern aus der gemessenen Überfallhöhe rechnerisch ermittelt.

Hierzu wird der Wasserstand im Bereich der Entlastungsschwelle kontinuierlich erfasst. Aus der Überfallhöhe wird der Entlastungsabfluss über eine hinterlegte Überfallkennlinie bzw. nach dem Berechnungsansatz nach Poleni berechnet. Durch Aufsummierung über die Entlastungsdauer wird das Entlastungsvolumen bestimmt.

7.3.3 Technische Ausführung

Die Wasserstandsmessung erfolgt im Bereich der Entlastungsschwelle mittels hydrostatischer Drucksonde oder geeigneter berührungsloser Wasserstandsmessung.

Bei Einsatz einer Drucksonde wird diese geschützt, z. B. in einem Schutzrohr, eingebaut. Die Anordnung der Messeinrichtung erfolgt so, dass der maßgebende Wasserstand an der Entlastungsschwelle zuverlässig erfasst wird.



Die Messwerte werden an die örtliche Steuerungs- bzw. Fernwirkstation übertragen. Dort erfolgt die Verarbeitung, Speicherung und Weitergabe an das zentrale Betriebs- bzw. Fernwirkssystem.

Protokolliert werden insbesondere:

- Wasserstand / Überfallhöhe
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen
- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer und Häufigkeit der Entlastungen
- Betriebs- und Störmeldungen der Messeinrichtung

7.3.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Entlastungsmessung sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

7.4 HOCHWASSER RÜCKSCHLAGKLAPPE

Im Auslaufbereich wird die vorhandene Hochwasser-Rückschlagklappe DN 600 mit Gegengewicht erneuert. Ziel der Maßnahme ist die Sicherstellung der Rückstausicherung gegenüber dem Vorfluter. Die Hochwasserrückstauklappe schließt nicht mehr korrekt und der Hochwasserschutz ist nicht mehr gewährleistet.



7.4.1 Ziel der Maßnahme

Die Rückschlagklappe verhindert, dass bei erhöhtem Wasserstand im Vorfluter Wasser in das Entlastungsbauwerk bzw. in den Stauraumkanal zurückdrückt. Damit wird die Betriebssicherheit der Entlastungsanlage verbessert und ein unzulässiger Rückstau in das Kanalnetz vermieden.

7.4.2 Technischer Hintergrund

Hochwasser-Rückschlagklappen werden in Auslaufbauwerken eingesetzt, um den freien Ablauf aus der Entlastungsanlage zu ermöglichen und gleichzeitig einen Rückfluss aus dem Vorfluter zu verhindern.

Die vorhandene Rückschlagklappe DN 600 ist mit einem Gegengewicht ausgestattet. Aufgrund des Alters, der erkennbaren Beanspruchung und der betrieblichen Bedeutung für die Rückstausicherheit wird die vorhandene Klappe erneuert.

7.4.3 Technische Ausführung

Die bestehende Hochwasser-Rückschlagklappe DN 600 mit Gegengewicht wird demontiert und durch eine neue Rückschlagklappe gleicher Nennweite ersetzt.



Die neue Rückschlagklappe wird an den vorhandenen Auslaufbereich angepasst. Die Ausführung umfasst die Klappe einschließlich Lagerung, Dichtung, Befestigung und Gegengewicht. Nach der Montage sind die freie Beweglichkeit, die Dichtfunktion und die Schließfunktion zu prüfen.

Die Maßnahme umfasst insbesondere:

- Demontage der vorhandenen Hochwasser-Rückschlagklappe DN 600
- Lieferung und Montage einer neuen Hochwasser-Rückschlagklappe DN 600 mit Gegengewicht
- Anpassung an den vorhandenen Auslaufbereich
- Erneuerung von Lagerung, Dichtung und Befestigung
- Prüfung der freien Beweglichkeit
- Prüfung der Dicht- und Schließfunktion
- Funktionstest nach Montage

7.4.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Erneuerung der Hochwasser-Rückschlagklappe sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 13564: Rückstauverschlüsse für Gebäude und Grundstücksentwässerung, soweit anwendbar

7.5 PUMPWERK

7.5.1 Ziel der Maßnahme

Das vorhandene Pumpwerk dient der Entleerung des Stauraumkanals Kleinsteinach. Die Entleerung erfolgt über zwei trocken aufgestellte Kreiselpumpen.

Ziel der Maßnahme ist die Erneuerung der beiden Entleerungspumpen sowie die neue elektrische und EMSR-technische Einbindung der übrigen vorhandenen Anlagenteile. Die bestehende maschinentechnische Ausrüstung bleibt, soweit nicht ausdrücklich erneuert, im Bestand erhalten.



7.5.2 Technischer Hintergrund

Das Pumpwerk stellt nach Einstau- bzw. Entlastungsereignissen die Entleerung des Stauraumkanals sicher. Hierzu sind zwei trocken aufgestellte Kreiselpumpen vorhanden.

7.5.3 Technische Ausführung

Die beiden vorhandenen Entleerungspumpen werden erneuert. Die übrigen maschinentechnischen Komponenten bleiben im Bestand erhalten.

Das Pumpwerk besteht im Wesentlichen aus:

- 2 St. trocken aufgestellte Kreiselpumpen zur Entleerung des Stauraumkanals
- 1 St. Kellerentwässerungspumpe

Im Zuge der Maßnahme werden die Entleerungspumpen einschließlich der erforderlichen elektrischen Anbindung erneuert. Die bestehenden Aggregate und Messeinrichtungen werden in die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik eingebunden.

Die Maßnahme umfasst insbesondere:



- Erneuerung der beiden trocken aufgestellten Entleerungspumpen
- elektrische Neueinbindung der Kellerentwässerungspumpe
- Anpassung bzw. Erneuerung der Schaltanlage
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen in das Fernwirkssystem
- Programmierung und Funktionstest

Die Ansteuerung und Überwachung der Anlagenteile erfolgt künftig über die erneuerte Steuerungstechnik. Betriebszustände und Störungen werden an das Fernwirkssystem übertragen.

7.5.4 Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung

7.5.4.1 Bemessung Druckleitung

Die vorhandene Druckrohrleitung ist als DN 100 ausgeführt. Der Innendurchmesser beträgt $d_i = 100$ mm. Der freie Rohrquerschnitt beträgt $A = 0,007854 \text{ m}^2$.

$$A_{DL} = 0,007854 \text{ m}^2$$

Die Strömungsgeschwindigkeit in der Druckleitung wird mit $v = Q / A$ berechnet.

7.5.4.2 Bemessung Fließgeschwindigkeit

Der Regelbetrieb (Drosselabfluss SKO Pahres) erfolgt mit $Q = 3,0 \text{ l/s}$:

$$Q = 3,0 \text{ l/s} = 0,0030 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,0030 / 0,007854 = 0,38 \text{ m/s}$$

Mit $v = 0,38 \text{ m/s}$ wird die nach DWA-A 120-1 für die Nennweite DN 100 maßgebende Mindestfließgeschwindigkeit von $0,7 \text{ m/s}$ nicht erreicht. Der Drosselabfluss von $3,0 \text{ l/s}$ ist damit für den Betrieb der Druckleitung hydraulisch nicht ausreichend. Die Förderleistung der Pumpen wird daher so festgelegt, dass die resultierende Fließgeschwindigkeit rd. 10 % über der Mindestfließgeschwindigkeit liegt.

$$Q = 6,5 \text{ l/s} = 0,0065 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,0065 / 0,007854 = 0,83 \text{ m/s}$$

7.5.4.3 Bewertung nach DWA

Die Druckleitung wird nach DWA-A 120-1 anhand der Nennweite DN 100 bewertet. Für die Nennweite DN 100 wird gemäß Tabelle 1 eine Mindestfließgeschwindigkeit von $0,7 \text{ m/s}$ angesetzt.

Druckleitung bis DN	Mindestfließgeschwindigkeit (DWA-A 120-1, Tab. 1)	v vorhanden (6,5 l/s)	Bewertung
---------------------	---	-----------------------	-----------



DN 100	0,7 m/s	0,83 m/s	erfüllt (0,83 $\geq$ 0,7 m/s, rd. 18 % Reserve)
DN 150	0,8 m/s	–	–
DN 200	0,9 m/s	–	–
DN 250	1,0 m/s	–	–
DN 300	1,1 m/s	–	–
DN 400	1,2 m/s	–	–

Die Druckleitung wird gemäß DIN EN ISO 6708 der Nennweite DN 100 zugeordnet und in der weiteren Planung, Ausführung und technischen Dokumentation entsprechend als DN 100 bezeichnet. Die DN-Angabe dient der einheitlichen Zuordnung der Rohrleitung, der Formstücke, Armaturen, Flanschverbindungen und sonstigen Einbauteile innerhalb des vorgesehenen Rohrleitungssystems und bildet zugleich die Grundlage für die regelwerksbezogene hydraulische Bewertung der Druckleitung.

7.5.4.4 Sicherstellung der täglichen Mindestfließgeschwindigkeit

Das Pumpwerk entleert den Stauraumkanal ereignisabhängig, sodass im Trockenwetterfall nicht an jedem Tag zwangsläufig ein Pumpvorgang stattfindet. Da der Drosselabfluss von 3,0 l/s die Mindestfließgeschwindigkeit nicht erreicht (vgl. vorstehend) und ein Pumpzyklus somit nicht täglich zwangsläufig auftritt, ist zusätzlich sicherzustellen, dass die erhöhte Förderleistung von 6,5 l/s mindestens einmal täglich zum Tragen kommt. Nach DWA-A 120-1, Abschnitt 7.2.2 genügt es, die Mindestfließgeschwindigkeit mindestens einmal täglich zu erreichen. Findet innerhalb von 24 Stunden kein Pumpvorgang statt, wird über die Pumpwerkssteuerung eine Zwangsspülung ausgelöst: Die Pumpe wird für eine einstellbare Zeitdauer in Betrieb genommen, sodass die Druckleitung mit $Q = 6,5$ l/s und damit mit $v = 0,83$ m/s durchströmt wird. Damit ist die nach DWA-A 120-1 geforderte mindestens einmal tägliche Erreichung der Mindestfließgeschwindigkeit sichergestellt.

7.5.5 Maßgebliche Regelwerke

Für die Erneuerung der Entleerungspumpen und die elektrische Einbindung der bestehenden Anlagenteile sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpwerke und Drucksysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen



- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

7.6 SCHALTANLAGE

7.6.1 Ziel der Maßnahme

Die vorhandene Schaltanlage des Stauraumkanals Kleinsteinach einschließlich der zugehörigen EMSR-Technik wird im Zuge der Gesamtmaßnahme erneuert bzw. angepasst. Ziel ist die betriebs sichere elektrische Einbindung der weiter zu nutzenden maschinentechnischen Anlagenteile sowie die Einbindung der Anlage in die neue Steuerungs- und Fernwirktechnik.



7.6.2 Technischer Hintergrund

Die vorhandene Schaltanlage befindet sich in einem außen aufgestellten Schaltschrank. Die Anlage stammt dem Erscheinungsbild nach aus der ursprünglichen Errichtungszeit und weist einen entsprechend gealterten Zustand auf.

Aus den Bestandsbildern sind insbesondere folgende Punkte erkennbar:

- außen aufgestellte Schaltanlage mit mehreren Schaltschrankfeldern
- vorhandene Bedien- und Meldegeräte in der Schaltschrankfront
- vorhandene SPS-/Steuerungstechnik mit Text-/Bediyanzeige
- konventionelle Verdrahtung der Aggregate und Meldungen
- nachträgliche Ergänzungen und Umbauten innerhalb der Schaltanlage



- unübersichtliche Leitungsführung im unteren Schaltschrankbereich
- Verschmutzungen und Feuchtigkeitseinwirkungen im Schrankumfeld
- fehlende zeitgemäße Fernalarmierung bzw. Fernwirkanbindung im Bestand
- Umstellung der Entleerungspumpen auf Frequenzumformer Betrieb

Aufgrund des Alters, des äußeren Zustandes, der vorhandenen Verdrahtung und der künftig geforderten Einbindung zusätzlicher Funktionen ist eine reine Weiterverwendung der bestehenden Schaltanlage ohne Anpassung nicht zweckmäßig.

7.6.3 Technische Ausführung

Im Zuge der Maßnahme wird die vorhandene EMSR-Technik saniert bzw. erneuert. Die weiter zu nutzenden maschinentechnischen Komponenten werden elektrisch neu eingebunden.

Hierzu gehören insbesondere:

- Errichtung eines neuen Freiluftschrankes, mit den erforderlichen Abmessungen zur Integration der elektrischen Steuerungsautomatik.
- neue elektrische Einbindung der Kellerentwässerungspumpe
- elektrische Einbindung der erneuerten Entleerungspumpen, mit FU-Ansteuerung
- Einbindung der Entlastungsmessung
- Einbindung der Betriebs-, Stör- und Grenzwertmeldungen in das Fernwirksystem
- Automatisierung auf Stand der Technik
- Anpassung bzw. Erneuerung der Steuerungslogik
- Programmierung, Prüfung und Funktionstest

Die neue Steuerung ist so aufzubauen, dass die Betriebszustände der Aggregate, Störungen, Grenzwerte und Entlastungsereignisse erfasst und an das Fernwirksystem übertragen werden.

7.6.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Sanierung bzw. Erneuerung der Schaltanlage und EMSR-Technik sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN EN 61439 / VDE 0660-600: Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- DIN EN 62305 / VDE 0185-305: Blitzschutz
- DIN VDE 0100-443 / 0100-534: Überspannungsschutz



- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen

8 REINHARDSHOFEN STAURAUMLKANAL (SKO)

8.1 ALLGEMEIN

Im Ortsteil Reinhardshofen ist im Zuge der Gesamtmaßnahme zur zukünftigen Abwasserbeseitigung die Sanierung bzw. Ertüchtigung des bestehenden Stauraumkanals mit oberliegender Entlastung vorgesehen. Der Stauraumkanal dient der Rückhaltung und gedrosselten Weiterleitung des im Einzugsgebiet anfallenden Mischwassers. Bei stärkeren Regenereignissen erfolgt eine hydraulische Entlastung des Kanalnetzes über das zugehörige Entlastungsbauwerk.

Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit der Neuordnung und Ertüchtigung der gemeindlichen Abwasserableitung im Einzugsgebiet Pahres / Reinhardshofen. Der bestehende Stauraumkanal Reinhardshofen übernimmt dabei weiterhin eine zentrale Funktion innerhalb der Mischwasserbehandlung. Er dient der Zwischenspeicherung von Mischwasser, der Begrenzung des weiterführenden Abflusses sowie der Entlastung bei Regenwetter.



Im Zuge der Maßnahme wird der Stauraumkanal Reinhardshofen im Bereich der maschinentechnischen und elektrotechnischen Ausrüstung saniert bzw. ergänzt. Die bauliche Grundfunktion des Stauraumkanals bleibt bestehen. Die vorgesehenen Maßnahmen betreffen insbesondere die Ertüchtigung der Entlastungseinrichtung, die Nachrüstung bzw. Anpassung der Messtechnik sowie die Einbindung in die Steuerungs- und Fernwirktechnik.

8.1.1 Maßnahmen

Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen:



- Nachrüsten einer schwimmenden Tauchwand
- Nachrüstung bzw. Anpassung der Entlastungsmessung
- Datenübertragung an das Fernwirkssystem mit dortiger Protokollierung
- Anpassung der elektrotechnischen Ausrüstung
- Einbindung der Betriebs- und Störmeldungen in die Steuerungs- und Fernwirktechnik
- Programmierung, Funktionstest und Inbetriebnahme der neuen bzw. sanierten Anlagenteile

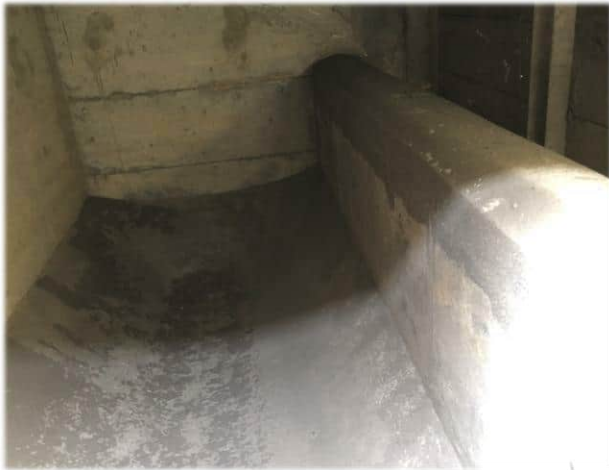
8.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für den Stauraumkanal Reinhardshofen sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-A 110: Hydraulik von Entwässerungssystemen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

8.2 RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND

Nach dem Rückbau der festen Tauchwand erfolgt die Installation einer aufschwimmenden Tauchwand zur Verbesserung der Schwimmstoffrückhaltung im Entlastungsbauwerk. Die Maßnahme dient der Anpassung an moderne Anforderungen der Regenwasserbehandlung und wird gemäß den aktuellen technischen Regeln der DWA und den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt umgesetzt.



Die radial aufschwimmende Tauchwand wird so angeordnet und geführt, dass sie den wechselnden Wasserständen folgen können und im Entlastungsfall ein Austrag von Schwimmstoffen über die Schwelle weitgehend verhindert wird. Die Befestigung und Führung der Tauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Zugänglichkeit für Kontrolle, Reinigung und Wartung ist sicherzustellen.

8.2.1 Ziel der Maßnahme

Das Ziel der Nachrüstung mit einer aufschwimmenden Tauchwand ist eine optimierte und dauerhaft wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen bei Regenwetterentlastungen – auch bei variablen Einstauhöhen. Dies trägt zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen bei und verbessert die Reinigungsleistung des Beckens nachhaltig.

8.2.2 Technischer Hintergrund

Im Gegensatz zu festen Tauchwänden passen sich aufschwimmende Tauchwände automatisch dem aktuellen Wasserstand an. Der Schwimmkörper führt die Abschirmplatte kontinuierlich mit dem Wasserspiegel nach oben oder unten, sodass eine gleichbleibend wirksame Barriere gegenüber Schwimmstoffen aufrechterhalten wird.

- Automatische Höhenanpassung an den Wasserspiegel



- Vermeidung von Umströmung bei Teilleerung
- Geringerer Wartungsaufwand
- Keine zusätzlichen Steuerungen oder Energiezufuhr erforderlich

8.2.3 Technische Ausführung

8.2.3.1 Radial aufschwimmende Tauchwand

Radial aufschwimmende Tauchwände (STW/R) werden eingesetzt, um Schwimmstoffe an Entlastungsschwellen und Überläufen zuverlässig zurückzuhalten. Sie eignen sich insbesondere für Bauwerke mit schwankenden Wasserspiegeln sowie für die Nachrüstung bestehender Entlastungsanlagen. Die Tauchwand ist über seitliche Trag- und Schwenkarme drehbar am Bauwerk gelagert und folgt dem ansteigenden bzw. fallenden Wasserspiegel auf einer kreisbogenförmigen Bewegungsbahn. Dadurch bleibt die erforderliche Eintauchtiefe der Tauchwand weitgehend erhalten und der oberflächennahe Austrag von Papier, Hygieneartikeln, Abfällen und sonstigen Schwimmstoffen wird reduziert.

- **Funktionsweise:** Die radial aufschwimmende Tauchwand besteht aus einem schwimmfähigen Tauchwandelement, das über seitliche Schwenkarme mit Wand- oder Deckenlagern verbunden ist. Bei einer Veränderung des Wasserspiegels bewegt sich die Tauchwand radial um ihre Lagerpunkte. Die Tauchwand folgt dadurch dem Wasserspiegel und bildet kontinuierlich eine wirksame Barriere vor der Entlastungsschwelle. Das zu entlastende Mischwasser strömt unterhalb der eingetauchten Tauchwand zur Schwelle, während die auf der Wasseroberfläche befindlichen Schwimmstoffe im Stauraum zurückgehalten werden.
- **Lagerung und Führung:** Die seitlichen Schwenkarme und Lagerpunkte gewährleisten eine definierte kreisbogenförmige Bewegung der Tauchwand. Durch dieses Lagerungs- und Führungsprinzip wird die Tauchwand gegen seitliches Verschieben, Verkanten und Verklemmen gesichert. Die Lagerung wird vorzugsweise oberhalb des normalen Abwasserbereichs angeordnet, wodurch Ablagerungen und betriebliche Beeinträchtigungen im Bereich der beweglichen Bauteile vermindert werden. Seitliche Abdichtungen bzw. Dichtlippen verhindern, dass Schwimmstoffe zwischen Tauchwand und Bauwerkswand vorbeigeführt werden.
- **Aufschwimmen:** Bei steigendem Wasserstand wird das Tauchwandelement durch den Auftrieb angehoben und über die Schwenkarme radial nach oben bewegt. Der Abstand zur Entlastungsschwelle vergrößert sich entsprechend der zunehmenden Überfallhöhe. Die Tauchwand ist so auszubalancieren bzw. über Ballastkammern zu trimmen, dass eine sichere Schwimmlage und eine gleichbleibend wirksame Eintauchtiefe erreicht werden. Bei sinkendem Wasserstand bewegt sich die Tauchwand selbsttätig wieder in ihre Ausgangslage zurück.

- **Regulierung des Wasserstandes:** Die radial aufschwimmende Tauchwand begrenzt nicht den Wasserstand und verschließt die Entlastungsöffnung nicht. Ihre Aufgabe besteht darin, sich an den jeweiligen Wasserstand anzupassen und den Entlastungsabfluss unterhalb der Schwimmstoffschicht zur Überfallschwelle zu führen. Bei Beginn der Entlastung liegt die Tauchwand schwellenah an und verhindert einen unmittelbaren Schwimmstoffaustrag. Mit zunehmender Überfallhöhe öffnet sich der Durchströmungsquerschnitt durch die radiale Bewegung kontinuierlich, sodass die erforderliche Entlastungswassermenge abgeführt werden kann, ohne die Rückhaltewirkung gegenüber Schwimmstoffen aufzuheben.
- **Material** - GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) GFK ist ein äußerst robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der häufig in Abwasser- und Wasserbauprojekten eingesetzt wird. Er bietet gegenüber herkömmlichen Materialien wie Stahl oder Beton.
 - Korrosionsbeständigkeit: GFK ist gegen viele Chemikalien und aggressive Umwelteinflüsse beständig, was besonders wichtig ist, da es ständig mit Abwasser in Kontakt kommt. GFK ist wesentlich leichter als Beton oder Stahl, was die Installation und Wartung der Tauchwand erleichtert.
 - Langlebigkeit: Durch die hohe Beständigkeit gegen Abrieb und Korrosion hat GFK eine lange Lebensdauer, selbst unter den harschen Bedingungen in Abwasseranlagen.
 - Wartungsfreundlichkeit: Das Material benötigt nur geringe Wartung, da es nicht rosten oder stark abnutzen kann.



8.2.4 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen



- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)
- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung



8.3 ENTLASTUNGSMESSUNG

Zur Erfassung und Dokumentation der Entlastungsereignisse wird im Bereich der Entlastungsschwelle eine dauerhafte Entlastungsmessung vorgesehen. Die Messung dient der Eigenüberwachung, der wasserrechtlichen Dokumentation sowie der Bewertung von Häufigkeit, Dauer und Menge der Mischwasserentlastungen.

8.3.1 Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die messtechnische Erfassung der Entlastungsvorgänge aus dem Stauraumkanal zum Vorfluter.

Erfasst werden insbesondere:

- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer der Entlastung
- Häufigkeit der Entlastungsereignisse
- Überfallhöhe an der Entlastungsschwelle
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen

Die Messdaten dienen der betrieblichen Auswertung, der Eigenüberwachung und der Nachweisführung gegenüber den Aufsichtsbehörden.

8.3.2 Technischer Hintergrund

Die Entlastung erfolgt über eine Entlastungsschwelle. Der Entlastungsabfluss wird nicht direkt gemessen, sondern aus der gemessenen Überfallhöhe rechnerisch ermittelt.

Hierzu wird der Wasserstand im Bereich der Entlastungsschwelle kontinuierlich erfasst. Aus der Überfallhöhe wird der Entlastungsabfluss über eine hinterlegte Überfallkennlinie bzw. nach dem Berechnungsansatz nach Poleni berechnet. Durch Aufsummierung über die Entlastungsdauer wird das Entlastungsvolumen bestimmt.

8.3.3 Technische Ausführung

Die Wasserstandsmessung erfolgt im Bereich der Entlastungsschwelle mittels hydrostatischer Drucksonde oder geeigneter berührungsloser Wasserstandsmessung.

Der Signalaustausch der Entlastungsmessung erfolgt über eine direkte Signalverbindung zum neuen Pumpwerk Reinhardshofen. Dort werden die Messsignale in die Steuerungs- und Fernwirktechnik eingebunden.



Bei Einsatz einer Drucksonde wird diese geschützt, z. B. in einem Schutzrohr, eingebaut. Die Anordnung der Messeinrichtung erfolgt so, dass der maßgebende Wasserstand an der Entlastungsschwelle zuverlässig erfasst wird.

Die Messwerte werden an die örtliche Steuerungs- bzw. Fernwerkstation übertragen. Dort erfolgt die Verarbeitung, Speicherung und Weitergabe an das zentrale Betriebs- bzw. Fernwirkssystem.

Protokolliert werden insbesondere:

- Wasserstand / Überfallhöhe
- berechneter Entlastungsabfluss
- berechnetes Entlastungsvolumen
- Beginn und Ende der Entlastung
- Dauer und Häufigkeit der Entlastungen
- Betriebs- und Störmeldungen der Messeinrichtung

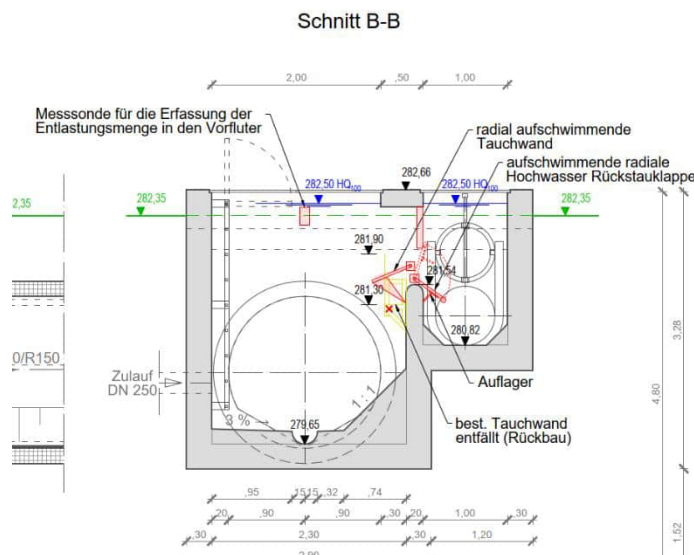
8.3.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die Entlastungsmessung sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

8.4 AUFSCHWIMMENDE HOCHWASSERKLAPPE

Nach der Auslaufschwelle wird eine aufschwimmende Hochwasser-Rückstauklappe installiert. Diese dient der Sicherung des Auslaufbereiches gegen Rückstau aus dem Vorfluter bei erhöhten Wasserständen. Damit wird verhindert, dass Vorflutwasser in das Entlastungsbauwerk bzw. in den Stauraumkanal zurückdrückt.



8.4.1 Ziel der Maßnahme

Die Rückstauklappe verhindert, dass bei erhöhtem Wasserstand im Vorfluter Wasser über den Auslaufbereich in das Entlastungsbauwerk bzw. in den Stauraumkanal zurückdrückt. Gleichzeitig bleibt der Entlastungsabfluss aus dem Stauraumkanal bei normalen Abflussverhältnissen möglich.

8.4.2 Technischer Hintergrund

Bei Entlastungsbauwerken mit Ausleitung in einen Vorfluter kann es bei Hochwasser oder erhöhtem Wasserstand im Gewässer zu Rückstau in den Auslaufbereich kommen. Ohne geeignete Rückstausicherung besteht die Gefahr, dass Vorflutwasser in das Bauwerk zurückgedrückt wird und die hydraulische Funktion des Stauraumkanals beeinträchtigt.

Die aufschwimmende Hochwasser-Rückstauklappe wird im Auslaufbereich nach der Auslaufschwelle angeordnet. Sie öffnet bei Entlastungsabfluss in Richtung Vorfluter und schließt bei Rückstau aus dem Vorfluter selbsttätig. Damit wird der Rückfluss in den Stauraumkanal verhindert.

8.4.3 Technische Ausführung

Die aufschwimmende Hochwasser-Rückstauklappe wird nach der Auslaufschwelle im SKO Reinhardshofen installiert. Die Anordnung erfolgt im Auslaufbereich des Entlastungsbauwerks.



Die Klappe ist so auszuführen, dass sie bei Entlastungsabfluss in Fließrichtung öffnet und bei anstehendem Rückstau aus dem Vorfluter schließt. Die Bauform ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie sowie an die hydraulischen Randbedingungen anzupassen.

Die Maßnahme umfasst insbesondere:

- Montage einer aufschwimmenden Hochwasser-Rückstauklappe
- Einbau nach der Auslaufschwelle im Auslaufbereich des SKO Reinhardshofen
- Anpassung an die vorhandene Bauwerksgeometrie
- Sicherstellung der freien Beweglichkeit der Klappe
- Prüfung der Dicht- und Schließfunktion

8.4.4 Maßgebliche Regelwerke

Für die aufschwimmende Hochwasser-Rückstauklappe sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 13564: Rückstauverschlüsse, soweit anwendbar



9 REINHARDSHOFEN PUMPWERK

9.1 ALLGEMEIN

Das bestehende Pumpwerk Reinhardshofen wird im Zuge der Gesamtmaßnahme zur zukünftigen Abwasserbeseitigung aufgelöst und durch ein neues, trocken aufgestelltes, ebenerdiges Drehkolben-Verdrängerpumpwerk ersetzt.

Mit dem Neubau des Pumpwerks wird die Abwasserförderung aus dem Einzugsgebiet Reinhardshofen neu geordnet und betriebstechnisch an die heutigen Anforderungen angepasst. Die maschinentechnische Ausrüstung wird vollständig ebenerdig angeordnet, sodass Wartungs-, Kontroll- und Instandhaltungsarbeiten künftig ohne Einstieg in die Pumpenvorlage durchgeführt werden können.

Das neue Pumpwerk wird mit trocken aufgestellten Drehkolbenpumpen ausgeführt. Die Pumpentechnik ermöglicht eine regelbare und an die jeweiligen Zulaufbedingungen angepasste Abwasserförderung. Durch die trockene Aufstellung der Aggregate werden die Zugänglichkeit, die Arbeitssicherheit und die Wartungsfreundlichkeit gegenüber der bestehenden Anlage wesentlich verbessert.

Das Pumpwerk wird mit neuer maschinentechnischer Ausrüstung, elektrischer Schaltanlage, Automatisierungstechnik, Mess- und Überwachungstechnik sowie Fernwirkanbindung ausgestattet. Betriebszustände, Störungen und Messwerte werden künftig an das Fernwirkssystem übertragen und dort überwacht bzw. dokumentiert.

9.1.1 Maßnahmen

Die Maßnahme umfasst den Rückbau bzw. die Auflösung des bestehenden Pumpwerks Reinhardshofen und den Neubau eines trocken aufgestellten, ebenerdigen Drehkolben-Verdrängerpumpwerks.

Das neue Pumpwerk wird mit zwei trocken aufgestellten Förderlinien ausgeführt. Jede Förderlinie besteht im Wesentlichen aus Zerkleinerer, Drehkolbenpumpe, Saugleitung, Druckleitung, Absperrarmaturen, Rückflussverhinderer sowie den erforderlichen Mess- und Überwachungseinrichtungen.

Die Drehkolbenpumpen werden frequenzgeregelt betrieben und ermöglichen eine an den Wasserstand in der Pumpenvorlage angepasste Abwasserförderung. Durch die trockene, ebenerdige Aufstellung der maschinentechnischen Ausrüstung werden Zugänglichkeit, Wartungsfreundlichkeit und Arbeitssicherheit verbessert.

Das Pumpwerk erhält eine neue elektrische Schaltanlage, Automatisierungstechnik, Niveaumessung, Durchflussmessung, Drucküberwachung sowie eine Fernwirkanbindung. Betriebszustände, Störungen und Messwerte werden an das Fernwirkssystem übertragen.



Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen:

- Auflösung des bestehenden Pumpwerks Reinhardshofen
- Neubau eines trocken aufgestellten, ebenerdigen Drehkolben-Verdrängerpumpwerks
- Einbau von zwei trocken aufgestellten Drehkolbenpumpen
- Einbau von Zerkleinerern vor den Pumpen
- Herstellung der erforderlichen Saug- und Druckleitungen
- Einbau von Absperrarmaturen und Rückflussverhinderern
- neue elektrische Schaltanlage mit Frequenzumformern
- Niveaumessung in der Pumpenvorlage
- Durchflussmessung und Drucküberwachung
- Automatisierung, Programmierung und Funktionstest
- Fernwirkanbindung mit Übertragung von Betriebs-, Stör- und Messwerten

9.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für den Neubau des trocken aufgestellten Drehkolben-Verdrängerpumpwerks Reinhardshofen sind insbesondere folgende Regelwerke zu berücksichtigen:

- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 16932: Pumpsysteme in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 180: Automatisierung von abwassertechnischen Anlagen
- DWA-M 181-2: Messung von Wasserstand, Durchfluss und Niederschlag
- DWA-M 151: Messdatenmanagement in Entwässerungssystemen
- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

9.2 DREHKOLBEN VERDRÄNGER PUMPWERK

Das Pumpwerk wird als trocken aufgestelltes System ausgeführt. Die maschinentechnische Ausrüstung ist damit außerhalb der Pumpenvorlage angeordnet und für Betrieb, Wartung und Instandhaltung gut zugänglich. Ein Einstieg in die Pumpenvorlage ist für die regelmäßigen Arbeiten an den Hauptaggregaten nicht erforderlich. Dadurch werden Arbeitssicherheit, Bedienbarkeit und Wartungsfreundlichkeit deutlich verbessert.



Die Abwasserförderung erfolgt über zwei trocken aufgestellte Förderlinien. Jede Förderlinie besteht im Wesentlichen aus Saugleitung, Zerkleinerer, Drehkolbenpumpe, Absperrarmaturen, Rückflussverhinderer, Druckleitung sowie den zugehörigen Mess- und Überwachungseinrichtungen. Die Pumpen werden über Frequenzumformer betrieben und können dadurch an unterschiedliche Betriebszustände angepasst werden.

9.2.1 Maschinentechnische Ausrüstung

Die Drehkolbenpumpen bilden die zentralen Förderaggregate des Pumpwerks. Sie sind als trocken aufgestellte Verdrängerpumpen ausgeführt und eignen sich für die Förderung von kommunalem Abwasser mit wechselnden Zulaufmengen. Durch das Verdrängerprinzip wird ein definierter Förderstrom erzeugt, der über die Drehzahl der Pumpe angepasst werden kann. Damit ist sowohl ein reduzierter Betrieb bei Trockenwetter als auch eine erhöhte Förderleistung bei Regenwetter möglich.

Die frequenzgeregelte Ansteuerung der Drehkolbenpumpen ermöglicht einen angepassten und energieoptimierten Betrieb. Die Förderleistung kann in Abhängigkeit vom Wasserstand in der Pumpenvorlage sowie von den hinterlegten Betriebsparametern geregelt werden. Dadurch werden unnötige Schaltspiele reduziert und die Pumpen können gleichmäßiger betrieben werden. Gleichzeitig kann die Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung bei Bedarf gezielt erhöht werden, um Ablagerungen entgegenzuwirken.

Vor den Drehkolbenpumpen werden Zerkleinerer angeordnet. Die Zerkleinerer dienen dem Schutz der Pumpen und der nachfolgenden Druckleitung. Grobstoffe, Faserstoffe und sonstige störende Bestandteile im Abwasser werden vor Eintritt in die Pumpe zerkleinert. Dadurch wird das Risiko von Verzopfungen, Blockaden und Betriebsstörungen reduziert. Die Zerkleinerer sind so in die Förderlinien eingebunden, dass das Abwasser vor dem Eintritt in die jeweilige Drehkolbenpumpe mechanisch vorbehandelt wird.

Die Kombination aus Zerkleinerer und Drehkolbenpumpe erhöht die Betriebssicherheit der Förderanlage. Die Zerkleinerer schützen die Pumpen vor groben Feststoffen, während die Drehkolbenpumpen eine gleichmäßige und regelbare Abwasserförderung gewährleisten. Die Anordnung der Aggregate in trockener Aufstellung erleichtert Kontrolle, Reinigung, Wartung und Austausch einzelner Komponenten.

Die maschinentechnische Ausrüstung umfasst im Wesentlichen:

- zwei trocken aufgestellte Drehkolbenpumpen
- zwei Zerkleinerer vor den Pumpen
- Saugleitungen aus der Pumpenvorlage
- Absperrarmaturen auf Saug- und Druckseite
- Rückflussverhinderer in den Förderlinien
- Druckleitungen mit Anschluss an die weiterführende Druckleitung



- Niveaumessung in der Pumpenvorlage
- Durchflussmessung in der Druckleitung
- Drucküberwachung der Förderlinien
- erforderliche Ausbaustücke, Kompensatoren und Rohrleitungseinbindungen

Die saugseitigen und druckseitigen Armaturen ermöglichen die Absperrung einzelner Förderlinien für Wartung und Instandhaltung. Rückflussverhinderer verhindern ein Zurückströmen aus der Druckleitung in die Pumpenvorlage bzw. in die außer Betrieb befindliche Förderlinie. Über Ausbaustücke und lösbare Rohrleitungsverbindungen wird die Demontage der Aggregate im Wartungsfall ermöglicht.

Die Niveaumessung in der Pumpenvorlage dient als Führungsgröße für den Pumpenbetrieb. In Abhängigkeit vom Wasserstand werden die Pumpen automatisch gestartet, geregelt und abgeschaltet. Die Durchflussmessung in der Druckleitung dient der Kontrolle der tatsächlich geförderten Abwassermenge. Zusätzlich wird die Drucksituation in den Förderlinien überwacht, um Betriebsabweichungen, Verstopfungen oder unzulässige Druckzustände frühzeitig zu erkennen.

9.2.2 EMSR-technische Ausrüstung

Die EMSR-technische Ausrüstung umfasst die elektrische Versorgung, Steuerung, Überwachung und Fernwirkanbindung des Pumpwerks. Die Pumpen werden über Frequenzumformer betrieben. Dadurch können die Drehzahlen der Pumpen an die jeweiligen Betriebszustände angepasst werden. Die Zerkleinerer werden in die Steuerungslogik der Förderlinien eingebunden und in Abhängigkeit vom Pumpenbetrieb angesteuert.

Die EMSR-technische Ausrüstung umfasst im Wesentlichen:

- elektrische Schaltanlage
- Frequenzumformer für die Drehkolbenpumpen
- elektrische Einbindung der Zerkleinerer
- SPS-Steuerung mit Bediengerät
- Niveauerfassung Pumpenvorlage
- Durchflussmessung Druckleitung
- Drucküberwachung der Förderlinien
- Erfassung von Betriebs- und Störmeldungen
- Fernwirkanbindung mit Datenübertragung
- Fernalarmierung des Betriebspersonals
- Programmierung, Funktionstest und Inbetriebnahme



Die Schaltanlage bildet die zentrale Steuer- und Überwachungseinheit des Pumpwerks. In ihr werden die Leistungsabgänge, Motorschutzorgane, Frequenzumformer, Steuerungskomponenten, Messwertverarbeitung und Fernwirktechnik zusammengeführt. Über das Bediengerät können Betriebszustände angezeigt, Störungen quittiert und Betriebsarten angewählt werden.

Die Automatisierung ermöglicht einen geregelten, überwachten und energieoptimierten Betrieb. Hierzu gehören insbesondere der niveauabhängige Pumpenbetrieb, die Anpassung der Förderleistung über Frequenzumformer, die Überwachung von Druck und Durchfluss sowie die automatische Meldung von Störungen.

Über die Fernwirkanbindung werden Betriebsdaten, Störungen, Messwerte und Alarmmeldungen an das zentrale Fernwirkssystem übertragen. Dadurch ist eine laufende Überwachung der Anlage möglich. Die Daten können für Betriebsdokumentation, Eigenüberwachung, Störungsanalyse und Optimierung des Anlagenbetriebs genutzt werden.

Zusammenfassend wird das Pumpwerk als trocken aufgestellte, gut zugängliche und automatisierte Anlage mit zwei Förderlinien ausgeführt. Die Kombination aus Zerkleinerern, frequenzgeregelten Drehkolbenpumpen, Mess- und Überwachungstechnik sowie Fernwirkanbindung gewährleistet eine betriebssichere, wartungsfreundliche und an die jeweiligen Zulaufbedingungen angepasste Abwasserförderung.

9.2.3 Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung

9.2.3.1 Bemessung Druckleitung

Die vorhandene Abwasserdruckleitung ist als PE-HD da $125 \times 11,4$ mm SDR 11 ausgeführt und bleibt im Bestand erhalten. Der Innendurchmesser beträgt $d_i = 125 - 2 \times 11,4 = 102,2$ mm. Der freie Rohrquerschnitt beträgt $A = 0,008203 \text{ m}^2$.

$$A_{DL} = 0,008203 \text{ m}^2$$

Die Strömungsgeschwindigkeit in der Druckleitung wird mit $v = Q / A$ berechnet.

9.2.3.2 Bemessung Fließgeschwindigkeit

Betriebspunkt Reinhardshofen Pumpwerk:

$$Q = 8,0 \text{ l/s} = 0,0080 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,0080 / 0,008203 = 0,98 \text{ m/s}$$

9.2.3.3 Bewertung nach DWA

Die Druckleitung wird nach DWA-A 113 / DWA-A 120-1 anhand der Nennweite DN 100 bewertet. Für die Nennweite DN 100 wird gemäß Tabelle 1 eine Mindestfließgeschwindigkeit von 0,7 m/s angesetzt.



Druckleitung bis DN	Mindestfließgeschwindigkeit (DWA-A 120-1, Tab. 1)	v vorhanden (8,0 l/s)	Bewertung
DN 100	0,7 m/s	0,98 m/s	erfüllt ($0,98 \geq 0,7$ m/s)
DN 150	0,8 m/s	–	–
DN 200	0,9 m/s	–	–
DN 250	1,0 m/s	–	–
DN 300	1,1 m/s	–	–
DN 400	1,2 m/s	–	–

Die Druckleitung wird gemäß DIN EN ISO 6708 der Nennweite DN 100 zugeordnet und in der weiteren Planung, Ausführung und technischen Dokumentation entsprechend als DN 100 bezeichnet. Die DN-Angabe dient der einheitlichen Zuordnung der Rohrleitung, der Formstücke, Armaturen, Flanschverbindungen und sonstigen Einbauteile innerhalb des vorgesehenen Rohrleitungssystems und bildet zugleich die Grundlage für die regelwerksbezogene hydraulische Bewertung der Druckleitung.

10 WEINGASSE REGENÜBERLAUF (RÜ)

10.1 ALLGEMEIN

Im Bereich Weingasse befindet sich ein bestehender Regenüberlauf zur Entlastung des Mischwasserkanalsystems. Das Bauwerk dient der hydraulischen Entlastung bei Regenereignissen und leitet verdünntes Mischwasser über die vorhandene Entlastung in Richtung Vorfluter ab.



Das Bauwerk bleibt in seiner grundsätzlichen hydraulischen Funktion bestehen. Im Bestand ist kein ausreichender Schwimmstoffrückhalt vorhanden. Im Zuge der Gesamtmaßnahme wird daher eine radial aufschwimmende Tauchwand nachgerüstet.

Die Maßnahme beschränkt sich auf die Ergänzung des Schwimmstoffrückhaltes sowie die hierfür erforderlichen Anpassungen im Bauwerk. Die vorhandene Entlastungsfunktion bleibt erhalten.

10.1.1 Maßnahmen

Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen die Nachrüstung einer radial aufschwimmenden Tauchwand am bestehenden Regenüberlaufbauwerk Weingasse.

- Nachrüstung einer vertikal aufschwimmenden Tauchwand im Bereich der vorhandenen Überlaufschwelle

10.1.2 Maßgebliche Regelwerke

Für den RÜ Weingasse sind insbesondere folgende Regelwerke und Vorgaben zu berücksichtigen:

- DWA-A 102-2 (BWK-A 3): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen



- DWA-A 166: Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-M 176: Ausrüstung von Regenbehandlungsanlagen
- DWA-A 110: Hydraulik von Entwässerungssystemen
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

10.2 RADIAL AUFSCHWIMMENDE TAUCHWAND

Nach dem Rückbau der festen Tauchwand erfolgt die Installation einer aufschwimmenden Tauchwand zur Verbesserung der Schwimmstoffrückhaltung im Entlastungsbauwerk. Die Maßnahme dient der Anpassung an moderne Anforderungen der Regenwasserbehandlung und wird gemäß den aktuellen technischen Regeln der DWA und den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt umgesetzt.



Die radial aufschwimmende Tauchwand wird so angeordnet und geführt, dass sie den wechselnden Wasserständen folgen können und im Entlastungsfall ein Austrag von Schwimmstoffen über die Schwelle weitgehend verhindert wird. Die Befestigung und Führung der Tauchwand ist an die vorhandene Bauwerksgeometrie anzupassen. Die Zugänglichkeit für Kontrolle, Reinigung und Wartung ist sicherzustellen.

10.2.1 Ziel der Maßnahme

Das Ziel der Nachrüstung mit einer aufschwimmenden Tauchwand ist eine optimierte und dauerhaft wirksame Rückhaltung von Schwimmstoffen bei Regenwetterentlastungen – auch bei variablen Einstauhöhen. Dies trägt zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen bei und verbessert die Reinigungsleistung des Beckens nachhaltig.

10.2.2 Technischer Hintergrund

Im Gegensatz zu festen Tauchwänden passen sich aufschwimmende Tauchwände automatisch dem aktuellen Wasserstand an. Der Schwimmkörper führt die Abschirmplatte kontinuierlich mit dem Wasserspiegel nach oben oder unten, sodass eine gleichbleibend wirksame Barriere gegenüber Schwimmstoffen aufrechterhalten wird.

- Automatische Höhenanpassung an den Wasserspiegel



- Vermeidung von Umströmung bei Teilleerung
- Geringerer Wartungsaufwand
- Keine zusätzlichen Steuerungen oder Energiezufuhr erforderlich

10.2.3 Technische Ausführung

10.2.3.1 Radial aufschwimmende Tauchwand

Radial aufschwimmende Tauchwände (STW/R) werden eingesetzt, um Schwimmstoffe an Entlastungsschwellen und Überläufen zuverlässig zurückzuhalten. Sie eignen sich insbesondere für Bauwerke mit schwankenden Wasserspiegeln sowie für die Nachrüstung bestehender Entlastungsanlagen. Die Tauchwand ist über seitliche Trag- und Schwenkarme drehbar am Bauwerk gelagert und folgt dem ansteigenden bzw. fallenden Wasserspiegel auf einer kreisbogenförmigen Bewegungsbahn. Dadurch bleibt die erforderliche Eintauchtiefe der Tauchwand weitgehend erhalten und der oberflächennahe Austrag von Papier, Hygieneartikeln, Abfällen und sonstigen Schwimmstoffen wird reduziert.

- **Funktionsweise:** Die radial aufschwimmende Tauchwand besteht aus einem schwimmfähigen Tauchwandelement, das über seitliche Schwenkarme mit Wand- oder Deckenlagern verbunden ist. Bei einer Veränderung des Wasserspiegels bewegt sich die Tauchwand radial um ihre Lagerpunkte. Die Tauchwand folgt dadurch dem Wasserspiegel und bildet kontinuierlich eine wirksame Barriere vor der Entlastungsschwelle. Das zu entlastende Mischwasser strömt unterhalb der eingetauchten Tauchwand zur Schwelle, während die auf der Wasseroberfläche befindlichen Schwimmstoffe im Stauration zurückgehalten werden.
- **Lagerung und Führung:** Die seitlichen Schwenkarme und Lagerpunkte gewährleisten eine definierte kreisbogenförmige Bewegung der Tauchwand. Durch dieses Lagerungs- und Führungsprinzip wird die Tauchwand gegen seitliches Verschieben, Verkanten und Verklemmen gesichert. Die Lagerung wird vorzugsweise oberhalb des normalen Abwasserbereichs angeordnet, wodurch Ablagerungen und betriebliche Beeinträchtigungen im Bereich der beweglichen Bauteile vermindert werden. Seitliche Abdichtungen bzw. Dichtlippen verhindern, dass Schwimmstoffe zwischen Tauchwand und Bauwerkswand vorbeigeführt werden.
- **Aufschwimmen:** Bei steigendem Wasserstand wird das Tauchwandelement durch den Auftrieb angehoben und über die Schwenkarme radial nach oben bewegt. Der Abstand zur Entlastungsschwelle vergrößert sich entsprechend der zunehmenden Überfallhöhe. Die Tauchwand ist so auszubalancieren bzw. über Ballastkammern zu trimmen, dass eine sichere Schwimmlage und eine gleichbleibend wirksame Eintauchtiefe erreicht werden. Bei sinkendem Wasserstand bewegt sich die Tauchwand selbsttätig wieder in ihre Ausgangslage zurück.

- **Regulierung des Wasserstandes:** Die radial aufschwimmende Tauchwand begrenzt nicht den Wasserstand und verschließt die Entlastungsöffnung nicht. Ihre Aufgabe besteht darin, sich an den jeweiligen Wasserstand anzupassen und den Entlastungsabfluss unterhalb der Schwimmstoffschicht zur Überfallschwelle zu führen. Bei Beginn der Entlastung liegt die Tauchwand schwellenah an und verhindert einen unmittelbaren Schwimmstoffaustrag. Mit zunehmender Überfallhöhe öffnet sich der Durchströmungsquerschnitt durch die radiale Bewegung kontinuierlich, sodass die erforderliche Entlastungswassermenge abgeführt werden kann, ohne die Rückhaltewirkung gegenüber Schwimmstoffen aufzuheben.
- **Material** - GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) GFK ist ein äußerst robuster, langlebiger und korrosionsbeständiger Werkstoff, der häufig in Abwasser- und Wasserbauprojekten eingesetzt wird. Er bietet gegenüber herkömmlichen Materialien wie Stahl oder Beton.
 - Korrosionsbeständigkeit: GFK ist gegen viele Chemikalien und aggressive Umwelteinflüsse beständig, was besonders wichtig ist, da es ständig mit Abwasser in Kontakt kommt. GFK ist wesentlich leichter als Beton oder Stahl, was die Installation und Wartung der Tauchwand erleichtert.
 - Langlebigkeit: Durch die hohe Beständigkeit gegen Abrieb und Korrosion hat GFK eine lange Lebensdauer, selbst unter den harschen Bedingungen in Abwasseranlagen.
 - Wartungsfreundlichkeit: Das Material benötigt nur geringe Wartung, da es nicht rosten oder stark abnutzen kann.



10.2.4 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 176: Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung
- DWA-A 111: Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsregelung in Entwässerungssystemen



- DWA-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung
- VDI 2084 Blatt 1 (nur ergänzend – konstruktive Einbauten)
- Arbeitsschutzgesetz / DGUV Vorschriften für sichere Montage im Einstiegsbereich
- BayLfU Vorgaben zur Gewässerökologie und Schmutzfrachtsteuerung



11 PUMPWERK INDUSTRIEGEBIET

11.1 ALLGEMEIN

Das bestehende Pumpwerk Industriegebiet ist als nass aufgestelltes Abwasserpumpwerk ausgeführt. Es dient der Aufnahme und Weiterförderung des im Einzugsgebiet anfallenden Abwassers über die vorhandene Druckleitung.

Im Zuge der Gesamtmaßnahme wird das Pumpwerk im Bereich der maschinentechnischen Ausrüstung sowie der Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik umfassend modernisiert. Die vorhandene bauliche Grundstruktur des Pumpwerks und die Druckleitung bleiben bestehen.

Für die weitere Planung wird eine Förderleistung von 8,0 l/s bei einer Druckleitung DN 100 zugrunde gelegt. Bei einem angesetzten lichten Innendurchmesser von 100 mm ergibt sich eine Fließgeschwindigkeit von 1,02 m/s.

Die vorhandene Nachblasestation bleibt maschinentechnisch im Bestand und wird elektrisch sowie steuerungstechnisch in die neue Schaltanlage eingebunden.

11.1.1 1 Maßnahmen

Die Maßnahme umfasst im Wesentlichen:

- Erneuerung der nass aufgestellten Abwasserpumpen
- Anpassung bzw. Erneuerung der erforderlichen Armaturen und Rohrleitungseinbindungen
- Weiterverwendung der vorhandenen Druckleitung DN 100
- Weiterverwendung der vorhandenen Nachblasestation
- elektrische und steuerungstechnische Neueinbindung der Nachblasestation
- Errichtung eines neuen Freiluftschanks
- Erneuerung der Schalt-, Steuerungs- und Messtechnik
- Erneuerung der Niveaumessung in der Pumpenvorlage
- Einbindung der Betriebs-, Mess- und Störmeldungen in das Fernwirkssystem
- Fernalarmierung des Betriebspersonals
- Programmierung, Funktionstest und Inbetriebnahme

11.1.2 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-A 113: Hydraulik von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 16932: Pumpsysteme in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden



- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 180: Automatisierung abwassertechnischer Anlagen
- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- DIN EN 61439 / VDE 0660-600: Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

11.2 PUMPWERK

11.2.1 Ziel der Maßnahme

Ziel der Maßnahme ist die Modernisierung des bestehenden nass aufgestellten Pumpwerks. Durch die Erneuerung der Pumpen und der zugehörigen maschinentechnischen Ausrüstung sollen die Betriebssicherheit, Verfügbarkeit und Wartungsfreundlichkeit der Anlage verbessert werden.

Die Pumpen werden für eine Förderleistung von jeweils 8,0 l/s ausgelegt. Die bestehende Druckleitung DN 100 wird weiterverwendet.

11.2.2 Technischer Hintergrund

Die vorhandenen Pumpen und maschinentechnischen Komponenten weisen aufgrund der bisherigen Betriebsdauer einen entsprechenden Erneuerungsbedarf auf.

Die genaue Förderhöhe und Motorleistung der neuen Pumpen sind anhand der geodätischen Förderhöhe, der Leitungslänge, des tatsächlichen Rohrrinnendurchmessers sowie der hydraulischen Verluste der bestehenden Druckleitung festzulegen.

Die Druckleitung weist entsprechend dem vorliegenden Lageplan eine Länge von rund 982 m auf. Der genaue Rohrwerkstoff ist als Bestandsleitung nicht belegt; für die hydraulische Berechnung wird PE-HD mit einem Innendurchmesser von 100 mm zugrunde gelegt.

11.2.3 Fließgeschwindigkeit Druckrohrleitung

11.2.3.1 Bemessung Druckleitung

Die vorhandene Druckrohrleitung ist als DN 100 ausgeführt. Der Innendurchmesser beträgt $d_i = 100$ mm. Der freie Rohrquerschnitt beträgt $A = 0,007854 \text{ m}^2$.

$$A_{DL} = 0,007854 \text{ m}^2$$

Die Strömungsgeschwindigkeit in der Druckleitung wird mit $v = Q / A$ berechnet.



11.2.3.2 Bemessung Fließgeschwindigkeit

Betriebspunkt Pumpwerk Industriegebiet:

$$Q = 8,0 \text{ l/s} = 0,0080 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v_{DL} = 0,0080 / 0,007854 = 1,02 \text{ m/s}$$

11.2.3.3 Bewertung nach DWA

Die Druckleitung wird nach DWA-A 120-1 anhand der Nennweite DN 100 bewertet. Für die Nennweite DN 100 wird gemäß Tabelle 1 eine Mindestfließgeschwindigkeit von 0,7 m/s angesetzt.

Druckleitung bis DN	Mindestfließgeschwindigkeit (DWA-A 120-1, Tab. 1)	v vorhanden (8,0 l/s)	Bewertung
DN 100	0,7 m/s	1,02 m/s	erfüllt ($1,02 \geq 0,7 \text{ m/s}$)
DN 150	0,8 m/s	–	–
DN 200	0,9 m/s	–	–
DN 250	1,0 m/s	–	–
DN 300	1,1 m/s	–	–
DN 400	1,2 m/s	–	–

Die Druckleitung wird gemäß DIN EN ISO 6708 der Nennweite DN 100 zugeordnet und in der weiteren Planung, Ausführung und technischen Dokumentation entsprechend als DN 100 bezeichnet. Die DN-Angabe dient der einheitlichen Zuordnung der Rohrleitung, der Formstücke, Armaturen, Flanschverbindungen und sonstigen Einbauteile innerhalb des vorgesehenen Rohrleitungssystems und bildet zugleich die Grundlage für die regelwerksbezogene hydraulische Bewertung der Druckleitung.

11.2.4 Technische Ausführung

Das Pumpwerk wird mit zwei neuen nass aufgestellten Abwasserpumpen ausgestattet. Die Pumpen werden in der vorhandenen Pumpenvorlage angeordnet und über Führungsrohre sowie automatische Kupplungssysteme aus- und eingebaut.

Die Pumpen werden im Wechselbetrieb gefahren. Die Steuerung verteilt Betriebsstunden und Schaltspiele möglichst gleichmäßig auf beide Aggregate. Bei Ausfall einer Pumpe übernimmt das jeweils verfügbare Aggregat den Förderbetrieb.

Die technische Ausführung umfasst insbesondere:

- zwei nass aufgestellte Abwasserpumpen
- Förderleistung je Pumpe 8,0 l/s



- Führungsrohre und automatische Kupplungssysteme
- druckseitige Rückflussverhinderer
- druckseitige Absperrarmaturen
- Anschluss an die bestehende Druckleitung DN 100
- erforderliche Rohrleitungs-, Befestigungs- und Ausbauteile
- Prüfung und Anpassung der vorhandenen Pumpenvorlage
- Funktionstest und Inbetriebnahme

Die Pumpen sind für kommunales Abwasser und die zu erwartenden Feststoffanteile auszulegen. Die freie Kugelpassage sowie die Laufradgeometrie sind entsprechend den betrieblichen Anforderungen festzulegen.

11.2.5 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-A 113: Hydraulische Dimensionierung von Abwasserdrucksystemen
- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 16932: Abwasserpumpensysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN ISO 9906: Hydraulische Abnahmeprüfungen von Pumpen



11.3 NACHBLASESTATION

11.3.1 Ziel der Maßnahme

Die vorhandene Nachblasestation bleibt maschinentechnisch im Bestand. Ziel der Maßnahme ist die elektrische und steuerungstechnische Neueinbindung in die zu erneuernde Schaltanlage.

Die vorhandene Funktion zur Unterstützung bzw. zum Nachblasen der Druckleitung wird beibehalten.

11.3.2 Technische Ausführung

Die maschinentechnische Ausrüstung der Nachblasestation bleibt erhalten.

Vorgesehen sind:

- neue elektrische Einspeisung aus dem Freiluftschrank
- elektrische Einbindung der vorhandenen Nachblasestation
- Einbindung der Ansteuerung in die SPS
- Erfassung von Betriebs- und Störmeldungen
- Anpassung der Steuerungslogik
- gemeinsamer Funktionstest mit dem Pumpwerk

Die Nachblasestation wird entsprechend den betrieblichen Vorgaben automatisch bzw. bei Bedarf manuell angesteuert.

11.3.3 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-A 120-1 / DWA-A 120-2: Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden
- DWA-M 180: Automatisierung abwassertechnischer Anlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- BetrSichV: Betriebssicherheit technischer Arbeitsmittel
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel



11.4 SCHALTANLAGE

11.4.1 Ziel der Maßnahme

Die vorhandene Schalt- und Steuerungsanlage wird erneuert. Hierzu wird ein neuer Freiluftschrank für die elektrische Versorgung, Steuerung, Überwachung und Fernwirkanbindung des Pumpwerks errichtet.

Ziel ist eine betriebssichere, übersichtliche und fernüberwachte Steuerung der Pumpen sowie der vorhandenen Nachblasestation.

11.4.2 Technischer Hintergrund

Die bestehende Steuerung entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen an Anlagenüberwachung, Störmeldeverarbeitung, Fernalarmierung und Betriebsdatenerfassung.

Die neue Schaltanlage übernimmt künftig die Leistungsversorgung und Steuerung der Pumpen, die Niveaue Erfassung in der Pumpenvorlage, die elektrische Einbindung der Nachblasestation sowie die Übertragung der Betriebs- und Störmeldungen an das Fernwirkssystem.

11.4.3 Technische Ausführung

Die Schaltanlage wird in einem neuen, für die Außenaufstellung geeigneten Freiluftschrank untergebracht. Der Schrank ist entsprechend den örtlichen Umgebungsbedingungen auszulegen und mit ausreichender Schutzart, Belüftung bzw. Schaltschrankklimatisierung auszuführen.

Die Schaltanlage umfasst insbesondere:

- Hauptschalter und Einspeisung
- Leistungsabgänge für die Pumpen
- Motorschutz- und Überwachungseinrichtungen
- SPS-Steuerung
- Bedien- und Anzeigegerät
- hydrostatische Niveaumessung in der Pumpenvorlage
- unabhängige Hochwassererfassung
- Pumpenwechselsteuerung
- Betriebsstunden- und Schaltspielzählung
- elektrische Einbindung der Nachblasestation
- Überspannungsschutz
- Potentialausgleich



- Fernwirktechnik und Kommunikationseinheit
- Fernalarmierung des Betriebspersonals
- Programmiersoftware und Anlagendokumentation

Die Pumpen werden niveauabhängig gesteuert. Über die hydrostatische Drucksonde werden die Schaltunkte für Pumpenstart, Pumpenstopp und Hochwasseralarm erfasst.

An das Fernwirkssystem werden insbesondere folgende Werte und Meldungen übertragen:

- Wasserstand in der Pumpenvorlage
- Betriebszustand Pumpe 1 und Pumpe 2
- Störung Pumpe 1 und Pumpe 2
- Betriebsstunden und Schaltspiele
- Hochwasseralarm
- Störung der Niveaumessung
- Betriebs- und Stöorzustand der Nachblasestation
- Netzausfall
- Sammelstörung der Anlage
- Fernsteuerbarkeit der Pumpen

Die Betriebs- und Störmeldungen werden im Fernwirkssystem dargestellt und protokolliert. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgen die Programmierung, elektrische Prüfung, Funktionsprüfung und Inbetriebnahme der Gesamtanlage.

11.4.4 Maßgebliche Regelwerke

- DWA-M 180: Automatisierung abwassertechnischer Anlagen
- DIN VDE 0100: Errichten von Niederspannungsanlagen
- DIN EN 60204-1 / VDE 0113-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN EN 61439 / VDE 0660-600: Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- DIN VDE 0100-443 / 0100-534: Überspannungsschutz
- DIN EN 62305 / VDE 0185-305: Blitzschutz
- DGUV Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- EKVO Bayern: Eigenüberwachung abwassertechnischer Anlagen

Kostenermittlung nach DIN 276:2018-12

Gliederung nach Kostengruppen / Gewerken gemäß Punkt 5.1 / 5.2 / 5.3

Auftraggeber:	Gemeinde Gutenstetten
Auftragnehmer:	
Baumaßnahme:	Mischwasserbauwerke Gutenstetten
Abschnitt:	

	Kostenrahmen
x	Kostenschätzung
	Kostenberechnung

Spalte ist bei nicht geförderten Vorhaben auszublenden

KG/LB	Bezeichnung der Kostengruppe / Gewerke	Menge	Einheit	Einheitspreis in € (netto)	Gesamtpreis in € (netto)
100	Grundstück				0,00
200	Vorbereitende Maßnahmen				0,00
300	Bauwerk - Baukonstruktionen				1.858.250,00
	Stauraumkanal Gutenstetten Baustelleneinrichtung			47.000,00	
	Stauraumkanal Gutenstetten Erdarbeiten			88.000,00	
	Stauraumkanal Gutenstetten Bautechnik			329.000,00	
	Stauraumkanal Bergtheim Baustelleneinrichtung			40.000,00	
	Stauraumkanal Bergtheim Erdarbeiten			62.000,00	
	Stauraumkanal Bergtheim Bautechnik			275.250,00	
	Stauraumkanal Reinhardshofen Baustelleneinrichtung			40.000,00	
	Stauraumkanal Reinhardshofen Erdarbeiten			96.500,00	
	Stauraumkanal Reinhardshofen Bautechnik			352.000,00	
	Pumpwerk Reinhardshofen Baustelleneinrichtung			45.500,00	
	Pumpwerk Reinhardshofen Erd- und Leitungsbau			68.000,00	
	Pumpwerk Reinhardshofen Bautechnik			145.000,00	
	Kläranlage Bergtheim Rückbau			50.000,00	
	Kläranlage Gutenstetten Rückbau			100.000,00	
	Kläranlage Pahres Rückbau			70.000,00	
	Regenrückhaltebecken Gutenstetten			50.000,00	
400	Bauwerk - Technische Anlagen				902.055,46
	Stauraumkanal Gutenstetten Maschinentechnik			129.461,00	
	Stauraumkanal Gutenstetten Elektro- und Fernwirktechnik			106.495,00	
	Stauraumkanal Bergtheim Maschinentechnik			49.811,00	
	Stauraumkanal Bergtheim Elektro- und Fernwirktechnik			31.146,00	
	Stauraumkanal Reinhardshofen Maschinentechnik			69.591,00	
	Stauraumkanal Reinhardshofen Elektro- und Fernwirktechnik			36.380,00	
	Pumpwerk Reinhardshofen Maschinentechnik			114.984,00	
	Pumpwerk Reinhardshofen Elektro- und Fernwirktechnik			63.175,00	
	Stauraumkanal Kleinsteinach M&E-Technik			28.470,00	
	Stauraumkanal Pahres M&E-Technik			45.534,00	
	Regenüberlauf Rockenbach Maschinentechnik			10.600,00	
	Regenüberlauf Weingasse Maschinentechnik			12.790,00	
	PW Kleinsteinach M&E Sanierung			79.367,89	
	PW Pahres M&E Sanierung			66.796,06	
	PW Gewerbegebiet M&E Sanierung			57.454,51	
500	Außenanlagen				0,00
600	Ausstattung und Kunstwerke				0,00
700	Baunebenkosten				331.236,66
800	Finanzierung				0,00
Gesamtkosten (netto)					3.091.542,12
	davon KG 100				0,00
	davon KG 200				0,00
	davon KG 300				1.858.250,00
	davon KG 400				902.055,46
	davon KG 500				0,00
	davon KG 600				0,00
	davon KG 700				331.236,66
	davon KG 800				0,00
Mehrwertsteuer (gilt nicht für KG 100)				19,00%	587.393,00
Gesamtkosten (brutto)					3.678.935,12
Gesamtkosten gerundet (brutto)					3.679.000,00

davon zuwendungsfähige Kosten nach RZWas (in aktueller Fassung)

0,00
0,00
1.858.250,00
47.000,00
88.000,00
329.000,00
40.000,00
62.000,00
275.250,00
40.000,00
96.500,00
352.000,00
45.500,00
68.000,00
145.000,00
50.000,00
100.000,00
70.000,00
50.000,00
698.437,00
129.461,00
106.495,00
49.811,00
31.146,00
69.591,00
36.380,00
114.984,00
63.175,00
28.470,00
45.534,00
10.600,00
12.790,00
0,00
0,00
331.236,66
0,00
2.887.923,66
548.705,50
3.436.629,16
3.437.000,00

Technical drawing of a manhole structure, showing a plan view and a cross-section.

Plan View Dimensions (Left):

- Overall width: 3.52
- Overall length: 2.22
- Internal dimensions (from left to right): 0.30, 0.70, 0.30, 0.49, 0.70, 0.40, 0.30, 0.74, 0.50, 0.20, 0.30, 0.30, 0.80, 0.30, 0.30.

Plan View Labels:

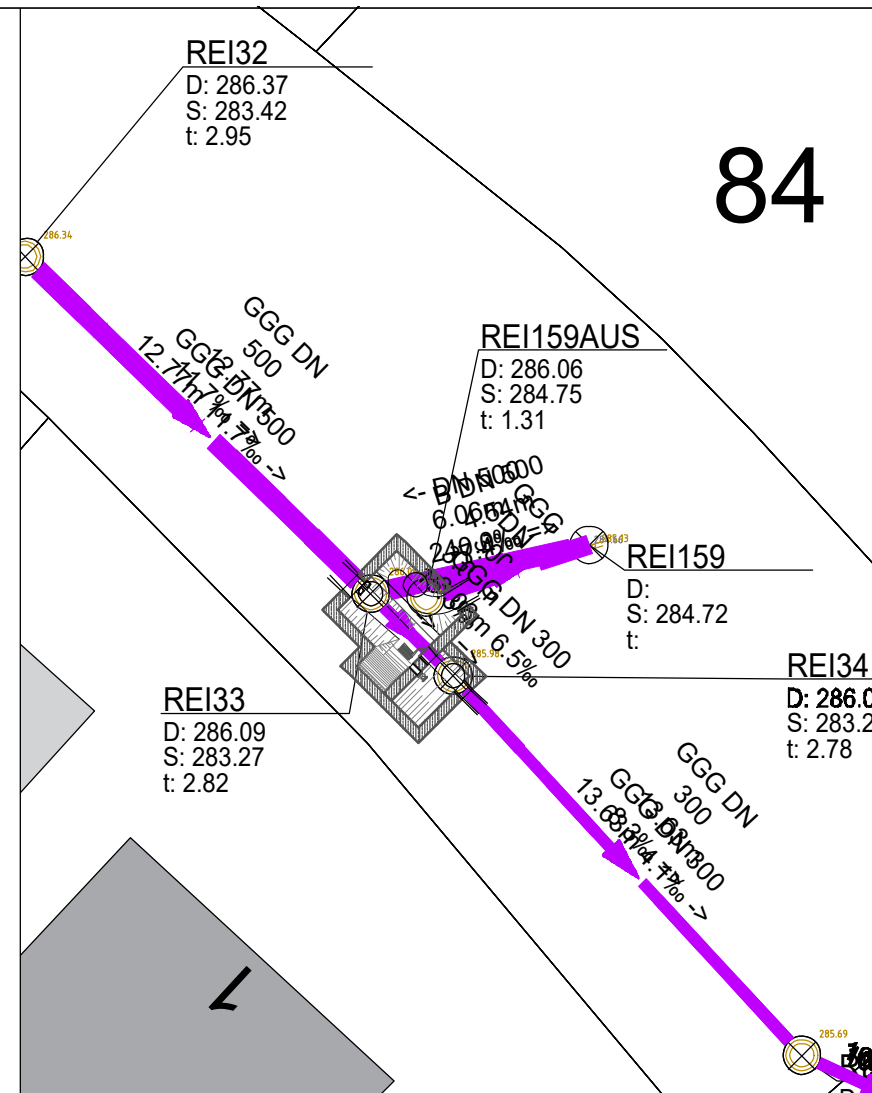
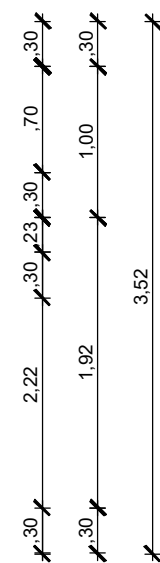
- Einlauf DN 500 GG
- Schwelle
- Überlauf DN 500 STB
- Ablauf DN 300 GG
- Radial aufschwimmende Tauchwand (symbolisch) genaue Angaben nach Hersteller

Cross-Section Dimensions (Bottom):

- Overall width: 4.30
- Overall length: 2.40
- Internal dimensions (from left to right): 0.30, 1.10, 0.30, 0.30, 0.70, 0.30, 1.00, 0.30, 0.30, 1.00, 0.30.

Cross-Section Labels:

- Einlauf DN 500 GG
- Schwelle
- Überlauf DN 500 STB
- Ablauf DN 300 GG
- Radial aufschwimmende Tauchwand (symbolisch) genaue Angaben nach Hersteller

[illegible]

Technical drawing of a sewer overflow structure (Überlauf DN 500 STB) showing a cross-section and a plan view.

Cross-section dimensions (left):

- Total width: 3.25
- Wall thickness: 0.30
- Bottom radius: 0.283
- Bottom elevation: 283.26
- Top elevation: 286.03

Plan view dimensions (bottom):

- Total width: 3.52
- Wall thickness: 0.30
- Bottom radius: 0.283
- Bottom elevation: 283.26
- Top elevation: 286.03

Other dimensions and labels:

- Überlauf DN 500 STB
- Radial aufschwimmende Tauchwand (symbolisch) genaue Angaben nach Hersteller
- 284.74, 284.75, 285.09, 286.06, 286.03, 283.34

verwendetes Lagesystem	ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)
verwendetes Höhensystem	DHHN2016, NHN (EPSG 7837)

Nr.:	Änderung:	gepr.		
------	-----------	-------	--	--

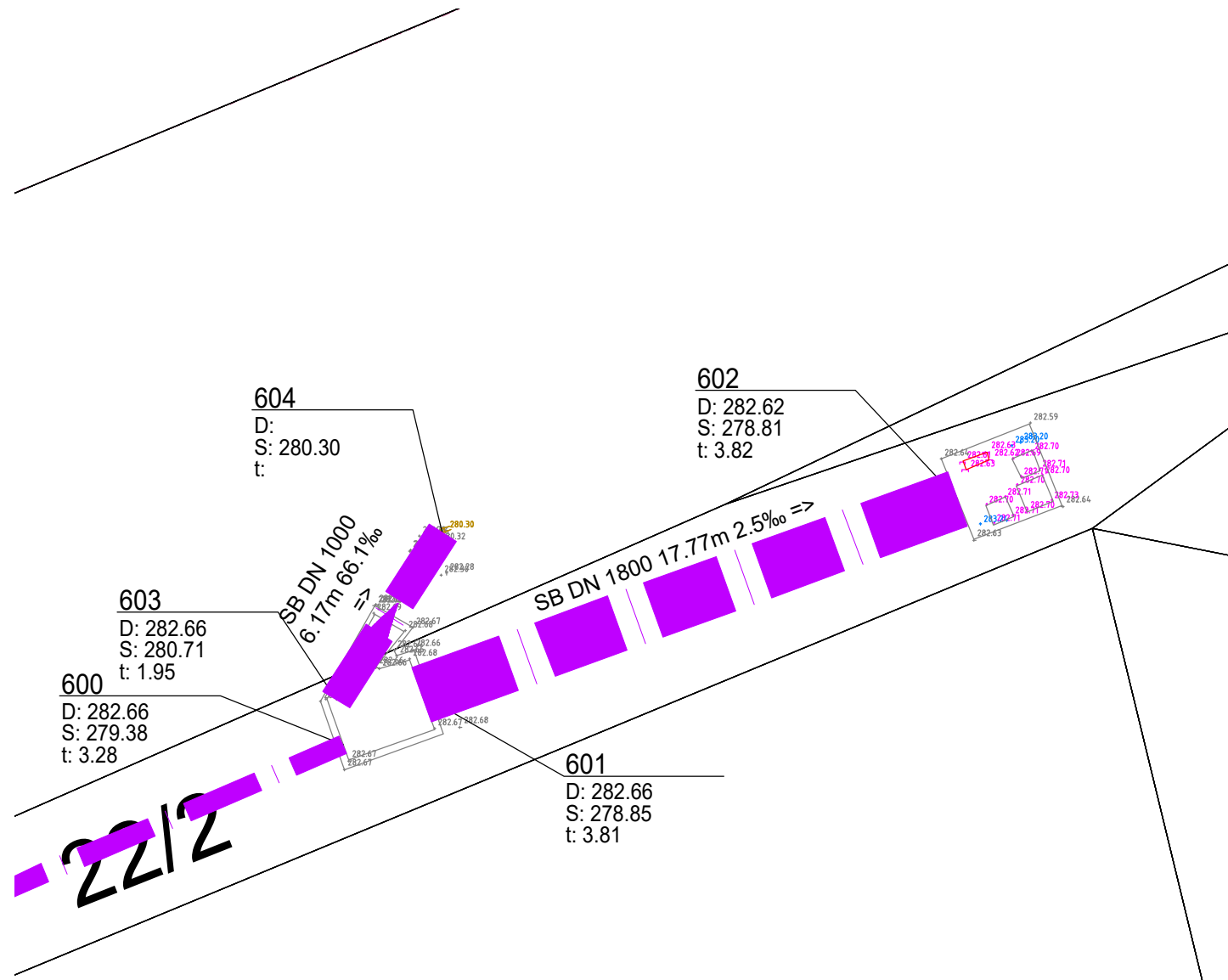
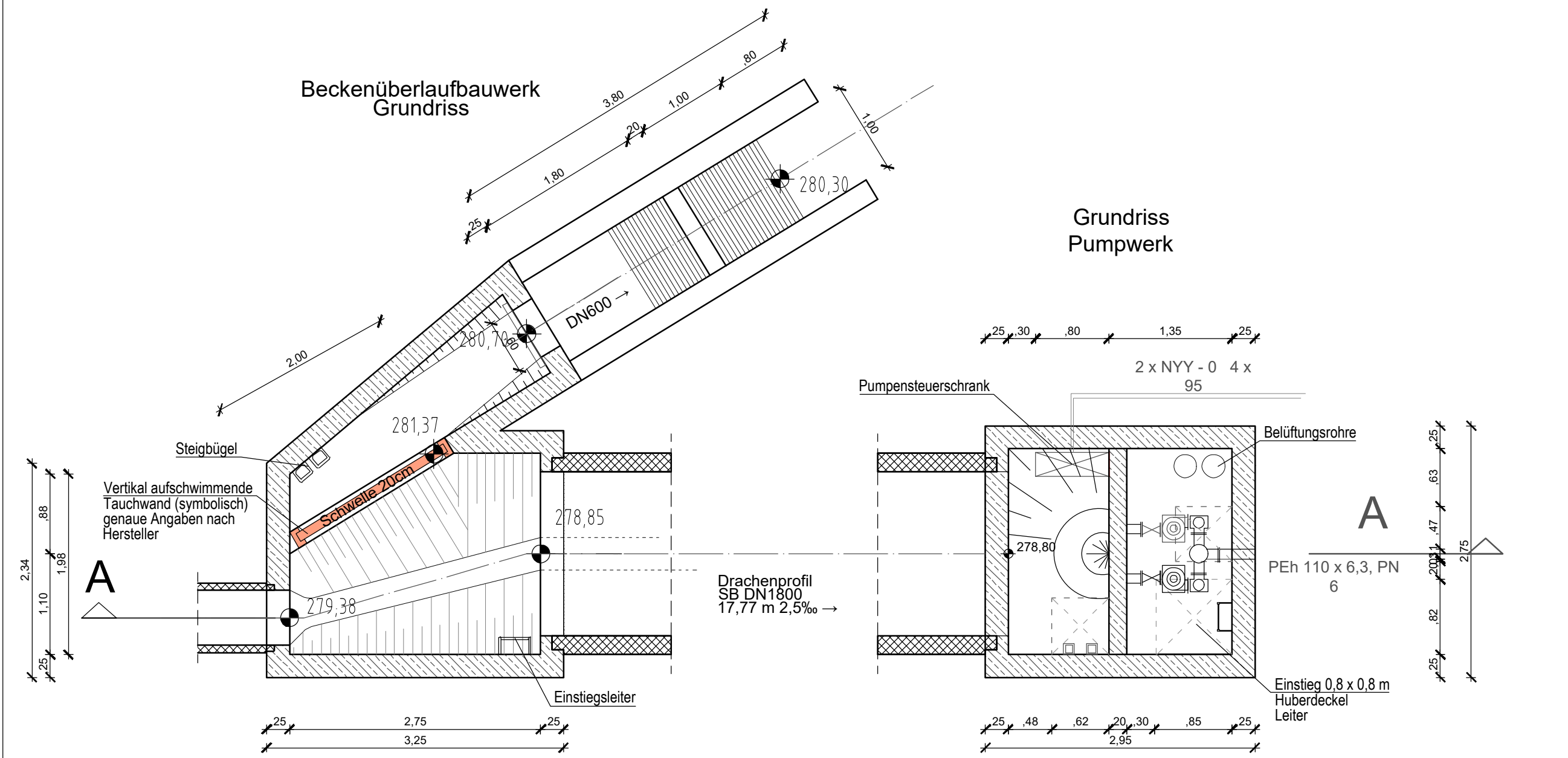
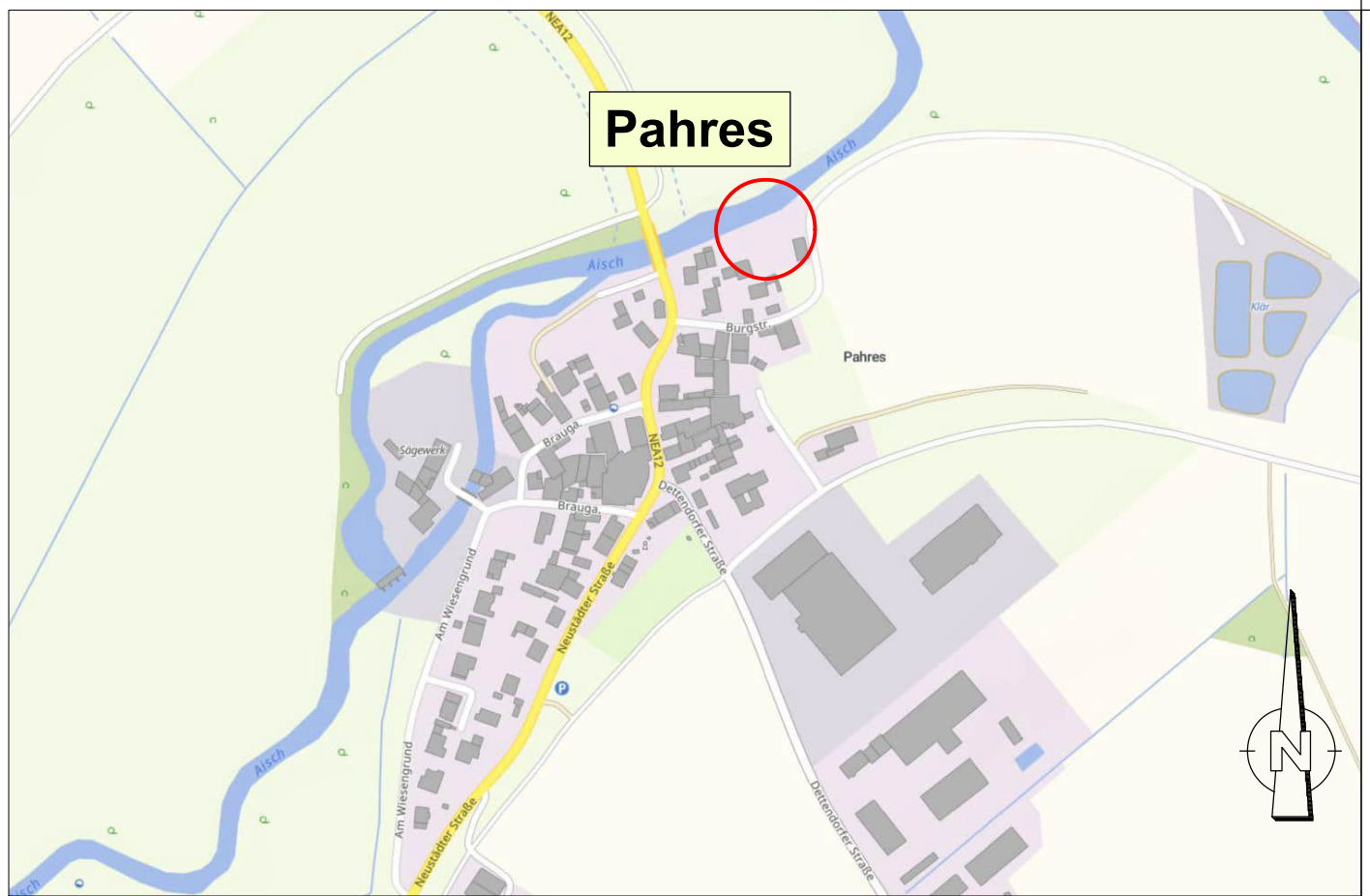
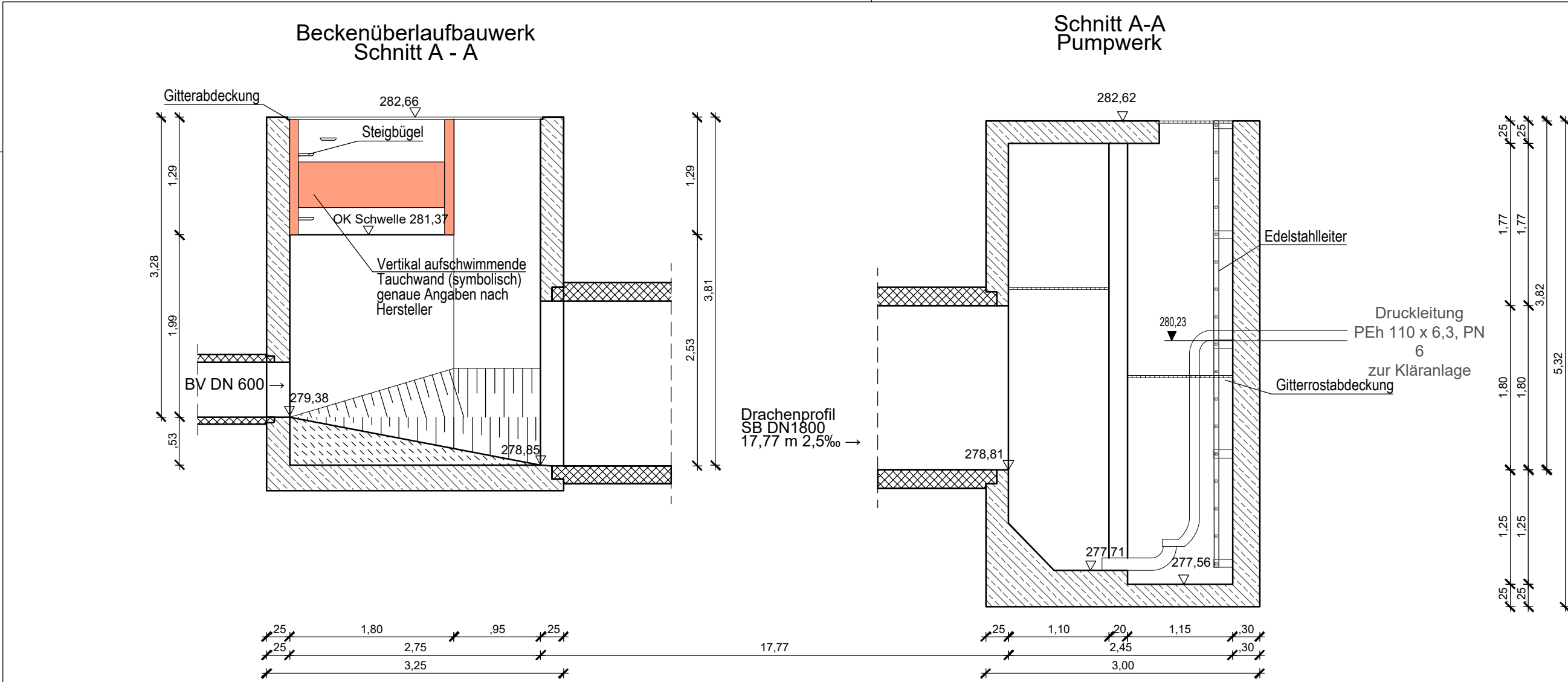
Projekt-Nr.:
Plan-Nr.: 4.03
Beilage-Nr.:

	Datum	Name
entw.	13.07.26	Härtfelder
gez.	13.07.26	Weis
gepr.	13.07.26	Härtfelder

Bad Windsheim / Feuchtwangen

.....
(Unterschrift HT)

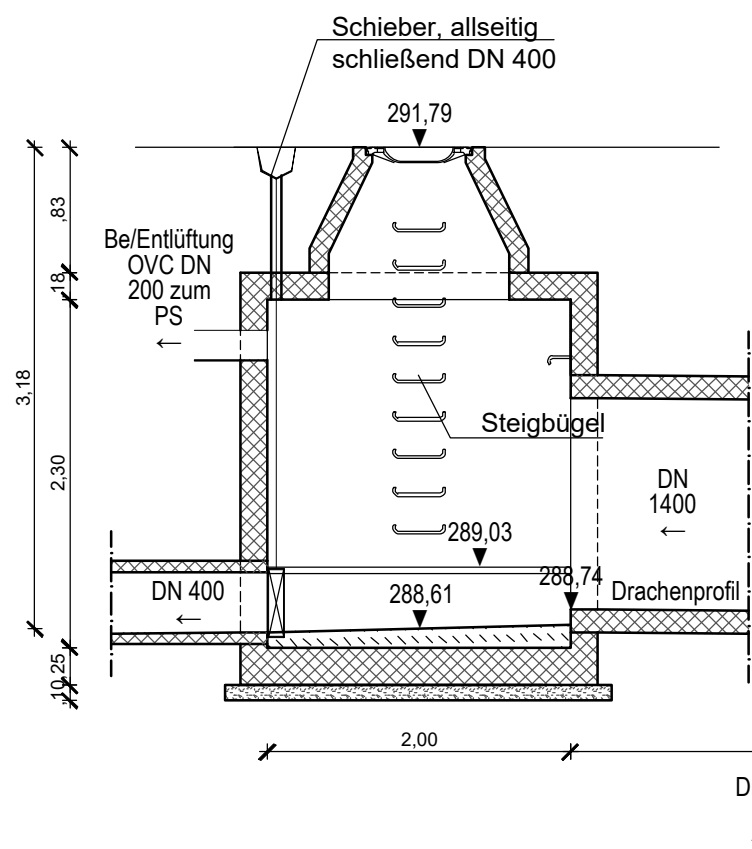
.....
(Unterschrift Auftraggeber)



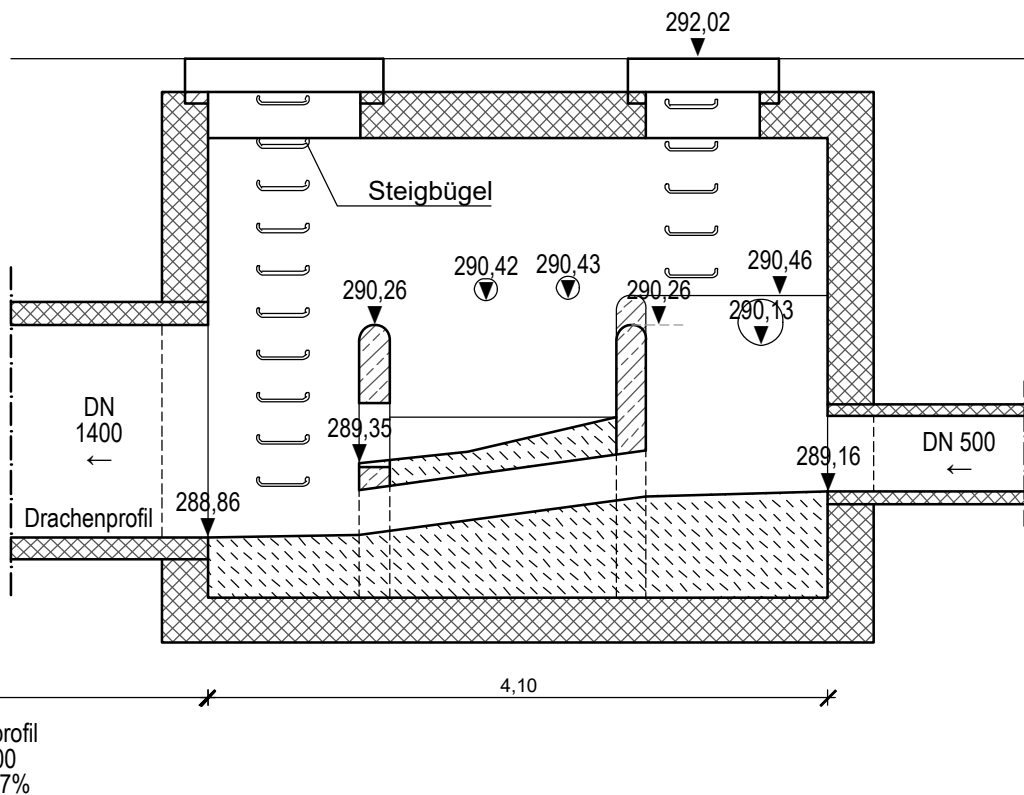
Stand 13.07.2026

Stand 13.07.2026		verwendetes Lagesystem		ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)		
		verwendetes Höhensystem		DHHN2016, NHN (EPSG 7837)		
Nr.:	Änderung:			gepr.		
Vorhaben: Mischwasserbehandlung Gemeinde Gutenstetten Vorhabensträger: Gemeinde Gutenstetten Landkreis: Neustadt an der Aisch - Bad Windsheim				Projekt-Nr.:		
				Plan-Nr.: 4.04		
				Beilage-Nr.:		
Entwurfsplanug Lage und Bauwerksplan SKO Pahres					Datum	
				entw.	13.07.26	Härtfelder
				gez.	13.07.26	Weis
				gepr.	13.07.26	Härtfelder
Maßstab: 1 : 50 1 : 200 1 : 5000	HÄRTFELDER IT GmbH Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH 91438 BAD WINDSHEIM - Eisenbahnstraße 1 Tel.: 09841/68998-0 Fax: 09841/68998-8 91555 FEUCHTWANGEN - Ansbacher Straße 20 Tel.: 09852/90819-0 Fax: 09852/90819-8			Bad Windsheim / Feuchtwangen		
				 (Unterschrift HT)		
				 (Unterschrift Auftraggeber)		

Schacht 306013

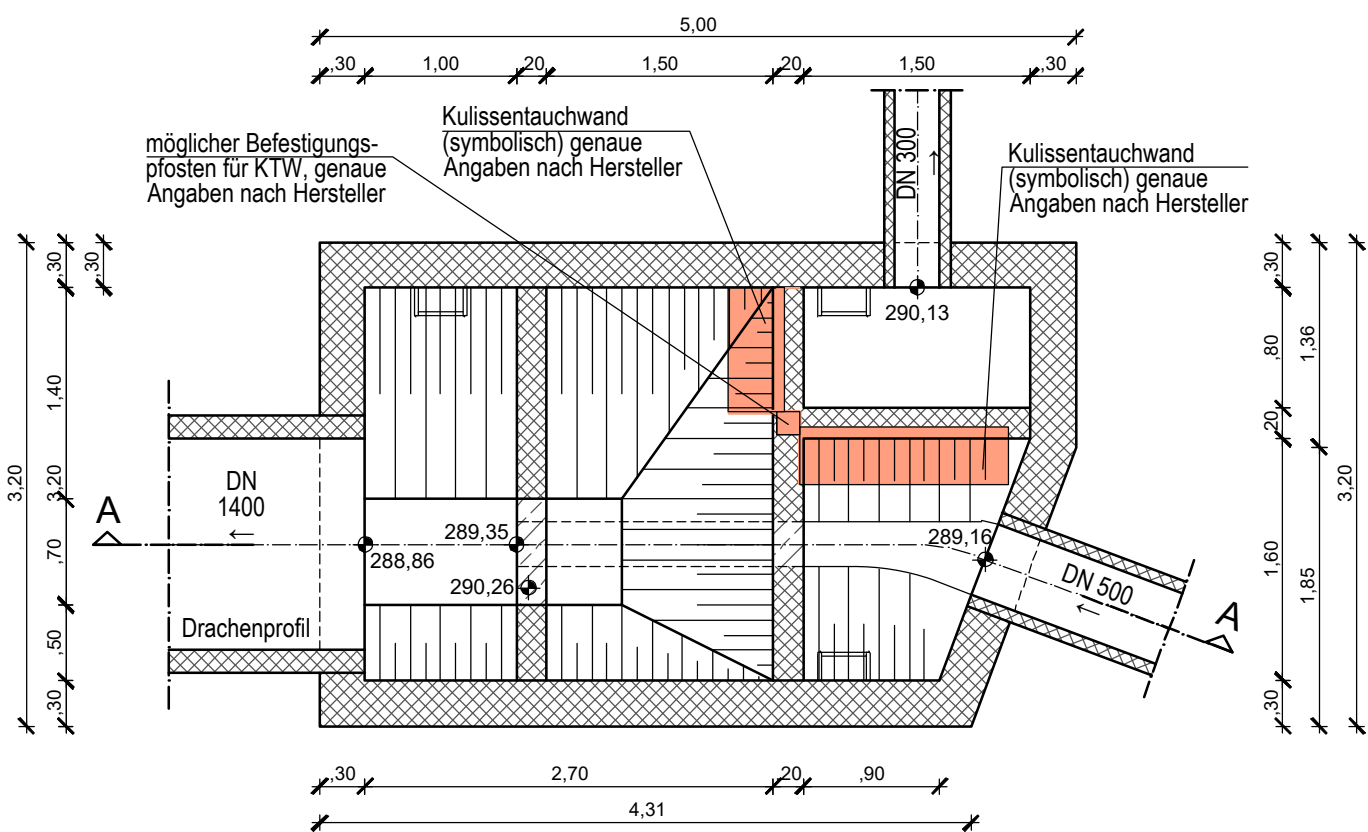


RÜ Kleinsteinach
306RUE01



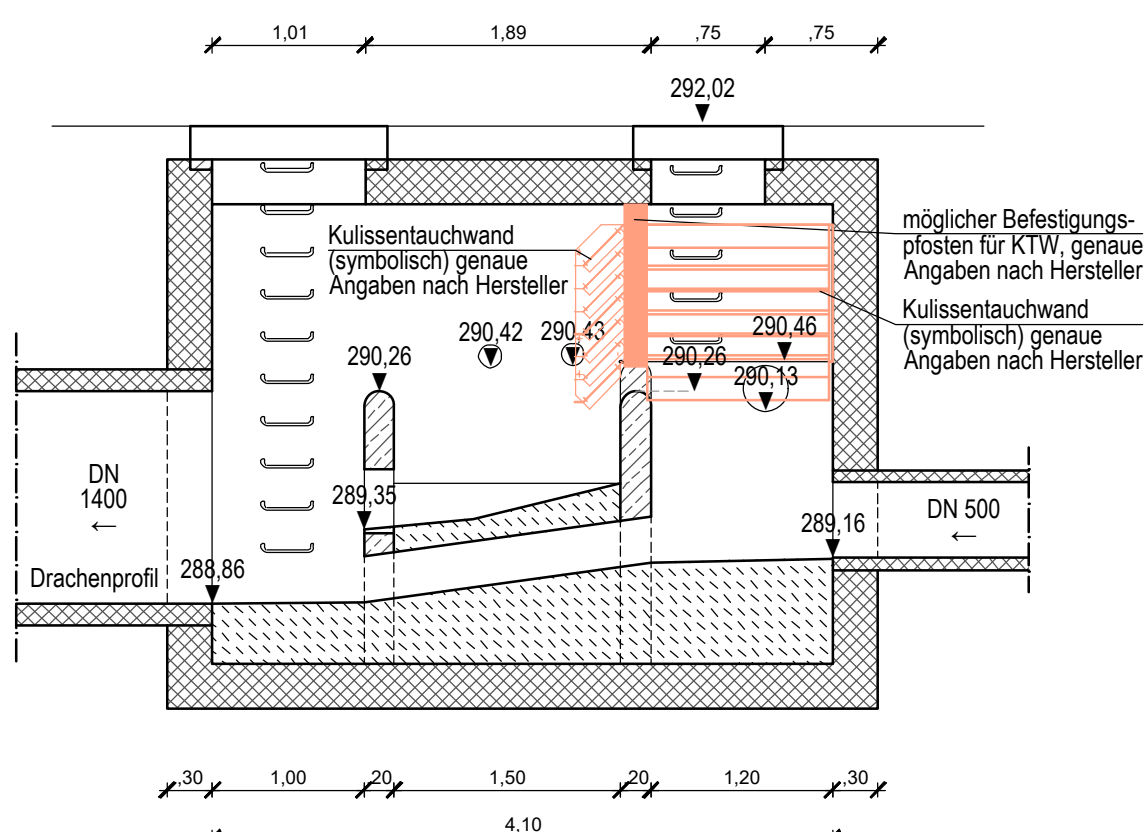
Grundriss

- untere Rohrebene -
M 1:50



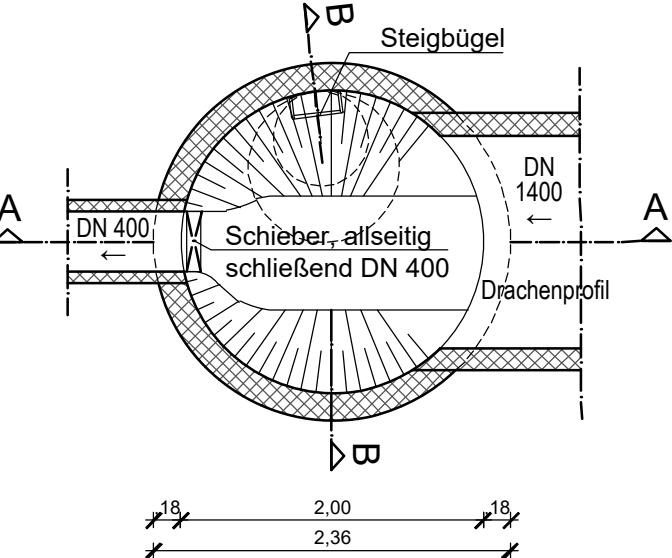
Schnitt A - A

- untere Rohrebene -
M 1:50



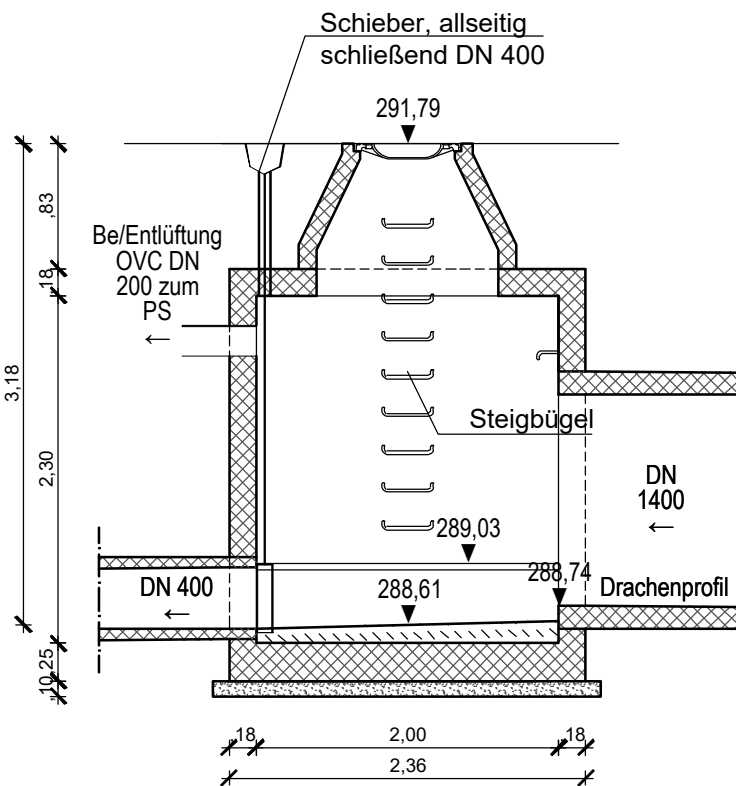
Grundriss

M 1:50



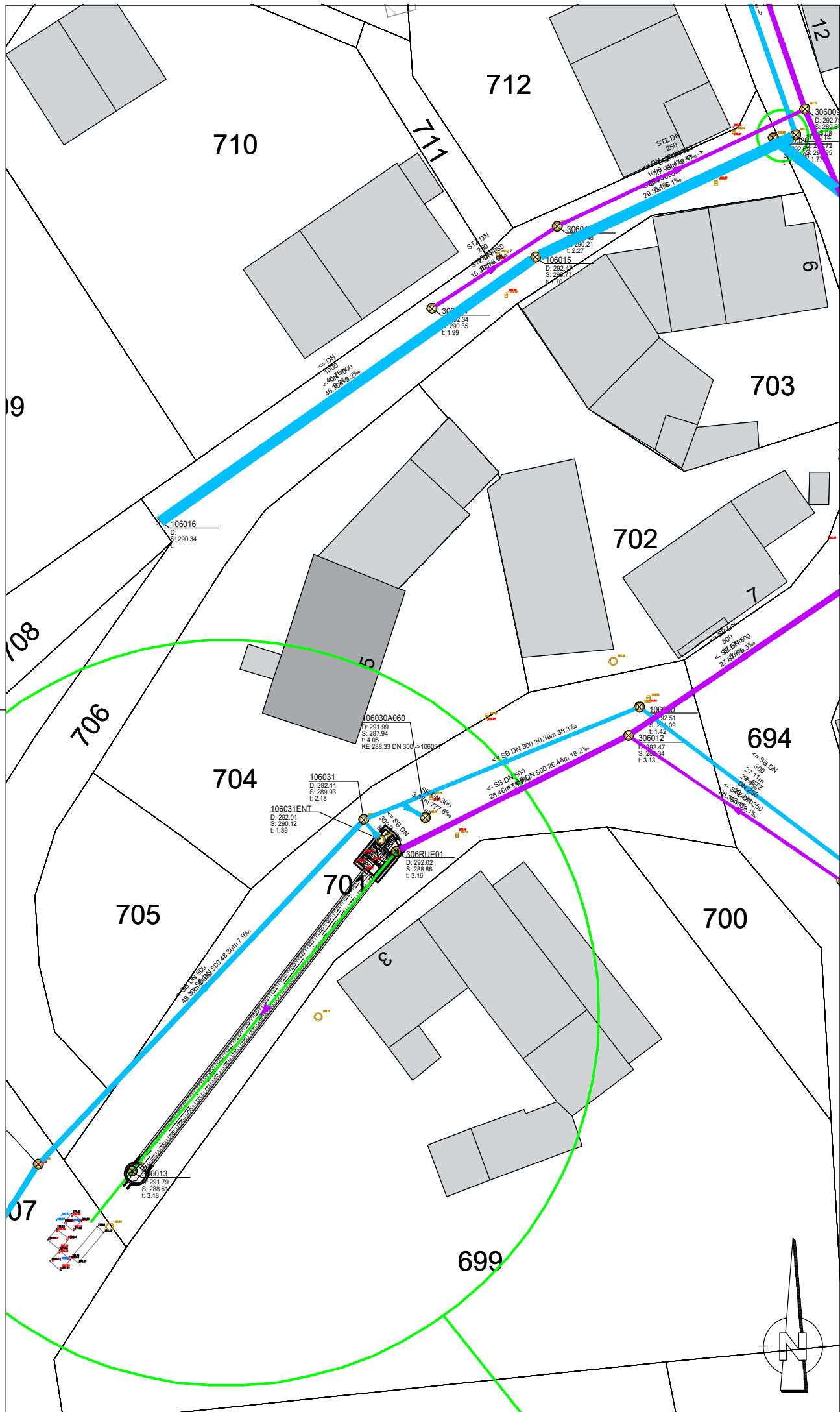
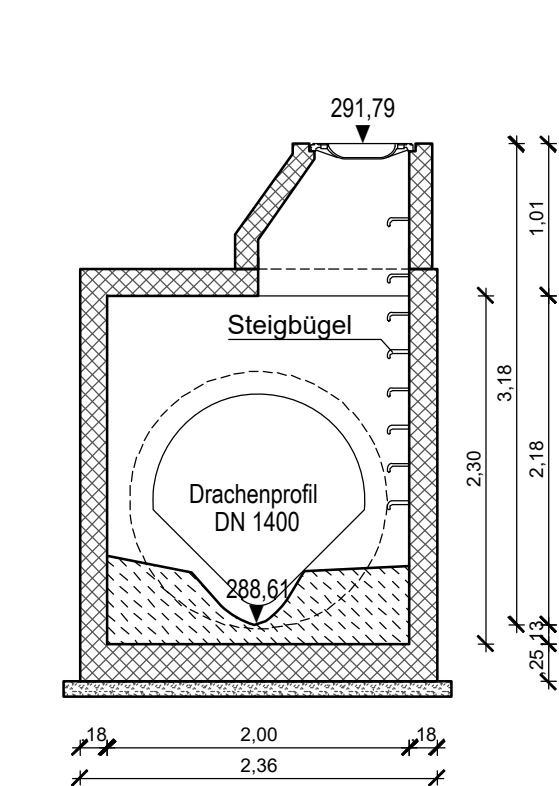
Schnitt A - A

M 1:50

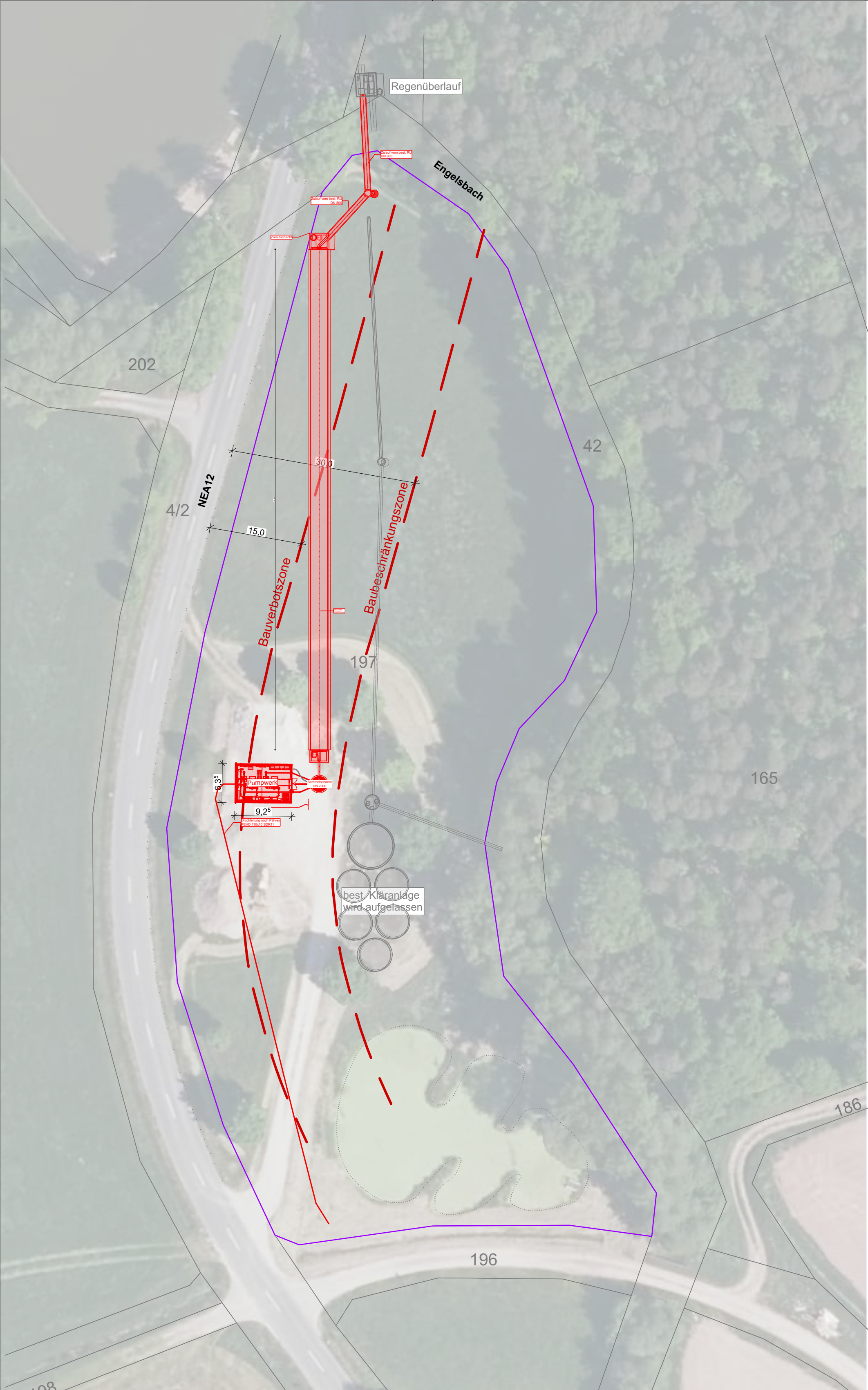


Schnitt B - B

M 1:50



Stand 13.07.2026		verwendetes Lagesystem	ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)
		verwendetes Höhensystem	DHHN2016, NHN (EPSG 7837)
Nr.:	Änderung:		
Vorhaben:		Projekt-Nr.:	
Vorhabensträger:		Plan-Nr.:	
Landkreis:		Beilage-Nr.:	
Entwurfsplanug Lage und Bauwerksplan SKO Kleinsteinach		Datum	Name
		entw.	13.07.26 Härtfelder
		gez.	13.07.26 Weis
		gepr.	13.07.26 Härtfelder
Maßstab:		Bad Windsheim / Feuchtwangen	
1 : 50		HÄRTFELDER IT GmbH	
1 : 500		Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH	
1 : 5000		91555 FEUCHTWANGEN - Ansbacher Straße 20	
		Tel.: 09852/90819-0 Fax: 09852/90819-8	
		 (Unterschrift HT)	
		 (Unterschrift Auftraggeber)	



Legende:

Bauwerk Planung

Bauwerk Bestand

▽ = OK Fertigbau

△ = UK Fertigbau

▼ = OK Rohbau

▲ = UK Rohbau

Deckendurchbruch

Wanddurchbruch

Bodenschlitz

Bodendurchbruch

Abbruch

S = Sanitär

H = Heizung

E = Elektro

L = Lüftung

G = Gas

FD = Fundamentdurchbruch

FA = Fundamentaussparung

FS = Fundamentschlitz

WD = Wanddurchbruch

WA = Wandaussparung

WS = Wandschlitz senkrecht

WW = Wandschlitz waagerecht

DD = Deckendurchbruch

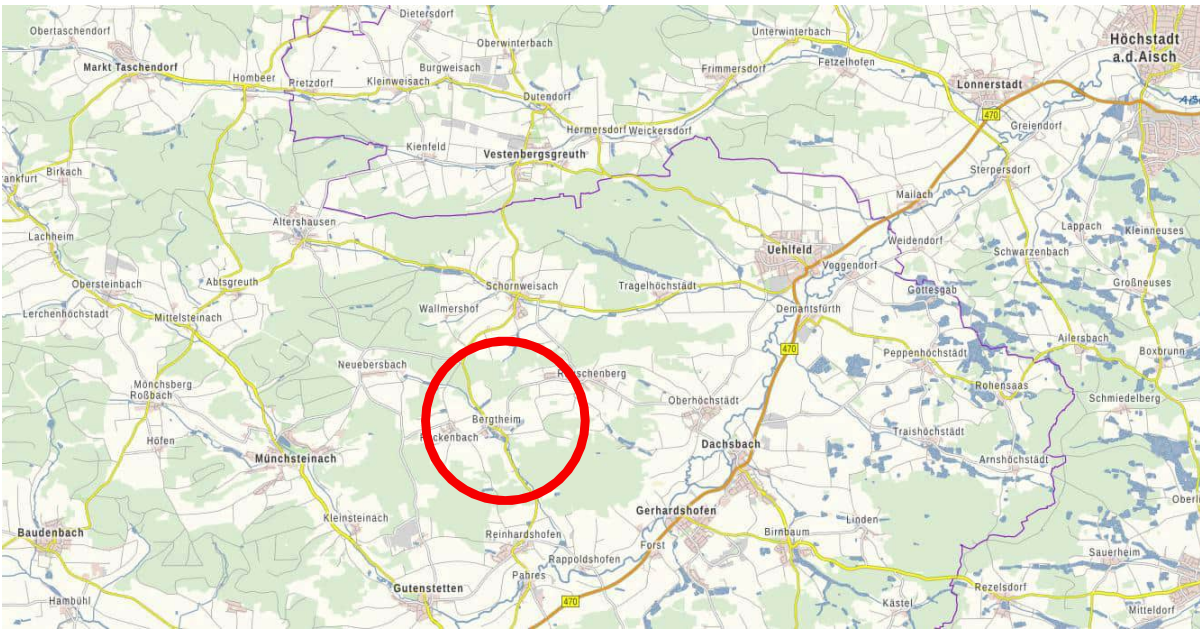
DA = Deckenaussparung

DS = Deckenschlitz

FBS = Fußbodenschlitz

FBA = Fußbodenaussparung

Entwurf Mischwasserbehandlung



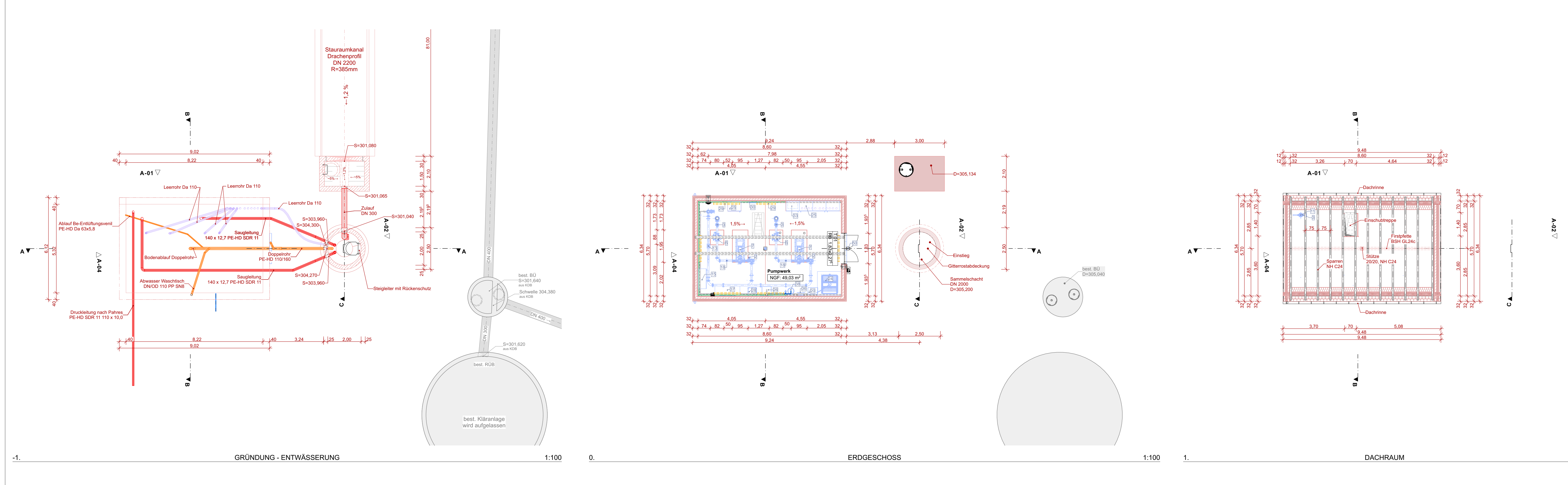
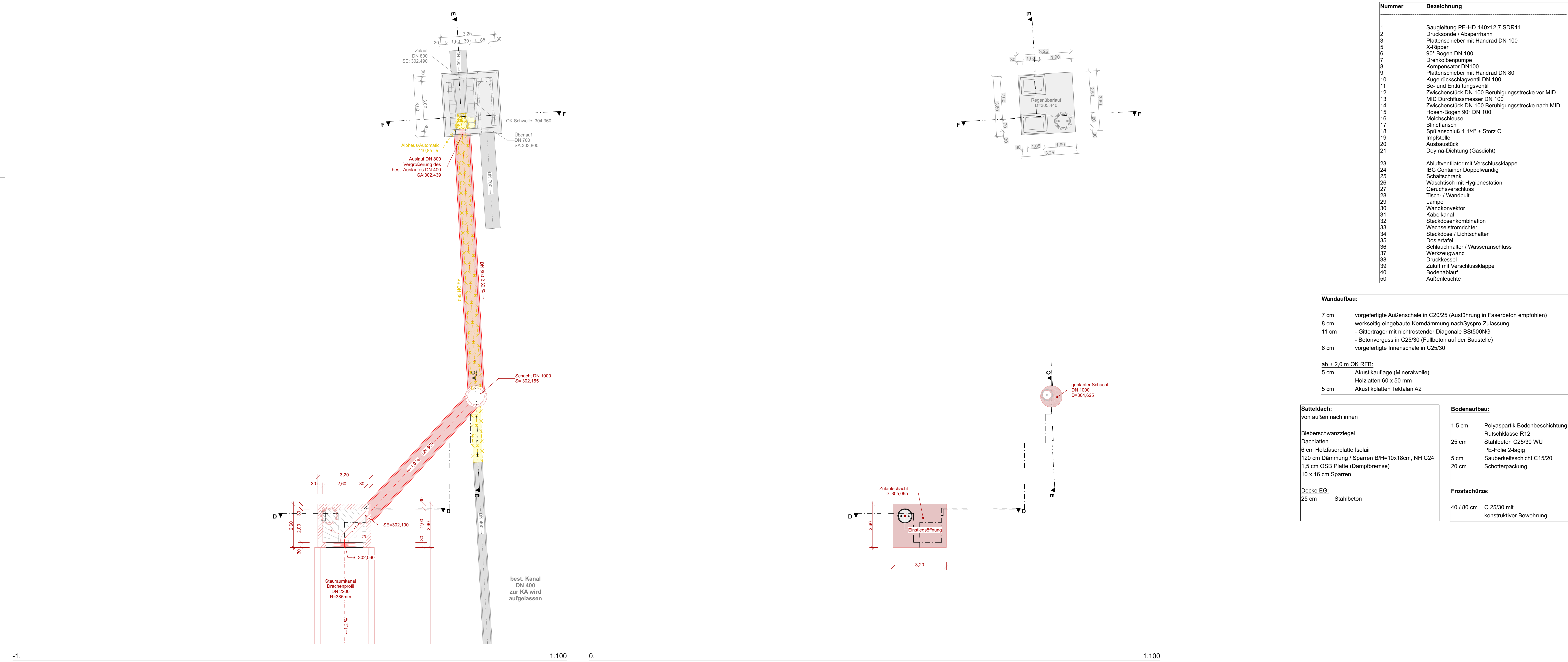
± 0,00 = 305,28 m üNNH = OK FFB EG

2.00 - Übersichtslageplan

BAUVORHABEN: SKO Bergtheim 91468 Gutenstetten Flurstück Nr.: 197 Gemarkung: Bergtheim	
Bauherr Gutenstetten	Entwurfsverfasser Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH
1. Bürgermeister Dietmar Rückert Schulstraße 11 91468 Gutenstetten	Dipl. Ing. (FH) Uwe Härtfelder Eisenbahnstraße 1 91438 Bad Windsheim Tel: 09841 / 68 99 8-0 Mail: info@haertfelder-it.de

2.00

Maßstab	Blattgröße	Datum	Planersteller:in
1:500	490 x 490 A0	20.07.26	Eckart / Naumann
Lagesystem: ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)		Höhensystem: DHHN2016 NHN (EPSG 7837)	
Pfad: /Volumes/Projekte_Neu/Abwasserbeseitigung Aischtal/BGMU-24-027_Druckunterlagen und Pumpstationen/03 Planungsphase/ArchCAD/PW Bergtheim_mit Hotlink.pln			



Entwurf Mischwasserbehandlung



± 0,00 = 305,28 m üNN = OK FFB EG

2.01 - Grundrisse

BAUVORHABEN:

SKO Bergheim

91468 Gutenstetten

Flurstück Nr.: 197

Gemarkung: Bergheim

Bauherr

Gutenstetten

1. Bürgermeister Dietmar Röckert

Schulestraße 11

91468 Gutenstetten

Entwurfsverfasser

Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH

Dipl. Ing. (FH) Uwe Härtfelder

Eisenbahnstraße 1

91438 Bad Windsheim

Tel: 09841 / 68 99 8-0

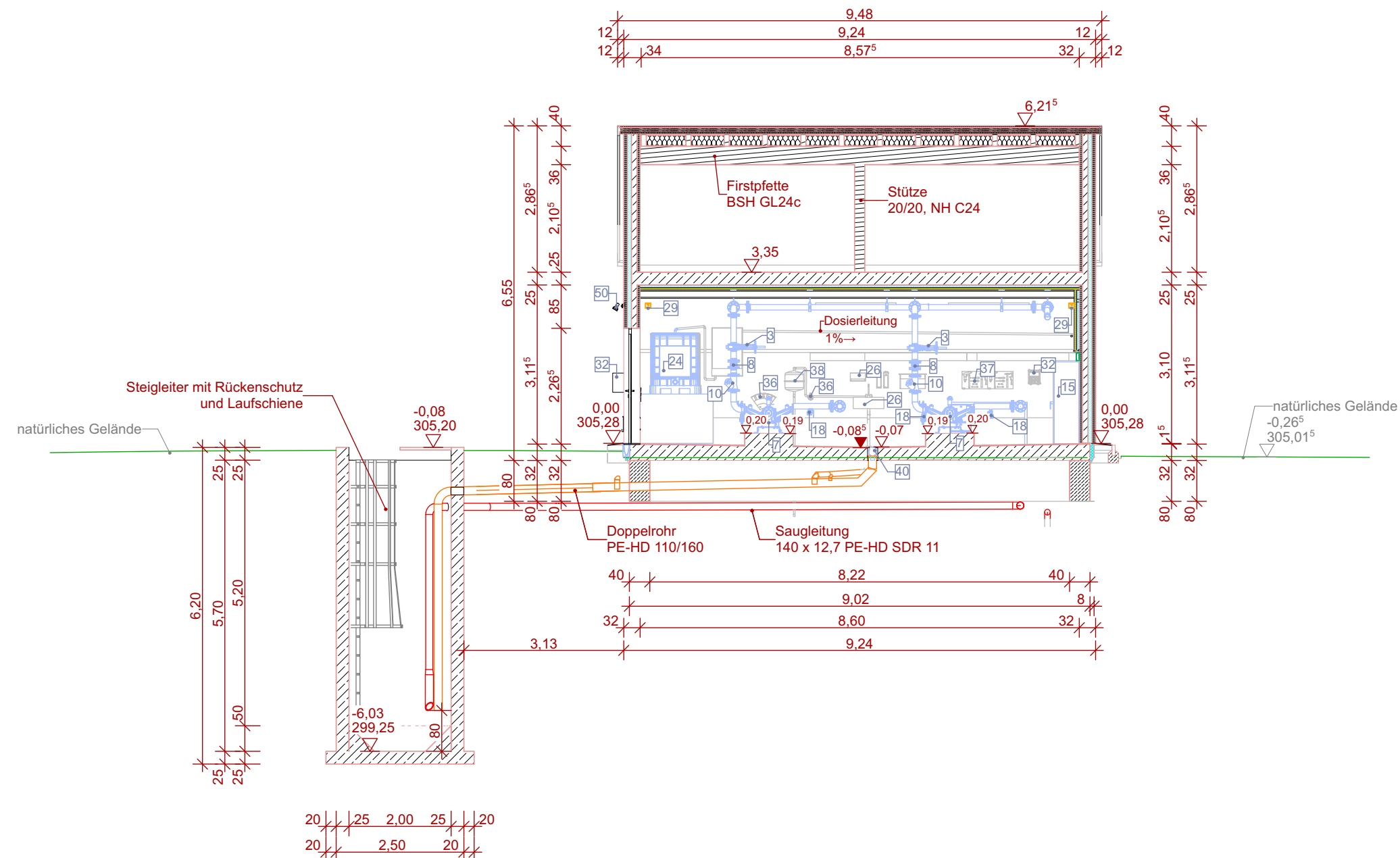
Mail: info@haertfelder-it.de



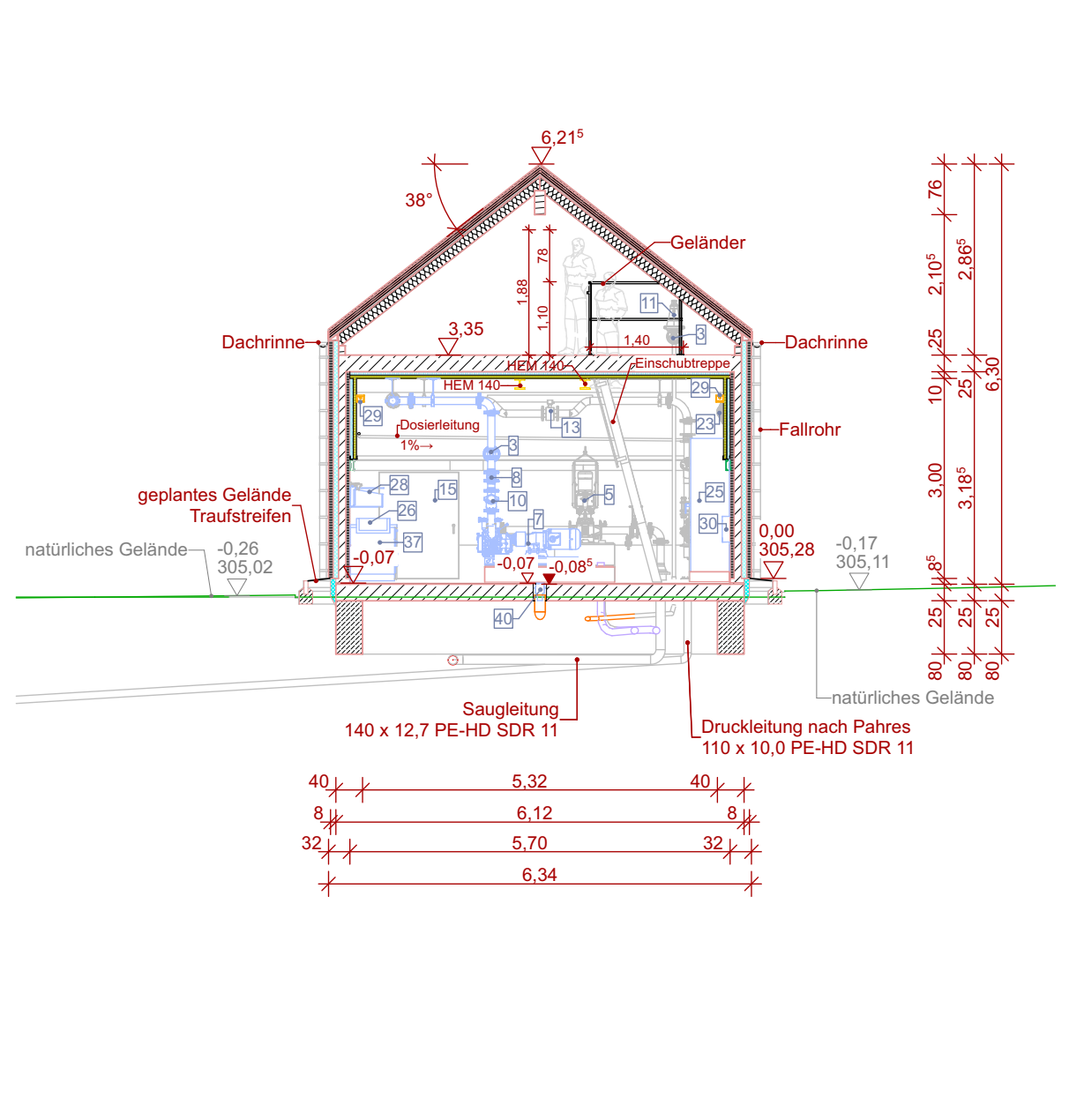
2.01

Maßstab	Blattgröße	Datum	Planerstellerin
1:100	1.160 x 710 A0	20.07.26	Heidi Eckart
Lagesystem: ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)	Höhenystem: DHHN2016 NHN (EPSG 7837)		

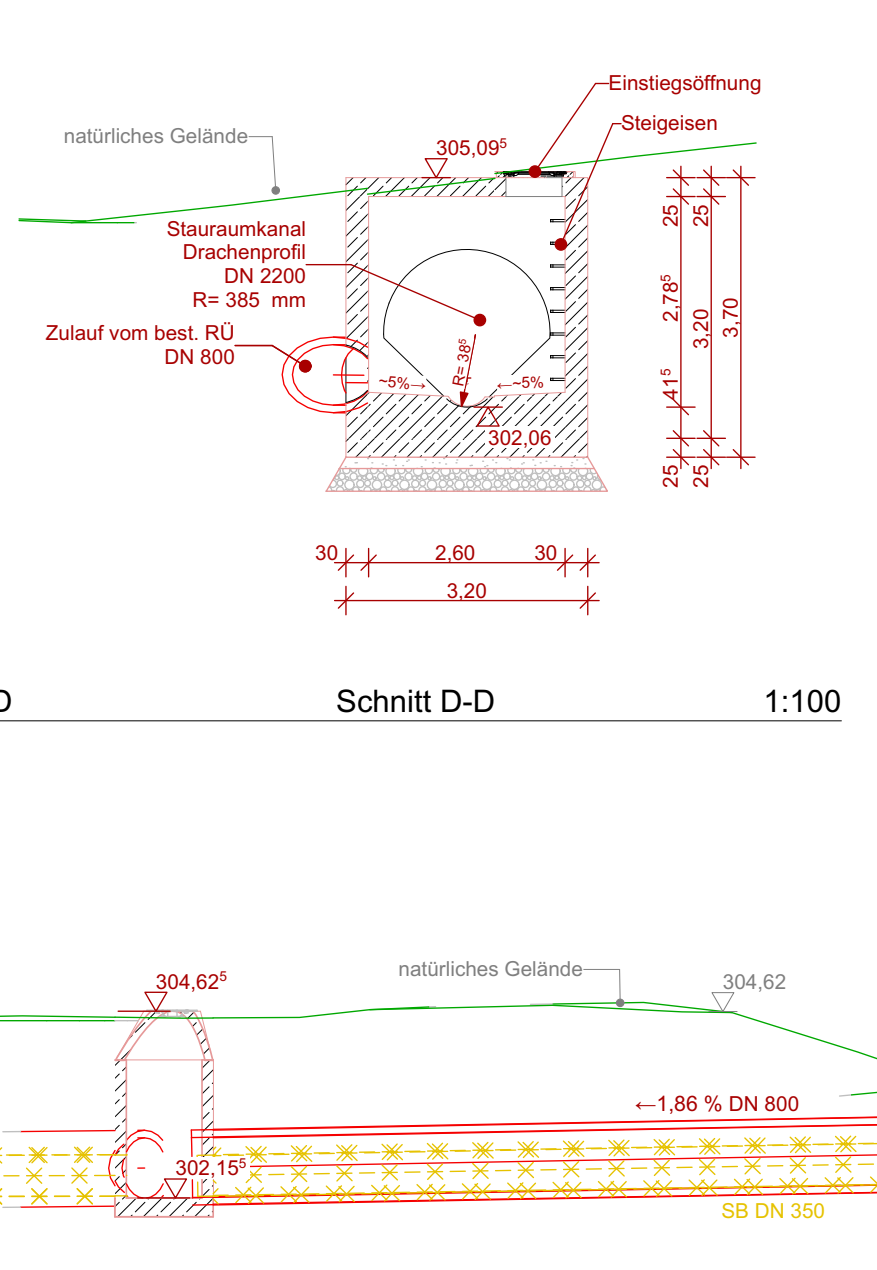
Plan: "Totwasserprojekt_Nachkalkulation_Mischwasserbehandlung_Bergheim_2026" - Zusatztabelle und Projektverzeichnis: Projektverzeichnis_Kapitel_Bergheim_2026.pdf



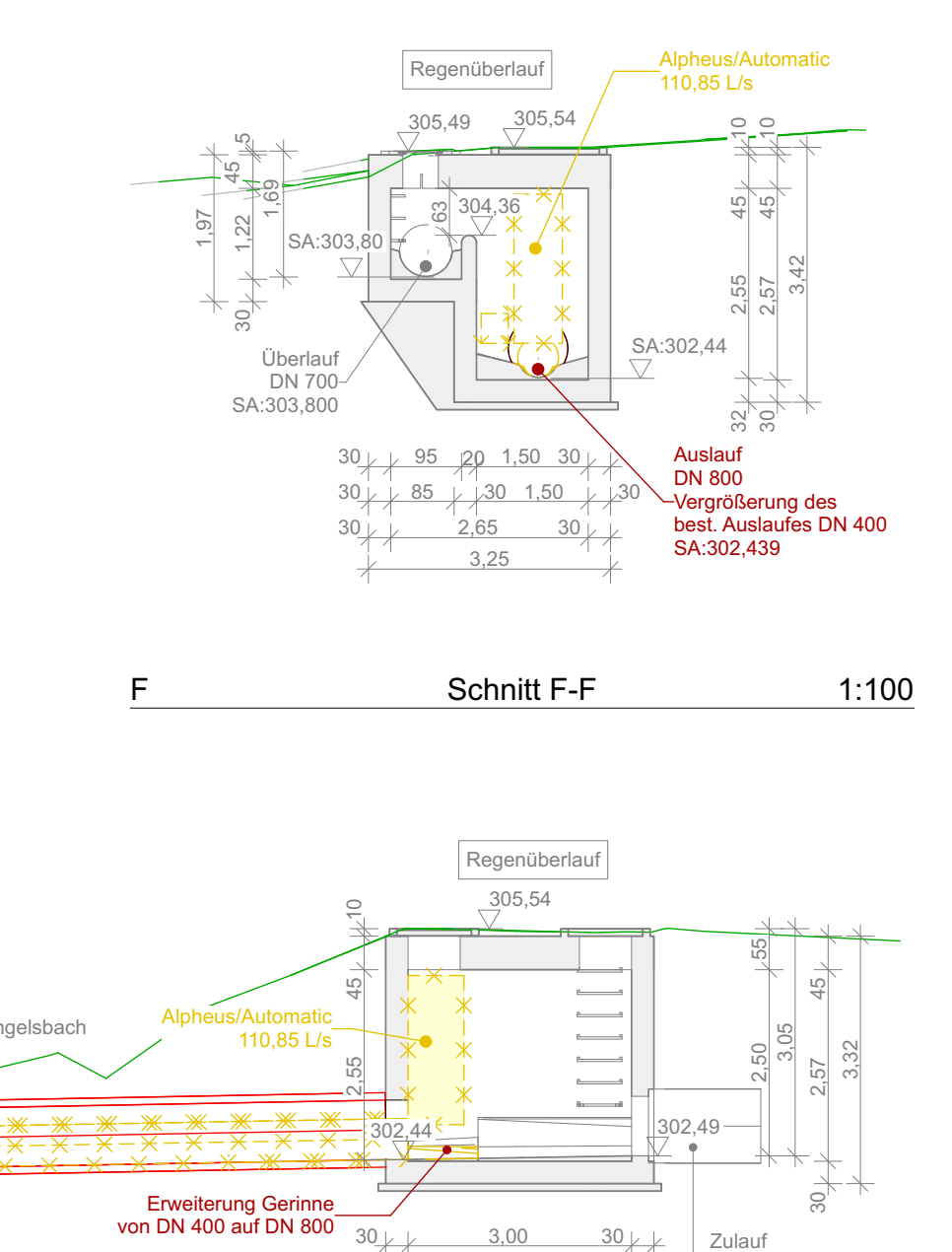
A Schnitt A-A 1:100



B Schnitt B-B 1:100



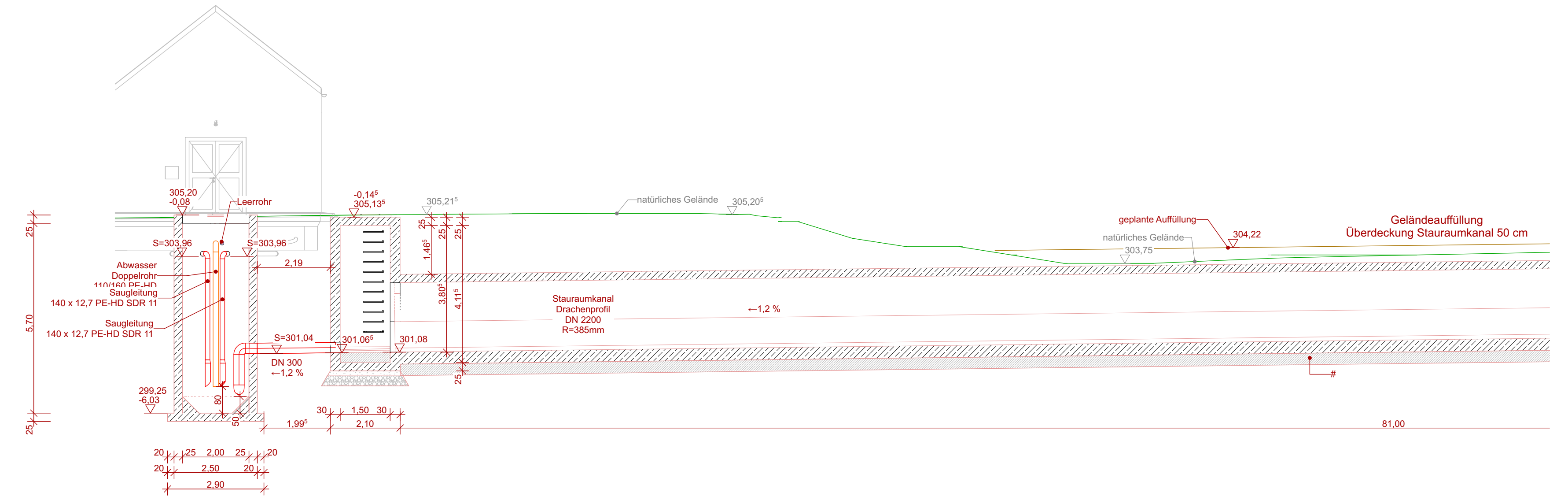
D Schnitt D-D 1:100



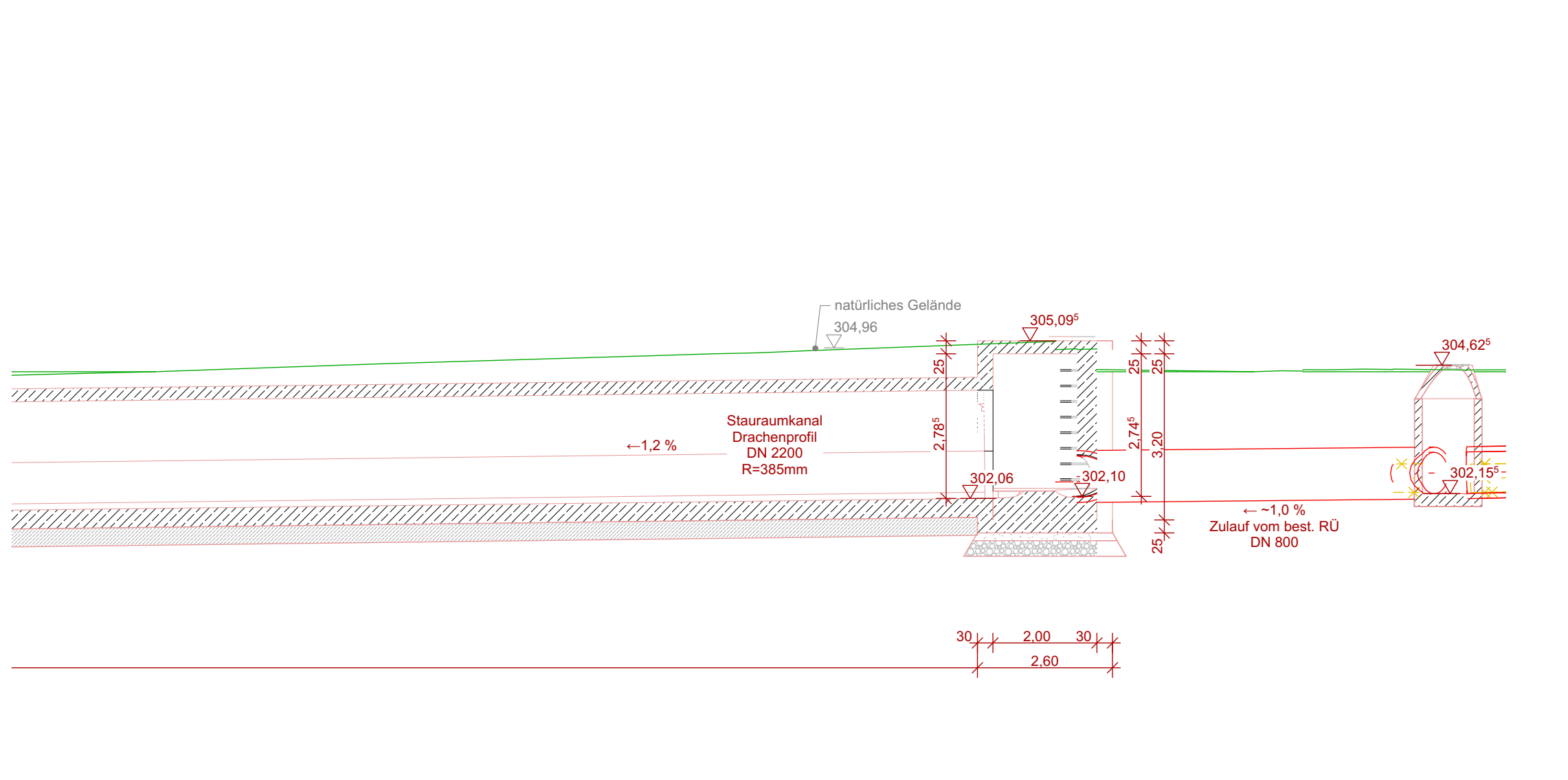
F Schnitt F-F 1:100



E Schnitt E-E 1:100



C Schnitt C-C 1:100



C Schnitt C 1:100

Nummer	Bezeichnung
1	Saugleitung PE-HD 140x12,7 SDR11
2	Drucksonde / Absperrhahn
3	Plattenschieber mit Handrad DN 100
5	X-Ripper
6	90° Bogen DN 100
7	Drehkolbenpumpe
8	Kompensator DN100
9	Plattenschieber mit Handrad DN 80
10	Zwischenstück DN 100 Beruhigungsstrecke vor MID
11	Be- und Entlüftungsventil
12	MID Durchflussmesser DN 100
13	Zwischenstück DN 100 Beruhigungsstrecke nach MID
14	Hosen-Bogen 90° DN 100
15	Molchschieuse
16	Blindeflansch
17	Spülanschluß 1 1/4" + Storz C
18	Impfstelle
19	Ausbaustück
20	Doyma-Dichtung (Gasdicht)
21	
23	Abluftventilator mit Verschlussklappe
24	IBC Container Doppelwandig
25	Schaltschrank
26	Waschtisch mit Hygienestation
27	Geruchsverschluss
28	Tisch- / Wandpult
29	Lampe
30	Wandkonvektor
31	Kabelkanal
32	Steckdosenkombination
33	Wechselstromrichter
34	Steckdose / Lichtschalter
35	Dosiertafel
36	Schlauchhalter / Wasseranschluss
37	Werkzeugwand
38	Druckkessel
39	Zuluft mit Verschlussklappe
40	Bodenablauf
40	Außenleuchte

Wandaufbau:	
7 cm	vorgefertigte Außenschale in C20/25 (Ausführung in Faserbeton empfohlen)
8 cm	werkseitig eingebaute Kerndämmung nach Syspro-Zulassung
11 cm	- Gitterträger mit nichtrostender Diagonale BS500NG
	- Betonverguss in C25/30 (Füllbeton auf der Baustelle)
6 cm	vorgefertigte Innenschale in C25/30
ab + 2,0 m OK RFB:	
5 cm	Akustikauflage (Mineralfolle)
	Holzlatzen 60 x 50 mm
5 cm	Akustikplatten Tektalan A2

Satteldach:	
von außen nach innen	
Bieberschwanzziegel	
Dachlatten	
6 cm Holzfaserplatte Isolair	
120 cm Dämmung / Sparren B/H=10x18cm, NH C24	
1,5 cm OSB Platte (Dampfbremse)	
10 x 16 cm Sparren	
Decke EG:	
25 cm	Stahlbeton
Bodenaufbau:	
1,5 cm	Polyaspartik Bodenbeschichtung
	Rutschklasse R12
25 cm	Stahlbeton C25/30 WU
	PE-Folie 2-lagig
5 cm	Sauberkeitsschicht C15/20
20 cm	Schotterpackung
Frostschürze:	
40 / 80 cm	C 25/30 mit konstruktiver Bewehrung

▽ = OK Fertigbau	⊠ Deckendurchbruch	⊠ Abbruch
△ = UK Fertigbau	⊠ Wanddurchbruch	
▼ = OK Rohbau	⊠ Bodenschlitz	
▲ = UK Rohbau	⊠ Bodendurchbruch	
S = Sanitär	FD = Fundamentdurchbruch	WW = Windschlitz waagrecht
H = Heizung	FA = Fundamenteausparung	DD = Deckendurchbruch
E = Elektro	FS = Fundamentschlitz	DA = Deckenausparung
L = Lüftung	WD = Wandausparung	DS = Deckenschlitz
G = Gas	WS = Windschlitz senkrecht	FBS = Fußbodenschlitz
		FBA = Fußbodenausparung

Entwurf Mischwasserbehandlung



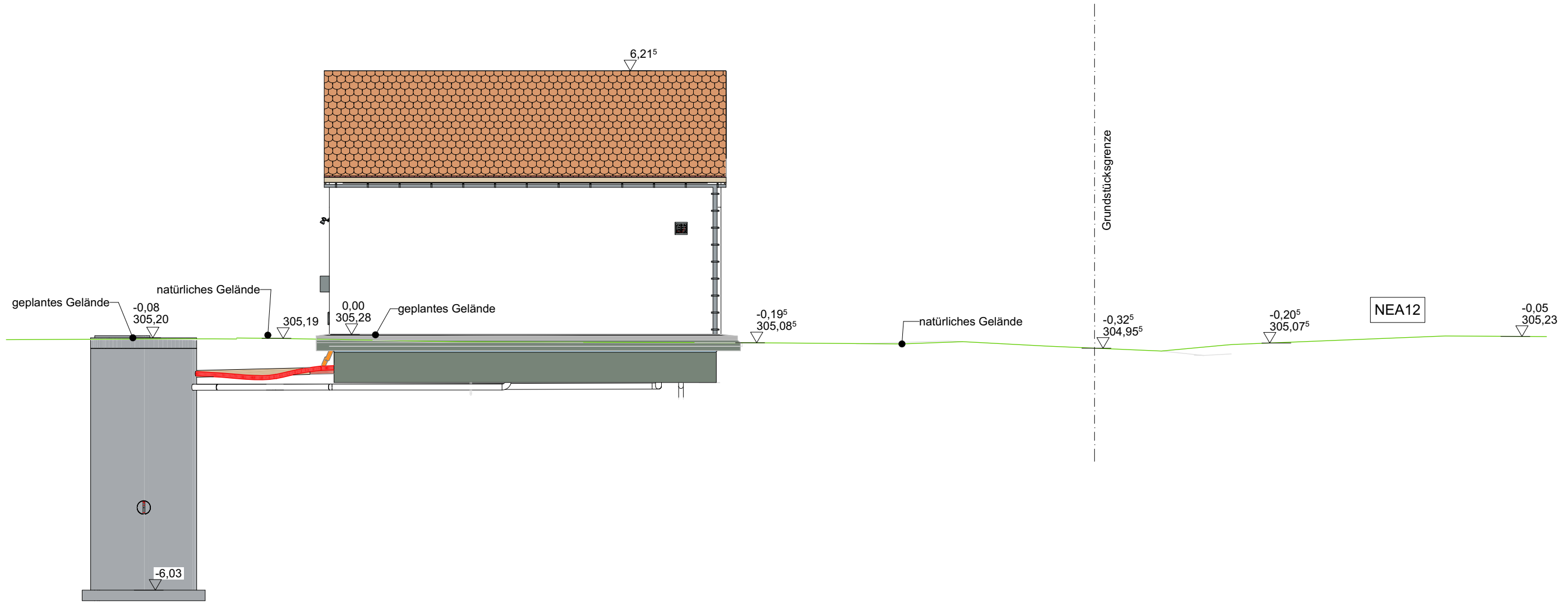
± 0,00 = 305,28 m üNNH = OK FFB EG

2.02 - Schnitte

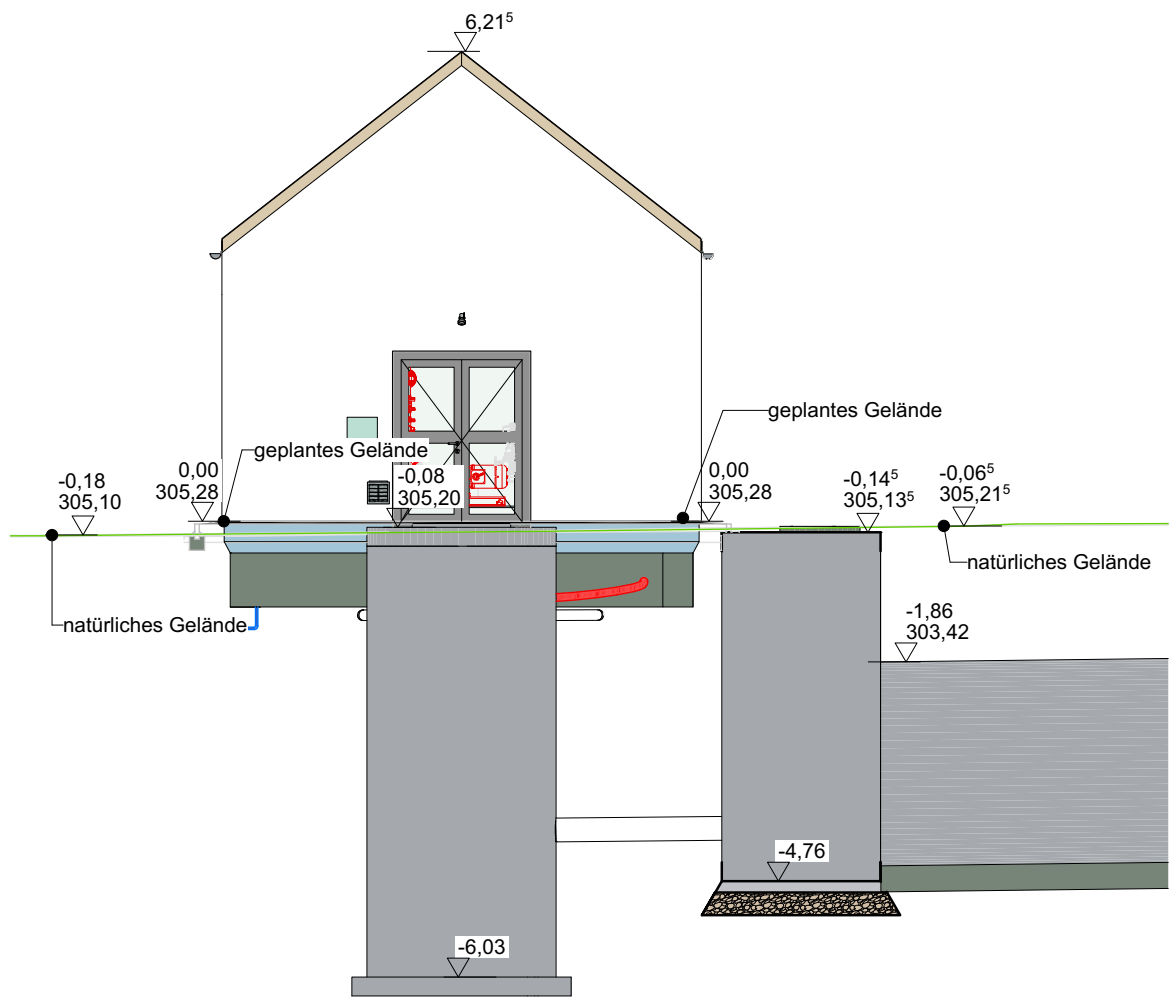
BAUVORHABEN:
SKO Bergheim
91468 Gutenstetten
Flurstück Nr.: 197
Gemarkung: Bergheim

Bauherr Gutenstetten	Entwurfsvorfaller Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH Dipl. Ing. (FH) Uwe Härtfelder Eisenbahnstraße 1 91438 Bad Windsheim Tel: 09841 / 68 99 8-0 Mail: info@haertfelder-it.de
--------------------------------	---

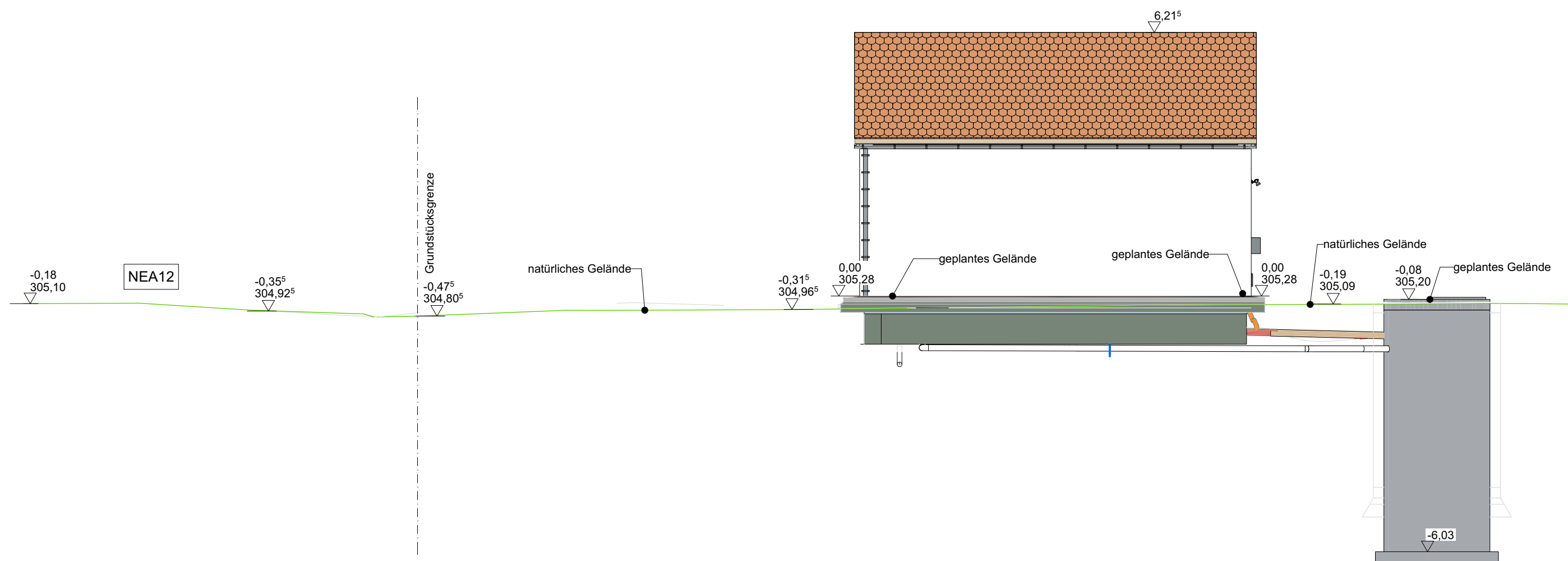
2.02			
Maßstab	Blattgröße	Datum	Planersteller:in
1:100	1.160 x 400 A0	20.07.26	Heidi Eckart
Lagesystem: ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)		Höhensystem: DHHN2016 NHN (EPSG 7837)	
Pfad: \Volumes\Projekte_Neu\Abwasserbeseitigung Aischal\BGMU-24-027_Drucklegungen und Pumpstationen\03 Planungsphase\ArchCAD\PPV Bergheim_mit Hotlink.pln			



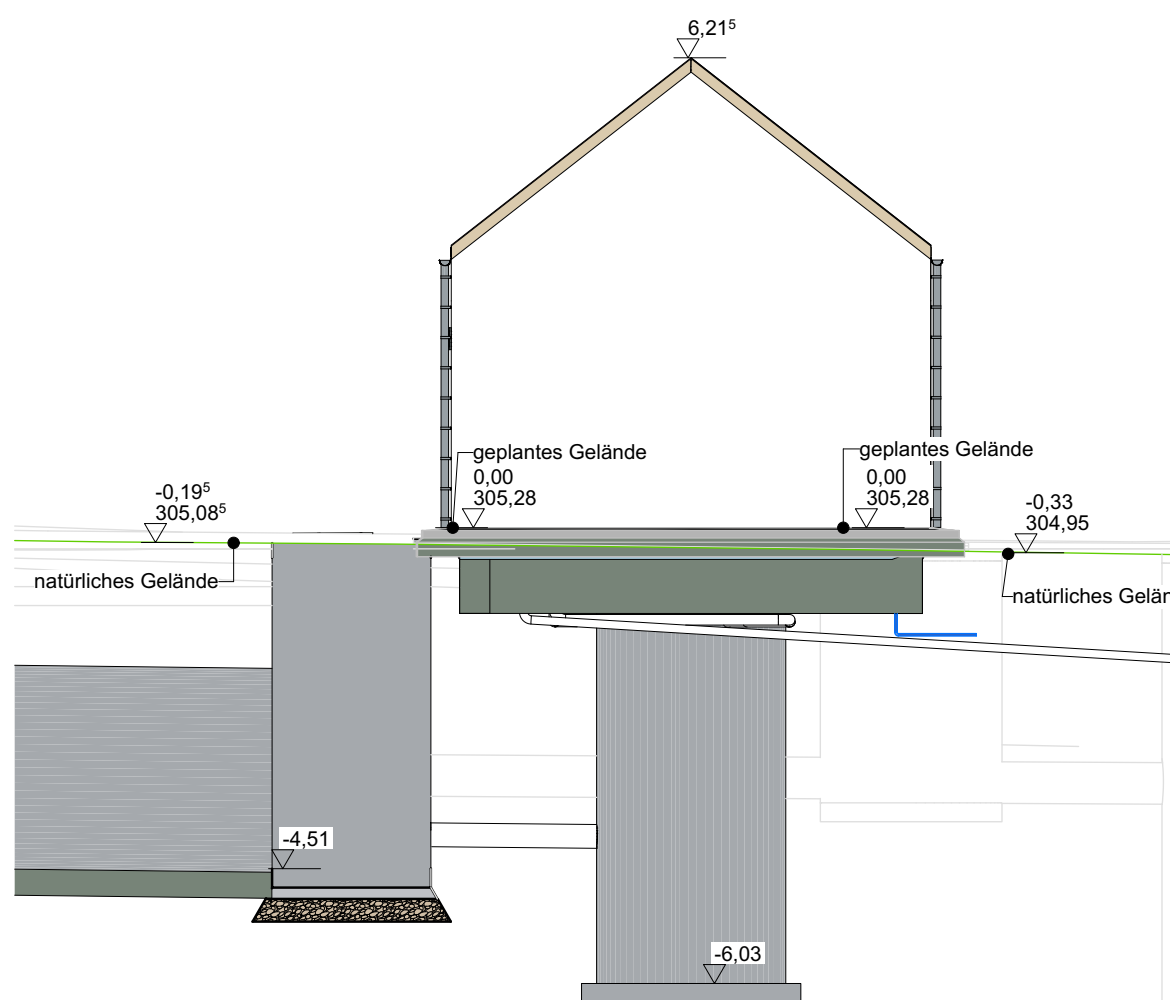
A-01 Ansicht Nord 1:100



A-02 Ansicht Ost 1:100



A-03 Ansicht Süd 1:100



A-04 Ansicht West 1:100

▽ = OK Fertigbau △ = UK Fertigbau ▼ = OK Rohbau ▲ = UK Rohbau	⊠ Deckendurchbruch ⊡ Wanddurchbruch ▤ Bodenschlitz ▥ Bodendurchbruch	⬭ Abbruch
S = Sanitär H = Heizung E = Elektro L = Lüftung G = Gas	FD = Fundamentdurchbruch FA = Fundamentaussparung FS = Fundamentschlitz WD = Wanddurchbruch WA = Wandaussparung WS = Wandschlitz senkrecht	WW = Wandschlitz waagerecht DD = Deckendurchbruch DA = Deckenaussparung DS = Deckenschlitz FBS = Fußbodenschlitz FBA = Fußbodenaussparung

Entwurf Mischwasserbehandlung



± 0,00 = 305,28 m üNNH = OK FFB EG

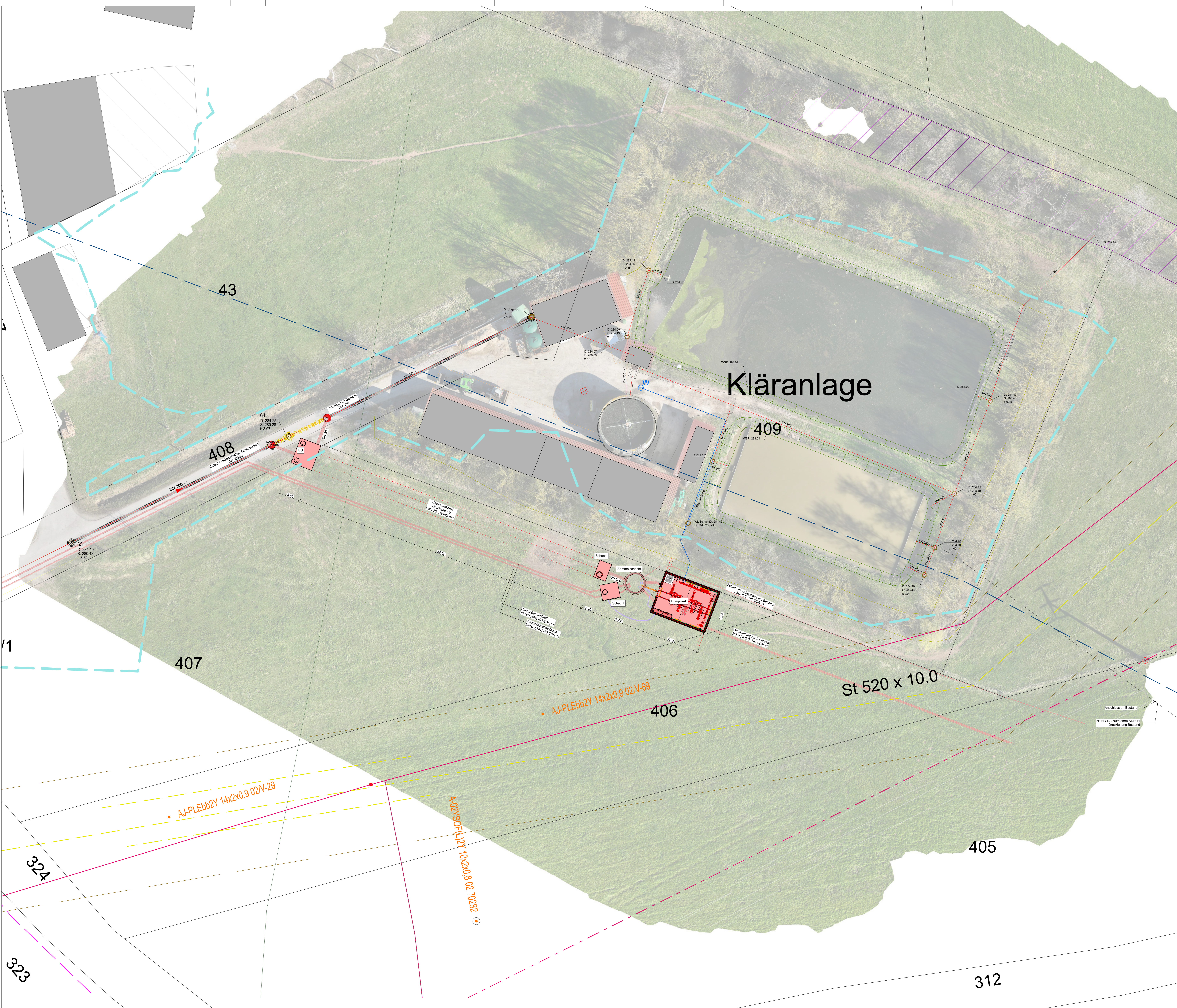
2.03 - Ansichten

BAUVORHABEN: SKO Bergtheim 91468 Gutenstetten Flurstück Nr.: 197 Gemarkung: Bergtheim	
Bauherr Gutenstetten	Entwurfsverfasser Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH
1. Bürgermeister Dietmar Rückert Schulstraße 11 91468 Gutenstetten	Dipl. Ing. (FH) Uwe Härtfelder Eisenbahnstraße 1 91438 Bad Windsheim Tel: 09841 / 68 99 8-0 Mail: info@haertfelder-it.de



2.03

Maßstab	Blattgröße	Datum	Planersteller:in
1:100	750 x 540 A0	20.07.2026	Heidi Eckart
Lagesystem: ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)		Höhensystem: DHHN2016 NHN (EPSG 7837)	
Pfad: C:\Users\heidl_eckart\PW Bergtheim_mit Hotlink.pn			



Zeichenerklärung:

BESTAND

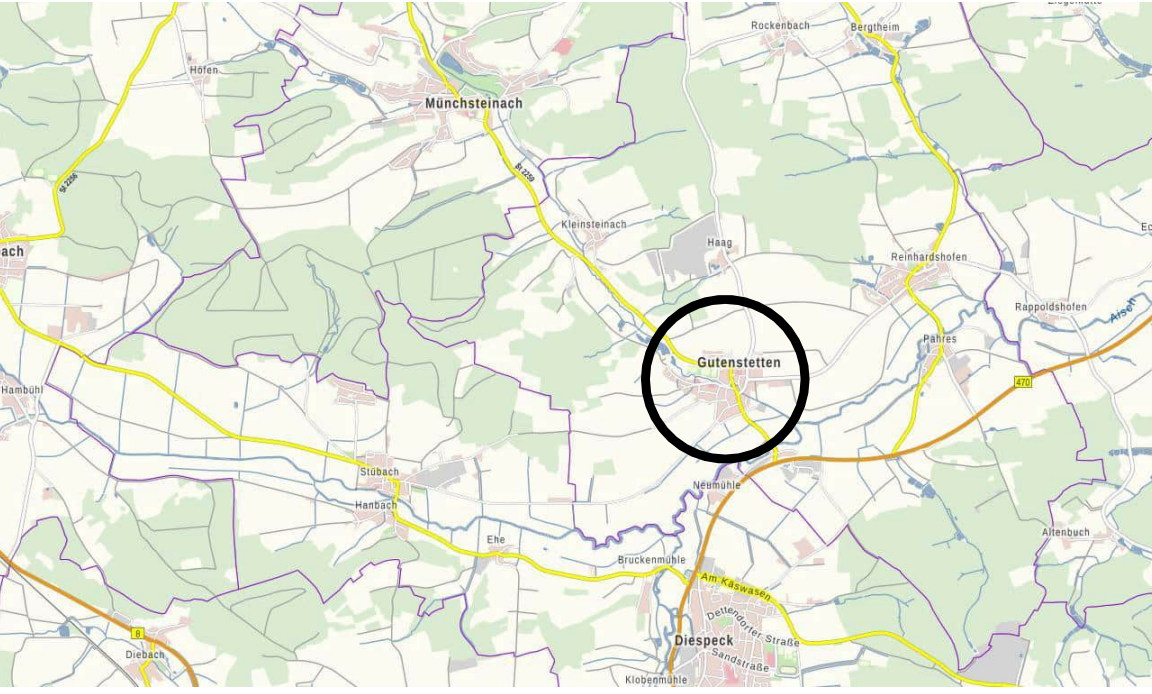
- | | |
|---|--|
| Digitale Flurkarte (DFK)
Quelle: Geobasisdaten
© Bayerische Vermessungs-
verwaltung, www.geodaten.bayern.de | best. Regenwasserkanal
best. Mischwasserkanal
best. Schmutzwasserkanal |
| Bauwerk Bestand | HQ100
60m Gewässer - Abstands-
streifen |
| Hochdruck Gasleitung
Hochdruck Gasleitung Schutzstreifen
N-Ergie Niederspannungskabel
N-Ergie Freileitung
N-Ergie Mittelspannung
N-Ergie Schutzrohr
Telekom Kabel | Ökoflächenkataster
aus Flurbereinigung |

PLANUNG

- | |
|-----------------|
| Druckleitung |
| Kanal |
| Bauwerk Planung |
| Bauwerk Abbruch |

▽ = OK Fertigbau △ = UK Fertigbau ▼ = OK Rohbau ▲ = UK Rohbau	Deckendurchbruch Wanddurchbruch Bodenschlitz Bodendurchbruch	Abbruch
S = Sanitär H = Heizung E = Elektro L = Lüftung G = Gas	FD = Fundamentdurchbruch FA = Fundamenteausparung FS = Fundamentschlitz WD = Wanddurchbruch WA = Wandaussparung WS = Wandschlitz senkrecht	WW = Wandschlitz waagrecht DD = Deckendurchbruch DA = Deckenaussparung DS = Deckenschlitz FBS = Fußbodenschlitz FBA = Fußbodenaussparung

Entwurf Mischwasserbehandlung

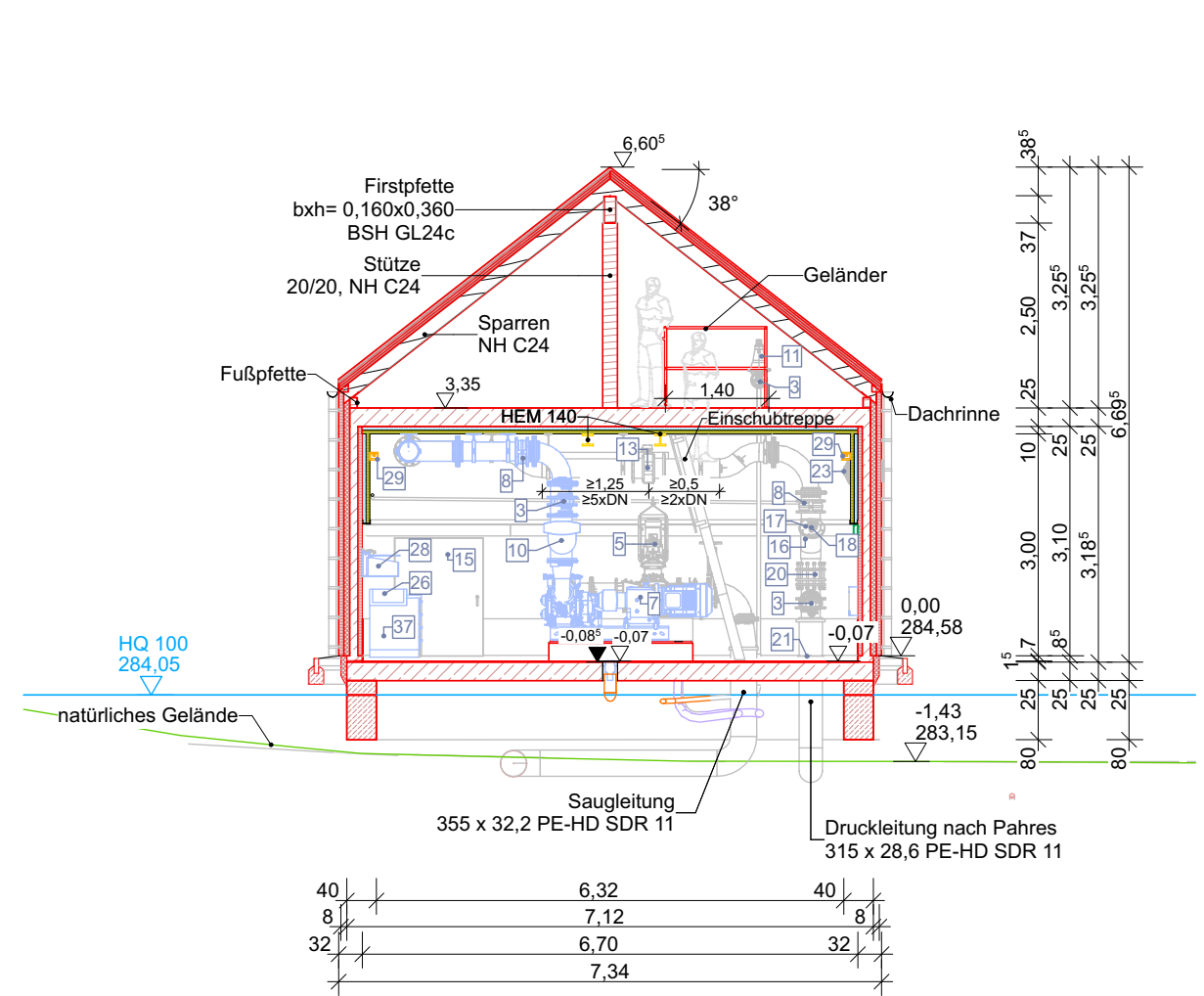


1.00 -
Übersichtslageplan

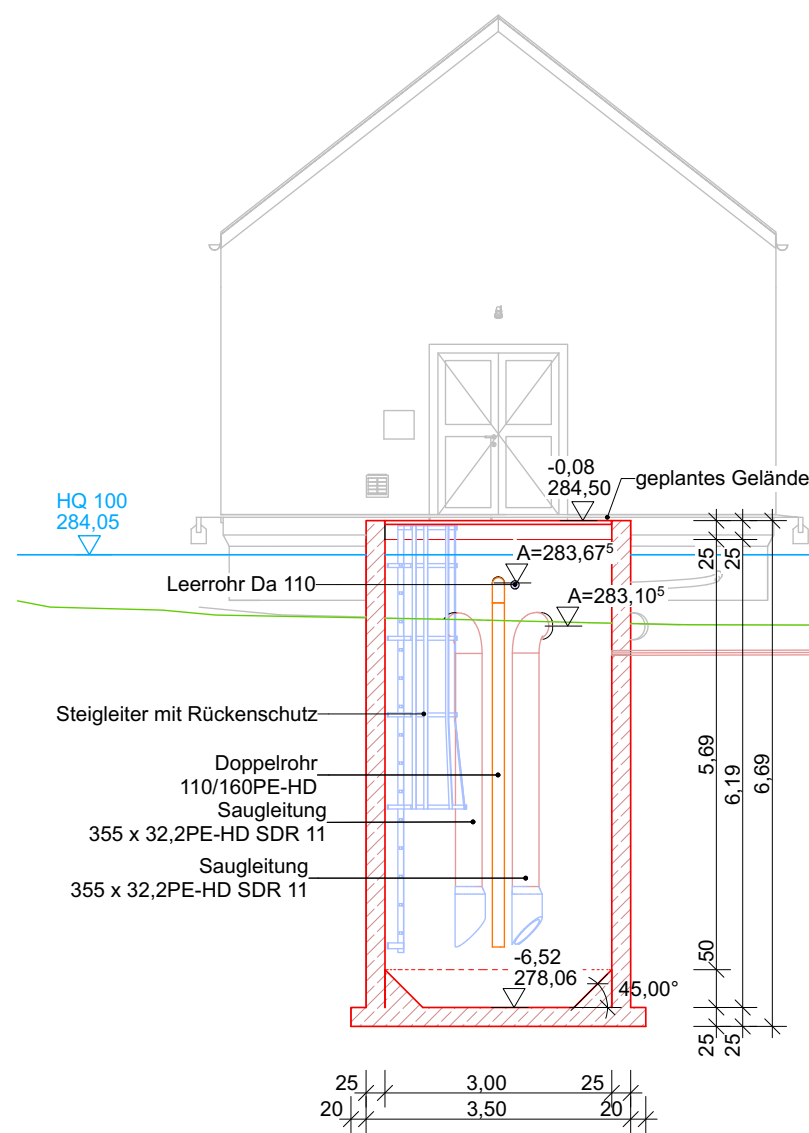
BAUVORHABEN:
SKO Gutenstetten
91468 Gutenstetten
Flurstück Nr.: 40
Gemarkung: Gutenstetten

Bauherr Gutenstetten 1. Bürgermeister Dietmar Röckert Schulstraße 11 91468 Gutenstetten	Entwurfsverfasser Härtfelder Ingenieurentechnologien GmbH Dipl. Ing. (FH) Uwe Härtfelder Eisenbahnstraße 1 91438 Bad Windsheim Tel: 09841 / 68 99 8-0 Mail: info@haertfelder-it.de
--	---

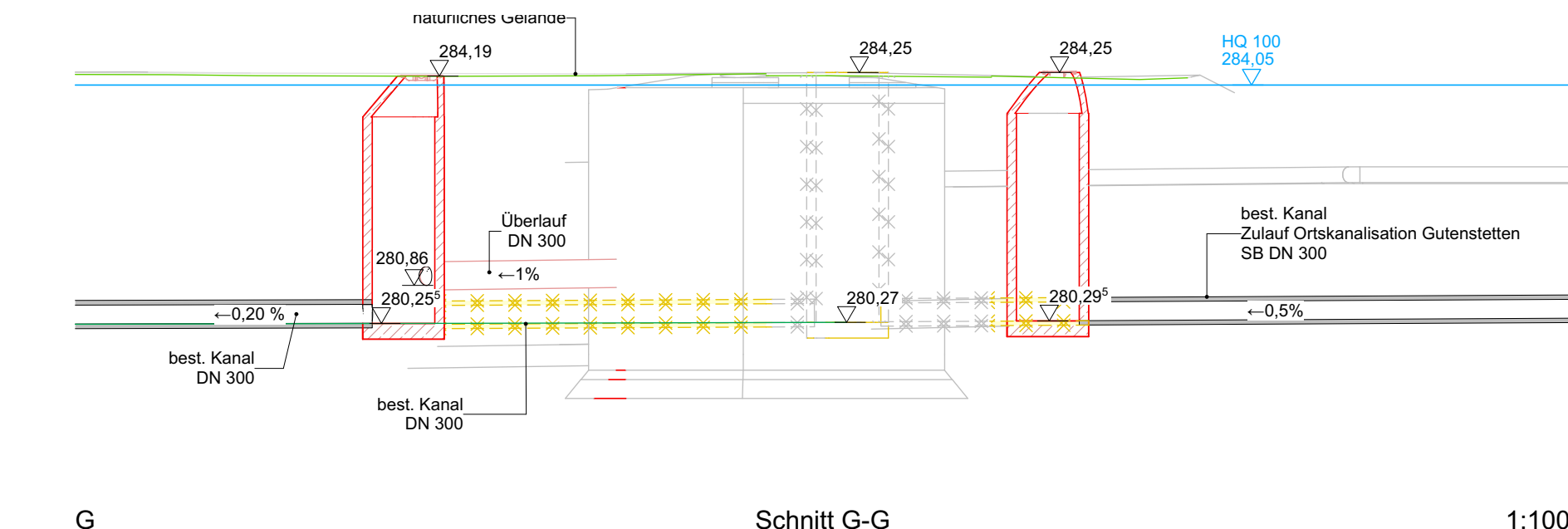
1.00			
Maßstab 1:1000, 1:200	Blattgröße 1.189 x 841 A0	Datum 20.07.26	Planentwerferin Heidi Eckart
Lagesystem: ETRS88, UTM32 (EPSG 25832)		Höhensystem: DHHN2016 NNH (EPSG 7837)	



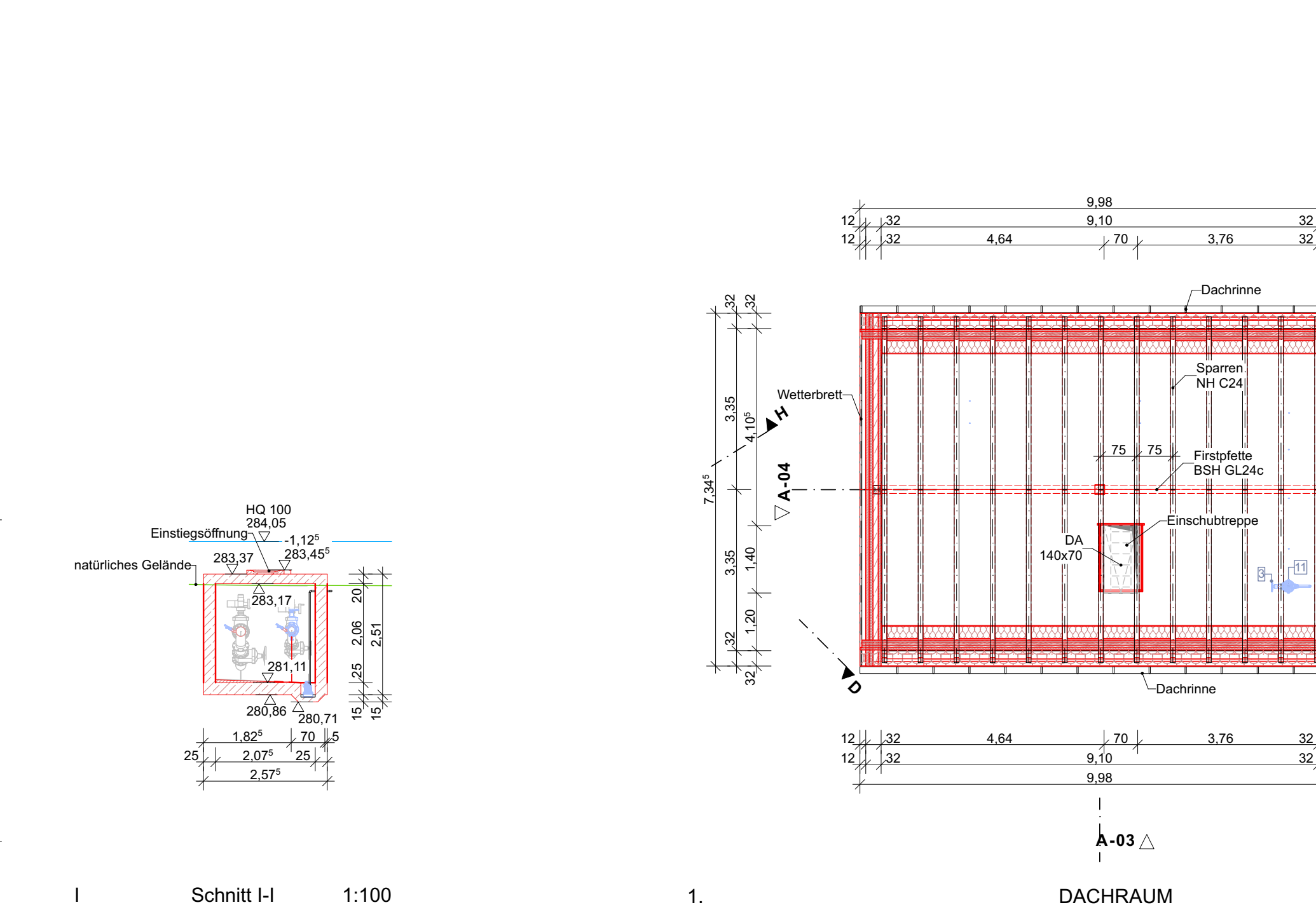
B Schnitt B-B 1:100



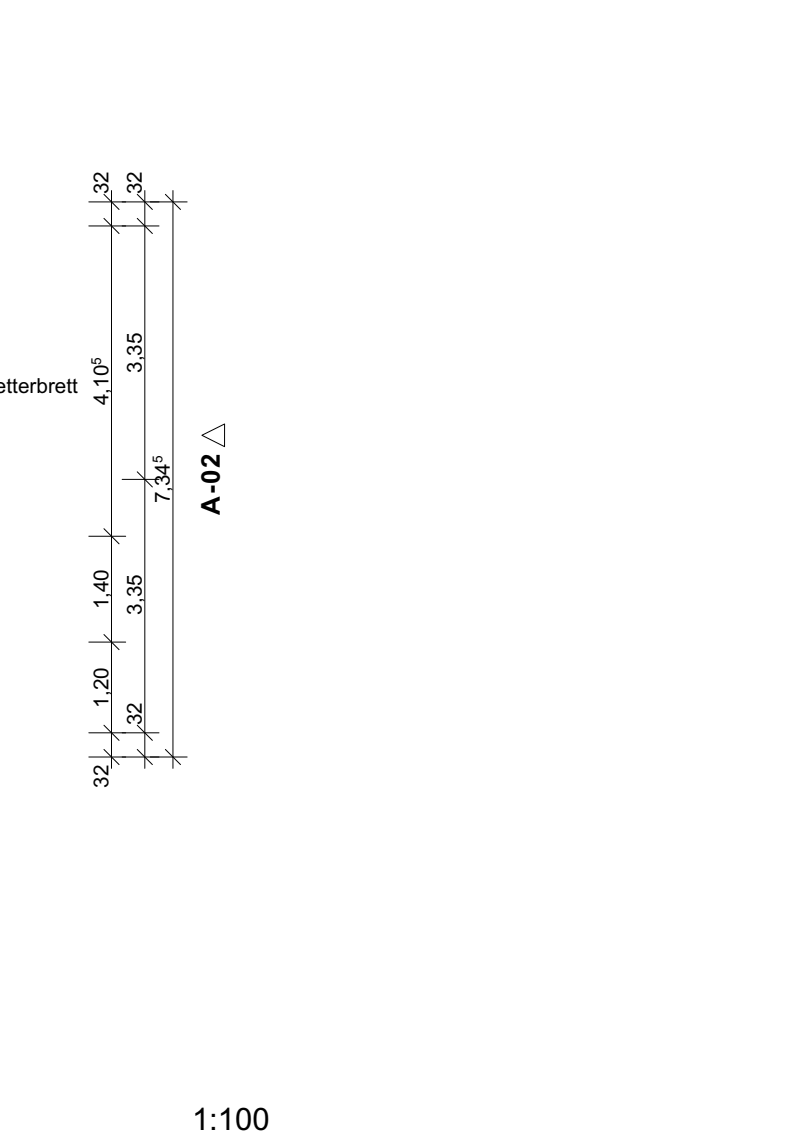
C Schnitt C-C 1:100



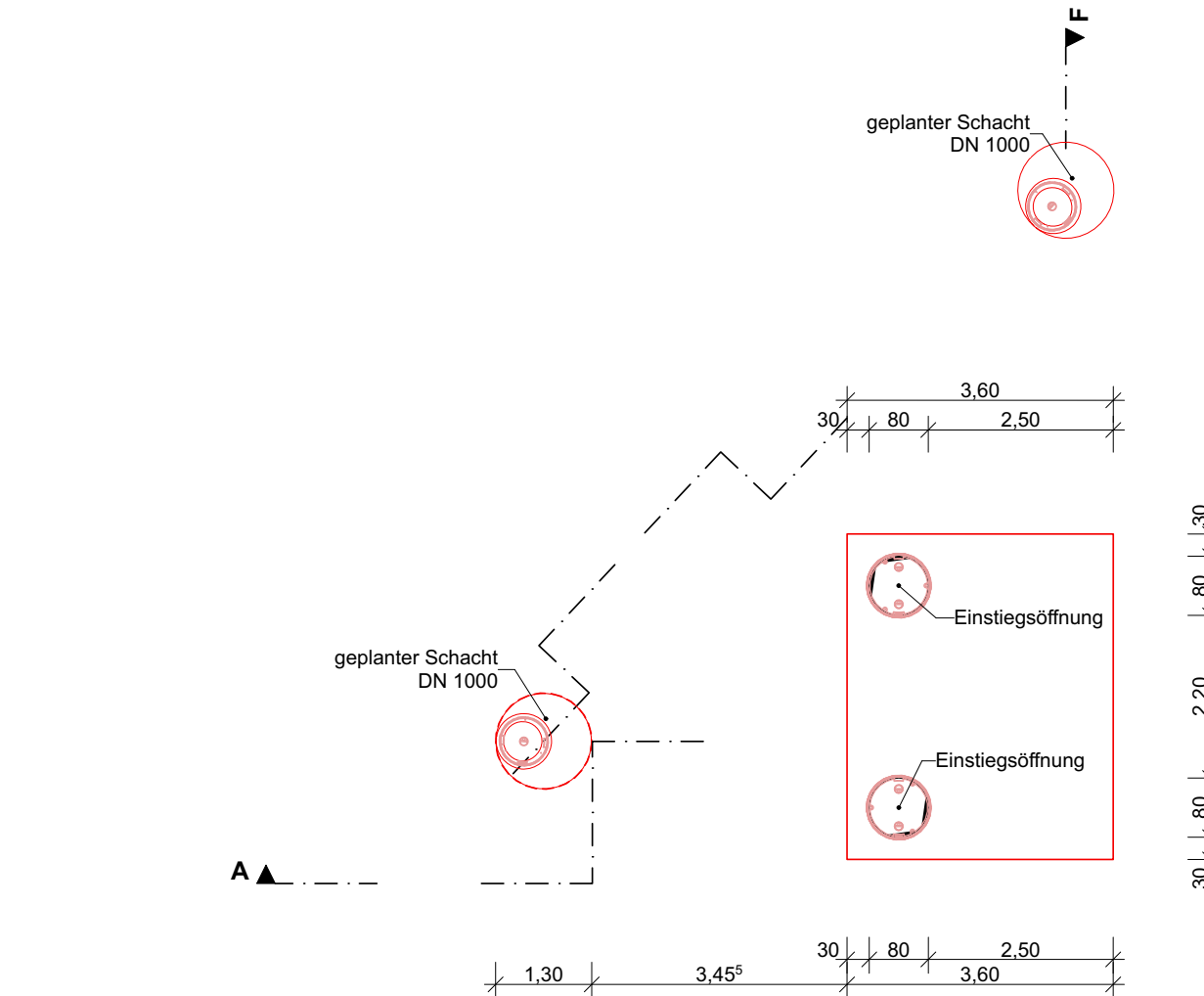
G Schnitt G-G 1:100



I Schnitt I-I 1:100



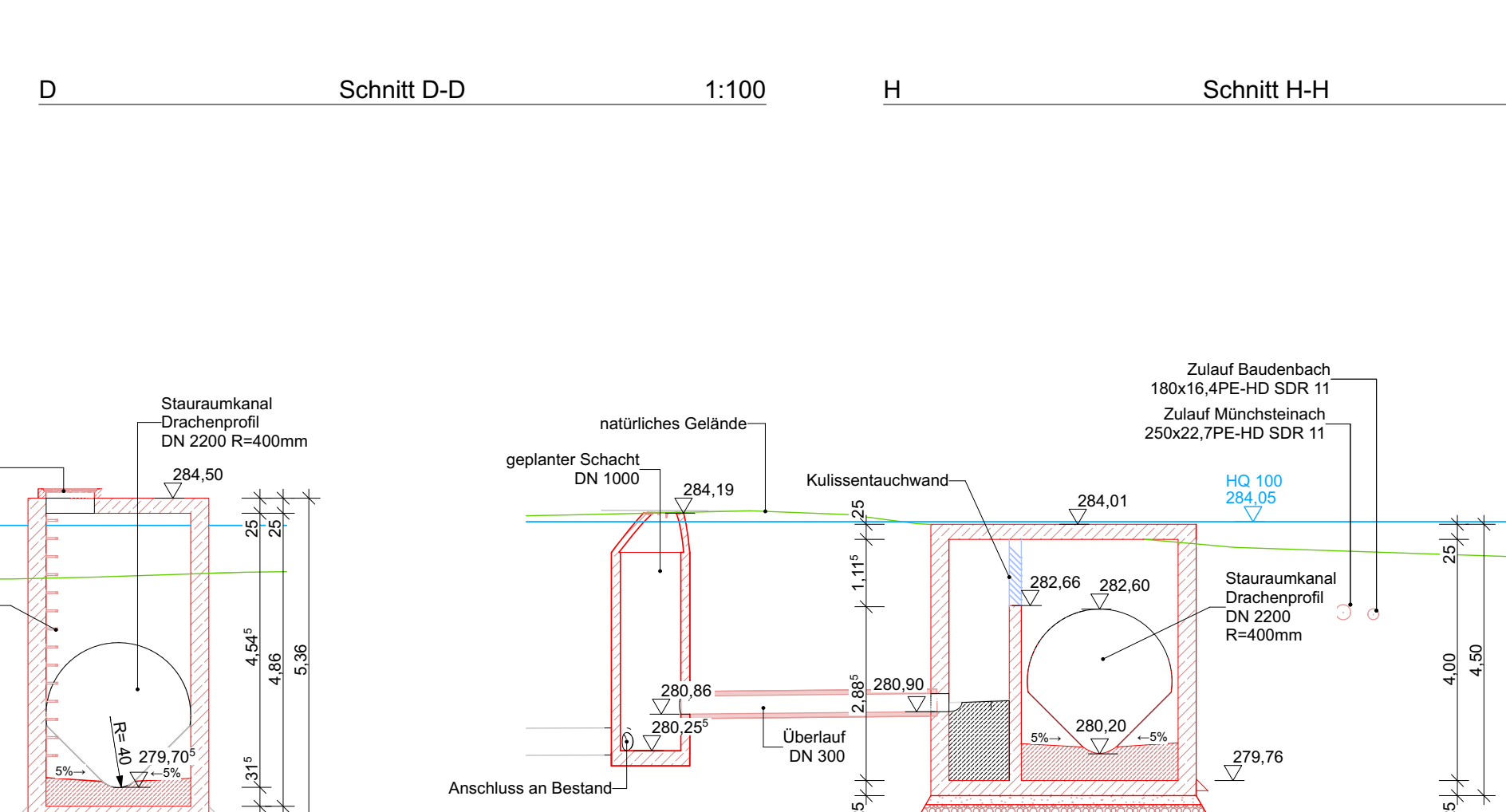
A Schnitt A-A 1:100



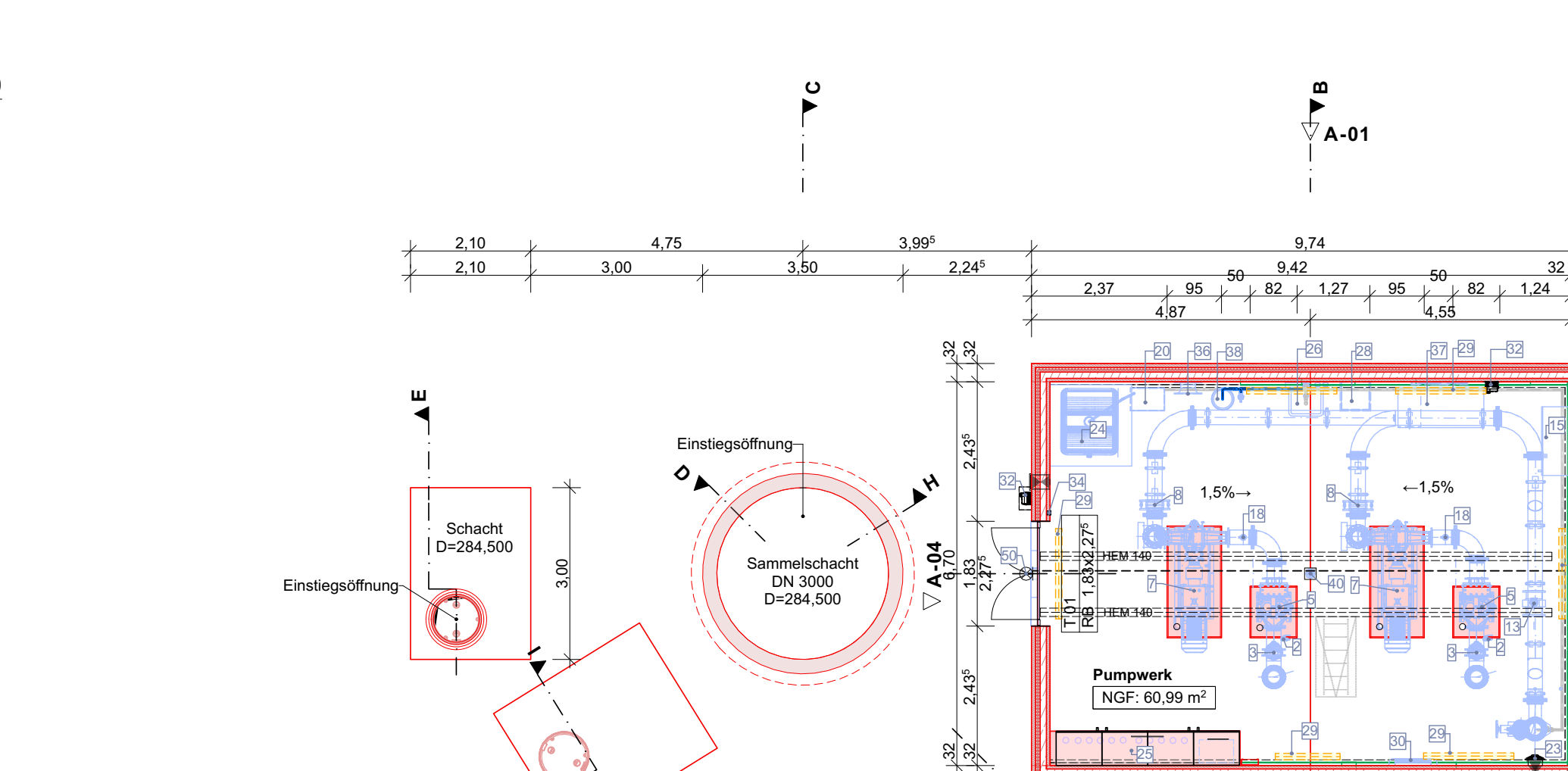
D Schnitt D-D 1:100



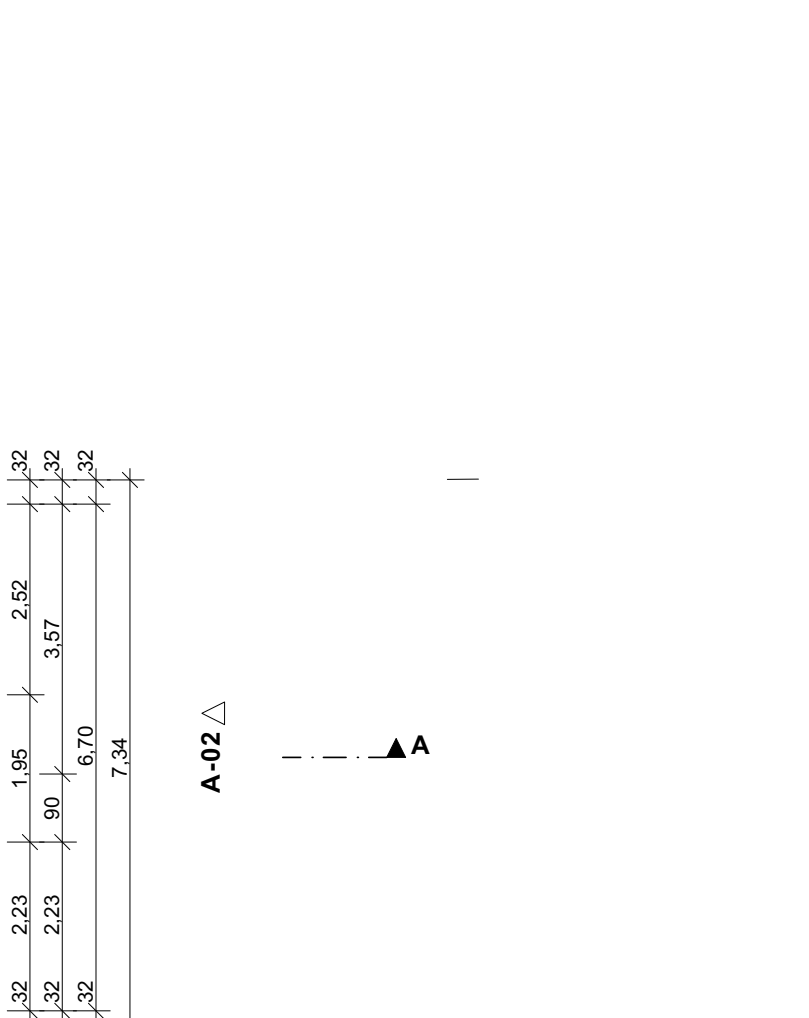
E Schnitt E-E 1:100



F Schnitt F-F 1:100



H Schnitt H-H 1:100



J Schnitt J-J 1:100

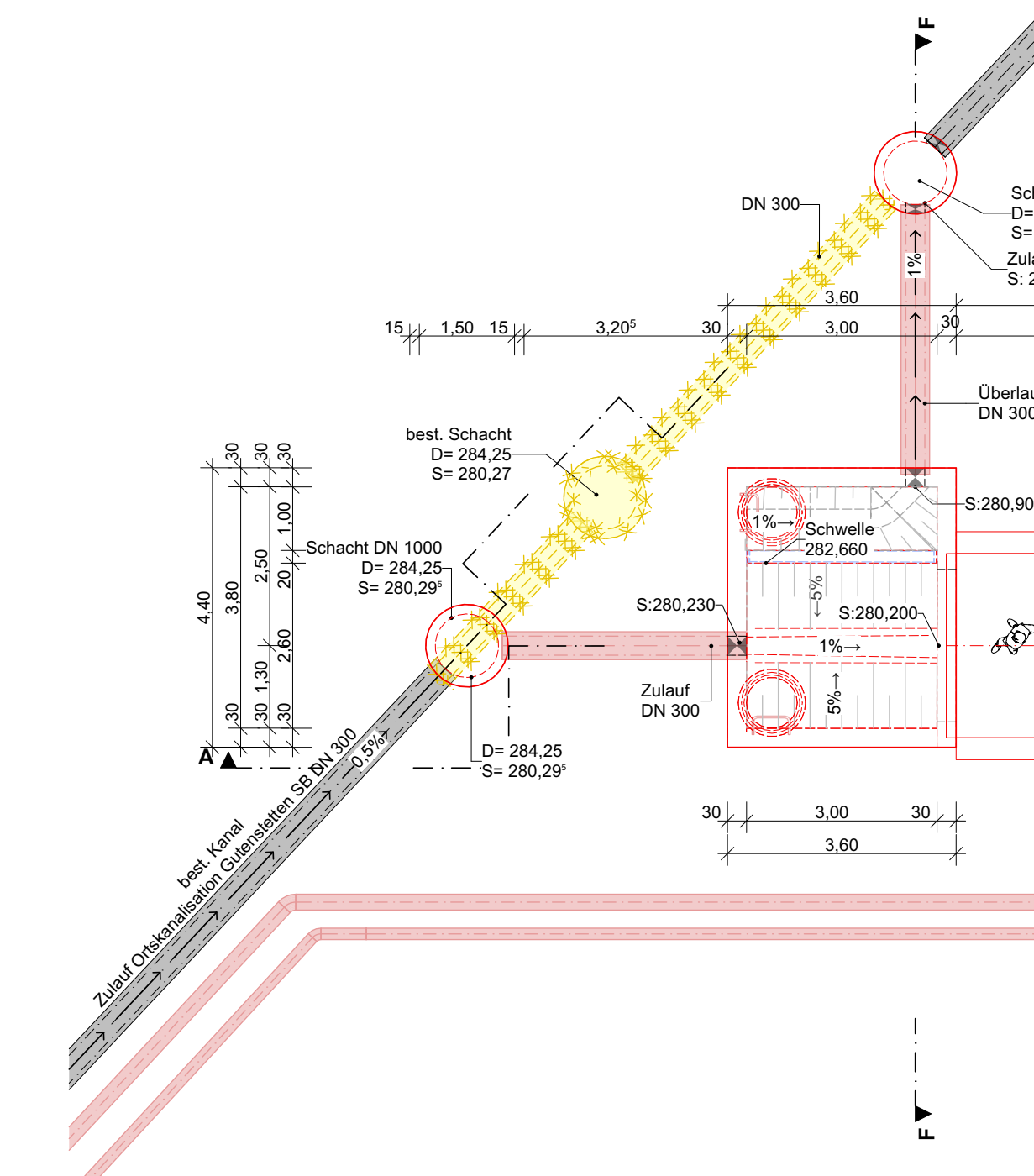
0. ERDGESCHOSS 1:100

1. GRUNDUNG - ENTWÄSSERUNG 1:100

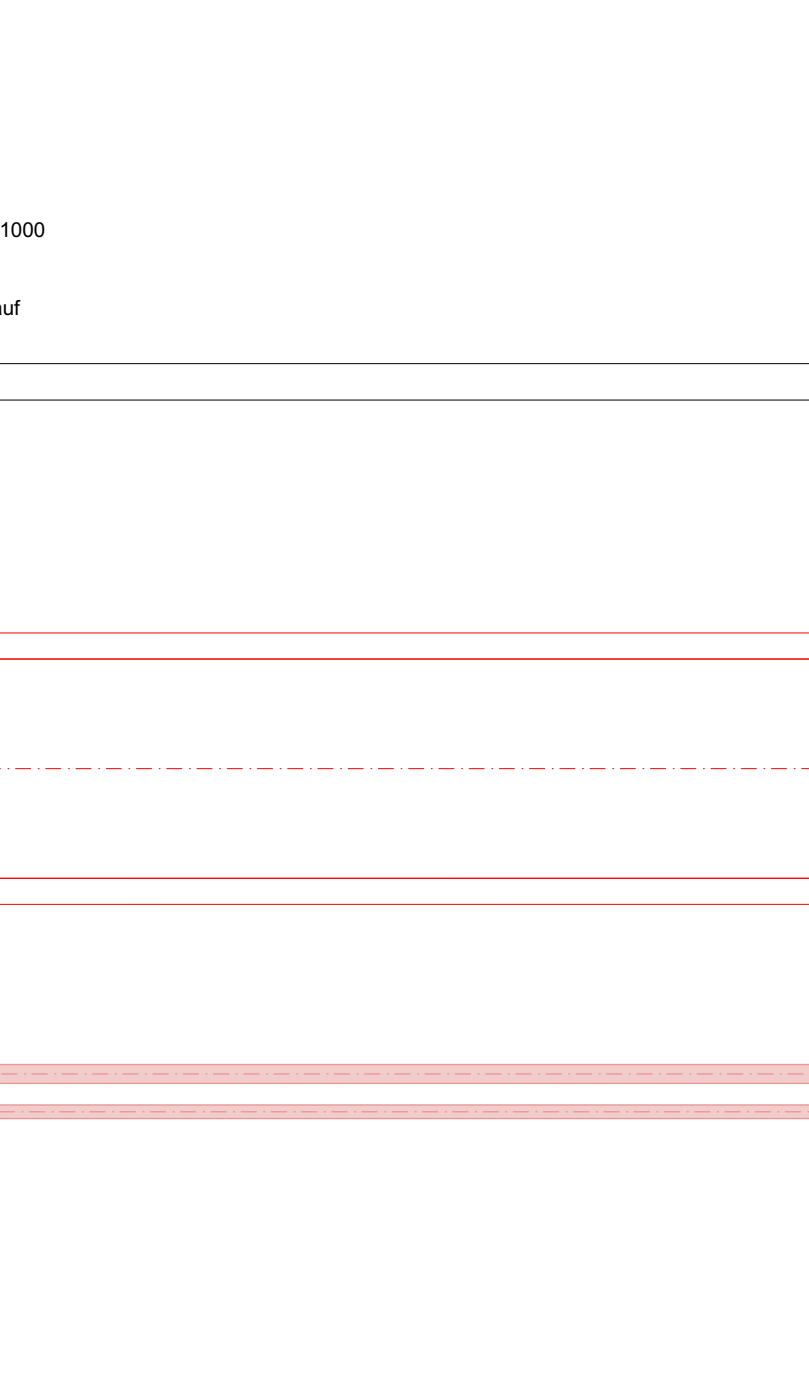
2. DACHRAUM 1:100

3. DACHRAUM 1:100

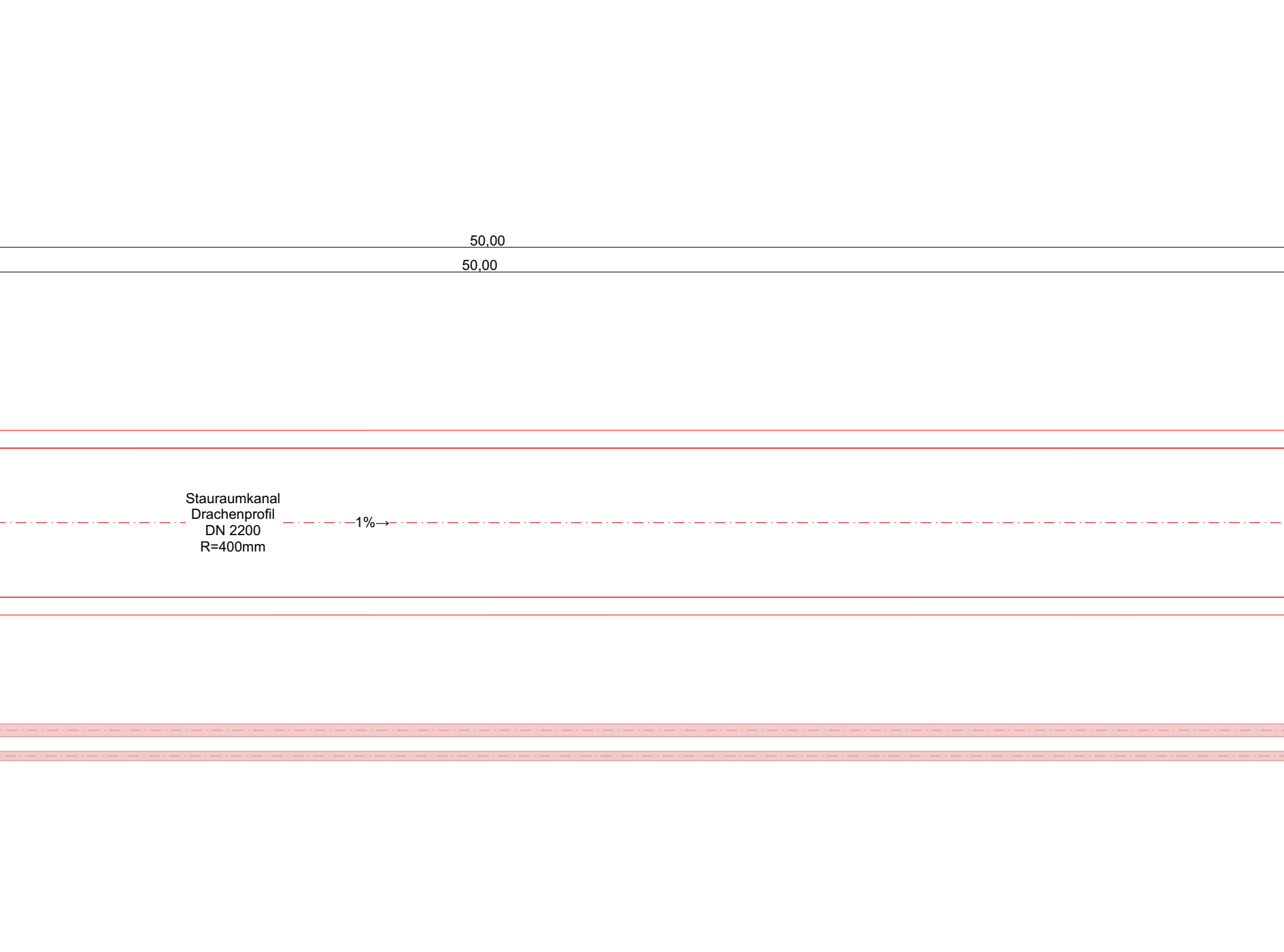
4. DACHRAUM 1:100



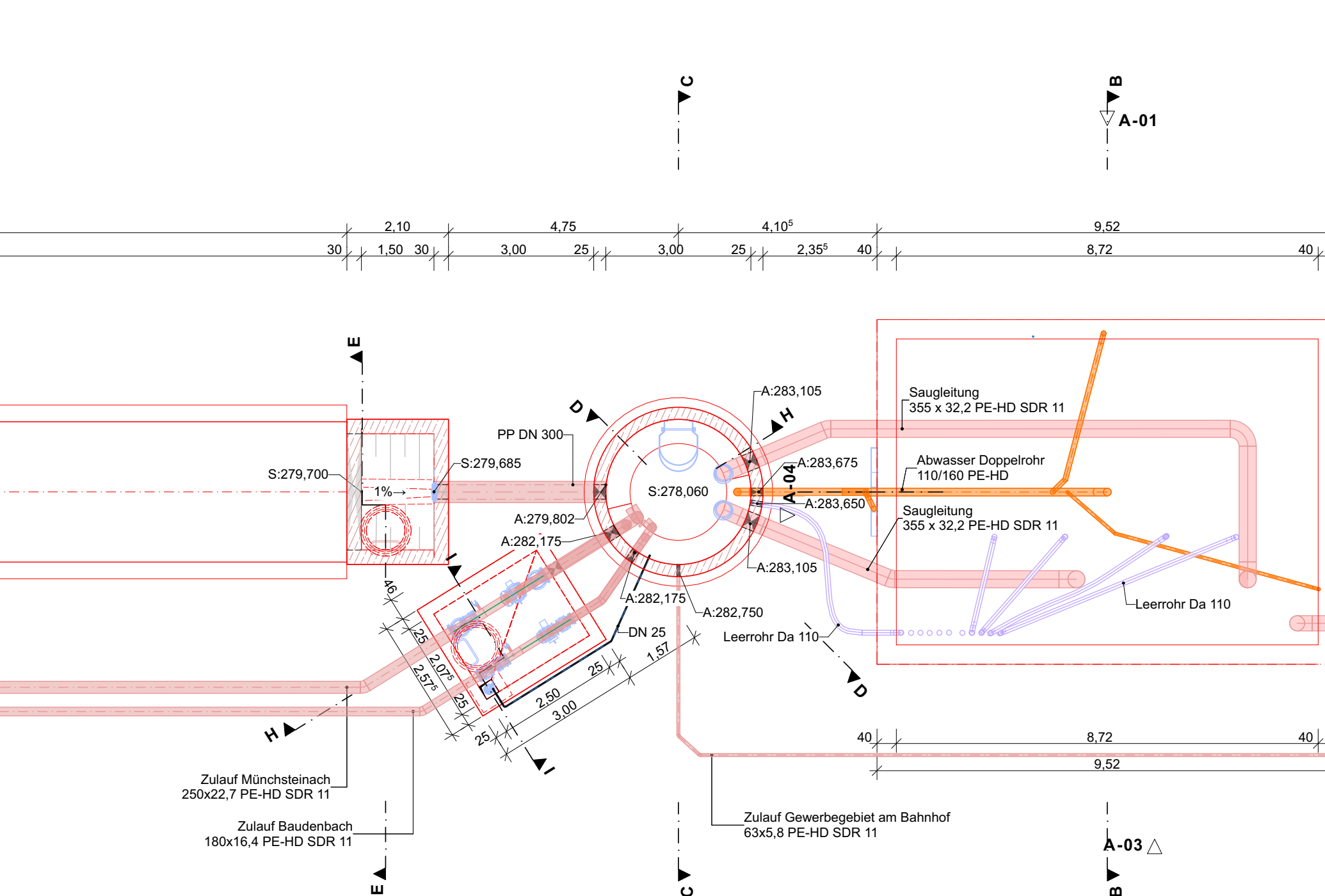
K Schnitt K-K 1:100



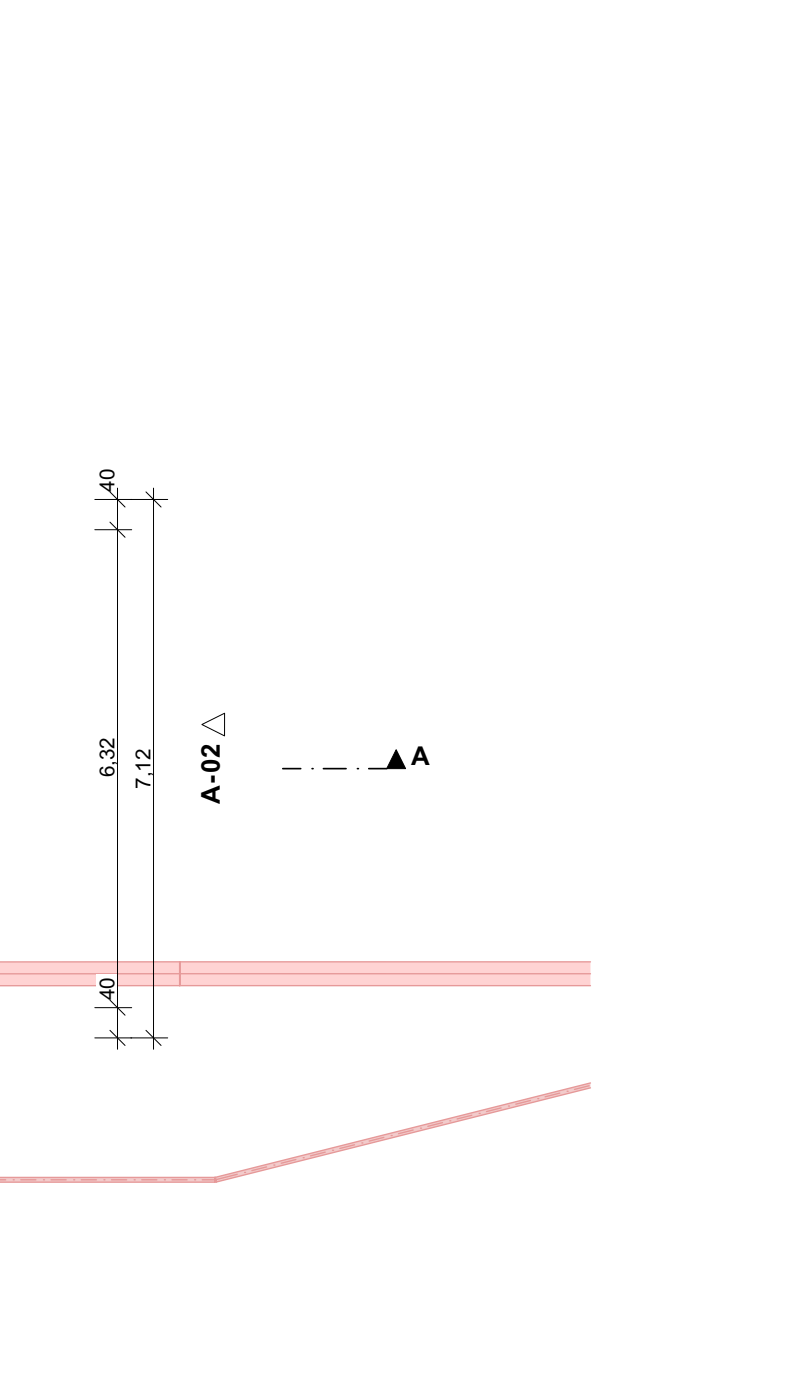
L Schnitt L-L 1:100



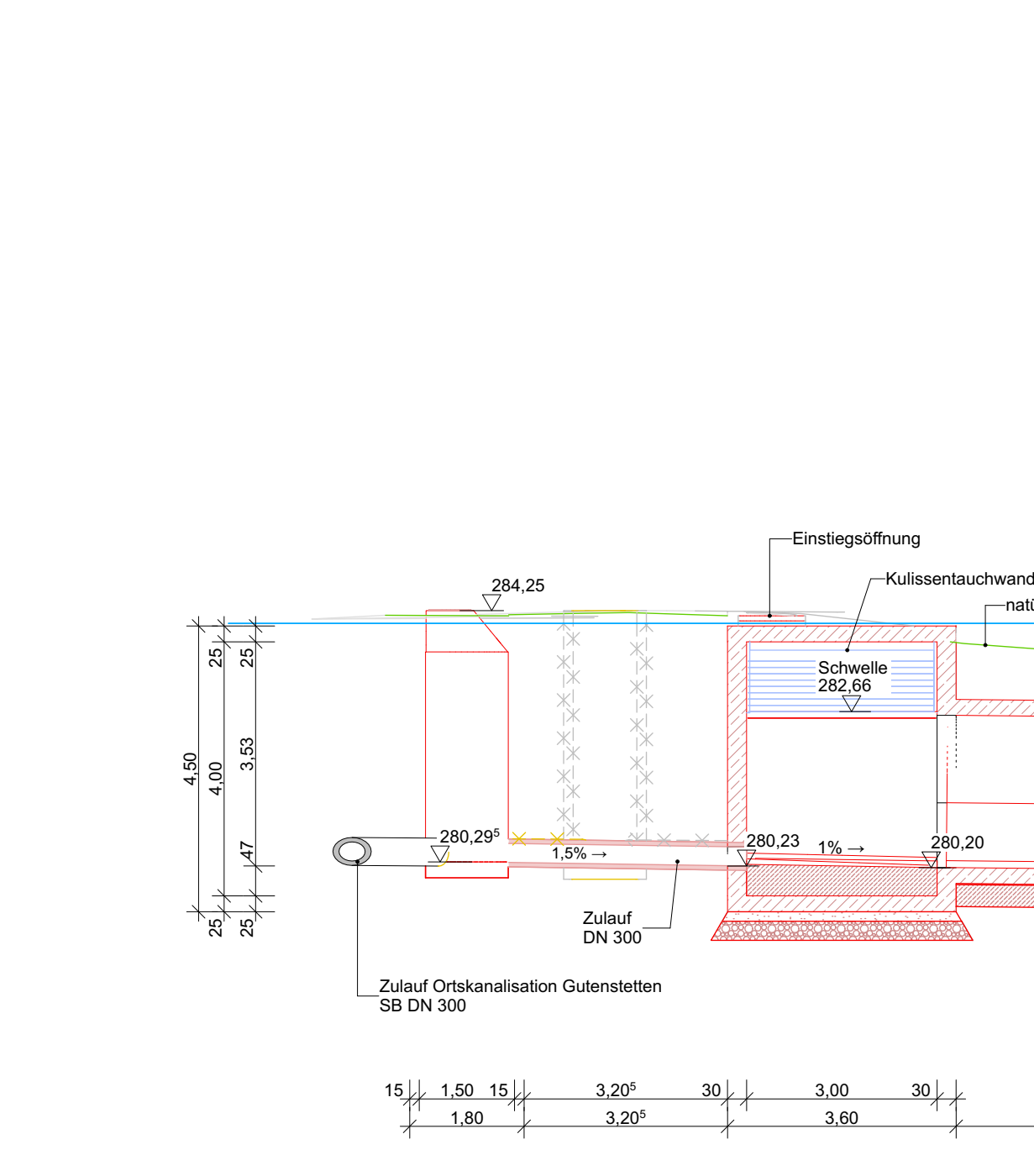
M Schnitt M-M 1:100



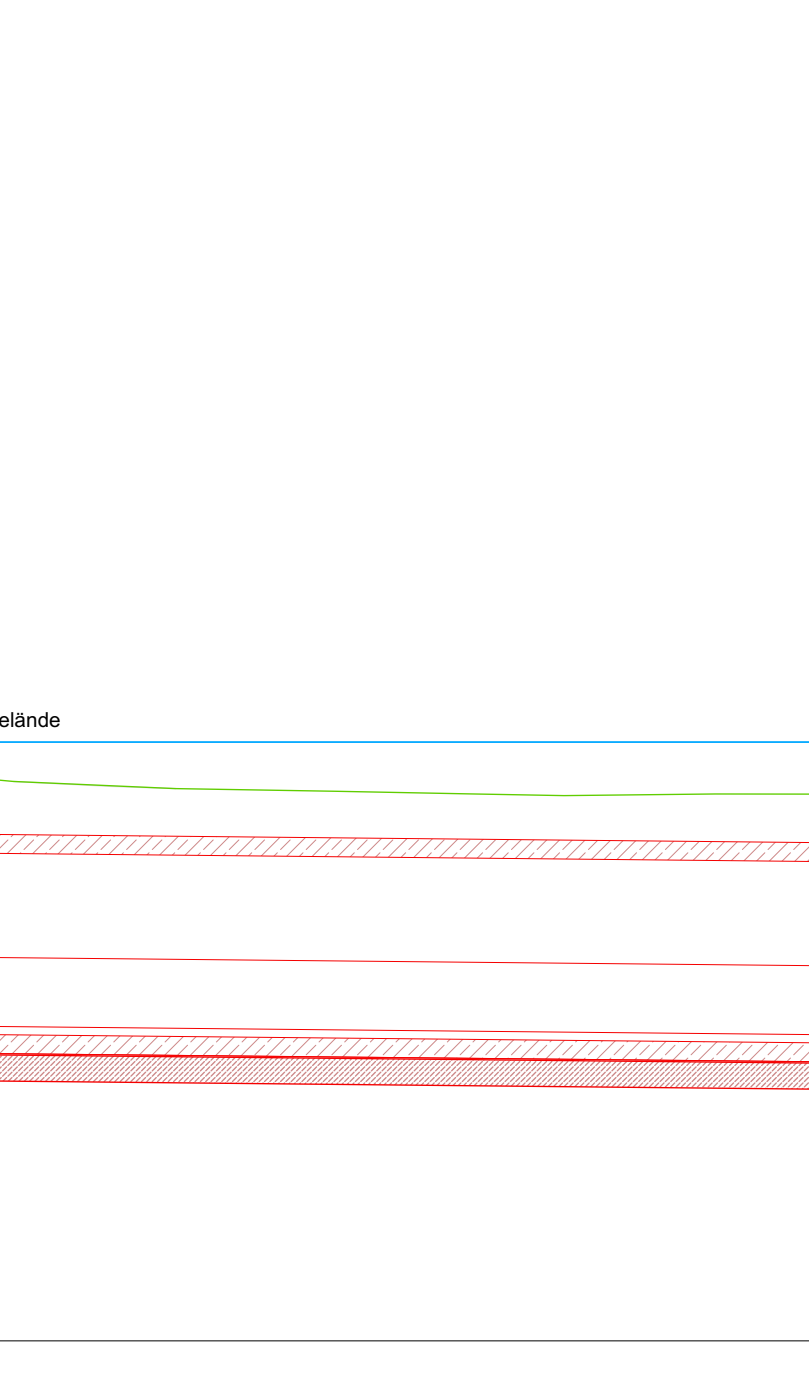
N Schnitt N-N 1:100



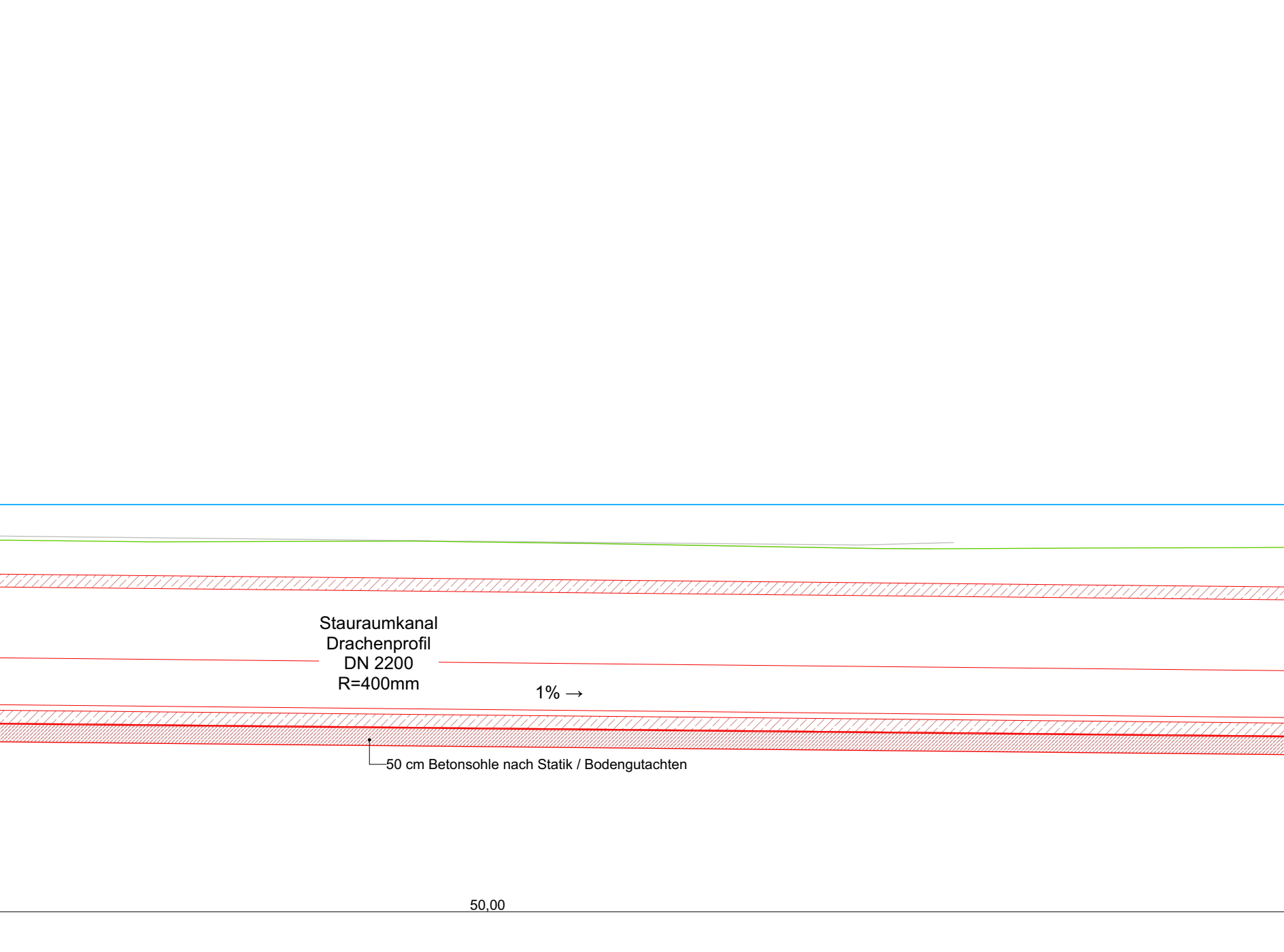
O Schnitt O-O 1:100



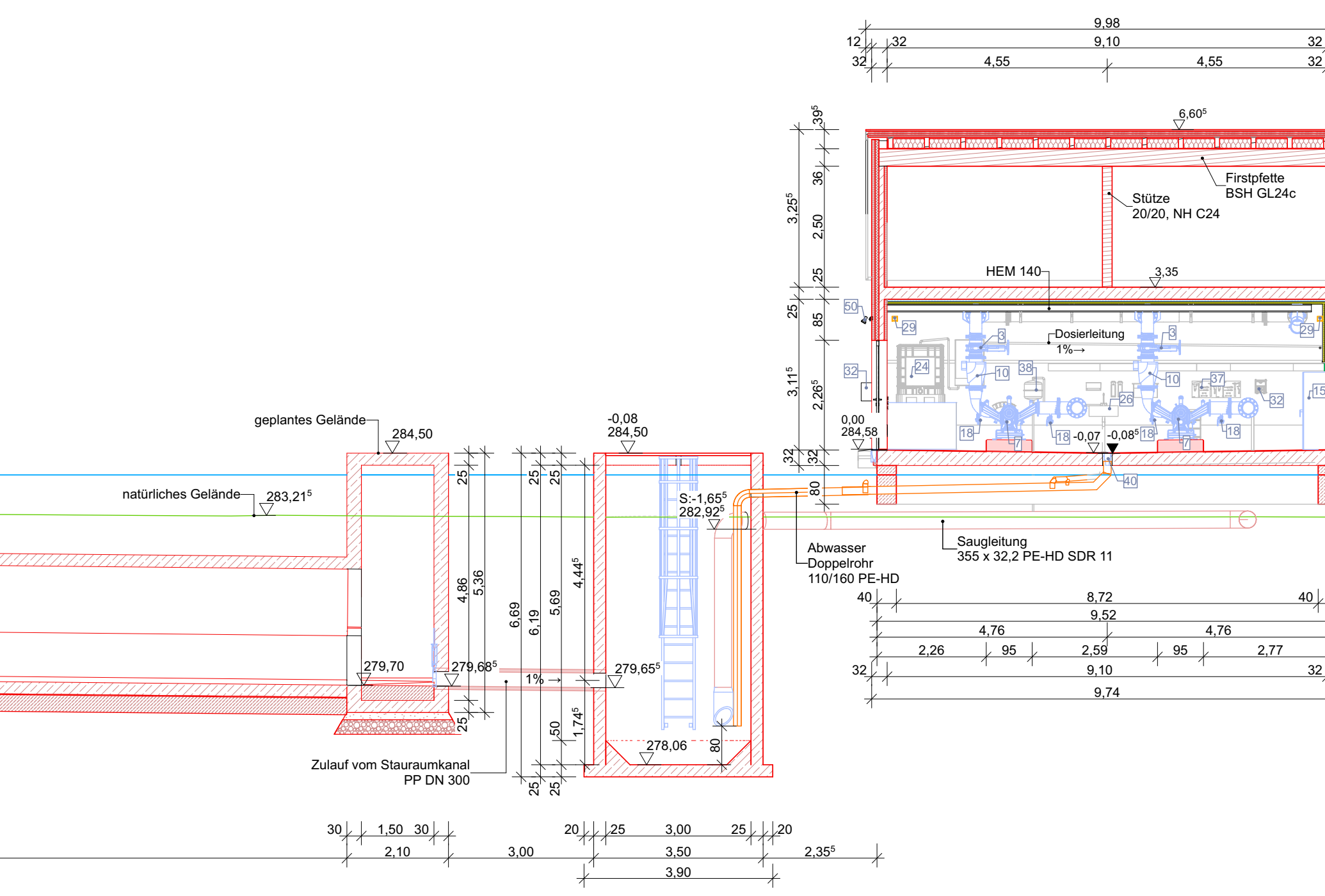
P Schnitt P-P 1:100



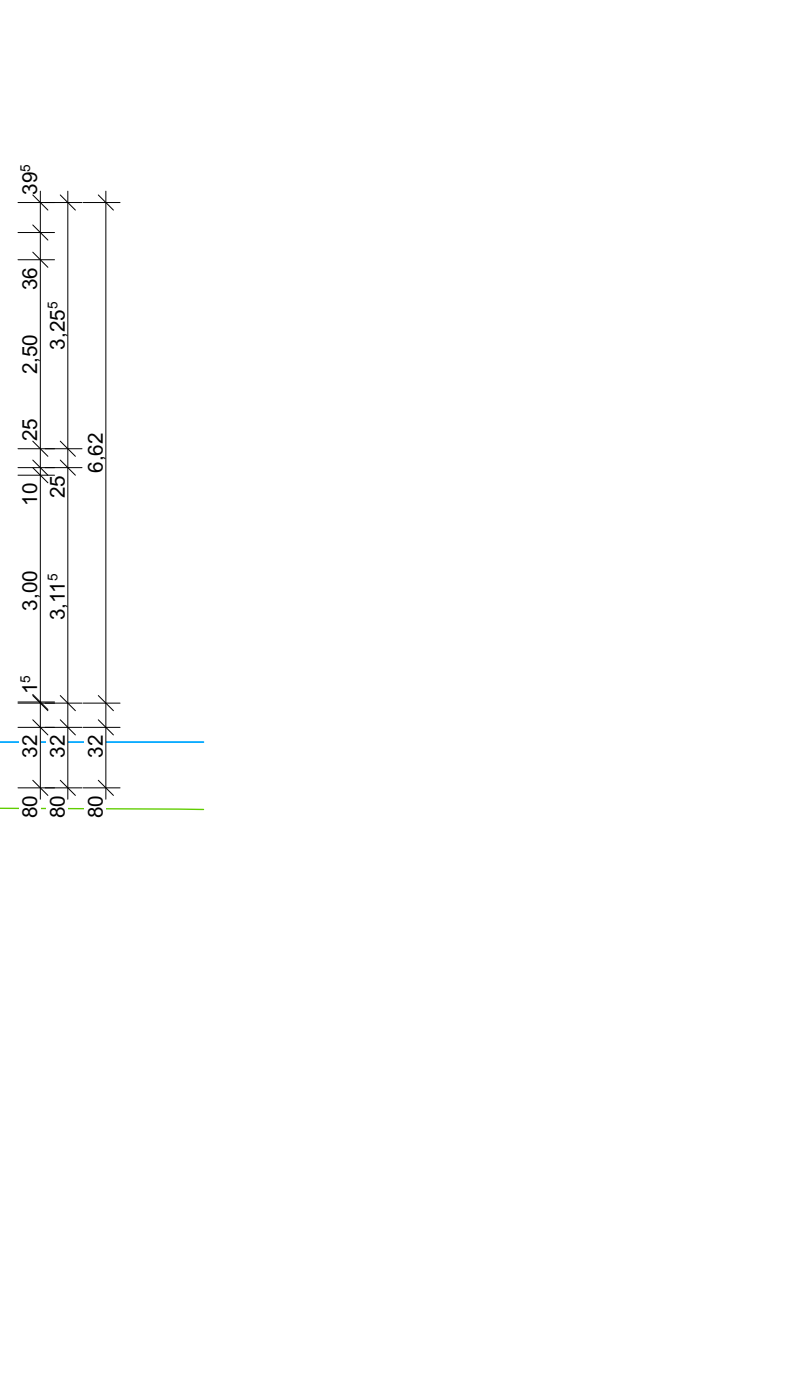
Q Schnitt Q-Q 1:100



R Schnitt R-R 1:100



S Schnitt S-S 1:100



T Schnitt T-T 1:100

Nummer	Bezeichnung
1	Saugleitung PE-HD 355 x 32,2 SDR 11
2	Drucksonde / Abspernhahn
3	Plattenschieber mit Handrad DN 250
4	X-Ripper
5	90° Bogen DN 250
6	Drehkollumpumpe
7	Kompensator DN250
8	Plattenschieber mit Handrad DN 80
9	Kugelhähndlungsventil DN 250
10	Be- und Entlüftungsventil
11	Zwischenstück DN 250 Berührungsstrecke vor MID
12	MID Durchflussmesser DN 250
13	Zwischenstück DN 250 Berührungsstrecke nach MID
14	Hosen-Bogen 90° DN 250
15	Molchschleuse
16	Blindflansch
17	Stütze 2000, NH C24
18	Implstelle
19	Ausbaustück
20	Doyma-Dichtung (Gasdicht)
21	Abflutventilator mit Verschlußklappe
22	IBC Container Doppelwandig
23	Schaltschrank
24	Waschtisch mit Hygienestation
25	Geruchverschluss
26	Tisch / Wandputz
27	Lampe
28	Wandsektor
29	Kabelkanal
30	Steckdose Kombination
31	Wechselstromschalter
32	Steckdose / Lichtschalter
33	Dosiertafel
34	Schlauchhalter / Wasserschuss
35	Werkzeugwand
36	Druckkessel
37	Zuluft mit Verschlußklappe
38	Bodenablauf
39	Außenleuchte

Wandaufbau:	
7 cm	vorgefertigte Außenschale in C20/25 (Ausführung in Faserbeton empfohlen)
8 cm	werksseitig eingebaute Kerndämmung nach Syspro-Zulassung
11 cm	- Gitterträger mit nichtrostender Diagonale BS500NG - Betonverguss in C25/30 (Füllbeton auf der Baustelle)
6 cm	vorgefertigte Innenschale in C25/30

5 cm	Akustikauflage (Mineralwolle)
	Holzplatten 60 x 50 mm
5 cm	Akustikplatten Tektalan A2

Satteldach:	Bodenauflage:
von außen nach innen	1,5 cm Polyspartk. Bodenbeschichtung
Bieberschwarzziegel	Rutschklasse R12
Dachstuhl	Stahlbeton C25/30 WU
6 cm Holzfaserplatte Isolair	PE-Folie 2-lagig
120 cm Dämmung / Sparren B/H=10x18cm, NH C24	Sauberkeitsschicht C15/20
10 x 16 cm Sparren	Schotterparkung

	= OK Fertigbau		Deckendurchbruch
	= UK Fertigbau		Wanddurchbruch
	= OK Rohbau		Bodenschlitz

S = Sanitär	FD = Fundamentdurchbruch
H = Heizung	FA = Fundamentaussparung
E = Elektro	FS = Fundamentschlitz
L = Lüftung	WD = Wanddurchbruch
G = Gas	WA = Wandaussparung
	WS = Wandschlitz senkrecht

Erlauf Mischwasser	

This is a cropped aerial photograph of a residential area. On the left, a large, dense green tree partially obscures a building with a red-tiled roof. To the right, a white building with a grey door is visible, situated next to a paved area and a small grey circular structure, possibly a manhole or well cover. The ground is covered with grass and some low-lying vegetation.

± 0,00 = 284,58 m üNNH = OK FFB EG

Grundrisse Schnitt	
BAUVORHABEN: SKO Gutenstetten	

Flurstück Nr.: 407
Gemarkung: Gutenstetten

Güterstellen	Handwerker Ingenieure
<u>1. Bürgermeister Dietmar Rückert</u>	<u>Dipl. Ing. (FH) Uwe</u>

91468 Gutenstetten	Eisenbahnstraße 1 91438 Bad Windsheim
	Tel: 09841 / 68 99 Mobil: 0171 16 16 16

1.01		
Maßstab	Blattgröße	D

Lagesystem: ERS89, UTM32 (EPSG 25832)	Höhensystem: DHH
Pfad: /Volumes/Projekte_Neu/Wasserbewehrung_Aeschtal/BGMJ-24-027_Druckleitungen und Pumpstationen/03_Plan	

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

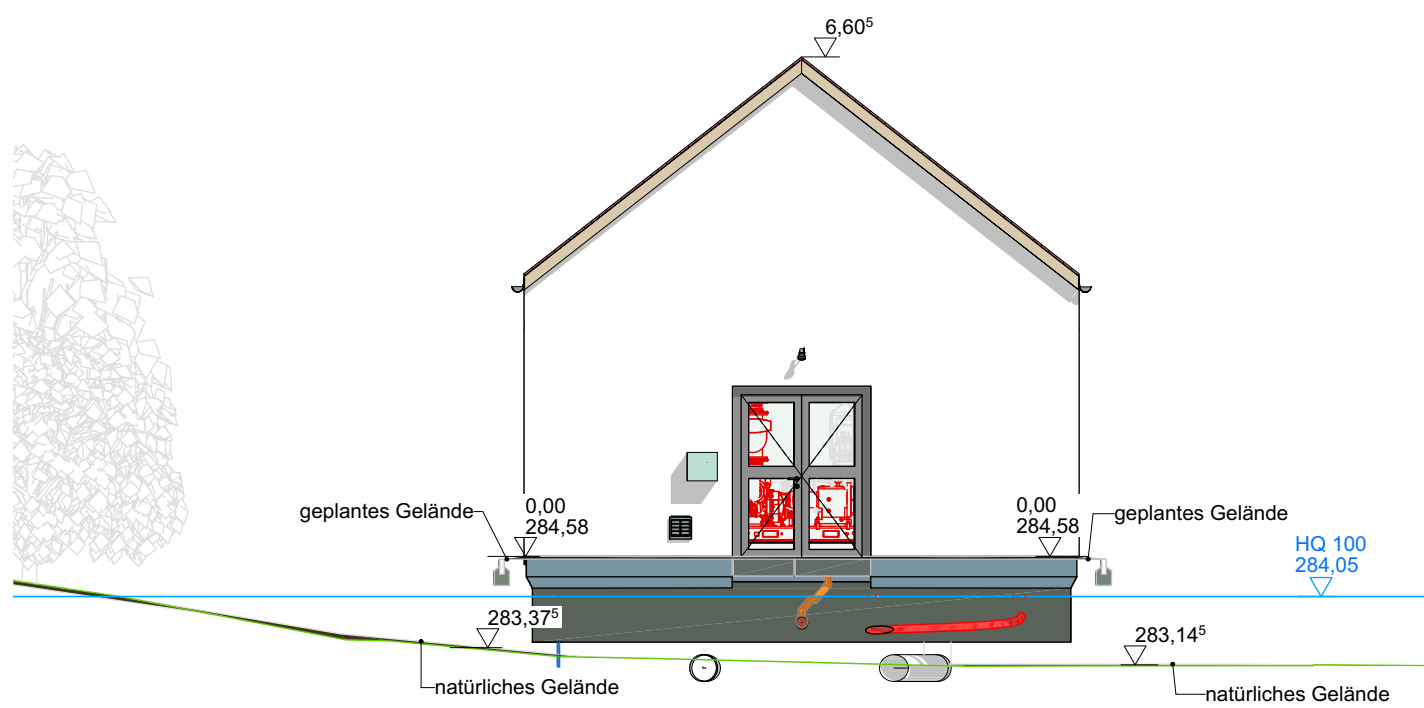
Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

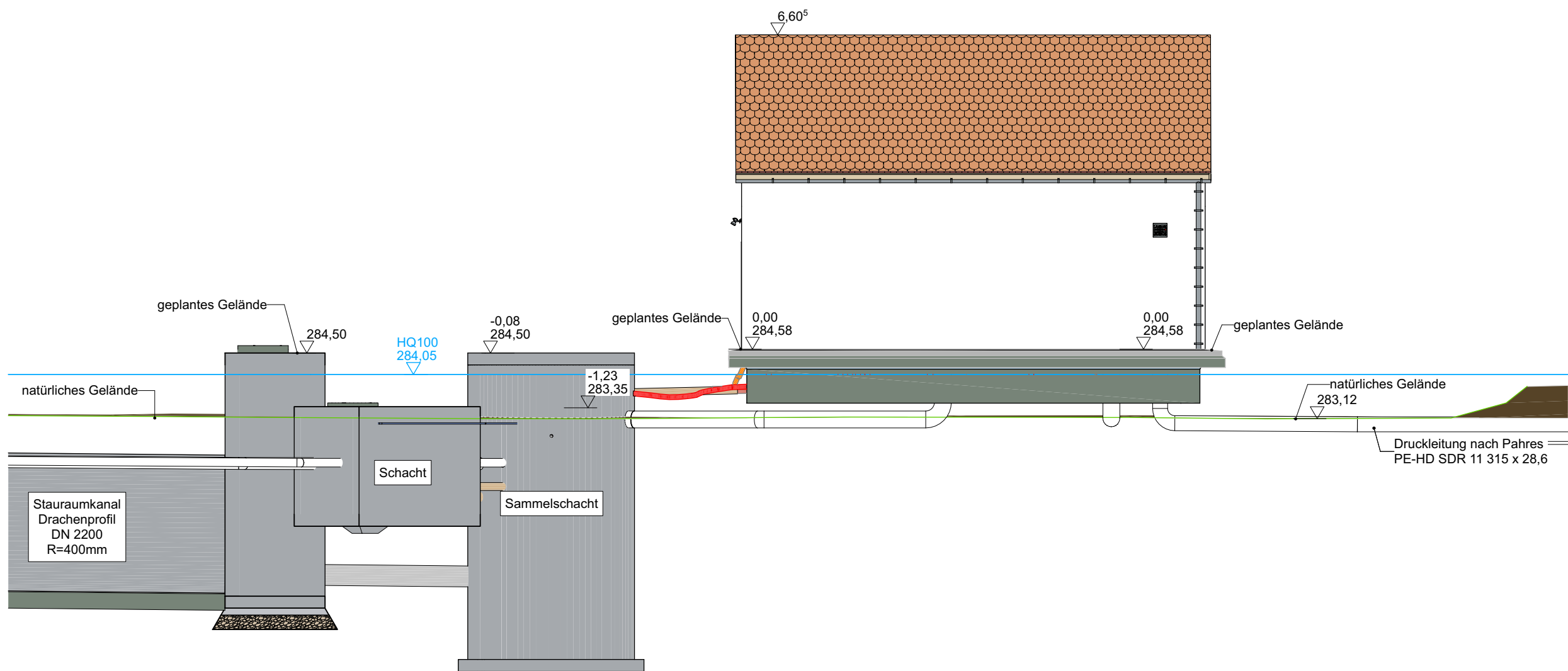
Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

Legende:		
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau
▽ = OK Fertigbau	□ = OK Rohbau	△ = OK Rohbau

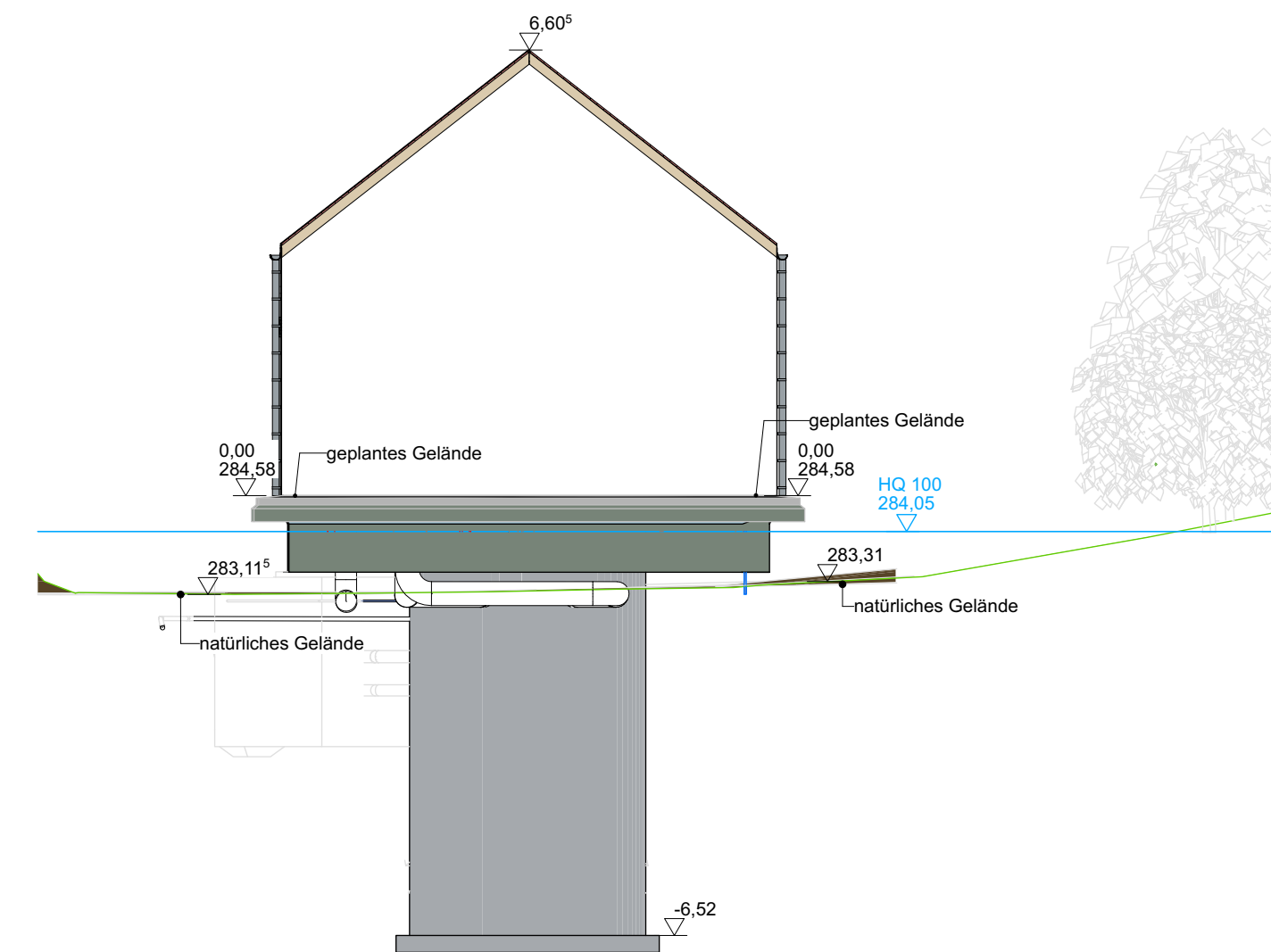
Legende:



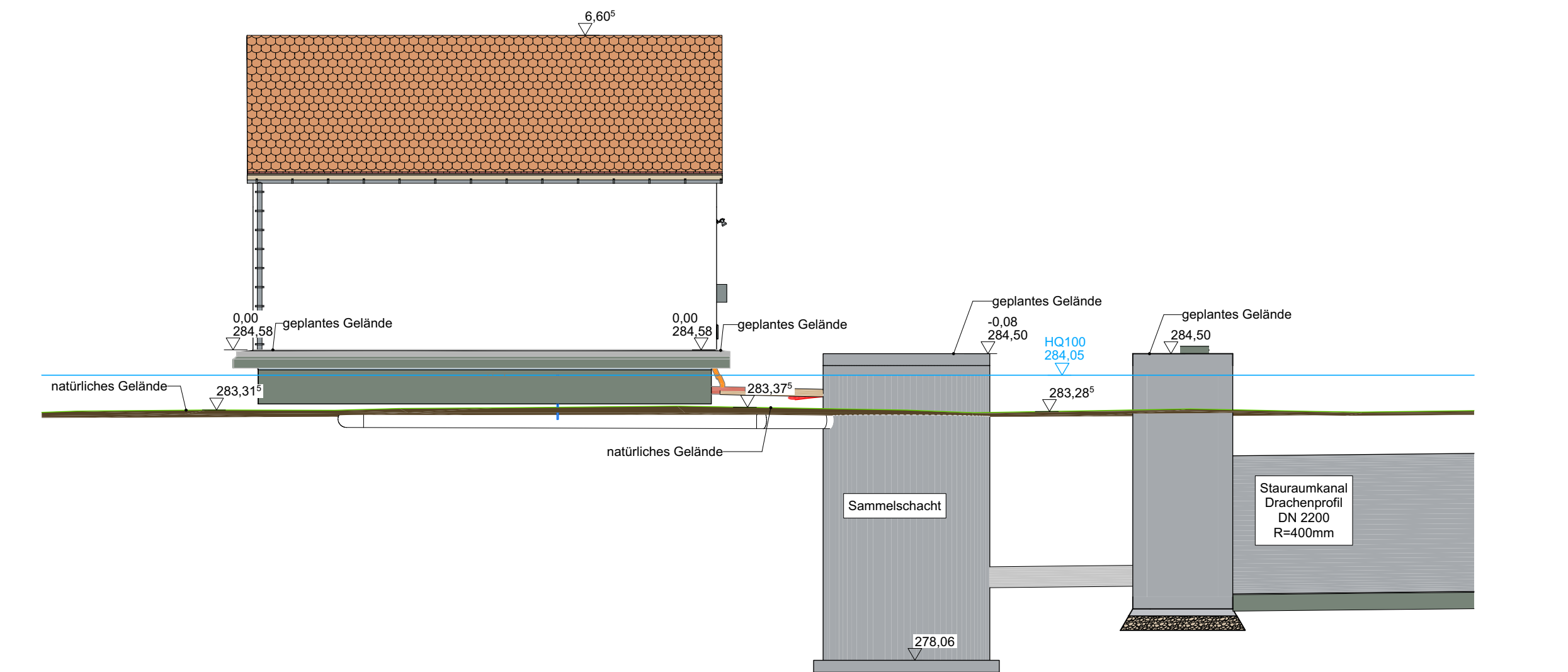
A-04 Ansicht West 1:100



A-03 Ansicht Süd 1:100



A-02 Ansicht Ost 1:100



A-01 Ansicht Nord 1:100

▽ = OK Fertigbau	⊠ = Deckendurchbruch	⊠ = Abbruch
△ = UK Fertigbau	⊠ = Wanddurchbruch	
▼ = OK Rohbau	⊠ = Bodenschlitz	
▲ = UK Rohbau	⊠ = Bodendurchbruch	
S = Sanitär	FD = Fundamentdurchbruch	WW = Wandschlitz waagrecht
H = Heizung	FA = Fundamentaussparung	DD = Deckendurchbruch
E = Elektro	FS = Fundamentschlitz	DA = Deckenaussparung
L = Lüftung	WD = Wanddurchbruch	DS = Deckenschlitz
G = Gas	WA = Wandaussparung	FBS = Fußbodenschlitz
	WS = Wandschlitz senkrecht	FBA = Fußbodenaussparung

Entwurf Mischwasserbehandlung



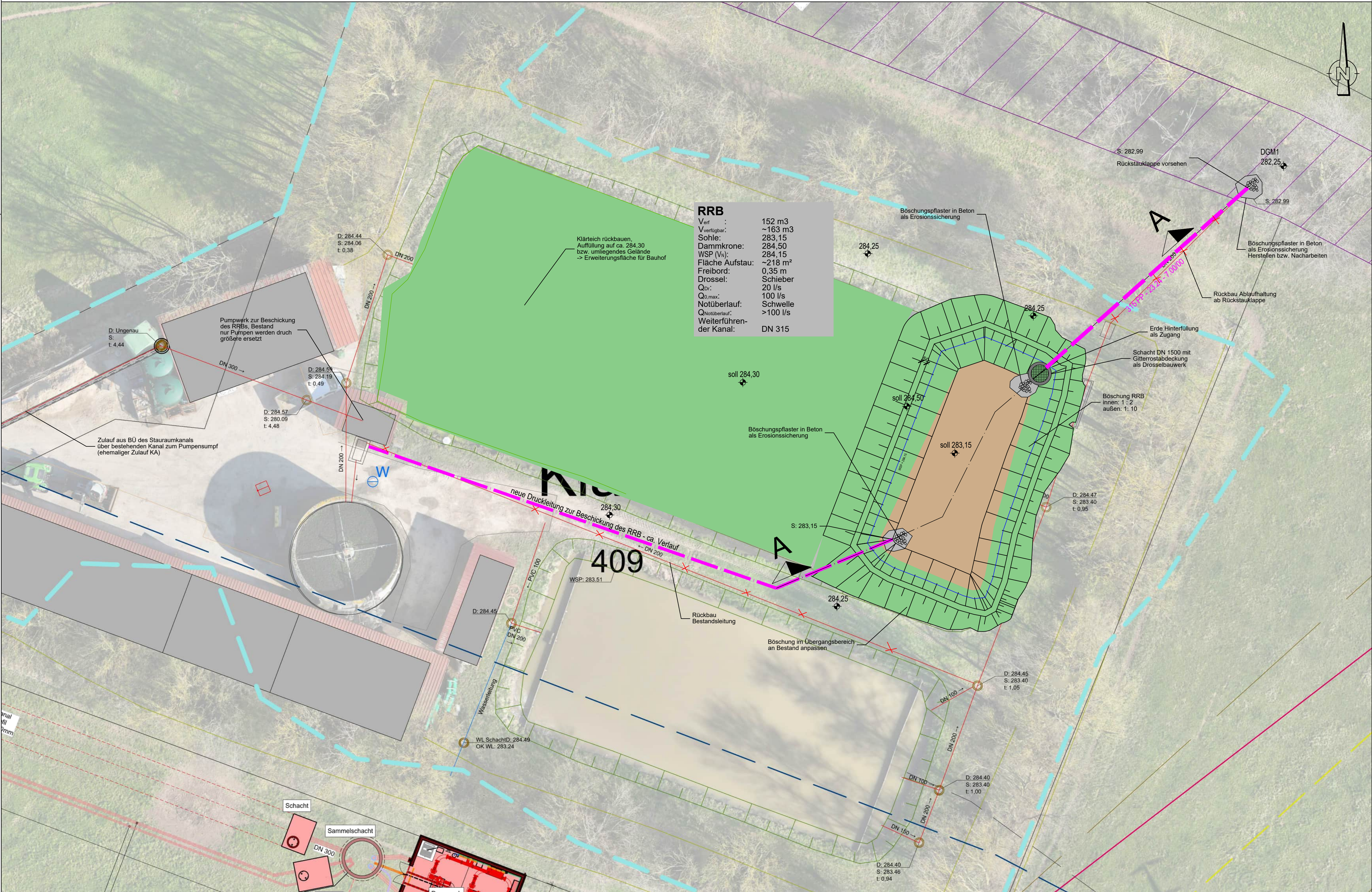
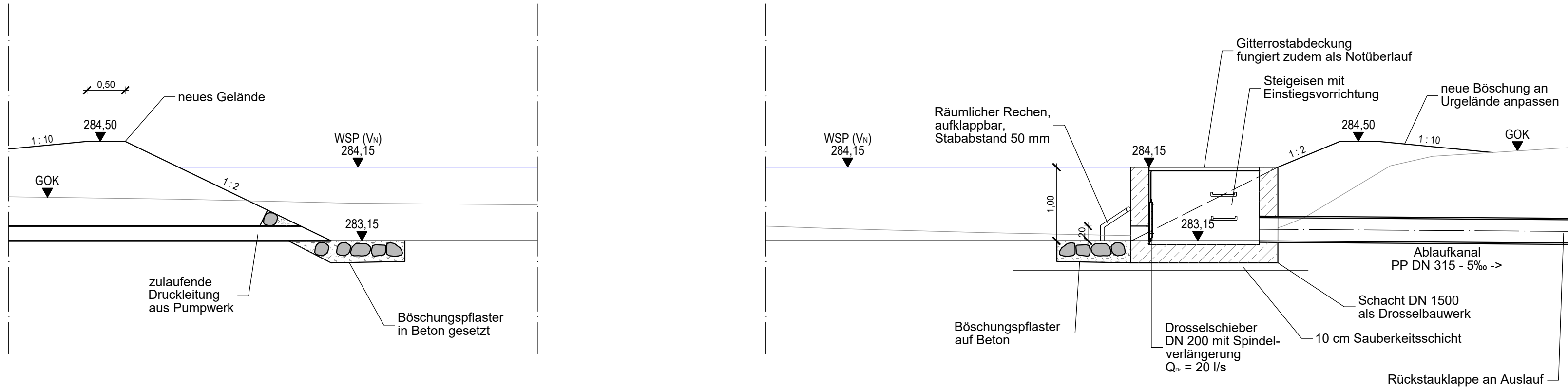
1.02 - Ansichten

BAUVORHABEN: SKO Gutenstetten 91468 Gutenstetten Flurstück Nr.: 407 Gemarkung: Gutenstetten	
Bauherr Gutenstetten	Entwurfsverfasser Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH Dipl. Ing. (FH) Uwe Härtfelder Eisenbahnstraße 1 91438 Bad Windsheim Tel: 09841 / 68 99 8-0 Mail: info@haertfelder-it.de
1. Bürgermeister Dietmar Rückert Schulstraße 11 91468 Gutenstetten	

1.02

Maßstab	Blattgröße	Datum	Planersteller:in
1:100	750 x 500 A0	20.07.26	Heidi Eckart
Lagesystem: ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)		Höhensystem: DHHN2016 NHN (EPSG 7837)	
Pfad: /Volumes/Projekte_Neu/Abwasserbeseitigung Aischtal/BGMU-24-027_Druckunterlagen und Pumpstationen/03 Planungsphase/Arch/CAD/PW Gutenstetten_mit Hotlink.pln			

Längsschnitt A-A
Regenrückhaltebecken KA Gutenstetten
Maßstab 1 : 50



Zeichenerklärung:

BESTAND

Digitale Flurkarte (DFK)
Quelle: Geobasisdaten
© Bayerische Vermessungs-
verwaltung, www.geodaten.bayern.de
Haupt Höhenlinie/Zählinie
Neben Höhenlinie
Höhenlinienbeschriftung

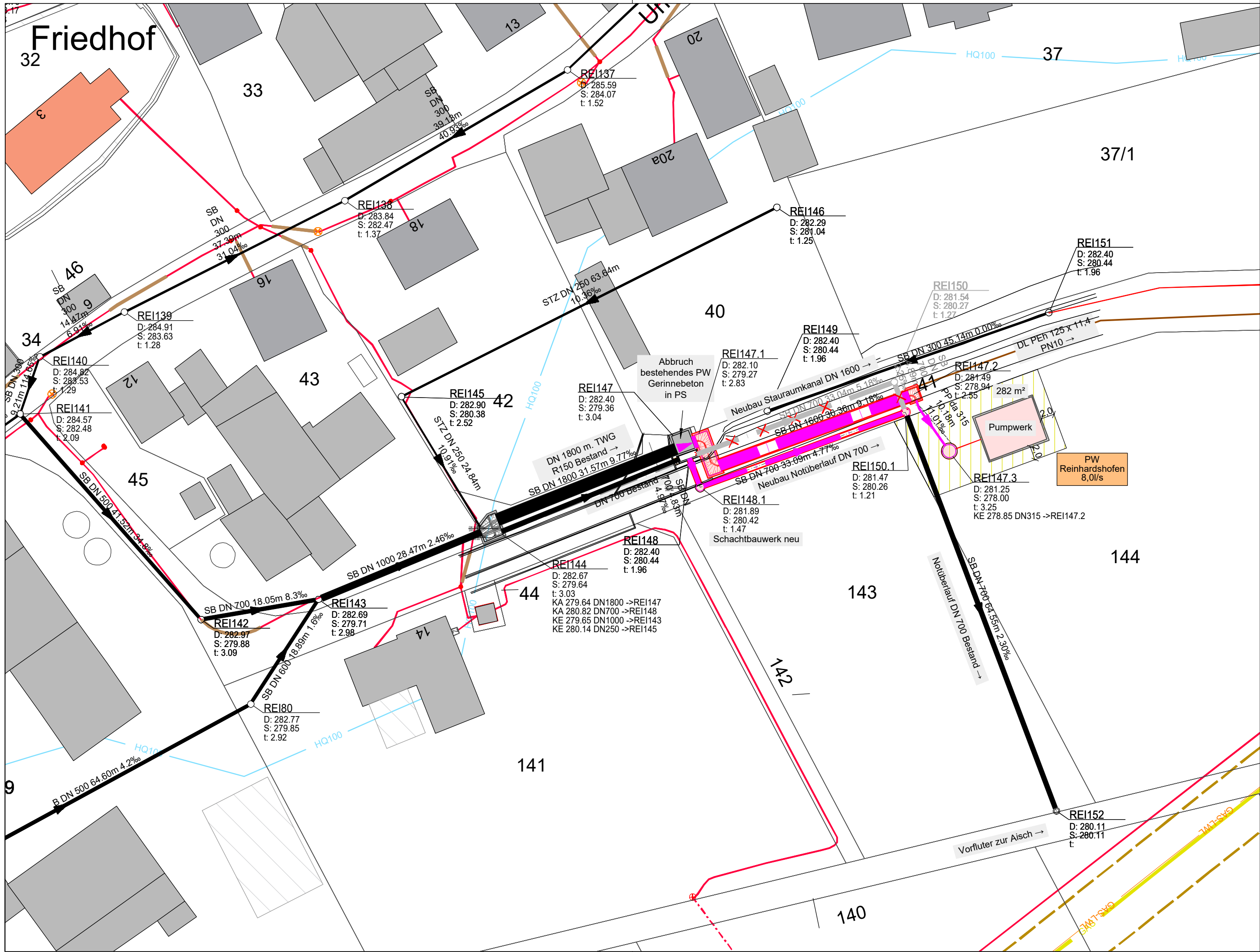
- Fahrbahnrand
- Böschungsoberkante
Böschungunterkante
- Bewuchsgrenze
- RW Kanal, Bestand
- SW und MW-Kanal, Bestand
- Baum
- Laterne
- Oberflurhydrant
- Schacht
- Straßeneinlauf

PLANUNG

- Geplanter Mischwasserkanal
- Geländeauftrag
- Geländeatrag
- Abbruch/Rückbau
- Böschungsoberkante
Böschungunterkante
- EZG BA I - III
- EZG BA IV

Stand 20.07.2026

verwendetes Lagesystem		DHON90, GK4 (EPSG 9678)	
verwendetes Höhensystem		DHHN2016, NHN (EPSG 7837)	
Nr.:	Änderung:	gepr.	
Vorhaben:		Projekt-Nr.:	
Vorhabensträger:		Plan-Nr.:	
Landkreis:		Beilage-Nr.:	
Entwurf Detailplan Regenrückhaltebecken KA Gutenstetten		Datum	Name
		entw.	20.07.26 Gundel
		gez.	20.07.26 Gundel
		gepr.	20.07.26 Härtfelder
Maßstab:		Bad Windsheim / Feuchtwangen	
1 : 50			
1 : 200		[Unterschrift HT]	
HÄRTFELDER IT GmbH		[Unterschrift Auftraggeber]	
Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH			
9438 BAD WINDSHEIM - Eisenbahnstraße 1			
Tel.: 09841/68998-0 Fax: 09841/68998-8			
91555 FEUCHTWANGEN - Ansbacher Straße 20			
Tel.: 09852/90819-0 Fax: 09852/90819-8			



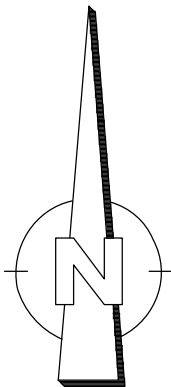
Zeichenerklärung:

BESTAND

- 144 Flurstücksnummer
- Bestehendes Gelände
- Bestehender Kanal
- Sparten: N-Ergie (Strom)
- Bestehende Druckleitung
- HQ₁₀₀ Hochwasserlinie

PLANUNG

- Druckleitung zur KA Pahres
- Geplanter Kanal Mischwasser
- Kanal entfällt (Rückbau / Verfüllung)



Hinweis:
Sämtliche Angaben der erdverlegten Anlagen wurden aus Spartenplänen übertragen oder beruhen auf Annahmen und sind unverbindlich, zur Maßentnahme nicht geeignet und besitzen nur informellen Charakter. Die Maße können von den örtlichen Gegebenheiten abweichen. Die genaue Lage und Tiefe der unterirdisch verlegten Versorgungsleitungen sind durch Suchschlitze in Handschachtung oder andere geeignete Maßnahmen vor Beginn der Bauausführung exakt festzustellen.

Stand 30.06.2026

verwendetes Lagesystem	ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)
verwendetes Höhensystem	DHHN2016, NHN (EPSG 7837)

Nr.:	Änderung:	gepr.:		
------	-----------	--------	--	--

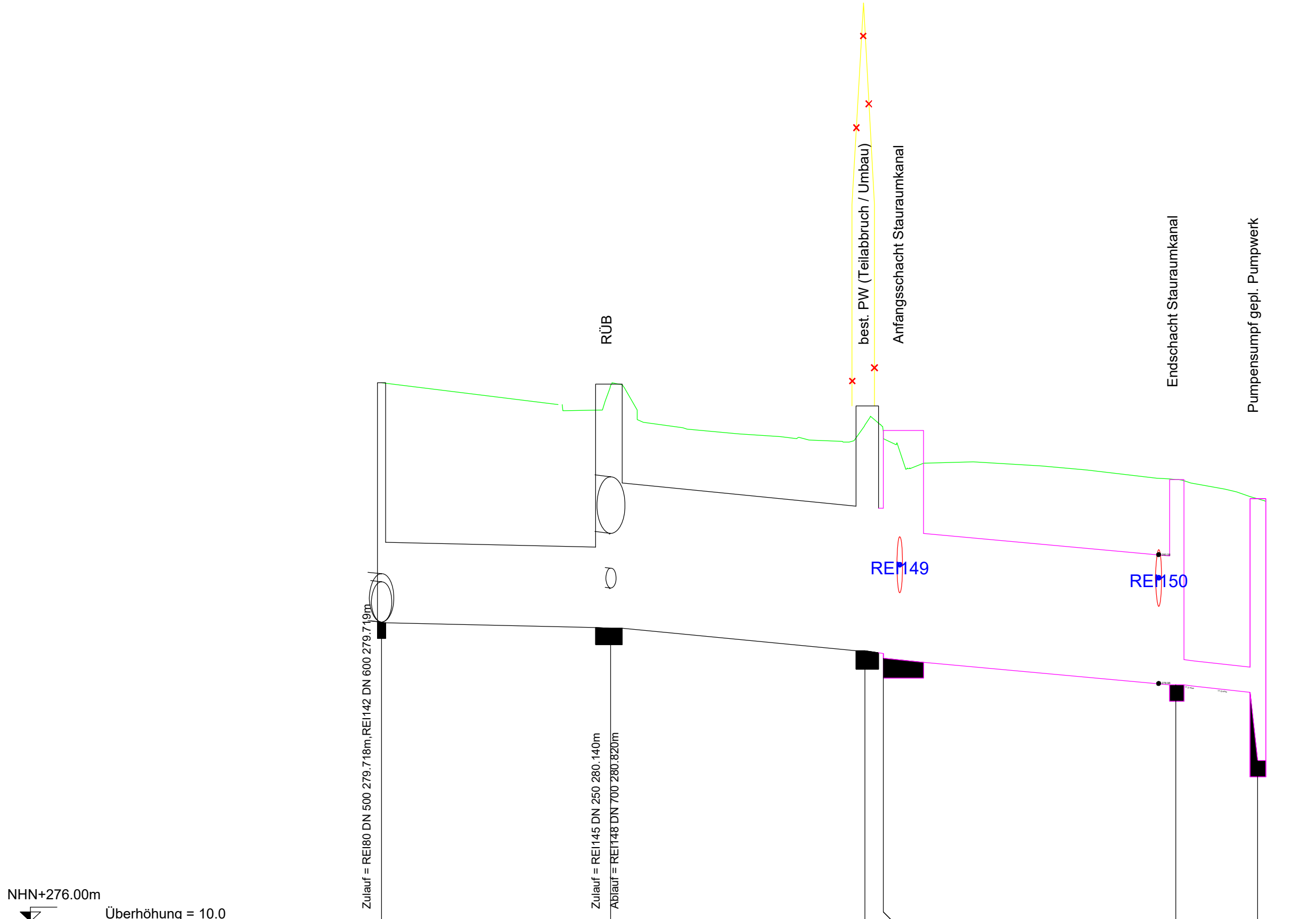
Vorhaben:	Mischwasserbehandlung Gemeinde Gutenstetten	Projekt-Nr.:	
-----------	--	--------------	--

Plan-Nr.:	3.00
-----------	------

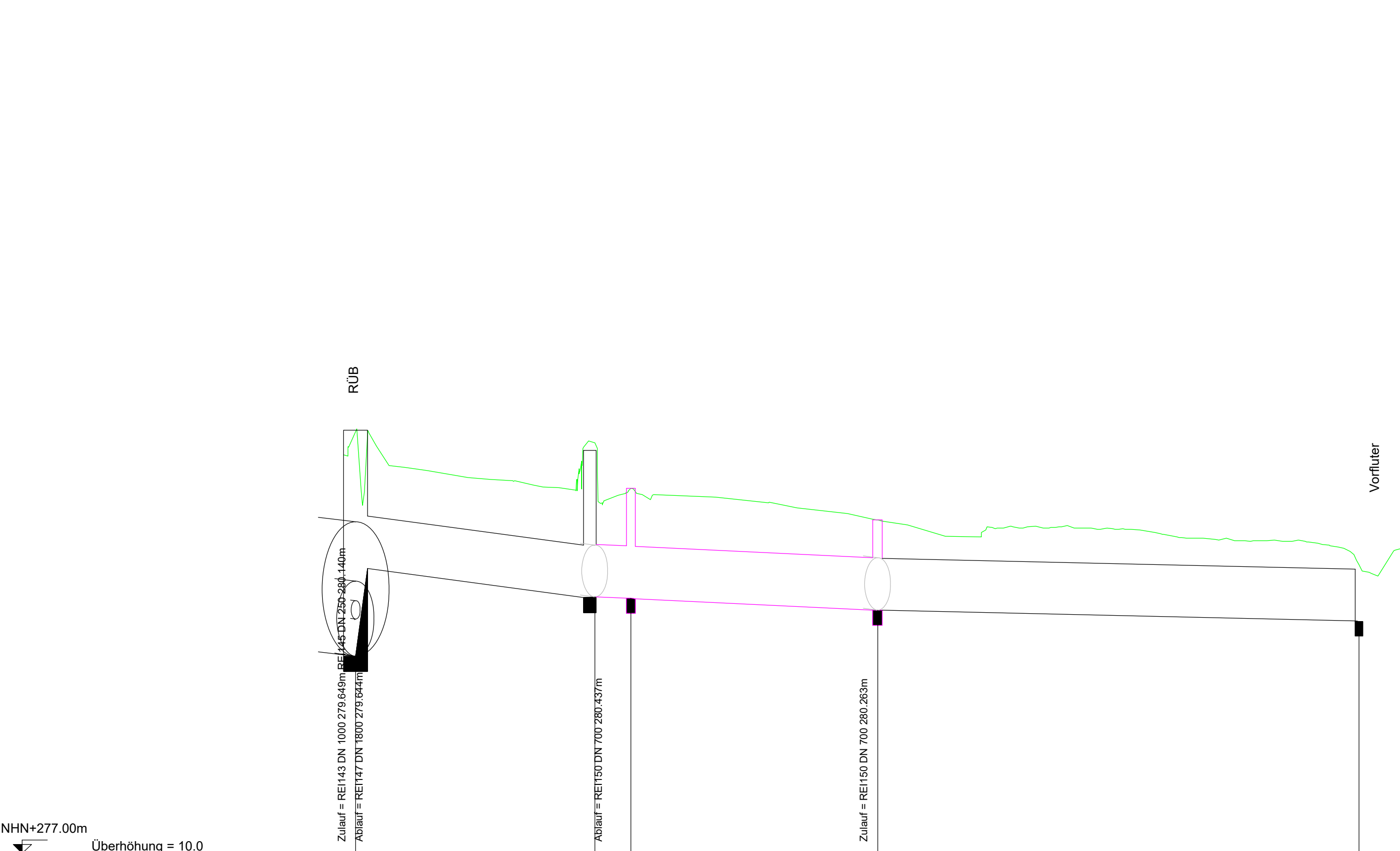
Landkreis:	Neustadt a.d. Aisch - Bad Windsheim	Plan Bezeichnung:	EP-F2-DL1
------------	-------------------------------------	-------------------	-----------

Entwurf Lageplan Stauraumkanal Reinhardshofen			Datum	Name
			entw.	30.06.26 Härtfelder
			gez.	30.06.26 Weis/Green
			gepr.	30.06.26 Härtfelder

Maßstab:	1 : 500	HÄRTFELDER IT GmbH Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH 91438 BAD WINDSHEIM - Eisenbahnstraße 1 Tel.: 09841/68998-0 Fax: 09841/68998-8 91555 FEUCHTWANGEN - Ansbacher Straße 20 Tel.: 09852/90819-0 Fax: 09852/90819-8	Bad Windsheim / Feuchtwangen	
			 (Unterschrift HT)	
			 (Unterschrift Auftraggeber)	



NHN+276.00m		Überhöhung = 10.0		Zulauf		Zulauf		Abfluss		Zulauf		Abfluss	
Schachtnummer				REI143				REI144		REI147		REI147.1	
best. Geländehöhe	m ü. NHN											REI147.2	
gepl. Deckelhöhe	m ü. NHN			282.69				282.67		282.40		282.10	
Sohlhöhe Schacht	m ü. NHN			279.714				279.644		279.360		279.270	
Sohlhöhe Haltung	m ü. NHN			279.713				279.644		279.335		279.224	
Kanaltiefe	m			2.98				3.03		2.83		2.55	
Material					SB				SB		SB		PP
Haltungslänge	m				28.47				31.57		2.26		10.18
Nennweite	mm				DN 1000				DN 1800		DN 1800		DN 315
Sohlgefälle	o/oo				2.5				9.8		8.6		11.0
Q _{voll} - V _{voll}	l/s - m/s				1165.0 - 1.5				10888.5 - 4.3		10242.6 - 4.0		7752.1 - 3.9
Wasserspiegel	m ü. NHN												117.0 - 1.5
Stationierung	m			0.50				28.97		60.54		62.80	
												99.15	
													109.33



NHN+277.00m Überhöhung = 10.0											
Schachtnummer		REI144		REI148		REI148.1		REI150.1		REI152	
best. Geländehöhe	m ü. NHN	0.00		0.00		0.00		0.00		280.87	
gepl. Deckelhöhe	m ü. NHN	282.67		282.40		281.89		281.47		280.11	
Sohlhöhe Schacht	m ü. NHN	279.644		280.444		280.420		280.262		280.114	
Sohlhöhe Haltung	m ü. NHN	280.820		280.431		280.423		280.265		280.115	
Kanaltiefe	m	3.03		1.96		1.48		1.21		0.00	
Material			SB		SB		SB		SB		
Haltungslänge	m		32.07		4.83		33.09		64.55		
Nennweite	mm		DN 700		DN 700		DN 700		DN 700		
Sohlgefälle	o/oo		13.4		5.0		4.8		2.3		
Q _{voll} - v _{voll}	l/s - m/s		1066.6 - 2.8		648.6 - 1.7		635.5 - 1.7		439.8 - 1.1		
Wasserspiegel	m ü. NHN										
Stationierung	m	1.58		33.65		38.47		71.57		136.11	

Zeichenerklärung:

- Urgelände
- Bestehender Kanal
- Geplanter Kanal

Hinweis:
Sämtliche Angaben der erdverlegten Anlagen wurden aus Spartenplänen übertragen oder beruhen auf Annahmen und sind unverbindlich, zur Maßentnahme nicht geeignet und besitzen nur informellen Charakter. Die Maße können von den örtlichen Gegebenheiten abweichen. Die genaue Lage und Tiefe der unterirdisch verlegten Versorgungsleitungen sind durch Suchschlitze in Handschachtung oder andere geeignete Maßnahmen vor Beginn der Bauausführung exakt festzustellen.

Stand 30.06.2026

verwendetes Lagesystem	ETRS89, UTM32 (EPSG 25832)		
verwendetes Höhensystem	DHHN2016, NHN (EPSG 7837)		
Nr.:	Änderung:	gepr.:	

Vorhaben: Mischwasserbehandlung Gemeinde Gutenstetten		Projekt-Nr.:	
		Plan-Nr.: 3 02	
Landkreis: Neustadt a.d. Aisch - Bad Windsheim		Plan Bezeichnung: EP-F2-DL1	
Entwurf Längsschnitt Stauraumkanal Reinhardshofen		Datum	Name
		entw.	30.06.26 Härtfelder
		gez.	30.06.26 Green
		gepr.	30.06.26 Härtfelder
Maßstab: 1 : 500/50	HÄRTFELDER IT GmbH Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH 31438 BAD WINDSHEIM - Eisenbahnstraße 1 Tel.: 09841/68998-0 Fax: 09841/68998-8 91555 FEUCHTWANGEN - Ansbacher Straße 20 Tel.: 09852/80819-0 Fax: 09852/80819-9		Bad Windsheim / Feuchtwangen
	härtfelder		(Unterschrift HT)
			(Unterschrift Auftraggeber)

Bauwerksverzeichnis

[illegible]

Grundlagen für die Bemessung, zur Einleitungssituation und Datenerfassung der Entlastungsanlagen

[illegible]

Bauwerksverzeichnis

[illegible]

Grundlagen für die Bemessung, zur Einleitungssituation und Datenerfassung der Entlastungsanlagen

[illegible]

Bauwerksverzeichnis

[illegible]

Grundlagen für die Bemessung, zur Einleitungssituation und Datenerfassung der Entlastungsanlagen

[illegible]

Bauwerksverzeichnis

Bauwerke (Lage):

Anzahl	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	SKO Bergtheim	163/1 - 197	619114	5500026
2	RÜ Rockenbach	50	618184	5500456
3	SKO Neuebersbach	202	617553	5501164

Einleitungsbauwerke (Einleitungsstelle):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	SKOE		619068	5500206
2	RÜ		618185	5500449
3	SKOE		617676	5501141

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		SKOE Bergtheim	RÜ Rockenbach
Beckenart	-	SKOE	RÜ
undurchlässige Fläche	ha	4,59	3,22
Art der Drosseleinrichtung	mm	Pumpe	Abflussregler
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation	Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 1.201	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 795
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	6	66
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	1.195	729
Zulaufkanal	mm	DN 800	DN 800
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 700	DN 600
Stauraumkanal	mm	-	-
Beckenvolumen	m³	275	-
Schwellenlänge BÜ	m	3,00	2,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	304,36	327,32
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk	DN 300
anrechenbares Kanalvolumen	m³	-	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,61	0,20
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,49	20,43
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	189	48
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	74,12	97,66

Sonderbauwerke		SKOE Neuebersbach
Beckenart	-	SKOE
undurchlässige Fläche	ha	3,13
Art der Drosseleinrichtung	mm	Drosselbauwerk
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 772
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	3
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	769
Zulaufkanal	mm	DN 500
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 300
Stauraumkanal	mm	DRA DN 1000
Beckenvolumen	m ³	34
Schwellenlänge BÜ	m	3,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	336,43
weiterführender Kanal	mm	DN 200 (Drosseleinrichtung)
anrechenbares Kanalvolumen	m ³	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,20
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,90
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	94
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	77,68

Bauwerksverzeichnis

Bauwerke (Lage):

Anzahl	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	SKO Kleinsteinach	701	616419	5498457
2	SKO Gutenstetten	407	617937	5497053

Einleitungsbauwerke (Einleitungsstelle):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	SKOE		616350	5498385
2	SKOE		618034	5497099

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		SKO Kleinsteinach	SKO Gutenstetten
Beckenart	-	SKOE	SKOE
undurchlässige Fläche	ha	2,10	1,47
Art der Drosseleinrichtung	mm	Pumpwerk	Pumpwerk
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation	Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 518	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 368
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	5	9,5
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	513	358,5
Zulaufkanal	mm	DN 500	DN 300
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 300	DN 300
Stauraumkanal	mm	DRA DN 1400	DRA DN 2200
Beckenvolumen	m ³	50	165
Schwellenlänge BÜ	m	2,30	3,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	290,46	282,66
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk	Pumpwerk
anrechenbares Kanalvolumen	m ³	-	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,21	2,05
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	2,28	1,24
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	63	51
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	80,08	37,31

Bauwerksverzeichnis

Bauwerke (Lage):

Anzahl	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	SKO Pahres	22/2	619634	5497816
2	RÜ Weingasse	84/15	619065	5498083
3	SKO Reinhardshofen	41	619479	5498276

Einleitungsbauwerke (Einleitungsstelle):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	SKOE		619633	5497820
2	RÜ		619066	5498087
3	SKOE		619578	5498231

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		SKO Pahres	RÜ Weingasse
Beckenart	-	SKOE	RÜ
undurchlässige Fläche	ha	4,71	1,36
Art der Drosseleinrichtung	mm	Pumpwerk	Abflussregler
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation	Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 1.162	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 336
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	3	54
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	1.159	282
Zulaufkanal	mm	DN 600	DN 500
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 600	DN 500
Stauraumkanal	mm	DRA DN 1800	-
Beckenvolumen	m³	59	-
Schwellenlänge BÜ	m	2,00	2,40
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	281,37	285,09
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk	DN 300
anrechenbares Kanalvolumen	m³	-	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,28	0,17
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,55	39,48
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	71	21
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	74,04	97,66

Sonderbauwerke		SKO Reinhardshofen
Beckenart	-	SKOE
undurchlässige Fläche	ha	6,39
Art der Drosseleinrichtung	mm	Rohrdrossel
Bemessungsverfahren		Langzeitsimulation
vorhandener MW-Zufluss	l/s	bei Regenspende $r_{(5,1)} = 246,7 \text{ l/(s*ha)}$ 1.577
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	8
Q-Entlastung ($Q_{RÜ}$)	l/s	1.569
Zulaufkanal	mm	DN 1000 / DN 250
Entlastungskanal BÜ	mm	DN 700
Stauraumkanal	mm	DN 1800
Beckenvolumen	m ³	150
Schwellenlänge BÜ	m	3,00
Schwellenhöhe BÜ	m ü. NN	281,54
weiterführender Kanal	mm	Pumpwerk
anrechenbares Kanalvolumen	m ³	-
Täglicher mittlerer Trockenwetterabfluss Q_{TaM}	l/s	0,68
Regenabflussspende q_r	l/s*ha	0,91
Kritischer Abfluss (Q_{krit})	l/s	213
Zulässige Entlastungsrate e_0	%	72,73

Bauwerksverzeichnis

Bauwerk (Lage):

Nr.	Bezeichnung	Flurnummer	Ostwert	Nordwert
1	RRB KA Gutenstetten	409	618008.036	5497079.37

Einleitungsbauwerke (Lage):

Einleitung	Art des Bauwerks	Kenndaten	Ostwert	Nordwert
1	Regenrückhaltebecken		618032.225	5497103.05

Anlagedaten:

Sonderbauwerke		RRB Gutenstetten
Beckenart	-	Regenrückhaltebecken
Erforderliches Volumen (V_{erf})	m ³	152
Sohle	-	283,15
Dammkrone	-	284,50
Wasserspiegel (VN)	-	284,15
Fläche Aufstau	m ²	~218
Freibord	m	0,35
Art der Drossel	-	Drosselschieber
Drosselabfluss (Q_{Dr})	l/s	20
Maximaler Zufluss ($Q_{0,\text{max}}$)	l/s	100 l/s
Art Notüberlauf	-	Schwelle
$Q_{\text{Notüberlauf}}$	l/s	>100 l/s
Weiterführender kanal	mm	DN 315

Zusammenstellung der Einleitungen der Mischwasserbauwerke Gutenstetten

Entwässerungsbereich			Konstruktions- und Bemessungsmerkmale des Regenüberlaufbauwerks					Entlastungs- oder Einleitungskanal	Gewässer	
Lfd. Nr. der Einleitungsstelle	Bezeichnung	Ortsteile Fläche des Einzugsgebietes $A_{b,a}$ (ha)	Zulauf DN (mm) Gefälle J_s Q_{voll} (l/s)	Schwellenhöhe (m) Schwellenlänge (m)	Weiterführender Schmutzwasserkanal (Drossel) DN (mm) Gefälle J_s	Trockenwetterabflusss $Q_{T,am}$ (l/s)	Q_{krit} (l/s)	DN (mm) Gefälle J_s Q_{voll} (l/s)	Name Einleitungsstelle	Bemerkung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-	SKO Kleinsteinach	Kleinsteinach 2,1 ha	DN 500 18,2 ‰ 541 l/s	1,30 m 2,30 m	Pumpwerk	0,21 l/s	63 l/s	DN 300 88,69 ‰ 310 l/s	Steinach	Bestand
-	SKO Gutenstetten	Gutenstetten 1,47 ha	DN 300 3,7 ‰ 63 l/s	2,43 m 3,00 m	Pumpwerk	2,05 l/s	51 l/s	DN 300 11,3 ‰ 110 l/s	Steinach	Neubau
-	SKO Pahres	Pahres 4,71 ha	DN 600 4,8 ‰ 448 l/s	2,25 m 2,00 m	Pumpwerk	0,28 l/s	71 l/s	DN 600 66,1 ‰ 1667 l/s	Aisch	Bestand
-	RÜ Weingasse	Reinhardshofen - Weingasse 1,36 ha	DN 500 11,7 ‰ 448 l/s	1,82 m 2,40 m	DN 300 8,3 ‰	0,17 l/s	21 l/s	DN 500 7,4 ‰ 344 l/s	Graben zur Aisch	Bestand
-	SKO Reinhardshofen	Reinhardshofen 6,39	3 Haltungen s. Bericht 1191 l/s	1,89 m 3,00 m	Pumpwerk	0,68 l/s	213 l/s	DN 700 4,1 ‰ 620 l/s	Graben zur Aisch	Umbau/Neubau

-	SKO Bergtheim	Bergtheim 4,59	DN 800 10,5 ‰ 1413 l/s	1,91 m 3,00 m	Pumpwerk	0,61 l/s	189 l/s	DN 700 50,3 ‰ 2181 l/s	Engelsbach	Umbau/Neubau
-	RÜ Rockenbach	Rockenbach 3,22 ha	DN 500 33,8 ‰ 825 l/s	1,94 m 2,00 m	DN 300 31,3 ‰	0,20 l/s	48 l/s	DN 600 16,0 ‰ 913 l/s	Graben zum Engelsbach	Bestand
-	SKO Neuebersbach	Neuebersbach 3,13	DN 500 7,8 ‰ 196 l/s	1,00 m 3,00 m	Drosselbauwerk 3,0 l/s	0,20 l/s	94 l/s	DN 300 40,8 ‰ 210 l/s	Engelsbach	Neubau

Gemeinde Gutenstetten

- Landkreis Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim -

Schmutzfrachtberechnung für die Mischwasserentlastungsanlagen Gemeinde Gutenstetten

Erläuterungsbericht

Fassung vom 02.07.2026

Auftraggeber:

Gemeinde Gutenstetten
Schulstraße 11
91468 Gutenstetten

Gutenstetten, den 02.07.2026

.....

Dietmar Rückert
1. Bürgermeister

Entwurfsverfasser:

Härtfelder Ingenieurtechnologien GmbH
Eisenbahnstraße 1
91438 Bad Windsheim

Bad Windsheim, den 02.07.2026

.....

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Härtfelder
Geschäftsführer

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	1
1. Auftraggeber.....	4
2. Veranlassung	4
3. Schmutzfrachtsimulation nach DWA-A 102.....	4
3.1 Allgemeines zu Schmutzfrachtberechnung	4
3.2 Vorgehen beim Nachweisverfahren	5
3.3 Niederschlagsbelastung	6
4. Beschreibung des Einzugsgebietes.....	6
4.1 Kanalnetz.....	6
4.2 Einwohnerzahlen und städtebauliche Entwicklung.....	8
4.2.1 Gewerbe.....	8
4.2.2 Wasserverbrauch	8
4.2.3 Fremdwasser.....	9
4.2.4 CSB-Konzentration	10
4.3 Ermittlung der Eingabeparameter nach DWA-A102.....	10
4.3.1 Flächenermittlung.....	10
4.3.2 Einfluss der Kanalablagerungen d*I.....	11
5. Schmutzfrachtsimulation zur Kläranlage Gutenstetten.....	11
5.1 Ist-Zustand Kläranlage Gutenstetten	11
5.1.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	12
5.1.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	12
5.2 Prognose-Zustand Kläranlage Gutenstetten.....	12
5.2.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	12
5.2.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	12
5.3 Sanierungs-Zustand Kläranlage Gutenstetten	13
5.3.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	13
5.3.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	13
6. Schmutzfrachtsimulation zur Kläranlage Bergtheim und Neuebersbach	14
6.1 Ist-Zustand Kläranlage Bergtheim.....	14
6.1.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	14
6.1.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	14
6.2 Ist-Zustand Kläranlage Neuebersbach	15
6.2.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	15
6.2.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	15
6.3 Prognose-Zustand Kläranlage Bergtheim	15
6.3.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	16
6.3.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	16
6.4 Sanierungs-Zustand Kläranlage Bergtheim.....	16
6.4.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	16
6.4.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	17
7. Schmutzfrachtsimulation zur Kläranlage Pahres.....	17
7.1 Ist-Zustand Kläranlage Pahres.....	17
7.1.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	17

7.1.2	Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	17
7.2	Prognose-Zustand Kläranlage Pahres	18
7.2.1	Vorberechnung fiktives Zentralbecken.....	18
7.2.2	Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht	18
7.3	Sanierungs-Zustand Kläranlage Pahres.....	19
7.3.1	Vorberechnung fiktives Zentralbecken System Pahres	19
7.3.2	Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht System Pahres.....	19
7.3.3	Vorberechnung fiktives Zentralbecken System Reinhardshofen	20
7.3.4	Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht System Reinhardshofen.....	20
8.	Nachweise	21
8.1	Mischwasserbehandlungsbauwerke.....	21
8.2	Mischwasserabfluss Kläranlage	22
9.	Zusammenfassung	24

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Ermittlung der Einzugsgebietsdaten Gutenstetten Ist- und Prognose-Zustand
- Anlage 2: Ermittlung der Einzugsgebietsdaten Bergtheim Ist- und Prognose-Zustand
- Anlage 3: Ermittlung der Einzugsgebietsdaten Pahres Ist- und Prognose-Zustand
- Anlage 4: Ermittlung spezifischer Wasserverbrauch
- Anlage 5: Ermittlung Fremdwasseranteil
- Anlage 6: Einflusswert der Kanalablagerungen d*I nach Handlungsempfehlung LfU
- Anlage 7: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Gutenstetten
- Anlage 8: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Prognose-Zustand Gutenstetten
- Anlage 9: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand Gutenstetten
- Anlage 10a: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Bergtheim
- Anlage 10b: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Neuebersbach
- Anlage 11: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Prognose-Zustand Bergtheim
- Anlage 12: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand Bergtheim
- Anlage 13: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Ist-Zustand Pahres
- Anlage 14: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Prognose-Zustand Pahres
- Anlage 15: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand System Pahres
- Anlage 16: Ergebnisse KOSIM Rechenlauf Sanierungs-Zustand System Reinhardshofen
- Anlage 17: Einzugsgebietslageplan Ist-/ Prognose Kläranlage Gutenstetten M 1 : 3.000
- Anlage 18: Einzugsgebietslageplan Ist-/ Prognose Kläranlage Bergtheim M 1 : 3.000
- Anlage 19: Einzugsgebietslageplan Ist-/ Prognose Kläranlage Pahres M 1 : 3.000
- Anlage 20: Einzugsgebietslageplan Sanierung Kläranlage Gutenstetten M 1 : 3.000
- Anlage 21: Einzugsgebietslageplan Sanierung Kläranlage Bergtheim M 1 : 3.000
- Anlage 22: Einzugsgebietslageplan Sanierung Kläranlage Pahres M 1 : 3.000

1. Auftraggeber

Die Gemeinde Gutenstetten, vertreten durch den 1. Bürgermeister, Herrn Dietmar Rückert ist Auftraggeber für die Überrechnung der Mischwasserentlastungsanlagen im Einzugsgebiet der Gemeinde Gutenstetten durch eine Schmutzfrachtsimulation.

2. Veranlassung

Die Gemeinde Gutenstetten betreibt 3 Kläranlagen, um das anfallende Abwasser in den einzelnen Ortsteilen zu reinigen. Auf Grund auslaufender Wasserrechtsbescheide und den immer weiter steigenden Anforderungen an die Abwasserreinigung wurden in einer Kostenvergleichsrechnung Varianten zur Abwasserentsorgung erarbeitet. Als wirtschaftlichste Lösung hat sich der Anschluss an eine gemeinsame Kläranlage in Pahres herausgestellt. In der vorliegenden Schmutzfrachtsimulation wird überprüft, inwiefern die Mischwasserentlastungsanlagen der Gemeinde Gutenstetten mit den vorhandenen sowie zukünftigen Belastungen und Flächen die wasserrechtlichen Anforderungen erfüllen.

Die Schmutzfrachtsimulation wird auf Grundlage des neuen DWA-Arbeitsblattes M102 durchgeführt.

Das zuständige Wasserwirtschaftsamt ist das Wasserwirtschaftsamt Ansbach.

3. Schmutzfrachtsimulation nach DWA-A 102

3.1 Allgemeines zu Schmutzfrachtberechnung

Die neue Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 102 führt, zur bereits im Arbeitsblatt ATV-A 128 als Indikator für die Verschmutzung bekannten CBS-Fracht, den Indikator der abfiltrierbaren Stoffe mit einem Siebdurchgang von 0,45 bis 0,63 μ (AFS63) ein. Die AFS63 sind durch die an sie sorbierten Schwermetalle und organischen Schadstoffe ebenfalls ein maßgeblicher Parameter für die stoffliche Belastung von Vorflutern.

Die Zielsetzung der Regenwasserbehandlung nach DWA-A 102-1 Kapitel 2 ist die Reduzierung bzw. Begrenzung des Oberflächenabflusses als Beitrag zum „Erhalt des lokalen Wasserhaushaltes“, sowie die bestmögliche Reduzierung der Gesamtemission aus Mischwasserabflüssen und des Kläranlagenüberlaufes.

Konkret bedeutet dies bei der Durchführung des Schmutzfrachtnachweises nach DWA-A/M 102, dass eine differenzierte Flächenermittlung und die Unterteilung der befestigten Flächen in drei Belastungskategorien erfolgen muss:

- **Belastungskategorie I (gering):** **280 kg/(ha*a)**
Bsp.: Dachflächen ohne Metalleindeckung in Wohn- und Mischgebieten, Fuß- und Radwege, Hof- und Verkehrsflächen (DTV < 300)
- **Belastungskategorie II (mäßig):** **530 kg/(ha*a)**
Bsp.: Einkaufsstrassen, Marktplätze, Parkplätze, Hof- und Verkehrsflächen (DTV > 2.000)
- **Belastungskategorie III (stark):** **760 kg/(ha*a)**
Bsp.: Deponiegelände, Gleisanlagen, Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten (DTV < 2.000)

Gemäß DWA-A/M 102 wird von folgenden AFS-Konzentrationen ausgegangen:

AFS63-Konz. im Regenabfluss	85 mg/l
AFS63-Konz. im Trockenwetterabfluss	150 mg/l
AFS63-Konz. im Regenwasser des Kläranlagenüberlaufs	15 mg/l

Mit der Schmutzfrachtsimulation wurde geprüft, inwieweit die Anforderungen an die Mischwassereinleitungen eingehalten sind:

- Entlastete Schmutzfracht < Schmutzfracht des fiktiven Zentralbeckens
- Entlastungskenngrößen der Bauwerke gem. ATV-A 128 und DWA-A 166

3.2 Vorgehen beim Nachweisverfahren

Im Nachweisverfahren wird unter Verwendung einer langjährigen kontinuierlichen Niederschlagsreihe das Abflussgeschehen über ein Kanalnetzmodell nachgebildet.

Zunächst erfolgt eine Vorberechnung zur Bestimmung der zulässigen systemspezifischen AFS63-Jahresentlastungsfracht und des erforderlichen Mindestvolumens für ein fiktives Zentralbecken. Anschließend wird über eine Langzeitsimulation am Kanalnetzmodell unter Verwendung der langjährigen Niederschlagsbelastung die tatsächlich über das System im jährlichen Mittel entlastete AFS63-Fracht bestimmt. Ist diese AFS63-Fracht geringer als die zuvor ermittelte zulässige Fracht, so erfüllt das Kanalnetz die Anforderungen nach DWA-A/M 102.

Die nachfolgenden Schmutzfrachtmodellberechnungen wurden mit dem wasserwirtschaftlich allgemein anerkannten Programm KOSIM (Version 7.8) durchgeführt.

3.3 Niederschlagsbelastung

Als Niederschlagsbelastung wurde eine spezifische synthetische Niederschlagsreihe über einen Zeitraum von 52 Jahren vom 01.01.1961-31.12.2012 für den Bereich Gutenstetten vom Bayerischen Landesamt für Umwelt verwendet.

Diese synthetischen Regenreihen können mit Hilfe des Niederschlagsgenerators „NiedSimBy“ für jeden beliebigen Ort in Bayern in hoher zeitlicher Auflösung (5-Minuten) erzeugt werden. NiedSimBy berücksichtigt dabei die wichtigsten Eigenschaften des Niederschlags. Damit ist es möglich, Langzeitsimulationen zur Nachrechnung von Kanalnetzen flächendeckend mit hoher Genauigkeit durchzuführen.

Die Jahresniederschlagssumme der verwendeten Niederschlagsreihen liegt durchschnittlich bei 708,87 mm im Jahr.

4. Beschreibung des Einzugsgebietes

4.1 Kanalnetz

Die Gemeinde Gutenstetten besteht aus den 5 Ortsteilen: Gutenstetten (Kleinsteinach und Haag), Reinhardshofen, Pahres, Bergtheim und Rockenbach. Die beiden Ortschaften Kleinsteinach und Haag gehören zum Ortsteil Gutenstetten; wobei Haag an keine Kläranlage angeschlossen ist. Um das anfallende Abwasser der einzelnen Ortsteile zu reinigen, betreibt die Gemeinde Gutenstetten 3 Kläranlagen:

- Kläranlage Gutenstetten
- Kläranlage Bergtheim
- Kläranlage Pahres

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten entwässert überwiegend im Trennsystem. Lediglich zwei Randbereiche im Osten sowie Westen von Gutenstetten sind als Mischgebiete erschlossen. Zudem entwässert das Einzugsgebiet von Kleinsteinach über einen Stauraumkanal im Mischsystem in den Hauptort Gutenstetten.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim umfasst die Ortsteile Rockenbach und Bergtheim. Beide Ortsteile entwässern im Mischsystem. Zudem soll zukünftig die Ableitung des Einzugsgebietes der Kläranlage Neuebersbach/Pirkachshof, welches im Mischsystem entwässert über das Einzugsgebiet Bergtheim erfolgen.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres reinigt die Abwässer aus den Ortsteilen Reinhardshofen und Pahres sowie der Brauerei Hofmann. Beide Ortsteile werden im Mischsystem entwässert. Lediglich das Baugebiet in der Winterleiten in Reinhardshofen ist im Trennsystem angeschlossen.

Es ist geplant, dass alle zukünftigen Erweiterungsflächen im Trennsystem angeschlossen werden.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten verfügt über insgesamt 2 Mischwasserentlastungsanlagen:

- RÜB Kleinsteinach
- BÜ KA Gutenstetten - Aufstauraum

In nachfolgender Tabelle ist die Mischwasserentlastungsanlage mit Volumen und Drosselabfluss (Ist-Zustand) aufgeführt.

Entlastungsanlage		Typ	Rückhalte- volumen [m³]	Drossel- abfluss [l/s]	Vorfluter
RÜB	Kleinsteinach	SKOE	50	5	Steinach
BÜ KA	Gutenstetten	FBH	200	9,5	Steinach
Q_M zur KA			250	9,5	

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim verfügt insgesamt über 3 Mischwasserentlastungsanlagen bzw. mit zusätzlichem Anschluss des Einzugsgebiets Neuebersbach über 4 Mischwasserentlastungsanlagen:

- RÜ Rockenbach
- RÜ Bergtheim
- RÜB Bergtheim
- RÜB Neuebersbach (vormals Aufstauraum Kläranlage Neuebersbach)

In nachfolgender Tabelle sind die Mischwasserentlastungsanlagen mit Volumen und Drosselabfluss (Ist-Zustand) aufgeführt.

Entlastungsanlage		Typ	Rückhalte- volumen [m³]	Drossel- abfluss [l/s]	Vorfluter
RÜ	Rockenbach	RUE	-	66	Graben Engelsbach
RÜ	Bergtheim	RUE	-	111	Engelsbach
RÜB	Bergtheim	FBH	215	5	Engelsbach
RÜB	Neuebersbach	FBH	34	3	Engelsbach
Q_M zur KA			249	5	

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres verfügt insgesamt über 3 Mischwasserentlastungsanlagen:

- RÜ Weingasse
- RÜB Reinhardshofen
- RÜB Pahres

In nachfolgender Tabelle sind die Mischwasserentlastungsanlagen mit Volumen und Drosselabfluss (Ist-Zustand) aufgeführt.

Entlastungsanlage		Typ	Rückhalte- volumen [m³]	Drossel- abfluss [l/s]	Vorfluter
RÜ	Weingasse	RUE	-	54	Aisch
RÜB	Reinhardshofen	SKOE	82	4	Aisch
RÜB	Pahres	SKOE	59	7	Aisch
Q_M zur KA			141	11 (4 l/s Brauerei)	

Für alle Mischwasserbehandlungsanlagen, außer für den Gemeindeteil Pahres gelten weitergehende Anforderungen.

4.2 Einwohnerzahlen und städtebauliche Entwicklung

Es werden die Abwässer der nachfolgend aufgeführten Einwohner in das an die jeweilige Kläranlage angeschlossenen Kanalnetz eingeleitet (Stand 01.01.2025).

Gutenstetten:	708 Einwohner
Bergtheim (inkl. Neuebersbach):	237+88 Einwohner
Pahres:	491 Einwohner

Für den Prognose-Zustand wurde ein Einwohnerzuwachs von 15 % berücksichtigt und flächengewichtet auf die Erweiterungsflächen verteilt. Dementsprechend wurden in der Prognoseberechnung 872 Einwohner für Gutenstetten, 273+101 Einwohner für Bergtheim/Neuebersbach und 565 Einwohner für Pahres angesetzt.

4.2.1 Gewerbe

Die betrachteten Einzugsgebiete sind ländlich geprägt und bestehen überwiegend aus Wohnbebauung. Im Süden von Gutenstetten befindet sich ein Gewerbegebiet, welches durch eine Erweiterung 2024 mit einer zusätzlichen Belastung von 50 EW insgesamt mit einer Belastung von 121 EW in der Berechnung angesetzt wurde.

In Pahres existiert eine Brauerei, die mit einem Trockenwetterzufluss von 4 l/s als Einzeleinleiter in der Berechnung berücksichtigt wurde. Da bei der Brauerei von einer höheren Belastung der eingeleiteten Abwässer auszugehen ist, wurden Messungen zur CSB-Konzentration durchgeführt. Die Auswertung ergab eine mittlere CSB-Konzentration von 1.700 mg/l und wurde bei dem Einzeleinleiter „Brauerei“ so in der vorliegenden Berechnung angesetzt.

4.2.2 Wasserverbrauch

Der jährliche Trinkwasserverbrauch für das Jahr 2025 für das Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten betrug für den Ortsteil Gutenstetten 24.364 m³ und für den Ortsteil Kleinsteinach 2.218 m³, für das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim für den Ortsteil Bergtheim 4.124 m³, für den Ortsteil Rockenbach 3.843 m³ und für den Ortsteil

Neuebersbach/Pirkachshof 3.758 m³, für das Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres für den Ortsteil Pahres 4.998 m³ und für den Ortsteil Reinhardshofen 13.434 m³.

Bezogen auf die jeweiligen angeschlossenen Einwohner der Ortsteile ergeben sich folgende spezifischer Wasserverbräuche:

Kläranlage Gutenstetten

Gutenstetten	122 l/(EW*d)
Kleinsteinaach	67 l/(EW*d) / *122 l/(EW*d)

Kläranlage Bergtheim

Bergtheim	78 l/(EW*d)
Rockenbach	113 l/(EW*d)
Neuebersbach	117 l/(EW*d)

Kläranlage Pahres

Pahres	97 l/(EW*d)
Reinhardshofen	105 l/(EW*d)

*Der spezifische Wasserverbrauch für den Ortsteil Kleinsteinaach ist mit 67 l/(EW*d) ungewöhnlich gering und nicht plausibel. Daher wurde in der Berechnung für das Einzugsgebiet Kleinsteinaach der spezifische Wasserverbrauch von Gutenstetten angesetzt.

Die Ermittlung des spezifischen Wasserverbrauchs als Grundlage für die KOSIM-Modelle sind in Anlage 4 angefügt.

4.2.3 Fremdwasser

Der durchschnittliche Fremdwasseranteil wurde gemäß den Aufzeichnungen der Betriebstagebücher der Kläranlagen Gutenstetten, Bergtheim und Pahres aus den Jahren 2019 bis 2025, sowie der Kläranlage Neuebersbach aus den Jahren 2019 bis 2023 ermittelt (siehe Anlage 5):

Fremdwasseranteil Kläranlage Gutenstetten:	22 %
Fremdwasseranteil Kläranlage Bergtheim:	17 %
Fremdwasseranteil Kläranlage Neuebersbach:	18 %
Fremdwasseranteil Kläranlage Pahres:	14 %

Auf Empfehlung des Wasserwirtschaftsamt Ansbach wurde ein Fremdwasseranteil von 40 % für Gutenstetten und 30 % für Bergtheim, Neuebersbach und Pahres in den Berechnungen angesetzt.

4.2.4 CSB-Konzentration

Trotz des Schmutzfrachtnachweises nach DWA-A 102 darf die CSB-Konzentration nicht vernachlässigt werden. Gemäß ATV-A 128 kann von den folgenden CSB-Konzentrationen ausgegangen werden:

CSB-Konz. im Regenabfluss	107 mg/l
CSB-Konz. im Trockenwetterabfluss	600 mg/l
CSB-Konz. im Regenwasser des Kläranlagenüberlaufs	70 mg/l

Die Aufzeichnungen der Betriebstagebücher der Kläranlagen Pahres weisen allerdings für die CSB-Konzentration höhere Werte auf, die durch die Einleitung des Abwassers der Brauerei Hofmann begründet sind. In der Berechnung wurde für die Brauerei als Einzeleinleiter mit einer CSB-Konzentration von 1.700 mg/l berücksichtigt.

4.3 Ermittlung der Eingabeparameter nach DWA-A102

4.3.1 Flächenermittlung

Auf Grundlage der digitalen Flurkarte und aktueller Luftbilder wurde für die Teileinzugsgebiete nach Vorgabe des DWA-Arbeitsblattes 102 eine differenzierte Flächenermittlung durchgeführt. Die befestigten Flächen der einzelnen Gebiete wurden für den Ist-Zustand in die Belastungskategorien I, II und III unterteilt.

Zusätzlich wurden für den Prognose-Zustand folgenden Gebiete, die als Erweiterungsfächen im Trennsystem anschließen, berücksichtigt:

Einzugsgebiet Kläranlage Gutenstetten

- P002 - Gewerbegebiet
- P003 - Wohngebiet

Einzugsgebiet Kläranlage Bergtheim

- P002 – Wohngebiet Bergtheim

Einzugsgebiet Kläranlage Pahres

- P001 – Gewerbegebiet Pahres
- P002 – Wohngebiet Reinhardshofen

Da alle Erweiterungsflächen im Trennsystem anschließen, bleibt der Wert für die angeschlossene befestigte Fläche in den jeweiligen Berechnungs-Zuständen unverändert. Jedoch wird durch die Vergrößerung des Einzugsgebietes der Wert „Regenabfluss aus Trenngebieten“ erhöht.

Die vollständigen Aufstellungen zur Flächenermittlung für jedes Teileinzugsgebiet für den Ist- und Prognose-Zustand sind für Gutenstetten in der Anlage 1, für Bergtheim in der Anlage 2 und für Pahres in der Anlage 3 aufgelistet.

Der Einzugsgebietslageplan für Gutenstetten ist als Anlage 17, für Bergtheim als Anlage 18 und für Pahres als Anlage 19 beigelegt.

4.3.2 Einfluss der Kanalablagerungen d^*I

Gemäß DWA-A 102 wird empfohlen den Einfluss der Kanalablagerungen direkt über die Kennwerte der Kanäle im Einzugsgebiet zu ermitteln, welcher durch die Verfügbarkeit detaillierter Kanalnetzdaten in der Regel schnell und einfach über die Formel d^*I als längengewichtetes Produkt zu ermitteln ist. Stehen keine detaillierten Kanalnetzdaten zur Verfügung, kann d^*I näherungsweise über die flächengewichtete, mittlere Geländeneigungsklasse NG_m abgeschätzt werden.

$$d^*I = 0,001 * (1 + 2 (NG_m - 1))$$

Die Anwendung dieser Formel wird in Bayern nicht empfohlen, da sie in der Regel zu einem höheren Einfluss der Kanalablagerungen führt. Um dem entgegenzuwirken hat das LfU eine Handlungsempfehlung veröffentlicht. Es wird stattdessen empfohlen, die einzelnen Kanalhaltungen anhand der Sohlneigungen in Neigungsgruppen einzuteilen und anschließend daraus eine längengewichtete mittlere Sohlneigungsgruppe zu ermitteln.

Die Ermittlung der Kanalablagerungen wird in Anlage 6 aufgeführt.

5. Schmutzfrachtsimulation zur Kläranlage Gutenstetten

5.1 Ist-Zustand Kläranlage Gutenstetten

Das Q_M zur bestehenden Kläranlage Gutenstetten liegt nach wasserrechtlichem Bescheid bei 9,5 l/s. Auf der bestehenden Kläranlage kann ein Aufstauraum mit einem Rückhaltevolumen von 200 m³ angesetzt werden.

Für die Mischwasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten gelten weitergehende Anforderungen.

5.1.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 686 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 48 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überlaufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Ist-Zustand 617 kg AFS63/a.

5.1.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die derzeitigen Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 456 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 617 kg AFS63/a wird um 161 kg AFS63/a unterschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen im Netz ist mit 250 m³ ausreichend.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 7 angefügt.

5.2 Prognose-Zustand Kläranlage Gutenstetten

Im Prognose-Zustand wurde von einem Einwohnerzuwachs von 15 % ausgegangen. Dementsprechend wurde das Einzugsgebiet um insgesamt 2 Erweiterungsgebiete, davon jeweils ein Gewerbegebiet und ein Wohngebiet (P002 und P003), die im Trennsystem anschließen sollen vergrößert. Die Prognoseflächen und Einwohner sind in Anlage 1 aufgelistet.

5.2.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 674 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 75 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überlaufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Prognose-Zustand 611 kg AFS63/a.

5.2.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 478 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 611 kg AFS63/a wird um 133 kg AFS63/a unterschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen im Netz ist mit 250 m³ ausreichend.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 8 angefügt.

5.3 Sanierungs-Zustand Kläranlage Gutenstetten

Das Abwasser des Einzugsgebietes Kläranlage Gutenstetten entwässert zukünftig zur Kläranlage Pahres. Die bestehende Kläranlage Gutenstetten wird aufgelassen und es wird ein neues Mischwasserentlastungsbauwerk als Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung am Ende des Einzugsgebietes Gutenstetten notwendig. Im Sanierungs-Zustand wurde das erforderliche Rückhaltevolumen für den geplanten Stauraumkanal ermittelt. Diese muss mindestens ein Volumen von 165 m³ aufweisen, um den Nachweis für das Mindestmischverhältnis zu erfüllen.

5.3.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 674 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 75 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überlaufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Prognose-Zustand 611 kg AFS63/a.

5.3.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen und unter Berücksichtigung des geplanten Stauraumkanals eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 489 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 611 kg AFS63/a wird um 122 kg AFS63/a unterschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen im Netz ist mit 216 m³ ausreichend.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 9 angefügt.

6. Schmutzfrachtsimulation zur Kläranlage Bergtheim und Neuebersbach

6.1 Ist-Zustand Kläranlage Bergtheim

Das Q_M zur bestehenden Kläranlage Bergtheim liegt nach wasserrechtlichem Bescheid bei 5 l/s.

Für die Mischwasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim gelten weitergehende Anforderungen.

6.1.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 1.662 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 39 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Ist-Zustand 1.441 kg AFS63/a.

6.1.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die derzeitigen Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 1.319 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 1.441 kg AFS63/a wird um 122 kg AFS63/a unterschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen im Netz ist mit 215 m³ ausreichend.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 10a angefügt.

6.2 Ist-Zustand Kläranlage Neuebersbach

Das Q_M zur bestehenden Kläranlage Neuebersbach liegt nach wasserrechtlichem Bescheid bei 3 l/s.

Für die Mischwasserbehandlungsanlage im Einzugsgebiet der Kläranlage Neuebersbach gelten weitergehende Anforderungen.

6.2.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 590 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 16 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Ist-Zustand 515 kg AFS63/a.

6.2.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die derzeitigen Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 578 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 515 kg AFS63/a wird um 63 kg AFS63/a überschritten. Die vorhandene Mischwasserbehandlung im Netz ist nicht ausreichend.

Das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 wird an der Mischwasserentlastungsanlage eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 10b angefügt.

6.3 Prognose-Zustand Kläranlage Bergtheim

Da das Einzugsgebiet der Kläranlage Neuebersbach zukünftig über das RÜB Bergtheim entwässern soll, wurde für die Prognose-Berechnung die Kläranlage Neuebersbach als Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung berücksichtigt und an den RÜ Bergtheim angeschlossen. Für den Prognose-Zustand wurde von einem Einwohnerzuwachs von 15 % ausgegangen. Dementsprechend wurden die Einwohner für die Ortsteile Rockenbach und Neuebersbach um 15 % erhöht; für den Ortsteil Bergtheim wurde das Einzugsgebiet um ein Erweiterungsgebiet (P002), welches im Trennsystem anschließen soll, vergrößert. Die Prognoseflächen und Einwohner sind in Anlage 2 aufgelistet.

6.3.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 2.363 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 73 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Prognose-Zustand 2.044 kg AFS63/a.

6.3.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 2.091 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 2.044 kg AFS63/a wird um 47 kg AFS63/a überschritten. Die vorhandene gesamte Mischwasserbehandlung im Netz ist folglich für die prognostizierte Belastung nicht ausreichend.

Das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 wird an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 11 angefügt.

6.4 Sanierungs-Zustand Kläranlage Bergtheim

Da die Mischwasserbehandlung für den Prognose-Zustand nicht ausreichend ist, wurde in einer Sanierungsberechnung untersucht, mit welchen Maßnahmen die Einhaltung des Schmutzfrachtnachweises möglich ist.

Für den Sanierungs-Zustand wurde das Einzugsgebiet des Prognose-Zustandes zu Grunde gelegt. Indem der RÜ Bergtheim entfällt kann ein zusätzliches Rückhaltvolumen von 60 m³ am RÜB Bergtheim angerechnet werden. Somit entfällt der nicht eingehaltene Nachweis über die Weiterleitung von Q_{krit} am RÜ Bergtheim. Das RÜB Bergtheim wird dementsprechend als Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung mit einem Volumen von insgesamt 275 m³ als SKO Bergtheim berücksichtigt. Um die rechnerische Entleerungsdauer einhalten zu können, muss der Drosselabfluss auf 6 l/s erhöht werden.

6.4.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 2.350 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 55 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt

die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht für den Sanierungs-Zustand 2.033 kg AFS63/a.

6.4.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen mit Erhöhung des Rückhaltevolumens am SKO Bergtheim durch zusätzliche Aktivierung Stauraums nach dem RÜ Bergtheim, sowie die Anpassung des Drosselabflusses am SKO Bergtheim auf 6 l/s eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 1.908 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 2.033 kg AFS63/a wird um 125 kg AFS63/a unterschritten.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 15 an allen Mischwasser-entlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 12 angefügt.

7. Schmutzfrachtsimulation zur Kläranlage Pahres

7.1 Ist-Zustand Kläranlage Pahres

Das Q_M zur bestehenden Kläranlage Pahres liegt nach wasserrechtlichem Bescheid bei 11 l/s.

Für die Mischwasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet Reinhardshofen gelten weitergehende Anforderungen, für das Einzugsgebiet Pahres nicht.

7.1.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 1.486 kg AFS63/a. Das erforderliche mindestens Gesamtspeichervolumen beträgt 1.170 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht im Ist-Zustand 1.365 kg AFS63/a.

7.1.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die derzeitigen Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 3.547 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 1.365 kg AFS63/a wird um 2.182 kg AFS63/a überschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen im Netz ist mit 141 m³ nicht ausreichend.

Das Mindestmischverhältnis für $c_t > 600 \text{ mg/l}$ von $m = \frac{ct-150}{60}$ am RÜB Pahres wird nicht eingehalten. Das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600 \text{ mg/l}$ von 15 wird an allen Mischwasserentlastungsanlagen in Reinhardshofen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15 \text{ h}$ wird an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 13 angefügt.

7.2 Prognose-Zustand Kläranlage Pahres

Im Prognose-Zustand wurde von einem Einwohnerzuwachs von 15 % ausgegangen. Dementsprechend wurde das Einzugsgebiet um insgesamt 2 Erweiterungsgebiete, davon jeweils ein Gewerbegebiet und ein Wohngebiet (P001 und P002), die im Trennsystem anschließen sollen, vergrößert. Die Prognoseflächen und Einwohner sind in Anlage 3 aufgelistet. Die Abwässer der Brauerei, die mit 4 l/s berücksichtigt werden, sollen zukünftig direkt zur Kläranlage abgeleitet werden. Dem zur Folge wurde in der Berechnung der Drosselabfluss am RÜB Pahres sowie das Q_M mit 7 l/s angesetzt.

7.2.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 3.027 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 104 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht für den Prognose-Zustand 2.620 kg AFS63/a.

7.2.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 3.097 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 2.620 kg AFS63/a wird um 477 kg AFS63/a überschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen ist somit nicht ausreichend.

Das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600 \text{ mg/l}$ von 7 am RÜB Pahres bzw. von 15 an allen Mischwasserentlastungsanlagen in Reinhardshofen wird eingehalten.

Ferner wird die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15 \text{ h}$ an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 14 angefügt.

7.3 Sanierungs-Zustand Kläranlage Pahres

Die Mischwasserbehandlung ist im Gesamtsystem weder für den Ist-, noch für den Prognose-Zustand ausreichend, daher wurde in einer Sanierungsberechnung untersucht, mit welchen Maßnahmen die Einhaltung des Schmutzfrachtnachweises möglich ist.

Da nur für die Mischwasserentlastungsbauwerke in Reinhardshofen weitergehende Anforderungen gestellt werden, wurden die Systeme Reinhardshofen und Pahres getrennt voneinander betrachtet. Für den Sanierungs-Zustand wurde das Einzugsgebiet des Prognose-Zustandes zu Grunde gelegt.

Mit Abkopplung der Brauerei Hofmann vom RÜB Pahres, stellt sich die Mischwasserbehandlung für das System Pahres als ausreichend heraus.

Für das System Reinhardshofen wurde der Drosselabfluss des RÜB Reinhardshofen auf 8 l/s und das Volumen auf 150 m³ erhöht. Das Q_M zur Kläranlage muss somit auf 15 l/s erhöht werden.

7.3.1 Vorberechnung fiktives Zentralbecken System Pahres

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 1.352 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 24 m³.

7.3.2 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht System Pahres

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen und die Abkopplung der Brauerei eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 1.268 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 1.352 kg AFS63/a wird um 84 kg AFS63/a unterschritten. Das vorhandene gesamte Mischwasserbehandlungsvolumen für das Teilnetz Pahres ist ausreichend.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $c_t \leq 600$ mg/l von 7 an der Mischwasserentlastungsanlage eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 15 angefügt.

7.3.3 Vorberechnung fiktives Zentralbecken System Reinhardshofen

Die Berechnung zum fiktiven Zentralbecken ergab eine maximal zulässige jährliche Schmutzfracht von 1.618 kg AFS63/a. Das mindestens erforderliche Gesamtspeichervolumen beträgt 39 m³.

Unter Berücksichtigung der weitergehenden Anforderungen muss der modellspezifische Stoffaustrag an den MW-Überläufen um 15 % abgemindert werden. Somit beträgt die maximal zulässige jährliche Schmutzfracht 1.409 kg AFS63/a.

7.3.4 Berechnung der tatsächlich entlasteten Schmutzfracht System Reinhardshofen

Demgegenüber errechnete sich für die prognostizierten Belastungen eine durchschnittlich entlastete Schmutzfracht von jährlich 1.388 kg AFS63/a.

Die zuvor ermittelte zulässige Schmutzfracht von 1.409 kg AFS63/a wird um 21 kg AFS63/a unterschritten. Die Mischwasserbehandlung ist durch Erhöhung des Drosselabflusses auf 8 l/s und Erhöhung des Volumens um 68 m³ auf insgesamt 150 m³ am RÜB Reinhardshofen für das Teilnetz Reinhardshofen ausreichend.

Ferner wird das Mindestmischverhältnis für $\alpha \leq 600$ mg/l von 15 an allen Mischwasserentlastungsanlagen eingehalten.

Die geforderte rechnerische Entleerungsdauer von $t_e \leq 15$ h wird ebenso eingehalten.

Die vollständigen Ergebnisse zum Rechenlauf sind in der Anlage 16 angefügt.

8. Nachweise

8.1 Mischwasserbehandlungsbauwerke

Für die Mischwasserbehandlungsbauwerke wurden die Nachweise nach ATV A 128, sowie DWA-A 166 geführt.

Die Entleerungsdauer sowie das Mindestmischverhältnis sind für den Prognose- bzw. Sanierungs-Zustand an jedem Bauwerk eingehalten. Zur Eingrenzung des Feststoffaus-trags wird die Schwellenbelastung der Mischwasserentlastungsanlagen beschränkt. Als Richtgröße dient gemäß DWA-A 166 eine spezifische Schwellenbelastung von ca. 300 l/(s*m). Bei hohen Schwellen (Schwellenhöhe > 1,0 * DN Zulauf) sollte die spezifi-sche Schwellenbelastung von 700 l/(s*m) nicht überschritten werden.

In nachfolgenden Tabellen sind die Nachweise der spezifischen Schwellenbelastung und der RÜ dargestellt.

Nachweis der Schwellenbelastung Beckenüberlauf (BÜ)

Regenspende $r_{5,1} =$

246,7 l/(s*ha)

Kostra-DWD-2020 Gutenstetten

Mischwasserbauwerk	Art	Schwellenlänge m	spez. Schwellenbelastung l/(s*m)	zul $Q_{ü}$ l/s	A_u ha	max $Q_{ü}$ l/s	eingehalten
SKO Kleinsteinach	SKOE	2,30	700	1.610	2,10	518	✓
SKO Gutenstetten	SKOE	3,00	700	2.100	1,47	368	✓
SKO Neuebersbach	SKOE	3,00	700	2.100	3,13	772	✓
SKO Bergtheim	SKOE	3,00	700	2.100	4,59	1.201	✓
SKO Pahres	SKOE	2,00	700	1.400	4,71	1.162	✓
SKO Reinhardshofen	SKOE	3,00	700	2.100	6,39	1.630	✓

Die zulässige Schwellenbelastung wird an allen Mischwasserentlastungsbauwerken eingehalten.

Nachweis RÜ (Weiterleitung Q_{krit})

Mischwasserbauwerk	Art	Q_{dr} l/s	$Q_{krit,15}$ l/s	eingehalten
RÜ Rockenbach	RUE	66	48	✓
RÜ Weingasse	RUE	54	21	✓

Der Nachweis über die Weiterleitung von Q_{krit} wird an allen Regenüberläufen eingehal-ten.

8.2 Mischwasserabfluss Kläranlage

Die Herleitung zur Ermittlung des Mischwasserabflusses zur Kläranlage Q_M erfolgt gemäß DWA-A198, Kap 4.2.6.1:

Gutenstetten - Sanierungs-Zustand

$$Q_M = f_{s,QM} \cdot Q_{s,aM} + Q_{F,aM}$$

$f_{s,QM} =$	7,06	gemäß KOSM Berechnung Seite 20	Faktor soll zwischen 5 und 9 sein	ok
$Q_{s,aM} =$	1,23 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 20		
$Q_{F,aM} =$	0,82 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 20		

$$Q_M = 9,50 \text{ l/s}$$

ok

$$\text{erf } Q_M \text{ aus Schmutzfrachtberechnung} = 9,5 \text{ l/s}$$

Bergtheim - Sanierungs-Zustand

$$Q_M = f_{s,QM} \cdot Q_{s,aM} + Q_{F,aM}$$

$f_{s,QM} =$	13,64	gemäß KOSM Berechnung Seite 22	Faktor soll zwischen 5 und 9 sein	nicht relevant
gewählt	9			
$Q_{s,aM} =$	0,43 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 22		
$Q_{F,aM} =$	0,18 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 22		

$$Q_M = 4,05 \text{ l/s}$$

ok

$$\text{erf } Q_M \text{ aus Schmutzfrachtberechnung} = 6 \text{ l/s}$$

Neuebersbach - Ist-Zustand

$$Q_M = f_{s,QM} \cdot Q_{s,aM} + Q_{F,aM}$$

$f_{s,QM} =$	24,75	gemäß KOSM Berechnung Seite 13	Faktor soll zwischen 5 und 9 sein	nicht relevant
gewählt	9			
$Q_{s,aM} =$	0,12 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 13		
$Q_{F,aM} =$	0,05 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 13		

$$Q_M = 1,13 \text{ l/s}$$

ok

$$\text{erf } Q_M \text{ aus Schmutzfrachtberechnung} = 3 \text{ l/s}$$

Pahres - Sanierungs-Zustand

Teilsystem Pahres

$$Q_M = f_{s,QM} \cdot Q_{s,aM} + Q_{F,aM}$$

$f_{s,QM} =$	14,84	gemäß KOSM Berechnung Seite 13	Faktor soll zwischen 5 und 9 sein	nicht relevant
gewählt	9			
$Q_{s,aM} =$	0,2 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 13		
$Q_{F,aM} =$	0,08 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 13		

$$Q_M = 1,88 \text{ l/s}$$

ok

$$\text{erf } Q_M \text{ aus Schmutzfrachtberechnung} = 3 \text{ l/s}$$

Teilsystem Reinhardshofen

$$Q_M = f_{s,QM} \cdot Q_{s,aM} + Q_{F,aM}$$

$f_{s,QM} =$	16,45	gemäß KOSM Berechnung Seite 17	Faktor soll zwischen 5 und 9 sein	nicht relevant
gewählt	9			
$Q_{s,aM} =$	0,47 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 17		
$Q_{F,aM} =$	0,2 l/s	gemäß KOSM Berechnung Seite 17		

$$Q_M = 4,43 \text{ l/s}$$

ok

$$\text{erf } Q_M \text{ aus Schmutzfrachtberechnung} = 8 \text{ l/s}$$

$$Q_M \text{ gesamt Pahres} = 8 \text{ l/s} + 3 \text{ l/s} = 11 \text{ l/s}$$

Für die Beurteilung des $f_{S,QM}$ -Wertes der Gemeinde Gutenstetten ist nicht die isolierte Betrachtung der einzelnen Ortsteile maßgebend, sondern die Gesamtbelastung am Zulauf zur Kläranlage unter Einbeziehung aller relevanten Schmutz-, Fremdwas-
 ser- und Drosselabflüsse. In den Schmutzfrachtberechnungen ergeben sich für die Ortsteile Gutenstetten, Bergtheim, Pahres und Reinhardshofen bei Einzelbetrachtung teilweise erhöhte $f_{S,QM}$ -Werte, da die jeweiligen Schmutzwasserabflüsse vergleichsweise gering sind. Für die Gesamtgemeinde ergibt sich aus den Ortsteilen ein kommunaler Schmutzwasserabfluss von 2,33 l/s sowie ein Fremdwasserabfluss von 1,28 l/s. Zusätzlich ist der aus dem Messprogramm ermittelte Schmutzwasserabfluss der Brauerei Hofmann von 2,55 l/s sowie der zugehörige maßgebende Drosselabfluss von 4,00 l/s zu berücksichtigen. Damit erhöht sich der insgesamt anzusetzende Mischwasser- bzw. Drosselabfluss von 26,50 l/s auf 30,50 l/s. Rechnerisch ergibt sich daraus für die Gemeinde Gutenstetten ein $f_{S,QM}$ -Wert von rund 6,0. Der Gesamtwert liegt somit innerhalb des maßgebenden Orientierungsbereichs von 5 bis 9, sodass der $f_{S,QM}$ -Faktor für die Gemeinde Gutenstetten unter Berücksichtigung aller Ortsteile und der Brauerei Hofmann insgesamt eingehalten wird.

Kennwerte zur Beurteilung des $f_{S,QM}$ -Wertes der Gemeinde Gutenstetten

Kennwert	Einheit	Gutenstetten	Bergtheim	Pahres	Reinhardshofen	Brauerei Hofmann	Gesamtgemeinde
Mittlerer Schmutzwasserabfluss $Q_{S,aM}$	l/s	1,23	0,43	0,20	0,47	2,55	4,88
Mittlerer Fremdwasserabfluss $Q_{F,aM}$	l/s	0,82	0,18	0,08	0,20	0,00	1,28
Mittlerer Trockenwetterabfluss $Q_{T,aM}$	l/s	2,05	0,61	0,28	0,68	2,55	6,16
Maßgebender Mischwasser-/Drosselabfluss Q_M	l/s	9,50	6,00	3,00	8,00	4,00	30,50
Für $f_{S,QM}$ anzusetzender Anteil $Q_M - Q_F$	l/s	8,68	5,82	2,92	7,80	4,00	29,22
$f_{S,QM}$ -Wert	-	7,06	13,64	14,84	16,45	1,57	5,99
Bewertung	-	eingehalten	überschritten	überschritten	überschritten	ergänzend berücksichtigt	eingehalten

Berechnung Gesamtgemeinde: $f_{S,QM} = (30,50 \text{ l/s} - 1,28 \text{ l/s}) / 4,88 \text{ l/s} = 5,99 \approx 6,0$.

9. Zusammenfassung

Die durchgeführte Schmutzfrachtsimulation mit dem Nachweisverfahren ergab, dass die Anforderungen im bestehenden Kanalnetz im Einzugsgebiet der Kläranlage Gutenstetten sowohl für den Ist-, als auch Prognose-Zustand erfüllt werden. Da die bestehende Kläranlage und damit verbundene Mischwasserentlastung mit Anschluss an die Kläranlage Pahres aufgelassen wird, wurde im Sanierungs-Zustand eine neue Mischwasserentlastungsanlage als Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung am Ende des Einzugsgebietes Gutenstetten berücksichtigt. Das notwendige Volumen für den Stauraumkanal beträgt 165 m³.

Zukünftig soll das Einzugsgebiet der Kläranlage Neuebersbach an das Einzugsgebiet der Kläranlage Bergtheim angeschlossen werden. Da die Anforderungen der Mischwasserentlastungen durch den zusätzlichen Anschluss des Einzugsgebietes Bergtheim nicht erfüllt werden, wird im Sanierungs-Zustand eine Erhöhung des Volumens am RÜB Bergtheim um 60 m³ auf ein Volumen von insgesamt 275 m³ empfohlen. Dies kann realisiert werden, indem der RÜ Bergtheim entfällt bzw. zum Volumen des RÜB Bergtheim als Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung (SKO) berücksichtigt wird. Zudem muss der Drosselabfluss des SKO Bergtheim von 5 l/s auf 6 l/s erhöht werden, um die rechnerische Entleerungsdauer einhalten zu können.

Die Anforderungen im bestehenden Kanalnetz im Einzugsgebiet der Kläranlage Pahres werden weder im Ist- noch im Prognose-Zustand erfüllt. Daher wird im Sanierungs-Zustand eine Erhöhung des Volumens am SKO Reinhardshofen um 68 m³ auf insgesamt 150 m³ sowie eine Vergrößerung des Drosselabflusses von 4 l/s auf 8 l/s empfohlen. Zudem soll zukünftig das Abwasser der Brauerei nicht mehr über den SKO Pahres abgeleitet werden, sondern direkt zu Kläranlage geleitet werden. Der Mischwasserabfluss zur Kläranlage muss auf 15 l/s erhöht werden.

Eine Übersicht der relevanten Kenngrößen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

	Berechnungs-Zustand		
	Ist	Prognose	Sanierung
Gutenstetten			
EW	757	871	871
Q _M zur Kläranlage [l/s]	9,5	9,5	9,5
Volumen SKO Kleinsteinach [m ³]	50	50	50
Volumen SKO Gutenstetten [m ³]	200	200	165
Bergtheim			
EW	237	374	374
Q _M zur Kläranlage [l/s]	5	5	6
Volumen SKO Neuebersbach [m ³]	-	34	34
Volumen SKO Bergtheim [m ³]	215	215	275
Pahres			
EW	491	565	565
Q _M zur Kläranlage [l/s]	11	11	15
Volumen SKO Pahres [m ³]	59	59	59
Volumen SKO Reinhardshofen [m ³]	82	82	150

Für die Benutzung des Vorfluters durch die Einleitung aus den Entlastungsbauwerken ist eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich, die hiermit beantragt wird.