Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Inhaltsverzeichnis

1 Projektbeschreibung / Aufgabenstellung 4
1.1 Veranlassung 4
1.2 Vorhabensträger / -beteiligte 4
1.3 Vorhabensbereich 4
1.4 Planungsziel 4
1.5 Konzeptstudie 5
1.6 Planungsanforderungen 5
1.7 Leistungsumfang 6
1.8 Kostenrahmen 6
1.9 Leistungen des Auftraggebers 6
1.10 Terminplan für das Vergabeverfahren 7
1.11 Terminplan für die Planungsleistungen 8
1.12 Kontaktdaten 9
1.13 Fördermöglichkeiten und Disposition über das Verfahren 9

2 Vergabeverfahren 10
2.1 Art des Vergabeverfahrens 10
2.2 Kommunikation 10
2.3 Verfahrensstufe 1 -Teilnahmewettbewerb- 11
2.4 Verfahrensstufe 2 -Auftragsverhandlung- 12
2.5 Vorlage von Nachweisen 13
2.6 Einheitliche Europäische Eigenerklärung (EEE) 13
2.7 Bewerber-/ Bietergemeinschaft 13
2.8 Bewerber-/Bieteranfragen 14
2.9 Handout 14
2.10 Vorbefasster Bewerber 14
2.11 Nachunternehmer / Eignungsleihe 14
2.12 Zuschlagserteilung 14
2.13 Nachprüfungsstelle 14

3 Eignungskriterien 15
3.1 Vorbemerkungen 15
3.2 Eignungskriterien und Wertungsfaktoren 16
3.3 Punktbewertung der Eignungskriterien 17
3.4 Gesamteindruck des Teilnahmeantrages (zu Teil D) 17

4 Zuschlagskriterien 18
4.1 Vorbemerkungen 18
4.2 Zuschlagskriterien und Wertungsfaktoren 18
4.3 Punktebewertung der Zuschlagskriterien 19

5 Leistungsbild 23
5.1 Vertragsgrundlagen 23

5.2 Projektgliederung 23
5.3 Leistungsumfang 23
5.4 Verrechnungssätze für ´Beratungsleistungen´ und ´Besondere Leistungen´ 24
5.5 Fertigung von Unterlagen 25
5.6 Vergütung von Nebenkosten 25
5.7 Leistungen des Auftraggebers 25

6 Themen und Zeitplan der Verhandlung (Bietergespräch) 26

Anlagen

1 Konzeptstudie
2 Bewertungsmatrix Neubau – Umbau/Erweiterung
3 Hydraulischer Schnitt
4 Grundrisse und Schnitte
5 Kostenschätzung
6 Jahreskostenermittlung
7 Lageplan
8 Eigenerklärung nach der Sanktions-VO
9 251_gmsh_Mindestlohn (Es ist der Vordruck von Schleswig-Holstein zu verwenden)

1 Projektbeschreibung / Aufgabenstellung

1.1 Veranlassung

Die Stadtwerke Stade GmbH hat den Neubau des Wasserwerks in der Stadt Stade, Kreis Stade, Niedersachsen, Deutschland, beschlossen.

1.2 Vorhabensträger / -beteiligte

Die Planungsleistungen werden von der Stadtwerke Stade GmbH vergeben. Die Stadtwerke Stade gilt als Sektorenauftraggeber.

Es ist geplant einen Neubau des Wasserwerks in Stade Süd zu errichten.
Das bestehende Wasserwerk soll durch einen Neubau ersetzt werden und somit die Wasserversorgung langfristig in einer hohen Qualität sowie zukunftssicher gewährleisten.

Mit der Aufstellung der Vergabeunterlagen und Mitwirkung im Verfahrensablauf bis zur Zuschlagserteilung hat die Stadtwerke Stade GmbH die Lindemann + Ulrich Ingenieure GmbH & Co. KG, Elmshorn, beauftragt.

Die Kontaktdaten der am Vergabeverfahren Beteiligten sind unter Ziffer 1.12 aufgeführt.

1.3 Vorhabensbereich

Aktuell betreiben die Stadtwerke Stade GmbH zwei Wasserwerke, Wasserwerk Stade Süd (WW-Süd) und Hohenwedel (WW-HW). Der zu planende Neubau beschränkt sich auf das Wasserwerk Stade Süd. Dieses befindet sich in der Straße Groß Thun 28 in 21680 Stade.

Der geplante Neubau soll sich unmittelbar südlich zum bestehenden Wasserwerk befinden. Die in der Anlage beigefügten Planunterlagen decken den Planungsbereich vollständig ab.

1.4 Planungsziel

Das zu planende Wasserwerk soll unter Berücksichtigung der einschlägigen gesetzlichen, bau- und sicherheitstechnischen Bestimmungen als Wasseraufbereitungsanlage neu hergestellt werden. Die bestehende Verfahrensweise (Anlage 1) der Anlage soll dabei an eine zukunftssichere Aufbereitungsleistung von 380 m³/h angepasst werden. Entsprechend der Konzeptstudie soll die Vorbelüftung als geschlossene Variante über statische Mischer, die Filtration durch vier Stahlfilterkessel und die Nachentsäuerung durch vier Flachbettlüfter erfolgen.

Insgesamt ist das Konzept der Anlage auf eine spätere modulare Erweiterung auszurichten.

Die alten Bestandbauten sind nicht Bestandteil dieser Vergabe. Die Zugänglichkeit zum alten Wasserwerk ist jederzeit zu gewährleisten. Der Bauablauf ist während der Planungsphase entsprechend zu koordinieren.

1.5 Konzeptstudie

Die Stadtwerke Stade GmbH hat zuvor ein Unternehmen mit der Erstellung einer Konzeptstudie beauftragt. Betrachtet wurden dabei auch die Sanierung und Erweiterung des bestehenden Wasserwerks in Stade Süd.

Alle relevanten Unterlagen sind den Anlagen beigefügt.

1.6 Planungsanforderungen

Generelle Anforderungen

An Wasserwerke werden durch die DIN 2000 grundsätzliche Anforderungen an die Planung, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung in Zusammenhang mit den Kriterien der Versorgungssicherheit, der Trinkwasserqualität, der Nachhaltigkeit und der Wirtschaftlichkeit gestellt. Weiter bestehen unter Beachtung der Technischen Ausrüstung Bedingungen und Anforderungen an die jeweiligen Filteranlagen durch entsprechende Normen, Richtlinien und Empfehlungen. Sowohl in funktionaler Hinsicht wie auch unter Sicherheitsaspekten muss die Planungsleistung diesen Anforderungen und allen weiteren maßgeblichen technisch anerkannten Regeln genügen. Insgesamt gelten die entsprechenden Gesetze, Verordnungen und Vorschriften, wie bspw. TrinkwV, DVGW, VDI/VDE, DIN, Betriebssicherheitsverordnung, Arbeitsstättenverordnung.

Bei der Suche nach dem Planer, der die bestmögliche Leistung erbringen kann, wird es als unerlässlich angesehen, dass dieser über Erfahrungen bei derartigen Planungen oder vergleichbaren Planungen verfügt und erfolgreiche Planungen vorweisen kann.

Ein Baugrundgutachten liegt für den Planungsbereich nicht vor.

Die Baugrunduntersuchungen und das Baugrundgutachten zur Ermittlung der Rechenwerte für die Bemessung der Gründung des Gebäudes und der Tragschichten der Freianlagen sollen vom Bieter mit angeboten werden (Angebote sind in Verrechnungssätzen siehe Punkt 5.4 anzugeben [€/h]).

Eine Bestandsvermessung liegt für den Planungsbereich vor.

Bei Bedarf wird die Stadtwerke Stade GmbH weitere Daten zur Verfügung stellen.

Ein Raumkonzept liegt in der Studie vor.

Ein Raum- und Funktionsprogramm für den Gebäudeentwurf ist vom Bieter als ´Besondere Leistung´ zur Grundleistung der Leistungsphase 1 auf Grundlage des Raumkonzeptes aus der Studie weiter zu führen und dementsprechend mit anzubieten (s. Ziffer 5.4).

Ein Brandschutzkonzept liegt für den Planungsbereich nicht vor.

Ein Brandschutzkonzept für den Gebäudeentwurf ist vom Bieter als ´Besondere Leistung´ zur Grundleistung der Leistungsphase 2 zu erstellen und dementsprechend mit anzubieten (s. Ziffer 5.4).

1.7 Leistungsumfang

Im Verhandlungsverfahren mit Teilnahmewettbewerb sollen folgende Architekten- / Ingenieurleistungen vergeben werden:

- Los 1: Objektplanungen für Ingenieurbauwerke (Leistungsphasen 1 bis 9)
- Los 2: Objektplanungen für Freianlagen (Leistungsphasen 1 bis 9)
- Los 3: Fachplanung ´Tragwerksplanung´ (Leistungsphasen 1 bis 6)
- Los 4: Fachplanung ´Technische Ausrüstung´ (Leistungsphasen 1 bis 9)

Der Auftraggeber behält sich eine stufenweise Vergabe von Leistungsphasen vor und zwar voraussichtlich

- Stufe 1 .... Leistungsphasen 1 bis 3
- Stufe 2 .... Leistungsphasen 4 und 5
- Stufe 3 .... Leistungsphasen 6 und 7
- Stufe 4 .... Leistungsphasen 8 und 9

Folgende besondere Leistungen sollen vergeben werden

- Baugrunduntersuchungen und Baugrundgutachten (optional)
- Erstellung eines Raum- und Funktionsprogramms (optional)
- Erstellung eines Brandschutzkonzeptes (optional)
- Örtliche Bauüberwachung

Das Leistungsbild ist unter Ziffer 5 beigefügt.

1.8 Kostenrahmen

Die Kosten (netto, gerundet auf volle Tausender, ohne Baunebenkosten) sind im Wege der Konzeptstudie (Anlage 5) abgeschätzt worden für

KG 300..... Bauwerk -Konstruktionen-.....6.810.000 €
KG 400..... Bauwerk -Technische Anlagen-.....6.272.000 €
KG 500..... Freianlagen.....138.000 €
gesamt.....13.220.000 €

1.9 Leistungen des Auftraggebers

Der Vorhabensträger stellt bei Beauftragung zur Verfügung:

- amtliches Kartenmaterial
- Katasterplan

1.10 Terminplan für das Vergabeverfahren

Das Vergabeverfahren wird nach folgendem Terminplan durchgeführt:

Stadtwerke Stade GmbH,
Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Terminplan

für das Vergabeverfahren für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren mit Teilnahmewettbewerb LPH1 bis LPH9

Gegenstand	Dauer [Kt]	Beginn	Ende
Absendung der Bekanntmachung		23.12.22	23.12.22
Einreichen Teilnahmeanträge	31	23.12.22	23.01.23
Eignungsprüfung	7	23.01.23	30.01.23
Versand der Absageschreiben	1	30.01.23	30.01.23
Versand der Angebotsanforderung			
Angebotsbearbeitung (Erstangebot)	30	30.01.23	01.03.23
Angebotsprüfung	6	01.03.23	07.03.23
Bietergespräch und Verhandlung	1	08.03.23	08.03.23
Angebotsbearbeitung (Zweitangebot)	7	08.03.23	15.03.23
Angebotsprüfung	5	15.03.23	20.03.23
Zuschlagsentscheidung	4	20.03.23	24.03.23
Versand der Absageschreiben	1	24.03.23	24.03.23
Wartefrist	15	24.03.23	08.04.23
Auftragserteilung	1	10.04.23	10.04.23
Gesamtdauer [Kalendertage]		108	

Tabelle 1 Terminplan für das Vergabeverfahren

1.11 Terminplan für die Planungsleistungen

Die Stadtwerke Stade GmbH strebt die bauliche Projektrealisierung für 2025/2027 an.

Vorläufiger Grobterminplan für die Planungsleistungen aller Teilprojekte:

- Abschluss Ingenieurvertrag .....April 2023
- Leistungsphase 1.....April 2023
- Leistungsphase 2.....Mai 2023
- Leistungsphase 3.....Juni 2023 bis Oktober 2023
- Leistungsphase 4.....Juni 2023 bis Oktober 2023
- Leistungsphase 5.....November 2023 bis April 2024
- Leistungsphase 6.....Mai 2024 bis Juli 2024
- Leistungsphase 7.....August 2024 bis Oktober 2024
- Leistungsphase 8.....Februar 2025 bis Februar 2027
- Örtliche Bauüberwachung .....Februar 2025 bis Februar 2027
- Geplante bauliche Fertigstellung 30.02.2027
- Leistungsphase 9.....März 2027 bis März 2031

Eine Konkretisierung des Terminplanes erfolgt mit Abschluss des Ingenieurvertrages.

1.12 Kontaktdaten

Stadtwerke Stade GmbH
.....Hansestraße 18
21682 Stade
Tel 04141 404 0

Ansprechpartner:
Britta Schuster
Tel 04141 404-160
Fax 04141 404-70160
E-Mail Britta.Schuster@stadtwerke-stade.de

Lindemann + Ulrich
Ingenieure GmbH & Co. KG .....Kaltenweide 144
25335 Elmshorn
Tel 04121 78004-0
E-Mail info@lindemann-ing.de

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Christian Ulrich
Tel 04121 78004 10
Mobil 0176 10638449
E-Mail ulrich@lindemann-ing.de

Fragen zu den Vergabeunterlagen richten Sie bitte ausschließlich per Mail über info@lindemann-ing.de, telefonisch oder in persönlichen Gesprächen werden keine Auskünfte erteilt.

1.13 Fördermöglichkeiten und Disposition über das Verfahren

- Fördermöglichkeiten für das Gesamtprojekt sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu prüfen. Der Auftraggeber behält sich vor, das Vergabeverfahren ganz oder teilweise aufzuheben bzw. einzustellen, ohne dass dadurch Kosten- oder Ersatzansprüche ihm gegenüber hergeleitet werden können, sofern insbesondere keine Fördermittel bewilligt werden.

  Die Vergütung erfolgt über Punkt 5.4 Verrechnungssätze für ´Beratungsleistungen´ und ´Besondere Leistungen´.

2 Vergabeverfahren

2.1 Art des Vergabeverfahrens

Der EU-Schwellenwert für Sektorenauftraggeber nach § 100 GWB in Höhe von 431.000 € wird bei dem ausgelobten Projekt überschritten, so dass die Vergabe der Planungsleistungen nach Maßgabe des Oberschwellenbereichs (Sektorenverordnung – SektVO vom 12.04.2016) in einem EU-weiten Verfahren erfolgt.

2.2 Kommunikation

Der Auftraggeber ordnet dem Verfahren kein gehobenes Schutzbedürfnis zu, so dass auf eine fortgeschrittene oder qualifizierte E-Signatur verzichtet wird und Textform nach §126b BGB ausreicht. Eine gescannte Unterschrift und die namentliche Benennung des Unterzeichnenden im Anschreiben zu Teilnahmeantrag und Angebot sind demnach ausreichend.

Um sicherzustellen, dass niemand vom Inhalt des Teilnahmeantrages und des Angebotes vor dem jeweiligen Öffnungstermin Kenntnis erlangt, wird folgendes Verfahren gewählt:

Der Teilnahmeantrag (Verfahrensstufe 1) und das Angebot (Verfahrensstufe 2) mit den jeweils geforderten Unterlagen sind als **passwortgeschützte PDF-Datei** auf Datenträger (CD) oder per E-Mail bis zu den jeweiligen Einreichungsterminen (s. Ziffer 2.3 und 2.4) einzureichen bei

Lindemann + Ulrich Ingenieure GmbH & Co. KG
Kaltenweide 144
25335 Elmshorn
oder
E-Mail: info@lindemann-ing.de

Der Auslober fragt **nach** dem jeweiligen Einreichungstermin das Passwort telefonisch durch Dipl.-Ing. Christian Ulrich (mit Rufnummer 0176 10638449) beim Bewerber / Bieter ab. Die Passwortübermittlung wird anschließend vom Empfänger bestätigt.

Beim Einreichen per E-Mail ist zu beachten, dass aufgrund von Volumenbegrenzungen eine Aufteilung in mehrere Sendungen erforderlich werden kann.

Mit diesem Verfahren ist sichergestellt, dass der Inhalt von Teilnahmeantrag und Angebot vor den Einreichungsterminen gegen Einsichtnahme geschützt ist.

Fragen zu den Vergabeunterlagen richten Sie bitte ausschließlich per E-Mail an: info@lindemann-ing.de; telefonisch oder in persönlichen Gesprächen werden keine Auskünfte erteilt.

2.3 Verfahrensstufe 1 -Teilnahmewettbewerb-

In der 1. Verfahrensstufe (Teilnahmewettbewerb) sind vom Bewerber bis zum

23.01.2023, 11:30 Uhr

bei der Lindemann + Ulrich Ingenieure GmbH & Co. KG folgende Unterlagen in digitaler Fassung als passwortgeschützte, zusammengefasste PDF-Datei mit Inhaltsverzeichnis (Lesezeichen) einzureichen:

- Teilnahmeantrag mit Namensnennung des Erklärenden in Textform (§ 126b BGB)
- Eigenerklärung zur Eignung
- Nachweis der Berufshaftpflichtversicherung mit Deckungssummen in Höhe von mind. 10,0 Mio. € für Personenschäden und mind. 5,0 Mio. € für sonstige Schäden oder Bescheinigung eines Versicherers zur Deckungsübernahme im Auftragsfall.
- Befähigung und Erlaubnis zur Berufsausübung.
- Erklärung zu Auftragssperren bzw. dem Nichtvorliegen von Ausschlussgründen "Zum Beleg des Nichtvorliegens von Ausschlussgründen haben die Bewerber Eigenerklärungen darüber einzureichen, dass Ausschlussgründe nach § 123 Abs. 1 bis 4 GWB und § 124 Abs. 1 GWB, nach §§ 21 Abs. 1und Abs. 3 i. V. m. § 23 Abs. 2 und Abs. 3 AEntG, nach §§ 19 Abs. 1 und Abs. 3 i.V.m. § 21 MiLoG und nach § 21 SchwarzArbG nicht vorliegen."
- Verpflichtungserklärung zur Zahlung des Vergabemindestlohn Formblatt 251
- Umsatz der letzten 3 Jahre
- Eigenerklärung nach der Sanktions_VO
- Angabe über vom Unternehmen ausgeführte Referenzprojekte (mind. je 3) mit
    1. vergleichbaren Anforderungen (wie Wasserwerke) für Los 1 und Los 4
    2. Planungsleistungen Leistungsphase 1-9 in Anlehnung an HOAI 2021 §§ 43 und 55 zum Neubau eines Wasserwerkes gemäß Vorzugsvariante der beigefügten Konzeptstudie oder ähnlichen Referenzprojekten für Ingenieurbauwerke Los 1, mind. Honorarzone III und Technische Ausrüstung Los 4, mind. Honorarzone III in den letzten 10 Jahren, auf max. 1 Seite DIN A4 je Projekt.
    3. Ähnlichen und allgemein vergleichbaren Planungsanforderungen für die Freianlagen nach § 39, Los 2, mind. Honorarzone III, mit Bauwerksbezug und die Tragwerksplanung nach § 51, Los 3, mind. Honorarzone III in den letzten 10 Jahren, auf max. 1 Seite DIN A4 je Projekt

  Referenzprojekte sind für jedes der Lose 1 bis 4 gemäß Ziffer 5.2 (Ingenieurbauwerke / Freianlagen mit Bauwerksbezug / Tragwerksplanung / Technische Ausrüstung) zu benennen. Für die Teilprojekte Ingenieurbauwerke, Freianlagen mit Bauwerksbezug, Tragwerksplanung sowie Technische Ausrüstung sind mind. drei Referenzprojekte zu benennen. Hier ist lediglich eine Liste über früher ausgeführte Aufträge der entsprechend erbrachten Leistungen mit Angabe des Werts, des Liefer- bzw. Erbringungszeitpunkts sowie des öffentlichen oder privaten Empfängers gefordert. Zur weiteren Prüfung sind die Kontaktdaten der früheren Auftraggeber mit anzugeben.
- Erklärung von Bietergemeinschaften zur gesamtschuldnerischen Haftung und Benennung des federführenden Mitglieds (sofern zutreffend)

Die Punkte der Referenzen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

1. Ungültiger oder kein Referenzzeitraum (keine Punkte)
2. Keine Auflistung von Kontaktdaten Auftraggeber (keine Punkte)
3. Andere Nutzungsarten (keine Punkte)
4. Gewerke nicht zu erkennen (keine Punkte)
5. Mindesthonorarzone nicht erfüllt (keine Punkte)
6. Leistungsphasen nicht wie gefordert (keine Punkte)

2.4 Verfahrensstufe 2 -Auftragsverhandlung-

Nach erfolgter Eignungsprüfung (Prüfung und Wertung der Unterlagen gemäß Ziffer 3.2, Teil A –Erklärungen und Formulare - , Teil B – Wirtschaftliche und Finanzielle Leistungsfähigkeit und Teil C -fachliche Qualifikation / Referenzen-) gelangen der Rangfolge der Punktebewertung entsprechend bis zu 5 Bieter in die 2. Verfahrensstufe. Bei Punktgleichheit erfolgt ein Losentscheid.

Für die 2. Verfahrensstufe werden die ausgewählten Bewerber schriftlich zur Angebotsabgabe und Vorlage der weiteren zuschlagsrelevanten Unterlagen aufgefordert sowie zu einem Verhandlungsgespräch (Bietergespräch) eingeladen.

Die Angebote sind bis zum

01.03.2023, 11:30 Uhr

bei der Lindemann + Ulrich Ingenieure GmbH & Co. KG in digitaler Fassung als passwortgeschützte, zusammengefasste PDF-Datei mit Inhaltsverzeichnis (Lesezeichen) einzureichen.

Mit dem Angebot sind Unterlagen vorzulegen über Namen, berufliche Qualifikation und beruflichen Werdegang der tatsächlichen Leistungserbringer (Projektleiter/in, Bauüberwacher/in) sowie Benennung eines Referenzprojektes mit vergleichbaren fachlichen Anforderungen für jede Person, jeweils auf max. 1 Seite DIN A 4.

Gegenstand der Auftragsverhandlung ist u.a. eine Präsentation des Bieters mit folgendem Inhalt (s. Ziffer 4.2, Zuschlagskriterien, Teile A, B, C und D):

- Projektteam (s. Ziffer 4.2, Teil A)
- Bauüberwachung (s. Ziffer 4.2, Teil B)
- Projektorganisation und Kommunikation (s. Ziffer 4.2, Teil C)
- Terminverfolgung und Kostenkontrolle (s. Ziffer 4.2, Teil D)
- Präsentation eines vergleichbaren Projektes (s. Ziffer 4.2, Teil E)

Im Anschluss an die Präsentation kann über das Angebot (Erstangebot) verhandelt werden.

Zeitlicher Ablauf und Themen des Bietergesprächs sind unter Ziffer 6 beschrieben. Die Wertung erfolgt nach den unter Ziffer 4 aufgeführten Kriterien.

Die verbleibenden Bewerber werden zum Bietergespräch geladen. Die Reihenfolge der Gespräche wird vom Auslober durch Los ermittelt.

2.5 Vorlage von Nachweisen

Nur von dem zur Auftragserteilung vorgesehenen Bieter sind auf Verlangen vor Vertragsschluss Nachweise zur Bestätigung der abgegebenen Eigenerklärung vorzulegen (bei Bietergemeinschaften von jedem Mitglied zu erbringen):

- Unbedenklichkeitsbescheinigung der Krankenkasse/n
- Bescheinigung in Steuersachen vom zuständigen Finanzamt
- Unbedenklichkeitsbescheinigung der Berufsgenossenschaft

2.6 Einheitliche Europäische Eigenerklärung (EEE)

Mit dem Teilnahmeantrag ist eine unterzeichnete EEE vom Bieter einzureichen, gleiches gilt für Nachunternehmer und bei Eignungsleihe hinzugezogenen Unternehmen.

Die nicht vorausgefüllte Eigenerklärung ist unter

https://uea.publicprocurement.be/

herunterzuladen. Zur Identifizierung des Vorhabens ist in Teil I der EEE die Nummer der Bekanntmachung (TED-Nummer) vom Bewerber einzutragen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat einen im Internet verfügbaren ´Leitfaden für das Ausfüllen der EEE´ herausgegeben.

Hinweis zu Teil IV der EEE:
Es ist ausreichend, wenn der Bewerber hier lediglich den ´Globalvermerk zur Erfüllung aller Eignungskriterien´ ausfüllt.

2.7 Bewerber-/ Bietergemeinschaft

Als Mitglied in einer Bewerber-/ Bietergemeinschaft dürfen Bewerber / Bieter

- nicht Mitglied in weiteren Bewerber-/ Bietergemeinschaften sein
- kein eigenständiges Angebot abgeben

2.8 Bewerber-/Bieteranfragen

Fragen zu den Vergabeunterlagen sind ausschließlich per E-Mail zu richten an info@lindemann-ing.de. Telefonisch oder in persönlichen Gesprächen werden keine Fragen beantwortet oder Auskünfte erteilt.

Die Antworten auf Fragen werden unter https://lindemann-ing.de/download/neubau-wasserwerk-stade-sued/ ins Internet eingestellt. Die Bewerber / Bieter haben sich im laufenden Verfahren auf dieser Seite selbstständig über Fragen / Antworten zu informieren.

2.9 Handout

Zum Bietergespräch wird ein in lesbarer Schriftgröße erstelltes Handout in 5-facher Ausfertigung zur Präsentation erbeten, das bitte zu Beginn der Verhandlung ausgehändigt wird.

2.10 Vorbefasster Bewerber

Es gibt einen vorbefassten Bewerber, der von der Stadtwerke Stade GmbH mit der Erstellung einer Konzeptstudie beauftragt wurde. Den Vergabeunterlagen sind die im Rahmen dieser Konzeptstudie verfassten Unterlagen anonymisiert beigefügt.

2.11 Nachunternehmer / Eignungsleihe

Der Vorhabensträger legt Wert darauf, dass der beauftragte Planer die Objektplanungen im eigenen Unternehmen erbringt. Die Fachplaner sind im Angebot namentlich zu benennen und deren Leistung ist nach Inhalt und Umfang nach Teilprojekten getrennt anzugeben.

Bei Nachunternehmerbeauftragung und Eignungsleihe sind von den entsprechenden Mitgliedern des Projektteams zum Verhandlungstermin einzureichen:

- Nachweis zu Qualifikation und Erfahrung (Ausbildung und beruflicher Werdegang) jedes Mitgliedes des Projektteams
- Benennung eines Referenzprojektes mit vergleichbaren fachlichen Anforderungen für jede Person, jeweils auf max. 1 Seite DIN A 4.

2.12 Zuschlagserteilung

Der Auftraggeber behält sich vor, den Zuschlag ohne Verhandlung auf das Erstangebot zu erteilen.

2.13 Nachprüfungsstelle

Bei behaupteten Verstößen gegen geltende Vergabebestimmungen kann sich der Bewerber/Bieter an die Vergabekammer Niedersachsen beim Nds. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Auf der Hude 2 in 21339 Lüneburg, wenden.

Telefon: 04131/15-1334, -1335, Telefax: 04131/15-2943
Email: Manuela.Heise-Kardinahl@rv-lg.niedersachsen.de
Brigitte.Claassen@rv-lg.niedersachsen.de
Susanne.Biermann@rv-lg.niedersachsen.de
Internet: http://www.mw.niedersachsen.de

3 Eignungskriterien

3.1 Vorbemerkungen

Die unter Teil A Ziffer 1 bis 7 und Teil B Ziffer 1 bis 3 erwarteten Eigenerklärungen der Bewerber werden lediglich auf Vollständigkeit geprüft.

Die vom Bewerber eingereichten Referenzprojekte (max. 3) werden jeweils mit Wertungspunkten gemäß Punkt 2.3 bewertet - ´0´ (keine Angabe) bzw. ´1´ (Anforderung erfüllt) und mit den Wertungsfaktoren (gemäß Punkt 3.2) multipliziert. Erreichbar sind maximal 285 Punkte.

Die vom Bewerber eingereichten Unterlagen werden zusätzlich hinsichtlich des Gesamteindrucks der Unterlagen gemäß Punkt 3.4 bewertet - ´0´ (keine Angabe) bzw. ´1´ (sehr gering) bis ´5´ (sehr hoch) und mit den Wertungsfaktoren (gemäß Punkt 3.2) multipliziert. Erreichbar sind maximal 25 Punkte.

Insgesamt ist eine Gesamtpunktzahl von 310 Punkten erreichbar. Die Summen der Produkte (Wertungspunkt x Wertungsfaktor) bestimmen im Ergebnis die Reihenfolge der Bewerber.

Zur Sicherstellung der gebotenen Transparenz werden nachfolgend die Bewertungsgrundsätze (Wertungspunkte und Wertungsfaktoren) angegeben.

3.2 Eignungskriterien und Wertungsfaktoren

TEIL	WERTUNGSKRITERIUM	PRÜF-KRITERIUM
A	**EIGENERKLÄRUNG UND FORMULARE**	
1	Liegt die Eigenerklärung des Bewerbers vollständig vor?	ja / nein
2	Nur bei Eignungsleihe: Liegt eine separate Eigenerklärung für jedes der in Anspruch genommenen Unternehmen vor?	ja/nein
3	Verpflichtungserklärung zur Zahlung des Vergabemindestlohn Formblatt 251	ja / nein
4	Nicht vorliegen von Ausschlussgründen	ja / nein
5	Eigenerklärung nach der Sanktions_VO	ja / nein
6	Befähigung zur Berufsausübung	ja / nein
7	Nur bei Einsatz von Nachunternehmern: Sind Angaben zur Unterauftragsvergabe gemacht?	ja/nein
B	**WIRTSCHAFTLICHE UND FINANZIELLE LEISTUNGSFÄHIGKEIT**	
1	Liegt eine Berufshaftpflichtversicherung in geforderter Höhe vor	ja / nein
2	Befähigung zur Berufsausübung	ja / nein
3	Umsatz der letzten 3 Jahre	ja / nein
C	**FACHLICHE QUALIFIKATION / REFERENZEN**	**WERTUNGS-FAKTOR**
1	**Referenzobjekte des Bewerbers/der Bewerbergemeinschaft mit vergleichbaren Planungsanforderungen in den letzten 10 Jahren**	
1.1	Grundleistungen der Objektplanung mind. Honorarzone 3 • Teil 1 Abschnitt 3 HOAI (Ingenieurbauwerke): Wasseraufbereitungsanlage oder Vergleichbar (z.B. Schwimmbad oder Schöpfwerk) • Teil 2 Abschnitt 2 HOAI (Freianlagen): Freianlagen mit Bauwerksbezug	40 10
1.2	Grundleistungen der Fachplanung mind. Honorarzone 3 • Teil 3 Abschnitt 1 HOAI (Tragwerksplanung): Hallen und Gebäude • Teil 4 Abschnitt 2 HOAI (Technische Ausrüstung): Neubau Wasseraufbereitungsanlage oder Vergleichbar (z.B. Schwimmbad oder Schöpfwerk)	20 25
	Summe B	**95**
D	**GESAMTEINDRUCK DER EINGEREICHTEN UNTERLAGEN**	**5**
Summe Wertungsfaktoren		**100**

Tabelle 2 Kriterien und Wertungsfaktoren der Eignungsprüfung

3.3 Punktbewertung der Eignungskriterien

Fachliche Qualifikation (zu Teil C)

Referenzen für die Objektplanung (zu B 1.1) und Fachplanung (zu B 1.2)				
Anzahl von Referenzobjekten mit vergleichbaren Planungsanforderungen in den letzten 10 Jahren				
Objektplanung (B 1.1)		Fachplanung (B 1.2)		Wertungs-punkte jeweils
Wasseraufbereitungsanlagen oder vergleichbare Planungen Honorarzone ≥ III	Freianlagen Honorarzone ≥ III	Tragwerks-planung Honorarzone ≥ III	Technische Ausrüstung Honorarzone ≥ III	
1	1	1	1	**1**
2	2	2	2	**2**
3	3	3	3	**3**

Tabelle 3 Wertungspunkte für Referenzprojekte

3.4 Gesamteindruck des Teilnahmeantrages (zu Teil D)

Gesamteindruck der eingereichten Unterlagen (zu Teil D)

Gesamteindruck der eingereichten Unterlagen zum Teilnahmeantrag	**Wertungs-punkte**
unübersichtlich, ungeordnet, sehr geringe Qualität	**1**
geordnet, aber nicht systematisch; geringe Qualität	**2**
systematisch geordnet; durchschnittliche Qualität	**3**
gut geordnet und übersichtlich, hohe Qualität	**4**
übersichtlich, leicht verständlich, beispielhaft; sehr hohe Qualität	**5**

Tabelle 4 Wertungspunkte für den Teilnahmeantrag

4 Zuschlagskriterien

4.1 Vorbemerkungen

Die Bewertung der eingereichten Unterlagen in der 2. Verfahrensstufe erfolgt analog der Vorgehensweise bei der Eignungsprüfung. Lediglich für die Bewertung des Honorarangebotes wird eine besondere Methode angewandt.

Zur Sicherstellung der Transparenz werden nachfolgend die Zuschlagskriterien mit zugehörigen Wertungsfaktoren und -punkten benannt.

4.2 Zuschlagskriterien und Wertungsfaktoren

TEIL	ZUSCHLAGSKRITERIUM	WERTUNGS-FAKTOR
A	**QUALIFIKATION UND ERFAHRUNG DER MITGLIEDER DES PROJEKT-TEAMS**	
1	Projektleiter/in für Ingenieurbauwerke	12
2	Ingenieur/in für örtliche Bauüberwachung	15
	Summe A	**27**
B	**HERANGEHENSWEISE AN DIE BAUÜBERWACHUNG**	
1	Gewährleistung der Verfügbarkeit in der Planungs- und Ausführungsphase sowie Darstellung der örtlichen Präsenz während der Bauausführung	12
	Summe B	**12**
C	**HERANGEHENSWEISE AN DIE PROJEKTORGANISATION UND KOMMUNIKATION (Präsentation)**	
1	Vorgesehene Projektorganisation für die zu vergebende Leistung	4
2	Vorgesehene Kommunikation mit den Projektbeteiligten	4
	Summe C	**8**
D	**HERANGEHENSWEISE AN DIE TERMINVERFOLGUNG UND KOSTENKONTROLLE (Präsentation)**	
1	Vorgesehene Methode zur Terminverfolgung	5
2	Vorgesehene Methode der Kostenkontrolle	5
	Summe D	**10**
E	**PRÄSENTATION EINES PERSÖNLICHEN PROJEKTES MIT VERGLEICHBAREN PLANUNGSANFORDERUNGEN**	
1	Grundlagen und Parameter der Planung, Ausgangssituation Ingenieurbauwerke, Außenanlagen, Technische Ausrüstung, Variantenuntersuchung, Zusammenarbeit von Objekt-/Fachplaner und Umgang mit Problemen	**15**
F	**GESAMTEINDRUCK DER PRÄSENTATION**	**3**
G	**HONORAR**	**25**
Summe Wertungsfaktoren A bis F		**100**

Tabelle 5 Zuschlagskriterien und Wertungsfaktoren

4.3 Punktebewertung der Zuschlagskriterien

4.3.1 Kompetenz der tatsächlichen Leistungserbringer

Präsentation zu Teil A

Qualifikation und Erfahrung der Mitglieder des Projektteams ist anhand **eines** vergleichbaren Referenzprojektes (z.B. Wasserwerk, Schwimmbad oder Schöpfwerk) nachzuweisen.

Projektleiter/-in für Ingenieurbauwerke	Ingenieur/in für örtliche Bauüberwachung	Wertungspunkte jeweils
Akademischer Grad, keine vergleichbare Referenz	Akademischer Grad, keine vergleichbare Referenz	**1**
Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, geringe Berufserfahrung	Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, geringe Berufserfahrung	**2**
Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, langjährige Berufserfahrung	Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, langjährige Berufserfahrung	**3**
Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, langjährige Berufserfahrung in allen Projektphasen	Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, langjährige Berufserfahrung in allen Projektphasen	**4**
Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, langjährige Berufserfahrung in allen Projektphasen und Projektsteuerung, zusätzliche Qualifikationen	Akademischer Grad, vergleichbare Referenz, langjährige Berufserfahrung in allen Projektphasen und Projektsteuerung, zusätzliche Qualifikationen	**5**

Hinweise:

Langjährige Berufserfahrung = mind. 10 Jahre Berufserfahrung

Akademischer Grad = technischer akademischer Grad

Tabelle 6 Wertungspunkte für Kompetenz der Leistungserbringer

4.3.2 Verfügbarkeit und Präsenz der Bauüberwachung

Präsentation zu Teil B

Aussagen zur Verfügbarkeit und örtlichen Präsenz während der Bauausführung	Wertungs-punkte
allgemeine Aussagen und Zusicherungen	**1**
Aussagen und Zusicherungen, durch Beispiele belegt	**2**
konkrete Aussagen für die unterschiedlichen Projektstadien	**3**
sehr differenzierte Erklärungen in Abhängigkeit vom Projektstadium	**4**
Zusicherung der örtlichen Präsenz durch Baucontainer mit Präsenz nach Baufortschritt	**5**

Tabelle 7 Wertungspunkte für Bauüberwachung

4.3.3 Projektorganisation und Kommunikation

Präsentation zu Teil C1 und C2

Projektorganisation und Kommunikation	Wertungs-punkte jeweils
Allgemeine Angaben, kurz gefasst	**1**
Kurze konkrete Beschreibung	**2**
Kurze Beschreibung in Wort und Bild	**3**
Ausführliche Beschreibung in Wort und Bild	**4**
Umfassende Beschreibung in Wort und Bild	**5**

Tabelle 8 Wertungspunkte für Projektorganisation und Kommunikation

4.3.4 Terminverfolgung und Kostenkontrolle

Präsentation zu Teil D1 und D2

Terminverfolgung und Kostenkontrolle	Wertungs-punkte jeweils
Allgemeine Angaben, kurz gefasst	**1**
Kurze konkrete Beschreibung	**2**
Kurze Beschreibung in Wort und Bild	**3**
Ausführliche Beschreibung in Wort und Bild	**4**
Umfassende Beschreibung in Wort und Bild	**5**

Tabelle 9 Wertungspunkte für Terminverfolgung und Kostenkontrolle

4.3.5 Präsentation eines Projektes mit vergleichbaren Planungsanforderungen

Präsentation zu Teil E

Präsentation eines Projektes mit vergleichbaren Planungsanforderungen	
Ausgangssituation und technische Lösung, Kosten, Projekt-team, Organisation und Zusammenarbeit	**Wertungs-punkte**
allgemein gehaltene Projektvorstellung ohne Vertiefung eines Aspektes	**1**
allgemein gehaltene Projektvorstellung mit Vertiefung eines Aspekts (Technik/Kosten oder Projektteam/Organisation/ Zu-sammenarbeit)	**2**
konkrete Projektvorstellung mit Behandlung wesentlicher Aspekte (Technik/Kosten oder Projektteam/Organisation/ Zusammenarbeit)	**3**
konkrete Projektvorstellung mit Behandlung aller Aspekte (Technik/Kosten oder Projektteam/Organisation/ Zusammen-arbeit)	**4**
wie vor, sehr überzeugende Projektvorstellung	**5**

Tabelle 10 Wertungspunkte für die Präsentation eines Projektes mit vergleichbaren

4.3.6 Gesamteindruck von Angebot und Präsentation (zu Teil F)

Präsentation zu Teil F

Gesamteindruck von Angebot und eingereichten Unterlagen	**Wertungs-punkte**
unübersichtlich, ungeordnet, sehr geringe Qualität	**1**
geordnet, aber nicht systematisch; geringe Qualität	**2**
systematisch geordnet; durchschnittliche Qualität	**3**
gut geordnet und übersichtlich, hohe Qualität	**4**
übersichtlich, leicht verständlich, beispielhaft; sehr hohe Qualität	**5**

Tabelle 11 Wertungspunkte für Angebot und Präsentation

4.3.7 **Wertung des Honorarangebots** (zu Teil G)

Als Bewertungsmaßstab erhält das günstigste Angebot die volle Punktzahl und ein doppelt so teures Angebot null Punkte. Zwischen diesen beiden Grenzen wird linear interpoliert.

Für Leistungen, die der Art nach auf Stundennachweis zu vergüten sind werden die angebotenen Verrechnungssätze in einem Preisspiegel gegenübergestellt, ebenso die angebotenen Nebenkosten, die pauschal als v.H.-Satz des Honorars anzubieten sind.

Um die Stundensätze für besondere und optionale Leistungen in die Wertung einbeziehen zu können, werden Vordersätze im Leistungsbild genannt.

5 Leistungsbild

5.1 Vertragsgrundlagen

Der Architekten-/Ingenieurvertrag wird auf folgenden Grundlagen geschlossen:

- Allgemeine Vorschriften zum Werkvertrag
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) 2021 in Anlehnung an die HOAI
- Niedersächsisches Tariftreue- und Vergabegesetz -NTVergG-

5.2 Projektgliederung

Das Vorhaben wird untergliedert in die Teilprojekte
Los 1 Objektplanung ..... Ingenieurbauwerke
Los 2 Objektplanung ..... Freianlagen mit Bauwerksbezug
Los 3 Fachplanung ..... Tragwerksplanung
Los 4 Fachplanung ..... Technische Ausrüstung

5.3 Leistungsumfang

Folgende Leistungen sind für den Neubau in Anlehnung an die HOAI 2021 zu erbringen:

Los 1

Für das Teilprojekt 1 ..... Grundleistungen der Leistungsphasen 1 bis 9, Teil 3, Abschnitt 3, § 41 bis § 44 und Anlage 12 – Ingenieurbauwerke – HOAI 2021
Honorarzone III
Anrechenbare Kosten (vorläufig) ..... 10.730.000,00 €

Los 2

Für das Teilprojekt 2 ..... Grundleistungen der Leistungsphasen 1 bis 9, Teil 3 - Abschnitt 2, § 38 bis § 40 und Anlage 11 – Freianlagen mit Bauwerksbezug – HOAI 2021
Honorarzone III
Anrechenbare Kosten (vorläufig) ..... 138.000,00 €

Los 3

Für das Teilprojekt 3 ..... Grundleistungen der Leistungsphasen 1 bis 6, Teil 4 - Abschnitt 1, § 49 bis § 52 und Anlage 14 – Tragwerksplanung – HOAI 2021
Honorarzone III
Anrechenbare Kosten (vorläufig) ..... 7.069.800,00 €

Los 4

Für das Teilprojekt 4 ..... Grundleistungen der Leistungsphasen 1 bis 9, Teil 4 - Abschnitt 2, § 53 bis § 56 und Anlage 15 – Technische Ausrüstung – HOAI 2021
Honorarzone III
Anrechenbare Kosten aufgeteilt in KG´s (vorläufig).....
KG 440 ..... 1.113,666,67 €
KG 450 ..... 161.666,67 €
KG 470 ..... 4.435.000,00 €
KG 480 ..... 561.666,67 €

Das endgültige Honorar wird jeweils auf der Grundlage der Kostenberechnung ermittelt.

In die anzubietenden Stundensätze für sind sämtliche Sozialaufwendungen und Zuschläge einzurechnen.

Nebenangebote sind nicht zugelassen.

5.4 Verrechnungssätze für ´Beratungsleistungen´ und ´Besondere Leistungen´

Beratungsleistungen sowie besondere Leistungen, die auf Verlangen des Auftraggebers zu den Grundleistungen der Leistungsphasen 1 bis 9 hinzutreten, werden auf Stundennachweis vergütet. Die Fahrtkosten und alle anderen Nebenkosten sind in die Stundensätze mit einzurechnen.

Anzubieten sind Verrechnungssätze [€/Std] für

- den/die Projektleiter/in
- eine/n Projektmitarbeiter
- 100 Std Projektleiter/in
- 40 Std Projektmitarbeiter/in (Bauzeichnerin)

Als besondere Leistung kommen in Betracht:

- Besondere Leistungen zur Leistungsphase 8 – örtliche Bauüberwachung Los 1 Ingenieurbauwerke. Die Leistung ist als pauschaler v.H.-Satz der anrechenbaren Kosten anzubieten. Das endgültige Honorar wird auf der Grundlage der Kostenfeststellung ermittelt.

Als optionale Leistungen kommen in Betracht:

- Baugrunduntersuchungen und Baugrundgutachten
  140 Std Projektleiter/in (Geologe/in)
  40 Std Projektmitarbeiter/in (Zeichner/in)
- Erstellen eines Raumprogramms als Pauschale
- Erstellen eines Brandschutzkonzeptes
  40 Std Projektleiter/in
  30 Std Projektmitarbeiter/in
- Die Stufenweise Vergabe und zwar voraussichtlich:
  - Stufe 1 .... Leistungsphasen 1 bis 3
  - Stufe 2 .... Leistungsphasen 4 und 5
  - Stufe 2 .... Leistungsphasen 6 und 7
  - Stufe 2 .... Leistungsphasen 8 und 9

5.5 Fertigung von Unterlagen

Die Unterlagen sind dem Auftraggeber in gedruckter Fassung 3-fach und in digitaler Fassung 1-fach im Dateiformat

- Dxf, dwg und PDF für Zeichnungen, Pläne
- PDF und doc für Textverarbeitung
- PDF und xlsx für Tabellenkalkulation

auf einem Datenträger zu übergeben.

Für weitere Ausfertigungen in gedruckter Fassung sind Verrechnungssätze anzugeben für

- Schwarz/weiß-Kopie DIN A4 [€/St]
- Schwarz/weiß-Kopie DIN A3 [€/St]
- Farbkopie DIN A 4 [€/St]
- Farbkopie DIN A 3 [€/St]
- Schwarz/weiß-Plot [€/m²]
- Farb-Plot [€/m²]

5.6 Vergütung von Nebenkosten

Nebenkosten sind gesondert auszuweisen.

Für die Erstattung von Nebenkosten ist pauschal ein v.H.-Satz des Honorars anzubieten.

Die Bestandteile der Nebenkosten sind auf Verlangen anzugeben.

5.7 Leistungen des Auftraggebers

Siehe Ziffer 1.9

6 Themen und Zeitplan der Verhandlung (Bietergespräch)

Präsentation und Verhandlung im Rahmen des Bietergespräches erfolgen nach folgendem Plan:

Themen und Zeitplan von Präsentation und Verhandlung			
Teil	**Thema**	**Gegenstand**	**Dauer [Minuten]**
	Begrüßung	Begrüßung und Vorstellung	ohne Zeitvorgabe
A	**QUALIFIKATION DER MITGLIEDER DES PROJEKTTEAMS**		
1	Projektleiter/in für Ingenieurbau	Jeweils persönliche Vorstellung der Personen mit kurzer Beschreibung des beruflichen Werdeganges	45
2	Projektleiter/in für Technische Anlagen		
B	**HERANGEHENSWEISE AN DIE BAUÜBERWACHUNG**	Gewährleistung der Verfügbarkeit in der Planungs- und Ausführungsphase sowie Darstellung der örtlichen Präsenz während der Bauausführung	
C	**HERANGEHENSWEISE AN DIE PROJEK-TORGANISATION UND KOMMUNIKATION (Präsentation)**	Vorstellen der geplanten Projektorganisation durch den Bieter und der geplanten Kommunikationswege / -mittel	
D	**HERANGEHENSWEISE AN DIE TERMINVERFOLGUNG UND KOSTENKONTROLLE (Präsentation)**	Vorstellen der geplanten Methoden zur Planung und des Controllings von Terminen und Kosten von der Kostenschätzung bis zur Kostenfeststellung	
E	**PRÄSENTATION EINES PERSÖNLICHEN PROJEKTES MIT VERGLEICHBAREN PLANUNGSANFORDERUNGEN**	Grundlagen und Parameter der Planung, Ausgangssituation Ingenieurbauwerke, Außenanlagen, Technische Ausrüstung, Variantenuntersuchung, Zusammenarbeit von Objekt-/Fachplaner und Umgang mit Problemen	
	AUFKLÄRUNGEN, VERHANDLUNGEN	Erörterung von Fragestellungen zu Präsentationsthemen und zum Angebot	ohne Zeitvorgabe

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlagen

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 1 – Konzeptstudie

Stadtwerke Stade
Ihr Energiebündel vor Ort

Konzeptstudie für den potentiellen Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Auftraggeber:	Stadtwerke Stade GmbH Hansestraße 18 21682 Stade
Ansprechpartner	Dipl.-Ing. B. Schuster
Auftragnehmer	[redacted]
Projektnummer:	[redacted]
Projektleitung:	

[redacted]

Inhaltsverzeichnis

1	**Veranlassung und Aufgabenstellung**	**1**
2	**Randbedingungen**	**2**
2.1	Rohwasserqualität	2
2.2	Rohwassermenge	3
2.3	Reinwasserqualität	3
2.4	Aufbereitungsmenge	4
3	**Bestandsaufnahme und Bewertung des IST-Zustandes**	**5**
3.1	Verfahrenstechnik	5
3.1.1	IST-Zustand	5
3.1.2	SOLL-Zustand	7
3.1.3	Fazit	12
3.2	Anlagentechnik	13
3.2.1	Rohwasserleitungen im Wasserwerk	13
3.2.2	Vorbelüftung	15
3.2.3	1. Filterstufe (Enteisenung)	16
3.2.4	Belüftung / Entgasung (Riesler)	17
3.2.5	2. Filterstufe (Entmanganung)	18
3.2.6	Spülprogramme und Spülaggregate für die Filteranlagen	19
3.2.7	Reinwasserbehälter	23
3.2.8	Reinwasserleitungen / Werksausgang	23
3.3	E/MSR-Technik	26
3.3.1	Mittelspannung, Transformator und Niederspannungshauptverteilung	26
3.3.2	Netzersatzanlage	27
3.3.3	Brunnen	27
3.3.4	Schaltanlage Werksgebäude	28
3.3.5	Bedien- und Beobachtungssystem	28
3.3.6	Spül- und Reinwasserpumpen	28
3.4	Bautechnik	29
3.4.1	Raumkonzept	29
3.4.2	Konstruktion	30
3.4.3	Allgemeiner Zustand des Bauwerks	30
3.4.4	Zustand der (Trink-) Wasserberührten Bauteile	31
3.4.5	Absetzbecken	32
3.5	Erdverlegte Rohrleitungen und Oberflächen	33
4	**Gegenüberstellung Sanierung / Neubau**	**34**
5	**Konzeption Wasserwerksneubau**	**36**
5.1	Konzeption Wasserwerksneubau (1,9 Mio. m³/a)	36
5.1.1	Verfahrens- und Anlagentechnik	36
5.1.2	E/MSR-Technik	37
5.1.3	Bautechnik	39

5.1.4 Erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen 40
5.1.5 Kosten 41

5.2 Konzeption modulare Erweiterung auf 3,0 Mio. m³/a 43
5.2.1 Verfahrens- und Anlagentechnik 43
5.2.2 E/MSR-Technik 44
5.2.3 Bautechnik 45
5.2.4 Erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen 45
5.2.5 Kosten 45

6 Fazit / Ausblick 47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fördermengen Bestand [redacted] 4
Abbildung 2: Teilentlastung WW- Hohenwedel [redacted] 4
Abbildung 3: Blockbild bestehende Aufbereitung 5
Abbildung 4: Vorzugsverfahren und alternativ anzuwendende Verfahren für die Enteisenung in Abhängigkeit wesentlicher Einflussfaktoren gemäß DVGW W 223-1 (Auszug aus Tabelle 3) 7
Abbildung 5: Nomogramm zur Ermittlung der maximal zulässigen Filtergeschwindigkeit für die Eisen(II)-Filtration über inertes Filtermaterial (Quelle: DVGW W 223-1, Bild A.2a) 10
Abbildung 6: Nomogramm zur Ermittlung der maximal zulässigen Filtergeschwindigkeit für die Mangan(II)-Filtration über inertes Filtermaterial (Quelle: DVGW W 223-1, Bild A.5a) 11
Abbildung 7: Rohwasserverrohrung 1 14
Abbildung 8: Rohwasserverrohrung 2 14
Abbildung 9: Rohwasserverrohrung 3 14
Abbildung 10: Rohwasserverrohrung 4 14
Abbildung 11: Oxidator 1 15
Abbildung 12: Oxidator 2 15
Abbildung 13: Ansicht Enteisenungsfilter 2 16
Abbildung 14: Enteisenungsfilter 2 von oben 16
Abbildung 15: Ansicht Rieslersäule 18
Abbildung 16: Gebläse Riesleranlage 18
Abbildung 17: Entmanganungsfilter 1 18
Abbildung 18: Entmanganungsfilter 2 18
Abbildung 19: Spülwasserpumpen 22
Abbildung 20: Spülluftgebläse 1 von 3 22
Abbildung 21:Reinwasserbehälter Innenansicht 23
Abbildung 22: Einlauf Behälter 23
Abbildung 23: Verrohrung Reinwasserbehälter 24
Abbildung 24:Reinwasserpumpen mit Verrohrung 24
Abbildung 25: Hydrophorkessel 25
Abbildung 26: Notwasserpumpe 25
Abbildung 27: Tür zur MS-Anlage 26
Abbildung 28: Trafo 26
Abbildung 29: NSHV 27
Abbildung 30: Netzersatzanlage 27
Abbildung 31: Schaltanlage und Leitstand 28
Abbildung 32: S7-200 28
Abbildung 33: Frequenzumrichter 29
Abbildung 34: Pumpen 29
Abbildung 35: Grundriss Wasserwerk Stade Süd 30
Abbildung 36: Gebäudeansicht mit Rieslerturm 31
Abbildung 37: Absetzeckbecken Ansicht 1 32

Abbildung 38: Absetzbecken Ansicht 2 32
Abbildung 39: Überlaufbecken 32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rohwasseranalysen Brunnen 3
Tabelle 2: Stöchiometrischer Sauerstoffbedarf gemäß DVGW W 223-1 8
Tabelle 3: Vorzugsbereiche für den Einsatz von Entsäuerungsverfahren in Abhängigkeit von der Wasserbeschaffenheit (Quelle: DVGW W 214-1, Tabelle 1) 12
Tabelle 4:Spülporgramm Enteisenungsfiilter 1 20
Tabelle 5: Spülprogramm Enteisenungsfiilter 2 20
Tabelle 6: Gegenüberstellung von Neubau und Umbau bzw. Erweiterung 34
Tabelle 7: Nettoinvestitionskosten Neubau inkl. Baunebenkosten 41
Tabelle 8: Auswirkungen des Neubaus auf den Wasserpreis 42
Tabelle 9: Nettoinvestitionskosten Neubau + Erweiterung inkl. Baunebenkosten 46

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Pugh-Matrix Neubau vs. Umbau bzw. Erweiterung

Anlage 2 Hydraulischer Schnitt Neubau

Anlage 3 Grundrisse und Schnitte Neubau

Anlage 4 Kostenannahme WW Stade Süd

Anlage 5 Jahreskostenermittlung WW Stade

Anlage 6 Lageplan Neubau WW Stade

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadtwerke Stade betreiben zur Gewinnung und Aufbereitung von Trinkwasser die beiden Wasserwerke Stade Süd (WW-Süd) und Hohenwedel (WW-HW). In beiden Wasserwerken gibt es jeweils 5 Brunnen. Die Brunnen im Wasserwerk Stade Süd weisen eine Tiefe von 110 bis 140 Metern auf, die Brunnen im Wasserwerk Hohenwedel haben eine Tiefe von 50 bis 60 Metern. Derzeit erfolgt die Trinkwasserversorgung für rund 35.000 Einwohner sowie für Gewerbe und Industrie.

Aufgrund der Ausweisung weiterer Siedlungsbereiche steht eine Erhöhung der Einwohnerzahl auf rd. 50.000 Einwohner zur Diskussion.

Der potenziell steigende Trinkwasserbedarf, die relativ hohen Bestands- und Betriebszeiten der Anlagen, die sehr hohe Auslastung der Filteranlage (hohe Filtrationsgeschwindigkeiten) sowie ein Anstieg der Chlorid-Konzentration im Grundwasserhorizont einzelner Brunnenfassungen des WW-Süd sind Ausgangspunkt für konzeptionelle Überlegungen der Stadtwerke Stade, die Wassergewinnung und -aufbereitung neu zu strukturieren. In diesem Zusammenhang hat die [redacted] für die Stadtwerke Stade eine Untersuchung der zukünftigen Struktur der Wasserwerke durchgeführt. Der entsprechende Untersuchungsbericht wurde im Herbst 2020 übergeben.

Im Fazit der vorgenannten Untersuchung wurde festgestellt, dass von dem Weiterbetrieb der beiden Werke in der jetzigen Art und Weise abzuraten ist. Für beide Wasserwerke besteht erheblicher Revitalisierungsbedarf, der aufgrund des laufenden Betriebs, geringer Redundanzen und diverser Unwägbarkeiten mit hohem Aufwand verbunden sein wird.

Es wird empfohlen, die vorhandene Aufbereitung im Wasserwerk Stade Süd aufzugeben und einen entsprechenden Neubau ins Auge zu fassen und somit das Wasserwerk Süd zu ersetzen und das Wasserwerk Hohenwedel zu entlasten.

[redacted] mit der Erstellung einer Konzeptstudie für den potentiellen Neubau des Wasserwerkes Stade Süd durch die Stadtwerke Stade (SWS) beauftragt.

2 Randbedingungen

2.1 Rohwasserqualität

Das WW Stade Süd fördert Grundwasser aus fünf Vertikalfilterbrunnen, zwei zusätzliche Brunnen sind derzeit in Planung. Grundsätzlich handelt es sich bei dem geförderten Wasser um reduziertes Grundwasser, in dem Substanzen wie Eisen, Mangan und Ammonium in erhöhten Konzentrationen auftreten. [redacted] liegen Rohwasseranalysen der Brunnen aus den Jahren 2019, 2020 und 2021 vor.

Die Rohwasserbeschaffenheit der einzelnen Brunnen weicht leicht voneinander ab. Die Brunnen 1 - 4 weisen einen Eisengehalt von 2,66 bis 3,31 mg/l und einen Mangangehalt von rd. 0,21 bis 0,31 mg/l auf. In Brunnen 5 sind die Konzentrationen auf einem geringeren Niveau und liegen bei 1,48 mg/l für Eisen und 0,09 mg/l für Mangan. Die Ammoniumkonzentration liegt in Brunnen 1 - 4 bei ungefähr 0,21 mg/l bis 0,30 mg/l. In Brunnen 5 liegt hier eine erhöhte Konzentration mit 0,61 mg/l vor. Der pH-Wert beträgt in allen Brunnen zwischen 7,1 und 7,6.

In den Brunnen 1 - 3 liegt die Säurekapazität $K_{S4,3}$ bei rd. 2,25 mmol/l bis 3,29 mmol/l und die Gesamthärte bei rd. 10,35 °dH bis 11,9 °dH. In den restlichen Brunnen liegen die Werte wiederum etwas höher, die Säurekapazität $K_{S4,3}$ bei 4,78 und 5,56 mmol/l, die Gesamthärte bei 10,6 und 12,5 °dH. Die Calcitlösekapazität $CaCO_3$ in den Brunnen weicht stark voneinander ab und liegt zwischen -14,0 und 24,9 mg/l. In allen Rohwasseruntersuchungen sind sehr niedrige Nitratwerte (<0,4 mg/l) festgestellt worden.

Aktuell werden bereits erhöhte Chloridkonzentrationen bis über 110 mg/l und Pflanzenschutzmittel im Rohwasser vorgefunden. Es wird angenommen, dass sich die Rohwasserbeschaffenheit der Brunnen über die Zeit bezüglich dieser Parameter nachteilig verändern wird. Derzeit wird durch die SWS der Bau zwei neuer Brunnen geprüft, mit dem Ziel der weitergehenden Rohwasservermischung und wiederum Senkung der zuvor genannten Chloridkonzentrationen (Verdünnung). Genauere Aussagen hierzu können derzeit nicht getroffen werden.

Eine Übersicht über die Rohwasserbeschaffenheit gibt die folgende Tabelle 1. Hier sind die Mittelwerte der Analysen der jeweiligen Brunnen dargestellt. Diese Daten dienen als Grundlage für die Bestandsanalyse.

Tabelle 1: Rohwasseranalysen Brunnen

		Mittelwerte Untersuchung 2019 + 2020 + 2021				
Parameter	**Einheit**	**Brunnen 1**	**Brunnen 2**	**Brunnen 3**	**Brunnen 4**	**Brunnen 5**
Temperatur vor Ort	°C	10,43	10,03	10,27	10,40	10,97
pH-Wert	-	7,10	7,15	7,31	7,34	7,58
pH-Messtemperatur	°C	10,53	10,13	10,30	10,47	11,03
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	678,00	712,33	475,67	613,00	857,67
gel. Sauerstoff	mg/l	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Nitrat (NO3)	mg/l	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Eisen, ges	mg/l	3,06	3,28	2,66	3,31	1,48
Mangan, ges	mg/l	0,27	0,31	0,21	0,22	0,09
Ammonium (NH4)	mg/l	0,30	0,22	0,25	0,29	0,61
Aluminium	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Säurekapazität (pH 4,3)	mmol/l	2,87	3,29	2,25	4,78	5,56
Gesamthärte	mmol/l	1,88	2,12	1,89	2,23	1,92
Gesamthärte	°dH	10,45	11,90	10,35	12,50	10,60
Karbonathärte	°dH	8,15	9,25	9,05	13,40	15,50
Calcitlösekapazität CaCO3	mg/l	24,85	20,60	11,85	-1,50	-14,00
Chlorid	mg/l	112,00	113,67	33,97	50,87	107,33

2.2 Rohwassermenge

Für die Rohwassergewinnung stehen am Standort WW-Süd derzeit fünf Brunnen zur Verfügung. Die Brunnen verfügen über baugleiche Pumpen deren jeweilige Fördermenge im Betriebspunkt bei 86 m³/h liegt, mit einer Förderhöhe von 49 m.

Es sind zwei zusätzliche Brunnen in Planung. Diese geplanten Brunnen sowie die dazugehörigen Transportleitungen sind unabhängig zum Wasserwerksneubau zu betrachten. Weitergehende Betrachtungen zu dem Betrieb der Brunnen sowie der maximal zur Verfügung stehenden Rohwassermenge werden im Rahmen dieser Studie nicht weiterverfolgt.

2.3 Reinwasserqualität

Das angestrebte Aufbereitungsziel für das WW Stade Süd ist die sichere Unterschreitung der Grenzwerte der TrinkwV. Darüber hinaus sollten die vom DVGW im Arbeitsblatt W 223-1 empfohlenen Werte für Eisen (< 0,02 mg/l) und Mangan (< 0,01 mg/l) erreicht werden. Hierzu ist in der Regel ein Abschluss der Nitrifikation erforderlich, der ebenfalls anzustreben ist.

Weitere, interne Vorgaben für die Reinwasserqualität liegen nicht vor.

2.4 Aufbereitungsmenge

In Abbildung 1 ist die derzeitige Aufbereitungsmenge der Wasserwerke Stade Süd und Hohenwedel dargestellt. Somit werden am Standort Stade Süd derzeit 1,35 Mio. m³/a und am Standort Hohenwedel 1,25 Mio. m³/a aufbereitet.

Um den zukünftigen Kapazitätsanforderungen gerecht werden zu können, soll die Aufbereitungsmenge im WW Süd auf bis zu 380 m³/h (1,9 Mio. m³/a) erhöht werden, um so das Wasserwerk Hohenwedel hydraulisch zu entlasten (siehe Abbildung 2). Ebenfalls betrachtet werden soll eine modulare Erweiterung der Aufbereitungsmenge auf 3,0 Mio m³/a.

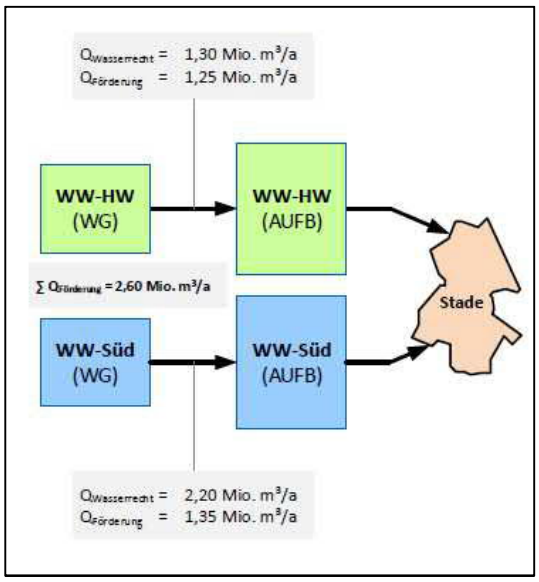


Abbildung 1: Fördermengen Bestand

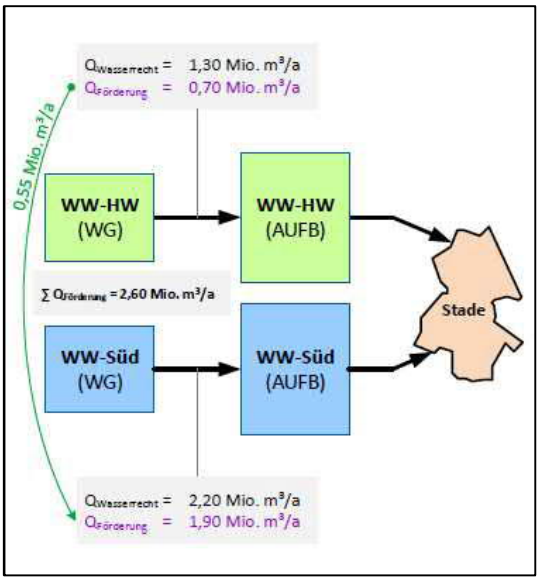


Abbildung 2: Teilentlastung WW- Hohenwedel

3 Bestandsaufnahme und Bewertung des IST-Zustandes

3.1 Verfahrenstechnik

3.1.1 IST-Zustand

Im WW Stade Süd wird das Rohwasser aktuell mit folgenden Verfahrensschritten zu Trinkwasser aufbereitet:

- Belüftung (über zwei Oxidatoren)
- Enteisenung (zweistraßig, mittels Schnellfiltration)
- Physikalische Entsäuerung (Riesler-Anlage, einstraßig)
- Entmanganung und chemische Entsäuerung mittels Schnellfiltration über basischem Filtermaterial und Mangandioxid (zweistraßig)

Das folgende Blockbild gibt einen Überblick über die Aufbereitungstechnik im WW Stade Süd.

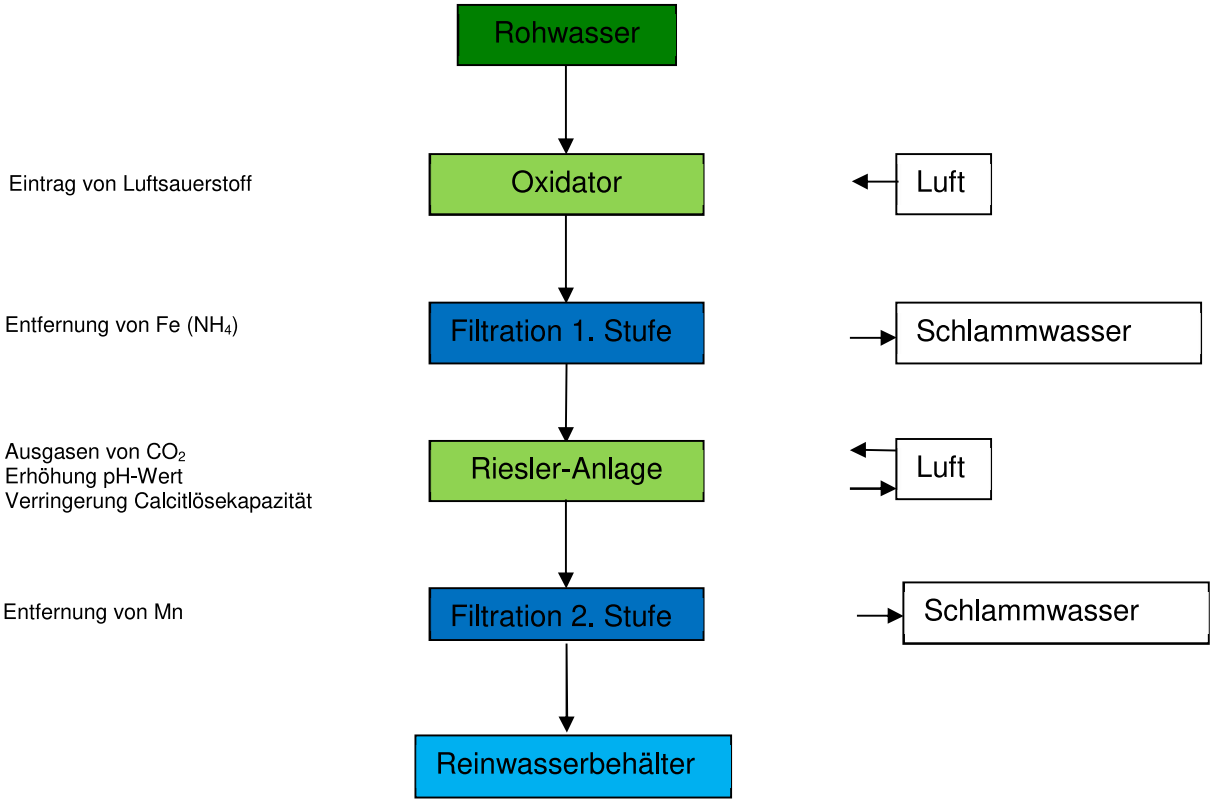


Abbildung 3: Blockbild bestehende Aufbereitung

Zu beachten ist, dass die Aufbereitungsanlage im WW Stade Süd nicht immer nach diesem Schema betrieben wurde. Das Wasserwerk wurde zunächst nur mit einer Filterstraße und ohne Riesleranlage in Betrieb genommen. 1977 wurde die Anlage um zwei Filter und die Riesleranlage erweitert. Seitdem ist die Anlage wie in Abbildung 3 dargestellt aufgebaut.

Heute wird das Rohwasser aus den einzelnen Brunnenleitungen dem Wasserwerk über zwei PVC Leitungen zugeführt, über die Rohrleitung Süd für die Brunnen 1,2 und 3 und die Rohrleitung Nord für die Brunnen 4 und 5. Die beiden Aufbereitungsstraßen verfügen jeweils über einen Oxidator. Im Oxidator erfolgt die Einmischung von Luft (geschlossene Belüftung), wobei die dosierte Luftmenge von den in Betrieb befindlichen Brunnen abhängt. Der dabei eingemischte Sauerstoff dient den Oxidationsprozessen für die Enteisenung und Entmanganung in den nachfolgenden Filteranlagen.

Das Wasser wird im zweiten Aufbereitungsschritt über eine geschlossene Filteranlage, bestehend aus einem Stahlfilterkessel je Aufbereitungsstraße, gefördert (1. Filterstufe). Die beiden Stahlfilterkessel in der 1. Filterstufe sind unterschiedlich groß. Enteisenungsfilter 1 hat einen Durchmesser von 3,6 m und verfügt über eine Stützschicht (350 mm) sowie Filtersand (2.500 mm, Körnung 1,0 - 2,0 mm). Enteisenungsfilter 2 hat einen Durchmesser von 2,4 m mit einer Stützschicht (200 mm) sowie Filtersand (2.100 mm, Körnung 1,0 - 2,0 mm).

Bei Filter 1 liegt die Aufbereitungsleistung bei bis zu 149 m³/h was bei einer Filterfläche von rd. 10,2 m² eine Filtergeschwindigkeit von bis zu 14,6 m/h bzw. eine Aufenthaltszeit von knapp 11,7 Minuten bedeutet. Bei Filter 2 liegt die Aufbereitungsleistung bei bis zu 71 m³/h was bei einer Filterfläche von rd. 4,5 m² eine Filtergeschwindigkeit von bis zu 15,7 m/h bzw. eine Aufenthaltszeit von knapp 8,8 Minuten bedeutet.

Nach der 1. Filterstufe gelangt das Wasser auf eine Riesleranlage zur weiteren Belüftung bzw. Entgasung/Entsäuerung. Die Riesleranlage besteht nur aus einem Riesler, Redundanzen werden demnach nicht vorgehalten. Der Riesler, dem das Wasser aus beiden Enteisenungsfiltern zugeführt wird, hat einen Durchmesser von 3,0 m bzw. eine Fläche von 7,1 m² und eine Höhe von 3,75 m. Dieser bereitet das komplette Wasser im WW Stade (max. 220 m³/h) auf, so dass eine spezifische Flächenbelastung von 31 m³ / (m² x h) vorliegt. Für einen Luftaustausch sorgt ein Ventilator mit einem Volumenstrom von bis zu 1.800 m³/h. Das Luft-Wasser-Verhältnis beträgt damit rd. 8:1.

Vom Riesler gelangt das Wasser in die 2. Filterstufe. Diese besteht aus zwei Stahlfilterkesseln unterschiedlicher Größe. Entmanganungsfilter 1 – groß hat eine Filterfläche von 10,2 m², was bei einem maximalen Durchfluss von 149 m³/h einer Filtergeschwindigkeit von 14,6 m/h entspricht. Beim Filtermaterial handelt es sich um halbgebranntes Dolomit mit einer Schütthöhe von 2,5 m und einer Körnung von 0,5 – 2,5 mm. Die Aufenthaltszeit im Entmanganungsfilter beträgt ca. 10 Minuten. Entmanganungsfilter 2 – klein hat eine Filterfläche von 4,5 m, was bei einem maximalen Durchfluss von 71 m³/h einer Filtergeschwindigkeit von 15,7 m/h entspricht. Beim Filtermaterial handelt es sich um Mangandioxid (Dosfilt®) mit einer Schütthöhe von 2,0 m und einer Körnung von 0,5 – 1,3 mm. Die Aufenthaltszeit im Entmanganungsfilter beträgt ca. 7,6 Minuten.

Das Filtrat der 2. Filterstufe wird anschließend in den Reinwasserbehälter (V_{Nutz} = 2 x 1.200 m³). geleitet. Aus dem Reinwasserbehälter wird durch Kreiselpumpen Trinkwasser in das Versorgungsnetz gefördert.

3.1.2 SOLL-Zustand

Unabhängig von den vorhandenen Aufbereitungsanlagen wird zunächst geprüft, welche verfahrenstechnischen Aufbereitungsschritte aufgrund der vorliegenden Rohwasserbeschaffenheit optimal wären.

Nach dem DVGW Arbeitsblatt W 223-1, Tabelle 3 (vgl. Auszug in folgender Abbildung 4) gilt bei den vorliegenden Rohwasserbeschaffenheiten die Filtration über inertes Filtermaterial als Eisen(II)-Mangan(II)-Filtration als Vorzugsverfahren. Im Arbeitsblatt wird auch darauf hingewiesen, dass eine Vorbelüftung und / oder Nachentsäuerung erforderlich werden können.

Eine zweitstufige Filtration findet im Hinblick auf die vergleichsweise moderaten Eisen- und Mangankonzentrationen im Rohwasser hier keine Erwähnung

Eisenkonzentration ≤ 10 g/m³				
Rohwasser				
pH-Wert	**Säure-kapazität mol/m³**	**Kapazität Aufbereitung**	**Vorzugsverfahren**	**Hinweise und mögliche Alternativen**
≥ 6,8	> 0,5	beliebig	Eisen(II)-Filtration über inertes Filtermaterial	• bei erforderlicher Entgasung: offene Belüftung • i. d. R. nachgeschaltete chemische Entsäuerung

Abbildung 4: Vorzugsverfahren und alternativ anzuwendende Verfahren für die Enteisenung in Abhängigkeit wesentlicher Einflussfaktoren gemäß DVGW W 223-1 (Auszug aus Tabelle 3)

Vorbelüftung

Da für die Enteisenung und Entmanganung in den Filteranlagen Sauerstoff als Oxidationsmittel benötigt wird, ist eine Vorbelüftung erforderlich. Der stöchiometrische Sauerstoffbedarf für die Oxidation von gelösten Wasserinhaltsstoffen (Fe, Mn, NH_4) lässt sich gemäß DVGW Arbeitsblatt W 223-1 berechnen. Zur Sicherstellung der Aufbereitungsprozesse (u.a. zur Vermeidung von Nitrit als Endprodukt bei der mikrobiologischen Ammoniumentfernung) in der anschließenden Filtrationsstufe sollte zusätzlich mindestens ein Sauerstoffüberschuss von 3 mg/l vorhanden sein. In der folgenden Tabelle wird der Sauerstoffbedarf für das Rohmischwasser berechnet (worst-case-Betrachtung).

Tabelle 2: Stöchiometrischer Sauerstoffbedarf gemäß DVGW W 223-1

Parameter	Max. Konzentration in den Rohwässern des WW Stade Süd	Spezifischer Sauerstoff-bedarf gemäß DVGW W 223-1, Tabelle A.1	Sauerstoffbedarf
	[mg/l]	[mg O_2 / mg]	[mg O_2 / l]
Eisen	3,31	0,14	0,46
Mangan	0,31	0,29	0,09
Ammonium	0,61	3,60	2,20
Sauerstoff-überschuss			*3,00*
Summe			**5,75**

Da die Rohwassermischung im WW Stade Süd in Abhängigkeit der Brunnenschaltung zu verschiedenen Wasserbeschaffenheiten für das Rohmischwasser führt, wurden in dieser Betrachtung zunächst die maximalen Werte aus Tabelle 1 berücksichtigt.

Der ermittelte Sauerstoffbedarf von rd. 5,75 mg/l lässt sich sowohl in einer offenen Vorbelüftung als auch in einer geschlossenen Druckbelüftung gut eintragen. Da Störgase im Rohwasser des WW Stade Süd nicht vorkommen bzw. nicht bekannt sind, ist ein Gasaustrag an dieser Stelle nicht erforderlich. Aufgrund des Betriebs mit geschlossenen Stahlfilterkesseln wird eine geschlossene Druckbelüftung gewählt.

Filtration

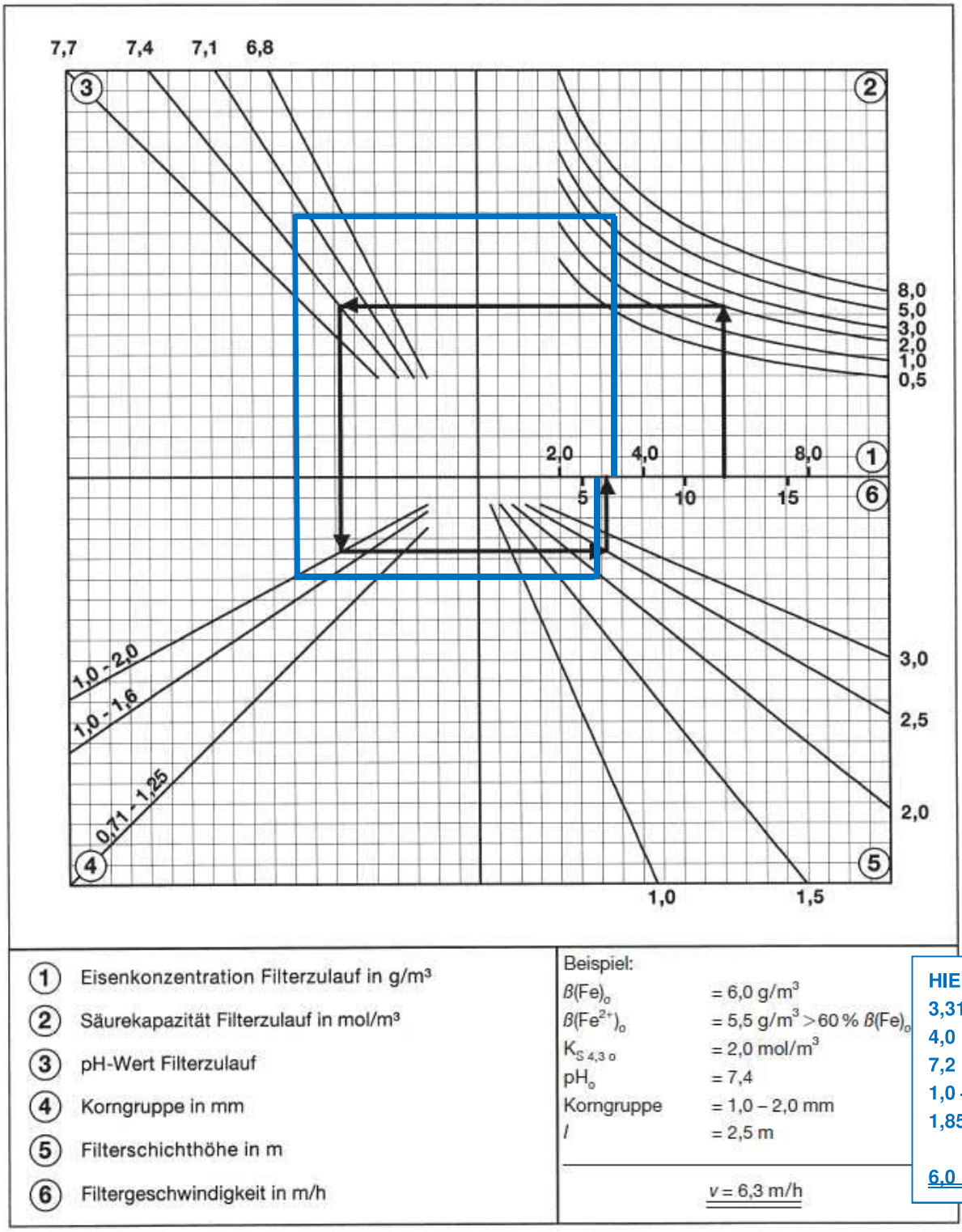
Wie bereits zuvor beschrieben, gilt die Eisen(II)- bzw. Mangan(II)-Filtration über inertes Filtermaterial hier als Vorzugsverfahren. Grundsätzlich ist eine einstufige Filtration im WW Stade möglich und als Vorzugsvariante gegenüber einer zweistufigen Filtration zu sehen.

Konkrete Bemessungshilfen für Filteranlagen sind im Regelwerk nicht enthalten. Die Nomogramme im Anhang des DVGW-Arbeitsblattes W223-2 (informativer Anhang) dienen nur einer ersten Orientierung. Erfahrungsgemäß sind die Filteranlagen in der Regel leistungsstärker als es eine Abschätzung über die Nomogramme ergibt. In der Regel empfiehlt das Arbeitsblatt die Durchführung von Aufbereitungsversuchen zur Anlagenauslegung bzw. die Verwendung von Daten aus vorhandenen Großanlagen.

Unter der Annahme, dass nur die 1. Filterstufe für die Enteisenung genutzt wird (1,85 m Filterbett, Körnung 1,0 – 2,0 mm), ergibt sich aus den Nomogrammen des DVGW W 223-2, dass

bei der vorhandenen Rohwasserqualität die geforderte Filtratqualität (DVGW Empfehlung) erreicht wird, wenn die Filtergeschwindigkeit max. 6,0 m/h beträgt (vgl. Abbildung 5). Für die Entmanganung in der 2. Filterstufe steht theoretisch eine Filterbetthöhe von 1,4 m zur Verfügung, damit ergibt sich eine zulässige Filtergeschwindigkeit von 6,0 m/h (vgl. Abbildung 6). Die Leistungsfähigkeit der beiden Filter ist jedoch deutlich höher, als die Nomogramme es vermuten lassen.

Derzeit liegt die Filtergeschwindigkeit in Filterstraße 1 im Enteisenungsfilter sowie im Entmanganungsfilter bei maximal 14,6 m/h. In Filterstraße 2 liegt die maximale Filtergeschwindigkeit in beiden Filterstufen bei 15,7 m/h. Eine weitere Steigerung der Aufbereitungsleistung dieser Filter scheint somit sehr unwahrscheinlich, da die aktuelle Filtration bereits jetzt an der Leistungsgrenze arbeitet. Erfahrungsgemäß werden solche Filteranlagen bei Filtergeschwindigkeiten von 8 – 10 m/h betrieben.



HIER:
3,31 mg/l
4,0 mmol/l
7,2
1,0 – 2,0 mm
1,85 m

6,0 m/h

Abbildung 5: Nomogramm zur Ermittlung der maximal zulässigen Filtergeschwindigkeit für die Eisen(II)-Filtration über inertes Filtermaterial (Quelle: DVGW W 223-1, Bild A.2a)

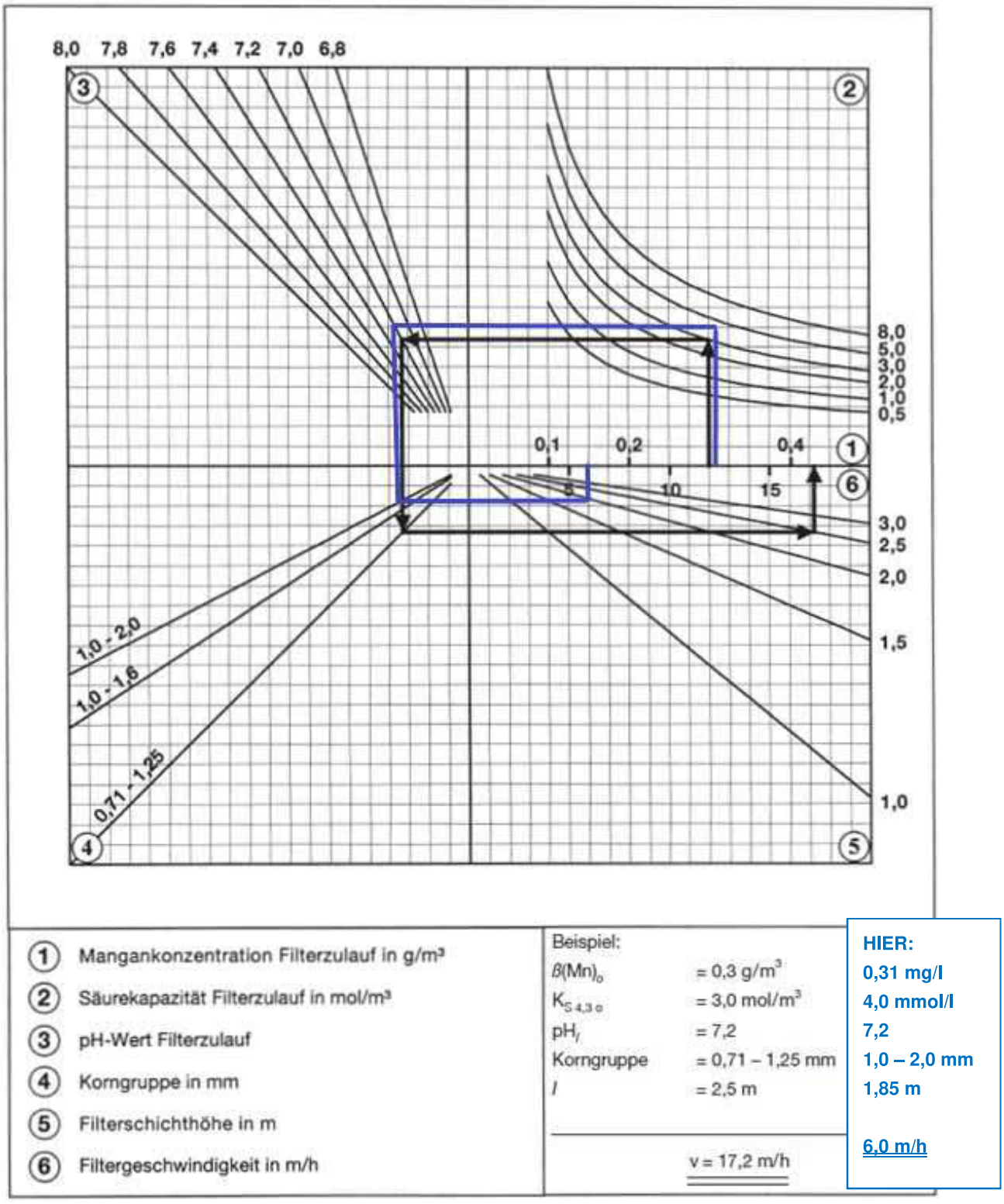


Abbildung 6: Nomogramm zur Ermittlung der maximal zulässigen Filtergeschwindigkeit für die Mangan(II)-Filtration über inertes Filtermaterial (Quelle: DVGW W 223-1, Bild A.5a)

(Nach-) Entsäuerung

Die in den Rohwasseranalysen ermittelte Calcitlösekapazität liegt zwischen -14,00 und 24,85 mg/l. Der Grenzwert gemäß TrinkwV beträgt 5,0 mg/l und wird hier bereits im Rohwasser nicht immer eingehalten. Da es zudem zu einer Erhöhung der Calcitlösekapazität durch die Oxidationsprozesse kommt, ist eine Entsäuerung erforderlich (in der aktuellen Aufbereitungsanlage erfolgt dies durch das Ausgasen von CO_2 in einem Riesler).

Das DVGW Arbeitsblatt W 214-1 gibt in der Tabelle 1 die Vorzugsbereiche für die Verfahrensauswahl zur Entsäuerung an (vgl. hier: Tabelle 3). Da im Rohwasser des WW Stade Süd die Säurekapazität $K_{S4,3} \geq 2{,}25$ mmol/l ist, gilt das Ausgasen von Kohlenstoffdioxid als Vorzugsverfahren.

Aus verfahrenstechnischer Sicht wäre der vorhandene Riesler weiterhin für die Entsäuerung nutzbar, alternativ kämen Flachbettbelüfter (nur filtratseitig) in Frage. Sie werden häufig eingesetzt, da diese, im Gegensatz zu Rieslern, eine gute Regelung im Hinblick auf pH-Wert bzw. Calcitlösekapazität erlauben und energieeffizient sind. Im Bestand kommen die Flachbettbelüfter aufgrund des größeren Platzbedarfs (Fläche) und des eingeschränkten Platzdargebots nicht in Frage. Aufgrund der derzeit nicht vorhandenen Redundanz müsste ein weiterer Riesler vorgesehen werden, was baulich nur schwer zu realisieren ist.

Tabelle 3: Vorzugsbereiche für den Einsatz von Entsäuerungsverfahren in Abhängigkeit von der Wasserbeschaffenheit (Quelle: DVGW W 214-1, Tabelle 1)

Verfahren	Wasserbeschaffenheit im Zulauf zur Entsäuerung
Ausgasung von Kohlenstoffdioxid	$K_{S4,3} \geq 1{,}5$ mmol/l
Filtration über Calciumcarbonat	$K_{S4,3} + 2\ K_{B8,2} \leq 1{,}5$ mmol/l
Filtration über halbgebrannten Dolomit	$K_{S4,3} + 2\ K_{B8,2} \leq 2{,}5$ mmol/l
Dosierung basischer Stoffe	kein Vorzugsbereich

3.1.3 Fazit

Für die Aufbereitung des vorliegenden Grundwassers sind grundlegend folgende Aufbereitungsschritte erforderlich:

- Vorbelüftung für den Sauerstoffeintrag
- Filtration zur Enteisenung und Entmanganung

- (Nach-) Entsäuerung zur Einstellung der Calcitlösekapazität bzw. des pH-Wertes

Im Bereich der Verfahrenstechnik gibt es somit keinen Anlass, die bestehenden Aufbereitungsschritte verfahrenstechnisch grundlegend zu ändern. Allerdings muss unter anlagentechnischen Gesichtspunkten eine Optimierung geprüft werden, wobei hierbei die Möglichkeiten zur Umstellung auf eine einstufige Filtration und eine anschließende physikalische Nachentsäuerung im Vordergrund stehen (Zusammenfassung und Optimierung der Verfahrensschritte). Neben den (verfahrens-)technischen Aspekten, sind auch wirtschaftliche (insbesondere bzgl. Energieeffizienz) und betriebliche Aspekte zu berücksichtigen.

3.2 Anlagentechnik

3.2.1 Rohwasserleitungen im Wasserwerk

Die Rohwasserverrohrung wurde 2018 zu großen Teilen erneuert. Es wurden Rohrleitungen in Edelstahl bei der Sanierung verbaut. Die nicht erneuerten Rohrleitungen (grüne Rohrleitungen auf den Folgeabbildungen) sind augenscheinlich in einem dem Alter entsprechenden Zustand und weisen aber bereits Korrosionsschäden auf. Die verwendeten Beschichtungssysteme sind unbekannt und könnten Schadstoffe enthalten, was eine Bearbeitung oder Entsorgung (erhöhter Arbeitsschutz und -aufwand) dieser erschwert.
Das Rohwasser der insgesamt fünf Brunnen (Br. 1-3, 4+5) wird über erdverlegte Sammelleitungen (jeweils DN 200, Material: PVC) ins Wasserwerk geführt.

Abbildung 7: Rohwasserverrohrung 1

Abbildung 8: Rohwasserverrohrung 2

Abbildung 9: Rohwasserverrohrung 3

Abbildung 10: Rohwasserverrohrung 4

3.2.2 Vorbelüftung

Zur geschlossenen Druckbelüftung ist je Aufbereitungsstraße ein Oxidator zum Eintrag von Luft-Sauerstoff in das Rohwasser vorgeschaltet. Die Funktion der Oxidatoren besteht darin, den Luft-Sauerstoff unter Druck in die Wasserphase zu überführen. Die Füllkörper erhöhen die Grenzflächen zwischen Gas- und Wasserphase und gewährleisten somit einen hohen Stoffübergang (Sauerstoff).

Die Oxidatoren befinden sich augenscheinlich in einem dem alter entsprechenden guten Zustand. Oxidator 1 verfügt über leichte Korrosionsstellen. Die Oxidatoren sind schwer zu erreichen, was Arbeiten an ihnen deutlich erschwert. Aktuelle Vorschriften gem. DGUV zur Bedienung / Erreichbarkeit vor Armaturen etc. werden nicht eingehalten.

Abbildung 11: Oxidator 1

Abbildung 12: Oxidator 2

3.2.3 1. Filterstufe (Enteisenung)

Das belüftete Rohwasser wird derzeit in der 1. Filterstufe auf zwei Filterkessel aufgeteilt. Filter 2 hatte zunächst die Funktion eines Versuchsfilters und wurde dann in der Großanlage weiterbetrieben, um eine Erhöhung der Aufbereitungskapazität zu erzielen.
Die Filterkessel sind augenscheinlich in einem äußerlich guten Zustand, entsprechend ihres Alters (siehe Folgebilder). Es ist zu empfehlen, langfristig den Zustand der Innen- und Außenbeschichtung zu überprüfen. Falls die Untersuchung der Beschichtung einen Instandsetzungsbedarf aufzeigt, ist eine Erneuerung der Beschichtung oder ein Austausch gegen neue Behälter abzuwägen. Im Rahmen dieser Studie werden aufgrund des guten äußeren Zustands noch keine Maßnahmen für die Instandsetzung bzw. den Austausch der Filterkessel berücksichtigt.

Abbildung 13: Ansicht Enteisenungsfilter 2

Abbildung 14: Enteisenungsfilter 2 von oben

Dies gilt analog auch für die Verrohrung (Edelstahl) inkl. Armaturen. Diese sind augenscheinlich ebenfalls in einem guten Zustand. Korrosion, Bläschenbildung oder ähnliches ist nur vereinzelt zu erkennen. Aufgrund des Alters der Armaturen muss jedoch mit einer höheren Ausfallquote gerechnet werden. Sobald diese feststellbar ist, sollten die Armaturen der Filterverrohrung vollständig getauscht werden. In diesem Zuge sollten auch die Wandstärken und der innere Zustand der Rohrleitungen geprüft und ggf. eine Erneuerung eingeplant werden. Auch wenn die neuen Armaturen andere Passlängen aufweisen und umfangreiche Anpassungen im Bereich der Verrohrung erforderlich würden, sollte über einen vollständigen Austausch der

Verrohrung nachgedacht werden. Im Rahmen dieser Studie werden jedoch noch keine Erneuerungsmaßnahmen hierfür eingeplant.

3.2.4 Belüftung / Entgasung (Riesler)

Zur weiteren Belüftung und Einstellung der Calcitlösekapazität vor der 2. Filterstufe erfolgt eine offene Belüftung zur Ausgasung von CO_2. Das Filtrat der 1. Filterstufe wird gesammelt und zur Riesleranlage geleitet. Der Riesler (vgl. Abbildung 15) ist mit Füllkörpern gefüllt. Das Wasser durchfließt den Riesler im Freigefälle.

Der Riesler wurde aus Stahl gefertigt und im Rahmen der Erweiterung im Jahr 1977 eingebaut. Die Riesleranlage ist ohne die Redundanz einer zweiten Rieslersäule aufgebaut, das heißt in dem einen Riesler werden derzeit bis zu 220 m³/h Filtrat aufbereitet.

Der Riesler verfügt über nur ein Gebläse. Mittels des Radialgebläses (vgl. Abbildung 16) erfolgt eine Zwangsbelüftung des Rieslers im Gegenstrom. Die Zuluft zum Riesler wird zunächst gefiltert. Die Luftfiltration ist einstufig und entspricht somit nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Hier sollte nach Vorgabe des DVGW Arbeitsblattes W 650 eine zweistufige Filteranlage, bestehend aus Grob- und Feinfilter vorgesehen werden.

Der Riesler sowie die zugehörigen Aggregate und Armaturen sind augenscheinlich in einem guten Zustand, der ihrem Alter entspricht. Aufgrund des Alters muss insbesondere bei den elektrisch betriebenen Komponenten mit einer größeren Ausfallwahrscheinlichkeit gerechnet werden. Ein akuter Handlungsbedarf zum Umbau oder zur Instandsetzung der Riesleranlage ist nicht auszumachen.

Abbildung 15: Ansicht Rieslersäule

Abbildung 16: Gebläse Riesleranlage

3.2.5 2. Filterstufe (Entmanganung)

Die 2. Filterstufe besteht aus zwei parallel betriebenen, unterschiedlich großen, geschlossenen Stahlfilterkesseln. Ihre anlagentechnische Ausstattung ist veraltet.

Abbildung 17: Entmanganungsfilter 1

Abbildung 18: Entmanganungsfilter 2

Bei den Armaturen ist aufgrund des Alters damit zu rechnen, dass die Ausfälle (Undichtigkeiten etc.) sich häufen werden. Durch den Einbau neuer Armaturen, die in der Regel andere Passlängen aufweisen, wäre in diesem Zuge auch die Verrohrung zu erneuern. Dies wäre aufgrund der beengten Platzverhältnisse nur mit einem erheblichen Aufwand durchführbar.

Die Verrohrung der Filter besteht aus beschichteten Stahlrohrleitungen, die seit dem Bau des Wasserwerkes in den 1970'er Jahren nicht erneuert wurden. Informationen zum inneren Zustand der Rohrleitungen und zur Zusammensetzung der äußeren Beschichtung (ggf. Schadstoffbelastung) liegen nicht vor. Der äußere Zustand ist augenscheinlich dem Alter entsprechend gut.

An dieser Stelle kann zusammenfassend gesagt werden, dass die anlagentechnische Ausstattung der Filter für einen langfristigen und automatisierten Betrieb vollständig erneuert werden müsste. Alternativ zur Erneuerung ist zu prüfen, ob die 2. Filterstufe überhaupt erforderlich ist (vgl. Kapitel 3.1.2 und wenn ja, ob eine Instandsetzung dieser 2. Filterstufe sinnvoll ist . (Gegenüberstellung Sanierung / Neubau)

3.2.6 Spülprogramme und Spülaggregate für die Filteranlagen

Das Spülprogramm für die 1. Filterstufe ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Eine Spülung ist immer anlagenspezifisch auszulegen und muss im Betrieb regelmäßig überprüft (u.a. mit Spülbildkontrolle) und bei Bedarf angepasst werden. Das Spülprogramm kann deshalb allein anhand von vorliegenden Daten nicht abschließend beurteilt werden. Eine Spülbildkontrolle war nicht Bestandteil der Bestandsaufnahme vor Ort.

Die DVGW Arbeitsblätter W 213-3 und W 223-1 geben jedoch erste Hinweise für übliche Spülprogramme bei Einschichtfiltern:

- Absenken des Wasserstandes (maximal bis auf das Niveau der Bettoberfläche)
- Luftphase zum Auflockern des Filterbetts (1 – 3 Minuten)
- Luft-Wasser-Phase zur Ablösung der Ablagerungen (5 – 10 Minuten)
- Wasserphase zum Austrag der abgelösten Ablagerungen (3 – 10 Minuten)

Tabelle 4:Spülporgramm Enteisenungsfiilter 1

	Dauer [min]	Volumenstrom [m³/h]	Spülgeschwindig-keit [m/h]	Spülwasseran-fall [m³]
Absenken	1			
Luft 1	2	650 bzw. 320	90	
Luft 2	2	650 bzw. 320	90	
Luft-Wasser	10	Luft: 650 bzw. 320	90	
		Wasser:140	13,73	23,33
Wasser	5	300	29,41	25
Füllen	1	0	0	0
Erstfiltrat	0	*0*		0
			Summe	**48,33**

Tabelle 5: Spülprogramm Enteisenungsfiilter 2

	Dauer [min]	Volumenstrom [m³/h]	Spülgeschwindig-keit [m/h]	Spülwasseran-fall [m³]
Absenken	1			
Luft 1	2	440	90	
Luft 2	2	440	90	
Luft-Wasser	10	Luft: 440	90	
		Wasser:140	31,11	23,33
Wasser	5	260	57,77	21,67
Füllen	1	0	0	0
Erstfiltrat	0	*0*		0
			Summe	**45,00**

Ein Erstfiltratabschlag ist gemäß DVGW Arbeitsblatt W223-1, Kapitel 6.2 nach sachgerechten Spülungen in der Regel ebenfalls nicht erforderlich. Dies wird nur z.B. bei direkter Netzeinspeisung empfohlen, da ansonsten mit einem ausreichenden Verdünnungseffekt z.B. in den Reinwasserbehältern gerechnet wird.

Gemäß den Erfahrungen [redacted] kann es von Vorteil sein, die aggressivere kombinierte Luft-Wasser-Phase kürzer auszuführen als die abschließende Klarwasserphase. Hier wäre zu prüfen, wie der Einfluss der Spülung sich auf die Entwicklung der Filtratqualität auswirkt (d.h. wie schnell die Eisen- und Mangangehalte im Filtrat nach der Spülung absinken). Dies kann nur im Rahmen einer Spülbildkontrolle am offenen Mannloch erfolgen.

Für die Spülluftbereitstellung stehen drei Gebläse zur Verfügung. Für den Enteisenungsfilter 1 werden die Spülluftgebläse 1 und 3 verwendet. Bei Entmanganungsfilter 1 wird nur das Spülluftgebläse 1 verwendet. Für Enteisenungsfilter 2 und Entmanganungsfilter 2 wird das Spülluft gebläse 2 genutzt. Die Gebläse sind nicht redundant ausgeführt. Bei Ausfall eines Gebläses können die anderen nur eingeschränkt eingesetzt werden, aufgrund unterschiedlicher Dimensionierung. Gemäß DVGW-Vorgaben (z.B. Arbeitsblatt W 213-3, Kapitel 5.4.3.3) darf die Spülluft das Wasser nicht verunreinigen, so dass die Gebläse ölfrei sein müssen und die Luft durch Luftfilter angesaugt werden muss. Die erforderlichen Luftfilter sind nachzurüsten. Die Spülgeschwindigkeiten in der 1. Filterstufe liegen bei ca. 90 m/h. In der 2. Filterstufe wird Filter 2 ebenfalls mit 90 m/h gespült, Filter 1 mit 64 m/h. Die Spülgeschwindigkeit wird im DVGW Arbeitsblatt W 213-3 mit ca. 60 m/h angenommen. Erfahrungen [redacted] zeigen, dass in vielen Wasserwerken auch mit 80 m/h (Luft) gespült wird.

Für die Spülwasserbereitstellung stehen zwei Spülwasserpumpen zur Verfügung (vgl. Abbildung 19). Im Zuge einer Filtersanierung wurde 2019 eine der beiden Spülwasserpumpen vergrößert. Aufgrund dessen ist nicht mit einer höheren Ausfallwahrscheinlichkeit zu rechnen. Die Spülwasserpumpen verfügen nicht über eigene Durchflussmessgeräte. Über die Spülgeschwindigkeiten für Wasser gibt das DVGW Regelwerk keine konkreten Auskünfte, hier ist eine ausreichende Fluidisierung des Filterbetts erforderlich, die von den Eigenschaften des Filtermaterials und der Filterkonstruktion abhängt. Die vorliegenden Spülgeschwindigkeiten liegen bei Filter 1 zwischen ca. 14 und 30 m/h und bei Filter 2 bei ca. 31 m/h und 58 m/h. Beide Filter werden trotz ihrer unterschiedlichen Größen mit den gleichen Spülaggregaten betrieben, was zu optimieren ist. Erfahrungsgemäß werden in Neuanlagen regelbare Spülwasserpumpen mit Förderleistungen / Spülgeschwindigkeiten von 50 – 60 m/h vorgesehen.

Abbildung 19: Spülwasserpumpen

Abbildung 20: Spülluftgebläse 1 von 3

Die Filterspülung der 2. Filterstufe wird ebenfalls automatisiert durchgeführt. Beide Filter werden einmal wöchentlich gespült mit einem Spülwasseranfall von ca 43 m³ bei Filter 1 und bei 51 m³ bei Filter 2. Die beiden Filter werden mit unterschiedlichen Spülprogrammen gefahren. Dies liegt auch an den unterschiedlichen Filtermaterialien (Filter 1: halbgebrannter Dolomit, Filter 2: Mangandioxid).

Die Spülgeschwindigkeiten sind in der 2. Filterstufe bei Filter 1 identisch mit Filter 1 aus der 1. Filterstufe (ca. 28 m/h Luft-/Wasserspülung und ca. 12 m/h Wasserspülung). Bei Filter 2 liegt die Spülgeschwindigkeit innerhalb der Wasserspülung bei 70 m/h und in der abschließenden Nachspülung bei 30 m/h.

Im DVGW Arbeitsblatt W 213-3 ist in Kapitel 5.4.3.2 jedoch als Anforderung für das Spülwasser formuliert, dass bei mehrstufigen Filteranlagen das Spülwasser stets aus dem Filtrat der jeweiligen Filterstufe stammen sollte (damit während der Spülung und im Betrieb die gleichen Reaktionsbedingungen vorliegen). Im vorliegenden Fall werden beide Filterstufen mit Reinwasser gespült.

Für die Filterspülungen des Enteisenungsfilters in Filterstraße 1 werden die Spülluftgebläse 1+3 genutzt. Für die Filterspülungen des Entmanganungsfilters in Filterstraße 1 wird das Spülluftgebläse 1 genutzt. Bei den Spülungen der beiden Filter in Filterstraße 2 wird das Spülluftgebläse 2 genutzt.

3.2.7 Reinwasserbehälter

Der Reinwasserbehälter ist in einem separaten Gebäude neben dem Wasserwerk integriert. Er ist aufgeteilt in zwei Kammern. Beide besitzen ein Nutzvolumen von jeweils 1.200 m³. In die Behälter wird das Filtrat der 2. Filterstufe, d.h. das Reinwasser eingeleitet.

Eine genauere Betrachtung des Reinwasserbehälters hat innerhalb der Konzeptstudie nicht stattgefunden. Dieser befindet sich augenscheinlich in einem guten Zustand.

Der am Standort des WW Süd bestehende Trinkwasserbehälter ist gem. Betreiberangaben ausreichend dimensioniert und kann so weiter betrieben werden. Im Hinblick auf die potentiellen Erhöhungen des Trinkwasserbedarfs aufgrund der Ausweisungen neuer Siedlungsgebiete werden Flächen vorgehalten für den Bau einer dritten Reinwasserkammer.

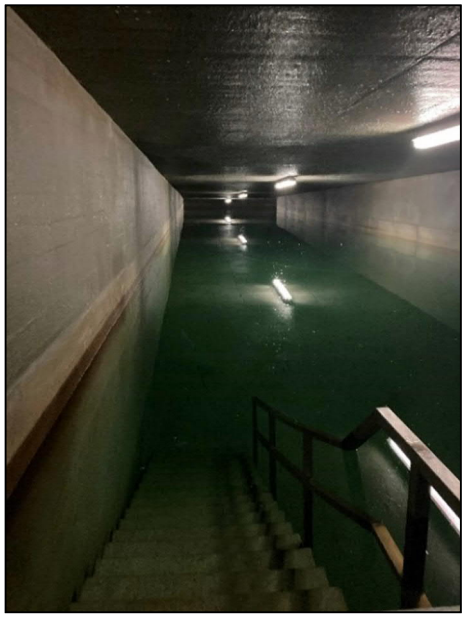


Abbildung 21:Reinwasserbehälter Innenansicht

Abbildung 22: Einlauf Behälter

3.2.8 Reinwasserleitungen / Werksausgang

Da der Reinwasserbehälter in einem separaten Gebäude integriert ist, sind die Reinwasserleitungen teilweise erdverlegt. Das Filtrat aus der 2.Filterstufe läuft über teilweise erdverlegte Leitungen in die beiden Kammern des Reinwasserbehälters. Das Reinwasser wird dem Behälter entnommen und zu den Reinwasserpumpen im Kellergeschoss des Wasserwerks geführt. In Abbildung 23 ist die Verrohrung des Reinwasserbehälters zu sehen. Diese sind seit

dem Bau des Reinwasserbehälters vorhanden, befinden sich aber in einem dem Alter entsprechenden guten Zustand. In Abbildung 24 sind die Reinwasserpumpen mit ihrer Verrohrung und Armaturen zu sehen. Reinwasserpumpe 4 wurde im Jahr 2015 ausgetauscht. 2017 wurden die Überlaufleitungen samt Entnahmekorb in den Reinwasserkammern in Edelstahl saniert.
Zur Kompensation von Druckschlägen im Reinwassernetz sind auf der Druckseite der Reinwasserpumpen, also dem Werksausgang, zwei Hydrophorkessel mit einem Volumen von je 5 m³ verbaut. Die Hydrophore befinden sich in der Filterhalle. Die Verrohrung der Hydrophore wurde 2018 in Edelstahl saniert.

Abbildung 23: Verrohrung Reinwasserbehälter

Abbildung 24:Reinwasserpumpen mit Verrohrung

Abbildung 25: Hydrophorkessel

Abbildung 26: Notwasserpumpe

Im Pumpenkeller des Wasserwerks befindet sich zusätzlich eine Notwasserpumpe (siehe Abbildung 26). Sollten im Havariefall die Reinwasserpumpen ausfallen, könnte diese Pumpe weiterhin Reinwasser in das Versorgungsnetz einspeisen. Die Notwasserpumpe wird derzeit nicht mehr betrieben, sondern nur noch durch regelmäßige Probebetriebe funktionstüchtig gehalten.

3.3 E/MSR-Technik

3.3.1 Mittelspannung, Transformator und Niederspannungshauptverteilung

In einem separat von außen zugänglichen Raum, befindet sich die Mittelspannungsschaltanlageanlage (vgl. Abbildung 27) sowie der Transformator (vgl. Abbildung 28) mit einer Nennleistung von 500kVA. Der Öltransformator aus dem Jahr 1972 hat mittlerweile seine Lebensdauer erreicht. Das Baujahr der Mittelspannungsschaltanlage ist nicht bekannt, Wartungsnachweise lassen auf eine Errichtung vor 1992 schließen. Beide Anlagen sind aufgrund des Alters gründlich zu warten und zeitnah zu ersetzen.

Abbildung 27: Tür zur MS-Anlage

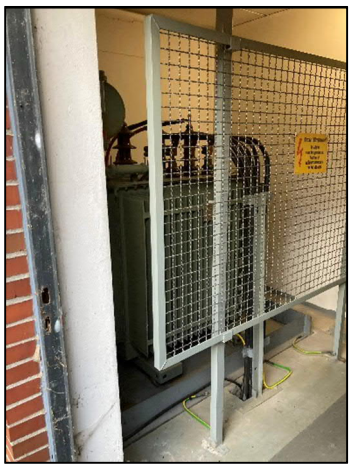


Abbildung 28: Trafo

Die Niederspannungshauptverteilung (NSHV) befindet sich im selben Raum wie die zuvor genannten Anlagen. Es handelt sich um eine offene Anlage mit NH-Trennern (vgl. Abbildung 29). Das Baujahr der Verteilung ist unbekannt. Die Verteilung ist funktional, bietet aber wenig Bedienkomfort und nur einen sehr geringen Personenschutz.

Nach aktuellem Stand der Technik würde eine bauartgeprüfte Anlage mit Leistungsschaltern und Energiemessungen in den Einspeisefeldern, gekapselten Stromschienen, sowie NH-Trennern mit Sicherungsüberwachung eingesetzt. Eine solche Anlage bietet einen deutlich höheren Personenschutz und einen besseren Überblick über die Energieverteilung.

Abbildung 29: NSHV

Prinzipiell wären alle drei zuvor genannten Anlagenteile kurzfristig zu ersetzten bzw. zu modernisieren. Im Falle eines potentiellen Wasserwerkneubaus ist eine Weiternutzung der Anlagen bis zu dessen Inbetriebnahme noch vertretbar, da hier im Normalfall keine Schalthandlungen durchgeführt werden müssen.

3.3.2 Netzersatzanlage

Zur Notstromversorgung steht eine Netzersatzanlage (NEA) mit einer Nennleistung von 250 kVA zur Verfügung. Die im Jahr 2015 errichtete Anlage (vgl. Abbildung 30) ist im Gebäude integriert und mit einer automatischen Netzsynchronisation ausgerüstet. Die NEA ist in einem guten Zustand und bedarf aktuell keiner (Erneuerungs-) Maßnahmen.

Abbildung 30: Netzersatzanlage

3.3.3 Brunnen

Die Schalt- und Steuerungstechnik innerhalb der einzelnen Brunnen wurde nicht begutachtet und ist somit kein Bestandteil dieser Studie.

3.3.4 Schaltanlage Werksgebäude

Die Schaltschränke im Werksgebäude befinden sich zusammen mit dem Leitstand in einem separaten Raum. Die Schaltanlage dient einerseits als Unterverteilung zur Versorgung der Frequenzumrichter für die Pumpen, andererseits beinhaltet Sie auch die komplette Steuerungstechnik für das Wasserwerk.

Über die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) vom Typ Siemens S7-414 wird das Werk automatisiert. Signale werden teilweise über eine CPU vom Typ S7-200 (vgl. Abbildung 32) gesammelt und weiterverarbeitet. Diese Geräte sind abgekündigt und laut Siemens seit Ende 2013 nicht mehr erhältlich. Die weiteren Geräte in der Schaltanlage befinden sich optisch in einem guten Zustand und haben eine übrige Lebensdauer von rd. 5 - 10 Jahren zu erwarten.

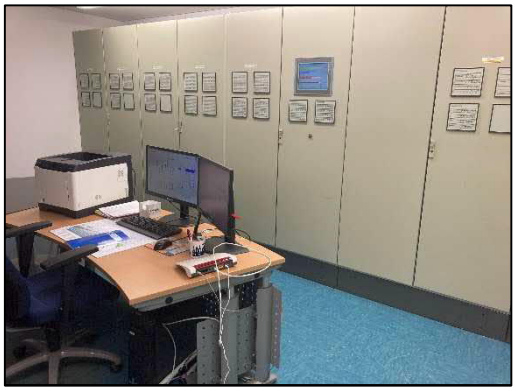


Abbildung 31: Schaltanlage und Leitstand

Abbildung 32: S7-200

Zur Versorgung wichtiger Komponenten steht eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) zur Verfügung. Diese wurde 2019 errichtet und befindet sich in einem guten Zustand.

3.3.5 Bedien- und Beobachtungssystem

Als Bedien- und Beobachtungssystem kommt im Wasserwerk WinCC von Firma Siemens zum Einsatz. Zur Archivierung von Betriebsdaten wird die Software Acron der Firma VIDEC genutzt.

3.3.6 Spül- und Reinwasserpumpen

Die Spül- und Reinwasserpumpen wurden im Jahr 2014 bei einer größeren Modernisierungsmaßnahme teilweise erneuert und auf den Betrieb mit Frequenzumrichtern umgestellt. Diese befinden sich in einem guten Zustand und bedürfen keinem Austausch.

Abbildung 33: Frequenzumrichter

Abbildung 34: Pumpen

3.4 Bautechnik

Das WW Stade Süd wurde im Jahr 1972 gebaut. Im Jahr 1977 wurde die Anlage um zwei Filter sowie die Riesleranlage erweitert. Es besitzt insgesamt eine Grundfläche von rd.300 m². In Abbildung 35 ist der Grundriss des Wasserwerksgebäudes dargestellt.

3.4.1 Raumkonzept

Die Filterhalle erstreckt sich über die gesamte Gebäudehöhe. Hier sind die Filter der beiden Filterstraßen, die Oxidatoren für die Vorbelüftung sowie die Hydrophore verortet. Der Boden hat hier eine Höhe von 2,7 m unter GOK. In der Filterhallte befindet sich ebenfalls der Aufgang zur Riesleranlage.

Der Boden des Erdgeschosses befindet sich auf einer Höhe mit der Geländeoberkante. Im Erdgeschoss des Gebäudes befinden sich die Schaltwarte, Werkstatt, Transformatorraum, Sanitärbereich sowie die Netzersatzanlage.

Das Gebäude ist teilweise unterkellert, hier befinden sich die Rein- und Spülwasserpumpen. In diesem Bereich befindet sich der Boden 3,5 m unter GOK. Der Reinwasserbehälter befindet sich in einem separaten Gebäude.

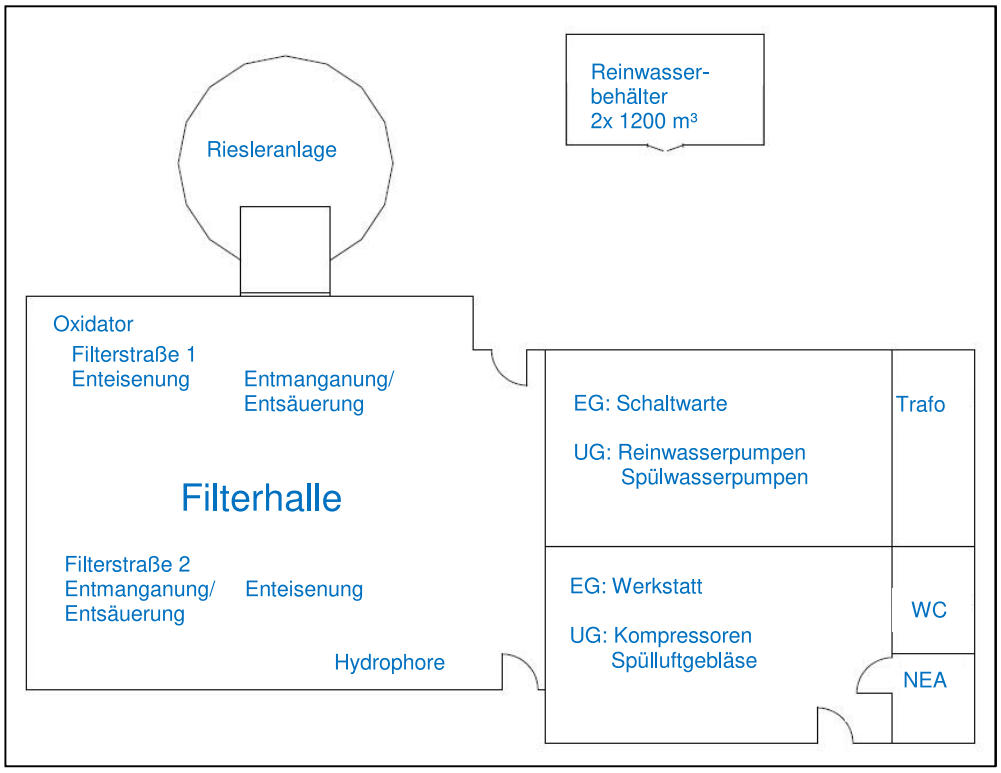


Abbildung 35: Grundriss Wasserwerk Stade Süd

3.4.2 Konstruktion

Das Fundament des Wasserwerkes wurde in Stahlbeton ausgeführt, im Auffüllungsbereich wurde Magerbeton verwendet. Die Außenwände sind als Stahlbetonsockel mit roten Verblendsteinen und als Stahlkonstruktion mit Sandwichisolierelementen ausgeführt. Die Innenwände sind aus Kalksandsteinmauerwerk. Das Gebäude wurde mit einem Verblendmauerwerk mit Luftschicht versehen. Im oberen Bereich ist das Gebäude mit Schieferplatten verkleidet. Das Dach ist als Stahlkonstruktion ausgeführt, darüber liegend eine Holzkonstruktion mit Stahlriffelblechplatten. Der Schieferturm ist hauptsächlich mit Blech verkleidet (siehe Abbildung 36).

3.4.3 Allgemeiner Zustand des Bauwerks

Das gesamte Werksgebäude befindet sich augenscheinlich trotz des hohen Alters in einem guten bis sehr guten Zustand. Lediglich partielle, für die Erhaltung der Bausubstanz und für die Weiternutzung erforderliche Maßnahmen könnten durchgeführt werden. Folgende Zustände sollten detaillierter untersucht bzw. instandgesetzt werden:

- Das Gebäude ist nicht ausreichend gedämmt. Schwitzwasser tritt erhöht auf, besonders an verfahrens- und anlagentechnischen Bauteilen, wie Behältern und Rohrleitungen.

Abbildung 36: Gebäudeansicht mit Rieslerturm

3.4.4 Zustand der (Trink-) Wasserberührten Bauteile

Der Reinwasserbehälter (Baujahr 1973) ist im Wesentlichen das einzige trinkwasserberührte Bauteil im WW Stade Süd. Betontechnologische Untersuchungen wurden an den Bauteilen noch nicht durchgeführt und eine Begehung oder nähere Begutachtung war im Rahmen der Wasserwerksbesichtigung nicht möglich, da die Anlagen in Betrieb waren.

Der in einem separaten Bauwerk befindliche Reinwasserbehälter aus Stahlbeton wurde nach Aussagen der Stadtwerke seit der Herstellung noch nicht bzw. nur partiell saniert (Erneuerung der Rohrleitung 2017), so dass auch hier davon ausgegangen werden kann, dass für einen weiteren Betrieb eine Betoninstandsetzung der Wände, Sohlen und Decken wahrscheinlich erforderlich sein wird.

3.4.5 Absetzbecken

Zur Behandlung des anfallenden Filterrückspülwassers der beiden Filterstufen werden separate runde Absetzbecken aus Stahlbeton genutzt. Das Schlammwasser kann über einen Zulaufschacht mit einer Zulaufkonstruktion auf beide Becken verteilt werden. Die Kammern der Absetzbecken besitzen jeweils ein Nutzvolumen von ca. 87 m³. Nach einer Sedimentationszeit von ca. 48 h wird das anfallende Klarwasser über einen Abzug in den nachgeschalteten Vorfluter geleitet.

Abbildung 37: Absetzeckbecken Ansicht 1

Abbildung 38: Absetzbecken Ansicht 2

Der Verteilerschacht verfügt über einen Überlauf. Von diesem wird das Abwasser in das nachgeschaltete Überlaufbecken (siehe Abbildung 39) geleitet.

Abbildung 39: Überlaufbecken

Für eine Erweiterung der Aufbereitungskapazität auf 380 m³/h müsste die Kapazität der Absetzbecken erhöht werden, da mit einem erhöhten Filterrückspülwasseraufkommen zu rechnen ist. Hierfür müsste die vorhandene Absetzanlage umgebaut und erweitert bzw. neu gebaut werden. Ein potentielles neues Absetzbecken könnte neben den Bestandsbecken gebaut werden. Im Zuge einer weitergehenden Planung und Versuchsdurchführung, zum Beispiel durch Absetzversuche mit Flockungsmitteleinsatz, könnte der aktuelle Betrieb der Bestandsanlage neu bewertet und ggf. optimiert werden. Der vorgesehene Bau eines Absetzbeckens wird dadurch neu bewertet.

3.5 Erdverlegte Rohrleitungen und Oberflächen

Das Wasserwerk ist über eine Rohrleitung (Süd) DN 200 mit den Brunnen 1,2 und 3 verbunden. Eine weitere Rohrleitung (Nord) DN 200 bindet die Brunnen 4 und 5 an. Der Reinwasserbehälter ist ebenfalls über erdverlegte Leitungen angebunden. Die beiden Absetzbecken sind über eine Betonleitung (Schlammwasser) DN 500 angebunden.

Das Wasserwerksgelände ist über einen geschotterten Weg (Groß Thun) zu erreichen. Auf dem Gelände selbst sind nur die Parkflächen und ein Weg ums Wasserwerksgebäude sowie zum Reinwasserbehälter gepflastert. Zu den Absetzbecken gibt es keine befestigte Zuwegung.

4 Gegenüberstellung Sanierung / Neubau

Aufgrund der Bestandsaufnahme, der gesammelten Eindrücke vor Ort, der langjährigen Erfahrungen aus ähnlichen Projekten und auch der Studie von [redacted] geht [redacted] aktuell davon aus, dass ein Wasserwerksneubau die wirtschaftlichste Lösung sein wird. Um dies, auch für Dritte, verdeutlichen zu können, wird im Rahmen einer vergleichenden Betrachtung der potentielle Wasserwerksneubau einem Umbau bzw. einer Erweiterung des vorhandenen Wasserwerkes gegenübergestellt.

Es werden technische und betriebliche Gesichtspunkte beider Varianten definiert und tabellarisch aufgeführt. Dies geschieht mittels einer Pugh-Matrix. Die Pugh-Matrix bewertet die Merkmale dahingehend wie sie die jeweiligen Anforderungen erfüllen. Dies geschieht qualitativ, die Merkmale werden positiv, negativ oder neutral bewertet. Für alle Merkmale werden die Ergebnisse summiert und die Variante mit der höheren Gesamtbewertung wird als Vorzugslösung festgelegt.

Eine Zusammenfassung der einzelnen Merkmale mit ihrer qualitativen Werterfüllung ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Gegenüberstellung von Neubau und Umbau bzw. Erweiterung

Merkmale	Wasserwerksneubau	Umbau bzw. Erweiterung
Investitionssicherheit	+	—
Betriebskosten	+	—
Umweltfaktoren	+	—
Fördermöglichkeiten	+	●
Platzbedarf	●	●
TW-Netzbetrieb während der Maßnahme	+	—
Zeitlicher Aufwand der Maßnahme	+	—
Qualität	+	●
Inbetriebnahme	+	—
Betriebliche Aspekte	+	—
Umgang mit der Altanlage	—	+
Gesamtbewertung	8	-6

Die zu tätigende Investitionssumme ist bei einem Neubau besser kalkulierbar, wobei erfahrungsgemäß eine Sanierung kostengünstiger ist, aber aufgrund von unerwarteten Bauleistungen im Projektablauf schlechter kalkulierbar ist. Die Arbeiten können konzentrierter durchgeführt werden als ein Umbau, bei dem durch die sukzessive Erledigung der Arbeiten Kosten schwerer abzuschätzen sind. Aufgrund der erhöhten Projektkomplexität ist mit einem finanziellen Mehraufwand in Planung und Bau des Wasserwerks zu rechnen. Zusätzlich können beim Bauen im Bestand immer unvorhersehbare Arbeiten notwendig sein.

Ein Umbau eines Bestandswasserwerkes kann nur in der verbrauchsarmen Zeit erfolgen. Zusätzlich müssten während der Außerbetriebnahme bestimmter Anlagenteile temporäre Provisorien vorgesehen werden. Diese Einschränkungen im Betrieb sind bei einem Neubau nicht zu erwarten.

Aus betrieblicher Sicht ist ein Neubau klar im Vorteil gegenüber einem Umbau des Gebäudes. So kann hier eine bessere Abstimmung und Realisierung von Arbeitsbereichen wie Wartungsflächen und Zugänglichkeiten zu Anlagenteilen unter Einhaltung des Arbeitsschutzes erfolgen. Die Erfahrungen des Betriebspersonals können in einem Neubau besser einfließen und erleichtern somit den Anlagenbetrieb.
Da das bestehende WW Stade Süd bereits jetzt sehr verwinkelt ist und viele verfahrenstechnische und anlagentechnische Komponenten auf engem Raum verbaut sind, ist zudem eine Erweiterung der Aufbereitungskapazität im bestehenden Gebäude nicht möglich. Eine Erweiterung ist somit nur durch die Realisierung zusätzlicher Gebäude / Gebäudeanbauten durchführbar. Die Einbindung in den Bestand sowie die Einregulierung der unterschiedlichen Anlagenteile ist nur sehr schwer durchzuführen.

Aufgrund der zuvor genannten Argumente ist ein Wasserwerksneubau eindeutig als Vorzugslösung für die geplanten Änderungen in der Wasserversorgung zu sehen. Im weiteren Verlauf wird deswegen nur auf einen potentiellen Neubau eines Wasserwerkes am Standort Stade Süd eingegangen.

5 Konzeption Wasserwerksneubau

5.1 Konzeption Wasserwerksneubau (1,9 Mio. m³/a)

Der als Vorzugsvariante gewählte Wasserwerksneubau wird im Folgenden betrachtet. Zunächst erfolgt die Konzeption der Anlagen mit einer Aufbereitungskapazität von 1,9 Mio. m³/a (ca. 380 m³/h bei 5.000 Betriebsstunden im Jahr, gem. [redacted].

Im Neubau des Wasserwerkes werden alle für die Wasseraufbereitung erforderlichen Anlagen untergebracht. Neben der wasser- und lufttechnischen Ausrüstung wird die elektrotechnische Ausrüstung, inkl. einer Bedienwarte sowie die erforderlichen Sanitär- und Sozialräume vorgesehen. Die Absetzanlage am Standort wird auf den erhöhten Spülwasseranfall des Neubaus angepasst. Die bestehenden Reinwasserbehälter sollen weiter betrieben werden. Der Flächenbedarf für eine eventuelle Erweiterung um eine zusätzliche Reinwasserkammer wird vorgehalten. Aus den notwendigen Aufbereitungsschritten sowie den hydraulischen Zwangspunkten Rohwassereingangsdruck und Einlaufhöhe in den Reinwasserbehälter wurde der hydraulische Schnitt des Wasserwerks erstellt. Dieser ist die Grundlage für die Konzeption des Wasserwerks und kann Anlage 3 entnommen werden.

5.1.1 Verfahrens- und Anlagentechnik

Die verfahrenstechnische Konzeptionierung folgt den Beschreibungen zum SOLL-Zustand aus dem Kapitel 3.1.2. Auf dieser Grundlage erfolgt dann die anlagentechnische Vordimensionierung für eine Aufbereitungsleistung von 380 m³/h, die komplett zweistraßig aufgebaut wird.

Folgende Aufbereitungsschritte und entsprechende Neubaumaßnahmen werden berücksichtigt:

- Vorbelüftung: Analog zum Bestand wird eine geschlossene Belüftung vorgesehen, allerdings nicht über Oxidatoren sondern über statische Mischer. Die Einmischung des Luftsauerstoffs in das Rohwasser erfolgt über drei statische Mischer (3 x 150 m³/h), von denen jeweils einer zu- und abgeschaltet werden kann. Die Drucklufterzeugung erfolgt durch drei Scrollkompressoren.
- Filtration: Im Neubau wird eine einstufige Filtration zur Enteisenung und Entmanganung vorgesehen. Die Vordimensionierung ergibt eine Filteranlage aus vier Stahlfilterkesseln (2 je Filterstraße) mit einem Durchmesser von jeweils 3,8 m und einer Aufbereitungsleistung von 95 m³/h. Die Filterschichthöhe wird mit ca. 2,70 m vorbemessen. Für eine abschließende Auslegung werden Filterversuche im halbtechnischen Maßstab zur kombinierten Enteisenung- und Entmanganung durchgeführt. Das Ergebnis der Versuchsanlage wird nach Fertigstellung der Konzeptstudie vorliegen.
- Nachentsäuerung: Aufgrund von Erfahrungswerten werden für die Nachentsäuerung vier Flachbettbelüfter (2 je Filterstraße) mit insgesamt ca. 17 m² Fläche eingeplant. Dabei wird

ein Hochdruckventilator (mit FU) je Nachentsäuerungsbehälter vorgesehen. Die Luftfiltertechnik wird für die Nachentsäuerung und die Spülluftgebläse je Straße kombiniert eingesetzt.

- Reinwasserbehälter und –pumpen: Ein neuer Reinwasserbehälter wird nicht vorgesehen. Es werden lediglich Flächen als Vorhaltung für eine spätere Errichtung einer zusätzlichen Reinwasserkammer eingeplant. Im Neubau werden vier Reinwasserpumpen (mit FU) integriert, die das Wasser aus den bestehenden Reinwasserbehältern über erdverlegte Leitungen saugen und dann in das Netz einspeisen.
- Spülwasserpumpen: Es werden zwei baugleiche Spülwasserpumpen (mit FU) vorgesehen, die das Reinwasser aus dem Behälter entnehmen.
- Verrohrung: Für alle Aufbereitungsschritte wird die Verrohrung (Edelstahl) inkl. elektrischer Armaturen in Standardausführung (mit E-Antrieben) bzw. Handarmaturen (wo eine Vollautomatisierung nicht erforderlich ist) berücksichtigt. Eine mögliche Erweiterung auf 3,0 Mio. m³/a wurde in der Rohrleitungsdimensionierung im Bereich der Sammelverrohrungen bereits berücksichtigt.
- Absetzbecken: Aufgrund des erhöhten Anfalls an Spülwasser (ca. 90 m³ pro Filterspülung) ist das vorliegende Volumen der Absetzbecken (ca. 175 m³) nicht ausreichend. Es wird von 24 Stunden Absetzzeit ausgegangen. [redacted] empfiehlt hier den Neubau einer Absetzanlage bestehend aus 2 Becken je 200 m³. Im Vorfeld dazu sollte jedoch eine Verkürzung und Optimierung der bestehenden Absetzanlage versuchstechnisch geprüft werden (Absetzversuche mit Flockungsmitteldosierung), um das zusätzlich notwendige Volumen neuer Absetzbecken zu ermitteln und ggf. zu reduzieren. Im Rahmen der Konzeptstudie wird jedoch der Bau eines neuen Absetzbeckens vorgesehen. Für das neue Absetzbecken wird die technische Ausrüstung mit E-Armaturen eingeplant.

In allen Aufbereitungsschritten werden zwischen den Aufbereitungsstraßen Bypässe vorgesehen, um eine erhöhte Anlagensicherheit zu erreichen.

5.1.2 E/MSR-Technik

Die elektrotechnischen Anlagen werden weitestgehend nach einem n-1 Konzept ausgelegt, um die Versorgungssicherheit auch in Störfällen sicherstellen zu können.

Für den Neubau des Wasserwerkes wurden folgende Komponenten berücksichtigt:

- Mittelspannungsschaltanlage: Die Mittelspannungsschaltanlage wird in einem separaten Raum aufgestellt und besteht neben Einspeise- und Messfeldern aus zwei Abgangsfeldern für je einen Transformator und einem Reservefeld. Die Zuleitung der MS-Anlage ist durch den Verteilnetzbetreiber auf die erhöhte Leistung zu prüfen.
- Transformatoren: Das Werk wird mit zwei Transformatoren ausgestattet. Diese werden so ausgelegt, dass auch beim Ausfall eines Transformators (z.B. bei Wartungsarbeiten) das Werk weiter betrieben werden kann.

- Niederspannungshauptverteilung (NSHV): Die NSHV wird als bauartgeprüfte, gekapselte Schaltanlage mit einer Längstrennung ausgeführt. So wird das Zwei-Straßen-Konzept auch hier weitergeführt. Die Seiten werden so aufgeteilt, dass sie jeweils von einem Transformator versorgt werden und die Abgänge für die entsprechende Aufbereitungsstraße enthalten. Aus der NSHV werden alle Unterverteilungen, sowie leistungsstarke Verbraucher direkt versorgt.
- Netzersatzanlage: Der im Rahmen dieser Konzeptstudie abgeschätzte Leistungsbedarf für das geplante Wasserwerk kann von der bestehenden Netzersatzanlage (NEA) nicht komplett zur Verfügung gestellt werden. Deshalb wird die Errichtung einer neuen NEA empfohlen und in der Kostenannahme aufgenommen. Die Netzersatzanlage ist für den Betrieb von Frequenzumrichtern auszulegen und wird separat außen aufgestellt. Die Einspeisung erfolgt in der Niederspannungshauptverteilung.
- Schaltanlagenräume: Sämtliche Schaltanlagen werden in einem ebenerdigen Raum mit Doppelboden installiert.
- Energiezentrale: Die Verlagerung der Schaltanlagen für Mittelspannung, Transformatoren und Niederspannungshauptverteilung in ein separates, als Energiezentrale genutztes, Gebäude kann in der Vorplanung bei erhöhtem Platzbedarf im Erdgeschoss weiter betrachtet werden. Nach aktuellem Planungsstand wäre dies jedoch nicht notwendig.
- Steuerungstechnik: Das neue Werk soll vollautomatisch betrieben werden. Auch in den Schaltanlagen zur Steuerungstechnik wird die n-1 Ausfallsicherheit weiterverfolgt. Für die beiden Aufbereitungsstraßen gibt es jeweils eine SPS zur Steuerung, zusätzliche Signale werden über dezentrale Peripheriegeräte gesammelt. Die Kommunikation erfolgt über ein Bussystem wie z.B. Profinet. Als Bedien- und Beobachtungssysteme kann weiterhin WinCC eingesetzt werden, die Bedienung erfolgt über den Leitstand und weitere Touchpanele.
- Filter: Die Klappen der Filter werden mit elektrischen Stellantrieben ausgerüstet. Neben einer Vor-Ort-Steuerstelle sind diese auch mit einer Profinetschnittstelle ausgestattet. Die Busanbindung erfolgt mittels Profinetring. Die Schränke sind im Schaltanlagenraum aufgestellt.

  Filterspülung: Die Spülwasserpumpen werden über Frequenzumrichter betrieben, um die Spülwassermenge variieren zu können. Die Umrichter werden unmittelbar in der Nähe des Antriebes aufgeständert oder an der Wand montiert und über Profinet angebunden.

  Die Spülluftgebläse werden über Sanftanläufer betrieben, die in einem der Abgangsfelder im Schaltanlagenraum installiert sind.
- Nachentsäuerung & Vorbelüftung: Die Verdichter der Nachentsäuerung werden über Frequenzumrichter betrieben, um die Luftmenge auf den Durchfluss regeln zu können. Die Umrichter werden in dem Lufttechnikraum an der Wand montiert und über Profinet angebunden. Die Verdichter der Vorbelüftung werden vorerst starr betrieben und befinden sich ebenfalls in dem Lufttechnikraum.
- Absetz- und Sickerbecken: Die Messtechnik der Absetzbecken wird in das neue Werk eingebunden. Die Leitungen werden dazu in Schutzrohren in einem Rohrgraben verlegt.

- Reinwasserpumpen: Die Reinwasserpumpen werden über Frequenzumrichter betrieben. Die Umrichter werden unmittelbar in der Nähe des Antriebes aufgeständert oder an der Wand montiert und über Profinet angebunden.
- Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV): Eine 230 V USV stellt die Spannungsversorgung für den Leitrechner und die Server sicher. Die Aufstellung erfolgt im Schaltanlagenraum. Für die 24 V DC Steuerspannung kommen entweder mehrere batteriegepufferte Stromversorgungen oder ebenfalls eine zentrale USV zum Einsatz.
- Gebäudeinstallation: Es wird ausschließlich LED Beleuchtung eingesetzt. Eine Fluchtwegbeleuchtung erfolgt über Wannenleuchten, einzeln oder zentral über Akku gepuffert, und Rettungszeichenleuchten. Sämtliche Abgänge für die Gebäudeinstallation erfolgen aus einem Schaltschrank im Schaltanlagenraum.
- Brandmeldetechnik: Brandgefährdete Bereiche wie Schaltanlagenräume werden durch Brandmelder überwacht. Die üblichen Installationsorte hängen von der Gefährdungsbeurteilung ab. Grundsätzlich gilt aber, dass ständige Arbeitsplätze mit Brandmeldern zu sichern sind. Die Auswertung kann über eine Brandmeldezentrale oder eine Anbindung an die SPS erfolgen.
- Sicherheitstechnik: Es werden Überwachungseinrichtungen der Schließzylinder und Magnetkontakte an den Fenstern für den Einbruchschutz installiert. Auch hier gibt es die Möglichkeit die Auswertung über eine Einbruchmeldezentrale oder die SPS erfolgen zu lassen.
- PV-Anlage: Auf dem Dach des Wasserwerks wird die Errichtung einer PV-Anlage geplant. Die Einspeisung erfolgt in der Niederspannungshauptverteilung. Durch den hohen Eigenverbrauch wird eine Speicherung des selbst erzeugten Stroms nicht sinnvoll sein.
- Ladestationen Elektrofahrzeuge: In den Schaltanlagen werden Sicherungsabgänge zur Versorgung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge vorgesehen.

In der Studie wurde die Anbindung an das zentrale Leitsystem und der Brunnen nicht betrachtet.

5.1.3 Bautechnik

Im Neubau des Wasserwerkes werden alle für den Betrieb des Wasserwerkes notwendigen Anlagen (außer der Schlammbehandlung und der Reinwasserspeicherung), d.h. die Aufbereitungsanlagen, die E/MSR-Technik und die Reinwasserpumpen untergebracht. Neben der wasser- und lufttechnischen Ausrüstung sind eine Schaltwarte / Besprechungsraum und die E/MSR-Technik (elektrische Energieverteilung, Steuerungstechnik) vorgesehen. Zudem werden Umkleiden mit dazugehörigen Sanitäreinrichtungen, ein Labor-/ Putzmittelraum, ein Besprechungsraum und die Technische Gebäudeausrüstung berücksichtigt.

Das Gebäude ist 3-geschossig geplant und hat eine Grundfläche von ca. 36 x 19 m. Vorbehaltlich der Empfehlungen eines Baugrundgutachters sowie einer statischen Berechnung wird von einer Flachgründung des Gebäudes ausgegangen. Die Ausführung der Sohlplatte sowie

der Wände unterhalb der Geländeoberkante werden als weiße Wanne aus wasserundurchlässigem Beton geplant. Die oberen Wände sowie die Zwischenebenen werden massiv in Stahlbetonbauweise ausgeführt.

Als Fassadengestaltung ist eine umlaufende Bekleidung mit Trapezprofilen inkl. Dämmung vorgesehen. Das Dach ist als Pultdach geplant und ebenfalls mit Trapezprofilen und Dämmung auf einer Stahlunterkonstruktion geplant. Der Zugang des Gebäudes erfolgt über das Erdgeschoss. Die Aggregate aus dem Kellergeschoss können über eine Laufkatze angehoben werden und direkt über eine Doppelflügeltür aus dem Gebäude transportiert werden. Die Erschließung weiterer Bedienebenen innerhalb der Filterhalle erfolgt ebenfalls über Stahlkonstruktionen bzw. Gitterrostebenen.

Die Anlage 3 zeigt Grundrisse und Schnitte des Wasserwerksneubaus. Dargestellt sind Keller-, Erd- und Obergeschoss des Wasserwerks mit den dort befindlichen Räumen.

Auf dem Wasserwerksgelände wird eine neue Absetzanlage errichtet. Diese besteht aus zwei rechteckigen Becken mit jeweils 200 m^3

5.1.4 Erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen

Im Bereich des erdverlegten Rohrleitungsbaues werden Maßnahmen zu Einbindung des Wasserwerksneubaus in den Bestand vorgesehen. Hierzu zählen:

- Neubau einer Schlammwasserleitung zu den Absetzbecken
- Anbindung der Reinwasser-/ und Spülwasserleitungen an den bestehenden Reinwasserbehälter
- Anbindung der Rohwasserleitungen an den Bestand
- Neuverlegung von erdverlegten, elektrotechnischen Leitungen im Schutzrohr vom Neubau zu den Absetzbecken und zum Reinwasserbehälter
- Ableiten des im Wasserwerk anfallenden Schmutzwassers in einen Sammelschacht
- Abführen des anfallenden Niederschlagswassers zu Versickerungsanlagen.

Im Bereich der Oberflächen werden überwiegend neue Pflasterflächen ausgebildet. Hierzu zählen auf dem Wasserwerksgelände:

- Verlängerte Zufahrt zum Wasserwerksneubau
- Umfahrt zur Erreichbarkeit des Kellergeschosses
- Parkplätze
- Zuwegung zu den Absetzbecken

5.1.5 Kosten

Die Kostenannahme wurde auf Grundlage der zuvor in diesem Bericht zur Konzeptstudie beschriebenen Maßnahmen zum Neubau eines Wasserwerks am Standort des jetzigen Wasserwerkes Stade Süd erstellt. Die Maßnahmen und Kosten wurden entsprechend der Gewerke Bautechnik, Anlagentechnik, E/MSR-Technik und erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen unterteilt. Eine Zusammenfassung der Investition der einzelnen Gewerke kann Tabelle 7 entnommen werden. Eine genauere Aufschlüsselung der Kosten des Wasserwerksneubaus kann Anlage 4 entnommen werden.

Die in der Kostenannahme enthaltenen Kosten wurden auf Grundlage von aktuellen Projekten, Ausschreibungsergebnissen und auf Grundlage von Erfahrungswerten ermittelt. Die Kosten stellen den Kostenstand aus dem Quartal 01/2021 dar. Auf die veranschlagten Nettoinvestitionskosten wurde ein Aufschlag von + 15% für die Baunebenkosten veranschlagt. Zu den angegebenen Preisen vom Quartal 01/ 2021 wird in Absprache mit den Stadtwerken Stade ein Preisaufschlag von + 20 % erhoben um den gestiegenen Material- und Personalkosten zur Erstellung der Kostenannahme (Juni 2022) gerecht zu werden.

Tabelle 7: Nettoinvestitionskosten Neubau inkl. Baunebenkosten

Kostenannahme Neubau WW Stade Süd		**13.218.000 €**
1.	Bautechnik	5.817.000 €
2.	Anlagentechnik	4.434.000 €
3.	E/MSR-Technik	1.835.000 €
4.	Erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen	1.132.000 €

Weitere (Sicherheits-)Zuschläge sind in den ermittelten Preisen nicht enthalten. Eine Einschätzung der zukünftigen Marktlage (zum Ausschreibungszeitpunkt der Baumaßnahmen) und den darin zu erzielenden Angebotspreisen für die einzelnen Gewerke ist durch den nicht definierten Ausführungszeitpunkt nicht oder nur sehr schwer möglich. Sowohl im Hinblick auf die Materialpreise als auch in Bezug auf die Lohnkosten sind Veränderungen bei den Kosten möglich. Generell sind die Gründe für die Entwicklung der Preise für Bauleistungen in Deutschland vielfältig und zunehmend auch europäischen und weltpolitischen Einflüssen unterworfen, hinzu kommen die Einflüsse der Pandemie und des Krieges in der Ukraine, deren langfristigen Auswirkungen auf die Baupreisentwicklung nicht abschätzbar sind.

Der erwartete Preisanstieg bis zum Baubeginn wird mit 5% pro Jahr erwartet. Dies wird vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) in der Online-Publikation „Mittelfristprognose der Preise für Bauleistungen“ so aufgeführt. [redacted] wird dieser prognostizierte Preisanstieg als zu gering angesehen.

In der Kostenannahme wird üblicherweise eine Kostenvarianz von bis zu 40 % für Risiken und Unwägbarkeiten innerhalb des Projektes angesetzt. Durch den für die Planungsphase hohen Detaillierungsgrad der Planungstiefe ist nicht damit zu rechnen, dass diese derart hoch ausfallen. Es ist eher mit einer Varianz von ca. 15-20 % zu rechnen. (Baugrundrisiko, Genehmigungsauflagen, etc.). Diese Varianz ist bisher nicht berücksichtigt.
Die Auswirkungen des Wasserwerksneubaus auf den Wasserpreis der Stadtwerke Stade ist in Tabelle 8 dargestellt. Aufgeführt sind die Kapitalkosten die je nach Gewerk bei einem Zinssatz von 3% / a und der jeweiligen Betriebszeit der einzelnen Gewerke entstehen. In Abhängigkeit der Aufbereitungsmenge kann ein Preis pro aufbereiteten Kubikmeter Wasser ermittelt werden. Die in der Berechnung der Erhöhung spezifischen Wasserpreises aufgeführte jährliche Aufbereitungsleistung setzt sich zusammen aus den 1,9 Mio. m³/a am Standort Stade Süd sowie der zukünftig angepassten Menge von 0,7 Mio. m³/a am Standort Hohenwedel. Der daraus resultierende Anstieg des spezifischen Wasserpreises liegt bei 0,28 €/m³ aufbereitetem Trinkwasser.

Tabelle 8: Auswirkungen des Neubaus auf den Wasserpreis

Jahreskostenermittlung
WW Stade-Süd - Studie Neubau

Reale Kapitalkosten Position	Zinsfuß i	KFAKR (n,i)	Netto- investitionen €	Kapitalkosten €/a
Bautechnik, n = 50 a	3,0% /a	0,0389	5.816.700,00	226.100,00
Anlagentechnik, n = 20 a	3,0% /a	0,0672	4.433.940,00	298.000,00
E-Technik, n = 15 a	3,0% /a	0,0838	1.835.400,00	153.700,00
Erdv. Rohrleitungsbau und Außenanlagen, n = 30 a	3,0% /a	0,0510	1.131.600,00	57.700,00
Summe Kapitalkosten				735.500,00
jährliche Aufbereitungsmenge Trinkwasser			m³/a	2.600.000
			€/m³	0,28

Der derzeitige Arbeitspreis der Stadtwerke Stade liegt bei 1,05 €/m³ und liegt deutlich unter dem durchschnittlichen Arbeitspreis des Bundeslandes Niedersachsen (1,70 €/m³) und dem

Bundesdurchschnitt (2,16 €/m³)[1]. Auch durch den Neubau des Wasserwerkes würde dieser unterhalb des niedersächsischen Durchschnittes liegen.

5.2 Konzeption modulare Erweiterung auf 3,0 Mio. m³/a

Um einer Erhöhung des Wasserbedarfs aufgrund der Ausweisung von neuen Siedlungsgebieten (Erhöhung der Einwohnerzahl von 35.000 auf 50.000 Einwohner) Rechnung tragen zu können, sind für eine potentielle Jahresfördermenge am Standort WW-Süd von rd. 3,0 Mio. m³/a modulare Ausbaustufen zu berücksichtigen.

Aufgrund des modularen Aufbaues der Filteranlage unterliegt die Ausbaustufe für zusätzliche 1,1 Mio.m³/a der gleichen Anlagenkonzeption wie in Absatz 5.1. Es kommt dadurch auch zu keiner Veränderung innerhalb des hydraulischen Schnittes. Im beigefügten Lageplan in Anlage 6 sind die notwendigen Flächen für eine Anlagenerweiterung dargestellt.

Hierbei noch nicht berücksichtigt wurden dabei der Flächenbedarf von Anlagenkomponenten der Aktivkohlefiltration und Chloridentfernung, da der Trend zur Verschlechterung der Rohwasserparameter zum Teil bisher nur angenommen wird. Detaillierte Betrachtungen zur Entfernung einzelner Pflanzenschutzmittel in Abhängigkeit der eingesetzten Aktivkohlen ist ebenso noch nicht erfolgt, jedoch ausschlaggebend für die benötigten Filterflächen und den dazugehörigen Raumbedarf. Weitere Flächen für Chloridentfernung und Aktivkohlefiltration können in einer zusätzlichen Verlängerung des Gebäudes realisiert werden.

5.2.1 Verfahrens- und Anlagentechnik

Folgende Aufbereitungsschritte und entsprechende Neubaumaßnahmen werden für eine modulare Erweiterung des Neubaukonzeptes auf 3,0 Mio. m³/a berücksichtigt:

- Vorbelüftung: Analog zu Kapitel 5.1 Konzeption Wasserwerksneubau (1,9 Mio. m³/a) wird die Vorbelüftung durch statische Mische realisiert. Für die erhöhte Aufbereitungskapazität wird ein zusätzlicher statischer Mischer inkl. Scrollkompressor vorgesehen.
- Filtration:

  Für die Erhöhung der Aufbereitungskapazität wird die Filteranlage um zwei weitere Filter ergänzt.
- Nachentsäuerung:

  Für die Erhöhung der Aufbereitungskapazität wird die Nachentsäuerungsanlage um zwei weitere Flachbettbelüfter ergänzt.

[1] Stand 2019, Entgelt für die Trinkwasserversorgung in Tarifgebieten nach Tariftypen - Statistisches Bundesamt (destatis.de)

- Reinwasserbehälter und -pumpen:

  Zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit kann der Reinwasserbehälter am Standort um eine dritte Reinwasserkammer erweitert werden (nicht Teil der Betrachtungen). Die in Kapitel 5.1 aufgeführten vier Reinwasserpumpen im Werk können einen Spitzenverbrauch von 600 m³/h bereits abdecken. Bei Bedarf kann die Reinwasserpumpstation um weitere Pumpen erweitert werden, um so eine höhere Versorgungssicherheit zu erreichen.
- Spülwasserpumpen und -gebläse: Die beiden baugleichen Spülwasserpumpen und -gebläse sind bereits durch die 1.Ausbaustufe vorhanden und werden weitergenutzt.
- Verrohrung: Durch die Erhöhung der Aufbereitungsmenge kommt es zu einer Erhöhung der Volumenströme in den Rohrleitungen des Wasserwerks. Dies wird in der Dimensionierung der 1. Ausbaustufe mitberücksichtigt. Anschlusspunkte werden vorgehalten.
- Absetzbecken: Aufgrund des erhöhten Anfalls an Spülwasser wird die Absetzanlage bestehend 2 Absetzbecken und ein weiteres Absetzbecken erweitert.

5.2.2 E/MSR-Technik

Für die modulare Erweiterung des Werkes zu vereinfachen, werden auch in der E/MSR-Technik bereits Reserven eingeplant. Diese sind an den meisten Stellen nur in Form von freiem Platz ausgeführt. Da die Schaltanlagen immer genau auf die später genutzten Sensoren und Aktoren abgestimmt sein müssen, können diese zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht geplant werden. Zudem haben die meisten Komponenten einen Nutzungszeitraum von 20-30 Jahren, je nach Zeitpunkt der Erweiterung müssen die Schaltanlagen dann auch aufgrund des Alters ausgetauscht werden.

Um die weiteren Geräte elektrisch zu versorgen, wäre der Bau einer Unterverteilung im neuen Gebäudeteil zu empfehlen. Zur Steuerung des Anlagenteils wäre eine weitere SPS einzusetzen und in das Leitsystem einzubinden. Zur Energieversorgung müssen Kabel bis zum Schaltanlagenraum gelegt und in der NSHV angeschlossen werden.

Der zusätzliche Strombedarf kann wahrscheinlich über, die in der Planung vorgesehenen, Reserven abgedeckt werden. Die Transformatoren sind bei der Aufbereitungsleistung von 1,9 Mio. m³/a so dimensioniert, dass ein Transformator den Ausfall des Zweiten kompensieren könnte. Trotzdem muss die elektrische Energieverteilung bei einer Erweiterung erneut geprüft werden. Während energieintensiven Ereignissen wie Filterspülungen muss dann bei Ausfall eines Transformators möglicherweise die Aufbereitungsleistung oder Reinwasserabgabe gedrosselt werden.

Folgendes wurde in der E/MSR-Technik bereits für Erweiterungen vorgesehen:

- Platzreserve in den Trafokammern für größere Transformatoren
- Reservefeld in der Mittelspannungshauptverteilung
- Reserveabgang in der NSHV

5.2.3 Bautechnik

Auch in der Bautechnik werden in der Planung des Wasserwerkneubaus für 1,9 Mio. m³/a Aufbereitungsleistung Reserven eingeplant, um eine Erhöhung auf 3,0 Mio. m³/a unkompliziert zu erreichen.

Flächen für zusätzliche Filter zur Enteisenung und Entmanganung sowie für weitere Flachbettbelüfter zur Nachentsäuerung sind in einem modularen Anbau realisiert. Innerhalb dieser zusätzlich vorgehaltenen Flächen können ggf. auch weitere Aggregate wie Reinwasserpumpen platziert werden.

5.2.4 Erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen

Innerhalb der erdverlegten Leitungen wird es durch die modulare Erweiterung zu geringen Änderungen kommen. Die Schlamm- und Notüberlaufleitungen der Aufbereitungsaggregate sind ausreichend dimensioniert und zusätzliche Anlagenteile können innerhalb des Gebäudes angebunden werden. Bei der Einbindung der Rein- und Rohwasserleitungen erfolgen keine Änderungen. Gegebenenfalls müssten Kleinleitungen durch den Platzbedarf des modularen Anbaues umverlegt werden.

Auch die Oberflächen sind innerhalb der modularen Erweiterung unverändert zur Konzeption des Wasserwerksneubaus für 1,9 Mio. m³/a und werden lediglich kleinräumig erweitert.

5.2.5 Kosten

Eine Zusammenfassung der Investitionskosten der einzelnen Gewerke kann Tabelle 9 entnommen werden. Enthalten sind die notwendigen Anlagenkomponenten für die erhöhte Aufbereitungsleistung von 1,1 Mio. m³/a. Die Kostenannahme der modularen Erweiterung basiert dabei auf den gleichen Grundlagen wie die Kostenannahme des Neubaus für 1,9 Mio. m³/a (Stand Juli 2022). Da eine Umsetzung der Erweiterung zeitlich nicht einzugrenzen ist, können daher auch keine Anpassung der Preisaufschläge (Materialkosten, Personalkosten etc.) getätigt werden. Daher sind auch bei der modularen Erweiterung +15 % für die Baunebenkosten sowie + 20 % für die gestiegenen Materialkosten aufgeführt.

Die Nettoinvestitionskosten für den Neubau inkl. einer modulare Erweiterung auf 3,0 Mio. m³/a würden sich somit auf rd. 17,0 Mio. € belaufen. Dies wären ca. 3,8 Mio. € zusätzlich für die Erweiterung. Eine genauere Aufschlüsselung der Kosten des Wasserwerksneubaus kann Anlage 4 entnommen werden.

Kosten für eine Ergänzung der Aufbereitungsschritte Aktivkohlefiltration sowie Chloridentfernung und Erweiterung der Reinwasserspeicherung sind nicht enthalten.

Tabelle 9: Nettoinvestitionskosten Neubau + Erweiterung inkl. Baunebenkosten

Kostenannahme Neubau + modulare Erweiterung WW Stade Süd		**17.014.000 €**
1.	Bautechnik	7.562.000 €
2.	Anlagentechnik	5.764.000 €
3.	E/MSR-Technik	2.386.000 €
4.	Erdverlegter Rohrleitungsbau und Oberflächen	1.302.000 €

6 Fazit / Ausblick

Im vorliegenden Bericht wurde eine Bestandsaufnahme des WW Stade Süd für Verfahrens-, Anlagen-, Elektro- und Bautechnik sowie für den erdverlegten Rohrleitungsbau durchgeführt. Aus der Bestandsaufnahme geht hervor, dass die Wasseraufbereitung des Wasserwerks Stade Süd an deren Kapazitätsgrenze angekommen ist und keine weiteren Reserven vorhält. Auch auf wasserchemische Veränderungen bzgl. des Rohwasser kann aktuell nicht eingegangen werden.

In Kapitel 4 ist eine Gegenüberstellung von Umbaumaßnahmen am Standort Stade Süd mit einem Wasserwerksneubau aufgeführt. Unter qualitativen Vergleichspunkten geht ein Wasserwerksneubau klar als Vorzugslösung hervor, daher wurde innerhalb der Studie der Neubau genauer betrachtet.

Bei der Neubauvariante können aus verfahrenstechnischer Sicht alle Freiheitsgrade genutzt und eine für die Rohwasserbeschaffenheit optimale Aufbereitungsanlage konzipiert werden. So kann eine modulare Erweiterung auf eine Erhöhung der Aufbereitungsleistung leichter umgesetzt werden als im Bestand. Dort wäre das nur durch umfangreiche Anbauten und eine Revitalisierung der Bestandsanlage realisierbar. Da die jetzige Verfahrenstechnik bereits über unterschiedliche Aufbereitungskomponenten verfügt, würde dies nur noch komplizierter und somit aus betrieblichen Gründen schwer zu regulieren. Zusätzlich sind besonders Arbeits- und Wartungsflächen im Bestand nicht oder nur geringfügig enthalten, wodurch im Falle von Wartungsarbeiten der gesetzliche Arbeitsschutz nicht eingehalten wird. Der Anlagenbetrieb wird dadurch erschwert und könnte in einem Neubau von Beginn an verhindert werden.

Für die Zeit der Bauphase ergeben sich für die räumlich getrennte und parallele Errichtung des Neubaus Vorteile in der Gewährleistung einer uneingeschränkten Wasseraufbereitung und –verteilung durch das Bestandswasserwerk. An den bestehenden Anlagen (RWB, erdverlegte Rohrleitungen etc.) sind keine längeren Arbeiten erforderlich, sondern nur Um- bzw. Anschlüsse vorgesehen. Somit können Risiken für Betriebseinschränkungen oder -unterbrechungen für die Wasserversorgung weitestgehend minimiert werden. Es muss mit keinen Einschränkungen der Aufbereitungsmenge oder -qualität während der Bauphase gerechnet werden, oder diese mit provisorischen Anlagen kompensiert werden. Während der Inbetriebnahmephase ergibt sich zusätzlich eine ressourcenschonende Rückspeisung des Filtrats in den Rohwasserkreislauf des Altwerkes. Zudem kann bei einem Neubau von einer geringeren Bauzeit als bei einer Instandsetzung und Erweiterung ausgegangen werden, da hier nur ein Bauabschnitt zur Errichtung eingeplant werden muss.

In der Neubauvariante können ebenso Randbedingungen besser eingegrenzt werden. Die Nutzung und Änderung des Bestandsbauwerkes für die Wasserwerkserweiterung birgt diverse Unsicherheiten (Bauen im Bestand) aufgrund von zu berücksichtigenden Bauvoraussetzun-

gen wie z.B. den Platzverhältnissen, dem Zustand der Bausubstanz, den ursprünglichen statischen Bemessungen sowie möglichen Schadstoffbelastungen in der Bausubstanz. Diese müssen während einer Umbauphase (Sanierung) berücksichtigt werden, so dass mit einem Risiko für erhöhten Aufwand und dadurch erhöhten Investitionskosten zu rechnen (Schutzmaßnahmen etc.) ist. Der Neubau bietet daher ein geringeres Kostenrisiko. Im Rahmen einer Kostenannahme wurden für den potentiellen Neubau des Wasserwerkes Stade Süd (1,9 Mio.m³/a) Nettoinvestitionskosten in Höhe von ca. 13,2 Mio. € ermittelt. Für die modulare Erweiterung wurden Nettoinvestitionskosten von ca. 17,0 Mio. € ermittelt.

Zusätzlich werden aktuell Filterversuche im halbtechnischen Maßstab zur verfahrenstechnischen Optimierung des Wasserwerksneubaus durchgeführt. In diesen werden Filterlaufzeiten, Filtermaterial, Schütthöhen und Spülintervalle untersucht. Die Ergebnisse aus diesen Versuchen liegen nach Anfertigung der Konzeptstudie vor und können innerhalb der weiteren Planungsphasen mitverarbeitet werden.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 2 – Bewertungsmatrix

Pugh-Matrix zur Gegenüberstellung eines potentiellen Neubaus mit einem Umbau bzw. einer Erweiterung

Merkmale	Wasserwerksneubau	Umbau bzw. Erweiterung
Investitionssicherheit	+	—
Betriebskosten	+	—
Umweltfaktoren	+	—
Fördermöglichkeiten	+	•
Platzbedarf	•	•
TW-Netzbetrieb während der Maßnahme	+	—
Zeitlicher Aufwand der Maßnahme	+	—
Qualität	+	•
Inbetriebnahme	+	—
Betriebliche Aspekte	+	—
Umgang mit der Altanlage	—	+
	8	-6

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

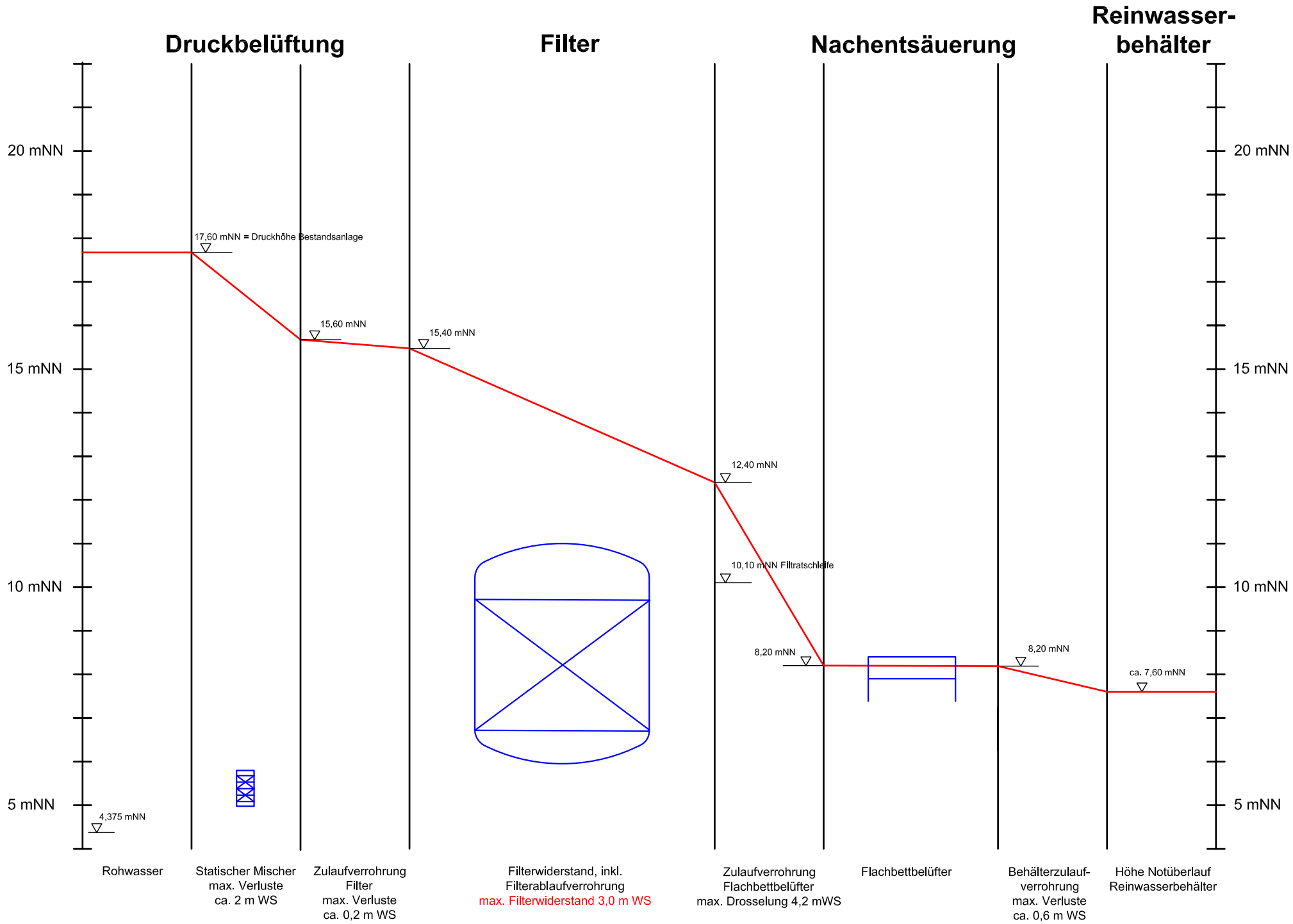
Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 3 – Hydraulischer Schnitt



[redacted]

Auftraggeber:

Stadtwerke Stade
Ihr Energiebündel vor Ort

Hansestraße 18
21682 Stade

Für den Auftraggeber:

f			
e			
d			
c			
b			
a			
	Datum	Bearbeitet	Änderung

Baumaßnahme / Inhalt:

Hydraulischer Schnitt
(ohne Optimierung)

[redacted]

Projekt-Nr.: 54237		Plan-Nr.: 54237_WW_VP_SZ_HS_001	
Blattgröße: ISO A3	Maßstab: -	Dokumentationsstadium: Konzeptstudie	Blatt Nr.: 1/1

Dateiname/ Speicherpfad: 54237_WW_VP_SZ_HS_001.dwg

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

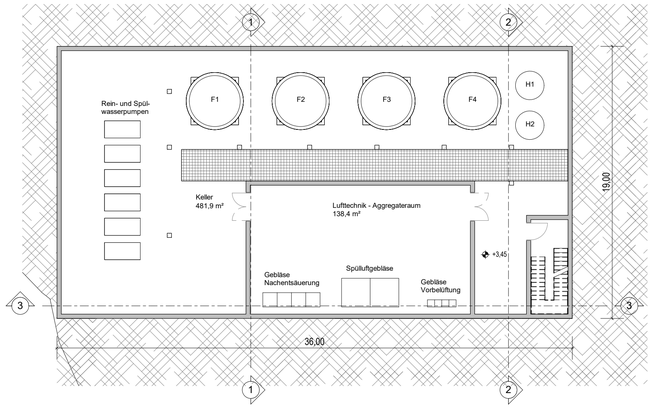
Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

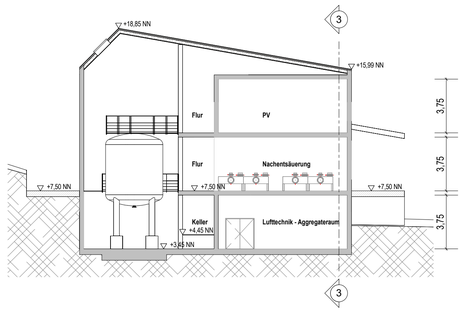
Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

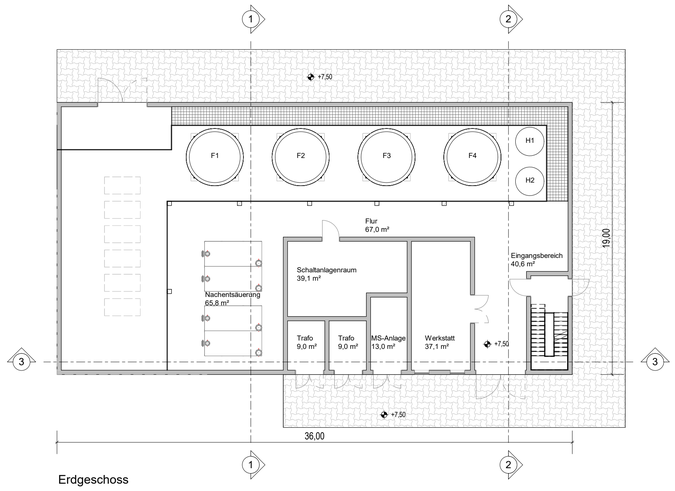
Anlage 4 – Grundrisse und Schnitte



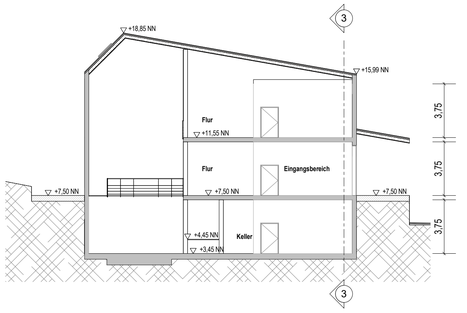
Untergeschoss



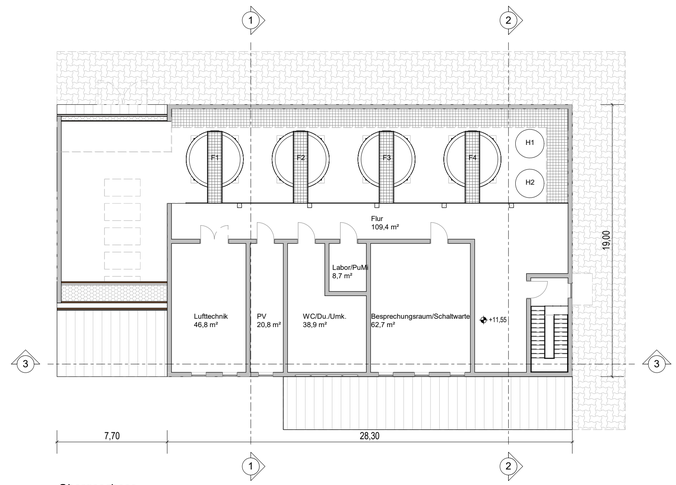
Schnitt 1-1



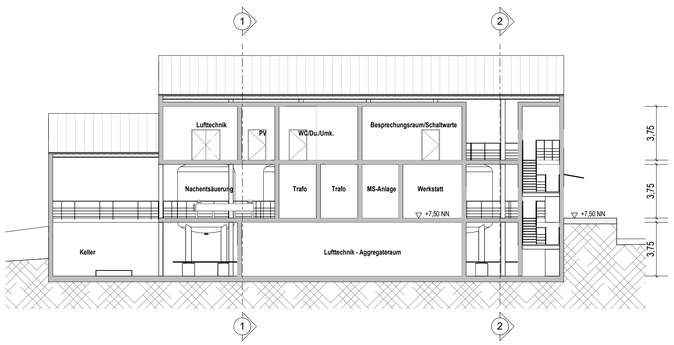
Erdgeschoss



Schnitt 2-2



Obergeschoss



Schnitt 3-3

e				
d				
c				
b				
a				
	Art der Änderung	Datum	Bearbeitet	Geprüft

[redacted]

Auftraggeber:

Stadtwerke Stade
Ihr Energiebündel vor Ort

Hansestraße 18
21682 Stade

Für den Auftraggeber:

Baumaßnahme / Inhalt:

Neubau Wasserwerk Stade

Grundrisse und Schnitte

[redacted]

Projekt-Nr. 54237		Plan-Nr. 54237_WW_ST_GR_SN_100	
Blattgröße ISO A1	Maßstab 1 : 200	Dokumentationsstadium Konzeptstudie	Blatt Nr.

Dateiname/ Speicherpfad: A1.dwg

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 5 – Kostenschätzung

	Kostenannahme Neubau WW Stade Süd	Neubau 1,9 Mio m³/a	Erweiterung auf 3,0 Mio m³/a
1.	**Bautechnik**	**5.817.000 €**	**7.562.000 €**
1. 1.	Baustelleneinrichtung und Sonstiges	552.000 €	718.000 €
1. 2.	Stahlbetonbau	2.760.000 €	3.588.000 €
1. 3.	Dach, Fassade & Stahlbau	1.056.000 €	1.373.000 €
1. 4.	Gründung	352.000 €	458.000 €
1. 5.	Innenausbau	366.000 €	476.000 €
1. 6.	Technische Gebäudeausrüstung	262.000 €	341.000 €
1. 7.	Absetzbecken	469.000 €	610.000 €
2.	**Anlagentechnik**	**4.434.000 €**	**5.764.000 €**
2. 1.	Baustelleneinrichtung und Sonstiges	635.000 €	826.000 €
2. 2.	Vorbelüftungsanlage	75.000 €	98.000 €
2. 3.	Filter	696.000 €	905.000 €
2. 4.	Nachentsäuerung	166.000 €	216.000 €
2. 5.	Pumpen	462.000 €	601.000 €
2. 6.	Verrohrung	1.445.000 €	1.879.000 €
2. 7.	Armaturen & Messtechnik	668.000 €	868.000 €
2. 8.	Lufttechnik	178.000 €	231.000 €
2. 9.	Absetzbecken	110.000 €	143.000 €
3.	**EMSR-Technik**	**1.835.000 €**	**2.386.000 €**
3. 1.	Baustelleneinrichtung und Sonstiges	173.000 €	225.000 €
3. 2.	Mittelspannungsschaltanlage und Transformator	248.000 €	322.000 €
3. 3.	Niederspannungshauptverteilung inkl. Frequenzumrichter	311.000 €	404.000 €
3. 4.	Netzersatzanlage	345.000 €	449.000 €
3. 5.	Steuerungstechnik inkl. Schaltanlagen, USV und Software	407.000 €	529.000 €
3. 6.	Kabel und Verlegesysteme	97.000 €	126.000 €
3. 7.	Gebäudeinstallation inkl. Einbruch und Brandmeldeanlage	104.000 €	135.000 €
3. 8.	PV-Anlage	152.000 €	198.000 €
4.	**Erdverlegter Rohleitungsbau und Oberflächen**	**1.132.000 €**	**1.302.000 €**
4. 1.	Baustelleneinrichtung und Sonstiges	179.000 €	206.000 €
4. 2.	Rohrleitungsarbeiten	814.000 €	936.000 €
4. 3.	Verkehrsanlagen	138.000 €	159.000 €
	Summe Nettoinvestitionskosten	**13.218.000 €**	**17.014.000 €**

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 6 – Jahreskostenermittlung

Jahreskostenermittlung
WW Stade-Süd - Studie Neubau

Reale Kapitalkosten

Position	Zinsfuß i	KFAKR (n,i)	Netto-investitionen €	Kapitalkosten €/a
Bautechnik, n = 50 a	3,0% /a	0,0389	5.816.700,00	226.100,00
Anlagentechnik, n = 20 a	3,0% /a	0,0672	4.433.940,00	298.000,00
E-Technik, n = 15 a	3,0% /a	0,0838	1.835.400,00	153.700,00
Erdv. Rohrleitungsbau und Außenanlagen, n = 30 a	3,0% /a	0,0510	1.131.600,00	57.700,00
Summe Kapitalkosten				**735.500,00**
jährliche Aufbereitungsmenge Trinkwasser			m³/a	2.600.000
			€/m³	**0,28**

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

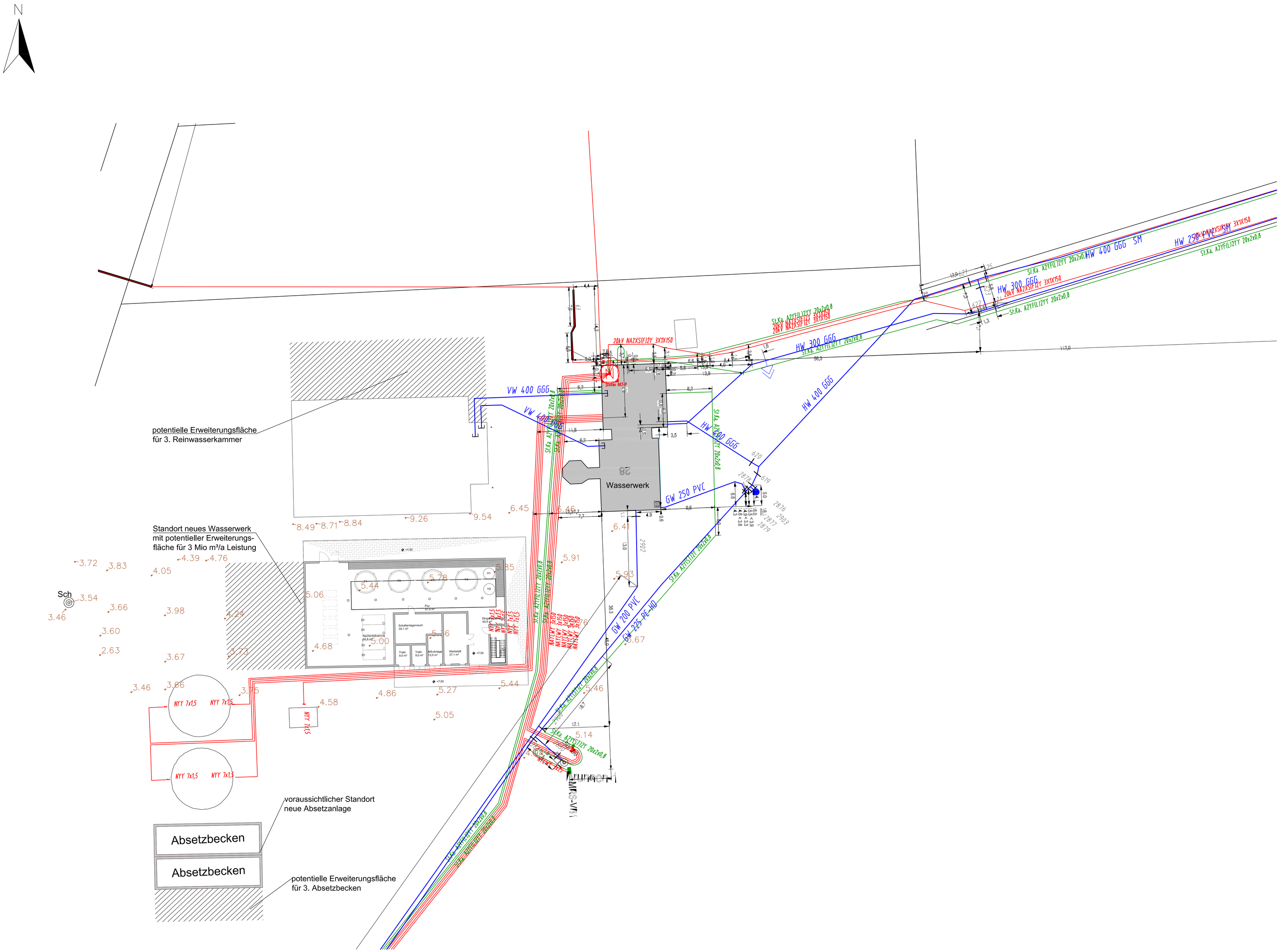
Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 7 – Lageplan



c				
d				
e				
b				
a				
	Art der Änderung	Datum	Bearbeiter	Geprüft

Auftraggeber:

[redacted]

Stadtwerke Stade
Ihr Energiebündel vor Ort
Hansestraße 18
21682 Stade

Für den Auftraggeber:

Baumaßnahme / Inhalt:

Neubau Wasserwerk Stade

Lageplan

[redacted]	Projekt-Nr. 54237		Plan-Nr. 54237_WW_ST_LP_1:250_400
	Blattgröße: ISO A0	Maßstab: 1 : 250	Dokumentenart: Konzeptstudie	Blatt-Nr. 1/1

Datenkarrer Speicherpfad:

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 8 – Eigenerklärung nach der Sanktions-VO
Eine ausfüllbare Word Version ist zusätzlich abgelegt

Anlage xxx

EIGENERKLÄRUNG NACH DER SANKTIONS-VO

(MIT DEM TEILNAHMEANTRAG EINZUREICHEN)

des xxx

über die Vergabe von
xxx
in einem Verhandlungsverfahren mit Teilnahmewettbewerb

Logo Mandant

Name und Anschrift des Bewerbers/Bieters/aller Mitglieder von Bewerber- bzw. Bietergemeinschaften

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Eigenerklärung nach der Sanktions-VO gemäß dem BMWK-Rundschreiben vom 14.04.2022

(von Bewerbern / Bietern / allen Mitgliedern von Bewerber- bzw. Bietergemeinschaften einzureichen)

Die nachfolgende Erklärung gebe/n ich/wir verbindlich ab (ggf. zugleich in Vertretung für die lt. Teilnahmeantrag / Angebot Vertretenen auch für diese):

1. Der / die **Bewerber / Bieter** gehört / gehören nicht zu den

in **Artikel 5 k)** Absatz 1 der Verordnung (EU) Nr. 833/2014 in der Fassung des Art. 1 Ziff. 23 der Verordnung (EU) 2022/576 des Rates vom 8. April 2022 über restriktive Maßnahmen angesichts der Handlungen Russlands, die die Lage in der Ukraine destabilisieren,

genannten Personen oder Unternehmen, die einen Bezug zu Russland im Sinne der Vorschrift aufweisen,

a) durch die russische Staatsangehörigkeit des Bewerbers/Bieters oder die Niederlassung des Bewerbers/Bieters in Russland,

b) durch die Beteiligung einer natürlichen Person oder eines Unternehmens, auf die eines der Kriterien nach Buchstabe a zutrifft, am Bewerber/Bieter über das Halten von Anteilen im Umfang von mehr als 50%,

c) durch das Handeln der Bewerber/Bieter im Namen oder auf Anweisung von Personen oder Unternehmen, auf die die Kriterien der Buchstaben a und/oder b zutrifft.

2. Die am Auftrag als **Unterauftragnehmer, Lieferanten oder Unternehmen, deren Kapazitäten im Zusammenhang mit der Erbringung des Eignungsnachweises in Anspruch genommen werden,** beteiligten Unternehmen, auf die mehr als 10 % des Auftragswerts

entfällt, gehören ebenfalls nicht zu dem in der Vorschrift genannten Personenkreis mit einem Bezug zu Russland im Sinne der Vorschrift.

3. Es wird bestätigt und sichergestellt, dass auch während der Vertragslaufzeit keine als **Unterauftragnehmer, Lieferanten oder Unternehmen, deren Kapazitäten im Zusammenhang mit der Erbringung des Eignungsnachweises in Anspruch genommen werden,** beteiligten Unternehmen eingesetzt werden, auf die mehr als 10 % des Auftragswerts entfällt.

Ort, den Datum

Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
Unterschriften

Artikel 5k der Verordnung (EU) Nr. 833/2014 in der Fassung des Art. 1 Ziff. 23 der Verordnung (EU) 2022/576 des Rates vom 8. April 2022 lautet wie folgt:

(1) Es ist verboten, öffentliche Aufträge oder Konzessionen, die in den Anwendungsbereich der Richtlinien über die öffentliche Auftragsvergabe sowie unter Artikel 10 Absatz 1, Absatz 3, Absatz 6 Buchstaben a bis e, Absatz 8, Absatz 9 und Absatz 10 und die Artikel 11, 12, 13 und 14 der Richtlinie 2014/23/EU, unter die Artikel 7 und 8, Artikel 10 Buchstaben b bis f und h bis j der Richtlinie 2014/24/EU, unter Artikel 18, Artikel 21 Buchstaben b bis e und g bis i, Artikel 29 und Artikel 30 der Richtlinie 2014/25/EU und unter Artikel 13 Buchstaben a bis d, f bis h und j der Richtlinie 2009/81/EG fallen, an folgende Personen, Organisationen oder Einrichtungen zu vergeben bzw. Verträge mit solchen Personen, Organisationen oder Einrichtungen weiterhin zu erfüllen:

a) russische Staatsangehörige oder in Russland niedergelassene natürliche oder juristische Personen, Organisationen oder Einrichtungen,

b) juristische Personen, Organisationen oder Einrichtungen, deren Anteile zu über 50 % unmittelbar oder mittelbar von einer der unter Buchstabe a genannten Organisationen gehalten werden, oder

c) natürliche oder juristische Personen, Organisationen oder Einrichtungen, die im Namen oder auf Anweisung einer der unter Buchstabe a oder b genannten Organisationen handeln,

auch solche, auf die mehr als 10 % des Auftragswerts entfällt, Unterauftragnehmer, Lieferanten oder Unternehmen, deren Kapazitäten im Sinne der Richtlinien über die öffentliche Auftragsvergabe in Anspruch genommen werden.

(2) Abweichend von Absatz 1 können die zuständigen Behörden die Vergabe oder die Fortsetzung der Erfüllung von Verträgen genehmigen, die bestimmt sind für

a) den Betrieb ziviler nuklearer Kapazitäten, ihre Instandhaltung, ihre Stilllegung, die Entsorgung ihrer radioaktiven Abfälle, ihre Versorgung mit und die Wiederaufbereitung von Brennelementen und die Weiterführung der Planung, des Baus und die Abnahmetests für die Indienststellung ziviler Atomanlagen und ihre Sicherheit sowie die Lieferung von Ausgangsstoffen zur Herstellung medizinischer Radioisotope und ähnlicher medizinischer Anwendungen, kritischer Technologien zur radiologischen Umweltüberwachung sowie für die zivile nukleare Zusammenarbeit, insbesondere im Bereich Forschung und Entwicklung,

b) die zwischenstaatliche Zusammenarbeit bei Raumfahrtprogrammen,

c) die Bereitstellung unbedingt notwendiger Güter oder Dienstleistungen, wenn sie ausschließlich oder nur in ausreichender Menge von den in Absatz 1 genannten Personen bereitgestellt werden können,

d) die Tätigkeit der diplomatischen und konsularischen Vertretungen der Union und der Mitgliedstaaten in Russland, einschließlich Delegationen, Botschaften und Missionen, oder internationaler Organisationen in Russland, die nach dem Völkerrecht Immunität genießen.

e) den Kauf, die Einfuhr oder die Beförderung von Erdgas und Erdöl, einschließlich raffinierter Erdölerzeugnisse, sowie von Titan, Aluminium, Kupfer, Nickel, Palladium und Eisenerz aus oder durch Russland in die Union, oder

f) den Kauf, die Einfuhr oder die Beförderung von Kohle und anderen festen fossile Brennstoffen, die in Anhang XXII aufgeführt sind, bis 10. August 2022.

(3) Der betreffende Mitgliedstaat unterrichtet die anderen Mitgliedstaaten und die Kommission über jede nach diesem Artikel erteilte Genehmigung innerhalb von zwei Wochen nach deren Erteilung.

(4) Die Verbote gemäß Absatz 1 gelten nicht für die Erfüllung — bis zum 10. Oktober 2022 — von Verträgen, die vor dem 9. April 2022 geschlossen wurden.

Stadtwerke Stade
Hansestraße 18
21682 Stade

Neubau des Wasserwerkes Stade Süd

Vergabeverfahren
für Architekten-/Ingenieurleistungen

Verhandlungsverfahren
mit Teilnahmewettbewerb

Vergabeunterlage

Anlage 9 – 251_gmsh_Mindestlohn
Eine ausfüllbare Word Version ist zusätzlich abgelegt

Bieter	Vergabenummer	Datum
Baumaßnahme		
Leistung		

Verpflichtungserklärung zur Zahlung des Vergabemindestlohns bei einem geschätzten Auftragswert ab netto 20.000 Euro

Vergabegesetz Schleswig-Holstein vom 08.02.2019 - VGSH (GVOBl. Schl.-H. v. 28.02.2019, S. 40)

Ergänzung des Angebotsschreibens

1 Hinweis für bevorzugte Bieterin bzw. bevorzugter Bieter

Für bevorzugte Bieter gemäß § 224 Abs. 1 Satz 1 und Absatz 2 sowie § 226 Neuntes Buch Sozialgesetzbuch (SGB IX) - Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen - findet § 4 Abs. 1 Vergabegesetz Schleswig-Holstein (VGSH) und damit die Verpflichtungserklärung gemäß diesem Formblatt keine Anwendung.

2 Verpflichtung zur Zahlung von Mindestentgelten

Ich verpflichte mich/Wir verpflichten uns, für Leistungen, deren Erbringung **nicht** dem **Geltungsbereich des Arbeitnehmer-Entsendegesetzes vom 20.04.2009 (BGBl. I S. 799) in der jeweils geltenden Fassung unterfallen**, meinen/unseren unmittelbar für die Leistungserbringung in Deutschland eingesetzten Beschäftigten (ohne Auszubildende, Praktikantinnen und Praktikanten, Hilfskräfte und Teilnehmende an Bundesfreiwilligendiensten) **wenigstens ein Mindeststundenentgelt von 9,99 Euro (brutto)** zu zahlen (§ 4 Abs. 1 S. 1 VGSH).

3 Nachunternehmer und Verleiher von Arbeitskräften

Ich verpflichte mich/Wir verpflichten uns, für den Fall, dass die übernommenen Leistungen durch Nachunternehmer ausgeführt oder entliehene Arbeitskräfte beschäftigt werden, sicherzustellen, dass die Pflicht zur Zahlung des Vergabemindestlohns gemäß § 4 Abs. 1 Satz 1 VGSH auch von meinen/unseren Nachunternehmern und den Verleihern von Arbeitskräften eingehalten wird. Ich erkläre/Wir erklären, dass sich diese Verpflichtung entsprechend auf alle weiteren Nachunternehmer des Nachunternehmers erstreckt.

4 Prüfung des Auftraggebers bei unangemessen niedrigen Angeboten

Erscheint dem Auftraggeber der Endpreis oder die Kalkulation der Arbeitskosten in dem Sinne ungewöhnlich niedrig, dass Zweifel an der Einhaltung der Pflichten aus dieser Verpflichtungserklärung bestehen und führt er deswegen eine Prüfung durch, verpflichte ich mich/verpflichten wir uns, dem Auftraggeber Unterlagen vorzulegen, aus denen ersichtlich ist, dass im Rahmen der dem Angebot zugrunde liegenden Kalkulation zumindest der Vergabemindestlohn im Sinne des § 4 VGSH berücksichtigt worden sind. Bei Bedarf werde ich/werden wir die Unterlagen erläutern.

5 Kontrolle durch den Auftraggeber

Ich verpflichte mich/Wir verpflichten uns,

a) dem Auftraggeber bei einer Kontrolle die Entgeltabrechnungen, die Unterlagen über die Abführung von Steuern, Abgaben und Beiträgen sowie die zwischen mir/uns und Nachunternehmern abgeschlossenen Verträge vorzulegen, damit der Auftraggeber die Einhaltung der mir/uns sowie den Nachunternehmern und den Verleihern von Arbeitskräften auf Grund des Vergabegesetzes Schleswig-Holstein auferlegten Verpflichtungen prüfen kann. Auf Verlangen des Auftraggebers werde ich weitere Auskünfte erteilen,

b) meine/unsere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auf die Möglichkeit solcher Kontrollen durch den Auftraggeber hinzuweisen,

c) dem Auftraggeber ein entsprechendes Auskunfts- und Prüfrecht bei der Beauftragung von Nachunternehmern und von Verleihern von Arbeitskräften einräumen zu lassen,

d) auf Verlangen des Auftraggebers von den Nachunternehmern und Verleihern von Arbeitskräften eine Verpflichtungserklärung gemäß § 4 VGSH dem Auftraggeber vorzulegen sowie vollständige und prüffähige Unterlagen zur Prüfung der Einhaltung der Vorgaben des § 4 VGSH bereitzuhalten und auf Verlangen dem Auftraggeber binnen einer angemessenen Frist vorzulegen und zu erläutern. Ich werde/Wir werden die Einhaltung dieser Pflicht durch die beauftragten Nachunternehmer und Verleiher von Arbeitskräften sicherstellen.

6 Sanktionen

a) Ich verpflichte mich/Wir verpflichten uns, für jeden schuldhaften Verstoß gegen die Verpflichtungen aus einer Verpflichtungserklärung nach § 4 VGSH eine Vertragsstrafe in Höhe von einem Prozent des Netto-Auftragswerts, bei mehreren Verstößen zusammen bis zur Höhe von fünf Prozent des Netto-Auftragswerts, zu zahlen. Diese Verpflichtung gilt auch für den Fall, dass der Verstoß durch einen von mir/uns eingesetzten Nachunternehmer oder einen von diesem eingesetzten Nachunternehmer oder von einem Verleiher von Arbeitskräften begangen wird, es sei denn, dass ich/wir den Verstoß bei Beauftragung des Nachunternehmers und des Verleihers von Arbeitskräften nicht kannte(n) und unter Beachtung der Sorgfaltspflicht eines ordentlichen Kaufmanns auch nicht kennen musste(n).

b) Die schuldhafte Nichterfüllung der Verpflichtungen aus einer Verpflichtungserklärung nach § 4 VGSH durch den Auftragnehmer, seine Nachunternehmer und die Verleiher von Arbeitskräften sowie eine auftragnehmerseitige Vereitelung einer Kontrolle durch den Auftraggeber berechtigen den Auftraggeber zur fristlosen Kündigung des Bau- oder Dienstleistungsvertrags oder zur Auflösung des Dienstleistungsverhältnisses.

Ort	Datum	Unterschrift Bieter *)

*) Nur erforderlich, wenn die Verpflichtungserklärung nicht gleichzeitig mit dem Angebot vorgelegt wird.

Ort	Datum	Unterschrift Nachunternehmer/Verleiher von Arbeitskräften **)

**) Nur im Einzelfall auf gesondertes Verlangen der Vergabestelle erforderlich.