

## **Machbarkeitsstudie Netzverbund WBV Osnabrück-Süd / WW der Stadt Melle**

### **Ergebnisbericht Konzeption des Netzverbundes**

Auftraggeber	Wasserbeschaffungsverband Osnabrück-Süd Malberger Str. 13 49124 Georgsmarienhütte
	Wasserwerk der Stadt Melle Meyer-zum-Gottesberge-Str. 96 49324 Melle
Ansprechpartner	Herr Lietzke (WBV Os. Süd), Herr Leimbrock (WW d. St. Melle)
Auftragnehmer	CONSULAQUA Hamburg Beratungsgesellschaft mbH Ausschläger Elbdeich 2 20539 Hamburg Tel.: 040/7888-89555 Fax.: 040/7888-189999
Projektnummer	54125
Projektleiter	Hilger Schmedding, Andreas Kamphues
Projektbearbeiter	Andreas Kamphues
Ort, Datum	Hamburg, den 31.01.2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Verbindungskonzept und untersuchte Verbindungsvarianten</b> .....	<b>3</b>
2.1	Transport bis zum HB Johannislaube .....	3
2.2	Verbindungsvarianten vom HB Johannislaube .....	4
2.3	Bewertungskriterien der Verbindungsvarianten .....	5
2.4	Empfohlene Vorzugsvariante .....	7
2.5	Betriebliche Aspekte .....	8
2.6	Alternativen zum vorgeschlagenen Verbindungskonzept .....	8
<b>3</b>	<b>Kostenrahmen der Vorzugsvariante</b> .....	<b>9</b>
3.1	Projektkosten .....	9
3.2	Energiekosten .....	10
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlungen</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Quellen und Referenzen</b> .....	<b>14</b>

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan Verbindungstrassen und Anschlusspunkte
Anlage 2:	Längsschnitte der Verbindungsleitungen
Anlage 3:	Kostenrahmen der Baumaßnahmen

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verbindungsvarianten vom HB Johannislaube – Trassenlängen und Leistungsfähigkeit .....	6
Tabelle 2:	Kostenrahmen Bauabschnitte und Baumaßnahmen der Variantengruppe A .....	9
Tabelle 3:	Energiekostenberechnung .....	10

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Aktuelle Untersuchungen auf Ebene des Landkreises prognostizieren einen steigenden Wasserbedarf des Versorgungsgebietes Melle für die nächsten Jahrzehnte. Dieser zusätzliche Wasserbedarf kann nicht vollständig über den Ausbau eigener Gewinnungsanlagen und bisherige Zulieferungen sichergestellt werden, sondern ist zukünftig auch über weitere externe Wasserlieferungen abzudecken. Zur Klärung der technischen Möglichkeiten eines Netzverbundes wurde von der Stadt Melle und dem Wasserbeschaffungsverband (WBV) Osnabrück-Süd eine Absichtserklärung für eine vertiefte Zusammenarbeit unterschrieben.

In zwei vorangegangenen Teilen dieser Arbeit [1] [2] wurden zunächst die technischen Möglichkeiten für eine zusätzlichen Wasserübergabe von bis zu 1 Mio. cbm pro Jahr aus dem Startnetz des WBV Osnabrück-Süd und einer entsprechenden Wasserübernahme in das Zielnetz Melle genauer geprüft.

Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Arbeiten soll das entwickelte Verbindungskonzept mit seinen Verbindungsvarianten und Ausbaustufen hier noch einmal ganzheitlich erläutert und bewertet werden. Für die vorgeschlagene Vorzugsvariante werden die wesentlichen technischen Spezifikationen und ein erster Kostenrahmen ermittelt.

## 2 Verbindungskonzept und untersuchte Verbindungsvarianten

Der Lageplan in *Anlage 1* zeigt die relevanten Ausschnitte der beiden bestehenden Wasserversorgungssysteme und die Trassen möglicher Verbindungsleitungen. Die Längsschnitte der untersuchten Verbindungsleitungen zeigt *Anlage 2*.

Durch den Netzverbund zwischen dem WBV Osnabrück-Süd und dem Wasserwerk (WW) der Stadt Melle soll zusätzliches Wasser vom Wasserwerk Glandorf aus, bis in den zentralen Versorgungsraum (VR) Melle und den dortigen Hochbehälter (HB) Ottoshöhe gefördert werden. Für den Transport soll ein Teil der noch freien Kapazitäten des bestehenden Transportsystems „Ostschiene“ vom WW Glandorf bis zum HB Johannislaube genutzt werden. Vom HB Johannislaube, der mit einer Sohlenhöhe von 226 mNN den Hochpunkt der Ostschiene markiert, kann das Wasser im freien Gefälle über teilweise neuzubauende Verbindungsleitungen bis in den VR Melle und den HB Ottoshöhe (155 mNN) transportiert werden.

### 2.1 Transport bis zum HB Johannislaube

Für den Transport des Wassers bis zum HB Johannislaube wurden die bisherige Auslastung und die Kapazitätsreserven des Transportsystems „Ostschiene“ genauer untersucht [1].

Die Untersuchungen zeigen, dass ein zusätzlicher Wassertransport bis zum HB Johannislaube durch die begrenzte Leistungsfähigkeit der ersten beiden Rohrstränge der Transportkette,

Glandorf-Bad Laer und Bad Laer-PW Erpen und der zwei Pumpstufen Glandorf-Bad Laer und Erpen-Johannislaube begrenzt wird.

Über die kritischen Rohrstränge ist ein zusätzlicher Wassertransport von bis zu 650 Tsd. cbm pro Jahr möglich. Bei zusätzlichen Transportmengen darüber hinaus erreichen die Rohrleitungen ihre Kapazitätsgrenze und es bleibt keine ausreichende Reserve mehr für einen steigenden Wasserbedarf der eigenen Verbandsmitglieder.

Für den zusätzlichen Wassertransport Richtung Melle muss in jedem Falle die Pumpgruppe Glandorf Bad Laer um eine Pumpe erweitert werden, so dass ein regulärer Dreifachbetrieb mit einer höheren Förderleistung als bisher ermöglicht wird. Ab einer Transportmenge Richtung Melle von mehr als 500 Tsd. cbm pro Jahr wird auch eine Erhöhung der Förderleistung der Pumpengruppe Richtung Johannislaube im Pumpwerk Erpen durch den Einbau von zwei größeren Pumpen erforderlich.

## 2.2 Verbindungsvarianten vom HB Johannislaube

Für die Verbindung der Systeme vom HB Johannislaube aus wurden zwei Variantengruppen mit jeweils mehreren Ausbaustufen hydraulisch untersucht und geplant [2]:

Bei der *Varietengruppe A* wird das Wasser vom HB Johannislaube indirekt, über eine Zwischeneinspeisung in den HB Wellingholzhausen (177 mNN) übernommen und von dort aus weiter bis in den VR Melle und den HB Ottoshöhe (155 mNN) eingespeist. Für die Weiterleitung des Wassers vom HB Wellingholzhausen in den VR Melle kann zunächst die bestehende Leitung PVC DN 150, die den VR Melle über das PW Sondermühlen mit dem VR Wellingholzhausen verbindet, in umgekehrter Richtung genutzt werden.<sup>1</sup> Durch den Bau einer weiteren Verbindungsleitung zwischen dem VR Wellingholzhausen und dem VR Melle, (Variante A2) und schließlich dem Ausbau dieser Leitung als separate Transportleitung bis zum HB Ottoshöhe (Variante A3) kann die Leistungsfähigkeit der Wasserübernahme weiter gesteigert werden.

Bei der *Varietengruppe B* wird das Wasser vom HB Johannislaube auf direktem Wege in den VR Melle eingespeist. Die Einspeisung der Verbindungsleitung kann zunächst an der Hauptleitung erfolgen, welche vom Ausgang des Pumpwerkes Drantum in den VR Melle führt. Durch einen weiteren Ausbau der Verbindungsleitung als separate Transportleitung bis zum HB Ottoshöhe (Variante B2) kann auch hier die Leistungsfähigkeit der Wasserübernahme weiter gesteigert werden.

---

<sup>1</sup> Bereits im Jahr 2001 gab es im Zuge des „Rahmenentwurfs zur Sicherung der Trinkwasserversorgung durch Notverbund in der Region Osnabrück (Landkreis und Stadt Osnabrück)“ [3] erste Planungen für einen Netzverbund zwischen der Ostschiene des WBV Osnabrück-Süd und dem Wasserversorgungsnetz der Stadt Melle, wo diese Variante als Notverbundmöglichkeit vorgeschlagen wurde.

Eine Übersicht der Verbindungsvarianten, der erforderlichen zusätzlichen Rohrlängen und der berechneten maximalen Einspeisemengen in den VR Melle zeigt *Tabelle 1* auf der folgenden Seite.

## **2.3 Bewertungskriterien der Verbindungsvarianten**

Aus technisch und wirtschaftlicher Sicht können die Verbindungsvarianten nach den folgenden Kriterien bewertet werden:

- Länge der zu bauenden Rohrabschnitte,
- Leistungsfähigkeit der Wasserübernahme,
- Energieeffizienz und Druckniveau in den Rohrleitungen,
- Mischung der Wässer,
- Anpassungsmöglichkeiten durch stufenweisen Ausbau.

### *2.3.1 Länge der zu bauenden Rohrabschnitte*

Die Varianten unterscheiden sich in der Länge der zu bauenden Rohrabschnitte und damit auch in den zu erwartenden Investitionskosten. Bei der Varianten A1, A2 und B1 erfolgt die Einspeisung des Wassers in das Netz des VR Melle, dadurch können Rohrleitungsbaukosten gespart werden. Für eine leistungsfähigere Einleitung bis in den HB Ottoshöhe sind nach den Varianten A3 und B2 entsprechend längere Rohrleitungen erforderlich.

### *2.3.2 Leistungsfähigkeit der Wasserübernahme*

Die berechnete Leistungsfähigkeit der Wasserübernahme vom HB Johannislaube in den VR Melle ist bei den einzelnen Varianten unterschiedlich und wird durch verschiedene Faktoren limitiert: Bei der Variante A1 ist es vor allen Dingen die beschränkte Kapazität der Bestandsleitung PVC DN 150 „Sondermühlen“, die eine Weiterleitung des Wassers vom HB Wellingholzhausen in den VR Melle begrenzt. Bei den Varianten A2 und B1 müssen jeweils der Einspeisedruck und damit auch die Einspeisemengen in das Netz des VR Melle gedrosselt werden (vgl. hydraulische Drucklinien der Längsschnitte in *Anlage 2*). – Dies ist erforderlich, damit der ohnehin schon hohe Netzdruck des VR Melle durch die Einspeisung nicht weiter erhöht wird. Bei den Varianten A3 und B2 werden die Verbindungsleitungen vom VR Wellingholzhausen bzw. vom HB Johannislaube ausgehend als separate Transportleitungen bis zum HB Ottoshöhe ausgeführt. Durch die volle Ausnutzung der Lageenergie des Wassers können mit diesen Verbindungsvarianten die größten Wassermengen vom HB Johannislaube zum HB Ottoshöhe und in den VR Melle übernommen werden.

Tabelle 1: Verbindungsvarianten vom HB Johannislaube – Trassenlängen und Leistungsfähigkeit<sup>2</sup>

Variante	Beschreibung	Leitungslänge DN 250		Max. Einspeisemenge in den VR Melle  (m <sup>3</sup> /a)
		Bauabschnitt (m)	Gesamt (m)	
A1	Indirekte Übernahme über den HB Wellingholzhausen, Netzeinspeisung über Bestandsleitung Sondermühlen	9.449	9.449	320.000
A2	Indirekte Übernahme über den HB Wellingholzhausen, Netzeinspeisung über Bestandsleitung Sondermühlen und zusätzliche Leitung bis Hotel Van der Valk	5.060	14.509	650.000
A3	Indirekte Übernahme über den HB Wellingholzhausen, Netzeinspeisung über Bestandsleitung Sondermühlen, Einspeisung bis in den HB Ottoshöhe durch Ausbau der Leitung über Hotel Van der Valk als separate Transportleitung	4.957	19.466	1.180.000
B1	Direkte Übernahme von HB Johannislaube, Einspeisung in das Netz des VR Melle im Bereich Ausgang Pumpwerk Drantum	13.143	13.143	660.000
B2	Direkte Übernahme von HB Johannislaube, Einspeisung bis in den HB Ottoshöhe durch separate Transportleitung	4.169	17.311	1.450.000

<sup>2</sup> Für die Berechnung der Leistungsfähigkeit der Übernahmevarianten A2 und B1 in das Netz des VR Melle wurde zunächst der derzeitige Kundenverbrauch zugrunde gelegt. Bei zukünftig steigendem Kundenverbrauch im VR Melle und höheren Abgaben in die benachbarten Versorgungsräume sind über diese Varianten auch höhere Einspeisemengen von bis zu 800 Tsd. cbm pro Jahr zu erwarten.

### 2.3.3 Energieeffizienz und Druckniveau in den Rohrleitungen

Die Lageenergie des Wassers im HB Johannislaube (226 mNN) liegt deutlich über dem Energieniveau des Wassers im HB Ottoshöhe (155 mNN) und im VR Melle.

Bei den Varianten A1 bis A3 wird ein Teil dieser Lageenergie durch die Einspeisung in den HB Wellingholzhausen (177 mNN) abgebaut. Aufgrund der gut kontrollierbaren Einspeisung in den Behälter bietet sich hier ggf. die Option an, eine Energierückgewinnungsanlage zu installieren. Der Abbau des Druckes am HB Wellingholzhausen entlastet die Verbindungsleitungen und sorgt dafür, dass für die Einspeisung in das Netz des VR Melle (Variante A2) nur noch eine verhältnismäßig kleine Druckreduzierung über eine Druckminderarmatur erforderlich ist.

Bei den Varianten B1 und B2 führt die hohe Lageenergie des Wassers aus dem HB Johannislaube zu hohen Ruhedrücken in der Verbindungsleitung von bis zu rd. 160 mWS (16 bar). Bei der Einspeisung in den VR Melle (Variante B1) ist eine starke Druckreduzierung von mind. 35 mWS über eine Druckminderarmatur erforderlich.

### 2.3.4 Mischung der Wässer

Aus korrosionschemischer Sicht sind bei einer direkten Mischung der Wässer im Netz des VR Melle keine Nachteile zu erwarten. Problematisch kann sich jedoch die unterschiedliche Härte der Wässer auswirken: Bei einer direkten Einspeisung des Wassers vom HB Johannislaube in das Netz des VR Melle kann es dort zu größeren Schwankungen der Wasserhärte kommen, was sich ggf. negativ auf den Betrieb privater Enthärtungsanlagen auswirken kann. Bei einer Einspeisung des Wassers in den HB Wellingholzhausen besteht die Möglichkeit durch die Mischung des Wassers mit Wasser aus den Brunnen Wellingholzhausen den Härtegrad besser an den Härtegrad des Wassers im VR Melle anzupassen.

### 2.3.5 Anpassung durch stufenweisen Ausbau

Die *Variantengruppe A* kann schrittweise über drei Stufen (A1 bis A3) ausgebaut werden. Die *Variantengruppe B* kann schrittweise über zwei Stufen (B1 bis B2) ausgebaut werden.

## 2.4 Empfohlene Vorzugsvariante

Empfohlen wird eine stufenweise Umsetzung der *Variantengruppe A*:

- In der ersten Ausbaustufe A1 für eine Wasserübernahme bis zu 320 Tsd. cbm pro Jahr hat diese Variante die kürzeste Verbindungsstrasse und somit die geringsten Investitionskosten.
- In der zweiten Ausbaustufe A2 für eine Wasserübernahme bis zu mind. 650 Tsd. cbm pro Jahr ist die Varianten genauso leistungsfähig wie die Variante B1 bei einer ähnlichen Gesamt-Trassenlänge und somit ähnlichen Investitionskosten.

- Gegenüber der *Variantengruppe B* ist das Druckniveau in den Verbindungsleitungen jedoch geringer und es können Standard-Rohrleitungen und Armaturen verwendet werden.
- Durch die kontrollierte Zwischeneinspeisung in den HB Wellingholzhausen kann ggf. Energie zurückgewonnen und ein Mischwasser mit einem ähnlichen Härtegrad wie im Zielnetz Melle erzeugt werden.
- Über eine dritte Ausbaustufe A3 könnte diese Variante auch noch für eine Übernahme größerer Wassermengen von mehr als 1 Mio. cbm pro Jahr ausgebaut werden. Aufgrund der limitierten Kapazitäten in der Ostschiene wird diese Option jedoch ohne weitere Maßnahmen im Startnetz des WBV zunächst nicht zu realisieren sein.

## 2.5 Betriebliche Aspekte

Das Verbindungskonzept geht von einer möglichst gleichmäßigen Wasserlieferung über 24 h pro Tag aus. Der Behälter Johannislaube hat damit nur die Aufgabe kleine, durch die Staffellung der vorgeschalteten Pumpen entstehende, Ungleichmäßigkeiten der Fördermengen auszugleichen und muss für den Netzverbund nicht erweitert werden. Der eigentliche Tagesausgleich erfolgt durch die Behälter im Versorgungsgebiet Melle – hauptsächlich durch den Behälter Ottoshöhe.

Die Regelung des Zuflusses in das Versorgungsgebiet Melle geschieht über die Steuerung des Behälterzulaufes in Wellingholzhausen. Hier ist eine Übergabestelle mit Durchflussmesstechnik und einer elektrisch betriebenen Regelklappe vorgesehen. Die Übergabestelle soll über ein Steuerkabel entlang der Verbindungsleitung auch mit dem Leitsystem des WBV Osnabrück-Süd verbunden werden.

Für die Einspeisung vom HB Wellingholzhausen in das Netz des VR Melle ist eine leichte Druckminderung erforderlich. Soweit möglich, soll diese Druckminderung über eigenmediumgesteuerte Druckminderarmaturen erfolgen<sup>3</sup>, die im Betriebshaus des Pumpwerk Sondermühlen<sup>4</sup> und in einem zu erstellenden Übergabeschacht am Einspeisepunkt Hotel Van der Valk installiert werden sollen.

## 2.6 Alternativen zum vorgeschlagenen Verbindungskonzept

Als Alternative zur oben beschriebenen Verbindung der beiden Wasserversorgungssysteme über den HB Johannislaube ist auch eine direkte Verbindung vom Pumpwerk Erpen aus, durch die Noller Schlucht zum HB Wellingholzhausen denkbar. Der Vorteil dieser Verbindung wäre

---

<sup>3</sup> Aufgrund der relativ kleinen, zu regelnden, Druckdifferenzen können hier jedoch elektrisch gesteuerte Druckminderer effektiver und genauer sein.

<sup>4</sup> Im Pumpwerk Sondermühlen ist bereits ein eigenmedium-gesteuerter Druckminderer installiert.

eine Einsparung von ca. 25 % der Pumparbeit und der Energiekosten aufgrund der geringeren Förderhöhe. Diese Verbindungsvariante wurde jedoch nicht weiterverfolgt, weil sie:

- a) eine aufwendige bauliche, elektro- und anlagentechnische Erweiterung des Pumpwerk Erpen erfordert und
- b) eine Rohrverlegung durch die Noller Schlucht aufgrund der beengten Verhältnisse, des teilweise steinig/felsigen Untergrundes sowie der erforderlichen Verkehrssicherungsmaßnahmen und Oberflächenwiederherstellung entlang der Landstraße L94 zu aufwendig ist.

### 3 Kostenrahmen der Vorzugsvariante

#### 3.1 Projektkosten

Für sämtliche Ausbaustufen der *Variantengruppe A* und für den vorgeschlagenen Ausbau der Pumpanlagen im WW Glandorf und im Pumpwerk Erpen wurde ein erster Kostenrahmen ermittelt. *Tabelle 2* zeigt eine Zusammenfassung der ermittelten Nettokosten. Eine detaillierte Darstellung der Kostenermittlung enthält *Anlage 3*.

Tabelle 2: Kostenrahmen Bauabschnitte und Baumaßnahmen der Variantengruppe A

Position	Bezeichnung	Netto-Kostenrahmen (EUR)*
1	Rohrleitung Abschnitt A1 Johannislaube - HB Wellingholzhausen	3.744.000
2	Ausbau Pumpanlage Glandorf (Pumpgruppe Bad Laer)	113.000
	<b>Summe Netzverbund bis 320 Tsd. cbm pro Jahr</b>	<b>3.857.000</b>
3	Rohrleitung Abschnitt A2 Netz Wellingholzhausen - Hotel Van Der Valk	2.199.000
4	Ausbau und Ertüchtigung Pumpanlage Erpen (Pumpgruppe Johannislaube)	156.000
	<b>Summe Netzverbund bis 650 Tsd. cbm pro Jahr</b>	<b>6.212.000</b>
5	OPTIONAL Rohrleitung Abschnitt A3 Hotel Van der Valk - HB Ottoshöhe	2.355.000

\*auf Tsd. EUR gerundet

Für einen Ausbau des Netzverbundes bis zu einer Leistungsfähigkeit von ca. 320 Tsd. cbm pro Jahr (Positionen 1 und 2) sind Gesamtkosten von rd. 3.9 Mio. EUR (netto) zu erwarten. Für einen Ausbau bis zu einer Leistungsfähigkeit von 650 Tsd. cbm pro Jahr (Positionen 1 bis 4) sind Gesamtkosten von rd. 6,2 Mio. EUR (netto) zu erwarten.

Ein weiterer Ausbau der Verbindungsleitung durch Rohrabschnitt A3 kann als zusätzliche Option nur dann realisiert werden, wenn zugleich durch weitere Rohrbaumaßnahmen die Leistungsfähigkeit der Ostschiene erhöht wird. Der ermittelte Kostenrahmen für den Rohrabschnitt A3 beträgt rd. 2,4 Mio. EUR (netto).

Die genannten Kosten wurden auf Grundlage von aktuellen Projekten, Ausschreibungsergebnissen und Erfahrungswerten ermittelt. Sie stellen die aktuell bestehenden Marktverhältnisse aus dem laufenden Jahr 2021 dar. Für weitere Planungsleistungen sowie für Projektnebenkosten und Unvorhersehbares wurden 15 % und 10 % der Nettobaukosten angesetzt. Preisentwicklungen bis zur Bauausführung wurden nicht berücksichtigt. Die ermittelten Kosten haben die für eine Konzeptplanung übliche Unsicherheit von  $\pm 30\%$ .

### 3.2 Energiekosten

Die Energiekosten für den Wassertransport werden durch die Pumparbeit in den beiden Pumpstufen der Ostschiene, Reinwasserpumpwerk Glandorf und Zwischenpumpwerk Erpen, verursacht. Für einen Wassertransport Richtung Melle von 320 Tsd. cbm pro Jahr werden jährliche Energiekosten von rd. 45 Tsd. EUR (brutto) berechnet, für einen Wassertransport von 650 Tsd. cbm pro Jahr sind es rd. 95 Tsd. EUR (brutto). Eine Darstellung der Energiekostenberechnung und der zugrunde gelegten Parameter zeigt *Tabelle 3*:

Tabelle 3: Energiekostenberechnung

Parameter	Einheit	Variante A1	Variante A2
Jährliche Fördermenge Richtung Melle	m <sup>3</sup> /a	320.000	650.000
Rohrreibungsverluste Glandorf Bad Laer	m	5,6	7,8
Geodätische Förderhöhe Glandorf-Bad Laer	m	73,0	73,0
Rohrreibungsverluste Erpen-Johannislaube	m	2,7	6,3
Geodätische Förderhöhe Erpen-Johannislaube	m	103,0	103,0
<b>Gesamtförderhöhe</b>	<b>m</b>	<b>184,3</b>	<b>190,1</b>
Gesamtwirkungsgrad der Pumpanlagen	%	65	65
Jährliche Pumparbeit	kWh/a	247.246	518.023
Spezifische Pumparbeit	kWh/m <sup>3</sup>	0,77	0,80
Energiepreis <sup>1</sup>	EUR/kWh	0,18	0,18
Jährliche Energiekosten	EUR/a	44.504	93.244
Spezifische Energiekosten	EUR/m <sup>3</sup>	0,139	0,143

<sup>1</sup>Strompreis 2020 für gewerbliche und industrielle Verbraucher inkl. Steuern (Quelle: Statista)

## 4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die vorliegende Arbeit beschreibt und bewertet zusammenfassend das Konzept für einen Netzverbund zwischen dem WBV Osnabrück-Süd und dem Wasserwerk der Stadt Melle. Sie baut dabei auf den Ergebnissen von zwei vorangegangenen Arbeitsteilen auf, bei denen zunächst die Möglichkeiten einer Wasserausspeisung aus dem Startnetz des WBV Osnabrück-Süd [1] und entsprechend die Möglichkeiten einer Wasserübernahme in das Wasserversorgungssystem der Stadt Melle genauer untersucht wurden.

Um zukünftig Wasser vom Wasserwerk Glandorf in das Versorgungssystem der Stadt Melle zu fördern, sieht das Konzept eine Verbindung zwischen dem Hochbehälter (HB) Johannislaube und dem zentralen Versorgungsraum (VR) der Stadt Melle mit dem dortigen HB Ottoshöhe vor (vgl. *Abschnitt 2*).

Der Transport des Wassers bis zum HB Johannislaube soll über das bestehende Transportsystem „Ostschiene“ des WBV Osnabrück-Süd erfolgen. Die Untersuchungen im ersten Teil der Arbeit [1] haben gezeigt, dass ein zusätzlicher Wassertransport Richtung Melle von bis zu 650 Tsd. cbm pro Jahr über die Ostschiene grundsätzlich möglich ist. Für den zusätzlichen Wassertransport muss die Pumpgruppe Glandorf-Bad Laer in jedem Fall um eine Pumpe erweitert werden, so dass ein regulärer dreifacher Pumpbetrieb ermöglicht wird. Bei größeren Transportmengen Richtung Melle von mehr als 500 Tsd. cbm pro Jahr, ist auch die Pumpgruppe PW-Erpen-Johannislaube durch den Einbau von leistungsfähigeren Pumpen zu vergrößern (vgl. *Abschnitt 2.1*).

Der Transport des Wassers vom HB Johannislaube in den VR Melle und den HB Ottoshöhe soll im freien Gefälle über neu zu bauende Verbindungsleitungen erfolgen. Im zweiten Teil der Arbeit [2] wurden für die Wasserübernahme ausgehend vom HB Johannislaube zwei Variantengruppen mit verschiedenen Ausbaustufen entwickelt: *Variantengruppe A* – eine indirekte Wasserübernahme in den VR Melle über einer Zwischeneinspeisung in den HB Wellingholzhausen und *Variantengruppe B* – eine direkte Wasserübernahme vom HB Johannislaube in den VR Melle (vgl. *Abschnitt 2.2*).

Die *Variantengruppe A* wurde unter technischen und wirtschaftlichen Kriterien als Vorzugsvariante ermittelt: Sie ermöglicht eine erste, im Vergleich kostengünstigste, Ausbaustufe für eine Wasserübernahme von ca. 320 Tsd. cbm pro Jahr. Danach kann sie für größere Übernahmemengen von bis zu 650 Tsd. cbm pro Jahr ausgebaut werden. Weiterhin bietet diese Variantengruppe Optionen für eine Energierückgewinnung und eine gleichmäßigere Mischung der Wässer am und im HB Wellingholzhausen (vgl. *Abschnitt 2.3* und *Abschnitt 2.4*).

Für die vorgeschlagenen Maßnahmen an den Pumpanlagen der Ostschiene und für den Bau und Anschluss der Verbindungsleitungen der *Variantengruppe A* wurde ein erster Kostenrahmen ermittelt: Bei einem Ausbau des Netzverbundes für Wasserlieferungen von bis zu 320 Tsd. cbm pro Jahr ist mit einem Projekt-Kostenrahmen von rd. 3,9 Mio. EUR (netto) und

derzeitigen jährlichen Energiekosten von rd. 45 Tsd. EUR (brutto) zu rechnen. Bei einem weiteren Ausbau des Netzverbundes für Wasserlieferungen von bis zu 650 Tsd. cbm pro Jahr erhöhen sich die Projektkosten auf rd. 6,2 Mio. EUR (netto) und die derzeitigen jährlichen Energiekosten auf rd. 95 Tsd. EUR (brutto) (vgl. *Abschnitt 3*).

### **Empfehlungen:**

- Das vorgeschlagene Verbindungskonzept bedarf größerer Investitionen für den Bau der notwendigen Verbindungsleitungen. Aufgrund der langen Abschreibungszeiträume und der zu erwartenden technischen Nutzungsdauer der Rohrleitungen muss für die Umsetzung des Konzeptes eine sichere und langfristige Planungsgrundlage geschaffen werden. Dies betrifft u.a. die Wasserrechte und Verträge mit Vorlieferanten seitens des WBV Osnabrück-Süd.
- Bei einer weiteren Planung sollte die Genehmigungsfähigkeit der vorgeschlagenen Trassen genauer zu überprüft werden. Die Verbindung vom HB Johannislaube zum HB Wellingholzhausen kann bei einem direkten Anschluss an den HB Johannislaube ggf. noch verkürzt werden – hier müssen die Natur- und Umweltschutzauflagen genauer geklärt werden.
- Im Rahmen einer weiteren Planung des Netzverbundes sollten auch die vorhandenen Behälterkapazitäten im Versorgungsgebiet Melle genauer untersucht werden. Der sanierungsbedürftige HB Wellingholzhausen sollte im Zuge des Netzverbundes vergrößert und neu aufgeteilt werden, um die Reservemenge im System zu erhöhen und eine gezielte Mischung von Wasser für den VR Melle zu ermöglichen. Weiterhin sollten die Möglichkeiten für den Einbau einer Energierückgewinnungsanlage am Standort Wellingholzhausen genauer geprüft werden.
- Der Netzverbund sollte zunächst mit kleinen Übergabemengen begonnen werden, im praktischen Betrieb kann die Kapazität der ersten Ausbaustufe dann genauer festgestellt werden, die berechneten 320 Tsd. cbm pro Jahr sind hier als Mindestwert zu verstehen.
- Die vorgeschlagenen Dimensionen der Verbindungsleitungen PE SDR 11 OD 315 sollten bei Übergabemengen, die langfristig deutlich unter 500 Tsd. cbm pro Jahr liegen entsprechend überplant und verkleinert werden.

Die CONSULAQUA Hamburg bedankt sich für die interessante und angenehme Zusammenarbeit mit dem Wasserbeschaffungsverband Osnabrück-Süd und den Wasserwerken der Stadt Melle.

Bei Rückfragen zu diesem Konzept stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Hamburg den 31.01.2022



Dipl.-Ing. Kirstin Leverenz MSc.  
Bereichsleiterin Wasser & Abwasser

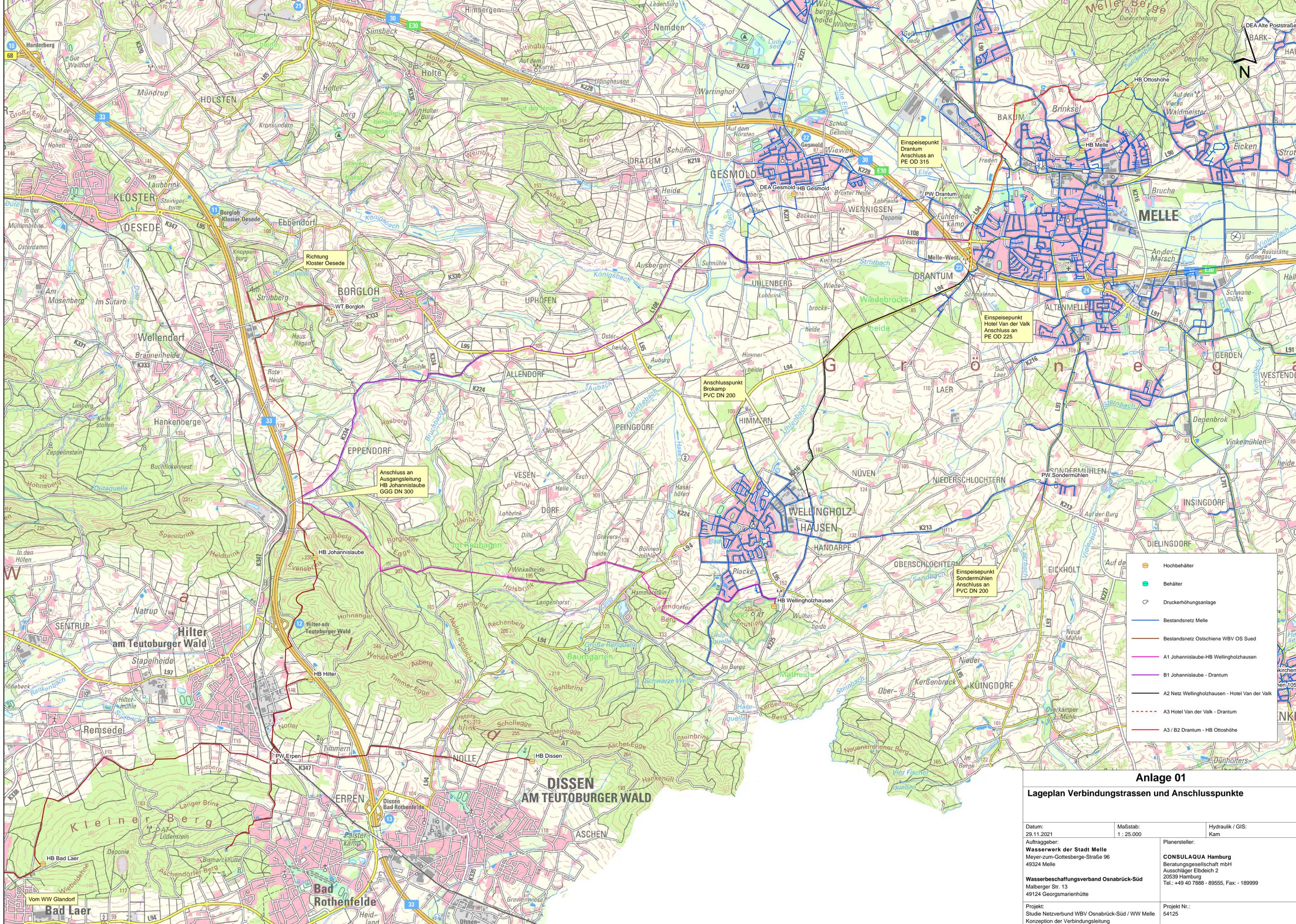


Dipl.-Ing. Andreas Kamphues  
Projektleiter

## 5 Quellen und Referenzen

- [1] CONSULAQUA Hamburg, „Machbarkeitsstudie Netzverbund WBV Osnabrück-Süd / WW der Stadt Melle - Teil 1: Konzeption Startnetz Ergebnisbericht,“ Hamburg, 2021.
- [2] CONSULAQUA Hamburg, „Machbarkeitsstudie Netzverbund WBV Osnabrück-Süd / WW der Stadt Melle - Teil 2: Konzeption Zielnetz Ergebnisbericht,“ Hamburg, 2021.
- [3] Landkreis Osnabrück, „Rahmenentwurf zur Sicherung der Trinkwasserversorgung durch Notverbund in der Region Osnabrück (Landkreis und Stadt Osnabrück),“ Osnabrück, 2001.

# Anlagen



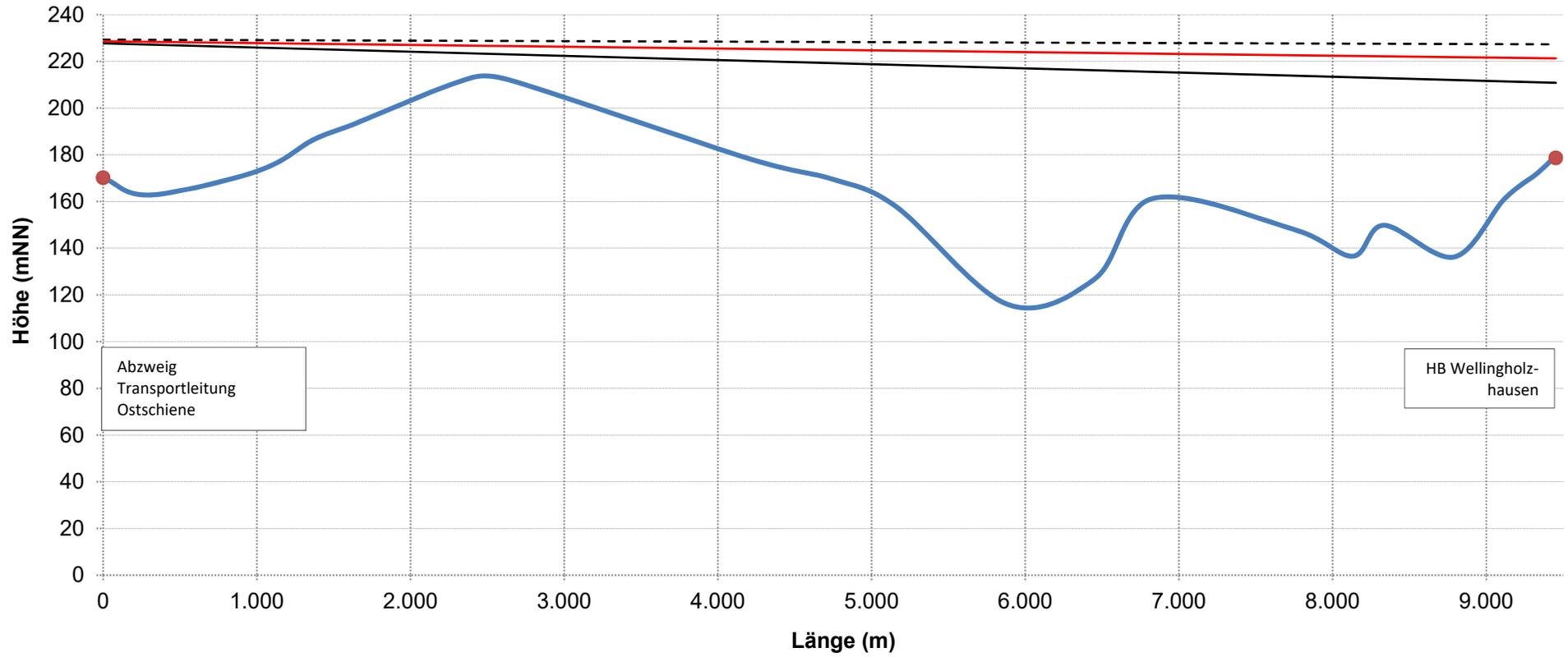
- Hochbehälter
- Behälter
- ⊕ Druckerhöhungsanlage
- Bestandsnetz Melle
- Bestandsnetz Ostschiene WBV OS Sued
- A1 Johannislaube-HB Wellingholzhausen
- B1 Johannislaube - Drantum
- A2 Netz Wellingholzhausen - Hotel Van der Valk
- - - A3 Hotel Van der Valk - Drantum
- A3 / B2 Drantum - HB Ottoshöhe

<b>Anlage 01</b>		
<b>Lageplan Verbindungstrassen und Anschlusspunkte</b>		
Datum: 29.11.2021	Maßstab: 1 : 25.000	Hydraulik / GIS: Kam
Auftraggeber: <b>Wasserwerk der Stadt Melle</b> Meyer-zum-Gottesberge-Straße 96 49324 Melle	Planersteller: <b>CONSULQUA Hamburg</b> Beratungsgesellschaft mbH Ausschläger Elbdeich 2 20539 Hamburg Tel.: +49 40 7888 - 89555, Fax: - 189999	
Wasserbeschaffungsverband Osnabrück-Süd Malberger Str. 13 49124 Georgsmarienhütte		Projekt Nr.: 54125
Projekt: Studie Netzverbund WBV Osnabrück-Süd / WW Melle Konzeption der Verbindungsleitung		

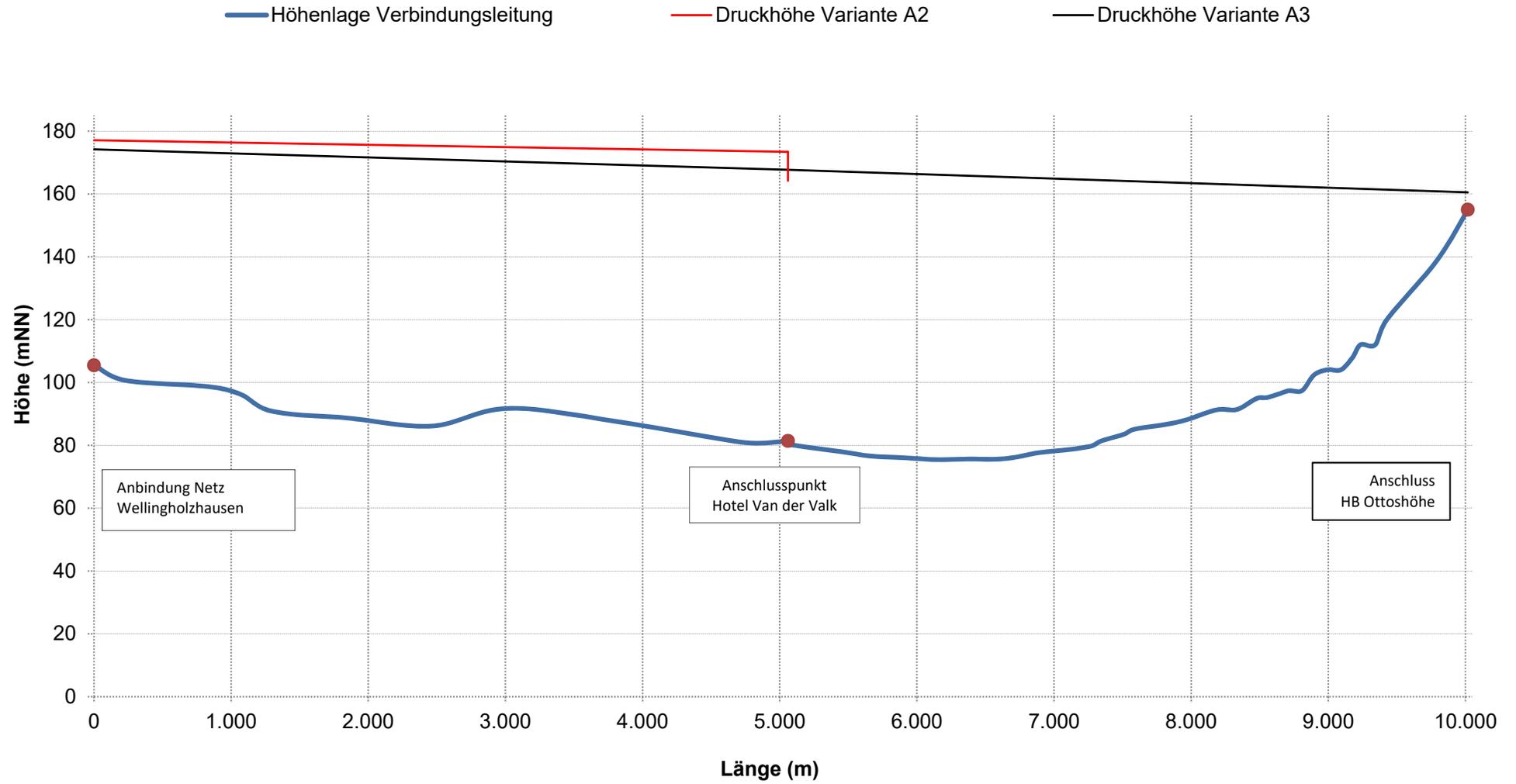
## **Anlage 02: Längsschnitte der Verbindungsleitungen**

# Längsschnitt Rohabschnitt A1: Johannislaube - HB Wellingholzhausen

Höhenlage Verbindungsleitung    - - - - Druckhöhe Variante A1    - - - - Druckhöhe Variante A2    - - - - Druckhöhe Variante A3

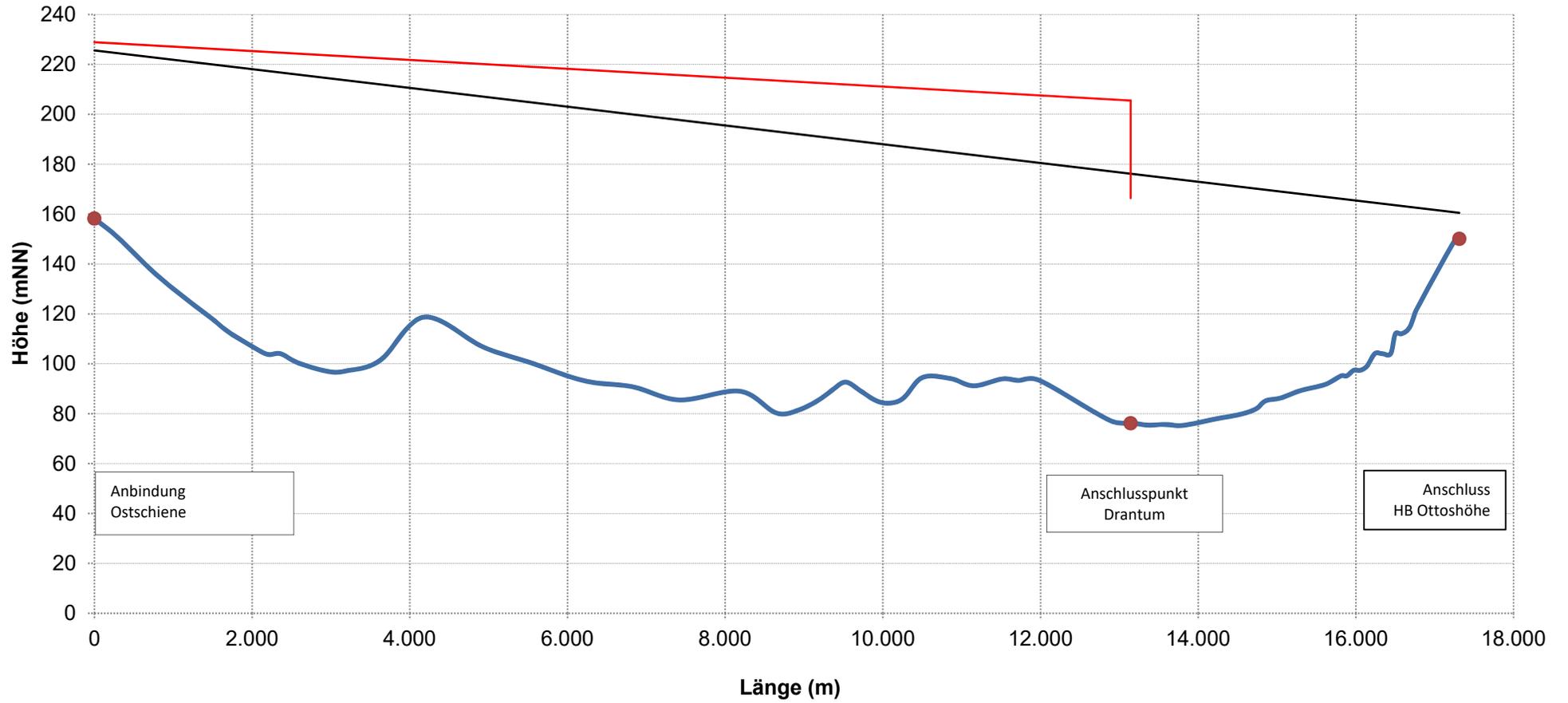


# Längsschnitt Rohrabschnitte A2 bis A3: Wellingholzhausen - Hotel Van der Valk - HB Ottoshöhe



# Längsschnitt Rohrabschnitte B1 bis B2: Johannislaube - Drantum - HB Ottoshöhe

Höhenlage Verbindungsleitung      Druckhöhe Variante B1      Druckhöhe Variante B2



## **Anlage 03: Kostenrahmen**

## Kostenrahmen Leitungsabschnitt A1 Johannislaube - HB Wellingholzhausen

Länge der Leitungstrasse	9.449 m
Anteil der Oberflächen aus Mutterboden	10 %
Anteil der Oberflächen aus befestigten Forstwegen	46 %
Anteil der Oberflächen aus Betonsteinpflaster	0 %
Anteil der Oberflächen aus Asphalt	40 %
Anteil HDD Spülbohrverfahren (grabenlos)	4 %
Anteil Handschachtung	150 m <sup>3</sup>
Anteil Verkehrssicherung	3.000 m
Anzahl der Be- und Entlüftungspunkte	3 Stck.
Anzahl der Hydranten	12 Stck.
Anzahl der Streckenschieber	10 Stck.
Anzahl der kreuzenden Leitungen	10 Stck.
Parallele Fremdleitungen	500 m

Position	Bezeichnung	Einheit	Einheitspreis (EUR)	Menge	Gesamtpreis (EUR)
<b>1.0</b>	<b>Baustelleneinrichtung und Verkehrssicherung</b>				
1.1	Baustelle einrichten	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.2	Baustelle vorhalten umsetzen	500 m	3.000,00	19	57.000,00
1.3	Baustelle räumen	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.4	Verkehrssicherung	m	3,50	3.000	10.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>74.500,00</b>
<b>2.0</b>	<b>Oberflächen und Erdarbeiten:</b>				
2.1	Mutterboden aufnehmen und wiederherstellen	m	12,00	945	11.338,80
2.2	Forstweg aufnehmen und wiederherstellen	m	25,00	4.347	108.663,50
2.3	Betonsteinpflaster aufnehmen und wiederherstellen	m	62,00	0	0,00
2.4	Asphaltflächen aufbrechen und wiederherstellen	m	124,00	3.780	468.670,40
2.5	Rohrgraben herstellen und absichern, Sandbettung herstellen, Rohrgraben verfüllen	m	120,00	9.449	1.133.880,00
2.6	Zulage Handschachtung / Saugbagger	m <sup>3</sup>	95,00	150	14.250,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>1.736.802,70</b>
<b>3.0</b>	<b>Leitungsbauarbeiten</b>				
3.1	Rohrlieferung PE-RC SDR 11 OD 315	m	78,00	9.449	737.022,00
3.2	Rohrverbindung	Stck.	130,00	787	102.310,00
3.3	Rohrverlegung	m	14,00	9.449	132.286,00
3.4	Dichtheitsprüfung	m	2,10	9.449	19.842,90
3.5	Trassenwarnband	m	0,25	9.449	2.362,25
3.6	Zulage kreuzende Leitungen	Stck.	40,00	10	400,00
3.7	Zulage sichern von Fremdleitungen	m	12,00	500	6.000,00
3.8	Anbindung an Bestandsleitung GGG DN 300	psch.	10.000,00	1	10.000,00

			<b>Zwischensumme:</b>	<b>1.010.223,15</b>
<b>4.0</b>	<b>Grabenlose Rohrverlegung im HDD Spülbohrverfahren</b>			
4.1	Einrichten der Spülbohrung, Erd- und Oberflächenarbeiten	Stck.	2.500,00	1 2.500,00
4.2	Rohrlieferung PE-SLM SDR 11 OD 315	m	116,00	378 43.843,36
4.3	Rohrverbindung	Stck.	143,00	31 4.433,00
4.4	Rohrverlegung	m	155,00	378 58.583,80
4.5	Dichtheitsprüfung	m	4,50	378 1.700,82
			<b>Zwischensumme:</b>	<b>111.060,98</b>
<b>5.0</b>	<b>Armaturen und Einbauteile</b>			
5.1	Unterflurhydrant inkl. Anbauteile und Straßenkappe	Stck.	1.200,00	12 14.400,00
5.2	Be- und Entlüftungsventil inkl. Anbauteile und Kompaktschacht	Stck.	3.200,00	3 9.600,00
5.3	Streckenschieber inkl. Anbauteile, Schiebergestänge und Straßenkappe	Stck.	1.500,00	10 15.000,00
5.4	Hinweisschilder Armaturen, Hydranten	Stck.	100,00	25 2.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>	<b>41.500,00</b>
<b>6.0</b>	<b>Anschluss an Behälter</b>			
6.1	Wanddurchführung DN 250	Stck.	600,00	1 600,00
6.2	Mengenmessung MID DN 200	Stck.	2.500,00	1 2.500,00
6.3	Druckmessung	Stck.	1.500,00	1 1.500,00
6.4	Regelklappe DN 200 elektr. Antrieb	Stck.	3.500,00	1 3.500,00
6.5	Verohrung Edelstahl inkl. Pass und Formstücke, Halterungen	psch.	10.000,00	1 10.000,00
6.6	Elektrischer Anschluss	psch.	1.500,00	1 1.500,00
6.7	Anschluss Leitsystem	psch.	1.500,00	1 1.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>	<b>21.100,00</b>
<hr/>				
	<b>Gesamt Netto-Baukosten</b>			<b>2.995.187,00</b>
	Planungskosten (Ansatz 15 %)			449.278,05
	Projektnebenkosten und Unvorhersehbares (Ansatz 10%)			299.518,70
	<b><u>Netto Kostenrahmen (zzgl. MwSt.)</u></b>			<b><u>3.743.983,75</u></b>

## Kostenrahmen Leitungsabschnitt A2 Netz Wellingholzhausen - Hotel Van der Valk

Länge der Leitungstrasse	5.060 m
Anteil der Oberflächen aus Mutterboden	25 %
Anteil der Oberflächen aus befestigten Forstwegen	0 %
Anteil der Oberflächen aus Betonsteinpflaster	10 %
Anteil der Oberflächen aus Asphalt	60 %
Anteil HDD Spülbohrverfahren (grabenlos)	5 %
Anteil Handschachtung	150 m <sup>3</sup>
Anteil Verkehrssicherung	4.000 m
Anzahl der Be- und Entlüftungspunkte	1 Stck.
Anzahl der Hydranten	10 Stck.
Anzahl der Streckenschieber	8 Stck.
Anzahl der kreuzenden Leitungen	20 Stck.
Parallele Fremdleitungen	500 m

Position	Bezeichnung	Einheit	Einheitspreis (EUR)	Menge	Gesamtpreis (EUR)
<b>1.0</b>	<b>Baustelleneinrichtung und Verkehrssicherung</b>				
1.1	Baustelle einrichten	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.2	Baustelle vorhalten umsetzen	500 m	3.000,00	10	30.000,00
1.3	Baustelle räumen	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.4	Verkehrssicherung	m	3,50	4.000	14.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>51.000,00</b>
<b>2.0</b>	<b>Oberflächen und Erdarbeiten:</b>				
2.1	Mutterboden aufnehmen und wiederherstellen	m	12,00	1.265	15.180,00
2.2	Forstweg aufnehmen und wiederherstellen	m	25,00	0	0,00
2.3	Betonsteinpflaster aufnehmen und wiederherstellen	m	62,00	506	31.372,00
2.4	Asphaltflächen aufbrechen und wiederherstellen	m	124,00	3.036	376.464,00
2.5	Rohrgraben herstellen und absichern, Sandbettung herstellen, Rohrgraben verfüllen	m	120,00	5.060	607.200,00
2.6	Zulage Handschachtung / Saugbagger	m <sup>3</sup>	95,00	150	14.250,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>1.044.466,00</b>
<b>3.0</b>	<b>Leitungsbauarbeiten</b>				
3.1	Rohrlieferung PE-RC SDR 11 OD 315	m	78,00	5.060	394.680,00
3.2	Rohrverbindung	Stck.	130,00	422	54.860,00
3.3	Rohrverlegung	m	14,00	5.060	70.840,00
3.4	Dichtheitsprüfung	m	2,10	5.060	10.626,00
3.5	Trassenwarnband	m	0,25	5.060	1.265,00
3.6	Zulage kreuzende Leitungen	Stck.	40,00	20	800,00
3.7	Zulage sichern von Fremdleitungen	m	12,00	500	6.000,00
3.8	Anbindung an Bestandsleitung PVC DN 200	psch.	6.000,00	1	6.000,00

			<b>Zwischensumme:</b>	<b>545.071,00</b>
<b>4.0</b>	<b>Grabenlose Rohrverlegung im HDD Spülbohrverfahren</b>			
4.1	Einrichten der Spülbohrung, Erd- und Oberflächenarbeiten	Stck.	2.500,00	1 2.500,00
4.2	Rohrlieferung PE-SLM SDR 11 OD 315	m	116,00	253 29.348,00
4.3	Rohrverbindung	Stck.	143,00	21 3.003,00
4.4	Rohrverlegung	m	155,00	253 39.215,00
4.5	Dichtheitsprüfung	m	4,50	253 1.138,50
			<b>Zwischensumme:</b>	<b>75.204,50</b>
<b>5.0</b>	<b>Armaturen und Einbauteile</b>			
5.1	Unterflurhydrant inkl. Anbauteile und Straßenkappe	Stck.	1.200,00	10 12.000,00
5.2	Be- und Entlüftungsventil inkl. Anbauteile und Kompaktschacht	Stck.	3.200,00	1 3.200,00
5.3	Streckenschieber inkl. Anbauteile, Schiebergestänge und Straßenkappe	Stck.	1.500,00	8 12.000,00
5.4	Hinweisschilder Armaturen, Hydranten	Stck.	100,00	19 1.900,00
			<b>Zwischensumme:</b>	<b>29.100,00</b>
<b>6.0</b>	<b>Anschlusschacht mit Druckminderer</b>			
6.1	Schachtbauwerk inkl. Edelstahl Schachtabdeckung, Einstiegshilfe	Stck.	5.000,00	1 5.000,00
6.2	Schieber DN 100 mit Handrad	Stck.	170,00	2 340,00
6.3	Schmutzfänger DN 100 Edelstahl	Stck.	420,00	1 420,00
6.4	Druckminderarmatur, eigenmediumgesteuert	Stck.	3.500,00	1 3.500,00
6.5	Formteile und Passstücke Edelstahl	psch.	5.000,00	1 5.000,00
6.6	Rohrstützen Edelstahl	Stck.	150,00	3 450,00
			<b>Zwischensumme:</b>	<b>14.710,00</b>
<hr/>				
	<b>Gesamt Netto-Baukosten</b>			<b>1.759.552,00</b>
	Planungskosten (Ansatz 15 %)			263.932,80
	Projektnebenkosten und Unvorhersehbares (Ansatz 10%)			175.955,20
	<b><u>Netto Kostenrahmen (zzgl. MwSt.)</u></b>			<b><u>2.199.440,00</u></b>

## Kostenrahmen Leitungsabschnitt A3 Hotel Van der Valk - HB Ottoshöhe

Länge der Leitungstrasse	4.957 m
Anteil der Oberflächen aus Mutterboden	10 %
Anteil der Oberflächen aus befestigten Forstwegen	0 %
Anteil der Oberflächen aus Betonsteinpflaster	10 %
Anteil der Oberflächen aus Asphalt	65 %
Anteil HDD Spülbohrverfahren (grabenlos)	15 %
Anteil Handschachtung	100 m <sup>3</sup>
Anteil Verkehrssicherung	3.500 m
Anzahl der Be- und Entlüftungspunkte	0 Stck.
Anzahl der Hydranten	10 Stck.
Anzahl der Streckenschieber	8 Stck.
Anzahl der kreuzenden Leitungen	20 Stck.
Parallele Fremdleitungen	500 m

Position	Bezeichnung	Einheit	Einheitspreis (EUR)	Menge	Gesamtpreis (EUR)
<b>1.0</b>	<b>Baustelleneinrichtung und Verkehrssicherung</b>				
1.1	Baustelle einrichten	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.2	Baustelle vorhalten umsetzen	500 m	3.000,00	10	30.000,00
1.3	Baustelle räumen	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.4	Verkehrssicherung	m	3,50	3.500	12.250,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>49.250,00</b>
<b>2.0</b>	<b>Oberflächen und Erdarbeiten:</b>				
2.1	Mutterboden aufnehmen und wiederherstellen	m	12,00	496	5.948,40
2.2	Forstweg aufnehmen und wiederherstellen	m	25,00	0	0,00
2.3	Betonsteinpflaster aufnehmen und wiederherstellen	m	62,00	496	30.733,40
2.4	Asphaltflächen aufbrechen und wiederherstellen	m	124,00	3.222	399.534,20
2.5	Rohrgraben herstellen und absichern, Sandbettung herstellen, Rohrgraben verfüllen	m	120,00	4.957	594.840,00
2.6	Zulage Handschachtung / Saugbagger	m <sup>3</sup>	95,00	100	9.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>1.040.556,00</b>
<b>3.0</b>	<b>Leitungsbauarbeiten</b>				
3.1	Rohrlieferung PE-RC SDR 11 OD 315	m	78,00	4.957	386.646,00
3.2	Rohrverbindung	Stck.	130,00	413	53.690,00
3.3	Rohrverlegung	m	14,00	4.957	69.398,00
3.4	Dichtheitsprüfung	m	2,10	4.957	10.409,70
3.5	Trassenwarnband	m	0,25	4.957	1.239,25
3.6	Zulage kreuzende Leitungen	Stck.	40,00	20	800,00
3.7	Zulage sichern von Fremdleitungen	m	12,00	500	6.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>528.182,95</b>

<b>4.0</b>	<b>Grabenlose Rohrverlegung im HDD Spülbohrverfahren</b>				
4.1	Einrichten der Spülbohrung, Erd- und Oberflächenarbeiten	Stck.	2.500,00	2	5.000,00
4.2	Rohrlieferung PE-SLM SDR 11 OD 315	m	116,00	744	86.251,80
4.3	Rohrverbindung	Stck.	143,00	62	8.866,00
4.4	Rohrverlegung	m	155,00	744	115.250,25
4.5	Dichtheitsprüfung	m	4,50	744	3.345,98
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>218.714,03</b>
<b>5.0</b>	<b>Armaturen und Einbauteile</b>				
5.1	Unterflurhydrant inkl. Anbauteile und Straßenkappe	Stck.	1.200,00	10	12.000,00
5.2	Be- und Entlüftungsventil inkl. Anbauteile und Kompaktschacht	Stck.	3.200,00	0	0,00
5.3	Streckenschieber inkl. Anbauteile, Schiebergestänge und Straßenkappe	Stck.	1.500,00	8	12.000,00
5.4	Hinweisschilder Armaturen, Hydranten	Stck.	100,00	18	1.800,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>25.800,00</b>
<b>6.0</b>	<b>Anschluss an Behälter</b>				
6.1	Wanddurchführung DN 250	Stck.	600,00	1	600,00
6.2	Mengenmessung MID DN 200	Stck.	2.500,00	1	2.500,00
6.3	Druckmessung	Stck.	1.500,00	1	1.500,00
6.4	Regelklappe DN 200 elektr. Antrieb	Stck.	3.500,00	1	3.500,00
6.5	Verohrung Edelstahl inkl. Pass und Formstücke, Halterungen	psch.	10.000,00	1	10.000,00
6.6	Elektrischer Anschluss	psch.	1.500,00	1	1.500,00
6.7	Anschluss Leitsystem	psch.	1.500,00	1	1.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>21.100,00</b>
					<hr/>
	<b>Gesamt Netto-Baukosten</b>				<b>1.883.603,00</b>
	Planungskosten (Ansatz 15 %)				282.540,45
	Projektnebenkosten und Unvorhersehbares (Ansatz 10%)				188.360,30
	<b><u>Netto Kostenrahmen (zzgl. MwSt.)</u></b>				<b><u>2.354.503,75</u></b>

## Kostenrahmen Ausbau Pumpanlage Glandorf Pumpengruppe Richtung Bad Laer

Position	Bezeichnung	Einheit	Einheitspreis (EUR)	Menge	Gesamtpreis (EUR)
<b>1.0</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>				
1.1	Baustelle einrichten	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.2	Baustelle räumen	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.3	Technische Dokumentation	psch.	1.500,00	1	1.500,00
1.4	Inbetriebnahme	psch.	1.500,00	1	1.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>10.000,00</b>
<b>2.0</b>	<b>Anlagentechnik</b>				
2.1	Pumpaggregat inkl. Lieferung, Montage und Feinausrichtung	Stck.	30.000,00	1	30.000,00
2.2	Verrohrung inkl. Armaturen	psch.	20.000,00	1	20.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>50.000,00</b>
<b>3.0</b>	<b>EMSR Technik</b>				
3.1	Leitungen und Leitungswege	psch.	3.000,00	1	3.000,00
3.2	Schalttechnik, Messtechnik, Weichanlauf, Absicherung	psch.	12.000,00	1	12.000,00
3.3	Software, Programmierung und Visualisierung	psch.	5.000,00	1	5.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>20.000,00</b>
<b>4.0</b>	<b>Bautechnik</b>				
4.1	Zusätzliches Pumpenfundament	psch.	10.000,00	1	10.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>10.000,00</b>
			<b>Gesamt Netto-Baukosten</b>		<b>90.000,00</b>
			Planungskosten (Ansatz 15 %)		13.500,00
			Projektnebenkosten und Unvorhersehbares (Ansatz 10%)		9.000,00
			<b><u>Netto Kostenrahmen (zzgl. MwSt.)</u></b>		<b><u>112.500,00</u></b>

**Kostenrahmen Ausbau / Ertüchtigung Pumpanlage Erpen  
Pumpengruppe Richtung HB Johannislaube**

Position	Bezeichnung	Einheit	Einheitspreis (EUR)	Menge	Gesamtpreis (EUR)
<b>1.0</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>				
1.1	Baustelle einrichten	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.2	Baustelle räumen	psch.	3.500,00	1	3.500,00
1.3	Technische Dokumentation	psch.	1.500,00	1	1.500,00
1.4	Inbetriebnahme	psch.	1.500,00	1	1.500,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>10.000,00</b>
<b>2.0</b>	<b>Anlagentechnik</b>				
2.1	Pumpaggregat inkl. Lieferung, Montage und Feinausrichtung	Stck.	30.000,00	2	60.000,00
2.2	Verrohrung inkl. Armaturen	psch.	20.000,00	1	20.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>80.000,00</b>
<b>3.0</b>	<b>EMSR Technik</b>				
3.1	Leitungen und Leitungswege	psch.	6.000,00	1	6.000,00
3.2	Schalttechnik, Messtechnik, Weichanlauf, Absicherung	psch.	24.000,00	1	24.000,00
3.3	Software, Programmierung und Visualisierung	psch.	5.000,00	1	5.000,00
			<b>Zwischensumme:</b>		<b>35.000,00</b>
			<b>Gesamt Netto-Baukosten</b>		<b>125.000,00</b>
			Planungskosten (Ansatz 15 %)		18.750,00
			Projektnebenkosten und Unvorhersehbares (Ansatz 10%)		12.500,00
			<b><u>Netto Kostenrahmen (zzgl. MwSt.)</u></b>		<b><u>156.250,00</u></b>

## Zusammenfassung Kostenrahmen

Position	Bezeichnung	Netto- Kostenrahmen (EUR)*
1	Rohrleitung Abschnitt A1 Johannislaube - HB Wellingholzhausen	3.744.000
2	Ausbau Pumpanlage Glandorf (Pumpgruppe Bad Laer)	113.000
	<b>Summe Netzverbund bis 320 Tsd. cbm pro Jahr</b>	<b>3.857.000</b>
3	Rohrleitung Abschnitt A2 Netz Wellingholzhausen - Hotel Van Der Valk	2.199.000
4	Ausbau und Ertüchtigung Pumpanlage Erpen (Pumpgruppe Johannislaube)	156.000
	<b>Summe Netzverbund bis 650 Tsd. cbm pro Jahr</b>	<b>6.212.000</b>
5	OPTIONAL Rohrleitung Abschnitt A3 Hotel Van der Valk - HB Ottoshöhe	2.355.000

\*auf Tsd. EUR gerundet