

I184.004 Modernisierung Anlagentechnik Klärwerk 2

Erneuerung Verdichter

Schwachlastbelegung

Objektplan

Erläuterungsbericht

1a. Sachverhalt

Die zweite biologische Reinigungsstufe (Schwachlastbelegung) im Klärwerk 2 der Stadt Nürnberg ist ein wesentlicher Bestandteil der Abwasserbehandlung.

Für die Erzeugung von Luft für die Schwachlastbelegung werden derzeit im Klärwerk 2 der Stadt Nürnberg 4 HV-Turbo-Verdichter und 1 AERZEN Drehkolbengebläse für die 3 Belegungsbecken (BB 1 bis 3) eingesetzt. Die insgesamt 5 Verdichter sind über eine Hauptsammelleitung (Druckleitung zu den Belegungsbecken) miteinander verbunden. Die Hauptlast der Lufterzeugung wird durch die 4 HV-Turbo-Verdichter gewährleistet. Das AERZEN Drehkolbengebläse ist als Notgebläse installiert.

Durch das Ingenieurbüro „john becker ingenieure“ wurde sowohl der technische und auch wirtschaftliche Aspekt der Verdichter untersucht.

1b. geplantes Vorhaben

Nach der Untersuchung der kompletten Verdichteranlage durch das Ingenieurbüro (Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Energieverbrauch, etc.) wurde ersichtlich, dass ein wirtschaftlicher Betrieb aufgrund der hohen Wartungs- und Reparaturkosten, sowie der Stromkosten nicht mehr rentabel ist.

Aufgrund des Baujahres 1988 ist ein Betrieb mit hohem Ausfallrisiko verbunden.

Deshalb wurde vom Ingenieurbüro „john becker ingenieure“ der Austausch aller 5 Aggregate vorgeschlagen. Das AERZEN Drehkolbengebläse soll dabei komplett entfernt werden und die 4 HV-Turbo-Verdichter durch 4 neue energieeffizientere Maschinen ersetzt werden.

Somit ergeben sich in Zukunft folgende Vorteile:

a) Senkung des Stromverbrauchs für die Schwachlastbelegung (**bezogen auf 4 Verdichter***):

- aktueller Stromverbrauch der Verdichter SLB KW 2: 3.648.540 kWh/a
- Stromverbrauch neue Verdichter*: 3.114.618 kWh/a
- erreichte Stromeinsparung (ca. 15 %): 533.922 kWh/a
- Strompreis: 0,35 EUR/kWh
- **jährliche Einsparung Stromkosten: 186.872,70 EUR/a**

b) Genauere Bedarfsabhängige Steuerung der Verdichter

c) sinkende Wartungs- und Instandhaltungskosten (**bezogen auf 15 Jahre Laufzeit**):

- Wartungs- und Instandhaltungsprogramm laut IPS-Programm: 305.545,05 EUR
- Wartungs- und Reparaturkosten für 4 neue Verdichter*: 150.000,00 EUR
- Einsparung: 155.545,05 EUR
- **jährliche Einsparung Wartung und Instandhaltung: 10.363,60 EUR/a**

**Die neuen HST30 Sulzer Turboverdichter im Klärwerk 1 der Stadt Nürnberg können als Referenzwert hergenommen werden, da hier ebenfalls HV-Turbo-Verdichter ausgetauscht wurden, und durch neue energieeffizientere Maschinen (HST30 Sulzer Turboverdichter) ersetzt wurden. Im Klärwerk 2 sind genau die gleichen Arbeiten geplant und ein Austausch von HV-Turbo-Verdichtern auf energieeffiziente Turboverdichter (Fabrikat Sulzer HST30) vorgesehen.*

I184.004 Modernisierung Anlagentechnik Klärwerk 2
Erneuerung Verdichter
Schwachlastbelegung

Objektplan

Folgende Planungsleistungen müssen noch erbracht werden:

- Rückbau und Demontearbeiten der alten Anlagen
- ggf. Anpassung des Fundaments inkl. Fliesenarbeiten
- Ausschreibung und Beschaffung von 4 neuen Verdichtern
- betriebsfertige Montage (inkl. Inbetriebnahme) der 4 neuen Verdichter
- Anpassung und Anschluss an die vorhandene Druckluftleitung für die neuen Verdichter
- Anpassung Lüftung für Anfahrentlastung der Verdichter (Verrohrung)

Da auch die Schalt- und Steueranlage genauso alt ist wie die installierten Verdichter, wird parallel zur Erneuerung der Verdichter auch ein kompletter Austausch der Schalt- und Steueranlage mit durchgeführt. Somit wird diese ebenfalls auf den neusten Stand der Technik gebracht, um einen reibungslosen Betrieb auch in Zukunft zu gewährleisten. Der elektrische Umbau der Schalt- und Steueranlage inkl. Verkabelung wird durch SUN/S-2/E betrachtet. Die Kosten sind im Objektplan enthalten.

2. Kosten

Die Gesamtkosten für die geplante Maßnahme umfassen für die Hauptgewerke folgende Kosten:

1.	Maschinentechnische Ausrüstung	1.250.000,00 Euro
	Elektrotechnische Ausrüstung	1.200.000,00 Euro
	Bautechnische Anpassung	200.000,00 Euro
	Prozessleittechnik	120.000,00 Euro
<hr/>		
	Baukosten – brutto (SUMME)	2.770.000,00 Euro
2.	Baunebenkosten (z. B. Objektplanung, Nebenkosten, etc.)	411.000,00 Euro
<hr/>		
	Brutto Gesamtkosten (SUMME)	3.181.000,00 Euro
3.	Eigenleistung (1.250 Std. x 120 Euro/Std.)	150.000,00 Euro
<hr/>		
	Gesamtsumme	3.331.000,00 Euro

**I184.004 Modernisierung Anlagentechnik Klärwerk 2
Erneuerung Verdichter
Schwachlastbelebung**

Objektplan

3. Daten der Maßnahme:

Projektnummer:	I184.004
Planungszeitraum:	September 2022 bis Januar 2024
Geplante Bauzeit:	April 2024 bis Mai 2025
Kostenanschlagssumme:	3.331.000,00 Euro
Geplante Finanzierung:	(siehe nachfolgende Tabelle)

Jahr	Erwarteter Mittelbedarf
Vorjahre	0,00 Euro
2023	235.000,00 Euro
2024	1.990.000,00 Euro
2025	1.106.000,00 Euro
Gesamt	3.331.000,00 Euro

Personal- und Sachkosten	3.331.000,00 €		
Abschreibungsdauer	15	Jahre	
Abschreibung pro Jahr:	222.066,67 €/a		
kalkulatorische Zinsen auf 50 % der Gesamtkosten	4,50%	x	1.665.500,00 € = 74.947,50 €/a
Gesamt :	<u>297.014,17 €/a</u>		
<u>Gerundet :</u>	<u>297.100,00 €/a</u>		

*Für die neuen Verdichter wird mit einer Laufzeit von ca. 15 Jahren gerechnet. Daher beträgt die Abschreibungsdauer ebenfalls 15 Jahre.

Die künftig anfallenden Folgekosten betragen ca. 297.100,00 Euro/Jahr und werden im Rahmen des kostendeckenden Wirtschaftsplans der Stadtentwässerung und Umweltanalytik getragen.

**I184.004 Modernisierung Anlagentechnik Klärwerk 2
Erneuerung Verdichter
Schwachlastbelegung**

Objektplan

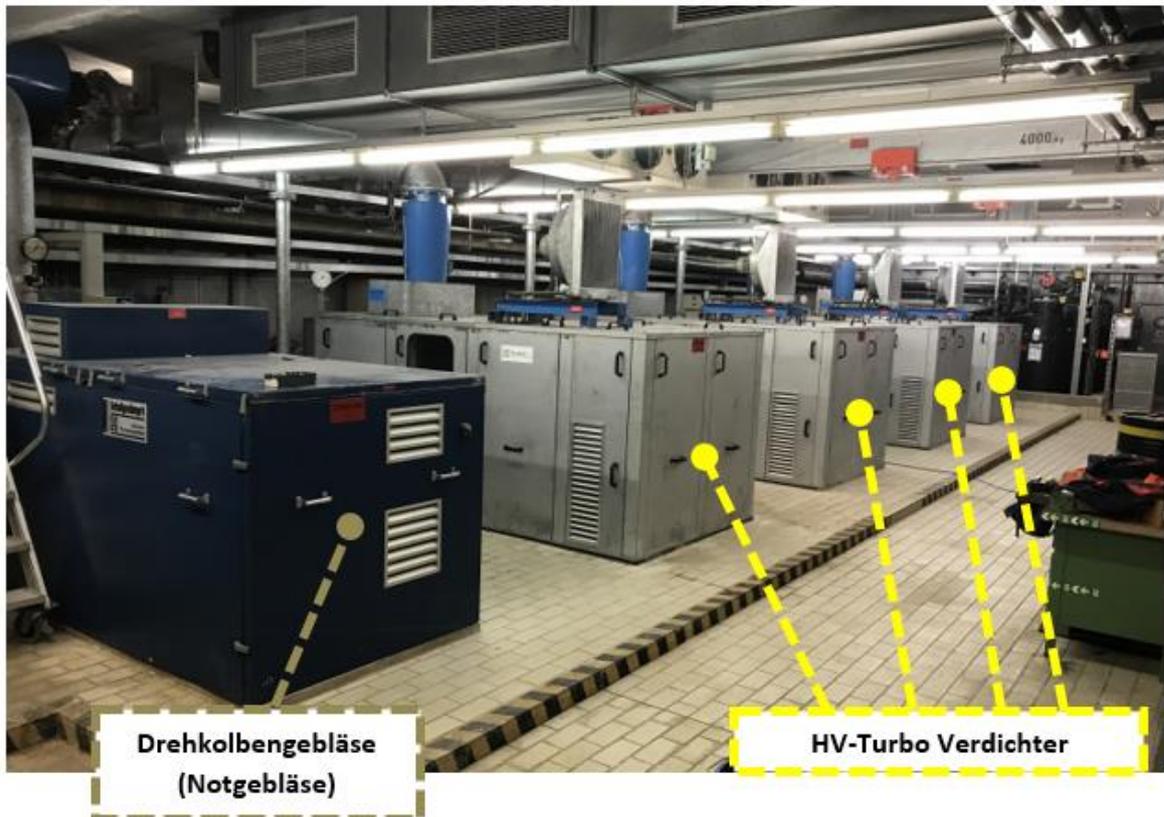
4. Kostenzusammenstellung

Die Kostenzusammenstellung ergibt sich wie folgt und wurde im Projektmodul angelegt:

Auftrags- nummer	Beschreibung	Menge	Einh. Preis [EUR]	Gesamtpreis [EUR]
ATI-005470	Eigenleistung	1.250	120	150.000,00
ATI-005471	Planung Maschinenteknik	1	191.000,00	191.000,00
ATI-005471	Planung Elektrotechnik	1	120.000,00	120.000,00
ATI-005472	Verdichter inkl. Rohrleitungen	4	312.500,00	1.250.000,00
ATI-005473	MCC-Schaltanlage	4	150.000,00	600.000,00
ATI-005473	Elektroverkabelung	4	150.000,00	600.000,00
ATI-005474	Prozessleittechnik	4	30.000,00	120.000,00
ATI-005475	Beton- und Stahlbetonarbeiten	4	50.000,00	200.000,00
ATI-005476	Sonstiges / Nebenkosten	1	100.000,00	100.000,00
	Objektplansumme			3.331.000,00

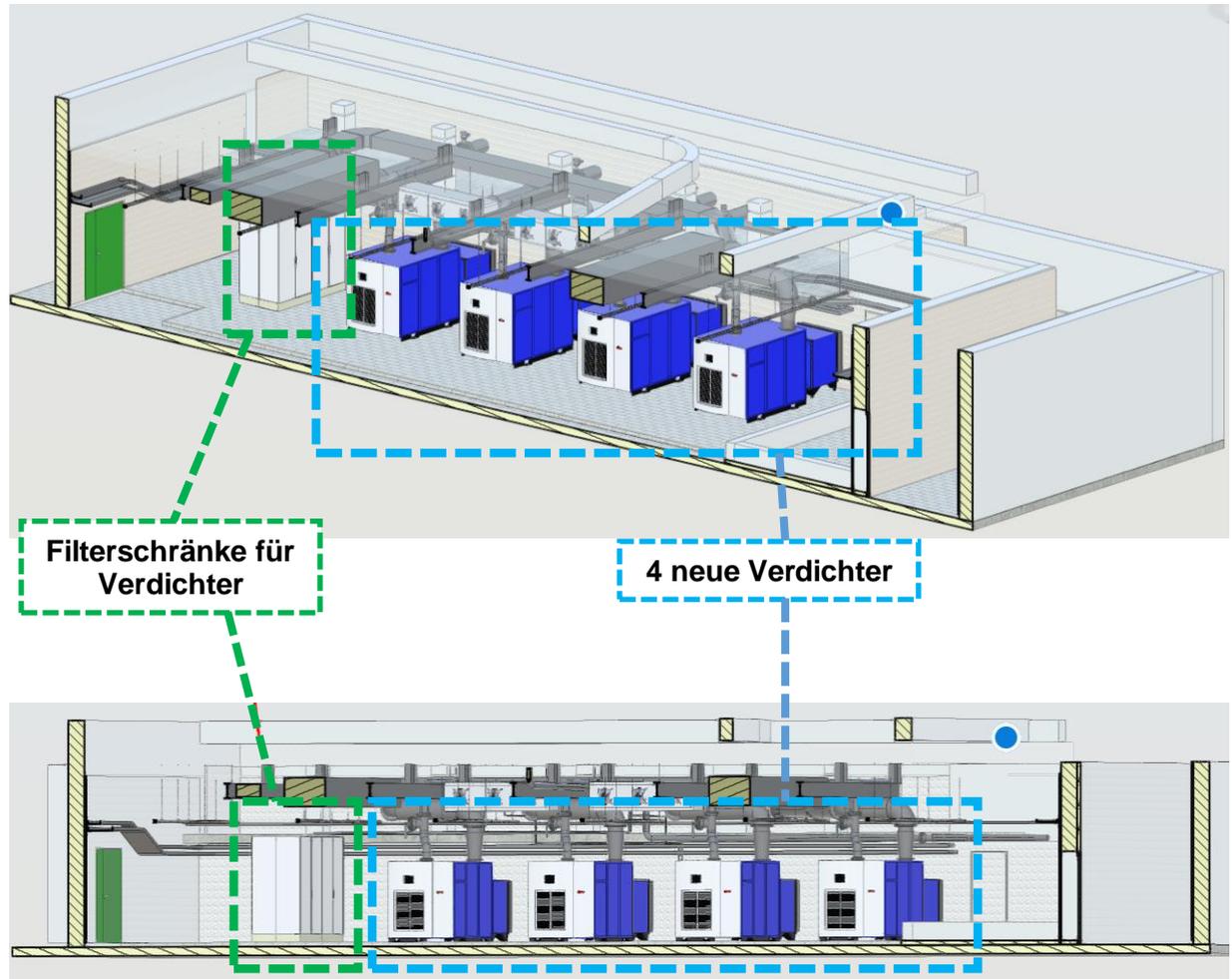
I184.004 Modernisierung Anlagentechnik Klärwerk 2
Erneuerung Verdichter
Schwachlastbelebungs

Objektplan



I184.004 Modernisierung Anlagentechnik Klärwerk 2
Erneuerung Verdichter
Schwachlastbelegung

Objektplan



6. Genehmigung

Der Objektplan mit der Objektplansumme von **3.331.000,00 Euro** wird zur Genehmigung vorgelegt.

Nürnberg, 17.05.2023
Stadtentwässerung und
Umweltanalytik Nürnberg
Abwasserreinigung
Maschinentechnik
i. A.

Raum
(3614)