Projektleiter: Peter Smirek
Abteilung: Abwasserreinigung SUN/S-2/P
Telefon: 5689

Projekt
I184.003
Neubau Abluftbehandlungsanlage KW2

1. Änderungsplan zum Objektplan für die Maßnahme

Neubau Abluftbehandlungsanlage KW2

Erläuterungsbericht

Sachverhalt und geplantes Vorgehen

1.1 Erfordernis Nachtragsobjektplan

Der direkte Objektplan (OP) für den Neubau der Abluftbehandlungsanlage Klärwerk 2 wurde vom Werkausschuss am 25.04.2024 mit einer Summe von 3.500.000,- EURO (brutto) beschlossen. Mit Fortschreibung der Planung bis zum Vorliegen der Submissionsergebnisse vom 14.04.2026 für Bau- und Anlagentechnik haben sich die Kosten der Maßnahme auf insgesamt 7.200.000,- EURO (brutto) erhöht. Um die Finanzierung der Maßnahme sicherzustellen, ist der vorliegende Nachtragsobjektplan (NOP) erforderlich.

1.2 Maßnahmenüberblick

Im Bereich des KW 2 wird eine neue Behandlungsanlage für die Abluft aus der mechanischen Reinigung (Einlaufhebewerk, Rechenanlage, Sandfang und Containeranlage) sowie einigen Räumen des Gebäudes U60 wie beispielsweise Sanitärräume, Pumpenraum Sandfang etc. in Außenaufstellung gebaut. Die Anlage erhält eine Zuwegung. Im Zuge der Maßnahme werden die Tropfkörpergruppe 2 (Q70) sowie der vorhandene Abluftwäscher und der Mauerwerkskamin abgerissen und fachgerecht entsorgt.

1.3. Veranlassung

Im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung des ehemaligen AEG-Geländes in Nürnberg wurde das B-Plan-Verfahren mit der Bezeichnung Nr. 4543 A „AEG-Nordareal" eingeleitet. Das B-Plangebiet liegt zwischen Muggenhofer Straße, südöstlich der Bahnlinie Nürnberg Ost-Großmarkt, südwestlich der Pegnitz und westlich der Kleingartenanlage Fuchsloch im Stadtteil Eberhardshof.

Bei Bebauungsplan-Verfahren ist für das Plangebiet sicherzustellen, dass die durch vorhandene Geruchsemittenten hervorgerufene Geruchsimmissionskonzentrationen die maßgeblichen Geruchsimmissionswerte der GIRL (Geruchsimmissions-Richtlinie) bzw. die Geruchstundenhäufigkeit von 12 % nicht überschreiten. Gemäß Ausbreitungsberechnung des Ingenieurbüros Rau, Heilbronn erfordert dies einen maximalen Geruchsmassenstrom der Reinluft von ca. 2.800 GE/s. Daraus ergibt sich mit dem vorhandenen Luftstrom von Q = 30.000 m³/h eine einzuhaltende Geruchskonzentration von 300 GE/m³. Diese Reinigungsleistung kann von dem, 1978 in Betrieb genommen, Abluftwäscher nicht geleistet werden. Daher ist eine neue leistungsfähige Abluftbehandlungsanlage erforderlich.

1.4 Vorgesehene Maßnahmen

Zwischenzeitlich wurden die 2 Tropfkörpern (D = 25 m, H= 6,70 m) abgerissen und fachgerecht entsorgt, um Platz für die neue Anlage zu schaffen. Der Abbruch muss in zwei Stufen erfolgen, da zunächst die neue Anlage betriebsbereit errichtet und angeschlossen sein muss, bevor die alte Anlage außer Betrieb genommen und rückgebaut werden kann.

Bei Voruntersuchungen und Versuchsbetrieb mit unterschiedlichen Anlagenformen, hat sich die Abluftreinigung mittels Fotooxidation als das optimale Verfahren durchgesetzt.

Bemessungsdaten und Randbedingungen der neuen Fotooxidationsanlage:
Durchsatzleistung der redundanten Ventilatoren (1+1) jeweils: 30.000 m³/h,
Rohluft: Geom. Mittelwert: 2.000 GE/m³ und gemessenes Maximun: 5.500 GE/m³
Abluft: < 300 GE/m³ (im gesamten Rohluftspektrum bis 5.500 GE/m³)
Erf. Wirkungsgrad bei Rohluft > 5.500 GE/m³: > 95%
Abluftkamin Höhe 25 m, Durchmesser 1,40 m
Durchmesser der Luftleitungen überwiegend DN 1200, teilweise DN 800

Die gesamte Anlage wird außen aufgestellt. Die elektrische Anschlussleistung ergibt sich zu ca. 90 kW. Im Rahmen des Projektes wird, ausgehend von der neuen NSHV im Abwasserfilter ein neuer Stromanschluss über das vorhandene Kabelleerohrsystem hergestellt. Die gesamte Anlage wird an die Leittechnik angeschlossen.

1.5 Kostenentwicklung und Mehrkosten

In Anlage 1 ist der Kostenvergleich zwischen direktem Objektplan und Nachtragsobjektplan dargestellt. Außerdem ist hier ein fiktiver OP aufgrund der Kostenberechnung, als Zwischenergebnis des Planungsbüros enthalten. Der Genauigkeitsgrad der Kostenermittlung nimmt hierbei von Stufe zu Stufe zu Die Kostenbasis für den genehmigten direkten Objektplan vom 25.4.2024 war eine SUN-eigene Schätzung, bevor ein Planungsbüro eingeschaltet wurde. Diese Schätzung wurde im Vorentwurf des Planungsbüros bestätigt. Der fiktive OP beruht auf der Kostenberechnung gemäß Bauentwurf des Planungsbüros vom 07.05.2025. Der Nachtragsobjektplan wurde auf Basis der Submissionsergebnisse für Bau- und Anlagentechnik vom 14.04.2026 aufgestellt.

Den Hauptanteil der Mehrkosten (ca. 90 %) macht die maschinentechnischen Ausrüstung aus. Diese umfassen im Wesentlichen die Fotooxidationsmodule, die Ventilatoren mit Schallhauben, die Rohrleitungen mit den motorisierten Absperrklappen und den Abluftschornstein. Alle Elemente bestehen im Wesentlichen aus Edelstahl. Die Mehrkosten resultieren einerseits aus den zu geringen Kostenansätzen des Planungsbüros, obwohl sich diese von Leistungsphase zu Leistungsphase gesteigert haben und der angespannten geopolitischen Lage mit ihren nicht kalkulierbaren Auswirkungen auf Energiepreise, Materialverfügbarkeiten und Lieferketten.

Die Kosten für die maschinentechnischen Arbeiten sind als angemessen zu werten, wie der folgende Vergleich zeigt:
Im Jahr 2022 wurde für das Klärwerk 1 eine Abluftbehandlungsanlage auf gleicher technischer Basis (Fotooxidation) mit einem Durchsatz von 6.000 m³/h für die Vergabesumme von ca.

2.200.000 Euro (brutto) vergeben. Das ergibt einen Faktor von ca. 4.780.000 / 2.200.000 Euro = 2,17. Geht man von einer jährlichen Preissteigerungsrate von 4% p.a. aus, so reduziert sich der Kosten-Vergleichsfaktor auf 1,85 (mit 2,15 / 1,04^4).

Bei dem Vergleich ist zu beachten, dass der Durchsatz der neuen Anlage mit 30.000 m³/h genau 5-mal höher ist. Dies führt natürlich nicht zu 5-mal größeren Luftleitungen. Anhand der erforderlichen Rohrdurchmesser mit Ihrer zugehörigen Länge ergibt sich der mittlere Rohrdurchmesser zu 515 mm bei KW1 und zu 1153 mm bei KW2. Da die Gesamtlängen mit 51 bzw. 52 m nahezu gleich sind und auch das Material identisch ist (Edelstahl V4A), ergibt sich ein Rohrmaterial-Faktor von mindestens (große Rohre haben größere Wandstärken als kleine Rohre, was hier nicht berücksichtigt ist) 1153/515 = 2,24 > 1,85.

Bei den Rohrstützen ergibt sich das Verhältnis der erf. Massen zu 5.242 kg / 2.940 kg = 1,78 also etwa 1,8.

Bei dem Abluftkamin ist das Verhältnis der erf. Durchmesser 1400 mm / 700 mm = 2,0 > 1,85 und das Verhältnis der Höhen 25 m / 10 m = 2,5 > 1,85.

Betrachtet man das Herzstück der Anlage, die Fotooxidationsmodule und die Ventilatoren im direkten Vergleich, so kann man auch hier feststellen, dass die Kosten im Rahmen liegen. Das Verhältnis der Kosten beträgt 620.000 Euro/ 335.000 Euro = 1,85. Inflationsbereinigt (4,0 % p.a.) ergibt sich 1,58. Bei der Anzahl der UV-Strahler ergibt sich 384 Stück / 240 Stück = 1,60. Bei der kW-Zahl aller UV-Strahler ergibt sich 12,7 kW/ 8,5 kW = 1,49. Bei der Aktivkohle ergibt sich 3.240 kg / 2.100 kg = 1,54.

Anhand dieser Betrachtung, die leider erst im Nachgang durchgeführt wurde, wird deutlich, dass die Kosten für die maschinentechnischen Arbeiten angemessen sind.

Damit ergibt sich für den Nachtragsobjektplan die nachfolgende Kostenübersicht.

1.6 Kosten Nachtragsobjektplan

1.	Eigenleistung alle betroffenen Abteilungen	500.000,- €
	Eigenleistung	**500.000,- €**
2.	Abbruch und Entsorgung	450.000,- €
	Bautechnische Arbeiten	460.000,- €
	Maschinentechnische Arbeiten	4.780.000,- €
	Elektrotechnische Arbeiten und MSR	120.000,- €
	Sonstiges	340.000,- €
	Baukosten	**6.150.000,- €**
3.	Planung, Abbruch und Entsorgung	40.000,- €
	Planung, Techn. Ausrüstung und Bautechnik, LP 1 – 9	410.000,- €
	Prüfung und Gutachten	40.000,- €
	Sonstiges	60.000,- €
	Baunebenkosten	**550.000,- €**
	Gesamtkosten (brutto)	**7.200.000,- €**

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

Zeilen-Nummer	Auftrags-Nummer	Bezeichnung	Kosten Brutto €
003.010		**Eigenleistung**	**500.000**
10.000	ATI-005488	Eigenleistung	500.000
003.020		**Planungsleistung**	**550.000**
10.000	ATI-005489	Planung Abbruch und Entsorgung	40.000
20.000	ATI-005489	Planung Techn. Ausrstg, IngBW,Verkehrsanl.	390.000
40.000	ATI-005489	Planung Elektrotechnik, MSR, Leittechnik	20.000
10.000	ATI-005900	Prüfung und Gutachten	40.000
10.000	ATI-005901	Sonstiges	60.000
003.030		**Bauleistung**	**6.150.000**
10.000	ATI-005894	Abbruch und Entsorgung BA 1	203.000
20.000	ATI-005894	Abbruch und Entsorgung BA 2	247.000
10.000	ATI-005895	Bautechnik Fundamente und Straßen	395.000
10.000	ATI-005896	Bautechnik Container, Dammbalken	65.000
10.000	ATI-005897	Fotooxidationsanl., Rohrleitg., Kamin, inter. ET	4.780.000
10.000	ATI-005898	Elektroinstallation, Stromanschluss	60.000
10.000	ATI-005899	MSR und Fernwirkanlagen	60.000
10.000	ATI-005902	Sonstiges	340.000
		SUMME	**7.200.000**

1.7 Daten der Maßnahme

Projektnummer:	I184.003
Planung Abluftbehandlung:	01/2024 – 04/2026
Bauzeit Abriss u. Entsorg. BA1:	07/2024 – 10/2024
Bauzeit Abluftbehandlung:	07/2026 – 06/2027
Bauzeit Abriss u. Entsorg. BA2:	07/2027 – 09/2027

1.8 Geplante Finanzierung

Die Finanzierung erfolgt vorbehaltlich der Mittelfreigabe aus dem aktuellen Wirtschaftsplan Ansatz I184.003. Zur Deckung der Mehrkosten wurde der Wirtschaftsplan 2026-2030 bereits fortgeschrieben.

Jahr	Erwarteter Mittelbedarf
Vorjahr(e)	605.000 €
2026	2.730.000 €
2027	3.865.000 €
Gesamt	**7.200.000 €**

Folgekosten/Abschreibung

Für die Berechnung der Abschreibung der Maßnahme wurden die Lebens- bzw. Abschreibungsdauern für Bautechnik (BT) mit 50 Jahren und für Maschinen-/Elektrotechnik (MT/ET) mit 15 Jahren angesetzt.

Die jährlichen kalkulatorischen Zinsen (4,5 % p.a.) wurden mit 50 % der Gesamtkosten berechnet.

	Einheit	BT	MT/ET	Gesamt
Investitionskosten	€	4.410.000	2.790.000	7.200.000
Abschreibung	a	50	15	--
Jahreskosten Invest.	€/a	88.200	186.000	274.200
Kalkulatorische Zinsen	% p.a.	4,5	4,5	4,5
Jahreskosten Zinsen	€/a	99.230	62.780	162.010
Jahreskosten gesamt	**€/a**	**187.400**	**248.800**	**436.200**

Die Jahreskosten betragen ca. **436.000 €/a.** Sie werden durch den kostendeckenden Wirtschaftsplan der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg ausgeglichen.

Bildliche Darstellungen

Abb. 1: Gemessene und zukünftige Abluftmengen im Normalbetrieb

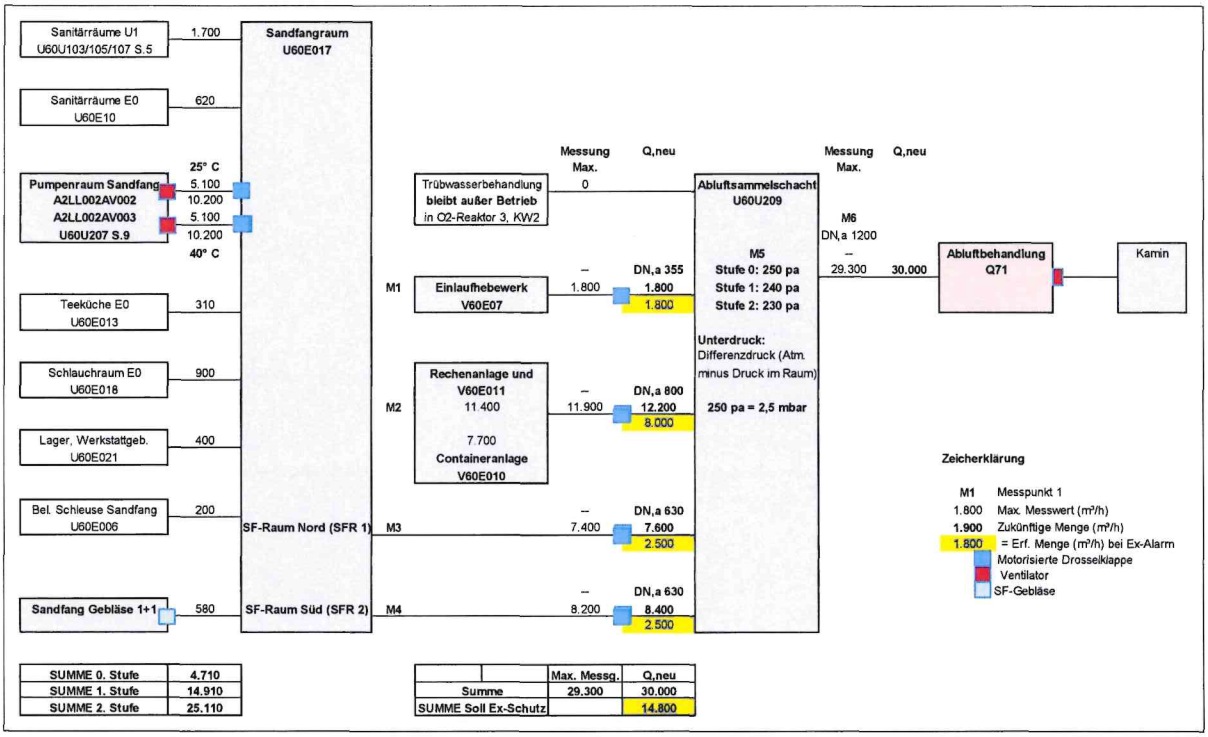


Abb. 2: Vorh. Abluftwäscher mit Zuleitung und Anschluss an Kamin



Projektleiter: Peter Smirek
Abteilung: Abwasserreinigung SUN/S-2/P
Telefon: 5689

Projekt
I184.003
Neubau Abluftbehandlungsanlage KW2

Nürnberg, 21.05.2026
Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
Abwasserreinigung
Planung und Projektmanagement
(SUN/S-2/P)
i.A.

gez. Peter Smirek

(5689)