

Klärwerk 1 – Neuordnung Trinkwassernetz

Objektplan

Erläuterungsbericht

1. Sachverhalt, geplantes Vorgehen

1.1 Maßnahme - Überblick

Die Maßnahme sieht eine Trennung der Trink- und Löschwasserversorgung auf dem KW1 vor. Das bestehende kombinierte Trink- und Löschwassernetz wird zukünftig nur noch als Löschwassernetz genutzt. Für die Trinkwasserversorgung werden zwei neue getrennte Netze vorgesehen.

Wie bisher werden über die Anschlussstelle Dooser Straße weiterhin Trink- und Löschwasser bereitgestellt und über die Muggenhofer Straße nur Trinkwasser. Allerdings ändern sich die Trinkwassermengenverteilung und die Anschlussart des Löschwassers an das Trinkwassernetz.

Der Trinkwasser-Hausanschlusses DN 100 in der Muggenhofer Straße wird reaktiviert. Zukünftig wird von hier aus nicht nur der Bereich des Kanalbetriebshofes versorgt, sondern auch die Großverbraucher H20, H30 und I20.

In der Dooser Straße erfolgt die notwendige Trennung zwischen Trink- und Löschwasserversorgung gemäß DIN 14462 und DIN 1988-600 über die Einrichtung einer Löschwasserübergabestelle (LWÜ). Diese wird mittelbar an das Trinkwasserversorgungsnetz angeschlossen. Die LWÜ, die hydraulisch vom Trinkwassernetz entkoppelt ist, besteht aus einem Vorlagebehälter mit Druckerhöhungspumpwerk.

Zur Löschwasserversorgung gehören bislang auch die Wandhydrantenanlagen in den Gebäuden H20, H30 und I20. Zukünftig wird nur noch die Wandhydrantenanlage im Gebäude H20 weiterhin genutzt, während die Anlagen in den Gebäuden H30 und I20 rückgebaut werden. Daher muss die Baugenehmigung für H30 geändert werden. Bei I20 waren die Wandhydranten baurechtlich nicht erforderlich. Seitens der Feuerwehr Nürnberg sind sie ebenfalls nicht erforderlich.

Die Nicht-Trinkwasserverbraucher bleiben am Bestandsnetz bzw. zukünftigen Löschwassernetz angeschlossen. Hierbei handelt sich um Verbraucher wie z.B. Rasenbewässerung, Betriebssportplatz, Substratdosierleitungen, Waschbecken in den Gebäuden B50, H50 und in Rücklaufschlammumpwerken etc., für die keine Trinkwasserqualität erforderlich ist.

1.2. Veranlassung

Die Trink- und Löschwasserversorgung auf dem Klärwerk 1 sind in einem gemeinsamen Versorgungsnetz kombiniert. Die gesamte Rohrleitungslänge des Wasserversorgungsnetzes liegt bei rund 2.800 m.

Eine Trennung gemäß den Vorgaben der DIN 14462 und DIN EN 806-1988-600 sowie EN 1717 liegt nicht vor. Auf Grund der Komplexität und Größenordnung des aktuellen Netzes ist eine notwendige Trennung nicht über verfügbare technische Einrichtungen realisierbar.

Eine Aufrechterhaltung der kombinierten Nutzung der Ringleitung für Trinkwasser und Löschwasser ist nicht regelwerkskonform und daher grundsätzlich nicht zulässig. In letzter Zeit traten bakterielle Verunreinigungen (*Pseudomonas Aeruginosa*) in den Gebäuden I20 und I21

auf, die zu Nutzungseinschränkungen geführt und Vorbehandlungsmaßnahmen erforderlich gemacht haben.

Der Zweck des Vorhabens ist die Neuordnung der bestehenden Trink- und Löschwasserversorgung des Klärwerks 1 nach den Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik.

1.3 Vorgesehene Maßnahmen

1.3.1 Trinkwasserversorgung

Es werden zwei neue Verästelungsnetze vorgesehen, die jeweils von der Dooser und der Muggenhofer Straße gespeist werden. Ein Verästelungsnetz ist eine baumartig verzweigte Struktur des Wasserversorgungsnetzes, bei der sich die Rohrleitungen, von der Einspeisestelle des öffentlichen Wasserversorgers hin zu den einzelnen Verbrauchern, bedarfsabhängig von großen zu immer kleiner werdenden Nennweiten verzweigen. Am Ende eines jeden Astes muss eine regelmäßige Abnahme gewährleistet sein, so dass lange Verweilzeiten oder gar Stagnationen des Wassers in einzelnen Ästen vermieden werden.

Das meiste Wasser wird im Südosten des Klärwerksgeländes durch die Gebäude H20, H30 und I20 verbraucht. Der Anteil der genannten Gebäude am Gesamtjahresverbrauch beträgt rund 75%. Aus diesem Grund wird der bislang nicht genutzte Anschluss in der Muggenhofer Straße wieder in Betrieb genommen. Dieser Anschluss liegt in unmittelbarer Nähe zu den genannten Großverbrauchern, so dass die für deren Versorgung relativ groß dimensionierten Rohrleitungen so kurz wie möglich gehalten und die entsprechenden Verweilzeiten minimiert werden können.

Durch die Vorgabe des Fließweges wird gewährleistet, dass die Rohrleitungsdimensionen auf das kleinste, unter hydraulischen Gesichtspunkten noch vertretbare Maß, reduziert werden können. Hierdurch werden die Aufenthaltszeiten und auch die Kosten entsprechend minimiert. Insgesamt wird die mittlere Verweilzeit des Wassers im Trinkwassernetz durch die Neuordnung von derzeit 16 bis 24 Stunden auf zukünftig 1 bis 1,5 Stunden verringert.

Außerdem werden in Verästelungsnetzen undefinierte Pendelströmungen vermieden. Derartige Strömungen können in vermaschten Netzen auftreten, wenn sich je nach aktiven Abnehmern die Strömungsrichtung des Wassers in bestimmten Netzabschnitten unvorhersehbar ändert. Dieses Phänomen wurde u.a. bei den Messungen der Fa. CIMEX GmbH auf dem Klärwerk 1 beobachtet.

Für die beiden getrennten Netze wird die Möglichkeit einer provisorischen Verbindung über eine, in den Kollektorgängen fliegend verlegte Leitung vorgesehen, um die Versorgungssicherheit bei Ausfall einer der beiden Anschlussstellen Dooser oder Muggenhofer Straße aufrecht zu erhalten.

Die Trinkwasserleitungen werden zum größten Teil in den Kollektorgängen bis in die Anschlussräume der, in Abb. 1 rot gekennzeichneten Gebäude, verlegt. Zur Versorgung der Gebäude G52, H41 und H42 müssen von den Kollektorgängen aus die Anschlussleitungen unterirdisch verlegt werden. In den Kollektorgängen werden die Trinkwasserleitungen als Edelstahlleitungen im Presssystem verlegt. Die Nennweiten der neuen Netze variieren von DN 32 bis DN 150 wobei der längenmäßige Anteil DN 80 bis DN 150 unter 5 % liegt. Die gesamte Rohrnetzlänge liegt bei ca. 1.700 m; davon ca. 170 m in Erdbauweise. Zur Vermeidung der Bildung von Kondenswasser an den Rohraußenwänden werden die neuen Trinkwasserleitungen gedämmt. Die erforderliche Dämmschichtdicke beträgt $d = 13 \text{ mm}$.

Bei Gebäuden mit bestehenden Trinkwasserverteilern werden die neuen Anschlussleitungen bis zu diesen Verteilern verlegt und enden etwa einen Meter vor den Verteilern mit einem Blindflansch. Der unmittelbare Anschluss der neuen Anschlussleitungen an die Verteiler ist eine bauseitige Leistung.

Bei Gebäuden ohne bestehende Trinkwasserverteiler werden diese neu installiert. Das Heranführen und Anschließen der Einzelstränge an die neuen Verteiler ist ebenfalls eine bauseitige Leistung.

1.3.2 Löschwasserversorgung

Das bestehende Trink- und Löschwassernetz wird als neues Löschwassernetz genutzt, wobei die Trinkwasserverbraucher auf die zwei neuen Trinkwassernetze umgebunden werden. Das Löschwassernetz versorgt alle Außenhydranten, die Wandhydranten im Gebäude H2O und die Nicht-Trinkwasserverbraucher.

Die normgerechte Entflechtung von Trink- u. Löschwasser erfolgt über eine zentrale Trennstation mit drucklosem Vorlagebehälter für das Löschwasser, in der Nähe der Anschlussstelle Dooser Straße. Für die Trennstation wird eine Druckerhöhungsanlage (DEA) für die Versorgung der Außenhydranten und eine Druckerhaltungspumpanlage (DHPA) für die Versorgung der Nicht-Trinkwasser-Verbraucher und der Wandhydranten gewählt. Die DEA und die DHPA werden in einem vorkonfigurierten Container untergebracht. Zusätzlich wird ein Notstromaggregat vorgesehen, um den uneingeschränkten Brandschutz, auch bei Stromausfall gewährleisten zu können.

Die Trennstation erhält eine automatische Spülvorrichtung für die Anschlussleitung. Darüber hinaus werden die DEA und die DHPA jeweils mit einer sogenannten Pumpennotentwässerung ausgestattet, welche automatisch anspringt, wenn die Wassernachspeisung in die Vorlagebehälter der DEA und der DHPA, nach Erreichen des Vollstandes aufgrund einer technischen Störung nicht automatisch schließt. In diesem Fall laufen die entsprechenden Pumpen weiter und schlagen das Wasser über ein Überströmventil in eine ausreichend dimensionierte Entleerungsleitung ab. Die Entleerungsleitung wird von der zentralen Trennstation bis zur Schwachlastbelegung in der Nennweite DN 150 unterirdisch verlegt und mündet in der Schwachlastbelegung mit einem freien Auslauf ein. Über diese Entleerungsleitung wird auch das regelmäßig anfallende Spülwasser abgeleitet. Am Tiefpunkt der Entleerungsleitung wird ein Sickerschacht angeordnet, in den der Inhalt der Entleerungsleitung nach Ende der Notentwässerung selbsttätig, über einen permanent offenen Entleerungsstutzen DN 32, entleert wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass in der Entleerungsleitung stehendes Wasser einfrieren kann.

Das vorhandene Netz besteht zum größten Teil aus Edelstahl-Rohrleitungen der Nennweite DN 150. Teilweise sind aber auch kleinere Nennweiten verbaut. Die Leitungen mit Nennweiten kleiner als DN 150, welche für die Löschwasserversorgung relevant sind, werden durch Edelstahl-Rohrleitungen der Nennweite DN 150 ersetzt. Die auszutauschenden Leitungen, etwa 250 m, sind in Abb. 2 rot dargestellt.

Für das Löschwassernetz wird ein Bemessungswert von $Q_{LW} = 96 \text{ m}^3/\text{h}$ gefordert. Im Bereich der Methanolanlage kann in Abstimmung mit der Feuerwehr Nürnberg zusätzlich erforderliches Löschwasser ($96 \text{ m}^3/\text{h}$) aus den Nachklärbecken 4 und 5 entnommen werden. An beiden NKB kann das Löschfahrzeug der Feuerwehr problemlos heranfahren u. einen Entnahme-schlauch in die Becken einlassen. Die Räumlichkeiten sind vorher außer Betrieb zu nehmen. An den beiden Becken werden entsprechende Hinweisschilder (analog NKB 1 bis 3) angebracht.

Um eine ausreichende Abdeckung des gesamten Kläranlagengeländes mit Außenhydranten, die an das Löschwassernetz angeschlossen sind, zu erreichen, werden zwei neue Oberflurhydranten DN 100 (zwischen den Gebäuden G40 und G52 sowie zwischen den Faulbehältern und den Zwischenklärbecken 3 und 4) angeordnet. Außerdem werden zwei Hydranten (im Bereich der Methanolanlage und im Bereich der Schlammbehälter), die aktuell an das Betriebswassernetz angeschlossen sind, auf das Löschwassernetz umgebunden.

Im Rahmen der Sanierung des Gebäudes F20 wurden auf der Südseite des Gebäudes mittlerweile drei neue Hydranten installiert. Diese werden ebenfalls mit einer ausreichend großen Anschlussleitung, DN 150, an das Löschwassernetz angeschlossen.

2. Kosten (brutto)

1.	Eigenleistung alle betroffenen Abteilungen (10 % der Baukosten u. BNK)	184.000,- €
	Eigenleistung	184.000,- €
2.	Bautechnische Arbeiten	788.000,- €
	Maschinentechnische Arbeiten	474.000,- €
	Elektrotechnische Arbeiten	238.000,- €
	Baukosten	1.500.000,-€
3.	Planung, Stufe 1: LP 1 - 3	124.000,- €
	Planung, Stufe 2: LP 5 - 9	201.000,- €
	Prüfung, Gutachten, Sonstiges	11.000,- €
	Baunebenkosten	336.000,-€
	Gesamtkosten (brutto)	2.020.000,- €

3. Daten der Maßnahme

Projektnummer: 96700.021

Planungszeit Stufe 1: 03/2017 – 10/2022

Planungszeit Stufe 2: 11/2022 – 10/2023

Geplante Bauzeit: 11/2023 – 12/2024

Kostenanschlagsumme 2.020.000 € (brutto)

Geplante Finanzierung siehe nachfolgende Tabelle

Jahr	Erwarteter Mittelbedarf
Vorjahr(e)	13.000 €
2022	295.000 €
2023	420.000 €
2024	1.292.000 €
Gesamt	2.020.000 €

Jahreskosten

Für die Berechnung der Jahreskosten der Maßnahme wurden verschiedene Lebens- bzw. Abschreibungsdauern für Bautechnik (50 a) und Maschinen-/Elektrotechnik (10 a) angesetzt.

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

	Einheit	BT	MT/ET	Gesamt
Investitionskosten	€	1.061.000	959.000	2.020.000
Abschreibung	a	50	10	--
Jahreskosten Invest.	€/a	21.220	95.900	117.120
Kalkulatorische Zinsen	% p.a.	4,5	4,5	4,5
Jahreskosten Zinsen	€/a	23.870	21.580	45.450
Jahreskosten gesamt	€/a	45.100	117.500	162.600

Die Jahreskosten betragen in den ersten 10 Jahren ca. **163.000 €/a** und in den darauffolgenden 40 Jahren noch **45.100 €/a**. Sie werden durch den kostendeckenden Wirtschaftsplan der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg ausgeglichen.

4. Kostenzusammenstellung

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

Zeilen- Nummer	Auftrags- Nummer	Bezeichnung	Kosten Brutto €
021.010		Planungsauftrag Technische Ausrüstung	336.000
10000	ATI-005417	Planung Technische Ausrüstung	325.000
20000	ATI-005506	Prüfung und Gutachten	11.000
021.020		Rohrleitungsbau	1.500.000
10000	ATI-005482	Rohrleitungen und Armaturen	838.000
20000	ATI-005482	Zentrale Druckerhöhungsstation	424.000
30000	ATI-005482	Elektroinstallation	238.000
021.030		Eigenleistung	184.000
10000	ATI-005107	Eigenleistung	184.000
		SUMME	2.020.000

5. Genehmigung

Der Objektplan mit der geschätzten Summe von **2.020.000 Euro** wird zur Genehmigung vorgelegt.

Nürnberg, 21.07.2022
Stadtentwässerung und
Umweltanalytik Nürnberg
Abwasserableitung (SUN/S-2/P)
i. A.

gez. Smirek (5689)