

Trinkwasserversorgung Würzburg – Aufbereitungsanlage Bahnhofsource A

Neubau in historischem Lagergebäude

Die Trinkwasserversorgung Würzburg GmbH realisierte mit BAURCONSULT Architekten Ingenieure den Einbau einer Trinkwasseraufbereitungsanlage in ein ehemaliges Lagergebäude auf dem innerstädtischen Gelände der Würzburger Versorgungs- und Verkehrs GmbH (WVV).

Die Trinkwasserversorgung Würzburg GmbH plante den Neubau einer Aufbereitungsanlage für die Bahnhofsource A im Bereich des Hauptbahnhofs Würzburg im Jahre 2014 und 2015. Die Baumaßnahmen wurde bis zum Sommer 2016 umgesetzt. Die Bahnhofsource A trägt zu einem nicht unerheblichen Teil zur Trinkwasserversorgung der Stadt Würzburg bei.

Hintergrund für den Neubau waren die von der Deutschen Bahn AG angestrebten Umbaumaßnahmen am Hauptbahnhof, welche zwingend bis zur Landesgartenschau im Jahr 2018 fertiggestellt werden sollen. Es war zu befürchten, dass die tiefgründigen Arbeiten innerhalb des Einzugsgebiets negative Folgen für die Qualität des in der Bahnhofsource A gewonnenen Trinkwassers haben. Zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung musste daher bis zu den Baumaßnahmen der Deutschen Bahn AG die Aufbereitungsanlage der Bahnhofsource A realisiert werden.

Als besondere Herausforderung erwies sich die komplexe Planungsarbeit um die innerstädtische Standortfindung der Wasseraufbereitungsanlage. Sechs unterschiedliche Standortvarianten wurden in Erörterung gezogen und im Konzept geprüft: Einbau in das alte Kesselhaus der WVV, Integration in das geplante Studentenwohnheim in der Nähe des Bahnhofs, provisorische Stahlhalle auf dem Parkplatz der WVV, Solitärlösung auf einem freien Grundstück nahe des geplanten Studentenwohnheims, Platzierung unter der Grombühlbrücke und schließlich Einbau in das als Lager genutzte historische Gebäude der WVV.

Nach Bewertung aller Varianten in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit, den akuten und künftigen



Abbrucharbeiten im Inneren des Bestandsgebäudes.

FOTO BAURCONSULT

liegenden Bohrpfehlen abgefangen werden, um dann den aussteifenden Erdgeschossboden auszubauen und die Einbauten im Keller mit entsprechendem Maschineneinsatz abzubauen.

Vollständige Entkernung

Nach vollständiger Entkernung wurde eine neue Stahlbetonkonstruktion im Gebäude erstellt. Die Gründung erfolgte über Bohrpfehlen mit 2,50 Meter Einbindung in den anstehenden Fels. Um eine Verzahnung mit dem historischen Bruchsteinmauerwerk des Kellers zu vermeiden, wurden sämtliche Innenflächen des Bestands bis auf Erdgeschossniveau mit Spritzbeton egalisiert und die Stahlbetondecken des Bestands auch vertikal

ter für das zum Teil chemikalienhaltige Spülwasser der Ultrafiltration platziert. Die Spülwasserbehälter reichen bis in das Erdgeschoss und sind von hier aus über entsprechende Aufstieghilfen begehbar. Die Behälter weisen jeweils ein Speichervolumen von 25 Kubikmeter auf und wurden in Auffangwannen aufgestellt. Die Reinwasserbehälter sowie der Spülwasserbehälter der UF reichen bis in das 1. Obergeschoss und sind von der hier angeordneten Gitterrostebene aus zugänglich.

Im Untergeschoss des Wasserwerks wurden alle Förderpumpen (Rohwasserförderung, Reinwasserförderung, Spülpumpen der UF, Spülwasserpumpen) und die Kompressoranlagen zur Versorgung der pneumatisch betriebenen Armaturen platziert. Entlang der östlichen Wand des Wasserwerks ist die Spülwasser-UF (UF 5) installiert. Als abschließende Desinfektion wurden an den Reinwasserpumpen druckseitig zwei UV-Anlagen angeordnet.

Im Erdgeschoss des Wasserwerks ist die Ultrafiltration (UF 1 bis 4) installiert. Jeder Filtrationsstraße sind im Zulauf ein Vorfilter sowie ein Kontaktbehälter für die bedarfsweise Zudosierung von Flockungsmitteln zugeordnet. In der südlichen Hälfte der Aufbereitungshalle sind die sechs Aktivkohlekessel platziert. Sie ragen durch die Gitterrostebene (Wartungsebene) bis weit ins Obergeschoss. Zwischen jeweils zwei Aktivkohlekesseln ist hier ein Spülwasserbeobachtungsbecken installiert, über das die ablaufenden Spülwasser der Aktivkohlefilter zu Kontrollzwecken einsehbar sind.

Zum Einbringen der Aktivkohlefilter sowie sämtlicher Behälter musste im Bauzustand im bestehenden Dach eine provisorische Öffnung geschaffen werden. Hierfür wurden das Dach und die his-

torische Stahlkonstruktion im erforderlichen Umfang rückgebaut.

An der südlichen Stirnseite der Halle entstand vom Kellergeschoss bis in das 1. Obergeschoss ein Trakt mit Treppenanlage, Dosierraum und Schaltwarte im Obergeschoss. Das Treppenhaus wurde brandschutztechnisch von Pumpenhalle und Aufbereitungsstrakt getrennt. Die Türöffnungen sind rauchdicht verschlossen (T30-RS). Die entsprechenden Anforderungen waren dann auch für Kabel- und Leitungsdurchführungen umzusetzen. Im Dachgeschoss ist die Installation zur Belüftung/Umluftführung des Elektorraums untergebracht. Dort wurde auch der Luftfilter für die Be- und Entlüftung der Reinwasserbehälter installiert.

Im Bereich der Quellfassung wurden Einrichtungen zur Erhöhung des Sauerstoffgehalts im Rohwasser vorgesehen. Die Aufbereitung selbst besteht aus den Schritten der Ultrafiltration mit möglicher Zugabe von Flockungsmitteln, einer Aktivkohlefiltration und einer abschließenden UV-Desinfektion. Der Durchsatz der Anlage beträgt zwischen 40 und 132 l/s.

Vierstraßig ausgebildet

Die Ultrafiltration ist vierstraßig ausgebildet, die Aktivkohlefiltration besteht aus drei Filterstraßen mit jeweils zwei hintereinandergeschalteten Filtern, welche mit einer Reihen-/Wechselschaltung betrieben werden. Die Ultrafiltration wirkt als Druckfiltration. Als Filtermedium werden Kunststoffmembranen aus modifiziertem Polyethersulfon (PESM) mit einem MWCO (molecular weight cut off) von etwa 100 000 Dalton, was einer Porengröße von rund zehn bis 20 nm (0,01 - 0,02 µm) entspricht,

gewählt. Damit können Partikel bis zur Größe von Viren zuverlässig zurückgehalten werden. Die Membranen sind zu Kapillaren ausgezogen und werden zu Modulen gebündelt. Die Filtration erfolgt von innen nach außen.

Für den Normalbetrieb des Wasserwerks bei 90 l/s Durchsatz sind nur drei der vier Ultrafiltrationsstraßen in Betrieb. Nach der Spülung wird jeweils die gespülte Stra-



Bauwerkssicherung außen.

FOTO BAURCONSULT

ße außer Betrieb genommen und durch die vorher pausierte Straße ersetzt.

Das Spülwasser der Ultrafiltration kann im Bedarfsfall über eine Zudosierung von Flockungsmitteln über eine zusätzliche Ultrafiltrationsstufe aufbereitet und anschließend ebenfalls dem Vorfluter zugeleitet werden. Die Aktivkohlefiltration erfolgt über eine Filteranlage in Reihen-Wechselschaltung. Zum Einsatz kommen drei Filterstraßen mit je zwei hintereinandergeschalteten Filterkesseln. Die Filter haben einen Durchmesser von 4,00 Meter und eine Filterschichthöhe von 2,00 Meter, bei einer zylindrischen Mantelhöhe von 3,20 Metern.

Bei einer Reihenwechselschaltung dient der erste Filter der Straße als „Arbeitsfilter“, der beladen wird. Der nachgeschaltete Filter bleibt weitgehend unbeladen („Polizeifilter“). Bei Filterdurchbruch des Arbeitsfilters bleibt dieser so lange in Betrieb, bis die Adsorptionskapazität erschöpft ist. In dieser Zeit wird der nachgeschaltete Filter bereits teilbeladen.

Nach dem Austausch der Aktivkohle im ersten Filter der Straße übernimmt der teilbeladene Filter die Funktion des Arbeitsfilters und der Filter mit der Frischkohle die Funktion des Polizeifilters. Die Filter sind aus Kesselblech in der Druckstufe PN 6. Sie erhielten innen eine Heißgummierung und außen eine mehrlagige Beschichtung. Um das Fortschreiten der Absorp-

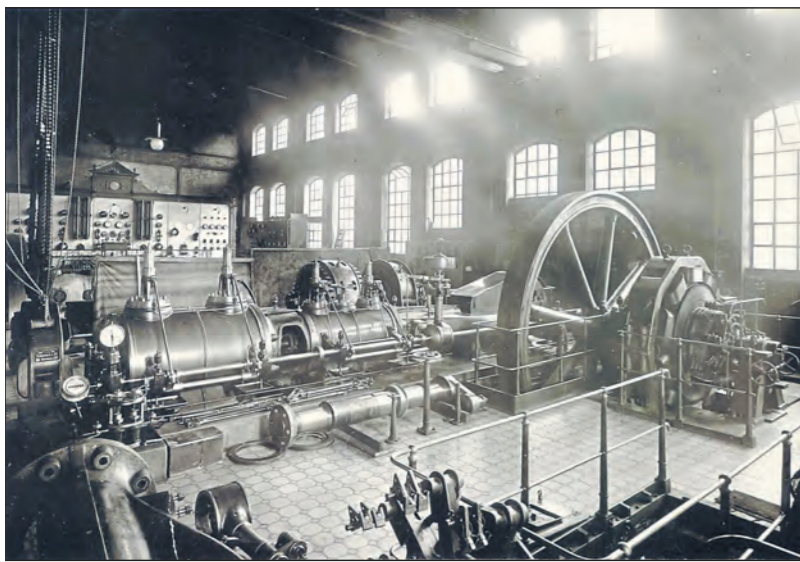
tionsfront und damit den Zeitpunkt eines erforderlichen Kohlewechsels abschätzen zu können, wurden alle Filterkessel mit höhengestaffelten Probenahmestellen ausgerüstet. Die Probenahmestellen wurden straßenweise zu Probenahmebecken geführt.

Die Aktivkohlefilteranlage wird in der Regel der Ultrafiltration nachgeschaltet betrieben. Im Falle einer Havarie mit Mineralölen oder anderen der Ultrafiltration nicht zuträglichen Störstoffen wird ermöglicht, die Aktivkohlefiltration der Ultrafiltration vorzuschalten, um die Membrananlage zu schützen. Weiterhin wurden Abschlagsmöglichkeiten vorgesehen, um aufbereitetes Wasser bis zum Nachweis der Trinkwasserqualität zurück in den Vorfluter Pleichach zu fördern.

Termingerecht fertiggestellt

Die Spülwässer der Aktivkohlefiltration müssen vor Ableitung gepuffert werden. Hierfür wurde ein eigener Stahlbetonbehälter mit 200 Kubikmetern vor dem Aufbereitungsgebäude erstellt. Nach Pufferung des Spülwassers und Qualitätskontrolle kann ebenfalls eine Ableitung zum Vorfluter oder alternativ eine Einleitung in das örtliche Kanalnetz erfolgen. Ziel ist eine möglichst hohe Rückführung der Spülwässer in den Vorfluter, um die Belastung des öffentlichen Abwassersystems zu reduzieren.

Das aufbereitete Trinkwasser wird nach Zwischenspeicherung in den Reinwasserbehältern über die drei Pumpen des Reinwasserpumpwerks auf das Versorgungs-



Historische Innenaufnahme des Bestandsgebäudes der WVV. FOTO WVV

Nutzen, die technische und logistische Realisierung sowie städtebauliche Entwicklung, entscheiden sich die Stadtwerke Würzburg für den Einbau in das historische Lagergebäude. Diese Lösung verbindet eine wirtschaftliche Umsetzung mit einer langfristigen Nutzbarkeit der Anlage und die Möglichkeit, die ehemals zur Energieerzeugung genutzten Räumlichkeiten wieder einer versorgungstechnisch relevanten Funktion zuzuführen. Gleichzeitig konnte das Bild der Stadt mit seiner architektonischen Wertigkeit erhalten bleiben.

Der Einbau der Aufbereitungsanlage Bahnhofsource A in das aus dem Jahr 1890 stammende Gebäude erwies sich als anspruchsvoll. Vor dem Neubau mussten die ehemaligen Maschinenfundamente im Kellergeschoss und der Kellerboden selbst abgebrochen werden. Um dies im festgesetzten Zeitfenster umzusetzen, mussten die freistehenden Außenwände mittels einer Stahlkonstruktion an außen-

abgefugt. Hierdurch wurde sichergestellt, dass die Lastabtragung der Aufbereitungskomponenten über die neue innenliegende Stahlbetonkonstruktion und die Bohrpfehlen in den anstehenden Fels erfolgt.

Das vorhandene Bauwerk hat lediglich eine umschließende Funktion. Vor der Winterperiode wurden dann im Dezember 2015 bei laufenden Rohbauarbeiten die Filterkessel, die Edelstahltrinkwasserbehälter und die Spülwasserbehälter in das Gebäude eingehoben. Die Rohbauarbeiten konnten 2015 weitestgehend abgeschlossen werden. 2016 arbeiteten dann die Gewerke Estrich/Fliesen, Maler, Verfahrens- und EMSR-Technik parallel, aufgeteilt auf die beiden Geschossebenen. Nach festgelegten Zeitfenstern erfolgte dann der Wechsel der Gewerke zwischen den Geschossen.

Im Untergeschoss des Wasserwerks sind die Edelstahlbehälter für Rein- und Spülwasser der Ultrafiltration sowie die PE-Behäl-



Die Aktivkohlefilterkessel nach Fertigstellung.

FOTO GERHARD HAGEN

Die Autoren sind Mitarbeiter von BAURCONSULT Architekten Ingenieure.

KOOPERATION Kein Ding ohne ING

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau stellt die Bayerische Staatszeitung auf einer Sonderseite in regelmäßigen Abständen spannende Projekte von Mitgliedern der Ingenieurekammer-Bau vor.