



Bild 1 Wasserwerk Venningen: Die dem Oxidationsprozess nachfolgende Filtration erfolgt im Mehrschichtfilter.



Bild 2 Die Enthärtung des Trinkwassers wird über eine Nanofiltrationsanlage vollzogen.

Zentrale Enthärtung von Trinkwasser

Komplexe Trinkwasseraufbereitung im neu errichteten Wasserwerk von Venningen

Ein vollständig neues Wasserwerk mit einer Leistung von bis zu 160 m³/h wurde in den Jahren 2014/15 in der zur Verbandsgemeinde Edenkoben gehörenden Ortsgemeinde Venningen (Südpfalz) errichtet. Das Wasserwerk besteht aus einer Wasseraufbereitungsanlage zur Entfernung von Eisen, Mangan und Schwefelwasserstoff, einer Nanofiltrationsanlage zur Härtereduzierung, einer Entsäuerungsanlage zur Restentsäuerung sowie einer modernen Speicheranlage mit Edelstahltanks zur Wasserspeicherung. Die Anlage ist seit Dezember 2015 in Betrieb und liefert kontinuierlich bestes Trinkwasser.

Das leicht saure Brunnenwasser enthält Eisen, Mangan und Schwefelwasserstoff. Es wird aus zwei Tiefbrunnen mittels frequenz geregelter Unterwassermotorpumpen mit einer Leistung zwischen 60 bis 80 m³/h direkt über die Aufbereitungsanlage gefördert. Vor der Filtration erfolgt eine Belüftung mit Druckluft zur Sauerstoffanreicherung. Die über eine Doppelkompressoranlage erzeugte und filtrierte Druckluft wird mengenproportional in

einem zentralen Luftmischer im Wasserwerkseingang intensiv mit dem Rohwasser vermischt. Die diesem Oxidationsprozess nachfolgende Filtration erfolgt in zwei parallel betriebenen, geschlossenen Schnellfiltern, die als Druckfilterkessel aus Edelstahl ausgeführt wurden. Die Druckfilter mit Düsenboden (Durchmesser 3.500 mm und zylindrischer Höhe von ebenfalls 3.500 mm) sind als Mehrschichtfilter geschüttet (Bild 1).

Wasserenthärtung mit Nanofiltration

Neu für die Wasseraufbereitung in Venningen ist der Verfahrensschritt Wasserenthärtung. Die Enthärtung war aus technischen Gründen notwendig geworden, weil das Wasser im Bereich Edenkoben mit sehr weichem Quellwasser verschnitten wird. In der Vergangenheit führte dies immer wieder zu stark schwankenden Härtegraden des Mischwassers im Verteilungsnetz. Die zentrale Enthärtung von Trinkwasser wird in den letzten Jahren – insbesondere in Gegenden mit hoher Härte (größer 3,5 mmol/l = 19,6 °dH) – zunehmend diskutiert und agententechnisch realisiert.

Durch entsprechende Membranen (Nanofiltration, Umkehrosmose) können die größeren Salzionen zurückgehalten werden, während Wassermoleküle, aber auch Kohlensäure, durch die Membranen hindurch diffundieren. Um die entsprechende Triebkraft für die Diffusion zu erreichen, muss der Druck des Rohwassers entsprechend erhöht werden.

Im Wasserwerk Venningen wird mittels einer Nanofiltrationsanlage (NF-Anlage) im Bypass nach der Voraufbereitung diesem Teilstrom die Härte vollständig entzogen (Bild 2). Bei der Nanofiltration ist zu beachten, dass bedingt durch den kontinuierlichen Konzentratstrom von bis zu 20% der Rohwassermenge entsprechend mehr Rohwasser gefördert werden muss, um die erwünschte Permeatmenge an vollentsalztem Wasser zu erhalten.

Die NF-Anlage ist zweistufig aufgebaut: In der ersten Stufe sind 8 Druckrohre mit je 6 NF-Modulen angeordnet. Das Konzentrat der ersten Stufe wird in der zweiten Stufe mit 4 Druckrohren nochmals aufkonzentriert. Die Gesamt-Permeatleistung der installierten NF-Anlage liegt so im Bereich von 50 bis max. 70 m³/h. Der erforderliche



Bild 3 Reinwasserbehälter aus Edelstahl

Bild 4 Durch die Podestkonstruktion sind alle Anlagenteile sicher und schnell erreichbar.

Quellen: Hydro-Elektrik

Feeddruck wird durch eine redundant aufgebaute Hochdruckpumpanlage mit einer Leistung von rund 88 m³/h bei 70 m Förderhöhe erreicht.

Im Anschluss an die Nanofiltration werden der enthärtete und der nicht enthärtete Teilstrom wieder vermischt. Das Ergebnis ist ein Wasser in der Einstufung „Weich“ mit einer Härte von ca. 8,2 °dH.

Als letzter Aufbereitungsschritt muss die überschüssige Kohlensäure entfernt werden. Hierzu wurde die bestehende Entsäuerungsanlage mit Verdichtern und Belüftereinheit komplett aus dem alten Wasserwerk übernommen und in die neue Anlage integriert.

Reinwasserbehälter aus Edelstahl

Für die Wasserspeicherung kommen zwei Behälter aus Edelstahl mit insgesamt 2.000 m³ Behältervolumen zum Einsatz. Die Behälter mit einem Durchmesser von ca. 13,5 m und 7,0 m Füllhöhe wurden als Flachbodentanks mit Schrägboden zum Ablauf ausgeführt und verfügen über ein integriertes Reinigungssystem (Bild 3). Durch die spezielle Bodenfertigung mit in den Estrich eingelassenen Profilrohren, mit denen die 3 mm starken Bodenbleche verschweißt wurden, wird ein glatter, wellfreier Behälterboden erreicht. So kann das Reinigungswasser vollständig zum Ablaufumpf ablaufen, was insbesondere im Wasserwerksbereich ein absolut notwendiges Erfordernis darstellt. Die Behälter wurden aus Edelstahl

in der Qualität Duplex 1.4062/1.4162 gefertigt (Bild 3).

Das komplette neue Wasserwerk wurde in einer Stahlhalle untergebracht. Aufgrund der großen Edelstahloberflächen ist eine konstante Temperatur im Gebäude gewährleistet, die im Bereich der Wassertemperatur liegt. Durch eine Podestkonstruktion aus Stahl wurden im Gebäude verschiedene Bedienungsebenen geschaffen (Bild 4). Die Filteranlagen wurden auf der Bodenplatte, die elektrische Schaltanlage eine Ebene höher und die Entsäuerungsanlage über den Reinwasserbehältern aufgestellt. Durch diese intelligente Anordnung aller Komponenten konnte die gesamte Anlagentechnik in einer relativ einfach gehaltenen Industriehallen-Konstruktion kostengünstig untergebracht werden.

Druckerhöhungsanlagen für die Reinwasserförderung

Zur Reinwasserförderung in die Druckzonen Henken (14 bar) und Venningen (6,7 bar) sind zwei unabhängige Druckerhöhungsanlagen installiert. Die Förderung nach Henken erfolgt über drei frequenzgeregelte Pumpen mit je 96 m³/h, die Förderung nach Venningen über vier ebenfalls frequenzgeregelte Pumpen mit je 61 m³/h Nennleistung. Zur Druckstoßkompensation sind neben Sicherheitsventilen jeweils Membrandruckspeicher mit 1.500 bzw. 3.000 l Volumen vorgesehen.

Anlage voll automatisiert

Der gesamte Wasseraufbereitungsprozess verläuft vollautomatisch. Die aus 11 Feldern bestehende Schaltanlage mit extragroßem Bedienpanel steuert und überwacht das komplette Wasserwerk und sorgt mittels Leistungsüberwachung der Pumpen für einen sicheren Anlagenbetrieb.

Das bestehende Notstromaggregat konnte ebenfalls aus dem alten Wasserwerk übernommen werden. Aus hygienischen Gründen und zur Steigerung der Betriebssicherheit – Stichwort Brandgefahr – wurden sowohl das Notstromaggregat, als auch der Transformator für die Stromversorgung außerhalb der Halle des Wasserwerks in eigenen kleinen Gebäuden untergebracht.

Nach der Inbetriebnahme des neuen Wasserwerks im Dezember 2015, folgte im Februar 2016 die Enthärtungsanlage. Die Gesamtanlage läuft seither störungsfrei. Der Wasserwerk-Neubau, dessen Gesamtkosten bei rd. 3,4 Mio. € liegen, wurde vom Umweltministerium Rheinland-Pfalz gefördert.

KONTAKT

HydroGroup/Hydro-Elektrik GmbH
Manfred Brugger
Angelestraße 48/50 | 88214 Ravensburg
Tel.: 0751/6009-47
E-Mail: mb@hydrogroup.de
www.hydrogroup.de