



In Windesheim wurde die bisher größte Uranex-Anlage und eine der größten Carix-Anlagen gebaut. In beiden Fällen handelt es sich um Ionenaustauschverfahren.

Uranfreies Wasser

Das radioaktive Element Uran, das in **Spuren im Trinkwasser** vorkommt, kann bei einer dauerhaft hohen Aufnahme die Nieren schädigen. Das Umweltbundesamt hat daher einen Leitwert bestimmt, dessen Einhaltung auch Säuglinge schützt. Dieser Leitwert wird zwar in Deutschland nur noch in höchstens 0,6 Prozent aller Haushalte überschritten, Maßnahmen zur Uranentfernung sind daher aber nicht weniger wichtig. Trinkwasserspezialist Krüger Wabag hat nun im im Wasserwerk in Windesheim (Rheinland-Pfalz) die bislang größte Uranex-Anlage zur Entfernung von Uran und eine der größten Carix-Anlagen zur Teilentsalzung installiert.

Stafan Jakubik

Der geologisch bedingte Urangehalt des Wassers wird nun mit Hilfe dieser beiden von Krüger Wabag/Veolia Water Solutions & Technologies (VWS) Deutschland realisierten Ionenaustausch-Verfahren von durchschnittlich 14 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) auf unter $0,1 \mu\text{g/l}$ vermindert. Außerdem wird die Gesamthärte von 22 Deutschen Härtegraden ($^\circ\text{dH}$) auf 12°dH und der Nitratgehalt von 35 Milligramm pro Liter (mg/l) auf unter 25mg/l reduziert. Gut 42 00 Menschen in 14 000 Haushalten aus umliegenden Orten werden vom Zweckverband mit 2,1 Millionen Kubikmeter (m^3) Trinkwasser pro Jahr versorgt.

Bei vielen Menschen in der Umgebung stand vor allem das Bedürfnis

nach weicherem Wasser im Vordergrund. Im Jahr 2008 wurde im Rahmen einer Untersuchungsreihe der Landesbehörden der hohe Urangehalt festgestellt. Auf mehreren Bürgerversammlungen wurden Optionen und die wirtschaftlichen Auswirkungen diskutiert. Beschlossen wurde dann der Bau der neuen Anlage auf Grundlage einer breiten Zustimmung in der Bevölkerung durch eine Verbandsversammlung im Jahr 2009. Baubeginn war im August 2010, in Betrieb genommen wurde die Anlage nach nur 14 Monaten Bauzeit im Oktober 2011.

Realisierung nach Plan

Sowohl die geplante Bauzeit wie auch die Kosten wurden strikt eingehalten. Den moderat steigenden Wasserkosten für die Haushalte stehen Einsparungen durch den Wegfall dezentraler Enthärter und dem geringeren Einsatz Umwelt

belastender Waschmittel und Entkalker entgegen. Außerdem wird den gestiegenen Ansprüchen an die Wasserqualität und die Gesundheitsvorsorge Rechnung getragen. Nicht zuletzt wird durch die Maßnahme die Einhaltung der seit 1. November geltenden, überarbeiteten Trinkwasserverordnung mit einem Grenzwert von $10 \mu\text{g/l}$ Uran sichergestellt.

Die Verfahrenstechnik

Das in Windesheim gebaute Uranex-System ist ein Ionenaustauscher-Verfahren, das selektiv das Uran aus dem Wasser entfernt und die Eigenschaften des Wassers ansonsten unverändert lässt. Dabei tritt das uranhaltige Rohwasser von oben in den Filter ein und durchfließt diesen im Abstrom. Das eingesetzte Filtermaterial ist vom Umweltbundesamt für den Einsatz zur Aufbereitung von Trinkwasser zugelassen. Das

Material wird nach einer bestimmten Zeit – in Abhängigkeit von den Zulaufkonzentrationen – ausgetauscht und einer gesicherten und genehmigten Verwertung zugeführt. Krüger Wabag verfügt mittlerweile über fünfzehn Referenzen für diese Technologie in Deutschland und Österreich.

Die CARIX (Carbon Dioxide Regenerated Ion Exchangers)-Anlage besteht ebenfalls aus Ionenaustauscherfiltern, in denen die eigentliche Teilentsalzung und Entfernung von Härtebildnern, Sulfat und Nitrat stattfindet. Als Reaktionsprodukt entsteht Kohlensäure, die in Wasser und CO₂ zerfällt. Das entstandene CO₂ wird im nachgeschalteten Reinwasserriesler durch Luftstrippung wieder aus dem Wasser entfernt. Zur Regeneration der Ionenaustauscherfilter wird anstelle von Chemikalien CO₂ aus der Rückgewinnung sowie aus einem CO₂-Tank verwendet. Dadurch lassen sich erhöhte Salzmengen im Abwasser vermeiden. Das im Prozess eingesetzte CO₂ wird aus einem Abgas gewonnen, das als Abfallprodukt aus der Düngemittel-

Bilder (2): Krüger Wabag/VWS Deutschland



Das CO₂ wird im Reinwasserriesler durch Luftstrippung aus dem Wasser entfernt.

telherstellung (Ammoniak-Synthese) anfällt, und ansonsten in die Atmosphäre übergehen würde. Im Eluatengaser wird CO₂ zu etwa 95 Prozent aus dem Regenerierstrom zurück gewonnen. Der restliche Teil wird im Abwasser gebunden und gelangt in den Vorfluter. Bislang hat Krüger Wabag deutschlandweit 15 Carix-Anlagen gebaut und in Betrieb genommen.

Stefan Jakubik, Krüger Wabag/VWS Deutschland GmbH, Celle, stefan.jakubik@veoliawater.com

KRÜGER WABAG BERKEFELD



Umkehrosmose:
Membranverfahren
für Prozesswasser



URANEX®:
Adsorptions-
verfahren zur
Uranentfernung



ACTIFLO®:
Mikrosand-
unterstützte
Flockung und
Sedimentation

Einwandfreie Wasserqualität

Wassertechnik für höchste Ansprüche an Effizienz und Hygiene:

- ▶ Trinkwasseraufbereitung und Schlammbehandlung
- ▶ Desinfektion und Entkeimung
- ▶ Mobile Anlagen für temporäre Einsätze
- ▶ Schwimmbadtechnik

Zukunftsorientierte Verfahrenstechnologien:

- ▶ Enthärtung
- ▶ Umkehrosmose
- ▶ Ultrafiltration

Praxisgerechter Rundum-Service



VEOLIA
WATER
Solutions & Technologies

www.veoliawaterst.de