

## Enthärtung des Trinkwassers in Karlsruhe

FDP-Gemeinderatsfraktion

Vorlage Nr.: 2020/1361

Gremium	Termin	TOP	ö	nö
Gemeinderat	26.01.2021	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 1. Wie hoch ist der jetzige Härtegrad des Trinkwassers in Karlsruhe?

Der Gehalt an Calcium- und Magnesiumionen im Trinkwasser wird umgangssprachlich als „Wasserhärte“ bezeichnet. Das Karlsruher Trinkwasser wies 2020 eine mittlere Härte von etwa 3,2 Millimol Calciumcarbonat pro Liter auf, dies entspricht nach den Einstufungen des Wasch- und Reinigungsmittelgesetzes etwa 18 Grad deutscher Härte (°dH). Beim Härtegrad des Karlsruher Trinkwassers sind über die Jahre hinweg nur marginale Veränderungen zu beobachten, er bleibt nahezu konstant im Bereich zwischen 17 und 18 °dH.

### 2. Welche Überlegungen und Pläne hinsichtlich einer Enthärtung des Trinkwassers bestehen bereits von Seiten der Stadtwerke?

Unabhängig von der Höhe des Härtegrades besteht bei Trinkwasser in seiner Eigenschaft als wichtigstes Lebensmittel keine Notwendigkeit zur Enthärtung, da die Härtebildner den Calcium- und Magnesium-Bedarf des Menschen sinnvoll ergänzen und die Zufuhr dieser Mineralien aus medizinisch - ernährungsphysiologischer Sicht sehr erwünscht ist. Konsequenterweise sind deshalb in der Trinkwasserverordnung für Calcium und Magnesium keine Maximalkonzentrationen festgesetzt.

Bei den Überlegungen, ob eine zentrale Enthärtung für ein Trinkwasser notwendig ist, ist der Vorteil des Komfortgewinnes im Haushalt gegenüber den deutlichen verfahrensbedingten Nachteilen abzuwägen. Diese sind bei den etablierten Verfahren unterschiedlich: entscheidende Nachteile sind beispielsweise die Entstehung von Entsorgungsrückständen wie Abfällen oder Abwässern in hohen Mengen. Diese können mit wasserchemischen Betrachtungen abgeschätzt werden und liegen bei ca. 5.000 t an festen Rückständen oder, bei andern Verfahren, bei ca. 3 Mio. m<sup>3</sup> Abwasser pro Jahr. Allerdings sind Abwasserkanäle bei den Wasserwerken nicht vorhanden, diese müssen kilometerweit neu verlegt werden. Hinzu kommt, dass bei den Aufbereitungsverfahren große Mengen lebensmittelechter hochreiner Chemikalien eingesetzt werden müssen (wie etwa 1.500 t Fällungsmittel pro Jahr oder sogar künstliche Stoffe wie Antiscalants). Damit wäre eine Enthärtung des Trinkwassers wegen der erforderlichen Verfahren sehr energieintensiv und mit zusätzlichen hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden, was nicht den Klimazielen entspricht, zu der sich Stadt und Stadtwerke bekennen. Auch steigen durch den Mehrbedarf für die Enthärtung die notwendigen Grundwasserentnahmen um ca. 15 %, was wiederum negative Auswirkungen auf die naturschutzrechtlichen Genehmigungstatbestände hat und – vorbehaltlich der Genehmigung durch das Regierungspräsidium - hohe Kosten für Monitoring- und Ausgleichsmaßnahmen nach sich zieht.

Ein ganz wesentlicher Punkt ist die Tatsache, dass sich aufgrund wasserchemischer Zusammenhänge auch die korrosionschemischen Eigenschaften des Trinkwassers negativ verändern. Je nach Enthärtungsverfahren kann sich dies sehr nachteilig auf die

Korrosionseigenschaften sowohl im Trinkwasserverteilungsnetz als auch in den Hausinstallationen auswirken. Für den Fall, dass nach einer Enthärtung Korrosionsprobleme und Rostwasser auftreten, müssten dem Trinkwasser dann Korrosionsschutzchemikalien zu dosiert werden, was den natürlichen Charakter des Karlsruher Trinkwassers unnötig verändert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass neben den möglichen Vorteilen einer zentralen Enthärtung insbesondere deutliche Nachteile beim Karlsruher Trinkwasser zu konstatieren sind. Nach dem geltenden technischen Regelwerk sollte die Möglichkeit einer zentralen Enthärtung ohnehin erst dann geprüft werden, wenn die Wasserhärte mehr als 20 °dH beträgt. Dies ist in Karlsruhe nicht der Fall.

Aus Sicht der Stadtwerke Karlsruhe überwiegen unter Berücksichtigung aller Aspekte die Nachteile, so dass eine zentrale Enthärtung des Karlsruher Trinkwassers aus fachlicher Sicht nicht erforderlich ist.

### **3. Welcher Härtegrad könnte mithilfe einer Wasserenthärtungsanlage in Karlsruhe gegebenenfalls erreicht werden?**

Eine Enthärtung des Trinkwassers auf „Null“ Härtegrade ist fachlich nicht zielführend: diese wäre technisch u.a. wegen der Korrosion gegenüber metallischen Werkstoffen sehr problematisch, medizinisch-ernährungsphysiologisch nicht erwünscht, hinsichtlich der Kosten sehr teuer und würde zu hohem Chemikalieneinsatz- und Reststoffmengen und hohen CO<sub>2</sub>-Belastungen führen. Nach den geltenden fachlichen Regeln sollte im Trinkwasser nach einer zentralen Enthärtung eine Wasserhärte im Bereich von ca. 10 – 11 °dH verbleiben. Wie stark sich diese Verringerung der Wasserhärte beim Kunden tatsächlich bemerkbar macht – z. B. durch merklich weniger Kalkausfall im Wasserkocher – kann nicht allein durch Berechnungsverfahren ermittelt werden. Dafür sind empirische Tests, die im Rahmen der Vorversuche durchgeführt würden, erforderlich. Klar ist jedoch, dass auch bei diesem Härtegrad immer noch mit Ablagerungen bei der Warmwasserzubereitung zu rechnen ist.

### **4. Welche generellen Kosten würden beim Bau, Betrieb, Wartung etc. solch einer Wasserenthärtungsanlage entstehen bzw. wie hoch müsste man diese beziffern?**

Bei einer Enthärtung des Karlsruher Trinkwassers ist zu berücksichtigen, dass das Wasser nicht an einer zentralen Stelle enthärtet werden kann. Es muss zeitgleich in allen großen Karlsruher Wasserwerken der Bau und Betrieb einer Enthärtungsanlage stattfinden, um die Mischung unterschiedlich harter Wässer im Verteilungsnetz und die damit verbundenen Korrosionsprobleme zu unterbinden.

Eine Kostenschätzung unter Berücksichtigung der Gegebenheiten in den drei großen Karlsruher Wasserwerken zeigt, dass die Gesamtinvestitionskosten für Verfahrenstechnik für alle drei Wasserwerke ca. 12 bis 15 Mio. € bei der Schnellentcarbonisierung und ca. 25 bis 30 Mio. € bei der Nanofiltration bzw. beim CARIX-Verfahren betragen. Die weiteren Kosten für die notwendigen Gebäude sowie für die erforderlichen verfahrenstechnischen und elektrotechnischen Umbauarbeiten liegen ungefähr in der Größenordnung von 9 bis 12 Mio. € für alle drei Wasserwerke. Erfahrungswerte aus der Branche zeigen, dass sich durch eine zentrale Enthärtung der Wasserpreis um ca. 0,3 bis 0,6 € pro Kubikmeter Trinkwasser erhöht, um die erhöhten Investitions-, Betriebs- und ggfs. Personalkosten abzudecken.

Die bei der Schnellentcarbonisierung geringeren Investitionskosten werden durch einen durch den Betrieb bedingten deutlich höheren Personalaufwand in der Regel wieder aufgezehrt. Da bei der Nanofiltration und beim CARIX-Verfahren das entstehende Abwasser durch einen zu bauenden Abwasserkanal entsorgt werden muss, ist eine weitere Investition in einen mehrere Kilometer langen Sammler erforderlich. Diese Kosten können wegen der Baugrundrisiken nicht zuverlässig

beziffert werden. Sie liegen voraussichtlich jedoch auch mindestens im ein- bis zweistelligen Millionenbereich.

Die Betriebskosten für die Abwasserentsorgung inklusive Abwassergebühren von geschätzten 3 Millionen m<sup>3</sup> Abwasser pro Jahr sind wie die Kosten für Ausgleichsmaßnahmen im Genehmigungsverfahren bei den Betrachtungen ebenfalls noch hinzu zu rechnen.

## **5. Welche konkreten technischen Schritte sind für die Umsetzung notwendig?**

Der erste Schritt wäre die Prüfung, ob unter Würdigung aller o. g. Vor- und Nachteile eine Enthärtung in den Karlsruher Wasserwerken notwendig ist. Diese Frage wurde unter Ziffer 2 bereits verneint und in den vorgenannten Ziffern begründet.

Würde man sich -inkonsequenter Weise- weiter damit befassen, müsste im zweiten Schritt geprüft werden, welche technische Lösung der o.g. Enthärtungsverfahren sich am besten eignet. Als Planungsvoraussetzung müssten in den Wasserwerken umfangreiche Voruntersuchungen im Pilotmaßstab durchgeführt werden. Parallel dazu müssen längerfristige Korrosionsuntersuchungen erfolgen, um negative Auswirkungen der veränderten Wasserqualität auf die im Verteilungsnetz und in den Hausinstallationen verwendeten Materialien zu unterbinden. Darüber hinaus sind umweltrechtliche Belange, z.B. die Entsorgung der anfallenden Reststoffe, abuarbeiten. Danach müssten in allen großen Wasserwerken erhebliche Investitionen durchgeführt werden, um die erforderlichen Gebäudeteile, die verfahrenstechnischen und elektrotechnischen Anlagen sowie die Einbindungen in bestehende Systeme für die eigentlichen Enthärtungsanlagen zu schaffen. Die Inbetriebnahme müsste dann unter engmaschiger Überwachung der Wasserparameter nach den einzelnen Verfahrensschritten erfolgen, um Nachteile für die Bürger zu vermeiden. Aufgrund des oben dargestellten sehr hohen Aufwands muss damit von einem zeitlichen Rahmen von mehreren Jahren ausgegangen werden.