



Stadt Blaustein
Alb-Donau-Kreis
Beratungsvorlage

Beratungsgremium: Ehrenstein-Klingenstein-Ausschuss

Sitzung am 18.01.2016

Vorlagen Nr. 3/2016

öffentlich
 nicht-öffentlich

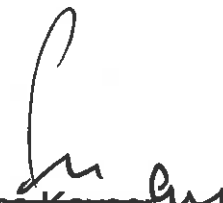
Amt: Bauamt

Beratungsgegenstand:

Zweckverband Wasserversorgung Ulmer Alb, Bau einer zentralen Enthärtungsanlage

Beschlussantrag:

Empfehlung an den Gemeinderat, dem Bau einer zentralen Wasserenthärtungsanlage durch den Zweckverband Wasserversorgung Ulmer Alb zuzustimmen

V. i. A. 
~~Thomas Kayser~~
~~Bürgermeister~~

I. Sachvortrag

Der Zweckverband Wasserversorgung Ulmer Alb erwägt seit mehreren Jahren den Bau einer zentralen Enthärtungsanlage für das Verbandsgebiet. Ca. 43.500 Einwohner sind an das Trinkwassernetz des Zweckverbandes angeschlossen. Durchschnittlich werden pro Tag über 7.100 m³ Trinkwasser über das Netz abgegeben.

Die Trinkwasserverordnung enthält zwar keine Vorgaben zur Wasserhärte, die DIN 2000 fordert aber, dass das Trinkwasser so beschaffen sein sollte, dass der Gebrauch des Trinkwassers für die üblichen technischen Zwecke im Haushalt nicht unverhältnismäßig stark beeinträchtigt wird. Bei einer Wasserhärte von derzeit ca. 18 ° dH im Verbandsgebiet sind die Nachteile des „harten Wassers“ unmittelbar spürbar. In Warmwasserbereitern bilden sich im Nu störende Kalkablagerungen und der Verbrauch an Wasch- und Reinigungsmitteln sowie Regeneriersalzen (z.B. in Geschirrspülern) ist hoch. Aus den Leitungen können sich bei hartem Wasser leichter Kupferionen lösen, was zu einer Abwasserbelastung beiträgt.

Daher hat der Zweckverband Wasserversorgung Ulmer Alb in den Jahren 2011/2012 von der Landeswasserversorgung eine Studie zu einer möglichen zentralen Enthärtungsanlage erstellen lassen. Fazit ist, dass die Anlage ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll ist und den abnehmenden Haushalten viele Vorteile bietet. Die Enthärtungsanlage soll als Erweiterung des Wasserwerks Ehrenstein in der Mähringer Straße ausgeführt werden. Es ist vorgesehen, die Wasserhärte von derzeit 18 ° dH (hart) auf 12 ° dH (mittel) zu senken. Beim Bau einer Anlage würde beim überwiegenden Teil der von der „Ulmer Alb“ versorgten Einwohner deren Nutzen die Bau- und Betriebskosten eindeutig überwiegen: für den typischen Haushalt würden die Belastungen in der Gesamtbilanzierung aller Kosten und abhängig von der täglich genutzten Wassermenge um rund 15 Cent je m³ Trinkwasser niedriger ausfallen als bisher. Lediglich einige wenige Großabnehmer, wie Gewerbebetriebe oder Vieh haltende Landwirtschaftsbetriebe, hätten geringere Einsparungen oder einen leichten Kostenanstieg zu verzeichnen.

Am 24.11.2015 wurden die Gremienmitglieder der Ortschaftsräte und des Gemeinderates aus dem gesamten Verbandsgebiet über das Vorhaben informiert. Die Gremien im Verbandsgebiet beraten derzeit über das Thema. Es wird davon ausgegangen, dass im I. Quartal 2016 eine Entscheidung über den Bau der Enthärtungsanlage getroffen werden kann.



.....
Elke Bossert

Beteiligte Ämter:



Josef Engel
Leiter
Finanzverwaltung

Anlage

Auszug aus der Power-Point-Präsentation der LW anlässlich der Informationsveranstaltung vom 24.1.15

Weicheres Trinkwassers im Versorgungsgebiet der Ulmer Alb: Warum und Wie?

Laut Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) gibt es keine rechtliche Anforderung bzgl. der Härte des Trinkwassers, also auch keinen Grenzwert. Härte bringt einige umwelttechnische Nachteile wie z.B. störende Ablagerungen in Warmwasserbereitern, erhöhten Verbrauch an Wasch- und Reinigungsmitteln sowie an Regeneriersalzen (z.B. bei Geschirrspülmaschinen). Ggf. können sich auch unerwünschte Stoffe aus Rohrleitungen lösen. Dies ist z.B. bei Kupfer der Fall, Folge ist eine Belastung des Abwassers.

Die DIN 2000 gibt die technischen Anforderungen an Trinkwasser vor:
„Trinkwasser sollte zwar eine gewisse Mindest-Säurekapazität und einen gewissen Mindestgehalt an Calcium aufweisen, deren Gehalte sollten jedoch nicht so hoch sein, dass der Gebrauch des Trinkwassers für die üblichen technischen Zwecke im Haushalt unverhältnismäßig stark beeinträchtigt wird.“

Härtebereiche nach Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG):

Härtebereich	Härte mmol/l	Härtegrad °dH
weich	< 1,5	< 8,4
mittel	1,5 bis 2,5	8,4 bis 14
hart	> 2,5	> 14

Der Härtebereich des Trinkwassers der ZV Wasserversorgung Ulmer Alb liegt ca. bei 18° dH (hartes Wasser).

Zweckmäßigkeit einer zentralen Enthärtung:

Nach den Grundsätzen und Verfahren der DVGW W 235-1 (A) zur zentralen Enthärtung von Wasser in der Trinkwasserversorgung ist eine zentrale Enthärtung nur sinnvoll, wenn ein Überwiegen des Verbrauchernutzens gegenüber den Kosten erkennbar ist. Das Wasser muss „hart“ (mehr als 16 ° dH) sein und die Calcitabscheidekapazität muss im Warmwasser bei 60 Grad mehr als 50 mg/Liter betragen. Beide Kriterien treffen auf das Trinkwasser der ZV Wasserversorgung Ulmer Alb zu. Der technische Aufwand einer Wasserenthärtung ist im Allgemeinen nur gerechtfertigt, wenn die Härte um mindestens 5,6 °dH verringert wird. Berücksichtigt werden muss dabei das korrosionschemische Verhalten des harten Wassers, das sich durch die Enthärtung ändert.

Verbrauchernutzen bei Bezug von weicherem Trinkwasser:

Einsparungen im Haushalt	Studien			
	TZWISI 2003	Rohmann 2000 *	Merkel 1998	Höll 1992
Angaben in €				
Wasch- und Reinigungsmittel	6,99	9,1	15,05	30,27
Regeneriersalz	0,49	1,08	0,68	k.A.
Energie-/Wasserverbrauch	3,28	k.A.	12,8	k.A.
Wartung Warmwasser	15,49	k.A.		k.A.
Gesamteinsparung pro Jahr	26,25	10,18	28,53	30,27
Einsparungen pro m³ (Wasserverbrauch: 50 m ³ /a)	0,53	0,20	0,57	0,61
Einsparungen bei Außerbetriebnahme einer dezentralen Enthärtung (Ionenaustauscher)	43,53 (0,87 €/m ³)	72,- (1,44 €/m ³)	50,- (1,- €/m ³)	k.A.

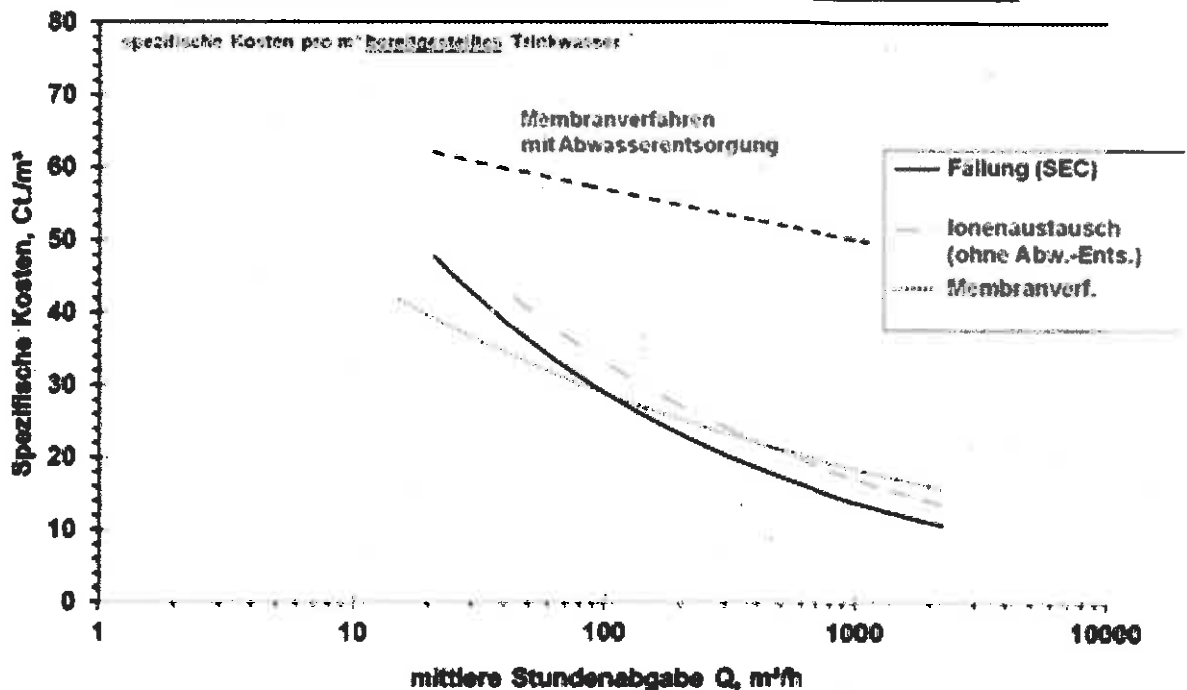
* ohne Wartung für Warmwasserbereitung, Energie-/Wasserverbrauch
k.A. - keine Angabe

Quelle:

Hesse S. (2009): *Praxisbeispiele der zentralen Enthärtung.*

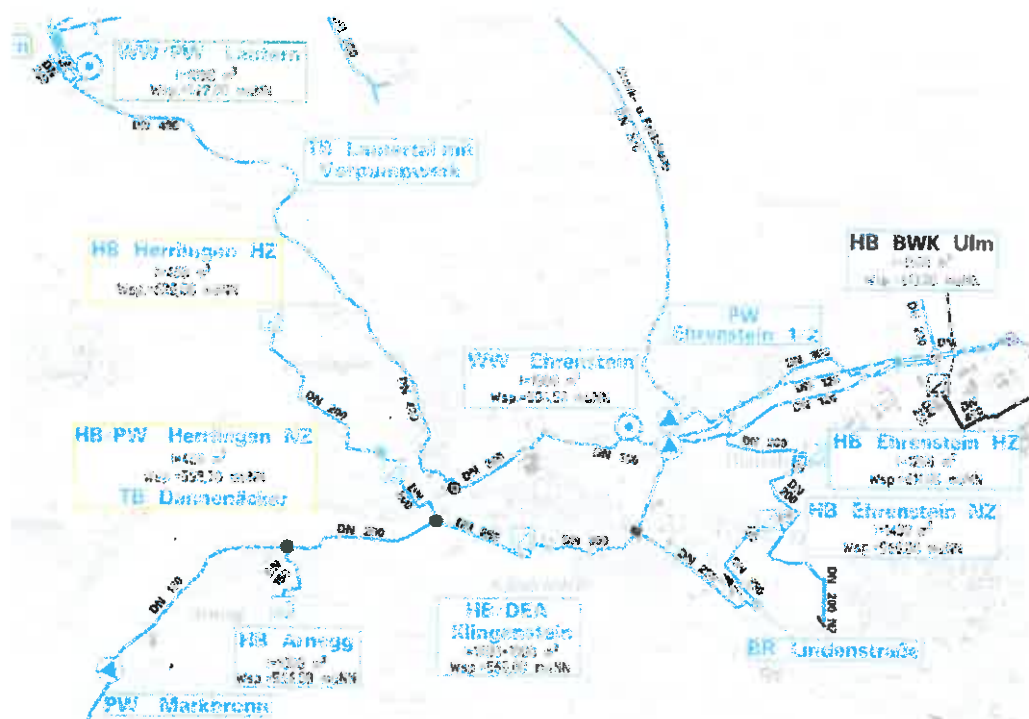
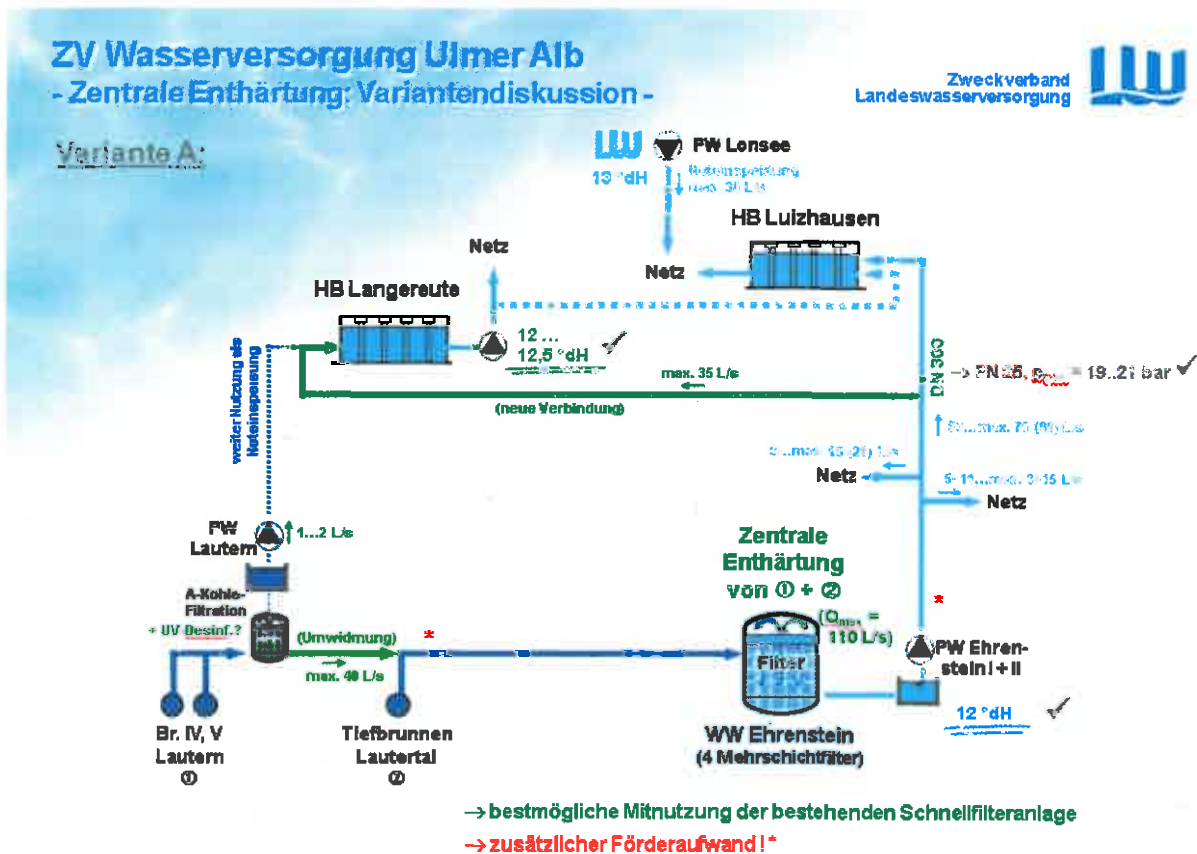
Vortrag beim DVGW-Forum Wasseraufbereitung 2009 in Mülheim a.d.R.

Spezifische Aufbereitungskosten (pro m³ Trinkwasser):



2011 – 2012 hat der ZV Wasserversorgung Ulmer Alb eine Studie zur Bereitstellung weicheren Trinkwassers im Versorgungsgebiet Zweckverband Wasserversorgung Ulmer Alb erstellt. Basisdaten waren rund 43.000 versorgte Einwohnern, so dass von einer durchschnittlichen Versorgungsleistung von 7.170 m³/Tag und einer maximalen

Versorgungsleistung von ca. 9.500m³/Tag) ausgegangen werden kann. Verschiedene Enthärtungsverfahren wurden in Bezug auf Kosten, Ökologie und technische Umsetzbarkeit geprüft. Die Empfehlung ist das SEC-Verfahren (Schnellcarbonisierung, Variante A). Das Verfahren bietet ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis bei einheitlicher Härte im Verbandsgebiet. Es entstehen Kosten von rund 15 Ct./m³ Trinkwasser.



**Darstellung: Anbau (rot) an bestehendes Wasserwerk Ehrenstein,
Mähringer Straße**



		Variannte A		
Einheit		SEC mit Ca(OH) ₂	Ionenaustausch	Membranfiltr.
		(Q _{max.} = 110 l/s)		
Trinkwasserabgabe (inkl. evtl. Verluste)	m ³ /a.	2.617.488		
Zielhärte	°dH	12		
Investitionskosten *	Mio. €	3,2	3,3	3,0
spez. Kosten bezogen auf das abgegebene Trinkwasser:				
	Annuität Ct./m ³	8,7	9,2	8,4
	Betriebskosten Ct./m ³	5,3	5,7	23,5 (9,5) ***
	Summe Ct./m³	14,0	14,8	31,9 (17,9) ***
Mehraufwand bei der Trinkwasserverteilung **:				
	zusätzliche Förderkosten Ct./m³	1,1 (bzw. 0,3 bei Umstellung auf geregelte Förderung)		
Bemerkung		Energiebedarf Enthärtung: 0,06 kWh/m ³ Trinkw.	Energiebedarf Enthärtung: 0,2 kWh/m ³ Trinkw.	Energiebedarf Enthärtung: 0,32 kWh/m ³ Trinkw.
* inkl. Engineering				
** PW Ehrenstein I bzw. PW Lautern nach HB Luizhausen und HB Langreute				
*** mit Konzentratentsorgung in Kanalisation; Werte für evtl. Ableitungsmöglichkeit in Vorfluter in Klammern				

v.a. Energie- und ggf. Entsorgungskosten

Der ZWW Ulmer Alb hat verschiedene Verfahren zur Entkalkung getestet. Die Empfehlung ist das SEC-Verfahren (Schnellcarbonisierung, Variante A). Das Verfahren bietet ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis bei einheitlicher Härte im Verbandsgebiet. Es entstehen Kosten von rund 15 Ct./m³ Trinkwasser, diese werden in einem durchschnittlichen Haushalt durch die Einsparung an Wasch- und Reinigungsmitteln etc. mehr als ausgeglichen.

Zusammenfassung und Fazit: versorgungspolitische und ökologische Aspekte:

Nachteile:

- Das Trinkwasser muss zur Härteverbesserung mit einigem technischen Aufwand aufbereitet werden. Die Kosten hierfür sind aber relativ günstig.
- Es entstehen CO₂-Emissionen und Abfall.
- Die Rückstände müssen behandelt und transportiert werden.

Vorteile:

- Wirtschaftlich bzw. ökologisch spürbarer Komfort/Gebrauchsnutzen:
 - o Geringerer Wasch- und Reinigungsmittelbedarf
 - o niedrigerer Regeneriersalzbedarf (z.B. Spülmaschine)
 - o geringerer Energie- und Wartungsbedarf der Warmwasserbereitung
 - o weniger Kalkflecken und Reinigungsaufwand
 - o Die Vorteile bilanzieren sich auf ca. 30-40 ct/m³ bei Haushalten
 - o i.A. Minimierung korrosionshemmender Trinkwasserbeeinträchtigungen (z.B. niedrigere Kupferlöslichkeit aus Installationen und damit verbunden geringere Abwasserbelastung)
 - o Ersatz für dezentrale Enthärtungsanlagen mit hohem Regeneriersalzbedarf und entsprechender Abwasserbelastung

Die ökologische Untersuchung ergibt, dass eine zentrale Enthärtung gegenüber der dezentralen Enthärtung z.B. in Bezug auf CO₂-Ausstoß, Reststoffanfall, sowie Wasch- und Regeneriermittelverbrauch auf jeden Fall sinnvoll ist.

Bei der Kostenberechnung wurde der Mehraufwand für die alleinige Verteilung des Trinkwassers über Ehrenstein berücksichtigt (höherer Energieaufwand, Ergänzung Druckwindkessel). Für das Aufbereitungsgebäude wurden Kosten in Höhe von 1,05 Mio. € angesetzt (unterirdische Massivbauweise). Das Bauwerk ist laut Landratsamt ADK genehmigungsfähig, wenn es außenbereichsverträglich gestaltet wird, ansonsten werden keine Hindernisse gesehen. Bei der Stadt Blaustein muss ein Bauantrag eingereicht werden. Ein Vor-Ort-Termin mit dem Naturschutzbeauftragten ist erforderlich. Die Betriebssicherheit ist gewährleistet, d.h. an allen Hochbehältern wird jederzeit genügend Wasser zur Verfügung stehen.

Eine Verschnittlösung, d.h. (Mischung von ZWV Ulmer Alb und zugekauftes weiches Wasser) kommt nicht in Frage. Hier wären die Kosten wegen Zukauf zu hoch und man würde bei einem Mischungsverhältnis von 60:40 (eigenes Wasser zu Fremd-wasser) den Härtegrad nur auf 16 ° dH reduzieren können. Diese geringe Reduzierung rechtfertigt den Aufwand nicht.

Bestehende Referenzanlagen für SEC, Variante A (SEC mit Kalkmilch):

- star.Energiewerke GmbH, Rastatt:46.000 Einwohner @ 2,8 Mio. m³/a
- Rieswasserversorgung, Nördlingen:125.000 Einwohner @ 7 Mio. m³/a
- MVV, Mannheim: 180.000 Einwohner @ 12 Mio. m³
- Stadtwerke Krefeld: 220.000 Einwohner @ 12 Mio. m³/a
- Mainz, Region Niederrhein, Niederlande, ...

Am 24.11.2015 fand eine Informationsveranstaltung in der Blautalhalle statt.

Flyer

Ulmer Alb: Trinkwasser wird klarer!

Neue Verfahren zur Gewinnung klareren Wassers

Das Trinkwasser nimmt auf seinem langen Weg durch den Untergrund des Schwäbischen Alb eine Kalkschmelze auf. Das ist die Wasserhärte, die dem Wasser seinen Charakter gibt. Aber auch die Wasserhärte ist dabei von Natur aus hoch. Weil vor allem in der Moräne, die zwischen Tübingen und Ulm liegt, das Wasser sehr kalkhaltig ist, wird das Wasser nicht Mineralstoff-reicher, sondern es bleibt kalkhaltig. Das ist ein Problem, weil es zu einer Kalkschmelze führt, die das Wasser hart macht. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden.

Die erdreicheren Trinkwasser sind sehr kalkhaltig. Das ist ein Problem, weil es zu einer Kalkschmelze führt, die das Wasser hart macht. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden.

Information der Wasserversorgung Ulmer Alb

**zur Planung einer zentralen
Trinkwasserentwässerungsanlage
am Wasserwerk Blaustein**



Trinkwasser ist ein wertvolles Gut. Es sollte sorgfältig geschützt werden.

Wasserversorgung Ulmer Alb
 Ulmer Alb
 Tübingen
 Tübingen



Flyer



Die Kosten für die Wasserversorgung sind heute höher als morgen.

Aspekt

Wasserversorgung
 Wasserversorgung
 Wasserversorgung
 Wasserversorgung

heute

10 Cent

morgen

15 Cent



Wasserversorgung Ulmer Alb



Wasserversorgung Ulmer Alb

Das Wasser wird durch den Untergrund des Schwäbischen Alb eine Kalkschmelze auf. Das ist die Wasserhärte, die dem Wasser seinen Charakter gibt. Aber auch die Wasserhärte ist dabei von Natur aus hoch. Weil vor allem in der Moräne, die zwischen Tübingen und Ulm liegt, das Wasser sehr kalkhaltig ist, wird das Wasser nicht Mineralstoff-reicher, sondern es bleibt kalkhaltig. Das ist ein Problem, weil es zu einer Kalkschmelze führt, die das Wasser hart macht. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden. Das Wasser wird dadurch aggressiver und zerstört die Rohre in den Gebäuden.