

AWA



Austrian Water Association

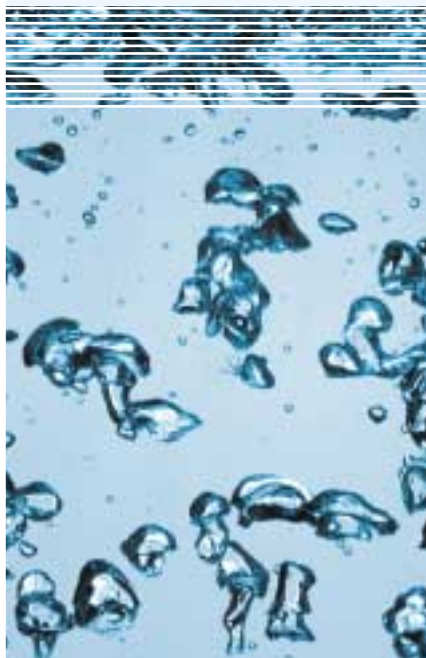
Diese Information wird zur Verfügung gestellt durch die AWA, den Bundesverband der österreichischen Fachunternehmen für Wasseraufbereitung

So schützt Trinkwasserbehandlung

Diese Broschüre wird herausgegeben mit freundlicher Unterstützung des **bsw**
www.awa-wasser.at

Die AWA

Austrian Water Association



Inhalt

Unser Wasser	3
Sicherheitstechnik: Schutz vor Wasserschäden	4
Der Systemschutz: Filter	5 – 6
Korrosion und Korrosionsschutz	7 – 8
Kalk und Kalkschutz	
- Klassischer Kalkschutz	9 – 11
- Kalkschutz durch alternative - Wasserbehandlung	12 – 13
Was Sie beachten sollten	14 – 15

Die AWA ist ein Interessensverband renommierter österreichischer Unternehmen, die sich mit Wasseraufbereitung beschäftigen.

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, Handel, Fachhandwerk und Verbraucher firmenneutral über alle Bereiche von Wasseraufbereitung zu informieren.

Als übergeordneter Fachverband bieten wir unseren Mitgliedsunternehmen Schulungen, Information und Erfahrungsaustausch.

Hierzu werden in verschiedenen Arbeitsgruppen Merkblätter und Broschüren erstellt.

Weiters bieten wir durch die Präsenz von AWA auf Fachmessen einen firmenneutralen Anlaufpunkt.

Die Mitglieder der AWA sind ausgewählte Fachunternehmen, die sich an die Richtlinien des Qualitätskodex der AWA halten, zur Sicherheit des Verbrauchs.

Mitgliedsunternehmen der AWA garantieren:

- Fachberatung
- Produkte am aktuellen Stand der Technik
- Kompetenz
- Zuverlässigkeit

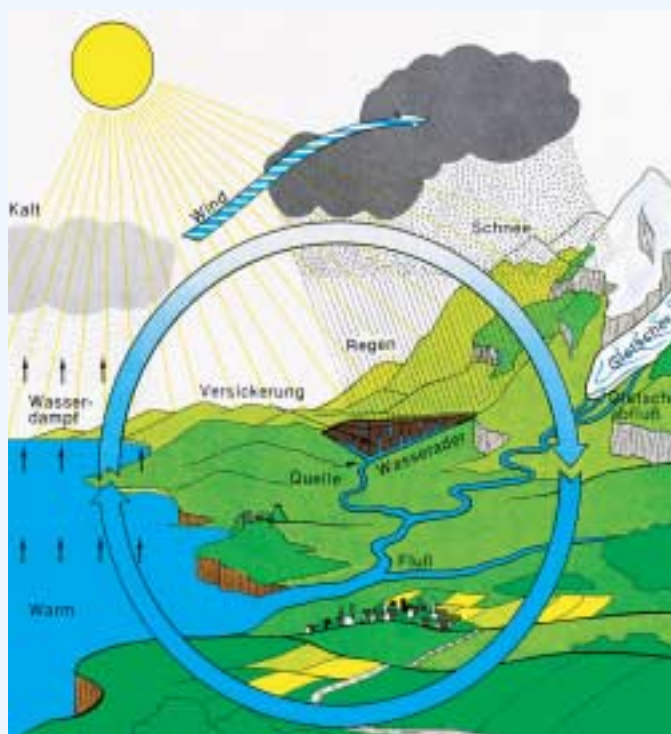
AWA Mitglieder sind Unternehmen auf die Sie vertrauen können. Die aktuelle Liste der AWA Mitglieder finden Sie unter www.awa-wasser.at

Unser Wasser

Der Kreislauf des Wassers

Unser Wasser befindet sich in einem ständigen Kreislauf. Aus Meeren, Flüssen und Seen verdunstet das Wasser, steigt auf und kondensiert in den Wolken. Es regnet herab und versickert im Boden.

Bei der Bodenpassage wird es gereinigt und nimmt im Boden befindliche Mineralstoffe auf.



Unser Trinkwasser ist gut

Die Wasserversorgungsunternehmen liefern uns ein Trinkwasser, das höchsten Ansprüchen gerecht wird. Es ist chemisch, biologisch und hygienisch einwandfrei und entspricht der Trinkwasserverordnung sowie dem Lebensmittelkodex.

Wasserversorgungsunternehmen fördern Wasser aus Tiefbrunnen, als Quellwasser oder Uferfiltrat und bereiten es zu Trinkwasser auf. So unterschiedlich wie die Herkunft des Wassers ist auch seine Zusammensetzung.

Seit August 2001 gilt die neue Trinkwasserverordnung mit deutlich verschärfte Rahmenbedingungen.

Neu ist, dass jetzt der Hausbesitzer die Verantwortung für die Trinkwasserqualität an jeder einzelnen Trinkwasserzapfstelle übernimmt.

Veränderungen des vom Wasserversorger gelieferten Trinkwassers innerhalb der Hausinstallation, wie z. B. Verfärbung oder Verkeimung, liegen allein in der Verantwortung des Hausbesitzers und müssen daher vermieden bzw. beseitigt werden.

Die nachfolgend beschriebenen Verfahren und Geräte zur Wasserbehandlung helfen Ihnen dabei.

Warum brauchen wir eine Trinkwasserbehandlung

Trinkwasser wird heute zu einem immer größeren Anteil in modernen Geräten eingesetzt. Es wird erwärmt zur Reinigung von Geschirr und Wäsche verwendet. Aufgaben, für die das beste Trinkwasser nicht vorbereitet sein kann.

Diesen Anteil des Trinkwassers kann man, soweit erforderlich, im eigenen Haus durch gezielte Trinkwasserbehandlung an die Anforderungen anpassen.

Trinkwasserinstallationen beinhalten häufig metallische Werkstoffe. Je nach der Konzentration der unterschiedlichen Wasserinhaltsstoffe kann es bei den verschiedenen Installationswerkstoffen zu Korrosionen kommen. Die Folge: das Trinkwasser enthält erhöhte Gehalte an Schwermetallen. Oft ist es auch sichtbar mit Korrosionsprodukten verunreinigt. Auch Partikel im Trinkwasser können zu Störungen führen. Hier kann die Trinkwasserbehandlung helfen.

In dieser Broschüre werden die verschiedenen Verfahren der Trinkwasserbehandlung und ihre Wirkung objektiv dargestellt.



Unser Wasser

Wasser, ein Lebenselement neben Erde, Luft und Feuer, das war die Einschätzung von Aristoteles. Auch heute gilt Wasser als besonderer Stoff. Wasser ist die Grundlage allen Lebens auf der Erde. Besondere Bedeutung messen wir daher unserem Trinkwasser zu.



Sicherheitstechnik: Schutz vor Wasserschäden

Wasserschäden in Milliardenhöhe

Die Folgen von Wasserschäden sind dramatisch, wie aus den Statistiken des Gesamtverbandes der deutschen Versicherer hervorgeht. Da Hausbestand und Rohrsysteme immer älter werden und – anders als beim Auto – kaum gepflegt oder gewartet werden, wird die Gefahr im Haus durch Wasser immer größer.

Auch den schleichenden Verlust von Wasser, z. B. durch tropfende Wasserhähne oder undichte Spülkästen, bemerkt die Wasserstopp-Armatur. Das hilft, Energie und teures Nass einzusparen. Selbstverständlich haben diese Geräte auch eine automatische Urlaubsschaltung.

Zentrale Wasserstopp-Armaturen schützen rund um die Uhr vor teuren Wasserschäden und Wasserverlust:

- wenn ein Leitungsrohr bricht,
- der Spülkasten undicht ist,
- der noch offene Wasserhahn vergessen wurde,
- ein Anschlussventil nicht mehr schließt,
- ein Schlauch bricht,
- die Badewanne überläuft uvm.

Wasserstopp-Armaturen überwachen den Wasserfluss

Sicherheit und Abhilfe gegen Wasserverlust und Wasserschäden in Einfamilienhäusern bieten Zentrale Wasserstopp-Geräte. Direkt nach dem Hauswassereingang installiert, erkennen sie ungewollte Wasseraustritte und sperren den Wasserfluss zuverlässig ab, z. B. nach einem Rohrbruch oder bei einem undichten Absperrventil. Dies geschieht nach eingestellten Parametern wie z. B. nach der Wassermenge oder der Fließzeit.

Intelligent und individuell

Die benutzerfreundlichen Geräte lassen sich auf die Gewohnheiten der Bewohner einstellen. Wird z. B. einmal länger als üblich geduscht – die Sicherheitsarmatur blockiert dann den Wasserfluss – muss der Wasserhahn einfach geschlossen werden. Das signalisiert dem Gerät: Wasser wird bewusst gebraucht und es gibt den Wasserfluss wieder frei.



Moderne Wasserstopp-Armatur



Der Systemschutz: Filter

Wasser kann Partikel enthalten

Unser Trinkwasser legt vom Wasserwerk bis zu den Verbrauchern oft sehr große Strecken zurück. Entfernungen von mehr als 10.000 m sind keine Seltenheit. Auf diesem langen Weg kann das kristallklare Trinkwasser Partikel aufnehmen, wenn beispielsweise Inkrustierungen und Ablagerungen von Rohrwandungen bei wechselnden Fließgeschwindigkeiten abplatzen. Kleine Partikel mit oft großer Wirkung.

Filter halten Partikel zurück

Um das Einschwemmen von Partikeln in die Hausinstallation zu vermeiden, muss ein Filter eingesetzt werden. Der vollständige Schutz kann nur dann erreicht werden, wenn der Filter bereits vor der erstmaligen Befüllung der Trinkwasserinstallation eingebaut wird.

Funktionsschutz für Armaturen und Geräte

Geräte und Armaturen werden in ihrer Wirkung immer genauer und präziser. So ist es nicht verwunderlich, daß sie unabhängig vom verwendeten Rohrwerkstoff vor Partikeln im Trinkwasser geschützt werden müssen. Ob Wasserspararmaturen, Unterputzarmaturen oder Ventile an Wasch- und Spülmaschinen, überall können Fremdpartikel zu Funktionsstörungen führen, die erhebliche Schäden und Kosten nach sich ziehen können. Aber auch Brauseköpfe oder Luftsprudler (Perlatoren) können verstopfen.

Schutz vor Punktkorrosion

Partikel können in Installationen aus metallischen Rohrleitungen - Kupfer, verzinkte Stahlrohre - Punktkorrosion auslösen, da sie die Ausbildung einer homogenen Deckschicht verhindern. Punktkorrosion - auch Lochfraß genannt - ist eine Korrosionsform, die an einzelnen kleinen Punkten auftritt und ohne eine „Vorwarnung“ in Form einer Verunreinigung des Wassers mit Korrosionsprodukten zu Rohrbrüchen führt. Unter den Feststoffpartikeln findet eine lokal begrenzte Metallauflösung statt, die schon nach kurzer Zeit zum Rohrbruch führen kann. Durch Fremdpartikel ausgelöste Punktkorrosion tritt insbesondere in waagerechten Leitungen - in der so-

genannten sechs Uhr Lage -, das heißt unten im Rohr auf. Auch die Wasserinhaltsstoffe sowie die Fließgeschwindigkeit beeinflussen die Wahrscheinlichkeit der Punktkorrosion.

Filter mit Kalkschutzkomponente

Während alle bislang vorgestellten Filter sich auf die Funktion „Schmutzfiltration“ beschränken, bieten sogenannte Kalkschutzfilter zusätzlich einen Kalkschutz an.

Normen fordern den Filter

In verschiedenen Normen wird der Einsatz von Filtern zwingend gefordert. Die Norm „Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen“ DIN 1988 formuliert im Teil 2 wie folgt: „Gelegentlich werden mit dem Trinkwasser kleine Feststoffpartikel, wie zum Beispiel Rostteilchen und Sandkörner, in die Hausinstallation eingespült. Derartige Partikel können fremdstoffinduzierte Korrosionsschäden in Form von Mulden- und Lochfraß in den Rohrleitungen bewirken, im Laufe der Zeit Brauseköpfe bzw. Luftsprudler verstopfen oder die Funktion von Armaturen stören. Filter verhindern, wenn sie geeignete Durchlassweiten nach EN aufweisen, solche Erscheinungen weitgehend. Bei metallenen Leitungen ist unmittelbar nach der Wasserzähleranlage ein Filter nach EN in die Trinkwasseranlage einzubauen. Bei Kunststoffleitungen sollte ein Filter eingebaut werden.“

Filter - verschiedene Systeme für unterschiedliche Bedürfnisse

Filter gibt es in verschiedenen Komfortstufen. Die Bandbreite reicht vom einfachen Wechselfilter bis zum automatischen Rückspülfilter. Beim Wechselfilter muss alle 6 Monate der Filtereinsatz ausgewechselt werden. Der automatische Rückspülfilter spült sich in regelmäßigen Abständen automatisch zurück. Die Filter der einzelnen Komfortstufen werden nachfolgend beschrieben.

Nicht rückspülbare Filter – einfach aber gut:

Nicht rückspülbare Filter, auch als Wechselfilter, Kerzenfilter oder Feinfilter bezeichnet, bestehen in der Regel aus einem Kopfteil mit Verschraubungen oder Anschlussflansch und einem aus speziel-



lem Kunststoff hergestellten Klarsichtzylinder, der eine optische Überwachung des Verschmutzungsgrades des Filtereinsatzes ermöglicht. Nicht rückspülbare Filter sind einfach zu montieren, da sie keinen Abfluss (Kanalanschluss) oder Auffanggefäße für das Rückspülwasser benötigen. Sie sind langlebig und in der Regel preisgünstiger als rückspülbare Filter. Zu beachten ist, dass in 6monatigen Abständen der Filtereinsatz (Filterkerze, Filtergewebe oder Filterhülse) ausgewechselt werden muss. Während des Wechsellvorganges muss das Wasser abgesperrt werden.

Korrosion in Kupferrohren und in verzinktem Stahlrohr



Lochfraß durch eingedrungenes Lötflut in einem Kupferrohr – 15 x 1 mm

Lochfraßstelle in einem verzinkten Stahlrohr



Lochfraß in einem mit Rost bedeckten Kupferrohr – 15 x 1 mm

Lochfraßstelle in einem verzinkten Stahlrohr

Der Systemschutz: Filter



Der Wartungsaufwand durch das Auswechseln des Filtereinsatzes ist gegenüber rückspülbaren Filtern höher. Als Vorteil ist allerdings zu sehen, dass nach dem Wechsellvorgang „Alt gegen Neu“ wieder ein „neuer“ Filter zur Verfügung steht.

Rückspülbare Filter – rückspülen statt wechseln:

Der Unterschied zu Wechselfiltern besteht darin, dass das verunreinigte Filterelement nicht ausgetauscht und damit der Filter nicht geöffnet werden muss (Verschmutzungsgefahr bei unsachgemäßer Handhabung), vielmehr wird durch Umleitung des Wasserstroms innerhalb des Gerätes der Filtereinsatz in umgekehrter Richtung des Wasserdurchflusses ausgespült. Die an der Außenseite des Filtereinsatzes abgelagerten Feststoffpartikel werden dadurch gelöst und mit dem Wasserstrom in den Abfluss geleitet. Bei den Rückspülfiltern steht während des Spülvorganges weiterhin gefiltertes Wasser zur Verfügung. Während beim nicht rückspülbaren Filter die Wartung alle 6 Monate zu erfolgen hat, werden nach DIN für den Rückspülfilter Wartungsintervalle von zwei Monaten gefordert. Die Wasserverluste für den Rückspülvorgang sind bei Qualitätsfilter zu vernachlässigen (weniger als 10 Liter pro Spülvorgang). Allerdings kann es bei stark verschmutzten Wässern vorkommen, dass der Filtereinsatz in geringeren Abständen als 2 Monate gespült werden muss. Dies kann allerdings auch für den Filtereinsatz eines nicht rückspülbaren Filters zutreffen, falls stark mit Fremdpartikeln belastete Wässer vorliegen und durch ein Zusetzen der Filterporen höhere Druckverluste auftreten können. Bei automatischen rückspülbaren Filtern sorgt eine Zeitsteuerung oder eine differenzdruckabhängige Steuerung dafür, dass die Rückspülung bei einem bestimmten Druckverlust automatisch eingeleitet wird und bei einer ungenügenden Freispülung automatisch eine Wiederholung erfolgt.

geforderten Druckminderer mit filtriertem Wasser zu beaufschlagen und dadurch Störungen zu verhindern. Durch die Kompakt-Bauweise ist außerdem eine platzsparende Installation möglich.

Rückspülfilter, die der Ö-Norm EN 13443-Teil 1 entsprechen, erfüllen folgende Ansprüche:

- Rückspülung mit filtriertem Wasser
- Rückspülung der gesamten Filterfläche
- vollständige und sichere Entfernung aller angeschwemmten Fremdteilchen
- hohe Rückspülgeschwindigkeit
- wirtschaftliche und schnelle Rückspülung
- große Filterfläche
- Verwendung lebensmittelgerechter Werkstoffe
- Anschlussmöglichkeit nach DIN 1988
- keine Unterbrechung der Wasserversorgung während des Rückspülens
- einfacher Einbau
- DIN/ÖVGW Prüfzeichen

Schmutzfilter mit zusätzlicher Kalkschutzleistung

Während alle bislang vorgestellten Filter sich auf die Funktion „Schmutzfiltration“ beschränken, bieten sogenannte Kalkschutzfilter zusätzlichen Kalkschutz an. Solche Systeme filtern also nicht nur alle eingeschwemmten Fremdpartikel aus dem Wasser heraus; auch der Kalk wird (bis ca. 18°d Wasserhärte) hier behandelt.

Nicht rückspülbare Filter, die der Ö-Norm EN 13443-Teil 1 entsprechen, erfüllen folgende Ansprüche:

- Auswechseln der Filtereinsätze in einfacher Weise ohne Werkzeug und ohne hygienische Beeinträchtigung des Trinkwassers
- hygienisch abgepackte Austauschfiltereinsätze
- große Filterfläche
- Verwendung lebensmittelgerechter Werkstoffe
- Sicherstellung der Versorgung mit Ersatzfilterkerzen über lange Jahre
- einfacher Einbau, nach dem Austausch des Filtereinsatzes ist der Filter wieder 100%ig hergestellt
- DIN/DVGW-Prüfzeichen



Kalkschutzfilter



Rückspülfilter
manuell



Automatik
Rückspülfilter



Wechselfilter



Rückspülfilter
mit Druck-
minderer



Rückspülfilter
mit Druck-
minderer

Filter mit integriertem Druck- minderer (Filter-Druckminderer- Kombination):

Filter mit integriertem Druckminderer und sogenannte Hauswasserstationen, bieten in kompakter Bauweise die Möglichkeit, den nach DIN für das Leitungssystem

Korrosion und Korrosionsschutz

Trinkwasserverordnung begrenzt Schwermetalle

Nach der Trinkwasserverordnung dürfen an den Entnahmestellen im Haus bestimmte Schwermetallgehalte nicht überschritten werden.

Schwermetalle im Trinkwasser weisen auf Korrosionsvorgänge in der Hausinstallation hin. Metallene Rohrleitungen, Armaturen und Behälter können bei ungünstigen Wasserverhältnissen und Betriebsbedingungen Schwermetalle abgeben, wie z. B. Kupfer, Zink, Blei, Eisen, Mangan und Nickel.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden die Grenzwerte gesenkt, z. B. für Blei 0,01 mg/Liter, Kupfer 2 mg/Liter, Nickel 0,02 mg/Liter, Eisen 0,2 mg/Liter, Mangan 0,02 mg/Liter (Wasserabnahme bis 1.000 cbm).

Gegenüber der Trinkwasserverordnung vom 1. Jänner 1990 wurden die Parameter für Kupfer, Blei und Nickel verschärft, ein Hinweis darauf, welche Bedeutung dem Korrosionsschutz zum Schutz der menschlichen Gesundheit beigemessen wird.

Unabhängig davon, dass Korrosionen für den Hausbesitzer eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens in visueller Hinsicht und ein hoher Kostenaufwand im Sanierungsfalle bedeutet.

Korrosionsschutzbildung an verzinktem Rohr durch Mineralstoff-Dosierung (ungebeizt und gebeizt).



Wie kommt es zu Korrosion

Wasserinhaltsstoffe können in Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen Korrosionen auslösen. Typische Beispiele sind weiche Wässer (Härtebereich 1) mit niedrigem pH Wert und hohen Gehalten an freier Kohlensäure. Aber auch bei harten Wässern mit hohen Sulfat-, Chlorid- oder Nitratgehalten bei gleichzeitig niedriger Karbonathärte kann es zu Korrosionen kommen. Wenn Planern oder Installateuren solche Risiken bekannt sind, werden sie oft vorbeugend eine Korrosionsschutzdosierung empfehlen. Bei neuen Objekten ist auch die richtige Materialauswahl ein aktiver Korrosionsschutz. Doch was ist zu tun, wenn es in bestehenden Hausinstallationen nach einer Veränderung der Wasserqualität oder der Nutzung zu Korrosionsproblemen kommt? Dieser Frage kommt wegen des großen Bestands an „älteren“ Installationen besondere Bedeutung zu. Auch hier hilft die Korrosionsschutzdosierung, die Trinkwasserqualität und die Hausinstallation zu erhalten. Anzeichen für Korrosion sind häufig mit Korrosionsprodukten verfärbte, verunreinigte Wässer. Auch braune oder grüne Rinnspuren in Sanitäröbjekten können auf Korrosion hinweisen.

Die Korrosionsschutzdosierung

Mit richtig ausgewählten Dosiermitteln ist es möglich, Korrosionen zu stoppen oder deutlich zu reduzieren. Hierbei werden je nach Werkstoff – verzinkter Stahl oder Kupferrohr – verschiedene Mineralstoffkombinationen eingesetzt. Die Korrosionsschutzdosierung ist ein anerkanntes Verfahren, das nach den Regeln der Technik arbeitet.

Dosierung bei verzinktem Stahlrohr

Zum Korrosionsschutz in verzinkten Stahlrohren haben sich verschiedene Mineralstoffkombinationen bewährt. Sie bilden schnell besonders harte, festhaftende Deckschichten aus. Durch Zusammenwirkung der Effekte verschiedener Phosphatsorten wird die Korrosionsschutzwirkung bei mittelharten und harten Wässern verstärkt. Gleichzeitig wird die Korrosionsschutzwirkung in großen und verzweigten Leitungssystemen verlängert. Silikate werden alleine und in Kombination mit Phosphaten zum Korrosionsschutz eingesetzt. Hier ent-



steht die Korrosionsschutzwirkung zum Teil durch eine feste Schutzschichtbildung aufgrund einer Reaktion mit der Wasserhärte, aber auch durch das Silikat selbst. Der Korrosionsschutz der Silikate erstreckt sich daher auch auf Wässer niedrigerer Härtebereiche. Außerdem können die ver-



Mineralstoff-Dosiergerät

wendeten alkalischen Silikate durch Teilneutralisation freie aggressive Kohlensäure binden und wirken auch dadurch korrosionshemmend. Durch die Komplexierung von Schwermetallionen, z. B. Eisen- oder Mangan-Ionen, können Silikate die Entstehung von Ausfällungen und die Bildung von „braunem Wasser“ verhindern. Dosierwirkstoffe, insbesondere Phosphate, werden oft kritisch betrachtet. Hierbei wird vergessen, dass die Phosphate aus der Korrosionsschutzdosierung nur einen verschwindend kleinen Anteil an der Gesamtphosphataufnahme des Menschen ausmachen. Unser Leben ist untrennbar mit Phosphaten verbunden. Sie haben einen hohen Anteil an unserem Stoffwechsel und sind in vielen Lebensmitteln zum Teil in großen Mengen enthalten, zum Beispiel in Brot, Wurst, Schmelzkäse, Fisch, Eiern, Milch usw. Ein erwachsener Mensch nimmt täglich etwa 6000 mg Phosphat auf. Die mit behandeltem Trinkwasser aufgenommene Phosphatmenge beträgt etwa 10 mg/Tag.

Korrosion und Korrosionsschutz

Dosierung bei Kupferinstallation

Bei Installationen aus Kupferrohren kommt es bei niedrigen pH-Werten, wie man sie auch in Einzelwasserversorgungen findet, zu erhöhten Kupfergehalten im Trinkwasser. Die Trinkwasserverordnung begrenzt den Kupfergehalt auf 2 mg/Liter. Bei Verwendung von kupferhaltigen Materialien in der Trinkwasserinstallation ist besonders bei pH-Werten kleiner 7,4 mit einer höheren Kupferlöslichkeit zu rechnen. Eine Anhebung des pH-Wertes durch geeignete Mineralstoffkombinationen kann die Kupferauflösung verhindern. Hier kommen verschiedene alkalisierende Mineralstoffe zum Einsatz. Besondere Mischungen ermöglichen eine Behandlung auch bei harten Wässern, ohne dass es dabei zu einem Ausfallen der Härtebildner kommt.

Die DIN 1988, „Technische Regeln zur Trinkwasserinstallation“ und DIN 50930, „Korrosion metallischer Werkstoffe im Inneren von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser“, geben Hinweise zum praktischen Korrosionsschutz.

In der Trinkwasserverordnung, Paragraph 2, werden Grenzwerte für metallische Verunreinigungen, z. B. Eisen, Kupfer, Zink, die auch durch Korrosionsprozesse entstehen können, festgelegt.

Mit der Mineralstoffdosierung kann das Auftreten von korrosionsbedingt erhöhten Schwermetallgehalten im Trinkwasser verhindert werden.

Sicherheit durch DVGW-ÖVGW geprüfte Korrosionsschutzdosierung

DVGW-ÖVGW geprüfte Dosiergeräte werden nach der neuen Ö-Norm EN 14812-Teil 1 geprüft und erfüllen so hohe Anforderungen an Hygiene und Technik. Ihr Einbau gibt dem Hausbesitzer eine hohe Sicherheit.

Gesetze, Verordnungen und Normen zum Korrosionsschutz

Korrosionsschutz hat in Gesetzen, Verordnungen und Normen einen hohen Stellenwert. Trinkwasserinstallationen und Armaturen von hohem Wert sollen geschützt werden. Noch wichtiger ist aber die menschliche Gesundheit. Der Lebensmittelkodex B1 sowie die Trinkwasserverordnung lassen bestimmte Mineralstoffkombinationen ausdrücklich zu. Phosphate sind bis zu 40 mg/l (gemessen als P₂O₅) Silikate bis 15 mg/l (gemessen als SiO₂) zugelassen.



Mineralstoff-Dosiergerät



Mineralstoff-Dosiergerät



Mineralstoff-Dosiergerät

Phosphatgehalt (mg) in 1 kg Lebensmittel



Kalk und Kalkschutz

Klassischer Kalkschutz

Probleme mit Kalk

Kalkablagerungen sind das Ergebnis von „hartem“ Wasser, das in vielen Regionen Deutschlands vorkommt und zu mannigfachen Problemen führt. Nicht nur, dass die Kaffeemaschine verkalkt, auch Wärmetauscher und Rohrleitungen für erwärmtes Trinkwasser verkalken. Auch die Umweltbelastung durch unnötig hohen Verbrauch von Wasch- und Reinigungsmitteln sowie die Entkalkung mit Säuren ist nicht zu unterschätzen. Kalkflecken auf Armaturen, Sanitär-objekten und Fliesen sowie schwankende Warmwassertemperaturen sind oft ein Anzeichen für Kalkprobleme.

Wann spricht man von hartem Wasser

Nach dem Waschmittelgesetz wird Trinkwasser in verschiedene Härtebereiche eingeteilt.

Neben der althergebrachten Bezeichnung °dH (Grad Deutsche Härte) setzt sich immer mehr die heute gültige Bezeichnung Summe Erdalkalien in mol/m³ durch. Wasser gilt etwa ab 17°dH entsprechend 3 mol/m³ Summe Erdalkalien als hart.

Wasser kann man auch hinsichtlich der Auswirkungen des Härtegehaltes einteilen in:

- | | |
|-----------------------|----------------|
| • Weiches Wasser | Härtebereich 1 |
| • Mittelhartes Wasser | Härtebereich 2 |
| • Hartes Wasser | Härtebereich 3 |
| • Sehr hartes Wasser | Härtebereich 4 |

So kann man Kalkprobleme lösen

Kalkprobleme lassen sich auf verschiedene Weise lösen, wie durch:

- klassische Wasserenthärtung mit Ionenaustauschern
- Dosierung von lebensmittelgerechten Mineralstoffen
- Kalkschutz durch alternative Wasserbehandlung
- Enthärtung über Membrantechnik

Die klassische Enthärtung

Entfernung der Härtebildner nach dem Ionenaustauschverfahren.

Dadurch Umwandlung eines „harten“ Wassers in ein „weiches“ Wasser.

Die klassische Enthärtung mit Ionenaustauschern liefert durch Austausch der Härtebildner Kalzium und Magnesium gegen Natriumionen ein wirklich weiches Wasser mit den entsprechenden Vorteilen:

Keine Kalkablagerungen, weniger Verbrauch an Wasch- und Reinigungsmitteln, Einsparung von Energiekosten durch Verhinderungen von Kalkablagerungen in Warmwasserbereitern und den Komfort von weichem Wasser im Badezimmer oder in der Küche (Geschirrspülmaschine).

Durch den Austausch der Härtebildner mit Natrium aus einer Kochsalzlösung erhöht sich im Trinkwasser der Natrium-

gehalt um 8,2 mg/Liter pro Entfernung von 1 Grad dH. Der Grenzwert für Natrium im Trinkwasser ist nach der Trinkwasserverordnung auf 200 mg/Liter festgelegt. Dies entspricht einer Reduzierung der Wasserhärte von bis zu 24°dH. Da allerdings das Wasser nicht auf 0°dH enthärtet werden soll, empfiehlt man eine Kompforteinstellung nach individuellen Bedürfnissen (zu starke Schaumentwicklung bei Seife oder Korrosionsschutz bei metallenen Leitungen).



Ionenaustausch:

Betriebsbereit



Betrieb



Regeneration



Natrium-Ionen

Harz-Kügelchen

Kalzium-Ionen

Schema Ionenaustauschverfahren



Kalk und Kalkschutz

Klassischer Kalkschutz

Fälschlicherweise wird als Nachteil der klassischen Wasserenthärtung angeführt, dass der Kochsalzgehalt im Trinkwasser erhöht wird. Dies trifft nicht zu, da es sich bei Kochsalz um Natriumchlorid handelt, bei der klassischen Enthärtung in das Trinkwasser aber nur Natrium abgegeben wird. Außerdem zeigen die wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten Jahre, dass der Nachteil von kochsalzhaltiger Ernährung früher überbewertet wurde. Der Grenzwert gemäß Trinkwasserverordnung wurde sogar erhöht und im Hinblick dahingehend festgelegt, dass auch Menschen bei natriumarmer Diät Trinkwasser genießen können.

Wesentlich höhere Kochsalzgehalte sind in anderen Lebensmitteln enthalten, wie z. B. in Wurstwaren, Käse, Fisch, Sauerkraut, Ketchup usw.

Bei der Montage einer Wasserenthärtungsanlage ist zu beachten, dass zur Entfernung des Spülwassers bei der Regeneration ein Kanalanschluss erforderlich ist. Moderne, ÖVGW-geprüfte Wasserenthärtungsanlagen haben nur einen geringeren Regeneriersalz- und Spülwasserverbrauch, so dass für einen 3-Personen-Haushalt pro Jahr nur 2 – 3 Sack Regeneriersalz (à 25 kg) anfallen und der Wasserverbrauch durch das Spülwasser bei Enthärtung eines harten bis sehr harten Wassers bei einem üblichen Durchschnittswasser- und Abwasserpreis pro Jahr weniger als 50,- EURO ausmacht.

Wasserverbrauchsstellen im Hause, für die kein weiches Wasser benötigt wird, sind vor der Anlage abzuzweigen, wie z. B. die Garten- und Garagenleitung.

Bei der Planung ist zu beachten, dass jedoch weiches Wasser unbedingt für folgende Verbrauchsstellen zur Verfügung stehen sollte:

- Geschirrspülmaschine
- Waschmaschine
- Warmwasserboiler und
- Badezimmer

Sind noch verzinkte Stahlleitungen verlegt, wird nach der Wasserenthärtungsanlage eine Korrosionsschutzdosierung

mit Mineralstoffen empfohlen, um die Bildung einer Schutzschicht in verzinkten Stahlleitungen zu unterstützen.

Normen und klassische Enthärtung

Der klassischen Enthärtung widmet die DIN 1988 „Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen“ mehrere Abschnitte. In ihnen werden auch Hinweise zur Auslegung gegeben. Danach wird eine klassische Wasserenthärtung z.B. ab dem Härtebereich 3 empfohlen.

Sicherheit durch DIN-/ÖVGW geprüfte Enthärter

Die Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) und die DIN 1988 „Technische Regeln für die Trinkwasserinstallation“ fordern den Einsatz von DIN-/DVGW geprüften Enthärtern.

„Es dürfen nur Enthärtungsanlagen mit dem DIN-/ÖVGW-Prüfzeichen eingebaut werden; für diese Anlagen sind nach DIN 1988 Teil 4 keine zusätzlichen Sicherungseinrichtungen (Rohrtrenner etc.) erforderlich.“

Die Ö-Norm EN 14743 Enthärtungsanlagen (Kationenaustausch) in der Trinkwasser-Installation“ schreibt für die klassische Enthärtung eine Prüfung auf Herz und Nieren vor. Um die Sicherheit für den Betreiber zu garantieren, werden die Enthärter durch Lastwechsel mit dem 1,5fachen Nenndruck geprüft. Im umfangreichen Testprogramm wird auch die Sparbesatzung und der hygienisch einwandfreie Betrieb getestet, um einen hygienisch einwandfreien Betrieb sicher garantieren zu können.



Weichwasseranlagen im Pendelbetrieb



Kalk und Kalkschutz

Klassischer Kalkschutz

Kalkschutz durch Dosierung von Mineralstoffen

Die Mineralstoffdosierung schützt sicher vor Ablagerungen in Warmwasserbereiteren und in der Installation. Mit Kombinationsprodukten lassen sich gleichzeitig Korrosionen bekämpfen.

Wenn harte Wässer aus wirtschaftlichen Gründen nicht enthärtet werden sollen, kann man Kalkablagerungen durch Kalkschutzdosierung verhindern. Die Dosierung arbeitet hier nach dem sogenannten Threshold-Effekt (Schwellenwert). Das heißt, mit kleinsten Phosphatmengen kann die etwa hundertfache Menge an Härtebildner stabilisiert werden. Die Härtestabilisierung geschieht nicht durch eine chemische Umsetzung, sondern durch eine Ablagerung der Polyphosphate an der Oberfläche der Härtebildner (Metaphosphatketten).

Normen zur Kalkschutzdosierung

Zum Thema „Kalkschutzdosierung“ äußert sich die DIN 1988, „Technische Regeln“ für Trinkwasserinstallationen wie folgt:

„Dosierung von Polyphosphaten: Die Dosierung von Polyphosphaten verhindert die Steinbildung.“

Die technische Regel „W-512“ ermöglicht ein Verfahren zur Beurteilung der Wirksamkeit von Wasserbehandlungsanlagen zur Verminderung von Steinbildung. Nach diesem Verfahren wurden unter anderem auch Dosiergeräte zur Mineralstoffdosierung geprüft und eine hohe Wirksamkeit bei Temperaturen bis 80 Grad C festgestellt.

Für die Verwendung von Mineralstoffen muss das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständengesetz, sowie die Trinkwasserverordnung beachtet werden. Die ÖVGW-Zulassung, bzw. das ÖVGW-Prüfzeichen gibt die Sicherheit, dass die verwendeten Dosiergeräte und die konfektionierten Dosiermittelbehälter die Einhaltung der Grenzwerte gewährleisten.

Enthärtung durch Membrantechnik

Aus dem bereits seit Jahrzehnten praktizierten Verfahren der „Umkehrosmose“ zur Entmineralisierung von Wasser für Betriebswässer in Gewerbe- und Industriebetrieben hat sich ein neues Verfahren

zur Wasserenthärtung für den Haus- technikkbereich entwickelt:

Die sogenannte Nanofiltration!

Man hat herausgefunden, dass eine bestimmte Qualität von halbdurchlässigen Membranen zweiwertige Ionen im Nanobereich filtrieren kann. Es findet praktisch eine „Ionenselektion“ statt: Unerwünschte Ionen werden entfernt oder reduziert, die erwünschten Ionen für eine gute Trinkwasserqualität bleiben erhalten.

Im Gegensatz zur klassischen Wasserenthärtung nach dem Ionenaustauschverfahren werden bei diesem neuartigen Filterverfahren keine Zusatzstoffe, Hilfsmittel oder Regeneriermittel benötigt. Allerdings sind zwei Druckerhöhungspumpen aus Edelstahl erforderlich, so dass der im Vergleich zur klassischen Wasserenthärtungsanlage etwa 3fach höhere Preis erklärbar wird. Auch muss berücksichtigt werden, dass durch die Pumpen ein entsprechender Stromverbrauch anfällt. Die unerwünschten Ionen bzw. Inhaltsstoffe des Wassers werden nach der Filtration in das Abwasser gespült, so dass an Betriebskosten auch das Spülwasser zu berücksichtigen ist.

Wird Dachablaufwasser (Regenwasser) als Brauchwasser genutzt, kann das Spülwasser aus der Nanofiltrationsanlage dort eingeleitet, mit dem Regenwasser vermischt und einer weiteren Nutzung als Brauchwasser zugeführt werden.



Zusätzlich zum Effekt der Wasserenthärtung hat die Nanofiltration weitere Vorteile besonders bezüglich der Entfernung von Schadstoffen und daraus resultierend auch die positive Wirkung auf den menschlichen Organismus:



Enthärtung durch Membrantechnik

- Nitrate bis zu 50 % weniger, Schwermetalle bis zu 95 %, Sulfate bis 90 %, Bakterien und Viren 99,9 %
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe bis unterhalb des Grenzwertes.

Deshalb bietet sich dieses Verfahren besonders für sogenannte Eigenbrunnenwasserversorgungsanlagen an.

Härtestabilisierung durch Mineralstoffdosierung

1. Ohne Härtestabilisierung

Hartes Wasser



Hartes Wasser: Kalkablagerungen

- Natrium-Ionen
- Kalzium-Ionen

2. Mit Härtestabilisierung

Hartes Wasser

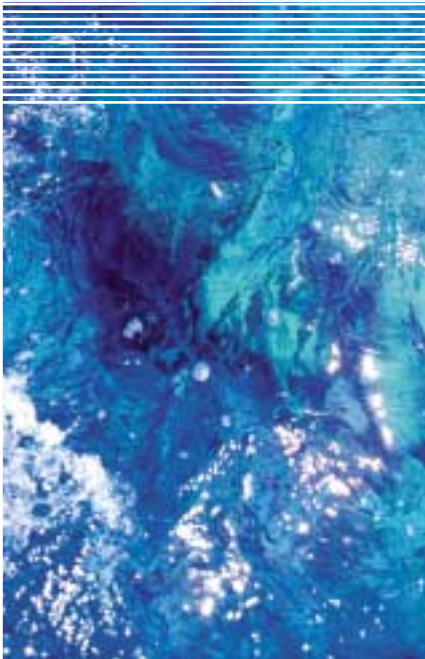


„Mineralstoff“
Zugabe

„Härtestabilisiertes“ Wasser:
keine Kalkablagerungen

- „Mineralstoff-Kombination“ (Phosphat)

Kalkschutz durch alternative Wasserbehandlung



Neben der klassischen Härtestabilisierung des Trinkwassers durch das Dosieren von entsprechenden Stabilisatorstoffen gibt es seit mehreren Jahren bereits Verfahren zur alternativen Wasserbehandlung. Charakteristisch für die alternative Wasserbehandlung ist, dass dem Trinkwasser weder Inhaltsstoffe entzogen, noch hinzugefügt werden: Das vom Wasserwerk gelieferte Trinkwasser bleibt in seiner Zusammensetzung bestehen – einschließlich seiner Mineralstoffe Calcium und Magnesium.

Solche Anlagen unterscheiden sich schon vom apparatetechnischen Aufwand erheblich von ungeprüften Geräten, also jenen ohne ÖVGW-Prüfzeichen.

Nachstehend der Prüfungsaufbau für die erweiterte W 512 Prüfung

In Anlehnung an diese Vorgaben hat Stiftung Warentest die am Markt angebotenen alternativen Kalkschutz-Geräte einem Test unterzogen. Das in Heft 1/2000 veröffentlichte Ergebnis: Drei Geräte bestanden den Test, zehn Geräte fielen durch.

Wie funktionieren diese Geräte?

Einfachst-Geräte, basierend auf Permanentmagneten, Spulen und ähnlichem, sind hinsichtlich ihrer Wirksamkeit nur schwer zu bewerten. Was unterscheidet die Geräte? Alle vom ÖVGW und Stiftung Warentest erfolgreich getesteten Geräte schützen die Trinkwasserinstallation in Gebäuden dadurch, dass sie die natürlich vorkommenden Härtebildner im Wasser – also das Calcium und das Magnesium – durch eine gezielt herbeigeführte Kristallisation stabilisieren.

Weil dies die Verbraucher sehr verunsichert hat, haben die Industrie, ÖVGW und DVGW (anerkannte Zertifizierungsstellen für Prüfzeichen) gemeinsam Prüfprotokolle entwickelt.

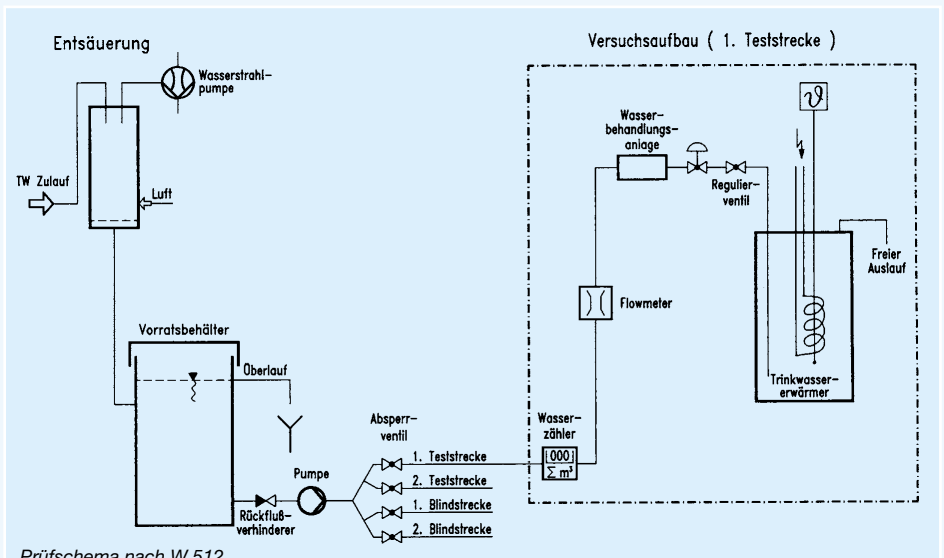
Darauf aufbauend war dann erstmals eine reproduzierbare Geräte- und Wirksamkeitsprüfung möglich. Sie sind bekannt als erweiterte W 512 Prüfung (BRD) und W 54 Prüfung (Österreich).



Der Vorteil: Die winzigen Kalkkristalle im Nanobereich stabilisieren den überschüssigen Kalk im Trinkwasser. Der Kalk bleibt im Wasser und setzt sich nicht in den Rohrleitungen oder im Warmwasser-Boiler bzw. in den Armaturen ab.

Um die erwünschte Kristallisation der Kalkkristalle zu initiieren, sind aufwändige elektronische Steuerungen und Reaktionskammern erforderlich.

Prüfstand nach W 512



Kalkschutz durch alternative Wasserbehandlung

Deshalb sollte der Verbraucher unbedingt auf einer Anlage mit ÖVGW- und/oder DVGW-Prüfzeichen bestehen. Nur Kalkschutzgeräte mit diesem Prüfzeichen erreichen die vom ÖVGW/DVGW geforderte Wirksamkeit. Der Vorteil liegt auf der Hand: Geprüfte Geräte vermindern weitestgehend das Verkalken von Rohrleitungen und Warmwasserbereitern. Und wo der Kalk fehlt, stimmt auch die hygienische Grundsicherheit.

Alternativer Kalkschutz mit Korrosionsschutz

Die alternativen Verfahren zur Wasserbehandlung wurden mittlerweile von der reinen Kalkschutz-Technologie ergänzt mit einer kombinierten Vorsorge gegen Kalk- und Korrosionsschäden.

Basis dieser Systeme ist eine in zwei Phasen wirksame Technologie: In der ersten Phase wird das lokale Kalk-/Kohlensäure-Gleichgewicht verschoben

und es bilden sich kleinste Kristalle („Nanokristalle“). Die mikroskopisch kleinen Kristallstrukturen stabilisieren den im Wasser vorhandenen Kalk. Der Vorteil: Kalk bleibt im Wasser und setzt sich nicht in den Rohrleitungen bzw. im Boiler oder in den Armaturen ab.

Der Korrosionsschutz basiert auf Phase zwei: Die Wirkung wird durch Aufbau

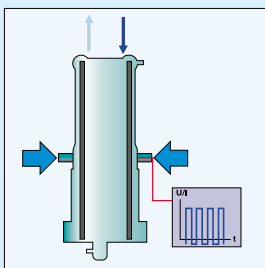


einer schützenden Deckschicht mit kleinsten Mengen von Mineralstoffen gebildet.

Ergebnis ist ein alternativer Kalkschutz kombiniert mit einem effizienten Korrosionsschutz bei Wässern mit korrosiven Eigenschaften in verzinkten Rohren, Kupferrohren und in Eisenrohrleitungen.

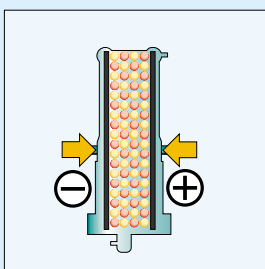
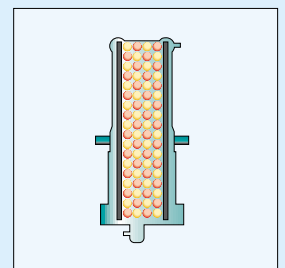
Der Erfolg dieser Technologie ist vergleichbar mit der klassischen Dosierung.

Kalkkristallbildung im Nanobereich/Funktionsprinzip

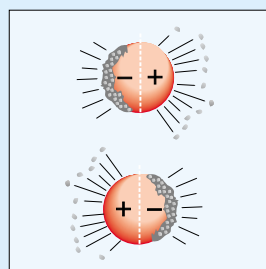


Stromspannungsimpulse werden über die Anschlusslektrode angelegt, gleichzeitig fließt durch die Elektrodenkammer Trinkwasser.

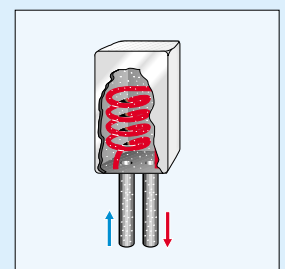
Die spezielle Struktur der Elektrode bildet eine extrem große Oberfläche.



Durch Polumkehrung wechseln die Pole ihr Vorzeichen, was vorher positiv war, wird negativ und umgekehrt. Kalkanziehend wird Kalkabsorbierend.



Der Kalk wird angelagert und abgestoßen. Calciumcarbonat, welches sich zuvor an der negativen Seite der Pole abgeschieden hat, wird nach der Polumkehrung wieder abgesprengt. So entstehen kleinste, unsichtbare Kristalle in Nanogröße.



Die Nanokristalle schweben im Wasser. Durch die gleichmäßige negative Aufladung wird das Zusammenwachsen dieser Nanokristalle verhindert und die Kalkkristalle können ausgespült werden.



Was Sie beachten sollten

Was Sie als kritischer Verbraucher beachten sollten

Nehmen Sie in jedem Fall zunächst Kontakt mit solchen Wasseraufbereitungsunternehmen auf, die über eine vollständige Palette von Wasserbehandlungsverfahren verfügen. Die Mitglieder der AWA sind ausgewählte Fachunternehmen, die sich an die Richtlinien des Qualitätskodex der AWA halten.

Diese Firmen können Sie als Kunden objektiv und fachgerecht beraten, welches Wasserbehandlungsverfahren für Ihre Bedürfnisse das optimale ist. Das bedeutet Sicherheit und verhilft zu einem ruhigen Gewissen.

Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Deshalb ist ganz klar festgelegt, dass nur Fachinstallateure Arbeiten am Trinkwasserleitungsnetz ausführen dürfen. Denn es müssen sowohl hinsichtlich der verwendeten Materialien, als auch im Arbeitsablauf feste Regeln beachtet werden. Nur so ist gewährleistet, dass das Trinkwasser in der Trinkwasseranlage immer einwandfrei bleibt.

Sicherheit für den Verbraucher: Normen und Richtlinien

Wer sicher gehen will, dass sein Auto technisch in Ordnung ist und alles seine Richtigkeit hat, der geht zum TÜV oder seiner Fachwerkstätte. In ganz ähnlicher Weise gibt es in Österreich auch im Bereich Trinkwasser ein umfassendes Normen- und Prüfsystem. Dies gilt sowohl für Geräte und Verfahren als auch für die Hersteller selbst, die ihre Qualität durch Prüfungen garantieren und absichern. Auch Rohre und Armaturen, Geräte zur Trinkwasserbehandlung, Wasch- und Spülmaschinen und vieles mehr werden geprüft. Aufgrund der Prüfzeugnisse erteilt der ÖVGW (Österreichische Vereinigung des Gas- u. Wasserfaches) durch den Registrierungsbescheid die Genehmigung, auf dem Erzeugnis das ÖVGW-Prüfzeichen bzw. das DIN-/ÖVGW-Prüfzeichen mit Registriernummer zu führen. Dies führt zu einem umfassenden Schutz des Verbrauchers.



Noch Fragen?

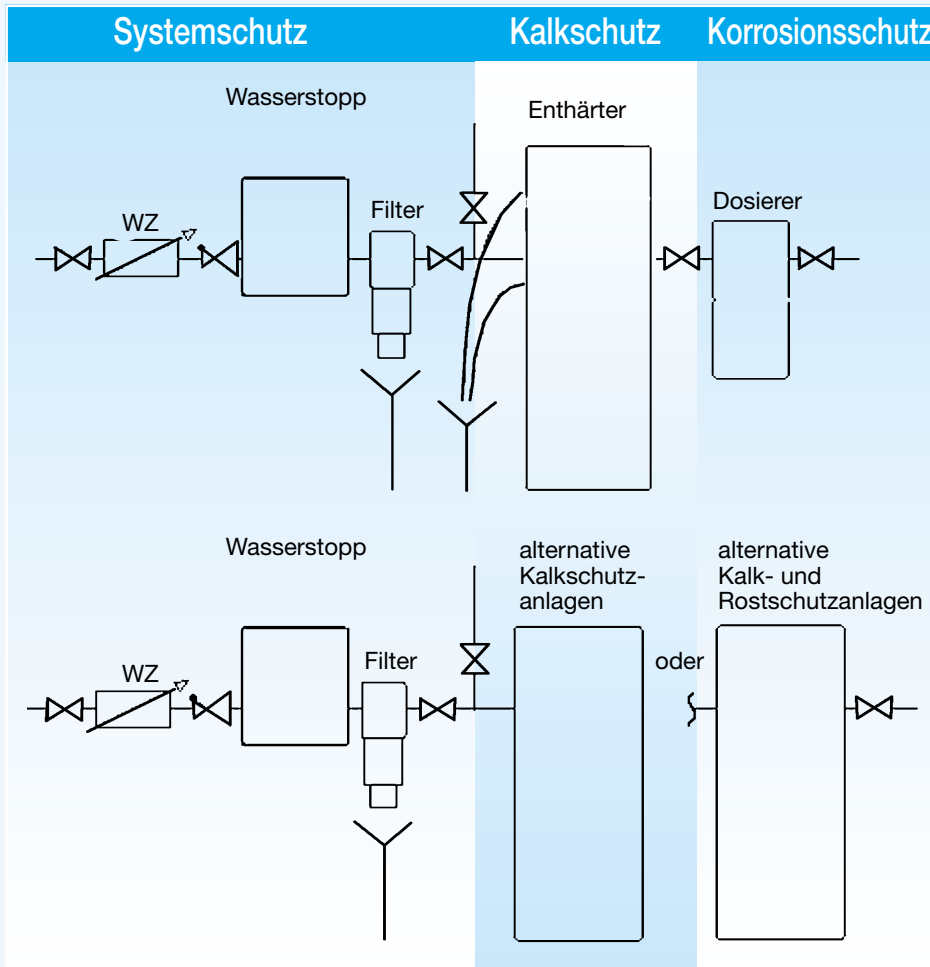
Auch wenn Sie nach der Lektüre dieser Broschüre noch Fragen haben, können wir Ihnen weiterhelfen. Wenden Sie sich an:

- die AWA
- die Mitgliederfirmen der AWA
- das Fachhandwerk (Sanitärinstallateure)
- den Sanitärgrößhandel

Hier hilft man Ihnen mit Rat und Tat weiter.



Was Sie beachten sollten



Härtebereich	Generell für alle Wässer	bei weichem Wasser (1 – 7°d, aggressiv)	bei mittelhartem Wasser (7 – 24°d, leicht kalkabscheidend)	bei hartem Wasser (ab 18°d, stark kalkabscheidend)
Welche Gefahren drohen?	Rostschäden durch Schmutzpartikel Schäden an Thermostatventilen etc. Lochfraß in Kupferleitungen	Korrosionsschäden, rostbraunes, grünes Wasser, Rohrbruch	Kalkschäden, Ablagerungen in der gesamten Sanitär- und Hauswasserinstallation, Kalkflecken, Kalkverkrustungen, Energie-Mehrverbrauch	Starke Kalkschäden, Gefahr für die gesamte Sanitär- und Hauswasserinstallation. Hässliche Kalkflecken und harte Kalkverkrustungen z.B. an Duschabtrennungen, Armaturen, hoher Waschmittelverbrauch
Welche Geräte- und Lösung schützt Ihre Hauswasserinstallation 	Zentrale Schutzfilter (Einbau hinter der Wasseruhr)	Dosiergeräte Alternativer Korrosionsschutz	Dosiergeräte Alternative Kalkschutzanlagen	Enthärtung durch Weichwasseranlagen
Die Sicherheit und Vorteile für Sie	Rostfreies, sauberes Wasser = Rostschutz Schutz von Sanitärarmaturen	Optimaler Schutz der Installation = Korrosionsschutz	Umweltgerechter Kalkschutz	Optimaler Kalkschutz und den Komfort von weichem Wasser

AWA



Austrian Water Association

Weitere Infos ...

finden Sie auf unserer Website
www.awa-wasser.at
E-Mail: office@awa-wasser.at

Überreicht durch: