

Wasseraufbereitung im Zusammenhang mit der EN 285

Wasser: Aufbereitung und Vorsichtsmassnahmen

von Marc Vonlanthen, Christ Aqua-Ecolife AG

Anlässlich des Weiterbildungstages der französischen Sektion der SGSV am 19. März 2002 im CHUV wurde ich gebeten, über die Aufbereitung von Wasser und die Dampfproduktion im Zusammenhang mit den Vorschriften der EN 285 zu referieren. Das war keine leichte Aufgabe, denn einerseits ist das Wasser, das wir alle täglich benutzen, ein sehr komplexes Element und andererseits verfügte ich über nur sehr wenig Zeit, um dieses Thema tief schürfend zu behandeln.

Mein Referat unterteilte sich in drei Teile:

1. Was ist Wasser eigentlich?
2. Über welche Methoden verfügen wir, um den Vorschriften der EN 285 gerecht zu werden?
3. Was sind die Gründe für das Auftreten von Flecken bei der Sterilisierung?

Sauberes Wasser ist keine Selbstverständlichkeit

In zahlreichen Ländern der Welt kann leider keine angemessene Trinkwasserversorgung gewährleistet werden. Dort kann man nicht einfach nur den Wasserhahn aufdrehen und fast unbegrenzte Mengen Wasser entnehmen. Von hygienisch perfektem Wasser ganz zu schweigen. Über eine Milliarde Menschen hat weltweit keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. In 25 Jahren werden es rund 6 Milliarden Menschen sein, d.h. zwei Drittel der Weltbevölkerung, die aus hygienischen Gründen unter dem Wassermangel leiden. Gemäss den Informationen der Weltgesundheitsorganisation sterben jährlich 5 Millionen

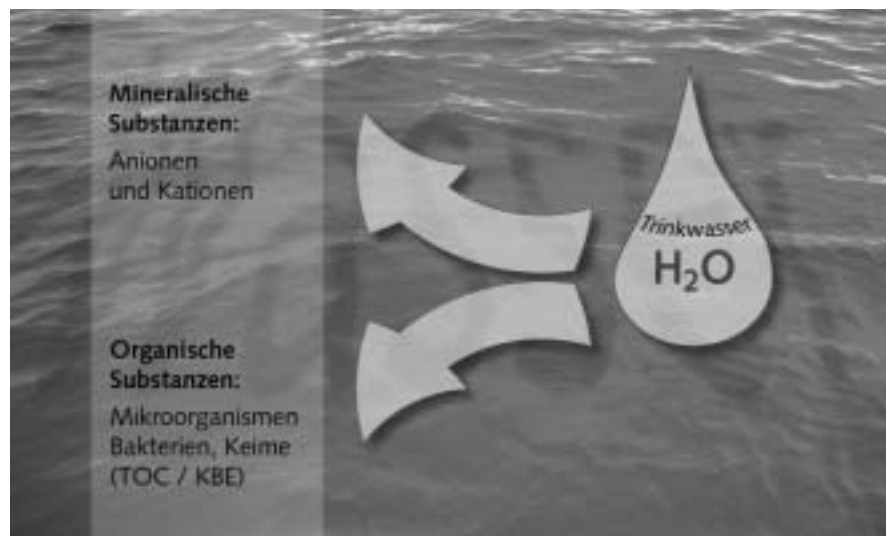


Abb. 1: Hauptbestandteile des Trinkwassers

Menschen als Folge schlechter Wasserqualität. 80% aller Krankheiten in den Entwicklungsländern sind auf verseuchtes Wasser zurück zu führen. Durch die Umweltverschmutzung und das Bevölkerungswachstum wird Wasser auf unserer Erde immer seltener und somit zu einem hochwertigen Gut der Marktwirtschaft.

Die augenscheinliche Fülle ist lediglich eine Illusion – rund 97% der irdischen Wasserreserven bestehen aus Salzwasser. Ein bedeutender Teil der Süsswasserreserven ist als Eis an den Polen sowie in Gletschern blockiert. Demzufolge sind nur 0,649% der Wasservorräte unseres Planeten für die Herstellung von Trinkwasser nutzbar. Das ist ein weiterer Grund, der uns zu einem spar-

samen Umgang mit diesem seltenen Gut anhalten sollte!

Wasser ist nicht nur H₂O

Wasser ist eine chemische Verbindung aus zwei Wasserstoffmolekülen (H) und einem Sauerstoffmolekül (O). Wasser ist die einzige Substanz, die bei durchschnittlicher Temperatur in allen drei Aggregatzuständen der Materie vorkommt: fest, flüssig und gasförmig. Da Wasser zahlreiche Substanzen in grossen Mengen auflösen kann, findet man es in der Natur nur selten rein. Bei Niederschlägen absorbieren Regen oder Schnee Kohlendioxid, andere Gase sowie organische und mineralische Substanzen aus der Atmos-

Enthärtung

Service (Prinzip)

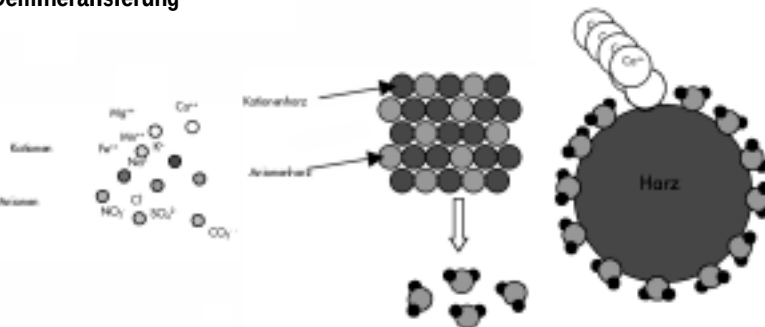
Na-Harz + Ca Ca-Harz + Na
Das Rohwasser durchläuft das Harz, in dem Kalzium- und Magnesiumionen gegen Natriumionen ausgetauscht werden.

Regenerierung (Prinzip)

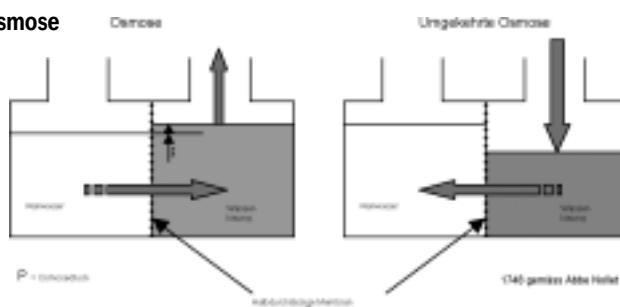
Ca-Harz + NaCl Na-Harz + CaCl₂
Das Harz wird mit einer konzentrierten Salzsole regeneriert (NaCl).



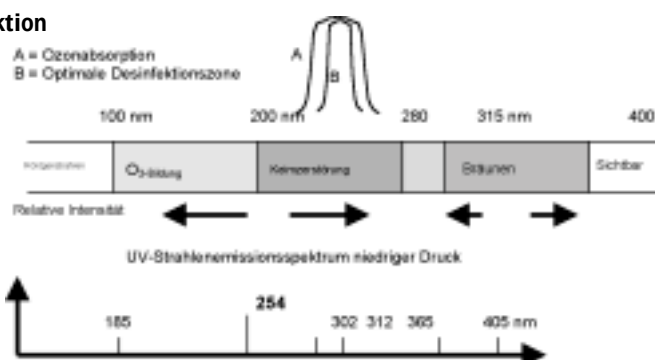
Demineralisierung



Umgekehrte Osmose



UV-Desinfektion



Verschiedene Arten der Wasseraufbereitung

phäre. Beim Kontakt mit dem Boden reagiert Wasser mit den Mineralstoffen aus Erde und Gestein. Im Oberflächen- und im Grundwasser befinden sich vor allem Sulfate, Chloride, Kaliumnatriumhydrogenkarbonate sowie Kalzium und Magnesium.

Trinkwasser ist unser wichtigstes Gut und gleichzeitig die Grundlage für unsere hohen Hygienestandards. Es wird auf vielfältige Weise eingesetzt: zum Trinken, zur Zubereitung von Nahrungsmitteln und Getränken, zum Baden und Duschen, zum Wäsche waschen, Geschirrspülen, um nur einige Beispiele zu nennen. Trinkwasser ist für die Herstellung zahlreicher Nahrungsmittel unabdingbar.

In der Schweiz verbraucht jeder Einwohner täglich rund 400 Liter Trinkwasser, wovon 162 für den Haushalt genutzt werden. Dies entspricht rund zwei vollen Badewannen. Der Grossteil dieses Wassers (d.h. 47,7 Liter) läuft durch die Toilettenspülung, endet im Abguss der Badewanne oder Dusche (31,7 Liter) oder in der Waschmaschine (30,2 Liter). Wer Wasser spart spart auch gleichzeitig Energie.

Wasser bei der Sterilisierung (Wasserdampfsterilisierung)

Um die Werte zu erreichen, die in der europäischen Norm EN 285 vorgeschrieben sind, braucht es eine Wasseraufbereitungsanlage. Normalerweise besteht diese aus einem System mit Enthärtung, umgekehrter Osmose sowie einem Reservoir.

Der Aufbau des Wasserversorgungsnetzes bis zum Sterilisator spielt ebenfalls eine tragende Rolle (Materialwahl etc.). Die im System stagnierende Wassermenge sowie «tote Winkel» sind so weit als möglich zu begrenzen oder ganz auszuschliessen. Die vorbeugende Wartung muss von Fachleuten übernommen werden.

Ein Reinigungssystem (2 in Serie geschaltete Demineralisierungskartuschen) vor dem Sterilisator garantiert eine optimale Speisewasserqualität und eliminiert vor allem die Silikate, die im Sterilisator Flecken erzeugen können.

Auftreten von Flecken im Sterilisator

Ursache: Vorkommen von anderen Materialien als Edelstahl oder Synthetik im Versorgungssystem (Speisung) mit Reinwasser (Bsp. Messing, Stahl, Kupfer etc.)

Ergebnis: Flecken, Spuren im Sterilisator, auf dem Papier

Lösung: Elemente ersetzen

Ursache: Vorkommen von Silikaten (ohne Reinigung des Osmosewassers)

Ergebnis: Vor allem Flecken auf dem Papier

Lösung: Reinigung des Osmosewassers vor dem Sterilisator (2 in Serie geschaltete Demineralisierungskartuschen)

Ursache: Vorkommen von korrosiven Substanzen entlang des Wasserverlaufs (Dampf) im Sterilisator

Ergebnis: Flecken auf dem Papier sowie sogar auf den Instrumenten trotz verbesserter Wasseraufbereitung

Lösung: Beim Hersteller um Rat anfragen

Ursache: Sehr lange, nicht gänzlich aus Edelstahl bestehende Speisungsrohre ohne Kreislaufsystem für die Sterilisatoren.

Ergebnis: Zu viel Keime im Speisewasser

Lösung: Sterilfilter und UV-Lampe (Desinfektion) vor dem Sterilisator einbauen

Danksagungen

Mein erster Dank gilt Herrn Bard vom Hôpital du Sud fribourgeois in Riaz, der derzeit Reinigungstests für in Sterilisatoren verwendetes Speisewasser durchführt. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Artikels verfügen wir aber leider noch nicht über die Ergebnisse.

Ich möchte auch Fredy Cavin ganz herzlich dafür danken, dass er mich zu diesem Weiterbildungstag eingeladen hat.