

Einsatzmöglichkeiten

in der Getränke- und Lebensmittelindustrie

- Umkehrosmoseanlagen für Reindampferzeuger (Rinser-Abfüllstraßen)
- Umkehrosmoseanlagen für die Fruchtsaftückverdünnung
- Enthärtungsanlagen für die Flaschenwaschmaschine
- Brauwasseraufbereitungsanlagen – Art je nach Rohwasserqualität

Als Verfahren zur Brauwasseraufbereitung werden die schwach-sauren, starksauren – und in Einzelfällen – starksaure und stark-basische Ionenaustauscher sowie die Umkehrosmose eingesetzt. Die nachfolgenden Brauwasserqualitätsanforderungen der Ausbildungsstätten (z. B. VLB Berlin oder TU Weihenstephan) und die örtlichen Gegebenheiten entscheiden über das einzusetzende Verfahren.

- Mineralwasseraufbereitung – Entfernung von Schwermetallen
- Kesselspeisewasseraufbereitungen (siehe Produktinformationen)
- Aktivkohlefilter zur Schönung, Geschmacksverbesserung und Chlorentfernung (in dämpfbarer Ausführung)
- Dosieranlagen für Kühlwasser und Kesselspeisewasseraufbereitung
- Abwasseraufbereitung allgemein in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie
- Kühlwasseraufbereitung je nach Rohwasserqualität (siehe Produktinformationen)
- Entgasung von Brunnenwässern
- Desinfektion mit Chlordioxid und UV in der Getränkeindustrie und in Molkereien (siehe Produktinformationen)

Brauwasserqualitätsanforderungen

- Grundsätzlich Trinkwasserqualität nach TrinkwV
- pH-Wert: 7 – 8,5 zu sauer: Korrosionsgefahr, zu alkalisch: Enzymhemmung (nicht relevant bei Edelstahlleitungen)
- p-Wert: < 0,3 mval/l
- m-Wert: < 1,0 mval/l (= < 2,8 °dKH)
- Restalkalität (RA) < 2 °dH (Pilsener Biere) und < 5 °dH (helle Biere) nach folgender Formel:
$$RA = \text{Gesamtalkalität} - (1/3,5) \times (\text{Calciumhärte} + 0,5 \text{ Magnesiumhärte})$$
- Natriumhydrogencarbonat wirkt aciditätsvernichtend und verzögert den Gärprozess – aus diesem Grunde darf kein Basenaustauscher im NaCl-Zyklus zur Brauwasseraufbereitung eingesetzt werden.
- Chloride: < 100 mg/l (250 mg/l lt. TrinkwV), ansonsten führt es zur Korrosionsgefahr und zum salzigen Geschmack
- Sulfat: < 150 mg/l (240 mg/l lt. TrinkwV), ansonsten führt es zur Ausbildung eines Hopfenaromas
- Nitrat: < 25 mg/l (50 mg/l lt. TrinkwV), ansonsten führt es zur Hemmung des Stoffwechsels durch Nitrit (0,1 mg/l lt. TrinkwV).
- Ebenso kommt es zu Gärstörungen.
- Silikate: < 20 mg/l, ansonsten kann es zu Gushing und Trübungen führen
- Aggressive CO₂: 0 mg/l, ansonsten führt es zur Korrosion (nicht relevant bei Edelstahlleitungen)
- Calcium: bis 35 – 40 °dH (= ca. 200 mg/l) erwünscht, da es aciditätsfördernd wirkt und eine Stabilisierung der α-Amylase unterstützt
- Magnesium: < 5 °dH (= < 22 mg/l), ansonsten führt es zu unedlen Bieren. Das Magnesium wirkt aciditätsfördernd.
- Eisen und Mangan: < 0,1 mg/l (0,2 mg/l bzw. 0,05 lt. TrinkwV). Bei höheren Werten führt es zu Farb- und Geschmacksbeeinträchtigungen, zu Trübungen und Korrosionen.



Prozesswasseraufbereitung mit Umkehrosmose und Chlordioxidanlage

Enteisenung/Entmanganung, sowie die gezielte Rückhaltung von verschiedenen Elementen in Mineralwässern

Als Störstoffe in Mineralwässern können nachfolgende Elemente bezeichnet werden:

- Eisen
- Mangan
- Schwefelwasserstoff
- Arsen
- Nickel
- Radium
- Fluorid
- Uran

Enteisenung

2-wertiges Eisen muss durch Oxidation in ein abfiltrierbares 3-wertiges Eisen überführt werden. Dies kann durch Luftzugabe oder durch ein starkes Oxidationsmittel wie Ozon erfolgen. Die Wahl dieser beiden zugelassenen Verfahren ist abhängig vom pH-Wert und von den Inhaltsstoffen des Wassers. Das lösliche Eisen kann in der Natur in verschiedenen Salzen vorkommen: z.B. Eisenchlorid, Eisensulfat, Eisennitrat oder Eisenhydrogencarbonat



Verfahrenstechnische Voraussetzungen bei einer funktionierenden Enteisenungsanlage:

- der pH-Wert sollte > 7 sein!
- die Fließgeschwindigkeit im Filterbehälter sollte zwischen 5 und 15 m/h liegen
- eine komplette Wasseranalyse des Brunnenwassers muss vorliegen (z. B. Sauerstoffverbrauch, KMnO_4 -Wert, Ammonium usw.)

Wie allgemein bekannt, benötigt die Enteisenung im Normalfall keine Einarbeitungszeit, sie läuft direkt nach der Inbetriebnahme ab.

Entmanganung

2-wertiges Mangan muss durch Oxidation in ein abfiltrierbares 4-wertiges Mangan überführt werden. Dies kann durch Luftzugabe oder durch ein starkes Oxidationsmittel wie Ozon erfolgen. Die Wahl dieser beiden zugelassenen Verfahren ist abhängig vom pH-Wert und von den Inhaltsstoffen des Mineralwassers. Das lösliche Mangan kann in der Natur in verschiedenen Salzen vorkommen: z. B. Manganchlorid, Mangansulfat, Mangannitrat oder Manganhydrogencarbonat



Im Gegensatz zur Enteisenung benötigt die Entmanganung häufig eine längere Einfahrphase, was sich durch biologische Vorgänge erklären lässt (Manganbakterien). Diese – teils mehrere Wochen andauernde Einfahrphase kann durch die Verwendung von Spezialfiltermaterial (z. B. GENO-Fermanit) deutlich (meist auf nur wenige Tage) verkürzt werden.

Aus diesem Grunde, und abhängig von den Eisen- und Manganwerten, wird in der Praxis oft über eine 2-stufige Filteranlage gefahren. Wobei in der ersten Stufe das Eisen und in der zweiten Stufe das Mangan entfernt wird.

Entschwefelung

Schwefelwasserstoff H_2S kann im Mineralwasser durch Ausgasen entfernt werden. Zum Beispiel durch Belüften mit steriler Luft in sogenannten Rieseleltgasern oder in Intensivbelüftern.

Entfernung von Arsen, Radium, Uran, Fluorid, Nickel und Bor

Die oben aufgeführten Störstoffe haben für die Mineralwasserherstellung in den letzten Jahren eine immer größere Bedeutung erlangt. Sei es durch die Medien oder die Medizin, die bestimmte Stoffe, wie zum Beispiel das Radium Isotop ^{226}Ra für einen möglichen Auslöser von Leukämie bei Kindern hält. So wurde der Verbraucher in den letzten Jahren für oben genannte Stoffe sensibilisiert. In der aktuellen Mineralwasserverordnung stehen zum ersten Mal Grenzwerte für ^{226}Ra , ^{228}Ra und Uran. Auch diese Stoffe gilt es unter die gültigen Grenzwerte zu reduzieren. Sollten Sie mit oben genannten Inhaltsstoffen Probleme haben, so wenden Sie sich bitte an den zuständigen Branchen-Leiter im Hause Grünbeck.

Entkarbonisierung

Unter Entkarbonisierung versteht man einen schwach sauren Ionenaustauscher, welcher die Ca- und Mg-Ionen, die an das Hydrogencarbonat gebunden sind, entfernt und durch H-Ionen ersetzt. Die Regeneration der Austauscher erfolgt mit Salzsäure. Da hier der m-Wert reduziert wird, ist dieses Verfahren in Brauereien zusammen mit den Membranverfahren im Einsatz.

Entkationisierung

Unter Entkationisierung versteht man einen stark sauren Ionenaustauscher, welcher alle Kationen durch Wasserstoffionen ersetzt. Die Regeneration der Austauscher erfolgt mit Salzsäure. Dieses Verfahren wird in der Brauerei dann verwendet, wenn das Rohwasser sodaalkalisch ist (m-Wert rechnerisch $>$ als Gesamthärte).

Entsalzung

Unter Entsalzung versteht man einen stark sauren und stark basischen Ionenaustauscher, welcher alle Kationen und Anionen durch Wasserstoff- bzw. Hydroxidionen ersetzt. Die Regeneration der Austauscher erfolgt mit Salzsäure und Natronlauge.

Umkehrosmoseanlage

Unter Umkehrosmose versteht man ein Membranverfahren zur Entsalzung des Rohwassers. Dieses rein physikalische Verfahren wird überwiegend für neue Brauwasseraufbereitungsanlagen eingesetzt. Vorteil ist der Betrieb ohne gefährliche Chemikalien, wie Säure und Lauge. Die Ausbeute der Umkehrosmose richtet sich nach der Beschaffenheit des Rohwassers. Um Härteausfällungen auf den Membranen der RO-Anlage zu vermeiden, muss als Voraufbereitung eine Enthärtungsanlage oder eine Dosieranlage zur Härtestabilisierung (Antiscalant) eingesetzt werden. Grundlage jeder Umkehrosmose ist eine aussagekräftige Rohwasseranalyse.

Desinfektion

In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie werden hauptsächlich Chlordioxid- und UV-Anlagen eingesetzt, in der AfG-Produktion (Alkoholfreie Getränke) ausschließlich UV-Anlagen. (Erläuterungen siehe Planungsinformationen)