

Die Zahl „3“

Desinfektionsmittel erzeugt mit Membranzellen-Elektrolyse – eine Bestandsaufnahme

In den letzten Jahren wurde viel über „ECAW“ bzw. „Anolyt“ geschrieben und noch mehr darüber diskutiert – zum Teil sehr kontrovers. Allein beim Verlag Sachon erschienen in den letzten drei Jahren mehr als zwei Dutzend Beiträge zum Thema Desinfektion, davon mehr als ein Drittel über den Einsatz von elektrolytisch hergestellten Desinfektionsmitteln. Dieser Artikel soll einen Überblick über den Stand der Technologie, deren Einsatz, die Position im Marktumfeld und der Diskussion hierüber geben. Darüber hinaus soll ein Blick über die Grenzen die Einordnung des Themas erleichtern helfen. Die Zahl „3“ wird uns hierbei begleiten.

Der Verfasser hat zur Membranzellen-Elektrolyse bereits bei mehreren Veranstaltungen in 2008 bis 2010 (Fresenius, Verband Deutscher Mineralbrunnen, Competence Pool Weihenstephan, VLB Berlin) zu einer objektiven Betrachtung und zu einer technisch-wissenschaftlichen Einordnung der Technologie vorgebracht.

Nachdem einige Veröffentlichungen zum Teil recht einseitig aus Sicht des jeweiligen Verfassers und dessen Interessen in diversen Fachzeitschriften erschienen sind, sorgte im Dezember 2009 ein Beitrag mit den Ergebnissen einer umfangreichen Studie in Verbindung mit einer Promotion an der TU Berlin für eine rationale Betrachtung und Beurteilung der Technologie [1]. Deshalb sollen hier nicht erneut die bekannten Wirkmechanismen und Zusammenhänge wiederholt werden. Wesentlich ist die nachgewiesene Wirksamkeit gegenüber Mikroorganismen und Biofilmen.

Begriffliche Einordnung

Der Begriff elektrochemisch aktiviertes Wasser („ECAW“ oder auch kurz nur „ECA“) ist eigentlich keine korrekte Bezeichnung, aber international weitverbreitet. „ECA“ klingt eben griffig, sowohl im angelsächsischen als auch im romanischen Sprachraum.

Bei der Elektrolyse wird als aktive desinfizierende Substanz eine Chlorverbindung (HOCl) aus Kochsalz (NaCl) in wässriger Lösung erzeugt.

Bei dem sogenannten „Anolyt“ (ein Begriff aus der Elektrochemie und kein Markenname!) handelt es sich somit definitiv *nicht* um ein „wasserbasierendes Desinfektionsmittel“, wie von bestimmten Herstellern von Elektrolyse-Geräten (sog. Generatoren) behauptet, sondern eindeutig um ein Mittel, das seine Wirksamkeit aus dem Chlor bezieht.

Auch die Aussage „wir desinfizieren mit Kochsalz und Wasser“ ist schlicht irreführend. Wenn dann ein weiterer Generator-Hersteller in einem Artikel „die Zellkerne von Mikroorganismen implodieren“ lässt und „Viren, Pilze, Keime, Bakterien, selbst Legionellen einfach zerplatzen“, dann leistet das keinen positiven Beitrag zur Akzeptanz der Technologie in der Fachwelt. Es gibt aber durchaus seriöse Marktteilnehmer, die ein solches Gebaren ebenfalls nicht gutheißen!

Während der Beratungstätigkeit für eine Vielzahl von Anwendern in acht europäischen und asiatischen Ländern war festzustellen, dass es wesentlich von der Aufgeschlossenheit des Interessenten gegenüber dieser „neuen“ Alternative abhängt, ob die Technologie erfolgreich zum Einsatz kommt. Man kann m. E. behaupten, dass sich mittelständische Getränke-Betriebe insgesamt leichter tun, sich von den Vorteilen zu überzeugen, während große Unternehmen eher die Risiken einer Einführung oder die Mühen einer Umstellung auf elektrolytisch eigen erzeugte Desinfektionsmittel sehen oder auch überzogene ROI-Erwartungen haben.

Apropos „neu“: In den Grundzügen geht die Elektrolyse von Kochsalz zu Desinfektionszwecken auf eine russische Entwicklung aus den 1960er Jahren zurück. Erst die Entwicklung und der Einsatz von leistungsfähigen Membranen und die Optimierung der Elektrolyse-Generatoren haben seit Anfang dieses Jahrhunderts zu einer Verbreitung geführt und die Einsatzfähigkeit auch im Lebensmittelbereich gewährleistet.

Es existiert allein aus der letzten Dekade aus aller Herren Länder eine schier unüberschaubare Anzahl von Studien, Veröffentlichungen und Patenten zu einer Vielzahl von Anwendungen, wie Wasser-Desinfektion, Landwirtschaft und Fischfang, Lebensmittel, Einzelhandel, Gesundheitswesen/Hygiene, Wasserkreisläufe oder Abwasser.

*Dipl.-Ing.
Johannes A.
Siepert*



Jahrgang 1955. Der Lebensmitteltechnologie Fachrichtung Brauerei mit 30 Jahren Branchenerfahrung bekleidete verschiedene Führungspositionen zuerst im Maschinen- und Anlagenbau und dann zwei Jahrzehnte in der Getränkeindustrie. Seit 2008 als Independent Professional selbstständig mit Dienstleistungen zu Beratung, Planung, Projekt- und Interim-Management. Eher zufällig mit dem Thema ECA in Kontakt gekommen nun seit über zwei Jahren international zum Thema beratend tätig. Kontakt: bevtech@t-online.de

Eine Zählung ergab eine dreistellige Zahl von gelebten Anwendungen; analog dazu gibt es weltweit eine steigende Anzahl von Patentanmeldungen. Dabei fällt auf, dass man sich besonders in den USA und Japan mit dem Thema beschäftigt hat. Dort wird auch „unverkraempfter“ mit dem Thema Chlor umgegangen.

Übrigens: Ein Unternehmen hat es in 2009 sogar geschafft, die KfW als Mittelgeber für sein „innovatives“ Verfahren/Gerät zu gewinnen.

Wird Desinfektionsmittel mittels eines Generators elektrolytisch erzeugt, so geschieht dies i. d. R. vor Ort, also Erzeugung zum Eigenverbrauch. Somit gesellt sich das Verfahren im Wettbewerbsumfeld zu zwei bekannten und weit verbreiteten Größen:

1. Chlordioxid (ClO_2)
2. Ozon
3. Elektrolyse zur Erzeugung von Hypochlorsäure-Lösung (Anolyt) – ECA

Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn die einschlägigen Hersteller von Handelschemikalien dieses neu aufkommende Verfahren, das der Brau- und Getränkeindustrie unter anderem ein Insourcing ermöglicht, nicht gerne sehen und entsprechend argumentieren. Es ist logisch, dass es auch von den Herstellern von ClO_2 - und Ozon-Erzeugungsanlagen nicht gerade freudig begrüßt wird. Dabei gibt es unstrittig einige positive Punkte von denen hier die am häufigsten angeführten genannt werden sollen:

1. einfaches und relativ ungefährliches Handling des Ausgangstoffes NaCl, des erzeugten Konzentrates und der Anwendungslösung
2. lagerfähige Anwendungslösung mit weitgehend stabiler Wirksamkeit
3. sehr preiswert.

Weiterhin werden ins Feld geführt:

1. wenig Desinfektionsnebenprodukte
2. sensorisch weitgehend problemlos einsetzbar
3. nicht reizend, nicht zellgiftig, nicht mutagen.

Zu den als Vorteile genannten Punkten ist zu bemerken, dass die meisten stark von dem Elektrolyse-Gerät selbst beeinflusst sind – kein Anolyt gleicht einem anderen. Besonders der häufig angeführte Nachteil – das Korrosionsrisiko – lässt eine Aufteilung in drei Generationen von Geräten zu, die mit a) hohem, b) mittlerem und c) niedrigem Chlorid-Gehalt. Hier soll nicht verschwiegen werden, dass diesem Aspekt große Aufmerksamkeit gewidmet werden muss, besonders wenn das Verdünnungswasser des jeweiligen Betriebes bereits einen hohen Ausgangsgehalt an Chloriden aufweist. Ob sich das Verfahren für einen Betrieb eignet, ist im Wesentlichen also abhängig von

1. der Wasserqualität
2. dem eingesetzten Elektrolyse-Generator
3. der gewünschten Anwendung.

Anwendung

Wo liegen die möglichen Einsatzgebiete in Brau- und Getränkeindustrie? Primär lassen sich drei Haupt-Einsatzbereiche festhalten:

1. Trinkwasserbehandlung/
Biofilmvermeidung
bzw. -beseitigung
2. Packungsdesinfektion
3. Reinigung und Oberflächen-
desinfektion.

Sekundär kommen hinzu:

1. Flaschenpasteure
2. Flaschenreinigungsmaschinen
3. Kühltürme.

Zu Anfang eines Beratungsprojektes wird meist erst einmal Wert auf die Auswahl des richtigen, das heißt besten Generators Wert gelegt. Im weiteren Verlauf wird dann klar, dass insgesamt drei gleich wichtige Aspekte zu berücksichtigen sind:

1. Auswahl des Generators
2. Integration in die betrieblichen
Einrichtungen, wie z. B.
CIP-Station oder Oberflächen-
Desinfektion
3. Implementierung in
die betrieblichen Prozesse
und ggf. Validierung.

Details zur Technologie sind in der Literatur ausführlich beschrieben und sollen hier nicht wiederholt werden. In Anbetracht der Tatsache, dass es auf dem deutschen Markt eine ganze Reihe von Anbietern gibt und die Entwicklung im 18-Monatstakt geschieht, wird die Aufgabe aber nicht leichter, das aktuell richtige Gerät herauszufiltern.

Bei der Auswahl eines Generators kann auf die im Rahmen der Beratungsprojekte erarbeitete detaillierte Vergleichsmatrix zurückgegriffen werden, die circa ein Dutzend Fabrikate aus der BRD, der restlichen EU und Übersee berücksichtigt. Gerade in den letzten Monaten sind sehr effiziente Generatoren auf den Markt gekommen, die neben einem guten Preis-Leistungsverhältnis die entscheidenden Parameter optimiert darstellen:

1. hohe Konversionsrate von NaCl
zu HOCl und damit minimiertes
Korrosionspotenzial
2. stabiler, überwachter und sicherer
Betrieb (7-Punkte Checkliste)
3. wenig Desinfektions-
nebenprodukte.

Einsatz im betrieblichen Alltag

Wenn wir den eigentlichen Einsatz im betrieblichen Alltag betrachten, so ist der Erfolg eher von der richtigen Integration in die Anlagen und die gute Implementierung in die betrieblichen Prozesse entscheidend, was in dem ganzheitlichen Beratungsansatz des Verfassers abgebildet wird. Dabei stellt sich die Frage, welche *Treiber* für eine Umstellung auf elektrolytisch erzeugtes Desinfektionsmittel sorgen. Es sind:

1. Wunsch (bzw. die Forderung
des Handels), Produkte ohne
Konservierung herzustellen
2. Wunsch (bzw. wirtschaftliche
Notwendigkeit), Reinigungszeiten
zu verkürzen
3. Einsparung von Materialkosten
und/oder Aufwand für Handling.

Ganz ohne Zweifel haben die beiden ersten Punkte dafür gesorgt, dass allein in Deutschland heute bereits eine kräftig zweistellige Zahl von Betrieben sich für ECA entschieden hat.

Bezüglich der *Vermeidung von Konservierungsstoffen* werden i. d. R. umgestellt:

1. Packungsbehandlung
(Flaschen-Rinser und Verschluss)
2. Oberflächen-Desinfektion
3. CIP.

Dabei finden sich sowohl etliche große Hersteller von AFG für Handelsmarken in Gesellschaft mit mittelständischen Betrieben, die z. B. Bio-Schorlen herstellen. Ihnen hat sich dadurch die Möglichkeit eröffnet, auf vorhandenen konventionellen Abfüllanlagen ein stark verbessertes Hygiene-Niveau zu erreichen und somit die Investition in Ultra-Clean- oder gar Aseptik-Technik zu vermeiden.

Das Produkt-Spektrum ist jedoch eingeschränkt und kann damit die Aseptik nicht komplett ersetzen. Der beschriebene Treiber „Vermeidung von Konservierungsstoffen“ ist aus kommerziellen oder Bio-Kennzeichnungsgründen so stark, dass fast alle Projekte erfolgreich implementiert wurden.

Doch nun kommt auch noch der nächste Marktteilnehmer ins Spiel (nun sind es 3): die Hersteller von Konservierungsstoffen sind ebenfalls nicht erfreut. Eine Umstellung der CIP ist nicht zwingend nötig, wird aber für gewöhnlich mitgemacht.

Während die vorgenannte Anwendung mehr den Bereich AFG betrifft, ist die *Verkürzung der Reinigungszeiten* von Abfüllanlagen auch für die Brauindustrie interessant und bedeutet in unserer Betrachtung sowohl die Realisierung einer „Kalt-CIP“ und/oder eine Änderung der Oberflächen-Desinfektion im Füller. Beide Maßnahmen führen zu deutlichen Zeiteinsparungen, die sich über bessere Anlagenausnutzung wirtschaftlich ausdrücken.

„ECA-CIP“ ermöglicht die Vermeidung von Zeiten für Aufheizen und Abkühlen (Coca-Cola hat dazu bei der VLB-Oktoberagung 2010 in Berlin vorgetragen). Die zugehörige Energieeinsparung, geringere Wasserverbräuche, weniger Materialstress und reduzierte Instandhaltungskosten sind nur willkommene Nebeneffekte. Eine Problematik bezüglich Aroma-Carry-Over ohne die Anwendung von Hitze entsteht in den allermeisten Fällen nicht.

Ob sich eine Umstellung rechnet, ist vom aktuellen Reinigungs- und Produktionsprogramm der Abfülllinie und besonders von der Möglichkeit abhängig, mit einer gegebenen Anlagenauslastung, den Zeitgewinn von circa 30 bis 90 min/Tag tatsächlich zu Geld zu machen. Hier führten Beratungen auch schon zur Empfehlung, die Umstellung zu vertagen. Es gibt große, global agierende Unternehmen, die das Verfahren als strategische Investition betrachten und nach ausgiebiger Prüfung sich jetzt schon mit dem Roll-Out des Verfahrens befassen. Auch einige der „Big 5“-Brauereien haben sich mit Unterstützung des Verfassers dem Thema genähert.

Ebenfalls interessant ist das Einsparpotenzial, das in der Abschaffung einer Heisswasser-Schwallung steckt. Diese Einrichtungen haben vielerorts die Hygiene-Situation eher nicht verbessert, verbrauchen viel Zeit, Energie und Wasser. In Verbindung mit einer Neukonfiguration einer vorhandenen Schaumreinigung sind Zeitgewinne bei der Zwischendesinfektion von bis zu (fast ungläublichen) 100 Prozent zu verzeichnen. Entscheidend ist ein Umdenken hin zu „sauber halten“ statt „sauber machen“.

Rechtslage

Die Rechtslage bezüglich REACH ist einfach: keine Erfassung, solange man nicht mehr als 1000 kg Chlor pro Jahr eigenerzeugt. Diese Menge

erreichen selbst größere Generatoren in Großbetrieben nicht. Bezüglich der Biozid-Richtlinie ist es komplizierter. Es gibt zwei gegensätzliche Rechtsmeinungen der Befürworter und der Gegner [2] [3]. Da sich die derzeitige Biozid-Richtlinie explizit auf „Inverkehrbringer“ bezieht, sollten Eigenverwender vorerst nicht betroffen sein, das Geschäftsmodell mit dem Verkauf des Anolyts an den Anwender aber schon. Dennoch wird von der einen Partei dann eine Zulassungspflicht über den Vorläufer (Precursor, hier NaCl) abgeleitet, was von dem Hersteller/ Zulieferer des Precursors fordern würde, Zulassungsunterlagen für das daraus erzeugte Biozid-Produkt einzureichen [3]. Folgt man dieser Logik, so wären als nächstes für alle Chlordioxid-Anlagen die gleichen Prinzipien anzuwenden.

Spätestens jetzt, wenn eine Zulassungsprozedur für Lieferanten von Kochsalz und ggf. für jede ClO₂-Anlage in Betracht gezogen werden müsste, zeigt sich, wie bizarr das Regelungswerk sich entwickelt hat. Vor dem Hintergrund, dass an einer Novellierung der Biozid-Richtlinie gearbeitet wird, und das Verfahren für die Behandlung von Trinkwasser von der DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) gelistet ist, ist die Diskussion zur Zeit als eher akademisch einzustufen. Anwender (auch potenzielle) sollten sich deshalb nicht beirren lassen und einfach der Klärung entgegensehen, besonders, da diese noch auf sich warten lassen dürfte.

Fazit

„ECA“ oder Anolyt ist ausreichend untersucht, die Einsatzmöglichkeiten sind auch in der Brau- und Getränkeindustrie vielfältig und erprobt. Das vom Generator erzeugte Anolyt sollte auf seine Eignung im konkreten Anwendungsfall geprüft werden (keines ist gleich, manche sind besser) und es gibt erhebliche Unterschiede bezüglich Anwendbarkeit oder Korrosionspotenzial. Es können nachweisbar erhebliche Kostenvorteile erzielt werden, die allerdings von der konkreten betrieblichen Situation abhängig sind.

Das Verfahren der Eigenerzeugung von HOCl hat begonnen, sich als Alternative zu den bisher üblichen Desinfektionsmitteln zu etablieren. Die Rechtslage bezüglich Biozid-Richtlinie ist je nach Perspektive zwiespältig. Die Revision der Biozid-Richtlinie könnte/sollte aber zukünftig zu einer pragmatischen Lösung führen. Eine sorgfältige Prüfung ist angeraten, ob sich das Verfahren für eine Anwendung in dem jeweiligen Betrieb eignet und wirtschaftlich vorteilhaft ist.

Literatur

[1] Wolf, Diana; Schuchert, Ulrike; Evers, Hartmut; Methner, Frank-Jürgen; Fleischer, Lutz-Günter: Elektrodiaphragmalytisch hergestellt – Der Einsatz von Anolytlösungen als Desinfektionsmittel. BRAUINDUSTRIE 12/2009, Seite 10 bis 13

[2] Meyer, Florian: Rechtliche Einordnung von Desinfektionslösungen im Bereich der Getränkeindustrie. BRAUINDUSTRIE 02/2009, Seite 31

[3] N. N.: Elektrolyseverfahren im Spannungsfeld der Biozid-Richtlinie BRAUINDUSTRIE 12/2009, Seite 20