

# Alles Chlor – oder was?

## Betrachtungen zu einem altbekannten Desinfektionsgrundstoff

*Ein Brauersohn aus Stralsund gilt als der Entdecker des Stoffes „Chlor“:  
Bereits 1774 stellte Carl Wilhelm Scheele Chlor durch Reaktion von Braunstein mit Salzsäure her und beschrieb es als grünliches, stechend riechendes Gas. 1789 erkannte der französische Chemiker Antoine Laurent de Lavoisier, dass es sich bei diesem Stoff um ein chemisches Element handelt, dessen Namensgeber aber erst viel später, in 1810, der englische Chemiker Humphry Davy wurde. Wegen der gelb-grünen Farbe dieses Elements hat er es auf den griechischen Namen Chloros (χλωρός „hellgrün, frisch“) getauft.*

**H**umphry Davy stellte Chlor durch ein elektrochemisches Verfahren her, bei dem in Wasser gelöste Salze mit Hilfe von Gleichstrom in ihre meist elementaren Bestandteile zerlegt werden. Er gilt somit als Wegbereiter der Elektrolyse (siehe Abb. 1), die sich mit Beginn des 19. Jahrhunderts zu einem der bedeutendsten chemischen Industrieprozesse entwickelte. Mit elektrolytischen Verfahren werden heute so wichtige Metalle wie Aluminium oder Magnesium oder die Grundstoffe Natron- und Kalilauge wie eben auch Chlor hergestellt.

### Herstellung von Chlor

Das Element Chlor ist in der Natur weit verbreitet: Sein Anteil in der Erdkruste liegt bei 0,2 Prozent, in den Wässern der Weltmeere ist es zu 1,9 Prozent enthalten. Die Weltmeere beinhalten nicht weniger als 40 Milliarden Tonnen an Natriumchlorid, hinzukommen riesige Salzlagerstätten, die die Urmeere vor Millionen Jahren abgelagert haben – schier unerschöpfliche Quellen für das Element Chlor.

Natriumchlorid in wässriger Lösung (Kochsalz-Sole) ist demzufolge der Ausgangsstoff für die elektrolytische Chlorherstellung, bei der gleichzeitig die wichtigen Grundstoffe Natronlauge und Wasserstoff gebildet werden. Das Verfahren hat deshalb die Bezeichnung „Chloralkali-Elektrolyse“ erhalten. Weltweit werden mit diesem Verfahren 50 Millionen Tonnen Natronlauge und 55 Millionen Tonnen Chlor hergestellt.

Bei der Chloralkali-Elektrolyse läuft formal folgende chemische Reaktion ab:



Um die entstehenden Stoffe nicht als Mischung, sondern isoliert zu erhalten, werden der Anoden- und Kathodenraum voneinander getrennt, wofür eine ionendurchlässige Membrane bzw. ein Diaphragma verwendet werden (siehe Abb. 2). Aus dem Anodenraum entweicht das Chlor als Gas und wird nach Verflüssigung unter Druck und nach Reinigung durch Rektifikation in Druckgasflaschen abgefüllt und so der weiterverarbeitenden chemischen Industrie zugeführt.

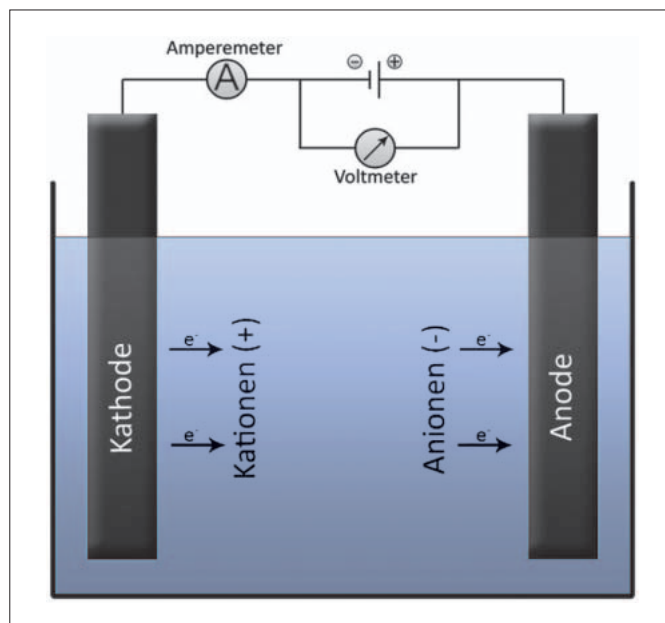


Abb. 1: Elektrochemisches Verfahren zur Herstellung von Chlor

Die im Kathodenraum entstehende Natronlauge (je nach Verfahren 30- bis 50-prozentig) wird nach diversen Reinigungsschritten und ggf. nach Eindickung durch Verdampfen von Wasser in die handelsübliche Qualität bzw. Konzentration gebracht (33, 45, 50 Prozent oder NaOH 100 Prozent als Schuppen oder Perlen).

Der entstehende Wasserstoff wird nach einer Reinigung ebenfalls unter hohem Druck verdichtet und gelangt so als wertvoller Energieträger oder Grundchemikalie zur weiteren Verarbeitung.

### Dr. Robert Probst

Jahrgang 1946, Diplom-Chemiker. Seit 1979 in der Zulieferindustrie Reinigungs- und Desinfektionsmittel tätig, bis 1999 bei der Fa. Bayrol, München, anschließend bei der Fa. Tensid-Chemie GmbH, Muggensturm. Dort seit 2003 Laborleiter und verantwortlich für die Produktentwicklung Desinfektionsmittel. ([www.tensid-chemie.com](http://www.tensid-chemie.com))



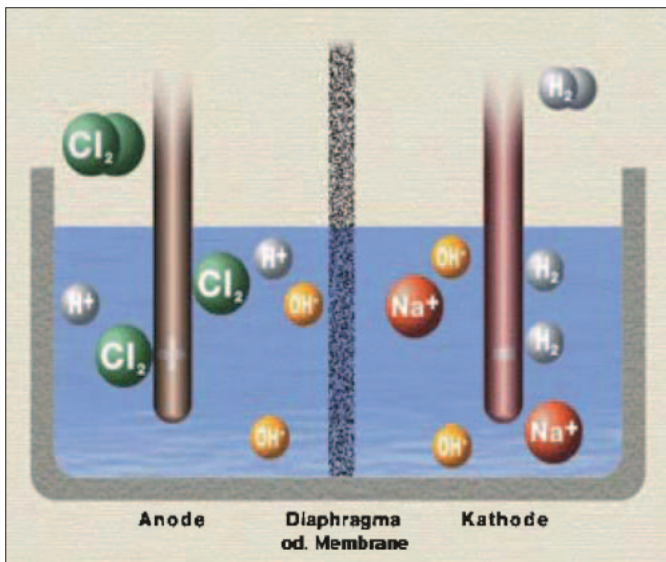


Abb. 2: Trennung Anoden- und Kathodenraum durch eine ionendurchlässige Membrane bzw. ein Diaphragma

## Eigenschaften von Chlor

Chlor ist ein äußerst aggressives und für den Menschen und die belebte Natur hoch toxisches Element. Hervorzuheben ist seine stark oxidierende und halogenierende Wirkung bei Kontakt mit anderen anorganischen oder auch organischen Stoffen.

Dieses sehr reaktive Verhalten ist auf die Elektronenkonfiguration des Chloratoms zurückzuführen: Das Element besitzt sieben Elektronen auf seiner äußeren Hülle (Schale) und es bedarf nur der Aufnahme eines weiteren Elektrons, um diese Schale in die energetisch günstigste Konfiguration eines Edelgases mit acht Elektronen auf der äußeren Hülle zu bringen. Das dann entstehende, einfach negativ geladene Chloridion  $\text{Cl}^-$  gilt demzufolge als die stabilste Form des Chloratoms, weshalb es in der Natur nahezu ausschließlich in Salzform als Chlorid vorkommt.



In Verbindungen mit anderen Nichtmetallen, vor allem Sauerstoff, nimmt Chlor aber auch Wertigkeitsstufen von +1 bis +7 an, wie die große Zahl an Oxiden und den korrespondierenden, komplexen Salzen zeigt (siehe Tabelle 1).

Chlorgas ist in Wasser löslich (0,4 bis 0,5 Prozent bei 20 °C). Diese stark nach Chlor riechende Lösung wird Chlorwasser genannt, reagiert deutlich sauer und wirkt auf viele organische Stoffe stark bleichend ein.

Tabelle 1: Chlor-Sauerstoff-Verbindungen

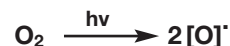
Chlor-Oxide	komplexe Salze	Wertigkeit
Dichlormonoxid $\text{Cl}_2\text{O}$	Hypochlorit $\text{ClO}^-$	+1
Dichlortrioxid $\text{Cl}_2\text{O}_3$	Chlorit $\text{ClO}_2^-$	+3
Chlordioxid $\text{ClO}_2$		+4
	Chlorat $\text{ClO}_3^-$	+5
Dichlorhexoxid $\text{Cl}_2\text{O}_6$		+6
	Perchlorat $\text{ClO}_4^-$	+7

## Chlor als Bleichmittel

Diese Bleichwirkung war in der Vergangenheit der vorrangige Verwendungszweck für Chlor bzw. Chlorwasser. Sowohl bei der Papierherstellung als auch bei der Bleiche von Naturfasern und Textilien wurde mit Hilfe von Chlor der „Grauschleier“ beseitigt.

Dass ein Bleichvorgang etwas mit Oxidation zu tun hat, ist lange bekannt, hat man doch früher die gewaschene Wäsche bei der Rasenbleiche der Kombination von Luft (Sauerstoff) und Sonnenlicht ausgesetzt, um sie schön weiß zu erhalten.

Die Bleichwirkung geht dabei vom Sauerstoff aus, und zwar dem durch die UV-Strahlung erzeugten atomaren Sauerstoff („Aktivsauerstoff“):



Woher kommt die Bleichwirkung von Chlorwasser? Chlor reagiert mit Wasser unter Ausbildung eines -1-wertigen und eines +1-wertigen Atoms. Diesen Vorgang nennt man Disproportionierung:



Beim „Auflösen“ von Chlor in Wasser findet also eine chemische Reaktion statt und es bilden sich Salzsäure (HCl) und Unterchlorige Säure (HOCl), was auch den sauren pH-Wert von Chlorwasser erklärt. Die so entstandene Unterchlorige Säure ist für die Oxidations- und Bleichwirkung des Chlorwassers verantwortlich, denn sie ist relativ instabil und zerfällt im Sinne folgender Reaktionsgleichung ebenfalls unter Bildung des bleichenden Aktivsauerstoffs:



## Chlor als Desinfektionsmittel

Etwa Mitte des 19. Jahrhunderts wurde auch die keimabtötende Wirkung von Chlor erkannt und ab ca. 1900 gezielt zur Desinfektion von Trink- und Brauchwasser eingesetzt. Damit begann die glorreiche Geschichte des Chlors, konnten doch in Folge seines Einsatzes die durch unsauberes Trinkwasser verursachten Epidemien wie Cholera oder Typhus überwunden werden, die über viele Jahrhunderte Millionen von Menschen das Leben kosteten.

Noch heute gilt Chlor weltweit als die Schlüsselsubstanz zur Desinfektion von Trinkwasser und vor allem auch für Badewasser in öffentlichen oder privaten Badeanstalten oder Schwimmbädern. Sein Einsatz ist seither gesetzlich geregelt (Trinkwasser-VO) bzw. in Normen beschrieben (DIN 19643 Teil 1, Wasseraufbereitung für Badewasser).

Beeindruckend ist die enorme Wirkungsstärke von Chlor und die damit einhergehende niedrige Einsatzkonzentration von weniger als 1 mg/l, die selbst in einem belasteten Badewasser ausreicht, um Bakterien und Viren schnell und sicher abzutöten und so den Menschen vor ansteckenden Krankheiten zu schützen. Hinzu kommt, dass aufgrund der großindustriellen Herstellung Chlor in großem Überschuss anfällt und deshalb als biozider Wirkstoff extrem billig ist.

Die desinfizierende Wirkung des Chlors kommt nur in wässrigen Medien zum Tragen. Trockenes Chlorgas hat keine keimtötende Wirkung. Der biozid wirksame Stoff ist die nach der oben erwähnten Disproportionierungs-Reaktion entstehende Unterchlorige Säure HOCl, in der das Chlor-

atom eine Wertigkeit von +1 angenommen hat. Dieser Stoff besitzt ein hohes Oxidationspotenzial und kann jegliche organische Materie durch Entzug von Elektronen zerstören. Das macht auch seine biozide Wirksamkeit erklärbar: Das Wirkungsprinzip ist „destruktiv“, also organische Materie unspezifisch zerstörend.

Allerdings ist die Desinfektionswirkung der Unterchlorigen Säure HOCl stark vom pH-Wert der wässrigen Umgebung abhängig. Die durch Neutralisation in einem alkalischen Milieu gebildeten Salze, die Hypochlorite, besitzen kein so hohes Oxidationspotenzial mehr und verlieren deshalb ihre desinfektorische Wirksamkeit nahezu vollständig.

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, wäre der ideale pH-Wert für eine Desinfektion mit Chlor im Bereich 4 bis 5 zu sehen, da dann 100 Prozent an Unterchloriger Säure vorliegen, die Menge an „wirksamen“ Chlor also am größten wäre. Im Alkalischen wandelt sich die Säure rasch in die Salzform um, bei pH 7 sind bereits 30 Prozent an HOCl in die Salzform übergegangen. Im sauren Bereich verschwindet die Unterchlorige Säure aber ebenso rasch, da in Umkehrung ihres Bildungsgleichgewichts wieder Chlor entsteht, das dann aus der Lösung wieder ausgast.

Die verminderte Reaktivität des Hypochlorit-Anions OCl<sup>-</sup> bedeutet nun aber gleichzeitig eine bessere Stabilität gegen den Zerfall zu Chlorid und Aktivsauerstoff, weshalb sich alkalisch eingestellte Lösungen der Unterchlorigen Säure als stabile Handelswaren für Chlor durchgesetzt haben. Historisch bekannt sind solche Lösungen unter Namen wie „Eau de Labarraque“ (Natrium-Hypochlorit-Lösung, NaOCl) und „Eau de Javel“ (Kalium-Hypochlorit-Lösung, KOCl), heute spricht man dagegen von Chlorlauge, Natronbleichlauge oder Chlorbleichlauge.

## Chlorbleichlauge

Chlorbleichlauge entsteht im einfachsten Fall bei der eingangs erwähnten Chloralkali-Elektrolyse einer Kochsalz-Sole ohne Trennung der Anoden- und Kathodenbereiche durch eine Membran oder ein Diaphragma. Das entstehende Chlorgas reagiert dann sofort mit der gleichzeitig gebildeten Natronlauge zu einer Natriumhypochlorit-Lösung.

Dieses Herstellverfahren ist jedoch unvorteilhaft, da zu viele Nebenprodukte entstehen, die bei der späteren Verwendung, z. B. für die Trinkwasseraufbereitung, nicht akzeptabel wären. Außerdem werden Chloralkali-Elektrolysen in erster Linie zur Erzeugung von Natronlauge betrieben, deren Bedarf für die chemische Industrie viel bedeutender ist, als die Herstellung von Chlorbleichlauge.

Deshalb wird Chlorbleichlauge ausnahmslos durch Einleiten von gereinigtem Chlorgas in saubere Natron- oder Kalilauge hergestellt:



Dabei findet wieder die bereits erwähnte Disproportionierung des Chlormoleküls zu einem -1- und einem +1-wertigem Chloratom statt. Um die Stabilität solcher Lösungen zu erhöhen, wird übrigens stets mit einem geringen Überschuss an Natronlauge gearbeitet. Chlorbleichlaugen enthalten deshalb 0,3 bis 0,5 Prozent an freier Natronlauge, und der pH-Wert solcher Lösungen beträgt 11 bis 13 im Konzentrat.

Der Gehalt an „Aktivchlor“ wird stets auf 10 bis 15 Prozent eingestellt. Diese Angabe ist erklärungsbedürftig: Sie bezieht sich auf die Menge an Chlorgas Cl<sub>2</sub>, die mit der Lauge zur

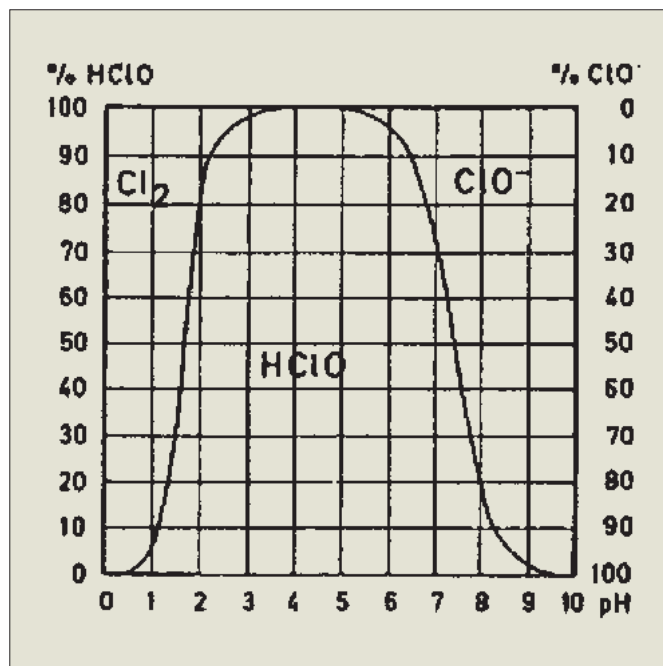


Abb. 3: Desinfektionswirkung in Abhängigkeit des pH-Wertes

Umsetzung gebracht wurde. Da aus 1 Mol Chlorgas Cl<sub>2</sub> (Molgewicht = 70 g/mol) genau 1 Mol Natriumhypochlorit NaOCl (Molgewicht = 74 g/mol) entsteht, ist der Gehalt an Natriumhypochlorit immer geringfügig höher als der angegebene Aktivchlorgehalt.

Beachtenswert ist auch, dass pro umgesetztem Molekül Chlor stets ein stöchiometrischer Anteil an Kochsalz entsteht. Chlorbleichlauge enthält deshalb immer einen Anteil an Kochsalz. Die typische Zusammensetzung einer handelsüblichen Chlorbleichlauge mit einem Aktivchlorgehalt von 13 Prozent ist:

- Natriumhypochlorit NaOCl: 13,7 %
- Natriumhydroxid NaOH: 0,3 %
- Natriumchlorid NaCl: 10,8 %
- Wasser H<sub>2</sub>O: 75,2 %

Höhere Konzentrationen an Aktivchlor werden übrigens nicht angestrebt, da sie sich auf die Stabilität und die Löslichkeit der Inhaltsstoffe negativ auswirken.

## Alternative Verfahren

Seit einigen Jahren bieten verschiedene Firmen spezielle Elektrolyseanlagen an, mit denen Desinfektionsmedien auf Chlorbasis vor Ort selbst hergestellt werden können. Solche Anlagen basieren auf dem gleichen Elektrolyseprinzip wie die großtechnischen Anlagen, arbeiten also nach

dem Membran- oder Diaphragma-Verfahren, bei denen aus einer Kochsalzsole in getrennten Kammern Chlor, Natronlauge und Wasserstoff gebildet werden.

Im Unterschied zum industriellen Verfahren wird in solchen Anlagen aber mit viel geringeren Stromdichten gearbeitet, um eine unkontrollierte Bildung von Chlorgas zu vermeiden. Das gelingt durch den Einsatz einer stark verdünnten Kochsalzlösung, die in der Regel vom Anlagenbauer mitgeliefert wird. Sie beinhaltet ca. 0,4 Prozent Kochsalz und verlässt die anodenseitige Elektrolysekammer als sogenannter „Anolyt“ mit einem Gehalt von ca. 0,02 Prozent (200 mg/l od. ppm) an Unterchloriger Säure HOCl.

Manche Anbieter solcher Elektrolyse-Anlagen preisen ihr Verfahren als „Innovation“ an und versuchen durch Verwendung von Begriffen wie „Wasserbasierte Desinfektion“, „Elektrochemische Aktivierung“ oder „Elektroionisierung“ den chemischen Background des Verfahrens zu verschleiern. Mehr noch: Gelegentlich werden solche Verfahren und die daraus resultierenden Desinfektionsmedien als Alternative zu anderen herkömmlichen Desinfektionsmitteln und somit auch zum Wirkstoff Chlor in Form handelsüblicher Chlorbleichlauge ausgelobt, weil es angeblich viel „harmloser“ und ohne unerwünschte Nebenwirkungen sei.

## Fakten zu Anolyt-Lösungen

Es steht aber zweifelsfrei fest (und wird von den meisten Anlagenherstellern mittlerweile auch nicht mehr verleugnet), dass diese Geräte elektrolytisch Chlor und in Folge ein chlorhaltiges Wasser erzeugen. Durch die stark verdünnte Kochsalz-Sole, geringeren Stromdichten und speziellen Membranen entstehen nahezu neutrale Mischungen von Unterchloriger Säure und Natriumhypochlorit.

Diese als „Anolyt“ bezeichnete Lösung wird auf Vorrat produziert, um sie bei Bedarf durch Verdünnen mit Wasser zu Desinfektionszwecken einzusetzen. Dabei werden je nach Anwendungsfall Verdünnungen zwischen 0,5 und 5 Prozent hergestellt, was Aktivchlorkonzentrationen von 1 bzw. 10 ppm entsprechen würde. Dass solche Konzentrationen biozid wirksam sind, ist hinlänglich bekannt, doch fragt sich der kritische Anwender sofort, ob eine solche Desinfektionslösung nicht einfacher durch eine entsprechende Verdünnung einer Chlorbleichlauge hergestellt werden kann.

In Tabelle 2 wird die Zusammensetzung zwischen industriell hergestellter Chlorbleichlauge und einem vor Ort

**Tabelle 2: Gegenüberstellung handelsüblicher Chlorbleichlauge und vor Ort hergestellte Anolytlösungen**

	Handelsübliche Chlorbleichlauge	Anolyt-Lösungen
pH-Wert	11 - 13	7 - 8
Dichte	1,23 g/cm <sup>3</sup>	1,02 g/m <sup>3</sup>
Gehalt Aktivchlor	130 000 ppm	200 ppm
Anteil HOCl	wenige ppm	118 - 44 ppm
Anteil NaOCl	137 400 ppm	42 - 148 ppm
Gehalt Kochsalz NaCl	108 000 ppm	3 830 ppm
Verhältnis NaCl/ Aktivchlor	0,83	19,15

hergestellten Anolyt gegenübergestellt, um die Ähnlichkeiten und Unterschiede zu verdeutlichen. Chlorbleichlauge hat einen 650-fachen Gehalt an Aktivchlor gegenüber einer vor Ort hergestellten Chlorklösung. Dieses liegt aufgrund der alkalischen Einstellung zwar überwiegend als Natriumhypochlorit vor, was für die Anwendung als Desinfektionsmedium aber eher irrelevant ist.

Stellt man z. B. eine wässrige Verdünnung mit 1 ppm Aktivchlor aus Chlorbleichlauge her, dann müssten lediglich 0,8g zu einem Kubikmeter Wasser zugegeben werden. Diese äußerst geringe Menge wird den pH-Wert der Lösung nicht verändern, wenn das Verdünnungswasser eine ausreichende Pufferkapazität durch die enthaltenen Härtebildner besitzt. Es wird also eine neutrale Desinfektionslösung resultieren, die den gleichen Wirkstoffgehalt besitzt, wie eine 0,5-prozentige Verdünnung (5 kg/m<sup>3</sup>) der Elektrolyselösung.

Auffällig ist aber der Unterschied im Gehalt an Kochsalz bzw. Chloriden im Verhältnis zum Aktivchlorgehalt: Bei gleichem Wirkstoffgehalt enthält eine Anolyt-Lösung 23-mal mehr an Chloriden als eine aus Chlorbleichlauge hergestellte Lösung!

## Nachteile des Chloreinsatzes

Trotz seiner hervorragenden bioziden Wirksamkeit bei niedrigsten Kosten hat sich Chlor als universell einsetzbarer Desinfektionsgrundstoff nicht etablieren können. Selbst in der Wasseraufbereitung wird Chlor mehr und mehr von Alternativen wie Chlordioxid oder Ozon verdrängt.

Produkte auf Chlorbasis werden überwiegend als chloralkalische Reiniger eingesetzt, in denen das Chlor dank seiner starken Oxidationswirkung eine reinigungsverstärkende Funktion hat und aufgrund sehr hoher Konzentrationen an Hypochlorit auch ein desinfizierender Nebeneffekt entsteht.

Ein großflächiger Einsatz von Chlor in seiner aktiven Form als Unterchlorige Säure HOCl muss im pH-neutralen bis schwach saurem Milieu ablaufen, um die Bildung des schwächer wirksamen Hypochlorit-Anions zurückzudrängen (siehe Abb. 3). In diesem pH-Bereich kommt es aber zum merklichen Ausgasen von Chlor, was zu einer erheblichen Geruchsbildung und zu einer Gefährdung des Personals führen kann. Vor allem aber besteht eine nicht unerhebliche Korrosionsgefahr für Edelstahl in Form von Punktkorrosion bzw. Lochfraß, da Chlorklösungen stets auch größere Mengen an Chloriden enthalten.

Besonders kritisch ist das Auftreten einer Chlorgasatmosphäre beim Nachspülen oder bei unvorhersehbarem Absinken des pH-Wertes. Chlorgas in einer feuchten Umgebung reagiert sofort wieder mit Wasser unter Bildung von Salzsäure und bedingt somit ein hohes Korrosionsrisiko für Edelstähle im Dampf- oder Luftraum von Gefäßen oder Rohrleitungen.

Darüber hinaus kann Hypochlorit nicht nur oxidierend, sondern auch halogenierend auf organische Stoffe einwirken. Das ist formal auf das Chloratom in seiner Wertigkeitsstufe +1 zurückzuführen, das in der Lage ist, Wasserstoffatome in organischen Stoffen zu ersetzen:



Die resultierenden, chlororganischen Stoffe gelten in vielen Fällen als toxisch oder wegen ihrer schlechten Abbaubarkeit als problematisch für die Umwelt. Im Abwasserbereich

sind solche AOX-Stoffe (adsorbierbare organische Halogenstoffe) deshalb Schadstoffe, die streng zu überwachen sind: Gemäß ATV-Arbeitsblatt A 115 dürfen Indirekteinleiter nicht mehr als 0,5 mg/l an AOX-Stoffen in Abwassersysteme einleiten.

Besonders unangenehm kann die chlorierende Wirkung sein, wenn es zu versehentlichem oder gezieltem Kontakt mit Lebensmitteln oder Getränken kommt und das Chlor mit deren organischen Bestandteilen reagiert: Es können chlorierte Verbindungen entstehen, die sich in geringster Konzentration verheerend auf den Geruch oder Geschmack des Lebensmittels auswirken. Als Beispiele seien die gefürchteten Chlorphenole im Bier oder das „Korkeln“ von Wein, verursacht durch Trichloranisol, genannt.

## Fazit

Angesichts der gravierenden Nachteile beim Einsatz von Chlor als Desinfektionsmittel hält der seit Jahren festzustellende Trend „Weg vom Chlor“ weiter an. Dennoch bleibt Chlor als Entkeimungsmittel für Trink- und Brauchwasser sowie als reinigungsverstärkendes Oxidans in chloralkalischen Reinigern weiterhin das Mittel der Wahl, vor allem, wenn es um mikrobiologische oder reinigungstechnische

„Härtefälle“ geht. In solchen Fällen kann Chlor seine hervorragende Wirksamkeit bei niedrigen Kosten ausspielen. Im Bereich der Wasseraufbereitung setzt sich aber mehr und mehr der alternative Wirkstoff Chlordioxid durch, bei dem die nachteiligen Nebenwirkungen wie die pH-Abhängigkeit der Wirksamkeit oder das Entstehen von AOX-Stoffen nicht auftreten. Allerdings muss Chlordioxid stets mit einem apparativen Aufwand vor Ort hergestellt werden (Chlordioxid-Erzeugungsanlagen).

Apparativen Aufwand erfordern auch die in letzter Zeit intensiv beworbenen Elektrolysewässer, die nichts anderes darstellen, als vor Ort-Erzeugungsanlagen für Chlor. Entgegen den Behauptungen der Anlagenhersteller sind solche Verfahren weder innovativ noch alternativ und können die geschilderten Nachteile des Chloreinsatzes nicht überwinden helfen.

Ganz im Gegenteil: Die Korrosionsgefahr, die von solchen nur partiell ausreagierten Kochsalzsolen ausgehen kann, darf nicht unterschätzt werden. Umso unverständlicher sind deshalb Aufforderungen, alle nur denkbaren Produktionsbereiche auf solche Desinfektionsmedien umzustellen. Das käme einer Trendwende „Hin zum Chlor“ gleich. Dabei ist doch alles Chlor – oder was? □

## Was sich für die Braumeister zusammenbraut

Wer tagaus tagein damit beschäftigt ist, die Bierproduktion seiner Brauerei am Laufen zu halten und die Bierqualität konstant hoch zu halten, hat selten Zeit, sich über Grundsatzfragen seines Berufsstands Gedanken zu machen. Dafür sind die Fachtagungen der Braumeister da. Und da lohnt es wiederum einem zuzuhören, der aus einer Großbrauerei kommt, die wiederum Teil eines Weltkonzerns ist. Andreas Werner, im Heineken-Konzern verantwortlich für mehr als zwei Millionen Hektoliter, hat sich diese Gedanken gemacht: Gleich zu Beginn seines Vortrags über den „Braumeister in der Zukunft“ bei der Tagung österreichischer Braumeister und Brauereitechniker sagte Werner einen Satz, der nicht nur Bierfreunde, sondern auch viele von Werners Berufskollegen schockiert: „Das Wirtshaus als Kommunikationsplattform hat ausgedient.“

Überspitzt formuliert: „Wenn die Wirtshäuser verschwinden, wer trinkt dann noch Fassbier – außer den Brauereimitarbeitern?“ Und dann würden auch im deutschen Sprachraum die Trends wirksam, die international wirken und bei uns bisher noch Kopfschütteln auslösen: PET-Flaschen mit zwei oder zweieinhalb Litern Bier für den Heimkonsum (gängig in Osteuropa), Biere mit geringer Stammwürze (gängig in England) und Biere mit geringem Geschmack (gängig in USA und Asien) würden an Bedeutung gewinnen. Weil eben auch die großen Konzerne rapide an Bedeutung gewinnen.

Darauf müssten sich Braumeister einstellen: Allerweltsbiere werden den Markt dominieren – sie zu brauen, eröffnet weltweite Karrierechancen. Die größten Mengen an Bier werden künftig von noch weniger Anbietern kommen und für den Konsumenten

noch weniger unterscheidbar sein. Für die Braumeister wird das bedeuten: Wer in einer Großbrauerei Arbeit sucht, wird weniger Spielraum für Kreativität haben, wird sich auf technische Fragen wie höhere Stabilität des Bieres, womöglich auch auf Rohstoffe jenseits von Malz einstellen müssen, wenn er eine weltweite Karriere machen will. Und er wird sich damit abfinden müssen, dass die Brauer-Sprache nicht mehr Deutsch ist, weil die Arbeitsplätze nämlich mehrheitlich nicht im deutschen Sprachraum liegen werden.

Aber das, tröstet Werner, sei eben nur eine Seite der Medaille. Auch weiterhin, und künftig wohl verstärkt, werde es den Bedarf an Differenzierung geben – selbst bei den großen Marken (etwa durch die Ester-Komponenten im Heineken-Aroma oder den Hauch von Acetaldehyd, der dem amerikanischen Budweiser ein ganz leichtes Apfelaroma verleiht). Und noch mehr bei den kleinen Brauereien, die in ihren Nischen geschmacksintensive Spezialitäten brauen werden. Denn neben den weniger, aber stärker werdenden großen Marken wird es künftig mehr kleine und sehr kleine Brauereien geben.

Aber die können nur überleben, wenn sie sehr spezialisiert ein deutlich unterscheidbares Angebot machen können. Darin liegt kein Widerspruch. Wir sehen diese Entwicklung gerade auf dem US-Markt, in Belgien und England ist sie ebenfalls inzwischen etabliert, selbst in Brasilien entstehen nach und nach kleine und feine Brauereien, die mit obergärigen Spezialitäten ganz andere Zielgruppen ansprechen als die Großkonzerne. Und auch diese Brauereien brauchen engagierte Braumeister.

*Conrad Seidl*