

LESERBRIEFE

Stellungnahme zum Artikel „Preiswerte Chlordioxidherstellung für den Einsatz zur Oberflächendesinfektion in CIP-Anlagen“, erschienen in „Brauwelt“ Nr. 17 (1997), S. 651 – 52. Autor: Dr. Fritz Küke.

In diesem Artikel wird ein Verfahren zur manuellen („One Pot“)-Chlordioxidherstellung vorgestellt, das von einer Laborvorschrift der DEGUSSA abgeleitet ist.

Es wird gezielt der Eindruck erweckt, daß hier – im Gegensatz zu den existierenden Verfahren – auf jegliche Sicherheitstechnik verzichtet werden könne.

Dank geringerer Konzentration, der Nichtverwendung von Chlorgas und dem „Verzicht auf jede Anlagentechnik“ solle es jedermann möglich sein, überall gefahrlos und billig Chlordioxid auf Vorrat zu erzeugen und zu dosieren. Hierzu ist folgendes anzumerken:

□ Die in der (übrigens angezogenen) Unfallverhütungsvorschrift „Chlorung von Wasser“ unter § 2 Absatz 1–3 erwähnten Begriffsbestimmungen und deren Durchführungsanweisungen hierzu zeigen klar, daß sie selbst auf diese Kombination aus labormäßiger Erzeugung und automatischer Dosierung von Chlordioxid anzuwenden ist. Demzufolge ist m.E. auch das entsprechende „Sicherheitsequipment“ zu realisieren. Im Zweifelsfall hat jedoch hier der Staatsanwalt das letzte Wort.

□ Im Labor können dank qualifizierten Personals und spezieller Ausrüstung (z.B. Abzug) andere Herstellmethoden gewählt werden als in der Wasseraufbereitungspraxis. Diese Verfahren liefern oft auch bessere Ausbeuten, da die Reaktionen chargenweise und unter immer gleichen Bedingungen ablaufen. Es ist richtig, daß auch mit der hier angepriesenen Methode theoretisch eine 100%ige Umsetzung des Chlorits zu Chlordioxid er-

reicht werden kann. In praxi scheint sie, wie der Konzentrationsangabe „3–4g/l“ zu entnehmen ist, offenbar zwischen – bestenfalls – 75% und 100% zu liegen, weswegen in Anbetracht der Verwendung von nicht handelsüblichen Chemikalien in dieser Hinsicht sicher kein Einsparpotential zu erwarten ist.

□ Bei 20 °C steht über einer offenen gelagerten Lösung von 4 g/l ClO_2 eine Gasphase mit einer Konzentration von 200 g/m³ ClO_2 im Gleichgewicht. Dies bedeutet, daß selbst ein – bezüglich der Flüssigkeit – leergepumpter Behälter beim Umfallen eine Atmosphäre entläßt, von der jeder Liter in der Lage ist, in 660 m³ Luft den MAK-Wert einzustellen. Beim Umfallen eines gefüllten „Vorratsreaktors“ sind die Folgen noch wesentlich gravierender, weswegen das riskante Handling mit einer derart kritischen Chemikalie unterbleiben muß. Schließlich kommt auch niemand auf die Idee, „sein“ Chlor zwecks Vermeidung einer Chlorgasanlage aus Bleichlaug- und Salzsäure selbst herzustellen.

Fazit: Ein verantwortungsbewußter Vorgesetzter wird seinen Mitarbeitern diese unprofessionelle und riskante Methode zur gewerbsmäßigen ClO_2 -Herstellung ersparen.

Gerade in der Nahrungsmittelindustrie sind m.E. weniger geheimnisumwitterte Inhaltsstoffe als vielmehr eine transparente, im Trinkwassereinsatz seit Jahrzehnten bewährte Chemie in Verbindung mit einer betriebssicheren Technik gefragt.

4. Juli 1997
Dr. Lauer

Erwiderung zur Stellungnahme von Dr. Lauer, Fa. Prominent, zu meinem Artikel „Preiswerte Chlordioxidherstellung für den Einsatz zur Oberflächendesinfektion in CIP-Anlagen“, „Brauwelt“ Nr. 17 (1997), S. 651 – 52.

Die Ausführungen im Leserbrief des Herrn Dr. Lauer veranlassen mich, hierauf näher einzugehen. Chlordioxid ist ein Desinfektionsmittel, das unbestritten, vor allen anderen Desinfektionsmitteln wie Chlor, Wasserstoffperoxid und auch Peressigsäure, gravierende Vorteile hat. Insofern wird es sich in der Nahrungsmittelindustrie als „das Mittel der Wahl“ durchsetzen.

Nichts desto trotz muß man aber auch im Umgang mit einer solchen Chemikalie, wie es üblicherweise auch bei allen anderen Chemikalien gehandhabt wird, gewisse Sicherheitsvorschriften beachten. Die hier geführte Diskussion sollte nicht dazu führen, auf eine preiswerte und sichere Alternative der Chlordioxidherstellung, im Vergleich zu den veralteten und gefährlichen Techniken, in den Betrieben zu verzichten.

Dr. Lauer gliedert seinen Leserbrief in drei Punkte, auf die ich nun im einzelnen eingehe.

Zu Punkt I:

In der Unfallverhütungsvorschrift „Chlorung von Wasser“ vom 01. 04. 1980 sind in § 2 Abs. 1–3 die Begriffsbestimmungen für Chlorung, Chlorverbindungen und Chlorungsanlagen festgelegt.

Chlorung ist hiernach sehr wohl der Zusatz von Chlordioxid in Wasser zum Zwecke der Desinfektion, und unter Chlorverbindung ist auch Chlordioxid zu verstehen. Unter Chlorungsanlagen sind der Zusammenschluß verfahrenstechnischer Einrichtungen, die bei der Chlorung, somit auch per Definition bei Zusatz von Chlordioxid, von Wasser verwendet werden, zu verstehen.

Insofern fällt auch das von mir vorgestellte Verfahren sicherlich mit Teilen unter die UVV „Chlorung von Wasser“. In § 2 Absatz 7–9 ist allerdings auch beschrieben, was unter Chlordioxidanlagen zu verstehen ist „(7) Chlordioxidanlagen

sind Chlor-Chlordioxidanlagen und Säure-Chlordioxidanlagen“.

Insofern ist das neue Verfahren hinsichtlich der Begrifflichkeit nicht als Chlordioxidanlage zu bewerten. Somit brauchen rein formal die Maßnahmen hinsichtlich des § 7 „Zusätzliche Bestimmungen für Chlordioxidanlagen“ nicht berücksichtigt werden (Räume von Chlordioxidanlagen müssen von anderen Räumen feuerbeständig getrennt sein, Chlordioxidanlagen müssen so eingerichtet sein, daß beim Ausbleiben oder beim Stillstand des zu chlорenden Wassers die Zufuhr von Chlordioxidlösung bzw. Chlorlösung selbsttätig unterbrochen wird, Chlordioxidanlagen müssen so eingerichtet sein, daß die alleinige Zufuhr von Natriumchlorit bzw. Säure ins zu chlорende Wasser nicht möglich ist).

Dies ist auch, was die baulichen Maßnahmen und die Verhinderung von unkontrollierter Chlorit- oder Salzsäurezugabe betrifft, nicht notwendig, da es aufgrund der Konzentration der vorgehaltenen Chlordioxidlösung aus dem Zweikomponentensystem nicht zu Explosionen kommen kann, und durch den Batch Ansatz weder Chlorit noch Säuren unkontrolliert in das zu chlорende Wasser gelangen können.

Die in der UVV „Chlorung von Wasser“ weitergehenden Maßnahmen sind im Umgang mit einer solchen Chemikalie selbstverständlich.

So sollen nur die für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Chemikalien vorhanden sein und die Chlorungsanlagen und Chemikalien gegen Zugriff Unbefugter gesichert werden. Ferner ist eine ausreichende Lüftungsmöglichkeit und ein Wasseranschluß mit Bodenablauf vorzusehen.

Der weitere Umgang mit einer Chemikalie ist durch die Herstellerinformation für den sachgerechten Umgang mit dem

veikomponentensystem und s Sicherheitsdatenblatt klar itgelegt.

Zu Punkt 2:

Die Endkonzentration von - 4 g Chlordioxid/l ist abhängig von der eingesetzten Eduktmenge Chlorit, die zweckmäßigerweise zwischen 3 und 4 g Chlorit/l gewählt wird.

Natriumperoxodisulfat mit einem Normalstandardpotential $E_0 = 2,08 \text{ V}$ ist auf jeden Fall der Lage, Chlorit quantitativ Chlordioxid umzusetzen. Die eingesetzten handelsüblichen Chemikalien für dieses Verfahren Natriumchloritlösungen und Natriumperoxodisulfat sind über den Handel zu beziehen.

Zu Punkt 3:

Dr. Lauer behauptet, daß bei einer offen gelagerten Lösung von 4 g Chlordioxid/l eine Gasphase mit einer Konzentration von 200 g Chlordioxid/m³ an Gleichgewicht steht.

Die Annahme von Dr. Lauer weist hier ein Mißverhältnis zu dem in W. J. Masschelein, Chlorine Dioxide, Ann Arbor, Michigan, 1979, S. 22 wiedergegebenen Verteilungskoeffizienten für Chlordioxid zwischen wässriger und gasförmiger Phase $K = C_{\text{ChlO}_2(\text{g})} / C_{\text{ChlO}_2(\text{aq})} = 26,5 \pm 0,8$ bei 35 °C auf. Für eine wässrige Lösung von 4 g Chlordioxid/l ergibt sich somit in dem darberstehenden Gasraum eine Konzentration von 151 g Chlordioxid /m³.

Bei einem durch Dr. Lauer beschriebenen Unfall wird unbestritten der MAK-Wert für Chlordioxid überschritten, da auch die dort tätigen Personen jedoch nicht über acht Stunden und fünf Tage in der Woche in einer solchen Atmosphäre aufhalten, sondern im Gegenteil, nach Ergreifung der persönlichen Schutzmaßnahmen, Maßnahmen zur Behebung des Unfalls ereignens ergreifen werden (Lüften, Neutralisieren der Chlordioxid Lösung), hat dies nur eine vergleichsweise untergeordnete Relevanz für die menschliche Gesundheit.

Was passiert aber, wenn die konzentrierte, wässrige Chlordioxidlösung, mit einem Gehalt

von 10 – 20 g Chlordioxid/l aus einer Salzsäure-Chlorit-Anlage gleichfalls unfallbedingt (Beschädigung des Reaktors, Leckage der Leitung (Schlauch), Restentleerung der Salzsäure in das Chloritgebäude austritt?)

Bei 20 °C liegt die Konzentration von Chlordioxid in der Gasphase über einer Lösung, die 10 g Chlordioxid/l enthält bei ca. 12 Vol.-%. Chlordioxidkonzentrationen >10 Vol.-% sind jedoch explosiv U.S. National Board of Fire Underwriters, Report No. 7 (1949).

Bei einem solchen Unfall hat das Personal keine Möglichkeit mehr einzugreifen und den Schaden zu beheben, da durch die entstehende Druckwelle mit erheblichen Personen- und Sachschäden zu rechnen ist.

Chlordioxid ist in Konzentrationen >10 Vol.-% ein explosives Gas. Seine Herstellung über das Salzsäure-Chlorit-Verfahren muß, wie in meinem Artikel beschrieben, über die hochkonzentrierten Chlordioxidlösungen erfolgen. Diese Lösungen detonieren bei Luftkontakt. Eine Salzsäure-Chlorit Anlage beinhaltet somit die Merkmale einer Bombe.

Fazit: Ein verantwortungsbewußter Vorgesetzter wird seinen Mitarbeitern eine innovative und fortschrittliche Methode der Chlordioxidherzeugung nicht vorenthalten und die weitere Arbeit mit einem explosionsfähigen Salzsäure-Chlorit-System abwägen müssen.

Gerade in der Nahrungsmittelindustrie sind innovative Lösungen, auch unter Kostengesichtspunkten, gefragt, die es ermöglichen, die Betriebskosten zu senken und durch eine in meinem Artikel klar definierte und vorgestellte Chemie, eine der Trinkwasserverordnung entsprechende Chlordioxidlösung herzustellen.

Die Möglichkeit, daß von mir vorgestellte System, unter Einsatz einer „Minimalanlagen-technik“, zu automatisieren, besteht grundsätzlich und kann auf Kundenwunsch so ausgeführt werden.

8. August 1997
Dr. Fritz Küke

LITERATUR

„Die Spaten-Brauerei 1397–1997“ – eine spannende Lektüre

Wolfgang Behringer: Die Spaten-Brauerei 1397 – 1997; Die Geschichte eines Münchener Unternehmens vom Mittelalter bis zur Gegenwart, Piper Verlag, München, 495 Seiten mit ca. 100 s/w Abbildungen und 16 Seiten Farbabbildungen, Leinen, 88,00 DM. ISBN 3-492-03600-7

Unternehmensgeschichte als spannende Lektüre: Dies hat Dr. Wolfgang Behringer mit der neuen Chronik der Spaten-Brauerei erreicht. Höchst unterhaltsam stellt er die Entwicklung der ältesten bürgerlichen Brauerei Münchens vom ausgehenden Mittelalter bis zur Schwelle des 21. Jahrhunderts dar.

Seit sechs Jahrhunderten existiert die Spaten-Brauerei – und in jeder Epoche beschreibt die Entwicklung der Brauerei und ihrer jeweiligen Besitzerfamilie ein Stück Münchner Zeitgeschichte. Es gibt wenige Institutionen oder Organisationen – von Firmen ganz zu schweigen –, die eine derartig lange Historie aufweisen können. In diesen 600 Jahren Firmengeschichte findet Wolfgang Behringer spannenden und aufschlußreichen Stoff für eine besondere historische Darstellung. Aus den Quellen rekonstruiert er die Gründung als Privatbrauerei im mittelalterlichen München. Detailliert

verfolgt er das Schicksal der Brauerei und ihrer Inhaber, der Familie Starnberger und der namengebenden Familie Spatt – auch Spat, Spät oder Spaeth geschrieben –, durch die frühe Neuzeit. Im 19. Jahrhundert, parallel zur allgemeinen Entwicklung, wird die Brauerei unter der berühmten „Brauerynastie“ Sedlmayr industrialisiert – und das Bier setzt sich als bayerisches Nationalgetränk durch. Die Spaten-Brauerei zeigt sich immer wieder als Vorreiter für industrielle Neuerungen: In der Brauerei wird die erste Dampfmaschine Bayerns und die erste Kühlmaschine aufgestellt. Im 20. Jahrhundert schließlich entwickelt sich – nach Krieg, Depression und zweitem Weltkrieg – das moderne Unternehmen, das sich bis heute mehrheitlich im Besitz der Familie Sedlmayr befindet.

Der Historiker Wolfgang Behringer, geboren 1956, forscht und lehrt derzeit in seinem Spezialgebiet Frühe Neuzeit an der Universität Bonn. Es ist ihm mit der vorliegenden Chronik gelungen, allgemeine zeitgeschichtliche Ereignisse und die wirtschaftlich-soziale Entwicklung durch die Jahrhunderte mit der Geschichte der Brauerei zu verbinden und damit eine große Darstellung vom Leben und Arbeiten über 20 Generationen zu liefern. ■

Die Große Steuerreform

Jörg Kraeusel: Die Große Steuerreform, Stollfuß Verlag, Bonn, 1997, Lexikonformat, kartoniert, ca. 200 Seiten, 29,00 DM. ISBN 3-08-315201-9.

Der Ratgeber enthält ausführliche Erläuterungen zum Stand der Diskussion über die große Steuerreform. Er erklärt zu jedem steuerrechtlich relevanten Stichwort, was die bisher vorliegenden Gesetzentwürfe der Regierung für 1998 und 1999 vorsehen und wie die Meinung

der Opposition ist. Im Anhang sind die Vorschläge von Bundesregierung und Opposition sowie die Gesetzentwürfe in Auszügen noch einmal im Wortlaut abgedruckt.

Der Ratgeber enthält außerdem viele Berechnungsbeispiele, anhand derer man bereits heute sehen kann, wie die Steuerbelastung möglicherweise in zwei Jahren ausfällt. So können vorausschauende Dispositionen getroffen werden. ■