

## **Antwort**

**der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage des Abgeordneten Dr. Ehmke (Ettlingen)**  
**und der Fraktion DIE GRÜNEN**  
**— Drucksache 10/809 —**

### **Einsatz von Chlordioxid im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung**

*Der Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit hat mit Schreiben vom 3. Januar 1984 die Kleine Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:*

Aufgrund beobachteter Nebenwirkungen der Trinkwasserchlorung (Bildung halogenorganischer Verbindungen) hat in vielen Wasserwerken der Bundesrepublik Deutschland in den letzten Jahren eine Verminderung der Chlordosierung und ein Verzicht auf Chlor zugunsten von Chlordioxid stattgefunden. Mittlerweile wird speziell am Rhein im Rahmen der Trinkwasserdesinfektion sogar häufiger auf Chlordioxid zurückgegriffen. Die Chlordioxidanwendung ist mit der Begründung eingeführt worden, daß hier im Vergleich zur Chloranwendung keine toxikologischen Bedenken bestünden.

1. Wie beurteilt sie in diesem Zusammenhang die anteilige Bildung von Chlorit im Verlauf der Chlordioxidanwendung?

Wird Chlordioxid dem Trinkwasser zur Desinfektion zugesetzt, so geht etwa die Hälfte des Stoffes in Chlorit über. Der restliche Teil des Chlordioxids setzt sich mit den organischen Stoffen im Trinkwasser um. Aus diesem Grund muß bei der Trinkwasseraufbereitung mit Chlordioxid auch der Gehalt an Chlorit im Wasser besonders beachtet werden.

Da in der Trinkwasser-Aufbereitungs-Verordnung Chlordioxid lediglich allgemein zur Trinkwasserdesinfektion zugelassen ist, wurde bereits 1972 diese Anwendung mit dem technischen Regelwerk „DIN 2000 Leitsätze für die zentrale Trinkwasserversor-

gung“ eingeschränkt. Nach dieser Norm soll dem Trinkwasser höchstens so viel Chlordioxid zugesetzt werden, daß der Gehalt an Chlorit im Trinkwasser 0,1 mg/l nicht überschritten wird.

2. Welche Bedeutung mißt sie biochemischen Beobachtungen bei, wonach  $\text{ClO}_2$  und/oder gebildete Beiprodukte die DNA-Synthese beeinflussen (Couri D. et al.; Envir. Health Persp. 46, 1982)? Sind ihrer Auffassung nach Auswirkungen auf die Spermatogenese oder Oogenese zu befürchten?

Nach der zitierten Arbeit werden die angegebenen Effekte – oxidative Zerstörung des Blutfarbstoffes, Reizungen der Magenschleimhaut mit nachfolgender vermehrter Zellneubildung, Wirkungen auf Niere und Testis – im Tierversuch beobachtet, wenn Tiere über längere Zeiträume Chlorit- bzw. Chlorat-Konzentrationen von 10 und 100 mg/l im Trinkwasser ausgesetzt waren. Da Chlordioxid zu den starken Oxidationsmitteln gehört, sind die angegebenen Wirkungen beim Einsatz dieser hohen Konzentrationen nicht unerwartet. Auswirkungen auf die Spermatogenese sind im übrigen in der zitierten Arbeit als Vermutung geäußert worden. Aussagen zur Oogenese können hieraus ohnehin nicht abgeleitet werden. Hingegen sind die Mengen der genannten Umwandlungsprodukte, die in der Bundesrepublik Deutschland bei der Trinkwasserdesinfektion mit Chlordioxid entstehen, so gering, daß nach Auffassung des Bundesgesundheitsamtes gesundheitsschädigende Wirkungen nicht zu erwarten sind und bisher auch nicht beobachtet wurden.

3. Welche Bedeutung haben für sie in diesem Zusammenhang Arbeiten, die auf die Bildung halogener organischer Verbindungen durch Chlordioxidzugabe hinweisen, und welche toxikologische Bedeutung wird diesen Nebenprodukten beigemessen?

Vergleicht man die Reaktionen, die nach der Trinkwasserdesinfektion durch Chlordioxid, Chlor oder Ozon mit im Trinkwasser stets vorhandenem biologischen Material ablaufen können, so bewirkt keines der drei Oxidationsmittel eine vollständige Oxidation der organischen Verbindungen zu  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$ . Beim Einsatz jedes dieser drei Desinfektionsmittel kann eine Vielzahl von bisher nur zum Teil identifizierter organischer Oxidationsprodukte entstehen.

Im Gegensatz zu Chlor bildet Chlordioxid keine Trihalogenmethanverbindungen, die im Trinkwasser unerwünscht sind und für die das Bundesgesundheitsamt die Einhaltung eines Höchstwertes empfiehlt. Außerdem entstehen mit Chlordioxid keine Chlorsubstitutionsprodukte, so daß bei seiner Anwendung praktisch keine Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen des Wassers eintreten.

Bei der toxikologischen Bewertung der Umwandlungsprodukte ist unter anderem die Menge der einzelnen Stoffe und Stoffgruppen von Bedeutung. Es ist daher wichtig, daß die genannten Oxidationsmittel nur in solchen Mengen eingesetzt werden, die für eine

einwandfreie Entkeimung des Trinkwassers unbedingt erforderlich sind, und daß vor ihrem Einsatz entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten geprüft wird, welcher Stoff am sinnvollsten und zweckmäßigsten verwendet wird.

4. Wie beurteilt sie neuere Befunde, wonach nach Chlordioxidanwendung von Trinkwasserkonzentraten eine ebensolche mutagene Wirkung auszugehen scheint wie von gechlortem Trinkwasser (Zoetemann et al.; Env. Health Persp. 46, 1982)?

Mutagenitätstests, durchgeführt meist an speziellen Bakterienstämmen (sog. Ames-Test), werden in zunehmendem Maße als grober Suchtest zur Entdeckung kanzerogener Stoffe eingesetzt. Die nach dieser Methode durchgeführten Untersuchungen von verschiedenen Trinkwasserproben (sowohl gechlorter, als auch solcher, die mittels Ozonung oder Chlordioxid behandelt worden waren), haben zum Teil zu positiven Befunden geführt.

Derzeit kann jedoch nicht beurteilt werden, ob diese Untersuchungsergebnisse für den Menschen relevant sind, da nicht bekannt ist, ob ein positiver Mutagenitätstest bei Bakterien mit angereichertem Trinkwasser überhaupt Rückschlüsse auf darin enthaltene Stoffe und Stoffgemische im Hinblick auf ihre gesundheitliche Wirkung beim Menschen zuläßt.

Bisher konnte auch in zahlreichen epidemiologischen Studien ein Zusammenhang zwischen Krebsentstehung und der Aufnahme von gechlortem Trinkwasser nicht nachgewiesen werden. Entsprechendes gilt auch für Trinkwasser, welches mit Chlordioxid behandelt wurde.

5. Welche detaillierten Vorteile mißt sie dem Ersatz von Chlor durch Chlordioxid bei, abgesehen von dem verminderten Entstehen von Trihalogenmethanen und geschmacksintensiven Chlorphenolen?

Chlordioxid ist eine Substanz, deren chemisches Verhalten sich von Chlor unterscheidet. Es reagiert nicht mit Ammoniumionen und dem größten Teil der Amine und wirkt deshalb auch beim Vorliegen geringer Ammonium- und Amingehalte noch gut desinfizierend. Daher ist die Verwendung von Chlordioxid bei derartigen Oberflächenwässern, die bei der Trinkwasseraufbereitung einer Desinfektion bedürfen, der Anwendung von Chlor weit überlegen. Darüber hinaus zeigen die Praxis-Erfahrungen mit dem Einsatz von Chlordioxid für eine Desinfektion nach der Trinkwasseraufbereitung, daß erheblich geringere Zusatzmengen benötigt werden.

6. Welche gesetzlich bindenden Vorschriften sind geplant, um die Chlordioxidzugabe mengenmäßig zu begrenzen bzw. zu regulieren? Wann werden diese Vorschriften voraussichtlich erlassen?

Im Zuge der Umsetzung der EG-Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch in deutsches Recht wird

auch die Trinkwasser-Aufbereitungs-Verordnung novelliert. Für Chlordioxid ist dabei eine Begrenzung des Gehaltes im Trinkwasser von 0,1 mg/l, in Ausnahmefällen bis 0,4 mg/l und ein Höchstwert für das Reaktionsprodukt Chlorit von 0,1 mg/l vorgesehen.

7. Welche Alternativen zur chemischen Trinkwasserdesinfektion (mittels Chlor, Chlordioxid, Chloraminen, Ozon) sind der Bundesregierung bekannt? Welche Verfahren werden z. Z. erforscht, welche in Pilotanlagen geprüft?

Die Bemühungen der Wasserwerke und der technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen auf diesem Gebiet gehen dahin, die Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung nach ständig zu verbessernden technischen Regeln so zu gestalten, daß eine chemische Desinfektion nach Möglichkeit nicht erforderlich ist. Im Jahre 1981 brauchten bereits 60 v. H. des abgegebenen Trinkwassers nicht chemisch desinfiziert zu werden. Heute dürfte dieser Anteil größer sein. Damit jedoch nicht in besonderen Fällen durch das Trinkwasser Erreger übertragbarer Krankheiten verbreitet werden, müssen in den Wasserwerken Anlagen bereitstehen, die eine Zugabe von Desinfektionsmitteln ermöglichen.

Zur Zeit werden in Universitäten und unabhängigen Hygiene-Instituten verschiedene Varianten der UV-Bestrahlung daraufhin untersucht, ob sie sich für die Desinfektion von Trinkwässern eignen. Die Forschungen sind jedoch noch nicht so weit fortgeschritten, daß die Verfahren bereits an der Praxis ausgerichtet und in Pilotanlagen geprüft werden können. Auch ist zu erwarten, daß selbst bei diesem physikalischen Verfahren unbekannte Nebenprodukte entstehen.