

# Trinkwasser als Ursache chronischer Vergiftungen

von Thomas Blasig-Jäger, HP

Katzbachstraße 14  
10965 Berlin  
Tel.: 7 85 90 25  
Fax: 7 85 90 41

Wie die steigenden Absätze der Mineralwasserindustrie und der Hersteller von Wasseraufbereitungsanlagen zeigen, misstraut eine zunehmende Zahl von Verbraucherinnen und Verbrauchern der Qualität des Wassers, welches aus ihrem häuslichen Wasserhahn fließt. Dem gegenüber stehen die Verlautbarungen öffentlicher Stellen, insbesondere der Wasserwerke, Wasser aus dem Wasserhahn könne unbedenklich getrunken werden. Aber ist es von öffentlicher Seite aus wirklich unbekannt, dass sich gesundheitlich bedenkliche Stoffe, Gifte und Keime im Wasser befinden können, oder wird der Verbraucher, warum auch immer, in diesem Punkt nicht richtig informiert, ja sogar irreführt?

Wasser ist für den Menschen ein unersetzlicher Grundstoff, zur Aufrechterhaltung seiner Vitalfunktionen, der in relativ großer Menge benötigt wird. Deswegen können darin enthaltene Schadstoffe im Körper schnell akkumulieren. Es ist deswegen unabdingbar, dass zumindest unsere Trink- und Kochwasserversorgung mit ausreichend reinem, unbelasteten Wasser gewährleistet ist.

In einem 1997 erschienenen Artikel im "Deutschen Ärzteblatt" heißt es im Resümee: "Der Nachweis zahlreicher anthropogener Fremdstoffe im Rohwasser und im Trinkwasser rechtfertigt Besorgnisse um die chemische Qualität des Trinkwassers." (DÄ)

Das Problem von Seiten der Wasserwerke ist, dass nur ca.5% des von ihnen gelieferten Wassers als Trinkwasser genutzt werden, die restlichen 95% aber als Brauchwasser zum Duschen, Spülen, etc. genutzt werden. Wasserwerke müssen aber das ganze von ihnen gelieferte Wasser in der gleichen Qualität zu Verfügung stellen und dabei wirtschaftlich arbeiten. Jede zusätzliche oder bessere Filtration ab Klär-, bzw. Wasserwerk und jede Modernisierung der Rohrleitungen kosten viel Geld, das in der Regel nicht vorhanden ist. Um die Wasserversorgung aufrecht erhalten zu können, arbeiteten deshalb bereits direkt nach Einführung der neuen Trinkwasserverordnung (1990) zahlreiche Wasserwerke mit Ausnahmegenehmigung, da in dem von ihnen gelieferten Wasser, die vorgeschriebenen Grenzwerte nicht eingehalten werden konnten (Kat). Es mussten bereits viele Wasserwerke und Brunnen geschlossen werden, da sie der Giftflut nicht mehr Herr wurden. Das führt dazu, dass das Rohwasser aus immer tieferen Schichten und weit entfernten Regionen herangeschafft werden muss.

Probleme bereitet den Wasserwerken auch der sinkende pH-Wert des Wassers, durch den sauren Regen. Das Trinkwasser wird dadurch zunehmend saurer. Dadurch werden verstärkt Rohre angegriffen und insbesondere Blei, Kupfer und Asbestfasern aus ihnen gelöst. Auch im Boden enthaltene Schadstoffe werden vom sauren Regen vermehrt gelöst und ins Grund- bzw. Oberflächenwasser ausgeschwemmt. Die Folgen des sauren Regens sind bundesweit von den Wasserwerken kaum in den Griff zu bekommen, da Entsäuerungsanlagen ausgesprochen teuer sind.

Als einzige, derzeit wirtschaftlich sinnvolle und machbare Alternative erscheint dem Autor deshalb die private Lösung, d.h., dass in den Haushalten selbst dafür gesorgt wird, dass die Qualität der Trinkwasserversorgung gewährleistet ist. In anderen Ländern, insbesondere in Amerika, ist dies seit Jahren eine Selbstverständlichkeit. Dort werden die vorhandenen Probleme und ihre Lösungsmöglichkeiten öffentlich im Fernsehen diskutiert.

**Dieser Text informiert zu folgenden Fragen:**

- welche Fremdstoffe im Trinkwasser vorkommen können.
- welche gesundheitlichen Auswirkungen diese Fremdstoffe haben können.
- welche Möglichkeiten es im häuslichen Bereich gibt, eine Versorgung mit ausreichend reinem Wasser zu gewährleisten.

**1. Welche Fremdstoffe können aus dem Wasserhahn kommen?**

Es gibt eine Vielzahl von Fremdstoffen und Umweltgiften die den Weg ins Trinkwasser finden können. Im Folgenden werden die wichtigsten aufgeführt.

1.0 Blei und Kupfer aus den Rohrleitungen der Hausinstallation.

1.1 Asbestfasern aus den Hauptleitungen ab Wasserwerk.

1.2 Pestizide, Nitrat/Nitrit und Phosphate aus der Landwirtschaft.

1.3 Weibliche Geschlechtshormone aus der "Pille".

1.4 Arzneimittelwirkstoffe aus Schlankheitsmitteln und Cholesterinsenkern.

1.5 Tenside aus Farb- und Waschmitteln.

1.6 Phtalate (Weichmacher aus Kunststoffen).

1.7 Trihalomethane, die als Reaktionsprodukte bei Chlorierung des Trinkwassers entstehen können, sowie Chlor selbst.

1.8 Keime aus dem Rohrleitungssystem, Giardia Lamblia (Hundekotbakterie) und Erreger wie Cryptosporidium.

## 1.9 Organische Verbindungen der Chlorchemie, wie PCB's

Die aufgeführten Schadstoffe können zum Teil von den Wasserwerken nicht oder nur unvollständig ausgefiltert werden, bzw. gelangen erst nach dem Wasserwerk ins Wasser. Einige, wie Giardia Lamblia oder Hormone, werden gar nicht erst untersucht, da für diese keine Grenzwerte vorgeschrieben sind.

*“Die Bilanz ist klar. In den letzten Jahrzehnten hat die Qualität unseres Trinkwassers rapide abgenommen.”* (DO)

## 2. Gesundheitliche Wirkungen von Wasserschadstoffen

### 2.0 Blei

Zu Blei, drei Zitate des Deutschen Bundesministeriums für Gesundheit:

- In Bleileitungen überschreitet die Bleikonzentration den Grenzwert der Trinkwasserverordnung, und zwar bei den meisten Wässern schon nach sehr kurzer Verweilzeit (Stagnation) von weniger als 1 Stunde.
- – Akute Bleivergiftungen sind bei sauren Wässern, insbesondere nach einer Verweilzeit (Stagnation) des Wassers in Rohren aus Blei, nicht auszuschließen.
- – ein Gesundheitsrisiko durch chronische Belastung besteht regelmäßig in Häusern mit Bleiinstallationen durch die ständige Aufnahme kleiner Bleimengen. (BfG)

Der bisherige Grenzwert für Blei im Trinkwasser liegt bei 40µg/Liter. Der neue EG Grenzwert liegt bei 10µg/Liter und muss in 15 Jahren Übergangsfrist realisiert werden. In Deutschland liegen im Mittel 5% der Wasserproben über dem Grenzwert von 40µg/l in einigen Regionen sogar 35% (STW).

Allein in Hamburg haben nach Angaben der dortigen Wasserwerke noch 41.000 Häuser Bleirohre (HÄ). Bundesweit sind ca. 5 Millionen Haushalte betroffen.

Die giftige Wirkung von Blei ist medizinisch/toxikologisch hinlänglich bekannt. Es kann zu Minderung der Intelligenz, hyperkinetischem Syndrom, Bauchkrämpfen, Kopfschmerzen, Blutbildungsstörungen, Bluthochdruck, Störungen des Immunsystems, Leber- und Nierenschäden und anderen führen. Am meisten gefährdet sind Säuglinge und Kinder im Mutterleib, bei denen Blei zu “Entwicklungsstörungen des sich ausbildenden Gehirns” (Kat) führen kann.

Angesichts der gesundheitlichen Wirkungen schreibt der deutsche Bundestag über den neuen Grenzwert von 10µg/l: “Daher liegt der jetzt vorgeschlagene Wert für den Parameter Blei an der oberen hinnehmbaren Grenze für Säuglinge, die die am meisten gefährdete Gruppe darstellen.” (BT).

Kinder im Mutterleib, sowie Kinder bis zum 6. Lebensjahr stellen in der Tat die am meisten gefährdete Risikogruppe dar, da diese oral aufgenommenes Blei stärker im Darm resorbieren können (bis 50%) als Erwachsene (5-10%) und die Blut-Hirn-Schranke noch nicht voll ausgebildet ist (HÄ).

Verzinkte Eisenrohre enthalten in der Zinkschicht ebenfalls Blei (bis 0.8%). Wasser aus diesen Rohren überschreitet ebenfalls regelmäßig den Grenzwert von 40µg/l, wenn auch nicht so stark wie bei reinen Bleirohren.

Blei aus Installationsmaterialien ist neben Nitrat aus der Landwirtschaft das schwerwiegendste Problem das wir haben. (Prof. Hermann Dieter, Umweltbundesamt (SWT)). Ebenfalls vom Umweltbundesamt, Prof. Andreas Grohmann: "Seit Jahrzehnten warnen wir vor Bleirohren, aber nichts passiert."(STW)

## 2.1 Kupfer

Kupfer ist inzwischen das Rohrmaterial der Wahl. Kupferrohre sind leicht zu verlegen und dabei preisgünstig. Probleme bereitet die Abgabe von Kupferionen an das Trinkwasser, insbesondere bei saurem Wasser. Die Kupferkonzentration bei saurem Wasser kann bis zu 17.400 µg/l betragen (UBA). Wird mit einem derart belasteten Wasser Säuglingsnahrung zubereitet, überschreitet das die Ausscheidungskapazität des Säuglings um ein Vielfaches (MO). Die Folge kann dann, bei länger andauernder Exposition, der Tod des Säuglings durch Leberzirrhose sein. Bis 1991 wurden 22 Fälle von Leberzirrhose bei Säuglingen durch Kupferintoxikation über das Trinkwasser bekannt, von denen 13 tödlich verliefen (Kat) - die Dunkelziffer dürfte erheblich höher liegen. Gefährlich ist dabei, dass die Laborwerte (Leberwerte) im Normalbereich bleiben, bis es zu spät ist.

Andere Risikogruppen sind Menschen mit Leberstoffwechselstörungen (Morbus Wilson, primäre biliäre Zirrhose, etc.) und Menschen mit einer angeborenen Stoffwechselstörung (Glucose-6-phosphatdehydrogenase-Mangel). Aber auch für normal/gesunde Menschen trägt eine übermäßige Kupferzufuhr zur Grundbelastung bei. Kupfer ist ein Krampfgift, dessen chronische Wirkungen zu Migräne und Epilepsie, chronischen Durchfällen und diffusen Bauchkrämpfen/Schmerzen führen können.

"chronische Intoxikationen durch Kupfer können nach längerer Exposition bei Kindern und Erwachsenen ohne Vorschädigung der Leber auftreten."(MO)

Zu warnen ist auch vor Mischinstallationen mit Blei- und Kupferrohren. Durch Batterieeffekte können dann verstärkt Metallionen ans Wasser abgegeben werden.

Der Vollständigkeit seien noch Rohre aus Kunststoff und Edelstahl erwähnt. Kunststoffrohre verkeimen leicht und geben diese Keime dann schlagartig ans Wasser ab. Sie können auch Monomere ans Wasser abgeben (z.B. Formaldehyd). Edelstahlrohre können Spuren von Metallen ans Wasser abgeben, je nach Legierung. Sie gelten als die besten, allerdings auch als die mit Abstand teuersten Rohre, weswegen sie kaum Verwendung finden. Die Abgegebenen Spuren von Metallen stellen aber u.U. für Allergiker (z.B. Nickelallergiker) ein Problem dar.

## 2.2 Arsen

Arsen ist ein ubiquitär verbreitetes Schwermetall, das je nach geologischen Verhältnissen in einzelnen Regionen auch im Trinkwasser auftauchen kann. Da Arsen insbesondere zu Hautkrebs, aber auch zu Bronchial- und Blasenkrebs führen kann, wurde der Grenzwert für Arsen im Trinkwasser von 40µg/Liter auf 10µg/Liter abgesenkt. Auch bei diesem niedrigeren Grenzwert verbleibt ein erhöhtes Restrisiko für Hautkrebs (DÄ).

## 2.3 Asbestfasern

Asbestfasern gelangen aus Asbestzementrohren ins Trinkwasser. 1992 gab es bundesweit noch 31.126 km Rohrleitungen aus Asbestzement. Das sind 23.5% des Gesamtnetzes (DO) Es können dann mehrere Millionen Asbestfasern pro Liter Wasser enthalten sein. Die Wirkungen von Asbestfasern im Trinkwasser werden in internationalen Studien zurückhaltend beurteilt. Das liegt daran, dass Krebs durch Asbestfasern im Mittel eine Latenzzeit von 37 Jahren hat, die wirklichen Auswirkungen also erst im Jahre 2010 abzuschätzen sein werden. Eine Reihe von Studien kommt aber bereits jetzt zu dem Ergebnis, dass Wasser aus Asbestzementrohren zu einer erhöhten Krebshäufigkeit führt (DI) Eindeutig gefährlich kann Asbestbelastetes Wasser dann werden, wenn es in Luftbefeuchtern, in Klimaanlage, in der Sauna, beim Duschen und Baden benutzt wird, da die Fasern dann in die Raumluft gelangen. Auch Wäsche, die mit Asbestbelastetem Wasser gewaschen wurde, gibt die Fasern nach dem Trocknen ab. Der Zusammenhang von eingeatmeten Asbestfasern und Krebs ist unstrittig. Es wurde nachgewiesen, dass bereits eine einzige Asbestfaser Krebs auslösen kann. Haushalte, die mit Wasser aus Asbestzementrohren versorgt werden, haben die ca. 300 fache Raumluftbelastung mit Asbestfasern, als Haushalte, deren Wasser aus anderen Rohrmaterialien stammt. Die Raumluftkonzentration steigt durch Anreicherungseffekte auch mit der Zeit immer mehr an, was zu einem immer höheren Gesundheitsrisiko führt. Das Problem Asbest im Trinkwasser lässt sich mit einem Satz des ehemaligen Bundesgesundheitsamts zusammenfassen:

“Asbestfasern aus Rohren gehören nicht ins Trinkwasser” (BGA)

## 2.4 Pestizide

Pestizide, Herbizide, Fungizide, etc. sind Ackergifte, die im Wasser überhaupt nichts zu suchen haben. Der Grenzwert von Pestiziden beträgt 0.1µg/Liter und insgesamt maximal 0.5µg/Liter. Es gibt allerdings Initiativen von Seiten der Hersteller, mit dem Bestreben, die Grenzwerte auf den bis zu 1000 fachen Wert anzuheben. Ihre Wirkung auf den Menschen ist sehr unterschiedlich. Viele von Ihnen sind Nervengifte, krebserregend oder können zu Zeugungsunfähigkeit führen. Der Grenzwert für Pestizide wird an 13 - 33% aller Grundwasser-Messstellen überschritten. So wurde z.B. der Grenzwert für Atrazin bei insgesamt 27.359 Proben 6828 Mal überschritten, davon 3197 Mal im Trinkwasser. Bei dem bekannten Lindan (HCH - Hexachlorcyclohexan) fanden Grenzwert-überschreitungen in 5150 Fällen statt, davon 2681 Mal im Trinkwasser (UBA).

## 2.5 Nitrat/Nitrit

**Nitrat** wird mit Kunstdünger und tierischem Dünger in großen Mengen durch die Intensivlandwirtschaft auf die Felder ausgebracht und gelangt durch Versickerung ins Grund- und Trinkwasser. Nitrat ist der minder giftige Vorläufer von Nitrit und kann, je nach Region, in erheblichen Mengen im Trinkwasser auftreten. Nitrit kann durch Bodenbakterien in das erheblich giftigere Nitrit umgewandelt werden.

Nitrat hat mit Jod im Organismus kompetitive Wirkung und kann daher sekundär zu einem Jodmangelkropf führen, trotz ausreichender Jodversorgung. Im Tierversuch konnten bereits Frühformen der Struma ab 40µg/Liter Nitrat bei Ratten nachgewiesen werden. Ähnliche Wirkungen hat auch Huminsäure, wenn sie im Wasser enthaltenen ist. Diese bindet dann Spurenelemente wie Jod an sich, wodurch sie für den Körper nicht mehr zur Verfügung stehen (UBA).

**Nitrit** kommt im Leitungswasser meist nur in Spuren vor. Bei neu verlegten, verzinkten Eisenrohren kann jedoch das Zink Nitrat in Nitrit umwandeln. Dasselbe kann auch passieren, wenn das Wasser länger in der Leitung steht (VZ1). Nitrat kann auch im Körper kursieren, mit dem Speichel an die Mundhöhle abgegeben und dann von den Bakterien der Mundflora zu Nitrit umgewandelt werden. Nitrit kann bei Säuglingen bis zum 6. Lebensmonat zur Blausucht (Methhämoglobinämie) führen und Nitrit kann sich im Körper mit Eiweißen (Aminen) zu krebserregenden Nitrosaminen verbinden.

## 2.6 Hormonähnlich wirkende Substanzen

Eine Reihe von Substanzen, die im Trink- und Rohwasser vorkommen können, haben Wirkungen, die denen weiblicher Geschlechtshormone (Östrogene) entsprechen (Hormone, Phthalate, Pestizide, PCB, etc.). In vielen Flüssen werden deswegen zunehmend weibliche Fische geboren (In der Berliner Havel bereits 70% weibliche Fische). Die Klär- und Wasserwerke können diese Substanzen nicht, oder nur unvollständig ausfiltern, da das einzige hierzu geeignete Filtermedium, Aktivkohle, normalerweise aus preislichen Gründen nicht verwendet wird.

## 2.7 Arzneimittel

Viele Arzneimittelwirkstoffe, z.B. aus Mitteln zur Senkung des Cholesterinspiegels, können von Kläranlagen nur unzureichend oder gar nicht eliminiert werden. Ihre biologische Abbaubarkeit ist gering, weswegen sie auch bundesweit im Trinkwasser auftauchen (SP). Untersuchungen auf Medikamente finden nicht routinemäßig statt, da sie nicht vorgeschrieben sind. Oft ist die Entdeckung eines Arzneimittelwirkstoffes daher auch ein Zufallsbefund. Amerikanische Untersuchungen ergaben Werte von bis zu 100µg/Liter Salizylsäure (aus Schmerzmitteln) und 10µg/Liter Klofibrinsäure (Klofibrinsäure stammt aus Cholesterinsenkende Medikamente). Messungen der Berliner Wasserwerke ergaben Werte bis 0.18 µg/Liter Klofibrinsäure. Andere Messwerte im Trinkwasser sind (in µg/Liter): 0.4 Diazepam (Psychopharmaka); 0.009 (Bleomycin Zytostatika), 1,6 Carbamazepin (Antiepileptika). Im Oberflächenwasser und im Ablauf von Klärwerken fanden sich zusätzlich Antibiotika, Sulfonamide, Hypnotika, Analgetika (UBA). Eine direkte medikamentöse Wirkung haben diese Arzneimittelwirkstoffe aufgrund ihrer relativ geringen Konzentration vermutlich nicht. Es ist jedoch auch bei niedrig konzentrierten Wirkstoffen und chronischer Aufnahme von Umweltgiften zu beachten, dass diese synergistischen Wirkungen haben können, zur Grundbelastung des Menschen beitragen und dass chronische Giftwirkungen kleiner Mengen bislang wenig erforscht sind.

## 2.8 Tenside

Waschaktive Substanzen (Tenside) werden zwar regelmäßig auf ihr Vorkommen im Trinkwasser kontrolliert, nicht jedoch ihre z.T. erheblich giftigeren Abbauprodukte (Kat). Die gesundheitlichen Wirkungen von Tensiden sind bislang kaum erforscht.

## 2.9 Trihalomethane und Chlor

Chlor wird Wasser zugesetzt um es zu desinfizieren. Mit organischen Substanzen im Wasser bilden sich krebserregende Trihalomethane. Durch Chlor selbst ergab sich in amerikanischen Metaanalysen epidemiologischer Studien, ein gehäuftes Risiko an Blasen- und Rektumkarzinomen zu erkranken (DÄ).

## 2.10 Giardia Lamblia

Dr. Seuffer informierte in einer Fernsehsendung über Gefahren durch Hundekotbakterien im Trinkwasser (STV). “Die Hundekotbakterien können fast überall aus dem Wasserhahn kommen, auch wenn es korrekt chloriert ist.” und “Es gibt keinen sicheren Schutz durch die Wasserwerke” Die gesundheitlichen Folgen können Durchfälle, Magenbeschwerden und schlechte Aufnahme von Nährstoffen (Malabsorptionssyndrom) sein.

### Anmerkungen:

- Schadstoffanalysen erfassen immer nur einen kleinen Teil der tatsächlich enthaltenen Stoffe.
- Schadstoffanalysen sind grundsätzlich nur stichprobenhaft, da die Schadstoffgehalte stark schwanken können.

## 3. Welche Möglichkeiten der Abhilfe gibt es?

### 3.1. Schutzmaßnahmen

Bis heute wird immer noch empfohlen, das Wasser vor Entnahme ablaufen zu lassen. Das ist jedoch aus vielen Gründen wenig sinnvoll.

- “Das vielfach empfohlene Ablaufenlassen vor dem Benutzen senkt zwar die Belastung, ist aber keine echte Alternative. Je nach Länge der Leitungen sind oft unzumutbar lange Zeiträume dafür erforderlich und schon nach kurzer Stagnation können die Werte erneut erhöht sein.” (Prof. Hermann Dieter / Umweltbundesamt (STW)) Auch vorher duschen hilft da nicht, da die Küche meist eine andere Steigleitung hat.
- Früher dachte man, dass Kalkablagerungen in den Rohren vor Blei schützen, “das hat sich als folgenschwerer Irrtum herausgestellt“ (Prof. Hermann Dieter (STW))
- Langes Ablaufenlassen ist Wasserverschwendung und deswegen ökologisch unververtretbar.
- Ablaufenlassen hilft nur gegen Metalle, die von den Hausleitungen abgegeben werden. Alle anderen Schadstoffe bleiben dabei im Wasser.

Dasselbe gilt auch bei dem Austausch der Rohrleitungen, so sinnvoll es natürlich ist, Bleirohre durch ungefährlichere Materialien zu ersetzen.

### 3.2 Mineralwasser

Mineralwasser zeichnet sich dadurch aus, dass ein Mindestgehalt an Mineralstoffen (1 Gramm) pro Liter gelöst sein muss. Ob Mineralwässer allerdings unbedingt besser sind als Leitungswasser ist zumindest fraglich.

- Das Magazin “Natur” ließ 240 Mineralwassermarken auf Nitrat, Nitrit, Natrium und Arsen testen. 121 Marken lagen dabei über den Richtwerten der Trinkwasserverordnung (Nat).
- Mineralwässer können radioaktiv mit Radium und Strontium belastet sein, wie aus einer Untersuchung des Bundesgesundheitsamt (VZ2) hervorgeht. Die Werte lagen bei weniger als 1 mBq/l bis zu 1780 mBq/l.
- Die verwendeten Flaschen werden mit viel Wasser und Energie hergestellt, gereinigt und oft sehr lange Wege transportiert. Unter ökologischen Gesichtspunkten ist das nicht vertretbar.

Mineralwasser unterliegt der Mineralwasserverordnung. Diese entspricht nicht der Trinkwasserverordnung. Es müssen für Mineralwasser erheblich weniger Werte kontrolliert

werden (so sind z.B. Untersuchungen auf Pestizide und Nitrat gar nicht vorgeschrieben) und es sind z.T. höhere Grenzwerte als bei Trinkwasser erlaubt. So darf Trinkwasser höchstens 10µg/Liter Blei und Arsen enthalten, während Mineralwasser bis 50µg Arsen und 40 µg Blei pro Liter enthalten darf.

Bei stillen Flaschenwässern kann es, besonders bei Kunststoffflaschen, zu erheblicher Verkeimung kommen. Bei einer Untersuchung im Auftrag von RTL-Extra im Oktober 1995 hat Prof. F. Daschner vom Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene in Freiburg in 30% der getesteten stillen Wässer unter anderem Erreger von Hirnhaut-, Harnwegs- und Lungenentzündungen gefunden (MW). Die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e. V. empfiehlt wegen Verkeimungsproblemen in ihrer Broschüre "Mineralwasser" (VZ3) bei der Verwendung von Mineralwasser und insbesondere von stillen Wässern für die Zubereitung von Säuglingsnahrung: "Kochen Sie das Wasser unmittelbar vor der Zubereitung von Säuglingsnahrung ab."

- Flaschenwasser wird zum Durstlöschern benutzt. Es wird aber meist übersehen, dass belastetes Trinkwasser weiterhin für die Zubereitung von Getränken (Kaffee, Tee, Säfte) und als Kochwasser verwendet wird.

Resümee: Als Übergangslösung bei stark belastetem Wasser, für unterwegs und zum gelegentlichen Gebrauch kann Wasser aus der Flasche sinnvoll sein. Als Dauerlösung ist es unter den oben genannten Gesichtspunkten kritisch zu betrachten.

### **3.3 Möglichkeiten der Wasseraufbereitung**

Betrachtet man die verschiedenen Geräte/Systeme der Wasseraufbereitung, sollte man zunächst Mindestanforderungen definieren.

- Der Filter sollte das Wasser qualitativ verbessern.
- Die enthaltenen Schadstoffe sollten möglichst vollständig entfernt werden.
- Der Filter selbst sollte keine Schadstoffe an das Wasser abgeben und nicht verkeimen oder verpilzen.
- Die Schadstoffreduktion sollte für die gesamte Lebensdauer des Filters geprüft und garantiert sein.
- Mineralstoffe sollten nicht mit entfernt werden.
- Das Wasser sollte fließend, frisch und wohlschmeckend sein.

#### **3.3.1 Kohlegranulatfilter / Ionenaustauscher**

Die am häufigsten verwendeten Filter sind Tisch-Wasserfilter aus Kohlegranulat, meist in Verbindung mit einem Ionenaustauscher. Die Filterleistung im Bezug auf Metalle ist gering und unzuverlässig. Es werden darüber hinaus Silberionen an das Wasser abgegeben, da das Granulat in der Regel mit kolloidalem Silber bedampft wird, um es am systembedingten Nachverkeimen zu hindern. Nach einer gewissen Zeit / Literzahl gibt es trotzdem kein Halten mehr. Das Granulat, als idealer Nährboden, kann dann verkeimen und verpilzen, da die Erreger resistent gegen das Silber werden (Prof. Franz Daschner in ÖT1). Das Silber wird



vom Filter an das Wasser abgegeben. Es können dabei Konzentrationen zwischen 70-230 µg/l erreicht werden (ÖT3). Auch wenn das toxikologisch nach bisherigem Wissensstand unbedenklich ist, besteht kein Grund sich unnötig mit Silber zu belasten.

Gefährlich ist auch das mögliche "Durchbrechen" der Filter. Es werden dabei schlagartig große Mengen der von der Kohle absorbierten Schadstoffe unbemerkt wieder an das Wasser abgegeben.

Der meist mit dem Granulatfilter kombinierte Ionenaustauscher, nimmt Calciumionen aus dem Wasser und vertauscht diese gegen Natriumionen. Der einzige Vorteil ist die fehlende Haut auf dem Tee, der Nachteil ist ein Wasser mit erhöhtem Natriumgehalt. Öko Test: "Die meisten Tisch-Wasserfilter sind dazu gedacht, den Geschmack, z.B. von Tee und Gemüse zu verbessern. Nur dafür sollten sie, wenn überhaupt, auch benutzt werden." (ÖT1)

### 3.3.2 Dampfdestillation

Bei der Dampfdestillation wird Wasser gekocht und der entstehende Dampf dann wieder zu Wasser abgekühlt (kondensiert). Wenn die Kühlspirale dabei aus Quarzglas besteht, bekommt man ein weitgehend unbelastetes aber demineralisiertes Wasser. Bei vielen Destilliergeräten besteht diese aber aus einer Chrom - Nickel Legierung oder aus Aluminium. Ob dadurch eine Metallionenabgabe an das Wasser stattfindet, sollte dann im Einzelfall untersucht werden. Es können bei der Dampfdestillation nur relativ kleine Mengen lauwarmes Wasser auf Vorrat entnommen werden. Der Vorratsbehälter muss häufig desinfiziert werden, da die Gefahr der Nachverkeimung besteht.

"So können humanopathogene Keime wie Pseudomonas aeruginosa in solchem Wasser rasch auf Konzentrationen um etwa 1 Million im Milliliter vermehren." (WBL)

Zur Destillation wird relativ viel Strom verbraucht (ca. 1 kWh/Liter). Bedenklich ist auch der häufig nachgeschaltete Kohlegranulatfilter zur Geschmacksaufbesserung, da, wie oben besprochen, wieder die Gefahr der Nachverkeimung und Abgabe von Silberionen besteht.

Der Geschmack von destilliertem Wasser wird von vielen als unangenehm empfunden.

Zur gesundheitlichen Wirkung: "Die Einverleibung größerer Mengen an destilliertem Wasser ist gefährlich, da aufgrund osmotischer Effekte Zellschädigungen eintreten können." (RÖ, und: "Lebensgefährlich ist der Genuss von destilliertem Wasser während einer Fastendiät." (ÖT2))

### 3.3.3 Umkehrosmose

Ein weiteres System ist das in den USA sehr gängige System der Umkehrosmose. Bei diesem System wird, vereinfacht dargestellt, alles was nicht Wasser ist von einer Filtermembran abgestoßen, bzw. erst gar nicht durchgelassen. Die Wirksamkeit der Filtration nimmt allerdings mit der Zeit ab und entspricht auch in der Praxis nicht unbedingt der von den Herstellern angegebenen Rückhalterate von 99% (VZ3).

Die Filtermembran muss ständig von Wasser umspült werden um nicht zu verstopfen oder Trockenzulaufen. Dieses Wasser fließt dann als Abwasser in die Kanalisation. Das Verhältnis von Abwasser zu Brauchwasser kann dabei so ungünstig sein, dass für einen Liter Trinkwasser 3-13 Liter Wasser verbraucht werden (Kons). Das Endprodukt ist ein

demineralisiertes Wasser, mit den oben besprochenen Nachteilen. Der Filter produziert, wie Destilliergeräte, stehendes Wasser auf Vorrat, ebenfalls mit der Gefahr der Nachverkeimung und einem Vorratsbehälter der desinfiziert werden muss. Ein weiteres Problem ist auch hier wieder der Nachgeschaltete, meist Silberbedampfte Kohlegranulatfilter.

Ein kritischer Schwachpunkt der Umkehrosmoseanlagen ist auch die empfindliche Filtermembran. Diese kann Mikrorisse bekommen, was dann einen Schadstoffdurchbruch zur Folge hat, und: "Ähnlich wie bei der Aktivkohle bieten die organischen Membrane einen guten Nährboden für Mikroorganismen."(Kat), sowie: "Dennoch wurden Keimzahlen gemessen, die um ein Vielfaches den von der Trinkwasserverordnung vorgegebenen 100 Keimen pro ml Wasser liegen, insbesondere wenn die Anlagen einige Tage unbenutzt waren."(VZ3)

Das österreichische Testmagazin Konsument hat 1993 zwanzig verschiedene Umkehrosmoseanlagen untersucht. Das Ergebnis war, dass alle Anlagen schlechteres (verkeimteres) Wasser liefern als das Leitungswasser, bis auf eine Anlage, die das Wasser in nachhinein mit UV Licht desinfiziert, wodurch es aber mit Nitrit belastet und stark erwärmt war. Ein Gerät gab 8.2 mg Jod/Liter zu Desinfektionszwecken an das Wasser ab. "Ernährungsphysiologisch ein bedenklicher Wert". Das Testergebnis war bei jeder Anlage: "Nicht zufrieden stellend" (Kons).

Umkehrosmoseanlagen sind teuer in der Anschaffung und in den Folgekosten. Eine Anlage kann leicht mehrere tausend Mark kosten und Folgekosten von einigen hundert Mark pro Jahr verursachen.

Die oben dargestellten Filtertechnologien, bzw. Aufbereitungsanlagen sind die, die bisher in Deutschland bekannt sind und vielfach negativ in der Fachpresse beurteilt wurden. Aus Amerika kommt jedoch ein weiteres, völlig anderes System, das erst seit kurzem auf dem deutschen Markt vertreten ist. Dieses Filtersystem wird im Folgenden ausführlicher dargestellt, da es in Deutschland bislang kaum bekannt ist, obwohl es in Amerika seit über 25 Jahren hergestellt wird.

### **3.3.4 MultiPure Kohleblockfilter**

Bei der Kohleblocktechnologie handelt es sich um einen massiven Aktivkohleblock der amerikanischen Firma MultiPure, bei dem das Leitungswasser, vom Druck des Wassernetzes, mechanisch durch einen Aktivkohleblock gepresst und gefiltert wird.

Das Tischmodell wird dabei mit einem Schlauch, an Stelle des Perlators, am Wasserhahn angeschlossen: Es wird dann mit einem Schalter zwischen Brauch- und Filterwasser umgeschaltet. D.h. der Filter liefert Wasser da wo und wie es gebraucht wird: fließend frisch am Wasserhahn in der Küche.

Die Filterwirkung von Aktivkohle auf organische Substanzen ist hinlänglich bekannt. Sie beruht auf Absorption der Giftstoffe und in diesem Fall und das ist das besondere daran, auch auf mechanischer Filtrierung, da der Filterblock massiv ist. Die Kohleblocktechnologie gibt es in Amerika seit etwa 25 Jahren. der Filter wurde, insbesondere von dem unabhängigen amerikanischen Wasserlabor NSF International, seit 1974 untersucht. NSF ist das von der Weltgesundheitsorganisation weltweit beauftragte Labor für Wasseranalytik und Wasseraufbereitung und hat im Auftrag des amerikanischen Gesundheitsministeriums die ANSI Normen für Wasserfilter entwickelt. Die Reduktionswerte wurden zusätzlich in

Deutschland durch ein, von der Bundesanstalt für Materialforschung akkreditiertes Labor, überprüft, bestätigt und beurkundet (Laboratorium Fechter, Berlin).

Die Filtrationsleistung liegt je nach Modell zwischen 1000 und 3500 Litern. Die Filtrationsrate von Blei, Kupfer, Pestiziden, Chlor, Giardia Lamblia, etc. liegt bei fast hundert Prozent.

Wenn das Wasser stark mit Nitrat/Nitrit belastet ist, wird zusätzlich ein Ionenaustauscher vorgeschaltet.

Einen Härtetest im Landkreis Pinneberg (bei Hamburg) hat der Filter mit Bravour bestanden. Das Trinkwasser ist dort mit bis zu 1000 fach erhöhten Pestizidwerten belastet. Nach dem Filter war das Pestizid (1,2 Dichlorpropan) über den gesamten Filterbereich (1000 Liter) nicht mehr nachweisbar. Jeder in diesem Landkreis darf sein Wasser wieder als Trinkwasser benutzen, wenn er einen MultiPure Filter hat (FE).

Die lebenswichtigen Mineralstoffe (Calcium, Magnesium, Kalium) verbleiben im Wasser. Der Geschmack ist deswegen auch überzeugend und mit Quellwasser vergleichbar.

Der Filter ist nicht mit Silber bedampft und gibt keine Fremdstoffe ans Wasser ab. Die maximale Teilchengröße, die dieser Filter durchlässt ist 0.5µm. Keime die außen am Filter ankommen können, genauso wenig wie Pilzsporen, durch den Filter dringen.

Das Hygieneinstitut der Freien Universität Berlin (Leitung: Prof. Rüdén) hat mehrere dieser Filter in einer Langzeitstudie untersucht und kam zu dem Ergebnis, dass diese Filter nicht verkeimen. “.....Dieses Ergebnis ist als sehr gut zu bewerten, da viele Filtersysteme die mikrobiologische Qualität des zugeführten Wassers verschlechtern.” “Daher kann der Filtertyp MultiPure MP-SSCT für den normalen Haushalt und auch für Immungeschwächte empfohlen werden.” (FUB). Der Filter ist nicht mit Silber bedampft und gibt keine Schadstoffe ans Wasser ab. Es ist meines Wissens nach der bestuntersuchte Filter der Welt und in Kalifornien seit Jahren marktführend und regelmäßig Testsieger in Konsumentenzeitschriften.

“Trinkwasser kann heute **am Ort des Verbrauchs** durch den Einsatz von Filtern von gesundheitsschädlichen Stoffen ganz oder teilweise befreit werden. Durch die richtige Auswahl kann eine deutliche Qualitätsverbesserung des Trinkwassers erreicht werden.” (FO)

## Resümee

Angesichts der, in diesem Artikel aufgeführten offiziellen Zitate und Stellungnahmen, ist es unverständlich, dass von Seiten der Wasserwerke, Presse und Verbraucherzentralen immer noch dem Verbraucher gegenüber behauptet wird, man könne Leitungswasser uneingeschränkt genießen. Allein auf Blei bezogen, müsste die offizielle Empfehlung bereits heißen: “Lassen Sie Ihr Wasser untersuchen!” Angesichts noch zahlreicher anderer anthropogener Fremdstoffe, scheint eine individuelle Lösung der Trinkwasserprobleme im Haushalt sinnvoll, da, wegen den leeren Kassen öffentlicher Einrichtungen, eine weitere Verbesserung des gelieferten Trinkwassers in absehbarer Zeit nicht bezahlbar ist. Den Autoren ist es unverständlich, dass das Problem, das offensichtlich da und bekannt ist, nicht öffentlich diskutiert wird. Die historisch beispiellose Verschmutzung und Zerstörung unserer Biosphäre ist ja keineswegs die Schuld der Wasserwerke, sondern die Folge jahrzehntelanger sorgloser, falscher Umweltpolitik und gesamtgesellschaftlicher Entwicklung.

**Literaturliste**

BGA Deutsche Presse Agentur, 221528, Februar 1989, aus DI

BfG Bundesministerium für Gesundheit, Trinkwasser, Hausinstallationen und pH-Wert, 1993

BT Deutscher Bundestag, Beschlussempfehlung und Bericht

Drucksache 13/3953, 1996

DÄ Deutsches Ärzteblatt 1/97

DI Bernhard Diener, Wolfgang Wagner, Die unterschätzte Gefahr, Dokumentation zum Thema: Asbestbelastung des Trinkwassers, 1990

DO Dr. med. Arndt Dohmen / Dr.med. Günter Baitsch, Wasser in Gefahr, Stiftung Ökologie und Landbau

FE Ergebnisse zum Feldversuch "Rohwasserfiltration" Kreis Pinneberg 1994, Fa.Ökolimna GmbH, Ehlbeek 2, 30938 Burgwedel

FUB Freie Universität Berlin, Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben "Mikrobiologie und Einsatzgebiete von Trinkwasserfiltern" SANACELL MULTI PURE SSCT - im Dezember 1997

FO Fernlehrgang Naturkost, Forum Berufsbildung, e.V.

HÄ Hamburger Ärzteblatt, 1/97

Kat Katalyse e.V. Institut für angewandte Umweltforschung, Das Wasserbuch

Kons Wasseraufbereitungsgeräte, Konsument, 8/1996

MW "Mineral- und Heilwasser: Gesundbrunnen oder Hygienegefahr" Münchener medizinische Wochenschau 139, Nr.12, 1997

MO Michael Otto, Chronische Kupferintoxikationen durch Trinkwasser, Verl. f. Wiss. und Bildung, 1993

Nat Magazin Natur, 8/87

ÖT1 Tisch-Wasserfilter, Zeitschrift Öko-Test, 8/96

ÖT2 Gefragt-gesagt, Zeitschrift Öko-Test, 8/93

ÖT3 Ökotest 3/88

RÖ Römpp, Chemie Lexikon, 9.Aufl, Thieme, 1993

SP Der Spiegel, 26/1996

STV Stern Tv, Sendung vom 19.7.1996

STW Bleialarm, Stiftung Warentest, 9/96

TVO Trinkwasserverordnung

UBA Umweltbundesamt, Jahresbericht 1994

UFP Umweltmedizin in Forschung und Praxis 1/96 (Zeitschrift)

VZ1 Verbraucherzentrale, Nitrat in Wasser und Gemüse

VZ2 Verbraucherzentrale, Mineralwasser, 5.Aufl.1996

VZ3 Verbraucherzentrale, Ihr Trinkwasser, 1993

WBL Schriftwechsel Bundesminister für Gesundheit mit Institut für Wasser-, Boden-, und Lufthygiene, Erlass 416-6460 vom 11.08.1992

Diese PDF-Datei wurde bereitgestellt auf der Website

[www.tyent-europe.com](http://www.tyent-europe.com)



- **Wasser-Ionisatoren**  
zur Bereitstellung von gefiltertem, alkalischem Wasser
- **Filter**
- **Zubehör**
- **Lifestyle-Produkte**

**Baack GmbH & Co. KG**

Langenharmer Weg 223-225 · D-22844 Norderstedt  
Telefon (040) 5 21 70 6-0 · Telefax (040) 5 25 30 41  
info@tyent-europe.com · www.tyent-europe.com  
St.-Nr. 11 285 31 200

Handelsregister: Amtsgericht Kiel, HRA 1443 NO · Vertretungsberechtigte Geschäftsführer: Dipl.-Betriebsw. E. Michael Scheube und Dipl.-Ing. Wolf D. Scheube  
Persönlich haftende Gesellschafterin: Verwaltungsgesellschaft Baack & Co. - Coba - m.b.H. · Handelsregister: Amtsgericht Kiel, HRB 1489 NO  
AEO C (Zugelassener Wirtschaftsbeteiligter - Zollrechtliche Vereinfachungen) · Zertifizierter Anwender ISO 9001:2008 Qualitätsmanagementsystem