

# Literaturrecherche im Rahmen einer Diplomarbeit an der FH für Technik, Esslingen

**„Der Nachweis zahlreicher anthropogener Fremdstoffe im Rohwasser und im Trinkwasser rechtfertigt die Besorgnisse um die chemische Qualität des Trinkwassers.“** (Quelle: Deutsches Ärzteblatt, Heft 1-2 vom 06.01.1997) **„Nitrate und Pestizide aus der Landwirtschaft, Kupfer und Blei aus Rohrleitungen sowie Arzneimittel aus der Tier- und Humanmedizin können, wenn Sie ins Trinkwasser gelangen, die Gesundheit belasten.“** (Quelle: Durstlöscher Wasser, Verbraucherzentrale NRW, 2002, Seite 36) **„Aus Wasserhähnen kommt ein Medikamenten-Cocktail - Arzneimittel reichern sich über das Abwasser in nennenswerten Dosen auch in Flüssen und Seen an und gelangen so zum Teil auch ins Grund- und Trinkwasser. Darauf hat das Umweltbundesamt am Donnerstag in Berlin hingewiesen ...“** (Quelle: Artikel in [www.wasser-kaufen.de](http://www.wasser-kaufen.de) vom 28.06.2002) **Diese Zitate belegen, dass unser wichtigster Rohstoff Wasser durch die zunehmende globale Umweltverschmutzung immer stärker mit Schadstoffen belastet wird.** Die steigende anthropogene Verschmutzung des Grund- und Oberflächenwassers durch Industrie, Landwirtschaft und Verkehr beeinträchtigt die Qualität unseres Trinkwassers. Hierzu zählen vor allem Nitrate, Pestizide, Phosphate, Medikamentenrückstände, die Auswirkungen des sauren Regens und damit verbunden das Waldsterben. Sauberes, reines Trinkwasser wird somit immer knapper. Aquaexperts ist Partner der Fachhochschule für Technik in Esslingen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde die Situation der Trinkwasserqualität in Deutschland und Österreich anhand von Pressemeldungen systematisch ausgewertet. Über einen Zeitraum von über einem Jahr wurde nahezu täglich mit mehreren Suchmaschinen im deutschsprachigen Internet nach Pressemeldungen über die Situation der Trinkwasserqualität bzw. über potenzielle Probleme in der Trinkwasserversorgung gesucht. Im folgenden finden Sie eine Kurzzusammenfassung der Diplomarbeit. Wir haben Ihnen die wichtigsten Einflußfaktoren auf die Qualität unseres Trinkwassers in unterschiedliche Rubriken eingeteilt. Sie können entweder die gesamten Trinkwasserinfos an einem Stück lesen (dann am besten offline) oder aber Sie klicken auf einen für Sie interessanten Themenbereich.

1. Nitratproblematik
2. Pestizide
3. Bakterielle Verunreinigungen und Chlor
- Arzneimittelrückstände
5. Rohrleitungen aus Blei und Kupfer
6. Privatisierung des Wassermarktes
7. Unvorhersehbare Gefahren
8. Die neue Trinkwasserverordnung
- Die Problematik von Grenzwerten
- Fakten über Mineralwasser
11. Fazit

## 1. Nitratproblematik

Im Bericht „Daten zur Umwelt 2000 – der Zustand der Umwelt in Deutschland 2000“ des Umweltbundesamtes über die Trinkwasserqualität in Deutschland wird aufgeführt, dass **2,5% der Wasserproben aus größeren zentralen Wasserversorgungsanlagen (Versorgungsgebiet mit mehr als 5000 Einwohnern) den Grenzwert von 50 Milligramm Nitrat pro Liter überschreiten! Bei einer einfachen Hochrechnung bedeutet das, dass bei einer Gesamtbevölkerung in Deutschland von ca. 82 Mio Personen ca. 2 Mio Menschen ein Trinkwasser erhalten, welches den Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter überschreitet!** **„Nitrat ist vor allem für Säuglinge gesundheitsschädlich. Wenn die Werte über 10 mg pro Liter liegen, sollte ein mineralarmes Wasser aus Flaschen verwendet werden. Auch für den Erwachsenen darf die Nitratzufuhr nicht allzu hoch sein, da es durch eine Umwandlung von**

**Nitrat in Nitrit zu einer Nitrosaminbildung kommen kann. Diese Stoffe können Krebs auslösen**“ (Quelle: Infodienst-mlr.bwl). Daher gibt die Weltgesundheitsorganisation als Richtwert 25 mg Nitrat pro Liter vor. Nach einer US-Studie bergen schon 2,5 Milligramm Nitrat pro Liter Trinkwasser ein erhöhtes Risiko für Eierstock- und Blasenkrebs. In einem Interview mit der Süddeutschen Zeitung weist Prof. Dr. Helmut Bartsch vom Deutschen Krebsforschungszentrum Heidelberg darauf hin, dass man die Ergebnisse ernst nehmen sollte. Gleichzeitig warnt er aber vor einer Überdramatisierung. **„Den in Deutschland geltenden Grenzwert hält der Krebsforscher für unbedenklich. Säuglingsnahrung sollte man jedoch vorsorglich nur mit nitratfreiem Wasser zubereiten. In hoch belasteten Gebieten empfehle sich zudem die Verwendung eines Nitratfilters bei der Wasserentnahme“** (Quellen: „Die Welt“ vom 03.10.2002 „Krebs durch Nitrat in Obst, Gemüse und Trinkwasser). Auch die Verbraucherzentrale Baden-Württemberg warnt vor einem zu hohen Nitratgehalt. In einer Pressemitteilung vom 15.03.2000 heißt es: **„Vor der Anschaffung eines Sprudelwasser-Bereiters sollten sich die Verbraucher bei Ihrem Wasserversorger über die Qualität ihres Trinkwassers informieren. Denn in manchen Regionen weist Trinkwasser einen hohen Nitratgehalt auf oder es wird stark gechlort, was sich negativ auf den Geschmack auswirkt.“** Wie dauerhaft das Nitratproblem ist, verdeutlicht die Fließrate des Grundwassers in Baden-Württemberg. Diese beträgt 20 Jahre. Das bedeutet: Wenn heute auf ökologischen Landbau umgestellt würde und die Schadstoffeinträge durch die Luft reduziert würden, dann würde das Ergebnis frühestens in 20 Jahren zu erkennen sein (Quelle: Durstlöcher Wasser, Verbraucherzentrale NRW, Seite 37)

## 2. Pestizide

Pestizide sind organisch-chemische Stoffe zur Behandlung von Pflanzen und zur Bekämpfung von Schädlingen. Pestizide gehören wegen dem möglichen Gefährdungspotenzial der Gesundheit überhaupt nicht ins Grund- und Trinkwasser. Wie aktuell immer noch die Verschmutzung des Grundwassers mit Pflanzenschutzmitteln ist, zeigt eine Pressemeldung vom 18.07.2002: „Weiter Atrazin im Trinkwasser von fünf Brunnen im Raum Bamberg/Forchheim – In der Region Bamberg/Forchheim wird noch immer das seit elf Jahren verbotene Pflanzenschutzmittel Atrazin im Trinkwasser gefunden, zuletzt noch in fünf Brunnen und Quellen, wie der Fränkische Tag berichtet. An vier der Messstellen erhöhten sich sogar die Werte bei Folgemessungen noch. Die gemessenen Werte lagen dabei über dem Atrazin-Grenzwert von 0,1 Mikrogramm je Liter“ (Quelle: www.wasser-kaufen.de). In Österreich sieht die Situation nicht viel besser aus. In einer Studie der Umweltschutzorganisation Global 2000 über Trinkwasser lautet es: „1,5 Millionen ÖsterreicherInnen beziehen heute pestizidverunreinigtes Trinkwasser. ... In Nieder- und Oberösterreich werden mehr als 200.000 Menschen von öffentlichen Wasserversorgern beliefert, deren Brunnenwasser Pestizidkonzentrationen über dem Grenzwert enthält. ... Nach den Ergebnissen der Wassergüteerhebungen von 1993 bis 1999 ist etwa ein Drittel des österreichischen Grundwassers ein Cocktail aus Pestiziden, Düngemitteln, Chlorierten Kohlenwasserstoffen ...“ (Quelle: www.global2000.at).

## 3. Bakterielle Verunreinigungen und Chlor

Regelmäßig wird in der Presse über bakterielle Verunreinigungen des Trinkwassers berichtet, welche bei **„Routineuntersuchungen“** entdeckt wurden. Hauptsächlich handelt es sich dabei um Fäkalkeime oder sog. Enterokokken. Diese Meldungen verdeutlichen das **latente Risiko einer Trinkwasserverschmutzung**. Die Gesundheitsgefährdung durch im Trinkwasser vorhandene Infektionserreger ist bekannt, da sich Infektionen besonders leicht über das Wasser übertragen lassen. Ursachen können hierbei beispielsweise eine undichte Senkgrube, lecke Abwasserkanäle oder auch die Auswaschung von Gülle sein. Um die Keime abzutöten, wird dann das Trinkwasser gechlort und sehr häufig werden die Bürger dazu aufgefordert, als zusätzliche Reinigungsmaßnahme das Trinkwasser abzukochen. Bei der **Desinfektion des Wassers mit Chlor** kommt es zur Bildung von Reaktionsprodukten des Chlors mit organischen Wasserinhaltsstoffen, zum Beispiel Zerfallsprodukten von Algen oder Huminsäuren aus Wald- und

Moorböden. Eine Metaanalyse epidemiologischer Studien aus den USA ergab, daß mit Chlor desinfiziertes Trinkwasser mit einem erhöhten Krebsrisiko verbunden ist (Quelle: Deutsches Ärzteblatt vom 06.01.1997). In Fachkreisen ist es bekannt, dass es Mikroorganismen gibt, die weder mit Chlor noch mit Ozon aus dem Wasser entfernt werden können. Sie sind gegen diese Gifte immun (Quelle: Schwäbische Zeitung Online vom 28.11.2002). In der Zeitschrift der Aktionär heißt es: „**Gechlortes Wasser hat für den Menschen krebserregende Nebenwirkungen. Zudem sind verschiedene Krankheitserreger bereits resistent gegen die Chlorung.**“

#### 4. Arzneimittelrückstände

Das Umweltbundesamt hat am 27.06.2002 erklärt, dass Arzneimittel sich über das Abwasser in nennenswerten Dosen auch in Flüssen und Seen anreichern und so zum Teil auch ins Grund- und Trinkwasser gelangen. In geklärtem Wasser finde sich teilweise ein Cocktail aus Arzneispuren, der über das Trinkwasser bis zum Verbraucher gelangen könne. Welche Nebenwirkungen z.B. die Anti-Baby-Pille hat, zeigen die Ausführungen des Umweltbundesamtes: **„Fischmännchen verweiblichten und bildeten Eidotter aus, das Geschlechtsverhältnis verschiebe sich und die Fische bekämen weniger Nachwuchs. Schuld daran sei unter anderem Östrogen, das vom Körper der Frauen wieder ausgeschieden werde und so nachweislich in den Wasserkreislauf gelange“** (Quelle: Dr. Franz Alt, [www.sonnenseite.com](http://www.sonnenseite.com)). Auch im Trinkwasser ist das Östrogen vereinzelt nachgewiesen worden. **Nach Aussagen des Umweltbundesamt-Präsidenten Andreas Troge im Juni 2002 sei die Anti-Baby-Pille nur ein Beispiel von vielen. Mensch, Tier und Pflanze nähmen über das Trinkwasser einen ganzen Cocktail der unterschiedlichen Wirkstoffe von Medikamenten auf. Rückstände von Medikamenten gegen Epilepsie seien ebenso nachweisbar wie die von schleimlösenden Hustenmitteln.** Eine akute Gefahr besteht laut Experten des Umweltbundesamtes derzeit zwar nicht, doch wollten sie auf mögliche Risiken hinweisen. Daher warnt Troge davor, die Folgen der Arzneimittel auf Mensch und Natur zu vernachlässigen. Zitat Troge: **„Wir wollen ohne jeden Alarmismus frühzeitig sagen, wo wir zukünftig Probleme sehen.“ Den Angaben zufolge wurden allein im Jahr 2000 in Deutschland etwa 29000 Tonnen Humanarzneimittel-Wirkstoffe verkauft. Davon waren 7000 Tonnen synthetische Wirkstoffe. Dazu kämen etwa 2320 Tonnen Tierarzneimittel. „Irgendwo bleibt alles“, sagte Troge** (Quelle: „Aus Wasserhähnen kommt ein Medikamenten-Cocktail“ aus [www.wasser-kaufen.de](http://www.wasser-kaufen.de)). Im Trinkwasser fördern Antibiotikarückstände nicht nur die Entwicklung antibiotikaresistenter Keime, sondern können auch dazu beitragen, dass der Konsument selbst immer resistenter wird. Es stellt sich die Frage, wie sich die Wasserversorger auf das Problem künftig einzustellen haben (Quelle: Nürnberger Zeitung vom 26.11.2002). Dr. Franz Alt schreibt in seinem Bericht „Wasser ist mehr als H<sub>2</sub>O“: Die Washingtoner Zoologin und Toxikologin Theo Colborn weist darauf hin, dass Chemikalien im Wasser Fruchtbarkeitsstörungen nicht nur bei Fischen und Vögeln, sondern auch bei Menschen hervorrufen. "Leider entdecken wir gerade, dass einige dieser Schadstoffe auch beim Menschen die Gebärmutter durchdringen können. Sie sind also präsent, während das Baby im Bauch der Mutter heranwächst". Es handle sich dabei nicht mehr um Einzelfälle, sondern um "ein globales Problem . . . Viele Chemikalien, die wir in der Vergangenheit verwendet haben, liegen da draußen in der Natur noch lange, sehr lange herum. Sie sammeln sich im Gewebe von Tieren und Menschen an, bei jedem einzelnen, vom Nordpol bis zum Südpol, von Ost bis West, und zu dieser Grundbelastung kommen neue Schadstoffeinflüsse hinzu, und das addiert sich immer weiter," analysiert Frau Colborn. Weltweit haben sich die Zahl der Spermien bei Männern in den letzten 50 Jahren etwa halbiert. Viele Tiere in Seen, Flüssen und Meeren haben schon heute keinen Nachwuchs mehr. Vielleicht müssen wir Menschen die biblische Botschaft "Wachset und mehret euch" bald aktualisieren durch den Zusatz: "...solange ihr noch könnt" (Quelle: [www.sonnenseite.com](http://www.sonnenseite.com)).

#### 5. Rohrleitungen aus Blei und Kupfer

Auf dem Weg vom Wasserwerk bis zum Wasserhahn des Verbrauchers kann das Trinkwasser mit zahlreichen Giften in Berührung kommen, beispielsweise durch Undichtigkeiten im Rohrleitungssystem oder schlichtweg mit dem Material der unterschiedlichen Rohrleitungen. Dies hat Gültigkeit für die Zuleitungen vom Wasserwerk bis zum Hausanschluss, als auch für die jeweilige Hausinstallation beim Verbraucher selbst. **Hausinstallationen aus Blei:** Wie groß beispielsweise das Problem mit Blei ist, verdeutlicht das Zitat von Prof. Hermann Dieter vom Umweltbundesamt: **„Blei aus Installationsmaterialien ist neben Nitrat aus der Landwirtschaft das schwerwiegendste Problem das wir haben“** und das Zitat von Prof. Andreas Grohmann, ebenfalls vom Umweltbundesamt: **„Seit Jahrzehnten warnen wir vor Bleirohren.“** Beispielsweise sagt die Verbraucherzentrale zu den Folgen von Blei: **„Es wirkt für Ungeborene, Heranwachsende und auch für Erwachsene schon in geringen Spuren als chronisches Gift. Es schädigt das Wachstum, die Blutbildung und das Nervensystem.“** Bis in die 60er Jahre wurden Bleileitungen verlegt. Seit 1971 sind Neuinstallationen von Bleirohren aus Gesundheitsgründen verboten. Wie alte Bleirohre das Trinkwasser belasten können, verdeutlicht die Studie der Universität Göttingen aus dem Jahre 2002. Mediziner haben die Trinkwasserqualität von 3600 Wohnungen in Göttingen und Berlin untersucht. Dabei ergaben sich zum Teil Bleibelastungen von 186 Mikrogramm pro Liter Wasser. Der Richtwert der Weltgesundheitsorganisation und der neue Grenzwert der Trinkwasserverordnung in Deutschland liegt bei 10 Mikrogramm pro Liter. **Zwischen 5 und 10 Prozent aller Haushalte überschreiten diesen Wert,** sagte der Leiter der Studie, Professor Hartmut Dunkelberg. **Die Forscher gehen davon aus, dass die Ergebnisse auch auf andere Städte übertragbar sind** (Quellen: Ärztezeitung online vom 09.08.2002 und [www.wasser-kaufen.de](http://www.wasser-kaufen.de) vom 19.09.2002). Nach einer Information des Umweltmedizinischen Informationsdienstes kann der neue Grenzwert von 10 Mikrogramm pro Liter auf keinen Fall eingehalten werden, wenn das Trinkwasser direkt mit Bleirohren in Kontakt kommt. Beim **gegenwärtigen Stand der Technik** könne nur durch den Ersatz der Bleirohre wirksam abgeholfen werden. Es könne derzeit nicht eingeschätzt werden, ob zukünftig Innenbeschichtungen von Bleirohren, **Einbaufiltersysteme** oder noch andere technische Lösungen zur Verfügung stehen, welche die Anforderungen erfüllen. Das Auswechseln der Rohre verursache hohe Kosten. Alleine für die Gebäude, die im Besitz von Bund und Ländern sind, werden sie derzeit auf etwa 600 Millionen Euro geschätzt (Quelle: [www.wasser-kaufen.de](http://www.wasser-kaufen.de) vom 01.11.2001). Es gilt aber darauf zu achten, dass selbst in Wohnungen, die über keine Bleileitungen verfügen erhöhte Bleiwerte im Trinkwasser vorkommen können. Schuld daran sind eventuell Hausanschlussleitungen aus Blei, also die Rohre die unter der Strasse bis in den Keller zur Wasseruhr führen. Hierzu heißt es unter einem Bericht von Stiftung Warentest online: **„Doch auch in Wohnungen, die keine Bleirohre haben, kommen leicht erhöhte Bleiwerte vor. Weitere Bleiquellen sind: gewisse Bleiabgabe aus Stahlrohren, deren Verzinkung Blei als Verunreinigung enthält, zum anderen Armaturen, wobei die an Waschbecken und Spülen montierte Mischbatterien mehr oder weniger viel Messing enthalten. Und diese Messinglegierungen enthalten Blei, das ins Wasser gelangen kann.“** Das Umweltbundesamt warnt daher auch in einer Presseinformation vom 07/2002, **dass das Wasser aus dem Hahn gelegentlich nicht mehr die dieselbe Qualität wie noch am Ausgang des Wasserwerks hat. Blei, Kupfer und Zink aus den Rohrleitungen in den Häusern belasten mancherorts das Trinkwasser.** Neben dem Austausch der Leitungen, einer zusätzlichen Stichleitung von der Übergabestelle zum Hausnetz in die Küche kommen als drittbeste Lösung bestimmte, **unmittelbar vor dem Wasserhahn einzubauende Filter** in Frage. **Hausinstallationen aus Kupfer:** Kupfer wird gerne aus Kostengründen als Rohrmaterial verwendet. Rund 60% der Hausleitungen in Deutschland sind Kupferrohre. Jedoch sind auch Kupferrohre keine Garanten für unbelastetes Trinkwasser. Gerade in ganz neuen Gebäuden kann sich dieses Kupfer aus den Rohren, besonders in den ersten zwei Jahren im Wasser lösen, da diese Rohre noch keine Schutzschicht haben und permanent Kupfer an das Trinkwasser abgeben. Probleme kann es aber auch bei älteren Kupferrohren dann geben, wenn das Trinkwasser sehr hart ist und gleichzeitig einen pH-Wert von 7,4 oder niedriger aufweist. Die Folgen einer erhöhten Kupferaufnahme über das Trinkwasser können vor allem für Kinder dramatisch sein. Im Unterschied zu Erwachsenen sind sie

nämlich nicht in der Lage das Kupfer auszuscheiden. Stattdessen sammelt sich das Schwermetall in der Leber an und kann dort bei entsprechender Dosis zu Schädigungen führen.

## 6. Privatisierung des Wassemarktes

Der technische Aufwand für die Trinkwasseraufbereitung steigt und wird damit für die Wasserwerke kostenintensiver. Parallel zu dieser Entwicklung verschärft sich die Finanzsituation der Kommunen. Daher liebäugeln schon einige Städte bzw. Kommunen mit dem Verkauf der Wasserversorgungseinrichtungen (Beispiel: Hamburg, Quelle: Hamburger Abendblatt vom 29.11.2002). Vor allem kleine Wasserwerke können im Bezug auf die nötige Technik auf Grund ihres Finanzvolumens kaum noch mithalten und somit schreitet der Konzentrationsprozess in die geplante Liberalisierung des Wassemarktes voran. **Dieser Trend zur Privatisierung der Wasserversorgung** ist weltweit zu beobachten, und wird auch durch die EU und natürlich von multinationalen Konzernen gefordert. In England ist durch die Privatisierung der Wasserversorgung die Qualität des Wassers drastisch gesunken, während die Preise für die Verbraucher drastisch gestiegen sind. Zahlreiche Pressemitteilungen befürchten diese Entwicklung auch für Deutschland. So warnt z.B. der Sachverständigenrat für Umweltfragen, Prof. P. Michaelis, **„vor einer Liberalisierung der deutschen Wasserversorgung. Kaum spürbare Kostensenkungen, eine voraussichtliche geringere Wasserqualität und mehr Kontrollaufwand wären die Risiken einer Öffnung der Wassermärkte. Es drohe eine verstärkte Fernwasserversorgung, die eine erhöhte Chlorzugabe erforderlich machen könne“** (Quelle: [www.umweltrat.de](http://www.umweltrat.de)). Warnungen kommen auch u.a. vom Umweltbundesamt und der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen.

## 7. Unvorhersehbare Gefahren

Weitere **mögliche Gefahrenquellen** für das Trinkwasser können **unvorhersehbare Ereignisse** wie Terroranschläge oder Naturkatastrophen sein: **Terroranschläge:** Der 11. September 2001 hat gezeigt, dass fanatische Terroristen vor nichts zurückschrecken, und mittlerweile mit Anschlägen aller Art zu rechnen ist. Wie ernst dieses Thema ist, zeigt ein Artikel in der Süddeutschen Zeitung vom 07.11.2002 „Die Angst als Waffe“. Hierin heißt es: **„Terror ist jetzt in jeder Form denkbar: Heute ein Theater in Moskau, morgen ein Fußballstadium in Baltimore, übermorgen das Trinkwasser von Berlin.“** **Naturkatastrophen:** Das Jahrhunderthochwasser im Sommer 2002 hatte nicht nur verheerende Folgen für private Wohnhäuser und die gesamte Infrastruktur. Tausende von Bürgern mussten ihr Trinkwasser abkochen. Das Umweltbundesamt warnte davor, Leitungswasser weder zum Trinken noch zur Körperpflege, zum Zähneputzen oder zur Zubereitung von Speisen zu verwenden. Stattdessen sollte man Wasser von Hilfsdiensten aus Wasserwagen oder Mineralwasser nehmen. In einer Pressemeldung vom 30.08.2002 „Trinkwasseralarm in Ostbayern aufgehoben“ (Quelle: [www.wasser-kaufen.de](http://www.wasser-kaufen.de)) lautet es: **„Nach der Hochwasserkatastrophe in Ostbayern ist der Trinkwasseralarm in Passau und den Landkreismunicipalitäten am 30. August aufgehoben worden.** Mehr als 60000 Menschen mussten dort bisher das Trinkwasser vor Gebrauch abkochen. Nun könne eine Gefährdung durch krankmachende Keime ausgeschlossen werden, teilte die Stadt Passau mit. Zur Reinigung des Wassers sei flächendeckend Chlor in das Leitungsnetz eingeführt worden.“ Nicht alle Kommunen konnten die möglichen Krankheitserreger (Koli-Bakterien) mit Chlor abtöten. So informierte z.B. das Gesundheitsamt in Arrach, dass eine Zugabe von Chlor - wegen der kleinen Versorgungsanlage - nicht möglich sei (Quelle: [www.get-wasser.de](http://www.get-wasser.de) vom 27.08.2002).

## 8. Die neue Trinkwasserverordnung

Ab dem 1. Januar 2003 wurde die EU-Trinkwasserrichtlinie in bundesdeutsches Recht umgesetzt. Die neue Trinkwasserverordnung zielt insbesondere darauf ab, die Belastung des Trinkwassers durch Schwermetalle wie Blei, Kupfer und Nickel zu ermitteln und letztlich zurückzuführen. Eine wesentliche Neuerung gegenüber der alten Trinkwasserverordnung ist die Tatsache, dass Anforderungen an die Trinkwasserqualität bzw. Grenzwerte am Zapfhahn des Verbrauchers

eingehalten werden müssen. Bisher waren Kontrollen nur beim Wasserwerk selbst vorgeschrieben. In einer Pressemitteilung des Bundesministeriums für Gesundheit heißt es u.a.: **„Die vor allem für die Gesundheit von Kindern wichtigste Änderung ist die Herabsetzung der zulässigen Höchstkonzentration von Blei im Trinkwasser von 40 Mikrogramm auf 10 Mikrogramm. Dazu werden in den kommenden Jahren in großem Umfang noch vorhandene Bleirohre ausgetauscht werden müssen. Zur Durchführung der entsprechenden zeit- und kostenintensiven Arbeiten ist der Übergangszeitraum bis zum Jahr 2013 vorgesehen.“** Dies hat zur Folge, dass Hausbesitzer ab 2003 stärker zur Verantwortung dafür gezogen werden, dass keine gesundheitsschädlichen Stoffe aus den Hausinstallationen ins Trinkwasser abgegeben werden, was vor allem auf das Blei zutrifft. Da Blei vor allem für Kinder und Jugendliche schädlich ist, wird der erlaubte Grenzwert bis 2013 in zwei Stufen reduziert. Von zur Zeit 40 Mikrogramm pro Liter sinkt er am 1. Dezember 2003 auf 25 Mikrogramm. Ab dem 1. Dezember 2013 gilt ein Grenzwert von 10 Mikrogramm. Überwacht werden soll die Qualität des Wassers am Wasserhahn des Verbrauchers durch die Gesundheitsbehörden. Besonderes Augenmerk bei der Überwachung wird künftig auf Krankenhäuser, Alters- und Seniorenheime, sowie auf Kindergärten, Schulen, Gaststätten etc. gelegt.

### 9. Die Problematik von Grenzwerten

Angesichts der großen Menge an Wasser, das jeden Tag von den Wasserwerken aufbereitet werden muss und der Tatsache, dass nur der kleinste Teil des aufbereiteten Wassers zum Trinken und Kochen verwendet wird, stellen die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung einen Kompromiss zwischen wirtschaftlicher und technischer Möglichkeit, gesundheitlichen Anforderungen und politischer Durchsetzbarkeit dar, sind jedoch für die Gesundheit des Menschen folglich nicht das Optimum. Es ist nun mal eine Tatsache, dass viele Umweltgifte wasserlöslich und gleichzeitig geruchs- als auch geschmacksfrei sind und somit nur ein Bruchteil von den im Wasser gelösten Substanzen wirklich nachgewiesen werden kann. Allerdings testen große Wasserwerke das Wasser manchmal auf bis zu hundert Inhaltsstoffe, jedoch ist dies im Vergleich zu den etwa 13000 vom Menschen produzierten Chemikalien sozusagen ein Tropfen auf den heißen Stein. Die vom Wasserwerk durchgeführten Schadstoffanalysen erfassen in Wirklichkeit also immer nur einen Teil der tatsächlich im Wasser vorhandenen Stoffe und sind zudem grundsätzlich nur stichprobenhaft zu sehen, da Schadstoffgehalte im Grundwasser stark schwanken können. Der Nachweis von Verunreinigungen ist somit immer eine Frage der Analysetechnik. Ferner berücksichtigen Grenzwerte weder mögliche Wechselwirkungen verschiedener Stoffe mit anderen Stoffen, noch die individuelle Konstitution des Verbrauchers, noch ist bekannt welche Langzeitfolgen aus der ständigen Ansammlung von Schadstoffen im menschlichen Körper entstehen, selbst wenn Schadstoffe unterhalb der angesetzten Grenzwerte liegen. **Es gilt unabhängig von der Diskussion ab welcher Menge ein Stoff einen Menschen schädigt: weniger Schadstoffe im Trinkwasser sind eine ideale Vorsorge für eine gute Gesundheit, denn all diese Stoffe, wenn sie auch nur in geringen Mengen vorhanden sind, können im Körper abgelagert werden und somit die Entstehung von Erkrankungen begünstigen. Gerade bei Hormonrückständen gehen manche Wissenschaftler davon aus, dass geringe Mengen stärker wirken, als mittlere Dosen.**

### 10. Fakten über Mineralwasser

Auch Flaschenwasser aus dem Handel kann die Anforderungen an eine gesunde, praktische und kostengünstige Art der Trinkwasserversorgung nicht erfüllen. Im folgenden einige Fakten über Mineralwasser, welche den Konsum von Flaschenwasser in Frage stellen. **Hohe Kosten und hoher Aufwand:** Ein Liter Mineralwasser kostet durchschnittlich 50 Cent ohne Pfand. Bei einem 4-Personen-Haushalt und einem durchschnittlichen Mineralwasserverbrauch von 1 Liter pro Tag und Person betragen die jährlichen Kosten für Mineralwasser über 600,- Euro. In diesem Kostenblock sind die Beschaffungskosten (Zeit, Pfand, Benzin, Lagerhaltung) noch nicht berücksichtigt. Der Transport von Mineralwasser vom Hersteller bis zum Haushalt und wieder zurück ist nicht nur für

den Verbraucher mit viel Stress und Aufwand (Fahrten zum Getränkemarkt und lästiges Kistenschleppen) verbunden, sondern auch bei ganzheitlicher Systembetrachtung unter ökologischen Gesichtspunkten äußerst fragwürdig. Die Mineralwasserflaschen werden mit viel Energie und Wasser hergestellt und nach der Abfüllung mit einem großen logistischen Aufwand vom Hersteller teilweise über sehr große Strecken (vor allem bei den ausländischen Marken) in die Getränkemarkte transportiert. Und anschließend gehen die leeren Flaschen vom Verbraucher wieder den selben Weg zum Hersteller zurück. Diese werden dann mit Trinkwasser gereinigt und nach anschließender Abfüllung beginnt die Logistiklawine wieder von vorne zu rollen. **Die Mär von den Mineralien im Wasser:** „*Beim Mineralwasser wird getäuscht – Hersteller von Mineralwässern werben schon seit langem mit einem vermeintlich gesundheitsbezogenen Zusatznutzen, der auch gern auf den Etiketten zur Schau gestellt wird. Doch laut einem Test in Österreich können die meisten dieser Angaben von den Herstellern nicht belegt werden. Sogar Nebenwirkungen von bestimmten Mineralien wurden nachgewiesen, die jedoch nicht angegeben werden. Doch Werbung unter der Marke „Wellness“ lässt die Kasse klingeln. Aufschläge von bis zu 300 Prozent für vermeintlich gesundheitsförderndes Wasser sind keine Seltenheit. Zudem bekamen die Tester bei ihren Untersuchungen nur unzureichende Informationen der Hersteller in Form von Gutachten. Viele davon widersprachen sich gar. Für Konsumenten die reinste Vortäuschung falscher Tatsachen.*“ (Quelle: Pressemeldung in [www.get-wasser.de](http://www.get-wasser.de) vom 24.04.2003) Selbst der Mineralwasserhersteller Lauretana schreibt: „... *Dabei ist es wichtig, dass es sich um ein leichtes, mineralarmes Wasser handelt ... Auch aufgrund von Übermineralisierung und fehlender Reinheit (z.B. Nitrat- und Sulfatwerte) sind viele gängige Mineralwässer für Säuglinge und Kleinkinder ungeeignet.*“ „*Eine Aufbereitung des Leitungswassers mittels der Umkehr-Osmose gilt als das beste Verfahren, um wirklich reinstes Wasser zu bekommen ... Die Resorption der im Wasser enthaltenen Mineralien ist wissenschaftlich sehr umstritten. In keinem Fall ist durch Wasser eine so gute Mineralstoffversorgung möglich wie durch Obst oder durch Gemüse.*“ (Quelle: SPORTREVUE 4/2003, Dipl.-Sportl. J. Marx und Dr. med. Thorsten Albers, Fachbereichsleiter Ernährung/Leistungssport in der Berufsakademie für Fitness & Freizeit und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Bodybuilding- und Fitness-Zeitschrift SPORTREVUE) „*Optimal für die Gesundheit des Menschen wird immer naturbelassenes, mineralarmes Quellwasser bleiben. Wo es und die entsprechenden Abfüllungen nicht zur Verfügung stehen, kommt dem Optimum ein aufbereitetes Wasser am nächsten, das nach dem Prinzip der Umkehrosmose enthärtet und von allen Schadstoffen befreit wird ...*“ (Quelle: „Das Wasser und seine Aufbereitung“ von Dr. med. Helmut Elmau, in: Der Freie Arzt, 1993) **Nicht alle Inhaltsstoffe sind angegeben:** Das Etikett einer Flasche Mineralwasser muss einen Auszug mit den Inhaltsstoffen enthalten. Allerdings braucht dieser Analysenauszug nur die sogenannten „charakteristischen Bestandteile“ anzugeben, aber nicht eventuell auch vorhandene Schadstoffe, wie beispielsweise Nitrat. Außerdem beziehen sich die auf dem Etikett abgedruckten Inhaltsstoffe immer auf den Tag der durchgeführten Wasseranalyse. Wer sich mal diesen Analyseauszug ansieht, wird bemerken, dass der Tag der Wasseranalyse schon einige Jahre oder Monate zurückliegt. So weiß der Verbraucher im Prinzip eigentlich nie, was er denn da trinkt, denn Grundwasserströme ändern ihre Qualität ständig. Beispielsweise heißt es im Ergebnis einer im Jahre 2002 von Stiftung Warentest durchgeführten Analyse von Mineralwasser folgend: „*Verlassen kann man sich auf die deklarierten Analysewerte nicht immer. Wir haben häufig andere Gehalte als die angegebenen gemessen und das mit „mangelhaft“ bewertet. Die Abweichungen betrogen jeweils mehr als 20%.*“ *Beispielsweise passte bei einem stillen Mineralwasser der Inhalt in der Flasche überhaupt nicht zur angegebenen Deklaration auf der Flasche: „Der Natriumgehalt betrug das Sechsfache des Grenzwerts und auch der Nitratgehalt überschritt – wenn auch nur geringfügig – den zulässigen Grenzwert.“* **Fragwürdige Frische:** Als Haltbarkeitsdatum werden oft mehrere Jahre angegeben. Eigentlich weiß der Verbraucher nie, auch wenn das Haltbarkeitsdatum noch nicht abgelaufen ist, wie lange die Flasche schon im Regal gestanden ist. So bekommt man eigentlich nie ein richtig frisches Wasser. **Die Nachteile von**

**PET-Flaschen:** „PET“ steht für den Kunststoff Polyethylenterephthalat. Vorteil dieses Kunststoffes bzw. dieser PET-Flaschen ist, dass sie federleicht, bruchstark und somit ganz einfach und bequem zu transportieren sind. Aber PET hat auch seine Nachteile. Da Wasser extrem gute Lösungsmittelleigenschaften besitzt, kann es dazu kommen, dass durch eben diese vorhandene Lösekräft des eingefüllten Mineralwassers und zusätzlich mit Hilfe der Einstrahlung von Sonnenlicht, sogenannte Weichmacher aus den Flaschen gelöst werden. Diese Weichmacher sind nachweislich krebserregend. Ein Abbauprodukt davon ist Acetaldehyd. Beispielsweise schreibt die Stiftung Warentest im „test“-Heft 2/2002: **„Acetaldehyd ist in sehr hoher Dosierung giftig, kann möglicherweise den Zellkern schädigen. Die Menge, die aus PET-Flaschen in ein Getränk übertritt ist sicher unkritisch. Doch im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes sollte Acetaldehyd in Wässern für Säuglinge nicht vorkommen.“** **Die Aufgabe der Kohlensäure:**

Die im Mineralwasser enthaltene Kohlensäure vermittelt den Menschen ein Gefühl von Sauberkeit und Frische. Neben der gezielten Geschmacksverbesserung durch Kohlensäure seitens der Hersteller, hat aber die Kohlensäure vor allem die Aufgabe das Wasser haltbarer zu machen bzw. zu konservieren. Kohlensäure tötet tatsächlich Bakterien und Keime ab, was ja auch bei einem Transport von Flaschen und einer anschließenden Lagerung eigentlich sinnvoll ist. Jedoch trägt der hohe Kohlensäuregehalt von Mineralwässern zu der sowieso schon fortschreitenden Übersäuerung des menschlichen Organismus bei und ist daher auch für den Sportler weniger geeignet. Bedenken Sie, dass bei einem intensiven Training im Körper sowieso schon genug Säure produziert wird. Durch zu hohe Säurebelastung kann es zu einer Verlangsamung des Stoffwechsels und zu einer Abschwächung anaboler Prozesse kommen. **Radioaktivität:** Im Mineralwasser aus manchen Regionen können auch radioaktive Substanzen, wie beispielsweise Radium-226 enthalten sein. Der Gehalt an radioaktiven Substanzen ist also geogen bedingt, d.h. der Anteil an radioaktiven Substanzen im Mineralwasser hängt vom durchlaufenen Gestein ab. Allerdings, wie die „Stiftung Warentest“ in ihrer Zeitschrift „Test“, Ausgabe 2/2002 meint, in unkritischen Mengen. Wiederum andere behaupten, wie beispielsweise eine Untersuchung der Sendung „Plusminus“, dass teilweise recht gravierende Mengen an Radium in Mineralwässern vorhanden sind. Die Gefahr würde darin liegen, dass sich radioaktives Radium in den Knochen ansammelt, vor allem bei Babys und Kleinkindern, deren Knochen noch wachsen. Auch der italienische Mineralwasser-Hersteller „Lauretana“ behauptet, dass viele Mineralwässer Radiumwerte aufweisen, welche für Kleinkinder und werdende Mütter als bedenklich einzustufen sind, da sich Radium in den wachsenden Knochenbau einschließt und aufgrund der extrem langen Halbwertszeit die Gesundheit des Menschen stark beeinträchtigen könne. Selbst die „Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V.“ erwähnt in Ihrer Broschüre „Durstlöscher Wasser“, dass sich Radium-226 ähnlich wie Calcium in den Knochen einlagert. Dies stellt für Säuglinge und Kleinkinder eine besondere Gefährdung dar, da sie sich ja noch im Wachstum befinden. Das Fazit der Verbraucherzentrale ist, dass Mineralwasser, auch wenn es höher belastet ist, nur geringfügig zur gesamten Strahlenbelastung beiträgt, dass aber nichts dagegen spricht ein wenig belastetes Wasser zu konsumieren.

**Unnötige Kochsalzzufuhr:** Menschen mit Bluthochdruck sollten Mineralwasser mit dem Hinweis „geeignet für eine natriumarme Ernährung“ trinken. Eigentlich müsste es heißen „geeignet für eine kochsalzarme Ernährung“, da Natrium überwiegend in der Form von Natriumchlorid bzw. Kochsalz auftritt. Eine erhöhte Aufnahme von Kochsalz über die Ernährung wird in der Medizin mit Bluthochdruck in Verbindung gebracht. So ist auch im Mineralwasser nicht der enthaltene Natriumanteil alleine entscheidend, sondern mit ihm vor allem der Chloridgehalt. Die meisten Mineralwässer haben einen recht hohen Anteil an Kochsalz. Dies ist neben dem Kochsalz aus der Ernährung dann schlichtweg zuviel. Auch für Sportler, insbesondere bei Kraftsportlern eignet sich natriumreiches Mineralwasser während der Vorbereitung auf einen Wettkampf weniger, da es für die Speicherung von Unterhautwasser verantwortlich ist. **Mineralwasser im „Test“:** Die „Stiftung Warentest“ überprüfte im Jahr 2002 Mineralwässer in Flaschen. Dabei wurden 31 Mineralwässer getestet. Nach diesem Test lässt sich laut „Stiftung Warentest“, wirklich daran zweifeln, ob denn das Wasser aus der Flasche wirklich eine bessere Alternative zu Leitungswasser ist. So wird unter anderem berichtet: **„.....dafür fielen uns in 21 Wässern so genannte fluoreszenzaktive Stoffe und teilweise auch gelbliche bis gelbbraune Färbungen auf. Wir haben versucht diesen**

**Substanzen, die gewissermaßen die Reinheit des Wassers trübten, auf die Spur zu kommen. Bei den chemisch nicht eindeutig identifizierbaren Stoffen handelt es sich nach Auskunft der Anbieter wahrscheinlich um Huminstoffe. Sie entstehen bei der Humusbildung aus abgestorbenen Pflanzenteilen. Salopp gesagt sind sie Dreck.“** Darüber hinaus schmeckte laut Stiftung Warentest fast die Hälfte der untersuchten Wässer nach Acetaldehyd, Kunststoff oder Karton, woran die PET-Flaschen und die zugehörigen Verschlüsse Schuld seien. So heißt es in dem Bericht wörtlich: **„In vierzehn Wässern registrierten unsere Experten den Geruch und/oder den Geschmack nach Kunststoff, nach Getränkekarton oder eine nicht näher beschriebene Fremdnote. Derartige sensorische Beeinträchtigungen betrachten wir als gravierenden Fehler, den wir mit „mangelhaft“ bewerten.“** Ferner heißt es weiter: **„Wir meinen: Abbauprodukte aus Verpackungsmaterialien haben in einem ursprünglich reinen, natürlichen Mineralwasser nichts zu suchen – ganz zu schweigen von einem Wasser, das für die Säuglingsnahrung geeignet sein soll.“** So müssen die Kleinen oft, genauso wie die Erwachsenen, Abbauprodukte aus Kunststoffflaschen und zugehörigen Kunststoffverschlüssen mitschlucken.

## **11. Fazit**

Trotz all den aufgeführten Einflußfaktoren und Gefahrenquellen ist das Trinkwasser in Deutschland im Vergleich zu vielen anderen Ländern nicht das schlechteste. Fakt ist, dass täglich ca. 10 Milliarden Liter Wasser (127 Liter pro Person und Tag x 82 Mio. Personen) für die privaten Haushalte aufbereitet werden müssen, davon aber nur ca. 4 Prozent als tatsächliches „Trinkwasser“ zum Essen und Trinken genutzt wird, die restlichen 96% aber als Brauchwasser zum Duschen, Spülen, etc. verwendet wird. Die Bereitstellung von einem für die Gesundheit optimalem Trinkwasser wäre mit immensen Kosten verbunden und aufgrund des geringen Anteils am Gesamtwasserverbrauch nicht vertretbar. Daher kann man niemandem einen Vorwurf machen, denn für die Verschmutzung des Grund- und Oberflächenwassers und damit unseres Trinkwassers sind wir alle verantwortlich.

**Die aufgezeigten Fakten machen deutlich, dass letztendlich der Verbraucher sein Wasser zum Kochen und Trinken mit geeigneten Haushaltswasserfiltern selber aufbereiten sollte. Nur dadurch erhält der Körper wirklich reines und gesundes Wasser – Wasser zum Leben!**