

Die Korrelation von Trinkwasser-Eigenschaften zu Morbidität sowie Mortalität nach Louis-Claude Vincent

Der 1988 verstorbene Ingenieur Louis-Claude Vincent hat sich im Laufe seines Lebens ausgiebig mit der Erforschung von Trinkwasserqualitäten im Zusammenhang mit der Auftretenshäufigkeit von Krankheiten und Sterblichkeit beschäftigt.

Er glaubte eine Korrelation sowie eine Kausalität zwischen Trinkwasser mit hohem Mineralanteil und häufigen Erkrankungen gefunden zu haben.

Aus seinen Untersuchungen leitete er im Umkehrschluss seine Bioelektroische Terrain Analyse ab. Sie fordert für „gesundes Wasser“ spezifische Daten hinsichtlich pH-Wert (gibt an, wie sauer oder basisch eine Flüssigkeit ist), oxidativer oder antioxidativer Eigenschaften und dem Leitwert (im Wesentlichen die Menge gelöster Stoffe, vorrangig Mineralien wie Kalzium, Magnesium, Kalium, Natrium etc.).

Seine Thesen wurden nie überprüft und es konnten nie echte Kausalitäten belegt werden, der Beweis für Ursache und Wirkung fehlt also gänzlich.

Wie ist das zu erklären?

Seine Beobachtungen waren durchaus korrekt. Nur kann man heute zuverlässig davon ausgehen, dass es durchaus andere Aspekte gab (und gibt!), die für eine hohe Morbidität einer bestimmten Population verantwortlich sind. Das ist zum einen tatsächlich verschmutztes Wasser (hier sprechen wir von Giften im Sinne von Pflanzenschutzmitteln, giftigen Kohlenstoffverbindungen wie Benzole etc. sowie bakterielle Verunreinigungen usw.). Zum anderen spielt die gesamte Hygiene sowie die Lebensweise eine entscheidende Rolle.

Deshalb war seine Forderung nach sauberem Wasser in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts durchaus begründet.

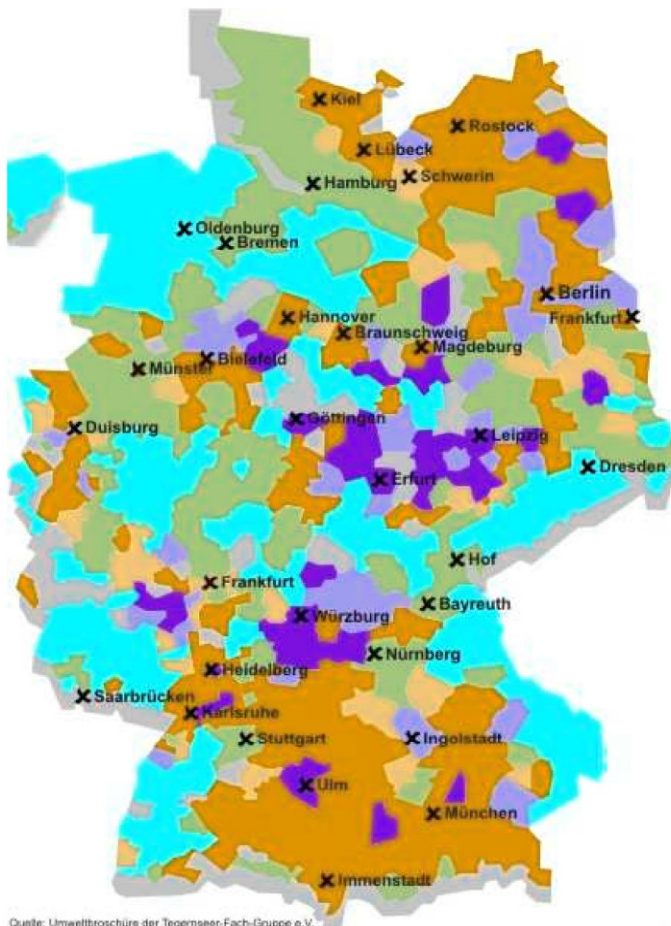
Allerdings vertrat er auch die Auffassung, dass Mineralstoffe aus dem Wasser nicht verstoffwechselt werden können und den Organismus eher belasten. Diese Interpretation bezüglich der im Wasser gelösten Mineralien war hingegen schlicht falsch. Kann man das belegen?

Prof. Dr. med. Gutenbrunner von der Medizinischen Hochschule Hannover hat in der Zeitschrift „Ernährung & Medizin 2/2004“ dazu einen fachkundigen Artikel publiziert. Hier die Zusammenfassung:

- Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich Heil- und Mineralwässer zur Substitution verschiedener Elektrolytmangelzustände eignen.
- So wurde für Calcium im Wasser eine gute Resorbierbarkeit bis Konzentrationen von ca. 500 mg/l nachgewiesen.

- Auch für Magnesiumwässer ist nachgewiesen, dass eine gute intestinale Resorbierbarkeit besteht.

Das zeigt eindeutig den Nutzen von Mineralien im Trinkwasser – entgegen aller unseriösen gegenteiligen Behauptungen, die wohl nur das Ziel verfolgen, nahezu destilliertes Wasser als einzig gesundes Wasser anzupreisen.



Quelle: Umweltbroschüre der Tegnseer-Fach-Gruppe e.V.

Die Karte stammt aus der Umweltbroschüre der Tegnseer-Fach-Gruppe e.V. Gelb zeigt weiches Wasser, hellgrün mittelhartes und violett dann schließlich extrem hartes Wasser.

Schaut man sich die Wasserhärten in Deutschland an (also primär den Gehalt von Kalzium und Magnesium im Leitungswasser), dann hätten nach Vincent's Theorien vor allem Menschen in den Regionen, die auf der Karte in blau und lila dargestellt sind, schwerwiegende gesundheitliche Probleme. Auch ohne detaillierte Kenntnis der Krankheitsartenstatistiken ist jedermann offensichtlich, dass das nicht stimmt.

Sicher wird nicht nur Leitungswasser getrunken, aber es spielt bei den täglichen Getränken eine nach wie vor wichtige Rolle. Dazu kommen mineralreiche Mineralwässer, die bundesweit gleichmäßig getrunken werden – und somit die gleiche Wirkung wie hartes Leitungswasser hätten.

Wenn das die Auftretenshäufigkeit von Krankheiten begünstigen würde, wäre das längst seriös erforscht und die Mineralwasserindustrie würde für teures Geld destilliertes Wasser verkaufen (mit dem man deutlich mehr verdienen kann, als mit Mineralwasser).

Das Beispiel der Arbeiten von Vincent zeigt einmal mehr, wie schwierig es oftmals zu erkennen ist, ob eine Theorie den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht oder nicht.

Kaum jemand macht sich Gedanken darüber, ob eine Korrelation auch gleich eine Kausalität bedeutet.

In den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts ging die Geburtenrate im Elsass deutlich zurück. Zeitgleich wurde beobachtet, dass es erheblich weniger nistende Störche gab. Nun verstehen wir den Unterschied zwischen Kausalität und Korrelation – zwischen Wirkung und Ursache...

Die Korrelation von Trinkwasser-Eigenschaften zu Morbidität sowie Mortalität nach Louis-Claude Vincent

Der 1988 verstorbene Ingenieur Louis-Claude Vincent hat sich im Laufe seines Lebens ausgiebig mit der Erforschung von Trinkwasserqualitäten im Zusammenhang mit der Auftretenshäufigkeit von Krankheiten und Sterblichkeit beschäftigt.

Er glaubte eine Korrelation sowie eine Kausalität zwischen Trinkwasser mit hohem Mineralanteil und häufigen Erkrankungen gefunden zu haben.

Aus seinen Untersuchungen leitete er im Umkehrschluss seine Bioelektroische Terrain Analyse ab. Sie fordert für „gesundes Wasser“ spezifische Daten hinsichtlich pH-Wert (gibt an, wie sauer oder basisch eine Flüssigkeit ist), oxidativer oder antioxidativer Eigenschaften und dem Leitwert (im Wesentlichen die Menge gelöster Stoffe, vorrangig Mineralien wie Kalzium, Magnesium, Kalium, Natrium etc.).

Seine Thesen wurden nie überprüft und es konnten nie echte Kausalitäten belegt werden, der Beweis für Ursache und Wirkung fehlt also gänzlich.

Wie ist das zu erklären?

Seine Beobachtungen waren durchaus korrekt. Nur kann man heute zuverlässig davon ausgehen, dass es durchaus andere Aspekte gab (und gibt!), die für eine hohe Morbidität einer bestimmten Population verantwortlich sind. Das ist zum einen tatsächlich verschmutztes Wasser (hier sprechen wir von Giften im Sinne von Pflanzenschutzmitteln, giftigen Kohlenstoffverbindungen wie Benzole etc. sowie bakterielle Verunreinigungen usw.). Zum anderen spielt die gesamte Hygiene sowie die Lebensweise eine entscheidende Rolle.

Deshalb war seine Forderung nach sauberem Wasser in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts durchaus begründet.

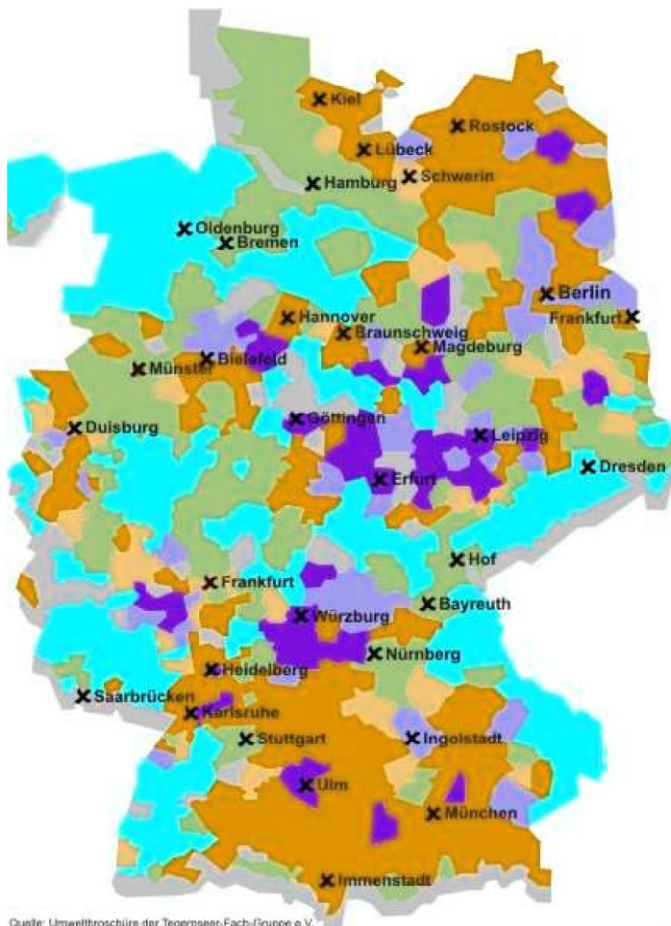
Allerdings vertrat er auch die Auffassung, dass Mineralstoffe aus dem Wasser nicht verstoffwechselt werden können und den Organismus eher belasten. Diese Interpretation bezüglich der im Wasser gelösten Mineralien war hingegen schlicht falsch. Kann man das belegen?

Prof. Dr. med. Gutenbrunner von der Medizinischen Hochschule Hannover hat in der Zeitschrift „Ernährung & Medizin 2/2004“ dazu einen fachkundigen Artikel publiziert. Hier die Zusammenfassung:

- Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich Heil- und Mineralwässer zur Substitution verschiedener Elektrolytmangelzustände eignen.
- So wurde für Calcium im Wasser eine gute Resorbierbarkeit bis Konzentrationen von ca. 500 mg/l nachgewiesen.

- Auch für Magnesiumwässer ist nachgewiesen, dass eine gute intestinale Resorbierbarkeit besteht.

Das zeigt eindeutig den Nutzen von Mineralien im Trinkwasser – entgegen aller unseriösen gegenteiligen Behauptungen, die wohl nur das Ziel verfolgen, nahezu destilliertes Wasser als einzig gesundes Wasser anzupreisen.



Quelle: Umweltbroschüre der Tegnseer-Fach-Gruppe e.V.

Die Karte stammt aus der Umweltbroschüre der Tegnseer-Fach-Gruppe e.V. Gelb zeigt weiches Wasser, hellgrün mittelhartes und violett dann schließlich extrem hartes Wasser.

Schaut man sich die Wasserhärten in Deutschland an (also primär den Gehalt von Kalzium und Magnesium im Leitungswasser), dann hätten nach Vincent's Theorien vor allem Menschen in den Regionen, die auf der Karte in blau und lila dargestellt sind, schwerwiegende gesundheitliche Probleme. Auch ohne detaillierte Kenntnis der Krankheitsartenstatistiken ist jedermann offensichtlich, dass das nicht stimmt.

Sicher wird nicht nur Leitungswasser getrunken, aber es spielt bei den täglichen Getränken eine nach wie vor wichtige Rolle. Dazu kommen mineralreiche Mineralwässer, die bundesweit gleichmäßig getrunken werden – und somit die gleiche Wirkung wie hartes Leitungswasser hätten.

Wenn das die Auftretenshäufigkeit von Krankheiten begünstigen würde, wäre das längst seriös erforscht und die Mineralwasserindustrie würde für teures Geld destilliertes Wasser verkaufen (mit dem man deutlich mehr verdienen kann, als mit Mineralwasser).

Das Beispiel der Arbeiten von Vincent zeigt einmal mehr, wie schwierig es oftmals zu erkennen ist, ob eine Theorie den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht oder nicht.

Kaum jemand macht sich Gedanken darüber, ob eine Korrelation auch gleich eine Kausalität bedeutet.

In den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts ging die Geburtenrate im Elsass deutlich zurück. Zeitgleich wurde beobachtet, dass es erheblich weniger nistende Störche gab. Nun verstehen wir den Unterschied zwischen Kausalität und Korrelation – zwischen Wirkung und Ursache...

Die Korrelation von Trinkwasser-Eigenschaften zu Morbidität sowie Mortalität nach Louis-Claude Vincent

Der 1988 verstorbene Ingenieur Louis-Claude Vincent hat sich im Laufe seines Lebens ausgiebig mit der Erforschung von Trinkwasserqualitäten im Zusammenhang mit der Auftretenshäufigkeit von Krankheiten und Sterblichkeit beschäftigt.

Er glaubte eine Korrelation sowie eine Kausalität zwischen Trinkwasser mit hohem Mineralanteil und häufigen Erkrankungen gefunden zu haben.

Aus seinen Untersuchungen leitete er im Umkehrschluss seine Bioelektroische Terrain Analyse ab. Sie fordert für „gesundes Wasser“ spezifische Daten hinsichtlich pH-Wert (gibt an, wie sauer oder basisch eine Flüssigkeit ist), oxidativer oder antioxidativer Eigenschaften und dem Leitwert (im Wesentlichen die Menge gelöster Stoffe, vorrangig Mineralien wie Kalzium, Magnesium, Kalium, Natrium etc.).

Seine Thesen wurden nie überprüft und es konnten nie echte Kausalitäten belegt werden, der Beweis für Ursache und Wirkung fehlt also gänzlich.

Wie ist das zu erklären?

Seine Beobachtungen waren durchaus korrekt. Nur kann man heute zuverlässig davon ausgehen, dass es durchaus andere Aspekte gab (und gibt!), die für eine hohe Morbidität einer bestimmten Population verantwortlich sind. Das ist zum einen tatsächlich verschmutztes Wasser (hier sprechen wir von Giften im Sinne von Pflanzenschutzmitteln, giftigen Kohlenstoffverbindungen wie Benzole etc. sowie bakterielle Verunreinigungen usw.). Zum anderen spielt die gesamte Hygiene sowie die Lebensweise eine entscheidende Rolle.

Deshalb war seine Forderung nach sauberem Wasser in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts durchaus begründet.

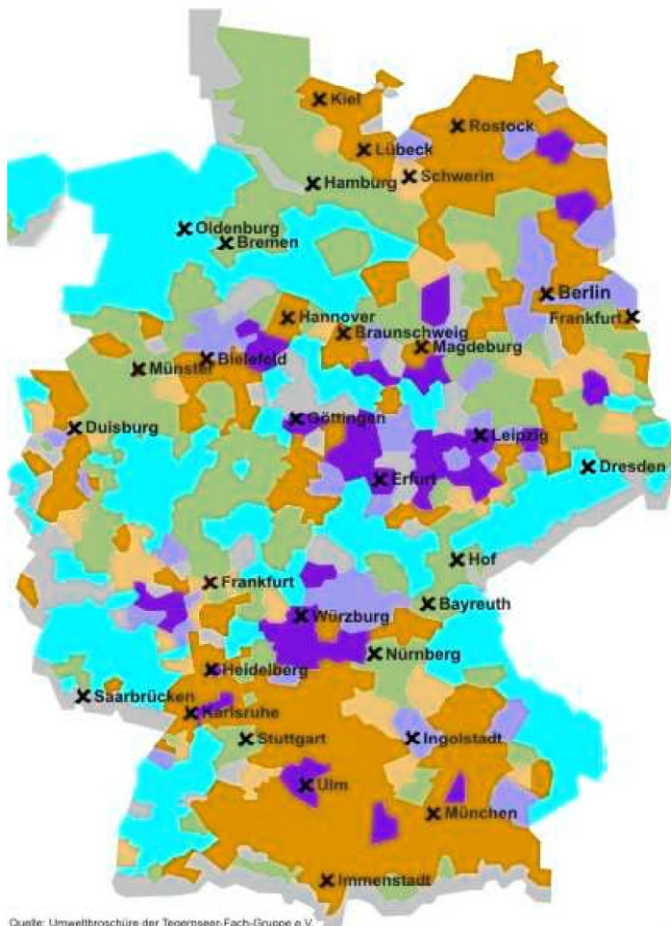
Allerdings vertrat er auch die Auffassung, dass Mineralstoffe aus dem Wasser nicht verstoffwechselt werden können und den Organismus eher belasten. Diese Interpretation bezüglich der im Wasser gelösten Mineralien war hingegen schlicht falsch. Kann man das belegen?

Prof. Dr. med. Gutenbrunner von der Medizinischen Hochschule Hannover hat in der Zeitschrift „Ernährung & Medizin 2/2004“ dazu einen fachkundigen Artikel publiziert. Hier die Zusammenfassung:

- Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich Heil- und Mineralwässer zur Substitution verschiedener Elektrolytmangelzustände eignen.
- So wurde für Calcium im Wasser eine gute Resorbierbarkeit bis Konzentrationen von ca. 500 mg/l nachgewiesen.

- Auch für Magnesiumwässer ist nachgewiesen, dass eine gute intestinale Resorbierbarkeit besteht.

Das zeigt eindeutig den Nutzen von Mineralien im Trinkwasser – entgegen aller unseriösen gegenteiligen Behauptungen, die wohl nur das Ziel verfolgen, nahezu destilliertes Wasser als einzig gesundes Wasser anzupreisen.



Quelle: Umweltbroschüre der Tegnseer-Fach-Gruppe e.V.

Die Karte stammt aus der Umweltbroschüre der Tegnseer-Fach-Gruppe e.V. Gelb zeigt weiches Wasser, hellgrün mittelhartes und violett dann schließlich extrem hartes Wasser.

Schaut man sich die Wasserhärten in Deutschland an (also primär den Gehalt von Kalzium und Magnesium im Leitungswasser), dann hätten nach Vincent's Theorien vor allem Menschen in den Regionen, die auf der Karte in blau und lila dargestellt sind, schwerwiegende gesundheitliche Probleme. Auch ohne detaillierte Kenntnis der Krankheitsartenstatistiken ist jedermann offensichtlich, dass das nicht stimmt.

Sicher wird nicht nur Leitungswasser getrunken, aber es spielt bei den täglichen Getränken eine nach wie vor wichtige Rolle. Dazu kommen mineralreiche Mineralwässer, die bundesweit gleichmäßig getrunken werden – und somit die gleiche Wirkung wie hartes Leitungswasser hätten.

Wenn das die Auftretenshäufigkeit von Krankheiten begünstigen würde, wäre das längst seriös erforscht und die Mineralwasserindustrie würde für teures Geld destilliertes Wasser verkaufen (mit dem man deutlich mehr verdienen kann, als mit Mineralwasser).

Das Beispiel der Arbeiten von Vincent zeigt einmal mehr, wie schwierig es oftmals zu erkennen ist, ob eine Theorie den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht oder nicht.

Kaum jemand macht sich Gedanken darüber, ob eine Korrelation auch gleich eine Kausalität bedeutet.

In den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts ging die Geburtenrate im Elsass deutlich zurück. Zeitgleich wurde beobachtet, dass es erheblich weniger nistende Störche gab. Nun verstehen wir den Unterschied zwischen Kausalität und Korrelation – zwischen Wirkung und Ursache...

Fakten-Check: Mineralien im basischen Trinkwasser

Behauptung:

Die anorganischen Mineralien im ionisierten Wasser tragen zu arteriellen Ablagerungen und Gelenkproblemen bei. Sie sind eher schädlich als gut, weil sie die Ausscheidung von Schlackenstoffen verhindern.

Antwort:

In einer Kurklinik haben Forscher untersucht, ob mineralreiche Wässer oder mineralarme Wässer zu besseren Kurerfolgen führen. Ergebnis: Mineralreiche Wässer bringen eindeutig bessere Kurergebnisse.¹

Fasst man zusammen, ist die Faktenlage klar: Mineralien aus Wasser können hervorragend verstoffwechselt werden

Es kommt ebenfalls zu fehlerhaften Darstellungen der Sachlage: So werden Mineralien, wie bisweilen zu lesen ist, nicht chelatiert (das ist ein chemischer Prozess, bei dem Metalle oder Minerale an andere Substanzen gebunden werden), sondern sind schlicht in Wasser gelöst. So stehen sie – egal ob als Citrate (Salze der Zitronensäure), Karbonate (Salze der Kohlensäure) etc. dem Stoffwechsel zur Verfügung.

Ebenfalls einer kritischen Prüfung haben wir die Frage nach arteriellen Ablagerungen von Mineralien aus Aktivwasser bzw. angeblichen Gelenkproblemen unterzogen. Hier zeigt sich unglücklicherweise, dass die Autoren solcher Aussagen sich nicht mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft und den tatsächlichen Fakten vertraut gemacht haben.

So ist es richtig: Bei der Arterienverkalkung bzw. arteriellen Ablagerungen, korrekt Arteriosklerose, handelt es sich um einen entzündlichen Prozess an den Gefäßwänden der Arterien. Es werden Blutfette, Thromben (Blutgerinnselteilchen) und Bindegewebe angelagert, in sehr geringen Menge Kalzium, welches als basischer Puffer dient.

Trotz sorgfältiger Recherche konnte kein Hinweis, keine Studie oder Forschungsergebnis ermittelt werden, in dem prüfbar belegt ist, dass Aktivwasser zu Gelenkproblemen führt. Vermutlich stammt der Gedanke aus der fehlerhaften Annahme, dass „anorganische Mineralien“ nicht verstoffwechselt werden können. Außerdem wurde übersehen, dass nicht benötigte Stoffe über unser Ausscheidungssystem „entsorgt“ werden.

Einige Autoren halten fest, dass Aktivwasser aufgrund seiner Basizität ein guter Ausgleich für den Säure-Basenhaushalt sei. Wie oben ausgeführt, besitzt Aktivwasser keine höhere Pufferleistung als gutes Mineral- oder Leitungswasser. In Befragungen berichten jedoch viele Menschen, die z. Bsp. Probleme mit Sodbrennen aufgrund erhöhter Magensäureproduktion hatten, dass Aktivwasser eine entscheidende Hilfe war. Dr. med. Walter Irlacher, Mit-Autor des Buches „Service Handbuch Mensch“, schreibt über seine Patienten, die Aktivwasser trinken. Schon nach wenigen Tagen wurden Verbesserungen im Magen-Darm-Trakt beobachtet. Sodbrennen, Blähungen und Verstopfungen verschwanden oft schon innerhalb von zwei Wochen. Die Vitalität stieg während der Blutdruck sank. Das Blutbild verbesserte sich sichtbar.² Wie ist das zu erklären?

Die Wirkungen sind auf das Zusammenspiel von Mineralien und den elektrisch geladenen Teilchen (OH- und H-Ionen) im Aktivwasser zurück zu führen. Das führt zu einem regulierenden Ergebnis und nicht zu einer pharmazieähnlichen Wirkung wie beispielsweise bei Magensäurehemmern oder Kopfschmerztabletten.

¹ R. Koegelnic, A. Witasek, E. Grabherr, D. Frank: Die Auswirkungen mineralstoffreicher Heilwässer im Vergleich zu mineralstoffarmem Wasser während einer zweiwöchigen stationären Regenerationstherapie nach den Aspekten der F.X.-Mayr-Kur. Erfahrungsheilkunde, Heft 4/2005, S. 255 ff

² Irlacher, Dr. med. Walter, Asenbaum, Karl. H.: Servicehandbuch Mensch, Sept. 2006, München

Fakten-Check: Basisches Wasser fehlt die Lebenskraft

Behauptung:

Die Elektrolyse ist ein naturferner Prozess, der die energetische Wasserstruktur und die Lebenskraft des Wassers zerstört.

Antwort:

Hin und wieder ist zu lesen, dass elektrischer Strom die feinen elektromagnetischen Felder der Wassermoleküle zerstört, bzw. dass vom starken 220 V-Feld aufgebaute Strukturen schnell zerfallen.

Das elektrische Versorgungsnetz in Deutschland arbeitet mit 230 V Wechselspannung. Diese Art der Elektrizität ist aus zweierlei Hinsicht für die Teilelektrolyse von Wasser unbrauchbar und wird demzufolge nicht genutzt.

Zum einen handelt es sich um eine sogenannte Wechselspannung. Das ist eine Spannung, die ihre Polarität und damit auch die Bewegungsrichtung der Elektronen (deren Bewegungsintensität nennen wir Strom) üblicherweise 50-mal pro Sekunde wechselt.

Eine Elektrolyse oder Teilelektrolyse kann jedoch nur mithilfe einer Gleichspannung erfolgen, hier bewegen sich die Elektronen stets in eine Richtung: vom Minuspol (Kathode, Elektronenüberschuss) wandern die Elektronen stets (sofern elektrisch leitende Medien vorhanden sind) zum Pluspol (Anode, Elektronenmangel).

Zum anderen ist eine Spannung in Höhe von 220 Volt nicht nur lebensgefährlich, sondern würde bei einer Elektrolyse unter den Bedingungen, unter denen normalerweise Aktivwasser entsteht, zur sofortigen Zerstörung der Gerätschaft führen.

Tatsache ist, dass Aktivwasser mittels Spannungen entstehen kann, die in der Größenordnung zwischen **Taschenlampen- und Autobatterie** liegen. Diese Spannungen sind harmlos sowie unschädlich und bewirken bei der Teilelektrolyse eine natürliche Ordnung der elektrisch geladenen Teilchen im Wasser.

Fakten-Check:

Basisches Wasser kann bei Ratten Zelltod verursachen

Behauptung:

Behauptung einer australischen Pharmakologin (Jan Roberts) im Magazin NEXUS.

Antwort:

Es gibt in der Tat Studien mit Ratten, die besagen dass Aktivwasser Herzmuskelprobleme und auch Zelltod verursacht. Diese konnten wir allerdings nicht verifizieren.

Hintergrund ist ein Artikel einer Australischen Pharmakologin (Jan Roberts), die unter anderem schreibt, dass die Ratten nach dem Trinken von Aktivwasser eine Hyperkaliämie aufwiesen (einen massiven Überschuss an Kalium). Das habe u.a. die Nekrosen des Herzmuskels zur Folge. Ist das tatsächlich so?

Unser Trinkwasser enthält Kalium (in geringen Mengen), welches unser Stoffwechsel im Übrigen für eine Reihe von Funktionen dringend benötigt. Trinkwasser enthält üblicherweise 3 bis 18 mg/l. Unterstellt man, dass bei der Teilelektrolyse von Wasser etwa 1/3 als saures Wasser abgeleitet wird und dieses saure Wasser nahezu kein Kalium mehr enthält, dann wären das im **Höchstfall 24 mg/l** im basischen Aktivwasser. Mineralwasser der Marke Apollinaris gilt mit 30 mg/l als besonders kaliumreich. Eine Banane enthält ca. 380 mg Kalium. Der Mensch benötigt ca. 2-3 gr Kalium pro Tag, deshalb gibt es seit 2003 keinen Grenzwert mehr für den Kaliumgehalt in Trinkwasser.

Unterstellen wir, dass ein Mensch an einem Tag nicht nur im Büro sitzt, sondern auch 2 Stunden Ausdauersport betreibt und aufgrund des Flüssigkeitsverlustes beim Sport in Summe 3,5 l Aktivwasser trinkt. Runden wir dann die o.g. 24 mg Kalium pro Liter großzügig auf 30 mg auf, dann hätte unser Proband 3,5 mal 30 = 105 mg Kalium zu sich genommen. Das ist noch nicht einmal ein Bruchteil dessen, was er an Kalium tatsächlich benötigt.

Bei der Suche nach den Motiven für die fachlich falsche Darstellung fiel auf, dass Frau Roberts zur Zeit der Erstveröffentlichung 2008 für einen Filtervertrieb tätig war und daher in Aktivwasser ein Konkurrenzprodukt sehen musste, eine Interessenslage, die sie verschwiegen hatte.¹

In gleichem Atemzug wird auf den Japanischen Kardiologen Hidemitsu Hayashi verwiesen, der übrigens u.a. in München studierte. Hier heißt es, dass er sich viel mit Aktivwasser beschäftigt habe, sich dann aber davon abwendete, weil sich nicht die Basizität als entscheidende Wirkgröße offenbarte. Vielmehr ist die reduzierende bzw. antioxidative Wirkung durch die Aufnahme von Wasserstoff (als Elektronenlieferant) der entscheidende Faktor. Das ist korrekt. Abgewendet hat sich Hayashi jedoch nicht. Er hat einen Stick entwickelt, der Wasserstoff abgibt und Wasser mit Wasserstoff anreichern kann. Damit war sein wirtschaftliches Interesse urplötzlich an anderer Stelle angesiedelt und er hat nicht mehr über Aktivwasser publiziert. Das Produkt hat sich allerdings auf dem Markt nicht durchsetzen können.

¹ Asenbaum, Karl-H.: Elektroaktiviertes Wasser – Eine Erfindung mit außergewöhnlichem Potential. Wasserionisierer von A-Z. 2013, Euromultimedia

Fakten-Check: Basisches Wasser und sein Redoxpotential

Behauptung:

Eines der Hauptvorteile von basischem, ionisiertem Wasser ist sein Redox-Potential. Die angepriesenen Werte liegen außerhalb des Wertes für die menschliche Gesundheit.

Antwort:

Aktivwasser verhält sich hinsichtlich des Redoxwertes vollkommen anders, als nach gängiger Lehrmeinung erwartet. Es besitzt ein immenses antioxidatives Potential, das sich als negativer Redoxwert messen lässt. Der japanische Forscher Sanetaka Shirahata hat das untersucht. Er konnte zweifelsfrei belegen, dass Aktivwasser die Menge an Freien Radikalen (Stoff-wechselprodukte im Zellstoffwechsel, die u.a. das Erbgut der Zellen schädigen) dramatisch vermindert – besser als Vitamin C.¹

Wie ist das zu erklären? Die russischen Forscher Prilutzky und Bakhir² haben herausgefunden, dass sich bei der Teilelektrolyse von Wasser zu Aktivwasser erheblich kleinere (Kathodenkammer) und erheblich größere (Anodenkammer) Redoxwerte finden, als die, die man nach der sogenannten Nernst-Gleichung berechnen würde. Diese Anomalie hat ihre Ursache darin, dass es tatsächlich zu einer echten Aktivierung durch die Wirkung der Gleichspannung kommt. Diese Eigenschaften bleiben während einer sogenannten Relaxationszeit stabil, die bis zu 36 Stunden betragen kann.

In den Ausführungen zum Redoxpotential von Aktivwasser wird immer wieder einmal der auf andere Mess- bzw. Rechengrößen hingewiesen. Es geht um Publikationen eines Franzosen (Luis Claude Vincent) und es wird kolportiert, dass Aktivwasser die Bedingungen für gesundes Wasser nicht erfülle. Das betreffe u.a. auch den Leitwert (die Menge an gelösten Stoffen, die elektrischen Strom leiten, insbesondere Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium). Dieser Wert (gemessen in Mikro-Siemens, μS oder TDS = total dissolved solids [alle gelösten Teile]) soll möglichst niedrig sein.

Wie ist die Faktenlage?

Die gerade erläuterten Größen spielen in der Tat bei den Arbeiten des 1988 verstorbenen o.g. Ingenieurs Louis-Claude Vincent eine Rolle. Er hat in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts in Frankreich Zusammenhänge zwischen den Trinkwasserqualitäten und der Auftretenshäufigkeit von Krankheiten ermittelt. Er leitete daraus seine bis heute unbelegte Theorie der sogenannten Bioterrain Analyse ab. Dieser Theorie zufolge muss u.a. Wasser spezifische Eigenschaften haben, damit es – einfach gesagt – gesund ist. Dazu zählen z. Bsp. extrem niedrige Mikrosiemenswerte, leicht saure pH-Werte und ein mittleres (leicht reduzierendes) Redoxpotential. Woher er alle Daten hatte ist unklar, vermutlich waren ihm die Informationen im Rahmen seiner Tätigkeiten als Ingenieur für die US Armee und die EDF (Électricité de France) zugänglich.

Jedenfalls konnte seine Theorie nie belegt werden, ihr alleiniger Charme besteht in einer logisch verstehbaren, scheinbaren Plausibilität.

¹ Shirahata S, Kabayama S, Nakano M, Miura T, Kusumoto K, Gotoh M, Hayashi H, Otsubo K, Morisawa S, Katakura Y.: Electrolyzed-reduced water scavenges active oxygen species and protects DNA from oxidative damage. Biochemical And Biophysical Research Communications 234, pp 269-274, 1997

² Prilutzki, V.; Bakhir, V.: Electrochemically activated water: anomalous properties, mechanism of biological action, Moskau 1997, zitiert nach ¹

WHO (WELTGESUNDHEITSORGANISATION) METAANALYSE:
UMFASSENDE, WELTWEITE STUDIEN ZUM FORSCHUNGSTHEMA
TRINKWASSER

ERGEBNIS DER STUDIE 12:

Wer entmineralisiertes oder mineralarmes Wasser trinkt, gefährdet seine Gesundheit

Deutsche Zusammenfassung © Zephyr Verlag UG, Hamburg, 2019.

Stand: V1.1, 20.09.2019

WHO METAANALYSE.

Wer entmineralisiertes oder mineralarmes Wasser trinkt, gefährdet seine Gesundheit

Deutsche Zusammenfassung: Zephyr Verlag UG, Hamburg. © 2019 Zephyr Verlag UG, V1.1, 20.09.2019

Überblick: Im Themenkomplex Ernährung der Arbeit der WHO rückt Trinkwasser zunehmend in den Fokus. Das hat mehrere Gründe:

- Weltweit steigender Bedarf durch Bevölkerungswachstum
- Verknappung von Trinkwasser durch
 - Hohen industriellen Verbrauch (z. Bsp. Lithiumgewinnung für Akkumulatoren)
 - Starke und schwer reversible Verunreinigung von Trinkwasservorräten durch Überdüngung und den Einsatz von Herbiziden, Fungiziden und Pestiziden
- Erschwerung des Zugangs zu Trinkwasser durch Privatisierung von Trinkwasservorräten (Unternehmen wie Nestlé, Danone, Coca Cola oder Pepsi Cola kaufen weltweit Wasserrechte)

Eine besondere Bedeutung hat zweifelsohne der Aspekt oeko-ethischen Wassers: keine Transportwege, ohne Plastikmüll, unbelastet und fair (niemandem weggenommen).

Bei nahezu allen Studien zu Trinkwasser wurden, neben anderen grundsätzlichen Fragen, stets hygienische Aspekte sowie Verunreinigungen thematisiert bzw. untersucht.

Ein bedeutsamer Aspekt blieb nahezu außen vor: Was ist, wenn natürliche Bestandteile im Wasser fehlen? Jetzt wurde dieser überaus wichtige Bereich umfassend beleuchtet und der tschechische Wissenschaftler Frantisek Kozisek vom Nationalen Institut für öffentliche Gesundheit der Tschechischen Republik hat dazu für die WHO eine umfangreiche Metaanalyse weltweit vorliegender Studien erarbeitet.¹

Titel der Originalarbeit:

HEALTH RISKS FROM DRINKING DEMINERALISED WATER

Frantisek Kozisek, National Institute of Public Health, Czech Republic

Das Original ist in englischer Sprache erschienen, die Zusammenfassung mit den Schlussfolgerungen wurde für den hier vorliegenden Text übersetzt. Für den interessierten Leser wurde die Literaturliste vollständig übernommen, ebenso der Link zum Original.¹

Die Ergebnisse sind ernüchternd: Mineralarmes bzw. entmineralisiertes Trinkwasser hat weit- aus nachteiligere Folgen für die Gesundheit, als von einigen Wissenschaftlern bisher vermutet.

Gesundheitsgefahren durch das Trinken von entmineralisiertem Wasser

Frantisek Kozisek - Nationales Institut für öffentliche Gesundheit - Tschechische Republik

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Trinkwasser sollte einen Mindestgehalt an bestimmten essentiellen Mineralien enthalten (und andere Stoffe wie z. Bsp. Carbonate). Leider hat sich die Forschung in den letzten beiden Jahrzehnten wenig um die nützliche bzw. schützende Wirkung von Trinkwassersubstanzen gekümmert oder darauf hingewiesen. Das Hauptaugenmerk wurde auf die toxikologischen Eigenschaften von Schadstoffen gelegt. Trotzdem haben einige Autoren in ihren Studien versucht, den Mindestgehalt an essentiellen Elementen oder TDS-Werten im Trinkwasser zu bestimmen. Einige Länder haben Anforderungen oder Richtlinien in ihre Wasservorschriften für ausgewählte Substanzen in ihrem Trinkwasser aufgenommen. Das Problem ist nicht nur relevant, wenn Trinkwasser durch Entsalzung gewonnen wird (wenn nicht ausreichend remineralisiert), son-

¹ https://web.archive.org/web/20141114001545/http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/nutrientschap12.pdf

dern auch bei häuslicher Behandlung oder zentraler Wasseraufbereitung, wenn der Gehalt an wichtigen Mineralien reduziert wird und wenn mineralarmes Mineralwasser konsumiert wird.

Anmerkung d. Verlages:

Generell gilt als eindeutige Empfehlung der WHO:

- Für Magnesium ein Minimum von 10 mg/l² und ein Optimum von etwa 20-30 mg/l³
- Für Calcium mindestens 20 mg/l² und ein Optimum von etwa 50 (40-80) mg/l⁴

Zum Vergleich: Hier im Verlag in Hamburg kommt das Trinkwasser aus dem Grundwasserwerk Walddörfer, der Kalziumgehalt liegt bei 53 mg/l und der Magnesiumgehalt bei 6 mg/l. Im Nachbarstadtteil Langenhorn sind es 54 mg/l Kalzium und 11 mg/l Magnesium. Damit hat das Leitungswasser eine mittlere Härte. Die Leitfähigkeit in Langenhorn liegt bei 790 µS/cm, in den Walddörfern bei 370 µS/cm. Die deutlich höhere Leitfähigkeit in Langenhorn ist auf einen höheren Natrium- und Kaliumgehalt zurück zu führen und hat nichts mit Schadstoffen zu tun.

Durch Entsalzung hergestelltes Trinkwasser wird mit einigen Mineralien stabilisiert, dies ist jedoch in der Regel nicht der Fall für Wasser, das durch die Behandlung im Haushalt demineralisiert wurde (Umkehrosmose). Selbst wenn Wasser stabilisiert wurde, ist die endgültige Zusammensetzung einiger Wässer möglicherweise nicht ausreichend, um einen Nutzen für die Gesundheit zu gewährleisten. Obwohl entsalztes Wasser hauptsächlich mit Kalzium (Kalk) oder anderen Karbonaten ergänzt wird, fehlen Magnesium und andere Mikroelemente wie Fluoride und Kalium. Darüber hinaus ist die Menge an ergänztem Kalzium technischen Rahmenbedingungen geschuldet (Verminderung der Aggressivität von Wasser gegenüber Rohrleitungen) und folgt nicht der Bedeutung gesundheitlicher Nutzen. Vermutlich kann keine von diesen üblicherweise angewendeten Methoden der Remineralisierung als optimal angesehen werden, da das Wasser nicht alle seine nützlichen Bestandteile enthält. Aktuelle Methoden zur Stabilisierung von Wasser sind nämlich in erster Linie dazu gedacht, die korrosive Wirkung von demineralisiertem Wasser zu verringern.

Demineralisiertes Wasser, das nicht physiologisch adäquat remineralisiert wurde, oder Wasser mit niedrigem Mineralgehalt, gilt in Anbetracht des Fehlens oder des erheblichen Mangels an wesentlichen Mineralien nicht als ideales Trinkwasser. Sein regelmäßiger Verzehr sorgt nicht für die nötige Menge essentieller, gesundheitlich relevanter Nährstoffe.

Einige Studien, die zu diesen Schlussfolgerungen führten, waren Einzelstudien, andere waren Interventionsstudien, die aus wirtschaftlichen oder ethischen Gründen heute nicht mehr durchgeführt werden könnten. Ältere Studien mit Tieren und einige ältere klinische Studien zeigten analoge Resultate. Damit ist eine eindeutige Konsistenz erkennbar und es kann unter wissenschaftlichen Aspekten von evidenten Ergebnissen gesprochen werden.

Inzwischen liegen hinlänglich evidente Belege für die gesundheitlichen Risiken von Trinkwasser mit zu wenig Magnesium und Kalzium vor. Sehr viele Studien zeigen, dass Trinkwasser mit einem höheren Kalzium- und Magnesiumgehalt die Risiken von kardiovaskulären Erkrankungen (CVD) senkt, das gilt insbesondere für den plötzlichen Tod durch CVD. Das wurde in unabhängigen epidemiologischen Studien mit verschiedenen Studiendesigns beschrieben: In unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen sowie zu unterschiedlichen Zeiten. Die konsequenten epidemiologischen Beobachtungen werden durch Daten aus Autopsien, klinischen Studien und Tierversuchen gestützt. Die biologische Plausibilität für eine Schutzwirkung von Magnesium ist evident, auch wenn die Genauigkeit aufgrund der multifaktoriellen Ätiologie der CVD weniger offensichtlich ist. Neben einem erhöhten Risiko für den plötzlichen Tod bei CVD wird vermutet, dass die Aufnahme von Wasser mit niedrigem Magnesiumgehalt für neuronale Erkrankungen, Risiken in der Schwangerschaft (Präeklampsie, bzw. Schwangerschaftstoxikose), SIDS (Sudden Infant Death Syndrome; plötzlicher Kindstod) und einige Krebsarten mit verantwortlich ist.

² Rubenowitz E., Molin I., Axelsson G., Rylander R. Magnesium in Trinkwasser in Bezug auf Morbidität und Mortalität durch akuten Myokardinfarkt. Epidemiology 2000; 11: 416 & ndash; 421, sowie: Novikov JV, Plitman SI, Levin AI, et al. Hygienic regulation for the minimum magnesium level in drinking water. (In Russian.) Gig Sanit 1983; 9: 7-11.

³ Durlach J, Bara M, Guet-Bara A. Magnesiumgehalt im Trinkwasser: seine Bedeutung in kardiovaskuläres Risiko. In: Itokawa Y, Durlach J. Hrsg. Magnesium in Gesundheit und Krankheit. London: J. Libbey & Co Ltd, 1989: 173-182. Und: Kozisek F. Biogener Wert des Trinkwassers. (In tschechischer Sprache.) Doktorarbeit. Praha: National Institut für öffentliche Gesundheit, 1992.

⁴ Rachmanin YA, Filippova AV, Michailova RI. Hygienische Bewertung von mineralisierendem Kalk Materialien zur Korrektur der Mineralzusammensetzung von schwach mineralisiertem Wasser. (In Russisch.) Gig Sanit 1990; 8: 4-8.

Neuere Studien legen nahe, dass die Aufnahme von weichem Wasser, d. H. kalziumarmem Wasser, mit einem höheren Risiko für Frakturen bei Kindern, bestimmten neurodegenerativ assoziierten Krankheiten, vorzeitiger Geburt und niedrigem Gewicht bei der Geburt sowie einigen Arten von Krebs in Verbindung gebracht werden kann. Außerdem kann die Bedeutung von zu wenig Kalzium im Trinkwasser bei der Entstehung von CVD nicht ausgeschlossen werden.

Internationale und nationale Behörden, die für die Trinkwasserqualität zuständig sind, sollten alle diese Aspekte in ihren Richtlinien für die Entsalzung von Wasser berücksichtigen. Das gilt insbesondere für Angabe des Mindestgehalts der relevanten Elemente wie Kalzium und Magnesium und des TDS-Wertes. Wenn zusätzliche Forschung erforderlich ist, um Leitlinien festzulegen, sollten die Behörden gezielte Forschung in diesem Bereich fördern, um die Bedeutung für die Gesundheit zu ermitteln. Wenn Richtlinien für Stoffe festgelegt wurden, die sich in entmineralisiertem Wasser befinden sollten, sollten die Behörden sicherstellen, dass die Leitlinien auch für die Verwendung bestimmter Geräte zur häuslichen Behandlung gelten sowie Wasser in Flaschen.

Weitere Anmerkungen aus den aktuellen WHO Richtlinien zu Trinkwasser:

Kalzium und Magnesium in Trinkwasser: Maßgeblich für das Gesundheitswesen

Viele Süßwässer verfügen über wenig gelöste Mineralien und Entsalzungstechnologien entfernen Mineralien aus dem Wasser. Diese Tatsache lässt die Mitwirkung von Trinkwasser bei der täglichen Aufnahme von Kalzium und Magnesium bewerten. Mineralhaltiges Trinkwasser bringt einen bedeutenden gesundheitlichen Nutzen mit sich – einschließlich der Minderung des Risikos von plötzlichem Tod bei CVD (kardiovaskulären Erkrankungen) (betr. Magnesium) sowie der Minderung des Risikos von Osteoporose (betr. Kalzium). *Vergl.*⁵

Zum TDS Wert schreibt die WHO im gleichen Skriptum: Die obere Grenze sollte bei 1000 mg/l liegen (1.560 µS/cm). Allerdings wird darauf hingewiesen, dass es keine bewiesenen Zusammenhänge zwischen hohen TDS Werten und gesundheitlichen Risiken gibt. Sehr niedrige und sehr hohe TDS Werte führen jedoch zu schlechtem Geschmack. *Vergl.*⁶ Sehr niedrige TDS Werte weisen auf einen zu geringen Mineralgehalt hin – mit den bekannten gesundheitlichen Risiken.

Literatur



WHO:

Anonym. Wie Spurenelemente im Wasser zur Gesundheit beitragen. *WHO Chronicle* 1978; 32 382-385.

Guidelines for Drinking-water Quality, THIRD EDITION INCORPORATING THE FIRST AND SECOND ADDENDA, Volume 1, Recommendations, Geneva, 2008, (latest edition [Stand September 2019]), Quelle :
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204411/9789241547611_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

https://web.archive.org/web/20141223200732/http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/nutrientsindw/en/

https://web.archive.org/web/20141223235134/http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/nutrientschap11.pdf

https://web.archive.org/web/20141114001545/http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/nutrientschap12.pdf

WHO/SDE/WSH/03.04/16, Total dissolved solids in Drinking-water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality

Sonstige

al-Qarawi SN, el Bushra HE, Fontaine RE. Et al. Typhus durch Wasser esalinisiert mit Umkehrosmose. *Epidemiol Infect* 1995; 114: 41 & ndash; 50.

Anonym. Hyponaträmische Anfälle bei Säuglingen, die mit handelsüblichen Flaschengetränken gefüttert wurden water - Wisconsin, 1993. *MMWR* 1994; 43: 641 & ndash; 643.

Anonym. GOST R 50804-95 Astronautenumgebung in pilotierten Raumschiffen – allgemein medizinische und technische Anforderungen. (In russischer Sprache.) Moskau: Gosstandard Rossii, 1995.

⁵ Guidelines for Drinking-water Quality, THIRD EDITION INCORPORATING THE FIRST AND SECOND ADDENDA, Volume 1 Recommendations, Geneva, 2008, (latest edition [Stand September 2019]), Seite 114

⁶ Ebenda Seite 218

- Anonym. Epidemiologische Hinweise und Berichte zu bleiverunreinigtem Trinkwasser in loser Schüttung, Panzer - Arizona und Kalifornien, 1993. MMWR 1994; 43 (41): 751; 757-758.
- Basnyat B, Sleggs J, Spinger M. Anfälle und Delirium bei einem Trekker: die Folgen von Übermäßiges Trinken von Wasser? Wilderness Environ Med 2000; 11: 69-70.
- Bericht der Arbeitsgruppe (Brüssel, 20.-23. März 1978). Gesundheitliche Auswirkungen der Entfernung von natürlich im Trinkwasser vorkommende Stoffe, insbesondere demineralisiert und entsalztes Wasser. EURO-Berichte und Studien 16. Kopenhagen: Weltgesundheitsorganisation, 1979.
- Bernardi D., Dini FL, Azzarelli A. et al. Plötzliche Herztodesrate in einem Gebiet gekennzeichnet durch Hohe Inzidenz von Erkrankungen der Herzkranzgefäße und geringe Trinkwasserhärte. Angiologie 1995; 46: 145 & ndash; 149.
- Bragg PC, Bragg P. Die schockierende Wahrheit über Wasser. 27. Aufl. Santa Barbara, CA, Gesundheit Science, 1993.
- Brenner, A.: Mineral Balance of mineral quality standards for desalinated water: The Israeli experience; in Bhattacharya, P.u.a., Metals und related substances in drinking water, S.114, London (2012)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Destilliertes Wasser trinken? (In deutscher Sprache.) Med Mo Pharm 1993; 16: 146.
- Donato F, Monarca S, Premi S, Gelatti U. Trinkwasserhärte und chronisch degenerative Krankheiten. Teil III. Tumoren, Urolithiasis, fetale Missbildungen, Verschlechterung der kognitiven Funktion im Alter und Neurodermitis. (In italienischer Sprache.) Ann Ig 2003; 15: 57-70.
- Durlach J. (1988) Die Bedeutung von Magnesium in Wasser. In Magnesium in der klinischen Praxis, Durlach J, hrsg. London: John Libbey & Co Ltd, 1988: 221 & ndash; 222.
- Durlach J, Bara M, Guiet-Bara A. Magnesiumgehalt im Trinkwasser: seine Bedeutung in kardiovaskuläres Risiko. In: Itokawa Y, Durlach J. Hrsg. Magnesium in Gesundheit und Krankheit. London: J. Libbey & Co Ltd, 1989: 173-182.
- Eisenberg MJ. Magnesiummangel und plötzlicher Tod. Am Heart J 1992; 124: 544 & ndash; 549.
- Garzon P, Eisenberg MJ. Variation des Mineralstoffgehalts von handelsüblichen Flaschen Gewässer: Auswirkungen auf Gesundheit und Krankheit. Am J Med 1998; 105: 125 & ndash; 130.
- Geldreich EE, Taylor RH, Blannon JC et al. Bakterienbesiedlung von Point-of-Use-Wasser Behandlungsgeräte. J Amer Water Works Assoc 1985; 77: 72 & ndash; 80.
- Golubev IM, Zimin VP. Auf dem Standard der Gesamthärte im Trinkwasser. (Auf Russisch.) Gig Sanit 1994; 3: 22-23.
- Haring BSA, Van Delft W. Veränderungen der Mineralzusammensetzung von Lebensmitteln infolge von kochen in „hartem“ und „weichem“ Wasser. Arch Environ Health 1981; 36: 33 & ndash; 35.
- Hopps HC, Feder GL. Chemische Eigenschaften von Wasser, die zur menschlichen Gesundheit beitragen positive Art und Weise. Sci Total Environ 1986; 54: 207 & ndash; 216.
- Iwami O., Watanabe T., Moon CS, et al. Motoneuron-Krankheit auf der japanischen Halbinsel Kii: Risiko einer übermäßigen Manganaufnahme aus Lebensmitteln in Verbindung mit einem niedrigen Magnesiumgehalt im Trinkwasser Faktor. Sci Total Environ 1994; 149: 121 & ndash; 135.
- Jacqmin H., Commenges D., Letenneur L. et al. Bestandteile des Trinkwassers und Gefahr von kognitive Beeinträchtigung bei älteren Menschen. Am J Epidemiol 1994; 139: 48 & ndash; 57.
- Koegelnic, R., Witasek, A., Grabherr, E., Frank, D.: Die Auswirkungen mineralstoffreicher Heilwässer im Vergleich zu mineralstoffarmem Wasser während einer zweiwöchigen stationären Regenerationstherapie nach den Aspekten der F.X.-Mayr-Kur. Erfahrungsheilkunde, Heft 4/2005, S. 255 ff
- Kondratyuk VA. Zur gesundheitlichen Bedeutung von Mikroelementen in mineralarmem Wasser. (Im Russisch.) Gig Sanit 1989; 2: 81 & ndash; 82.
- Kousa, A., Moltchanova, E., Viik-Kajander, M., Rytönen, M., Tuomilehto, J., Tarvainen, T., Karvonen, M.: Geochemistry of ground water and the incidence of acute myocardial infarction in Finland. J Epidemiol Community Health 2004;58: 136-139 doi:10.1136/jech.58.2.136
- Kozisek F. Biogener Wert des Trinkwassers. (In tschechischer Sprache.) Doktorarbeit. Praha: National Institut für öffentliche Gesundheit, 1992.
- Leitlinien zu gesundheitlichen Aspekten der Wasserentsalzung. ETS / 80.4. Genf: Weltgesundheits Organisation, 1980.
- Levander OA. Ernährungsfaktoren in Bezug auf Schwermetallgifte. Fed Proc 1977; 36 1683-1687.
- Levin AI, Novikov JV, Plitman SI et al. Wirkung von Wasser unterschiedlicher Härte auf das Herz-Kreislauf-System. (In russischer Sprache.) Gig Sanit 1981; 10: 16-19.
- Lutai GF. Chemische Zusammensetzung des Trinkwassers und die Gesundheit der Bevölkerung. (Im Russisch.) Gig Sanit 1992; 1: 13-15.
- Melles Z, Kiss SA. Einfluss des Magnesiumgehalts von Trinkwasser und Magnesium Therapie beim Auftreten von „esalinisiertem“ a. Magnes Res 1992; 5: 277 & ndash; 279.
- MH Kramer, BL Herwaldt, GF Craun et al., Surveillance for Waterborne-Disease, Ausbrüche - USA, 1993-1994. MMWR 1996; 45 (Nr. SS-1): 1-33.
- Monarca S, Zerbini I, Simonati C, Gelatti U. Trinkwasserhärte und chronisch degenerative Krankheiten. Teil II. Herz-Kreislauf-Erkrankungen. (In italienischer Sprache.) Ann Ig 2003; 15: 41-56.
- Mudryi IV. Auswirkungen der Mineralzusammensetzung von Trinkwasser auf die Gesundheit der Bevölkerung (Rezension). (In russischer Sprache.) Gig Sanit 1999; 1: 15-18.
- Muzalevskaya LS, Lobkovskii AG, Kukarina NI. Inzidenz von Chole- und Nephrolithiasis, Osteoarthritis, Salzarthropathien und Trinkwasserhärte. (In russischer Sprache.) Gig Sanit 1993; 12: 17-20.
- Nadeenko VG, Lenchenko VG, Krasovskii GN. Kombinierte Wirkung von Metallen während ihrer Aufnahme mit Trinkwasser. (In russischer Sprache.) Gig Sanit 1987; 12: 9-12.

- Nardi G., Donato F., Monarca S., Gelatti U. Trinkwasserhärte und chronisch degenerativ Krankheiten. Teil I. Analyse der epidemiologischen Forschung. (In italienischer Sprache.) *Annali di igiene - medicina preventiva e di comunita* 2003; 15: 35-40.
- Nationales Institut für öffentliche Gesundheit. Interne Daten. Prag: 2003.
- Novikov JV, Plitman SI, Levin AI et al. Hygienevorschrift für das Minimum an Magnesium Niveau im Trinkwasser. (In russischer Sprache.) *Gig Sanit* 1983; 9: 7-11.
- Oehme FW, ed. Toxizität von Schwermetallen in der Umwelt. Teil 1. New York: M.Dekker, 1979.
- Oh CK, Lücker PW, Wetzelsberger N. et al. Die Bestimmung von Magnesium, Calcium, Natrium und Kalium in verschiedenen Lebensmitteln mit besonderem Augenmerk auf den Verlust von Elektrolyten nach verschiedene Formen von Lebensmittelzubereitungen. *Mag Bull* 1986; 8: 297 & ndash; 302.
- Parikh. S. J, Yanovski, J. A.: Calcium intake and adiposity. *AM J Clin Nutr* 77, 281-287, (2003)
- Plitman SI, Novikov YV, Tulakina NV et al. Zur Frage der Korrektur von esalini Normen unter Berücksichtigung der Trinkwasserhärte. (In russischer Sprache.) *Gig Sanit* 1989; 7: 7-10.
- Pribytkov YuN. Status des Phosphat-Calcium-Stoffwechsels (Umsatz) bei Einwohnern der Stadt Schewtschenko mit entsalztem Trinkwasser. (In russischer Sprache.) *Gig Sanit* 1972; 1: 103-105.
- Rachmanin YA, Filippova AV, Michailova RI. Hygienische Bewertung von mineralisierendem Kalk Materialien zur Korrektur der Mineralzusammensetzung von schwach mineralisiertem Wasser. (Im Russisch.) *Gig Sanit* 1990; 8: 4-8.
- Rakhmanin YuA, Mikhailova RI, Filippova AV et al. Zu einigen Aspekten biologischer Wirkungen von destilliertem Wasser. (In russischer Sprache.) *Gig Sanit* 1989; 3: 92 & ndash; 93.
- Rakhmanin YA, Lyncnikova TD, Michailova RI. Wasserhygiene und öffentliche Gesundheit Schutz der Gewässer. (Auf Russisch.). Moskau: Acad. Med. Sci. UdSSR, 1973: 44-51.
- Rakhmanin YA, Bonasevskaya TI, Lestrovoy AP et al. Öffentliche Gesundheitsaspekte von Umweltschutz. (Auf Russisch.). Moskau: Acad. Med. Sci. UdSSR, 1976: (Fasc 3) 68-71.
- Rei Takahashi, Zhang Zhen Hua, Yoshinori Itokawa: Effects of alkaline ionized water on bone formation and maintenance. 7th Functional Water Symposium, 2000 Tokyo Conference, Program/Abstracts pp. 84-85; Tokyo (2000)
- Richtlinien für die Trinkwasserqualität. 2nd edn, vol. 2, Gesundheitskriterien und andere unterstützende Information. Genf: Weltgesundheitsorganisation, 1996: 237-240.
- Richtlinie 98/83 / EG des Rates der Europäischen Union vom 3. November 1998 über die Wasserqualität für den menschlichen Verzehr bestimmt. *Aus J Eur Commun* 1998; L330: 32-54.
- Richtlinie 80/778 / EWG des Rates der Europäischen Union vom 15. Juli 1980 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. *Aus J Eur Commun* 1980; L229: 11 & ndash; 29.
- Robbins DJ, Sly MR. Serumzink und demineralisiertes Wasser. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 962- 963.
- Rubenowitz E., Molin I., Axelsson G., Rylander R. Magnesium in Trinkwasser in Bezug auf Morbidität und Mortalität durch akuten Myokardinfarkt. *Epidemiology* 2000; 11: 416 & ndash; 421.
- Sadgir P, Vamanrao A. Wasser in der vedischen Literatur. In: Abstract Proceedings of the 3rd Internationale Konferenz der Water History Association (http://www.iwha.net/a_abstract.htm), Alexandria: 2003.
- Sauvant M-P, Pepin D. Trinkwasser und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. *Food Chem Toxicol* 2002; 40: 1311 & ndash; 1325.
- Schumann K., Eisenhans B., Reichl FX et al. Ist die Aufnahme von stark demineralisiertem Wasser den Magen-Darm-Trakt der Ratte schädigen? *Vet Hum Toxicol* 1993; 35: 28 & ndash; 31.
- Sklyar EF, MS Amiragov, SV Berezkin, MG Kurochkin, VM Skuratov. Wiedergewonnenes Wasser Mineralisierungstechnik. (In russischer Sprache.) *Aviakosm Ekolog Med.* 2001; 35 (5): 55 & ndash; 59.
- Thompson DJ. Spurenelement in der Tierernährung. 3rd ed. Illinois: Int. Mineralien und chem. Corp., 1970.
- Verd Vallespir S., Domingues Sanches J., Gonzales Quintial M., et al. Assoziation zwischen Calciumgehalt von Trinkwasser und Frakturen bei Kindern. (Auf Spanisch.) *Ein Esp Pediatr* 1992; 37: 461 & ndash; 465.
- Williams AW. Elektronenmikroskopische Veränderungen im Zusammenhang mit der Wasseraufnahme in der Jejunum. *Gut* 1963; 4: 1-7.
- Yang CY, Chiu HF, Chang C et al. Assoziation von sehr niedrigem Geburtsgewicht mit Kalziumspiegeln im Trinkwasser. *Umweltforschung* 2002; Section A, 89: 189-194.
- Yang CY, Chiu HF, Chiu JF et al. Calcium und Magnesium im Trinkwasser und Risiko von Tod durch Darmkrebs. *Jpn J Cancer Res* 1997; 88: 928 & ndash; 933.
- Yang CY, Cheng MF, Tsai SS et al. Calcium, Magnesium und Nitrat in Trinkwasser und Magenkrebssterblichkeit. *Jpn J Cancer Res* 1998; 89: 124 & ndash; 130.
- Yang CY, Chiu HF, Cheng MF et al. Speiseröhrenkrebs Mortalität und Gesamthärte in Taiwans Trinkwasser. *Umweltforschung* 1999; 81: 302 & ndash; 308.
- Yang CY, Chiu HF, Cheng MF et al. Bauchspeicheldrüsenkrebs Mortalität und Gesamthärte in Taiwans Trinkwasser. *J Toxicol Environ Health* 1999; 56: 361 & ndash; 369.
- Yang CY, Tsai SS, Lai TC et al. Rektumkrebssterblichkeit und Gesamthärte in Taiwans Trinkwasser. *Umweltforschung* 1999; 80: 311 & ndash; 316.
- Yang CY, Chiu HF, Cheng MF et al. Calcium und Magnesium in Trinkwasser und Todesrisiko durch Brustkrebs. *J Toxicol Environ Health* 2000; 60: 231 & ndash; 241.
- Zahlung P. Bakterienbesiedlung von Umkehrosmose-Wasserfiltrationsanlagen. *Can J Microbiol* 1989; 35: 1065 & ndash; 1067
- Zahlung P, Franco E, Richardson L, et al. Magen - Darm - Auswirkungen auf die Gesundheit im Zusammenhang mit der Verbrauch von Trinkwasser, das durch Umkehrosmosefiltration in Haushalten am Einsatzort erzeugt wird Einheiten. *Appl Environ Microbiol* 1991; 57: 945 & ndash; 948.