
Wasser als Lebensmittel

Ausarbeitung im Rahmen eines Seminars der Professur
Ernährungsökologie an der Justus-Liebig-Universität Giessen

Melitta Schumm, Lena Wagner

23.07.2004

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Definitionen	1
2.1 Lebensmittel	1
2.2 Wasser	1
3 Essentielle und nicht essentielle Inhaltsstoffe des Wassers	1
4 Funktionen von Wasser im Körper	2
5 Flüssigkeitsbedarf und Empfehlungen	4
5.1 Flüssigkeitsbedarf	4
5.2 Flüssigkeitsbedarf unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen	5
5.2.1 Sportler	5
5.2.2 Säuglinge	5
5.2.3 Senioren	5
6 Notwendigkeit von Wasserbehandlung	5
7 Aktueller Forschungsstand „nicht-nachweisbarer“ Wasserbestandteile	6
8 Zusammenfassung	7
9 Literatur	8
10 Anhang	9
1 Abbildungen der Wasserkristalle	9
2 Verbraucherstudie „Wasser als Lebensmittel“	10
3 Fragebogen zur Verbraucherstudie „Wasser als Lebensmittel“	13
4 Ergebnisse der Verbraucherstudie „Wasser als Lebensmittel“	15

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Upstream/Metori Yusui Spring water	9
Abb. 2	Spring water of Saijo, Hiroshima Prefecture	9
Abb. 3	Kowachi Folk Dance Song	9
Abb. 4	Heavy Metal Music	9

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Härtegrad des Wassers	6
Tab. 2	Ergebnisse der Verbraucherstudie "Wasser als Lebensmittel"	15

Abkürzungsverzeichnis

°dH	Deutscher Härtegrad
Anm.	Anmerkung
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
etc.	et cetera (und so weiter)
f.	folgende Seite
ff.	fortfolgende Seiten
G	Gramm
Hrsg.	Herausgeber
Jg.	Jahrgang
Kg	Kilogramm
L	Liter
LD	Letale Dosis
Mg	Milligramm
ml	Milliliter
Mmol	Millimol
Verl.	Verlag

1 Einleitung

*„Das Prinzip aller Dinge ist das Wasser:
aus Wasser ist alles gemacht, und in Wasser kehrt alles zurück.“*

Thales von Milet, um 625 bis um 547 v. Chr., griechischer Philosoph und Mathematiker

Dieses über 2.000 Jahre alte Zitat demonstriert die große Bedeutung des Wassers für alles Leben auf diesem Planeten. Wasser ist nicht nur Lebensraum vieler Tierarten, sondern auch Lebensmittel Nummer eins für den Menschen. Wasser übernimmt eine Vielzahl lebenswichtiger Funktionen im menschlichen Körper. Sauberes, trinkbares Wasser ist ein kostbares Gut.

In der folgenden Ausarbeitung wird das Thema „Wasser als Lebensmittel“ vorgestellt. Wenn von Wasser als Lebensmittel gesprochen wird, spielen viele verschiedenen Faktoren, wie die Funktionen des Wassers im Körper und auch die Reinheit des Wassers, eine wichtige Rolle. Diese verschiedenen Faktoren werden im Folgenden erläutert.

2 Definitionen

2.1 Lebensmittel

Nach dem Lebensmittelrecht sind Lebensmittel die Stoffe, die dazu bestimmt sind, unverändert, zubereitet oder verarbeitet von Menschen gegessen oder getrunken zu werden. Dazu zählen Grundnahrungsmittel aber auch Genussmittel (Klein et al. 2001).

2.2 Wasser

Wasser ist eine Verbindung aus zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff. Chemisch wird es mit der Formel H_2O bezeichnet. Alle lebenden Organismen bestehen zu großen Teilen aus Wasser. Der Körper eines Erwachsenen besteht zu ca. 60 % aus Wasser. Wasser ist essentieller Nährstoff (Albus et al. 2001, Abele et al. 2001).

3 Essentielle und nicht essentielle Inhaltsstoffe des Wassers

Essentielle Inhaltsstoffe im Trinkwasser sind Mineralstoffe, die der menschliche Körper benötigt. Mineralstoffe werden in Mengenelemente und Spurenelemente unterteilt. Bei einem Mengenelement liegt der mittlere Gehalt des Mineralstoffs über 50 mg je kg Körpergewicht. Zu den Mengenelementen im Wasser zählen Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Chlorid und Phosphor (Katalyse e. V. 1993).

Zu den Spurenelementen zählen Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Selen und Fluorid. Der menschliche Körper enthält und benötigt von ihnen nur geringe Konzentrationen. Der tägliche Bedarf dieser Spurenelemente schwankt in Bereichen von 10^{-6} bis 10^{-3} Gramm (Katalyse e.V. 1993). Zu den nicht essentiellen und zum Teil toxischen Inhaltsstoffen von Wasser zählen Sulfat, Nitrat, Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Silber, Asbest, Pestizide, Chlorkohlenwasserstoffe, Tenside und Komplexbildner (Katalyse e.V. 1993).

Nitrat ist ursprünglich eine überall in der Umwelt vorkommende Verbindung. Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung der Böden ist eine enorme Steigerung des Einsatzes nitrathaltiger Mineral- und Naturdünger notwendig geworden. Das führt seit langem zu einem Anstieg der Nitratgehalte im Grundwasser und somit auch im Trinkwasser. Nitrat an sich ist nur in sehr hohen Konzentrationen ($LD_{50} = 8 - 15 \text{ g}$) giftig. „LD in der Forschung ist diejenige Dosis von Prüfsubstanzen, die nach einmaliger Verabreichung 50 % der Versuchstiere [...] tötet. Der Wert dient der Abschätzung der akuten Toxizität der Substanz, [...] „ (Abele et al., S. 412, 2001). Säuglinge sind jedoch wesentlich empfindlicher, schon geringere Konzentrationen des Nitrates können schädlich wirken (Elmadfa und Leitzmann 1998).

Weitaus kritischer ist das Nitrit zu bewerten. Nitrat kann chemisch oder durch Bakterien in das für den Menschen gesundheitsschädliche Nitrit umgewandelt werden. Nitrit oxidiert den für den Sauerstofftransport im Blut zuständigen Blutfarbstoff Hämoglobin zu Methämoglobin. Methämoglobin bindet den Sauerstoff an sich und er kann nicht mehr an die Zellen abgegeben werden. Dadurch behindert Nitrit indirekt den Sauerstofftransport im Blut. Durch den hervorgerufenen Sauerstoffmangel in den Zellen kommt es zum typischen Erscheinungsbild der Blausucht (Methämoglobinämie) an der vor allem Säuglinge erkranken (Baltes 2000, Elmadfa und Leitzmann 1998, Silbernagl und Despopoulos 2001).

Nitrit stellt eine weitere Gesundheitsgefährdung dar, die sich gleichermaßen auf Erwachsene und auf Säuglinge auswirkt. Es kann im Körper zusammen mit biogenen Aminen Nitrosamine bilden. Diese können kanzerogen und leberschädigend wirken (Silbernagl und Despopoulos 2001, Elmadfa und Leitzmann 1998).

4 Funktionen von Wasser im Körper

Der Mensch besteht zum überwiegenden Teil aus Wasser. Mehr als 60 % des Körperwassers befinden sich als Intrazellulärflüssigkeit im Inneren der Zelle. Wasser ist nicht nur in den Zellen vorhanden, sondern umspült diese auch als extrazelluläre Flüssigkeit. Diese Extrazellulärflüssigkeit bietet den angrenzenden Zellen des Körpers das für ihr Überleben nötige konstante „innere Milieu“. Der extrazelluläre Raum wird in drei Kompartimente aufgeteilt, das Interstitium, das Blutplasma und die epithelialen Lumina. Bei dem Interstitium handelt es sich um den Flüssigkeitsraum, der alle Zellen umgibt, das Blutplasma ist der extrazelluläre flüssige Anteil des Blutes und die epithelialen Lumina sind die von den Epithelien umschlossenen Räume. Hier sind vor allem der Magen-Darm-Trakt, die Harnblase, die Schweiß- und Speicheldrüsen zu erwähnen (Schmidt und Thews 1997, Silbernagl und Despopoulos 2001).

Wasser leitet Wärme besser als Luft. Das ist für den menschlichen Organismus von großer Bedeutung, da trotz großer äußerer Temperaturschwankungen eine konstante Innentemperatur

aufrechterhalten werden muss. Der Körper beginnt bei Überhitzung zu schwitzen. Schweiß besteht zum Großteil aus Wasser. Schwitzen stellt eine Schutzfunktion des Körpers gegen Überhitzung dar. Durch die Wasserverdunstung kann der Körper überschüssige Wärme abgeben (Silbernagl und Despopoulos 2001).

Bereits während der ersten Schritte des Verdauungsprozesses spielt Wasser eine Rolle. Im Mund werden die bereits mechanisch zerkleinerten Nahrungsbestandteile im flüssigen Speichel und dessen Enzymen gelöst und biochemisch vorverdaut (Silbernagl und Despopoulos 2001).

Der Verdauungsprozess besteht aus Reaktionen von Nahrungsmittelbestandteilen mit Wasser und den darin enthaltenen Enzymen. Bei diesen biologischen Reaktionen werden im Zusammenspiel mit Wasser Proteine, Stärke, Kohlenhydrate und Fette enzymatisch aufgespalten, die von den Körperzellen in dieser aufgespalteten Form verwertet werden können (Silbernagl und Despopoulos 2001). Die Verdünnung fester Nahrung durch Wasser erleichtert die Absorption von Nährstoffen und das Ausscheiden von Abfallprodukten im Darm (Banik 1990, Silbernagl und Despopoulos 2001).

Der Dünndarm ist der Hauptort für die Verdauung und Absorption von Nahrungsstoffen, Vitaminen, anorganischen Salzen und Wasser. Täglich werden ca. 8-9 Liter Wasser mit 50-100 g Elektrolyten im Dünndarm absorbiert. Viele Nahrungsbestandteile sind nicht direkt absorbierbar, sondern müssen zuvor zu kleineren Molekülen katalysiert werden. Verdauungsenzyme beschleunigen die Spaltung (Hydrolyse) der großmolekularen Nahrungsbestandteile zu ihren Grundbausteinen. Ein Mangel an Verdauungsenzymen verlangsamt die Verdauung und somit die Absorption (Schmidt und Thews 2001).

Auch bei der Absonderung von gelösten Ausscheidungsstoffen durch Lungen, Haut und Nieren spielt Wasser eine wichtige Rolle. Alle Höhlen und leitenden Wege des Körpers müssen von innen feucht beschichtet sein. Als Beispiele können die harnableitenden Wege und das Ventilationssystem genannt werden. Das gesamte Ventilationssystem muss feucht beschichtet sein. Die Nasengänge, der Rachen- und Mundraum, die Luftröhre und die Wände der Lungenalveolen werden unentwegt befeuchtet, so dass Sauerstoff reibungslos eindringen und Kohlendioxid ausgeschieden werden kann (Banik 1990, Silbernagl und Despopoulos 2001).

Wasser gilt für alle wasserlöslichen Substanzen als Lösungs- und Transportmittel im Körper. Den menschlichen Körperzellen und Organen werden die Nährstoffe auf flüssigem Weg, beispielsweise über das Blut und die Lymphe, zugeführt (Campbell 1997, Silbernagl und Despopoulos 2001).

Blut besteht hauptsächlich aus Wasser, in dem Elektrolyte, wasserlösliche Nährstoffe und Vitamine gelöst sind. Diese wässrige Lösung enthält zudem Proteine, an die zum Teil schlecht wasserlösliche Stoffe und verschiedene Zellpopulationen, wie Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten, angelagert sind.

5 Flüssigkeitsbedarf

5.1 Flüssigkeitsbedarf

Der Flüssigkeitsbedarf ist die tägliche Zufuhr an Flüssigkeit, die nötig ist, um den Wasserverlust des Körpers auszugleichen und alle Körperfunktionen aufrecht zu erhalten. Daher sollte eine ausgeglichene Wasserbilanz erreicht werden. Ab einem Wasserverlust von ca. 0,5 % des Körpergewichts tritt die Empfindung „Durst“ ein. So wird dem Körper signalisiert Flüssigkeit aufzunehmen und die Wasseraufnahme gesteuert (Schenk 2002).

Laut Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) sollten Erwachsene pro Tag eine Gesamtflüssigkeit von ca. 2,5 l aufnehmen. Dies ist ein Durchschnittswert, der je nach Alter, Temperatur und körperlicher Arbeit variieren kann. Mindestens 1,5 Liter der Gesamtflüssigkeit sollten über Getränke zugeführt werden (Albus et al. 2001, Silbernagl und Despopoulos 2001).

Verluste

Der menschliche Körper verliert täglich über den Harn (1500 ml), den Stuhl (100 ml), die Haut und über die Atmung (ca. 900 ml) Wasser. Dies entspricht einem täglichen Körperflüssigkeitsverlust von ca. 1,5 Liter (Silbernagl und Despopoulos 2001).

Auch bei fehlender Flüssigkeitszufuhr werden bestimmte Mengen an Flüssigkeit über Nieren, Darm, Haut und Lunge ausgeschieden. Ein sogenannter Pflichtharn scheidet körpereigene Abbauprodukte, wie Kreatinin, Harnstoff, Harnsäure und Ammoniak, und Guanidin, Indol und auch Phenolderivate über die Nieren aus. Mit der Flüssigkeit werden immer auch Mineralstoffe ausgeschieden (Albus et al. 2001).

Bei ungenügender Flüssigkeitszufuhr verringert sich die Menge der Körperflüssigkeit. Dadurch kommt es zu Störungen der essentiellen Körperfunktionen. Bei einem Verlust von 20 % des Körperwassers setzt der Tod ein (Albus et al. 2001, Schenk 2002).

Zufuhr

Die durchschnittliche Flüssigkeitszufuhr eines Erwachsenen von 2,5 Litern pro Tag setzt sich aus Getränken, Wasser in der festen Nahrung und dem im Stoffwechsel entstehenden Oxidationswasser zusammen. Der größte Anteil der zugeführten Flüssigkeit wird über Getränke aufgenommen. Das entspricht ca. 1.300 ml. Zusätzliche 900 ml werden über die Nahrung zugeführt und 300 ml entstehen bei der Oxidation der Nährstoffe (Silbernagl und Despopoulos 2001).

Überschüssige Wassermengen, die stark über den Bedarf hinausreichen, werden über die Nieren ausgeschieden. Durch diese erhöhte Wasserabgabe verliert der Körper Mineralstoffe. Allerdings ist von einer stark erhöhten Wasseraufnahme, und der damit verbundenen erhöhten Wasser- und

Mineralstoffabgabe erst ab einer andauernden Flüssigkeitsaufnahme von mehr als zehn Litern pro Tag auszugehen (Abele et al. 2001).

5.2 Flüssigkeitsbedarf unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen

5.2.1 Sportler

Bei intensiver körperlicher Betätigung kann die Wasserabgabe über die Haut bis zu einem Wert von 4 Litern ansteigen. Bei Ultra- Ausdauersportarten, die extrem schweißtreibend sind, kann sie sogar einen Wert von bis zu 10 Liter erreichen (Abele et al. 2001, Schek 2002).

5.2.2 Säuglinge

Säuglinge haben einen verhältnismäßig höheren Flüssigkeitsbedarf als Erwachsene. Durch ihre relativ größere Körperoberfläche treten vermehrt Verdunstungsprozesse auf, die durch die Wasseraufnahme kompensiert werden müssen. Des weiteren haben Säuglinge einen höheren Gehalt (ca. 79 %) an Körperwasser als Erwachsene (ca. 50-60 %), der aufrecht erhalten werden muss (Abele et al. 2001, Silbernagl und Despopoulos 2001).

5.2.3 Senioren

Mit zunehmendem Alter ändert sich der Wasserbedarf nicht. Bei Senioren kommt es jedoch vermehrt zu Wassermangel. Aufgrund der nachlassenden Durstempfindung im Alter wird das Trinken häufig „vergessen“. Folge sind meist körperliche Beschwerden wie z. B. Muskelschwäche, trockene Schleimhäute und auch Kreislaufstörungen (Abele et al. 2001, Schek 2002).

6 Notwendigkeit von Wasserbehandlung

Die bereits erläuterte Kostbarkeit und lebenswichtige Funktion von sauberem Trinkwasser ist bisher ausführlich diskutiert worden. Jedoch veranlasst die ausdrückliche Betonung der notwendigen Sauberkeit unseres Trinkwassers zum skeptischen Nachdenken bezüglich der tatsächlichen Sauberkeit unseres Trinkwassers. Die Trinkwasserverordnung und die Mineralwasserverordnung schreiben genaueste Richtlinien und Grenzwerte vor, welche das zum Verzehr geeignete Wasser erfüllen muss. Wasser ist das am strengsten kontrollierte Lebensmittel in Deutschland. Eine zusätzliche Wasseraufbereitung etwa durch eine Verwendung zusätzlicher Wasserfilter ist daher bei gesunden Menschen in der Regel nicht notwendig. In einigen Fällen sollte das Wasser jedoch genauer überprüft und etwas vorsichtiger mit dem Trinkwasser umgegangen werden. Bei Verdacht auf eine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität, bspw. durch alte Wasserrohre kann bei Säuglingen und infektionsanfälligen Menschen ein Filtern und Abkochen des Trinkwassers zum Schutz vor Krankheitserregern trotz der strengen Richtlinien sinnvoll sein (Katalyse e.V. 1993).

In Altbauten können alte Bleirohre die Wasserqualität beeinflussen. Es kann zu gesundheitsschädlichen Bleibelastungen des Trinkwassers kommen. Ein Austausch dieser Rohre ist die auf Dauer wirksamste Maßnahme. Vorübergehend kann das Wasser mit einem Filter gereinigt werden. Eisen- und Manganverbindungen aus alten Leitungen verursachen eine optische und geschmackliche Beeinträchtigung (Katalyse e. V. 1993).

In manchen Regionen Deutschlands findet sich geologisch bedingt sehr hartes Wasser. In diesen Gebieten kann der Einsatz von Wasserfiltern zur Wasserenthärtung sinnvoll sein. Für den Härtegrad des Wassers ist der Gehalt an Erdalkali-Ionen, insbesondere der Calcium- und Magnesium-Ionen, verantwortlich. Der Härtegrad des Wassers wird in Grad deutscher Härte (°dH) oder in mmol Calcium und Magnesium angegeben. Das Giessener Trinkwasser hat einen Härtegrad von 1,6 bis 8,8 °dH. Mit Hilfe von Tabelle 1 kann das Giessener Trinkwasser als weich bis mittelhart eingestuft werden. Für gesunde Erwachsene ist hier keine zusätzliche Wasserfilterung notwendig (Banik 1990, Katalyse e. V. 1993, Abele et al. 2001, Stadtwerke Giessen 2004).

Tabelle 1: Wasserhärtebereiche (Albus et al. 2001)

Härtebereich	Härtegrad [°d]	Gesamthärte [mol/l]	Wassercharakter
1	0 – 7	bis 1,3	Weich
2	7 – 14	1,3 – 2,5	Mittelhart
3	14 – 21	2,5 – 3,8	hart
4	über 21	Über 3,8	sehr hart

7 Aktueller Forschungsstand „nicht-nachweisbarer“ Wasserbestandteile

Kein anderes Molekül scheidet die Geister der Wissenschaftler so sehr wie Wasser. Der französische Immunologe Jaques Benveniste veröffentlichte 1988 seine Theorie bezüglich des Gedächtnisses von Wasser. Er verdünnte Wirkstoffe in mehreren Schritten so lange mit Wasser bis sich darin rein physikalisch kein Wirkstoff mehr befinden konnte. Dennoch beteuerte Benveniste eine Wirkung nachgewiesen zu haben. Jedoch konnte dieses Ergebnis nicht wissenschaftlich überprüft werden (Beck 2003, Drösser und Schnabel 2003, Steppart und Wester 2004).

Neueste Erkenntnisse zu diesem Thema brachte Dr. Masaru Emoto zutage. Er untersucht das Wasser auf seine biophysikalischen Eigenschaften. Er friert das Wasser ein und fotografiert die gefrorenen Wasserkristalle. Anhand der Fotografien ist die Veränderung der Wasserkristalle des Ober-, Mittel- und Unterlaufes eines Flusses erkennbar (Beck 2003, Drösser und Schnabel 2003). In weiteren Versuchen wurde dem Wasser Musik vorgespielt. Dr. Emoto stellte fest, dass bei klassischer Musik wunderschöne Kristalle entstanden, bei aggressiver Musik hingegen entstanden zersprungene Kristalle (siehe Anhang). Die ausgeprägten sechseckigen Formen der Wasserkristalle

klassifiziert er als gut. Es handelt sich hierbei um trinkbares Wasser mit wenigen Verunreinigungen. Ist das Wasser allerdings verunreinigt, löst sich die Kristallstruktur auf. Emotos Forschungen sind nicht evidenzbasiert, also wissenschaftlich nicht haltbar. Zudem ist eine Überprüfung der Forschungsergebnisse schwierig, da die Ergebnisse laut Emoto von den Empfindungen der jeweils durchführenden Person abhängig sind. Daher können bei der Forschungsdurchführung durch andere Personen andere Ergebnisse entstehen (Beck 2003, Drösser und Schnabel 2003, Steppart und Wester 2004).

Dr. Emoto erklärt die Entstehung der unterschiedlichen Kristalle mit der Schwingungsempfindlichkeit von Wasser. Das Wasser empfangt Schwingungen, speichert diese und transportiert sie weiter. Dr. Emoto spricht in seiner Forschung dem Wasser beinahe menschliche Fähigkeiten zu. Indem er aussagt, dass Wasser lebt und sogar die Fähigkeit hat, Gefühle und Informationen aufzunehmen, erklärt er Wasser nicht nur als unser Lebensmittel Nummer eins, sondern auch als Informationsträger Nummer eins. Es ist notwendig zu erwähnen, dass diese Aussagen nicht evidenzbasiert sind und dringend einer wissenschaftlichen Überprüfung bedürfen (Steppart und Wester 2004).

„Wasser ist H₂O, zwei Teile Wasserstoff, ein Teil Sauerstoff. Aber da ist noch ein Drittes, das erst macht es zu Wasser, aber niemand weiß, was das ist.“

(D. H. Lawrence, 1929 in Drösser und Schnabel 2003)

Die Theorien von Benveniste und von Dr. Emoto können weder eindeutig widerlegt noch bestätigt werden. Es bleibt letztlich jedem selbst überlassen zu entscheiden, was das „Dritte“ ist, das Wasser zu dem macht, was es ist.

8 Zusammenfassung

Wasser ist für den menschlichen Körper lebensnotwendig. Es ist für die Aufrechterhaltung sämtlicher Lebensvorgänge unverzichtbar. Chemisch wird reines Wasser mit der Formel H₂O definiert. Im Trinkwasser finden wir jedoch neben den Wasserstoff- Sauerstoffmolekülen des reinen Wassers noch viele weitere Stoffe. Zu den für den Körper interessanten und wichtigen Stoffen zählen die essentiellen Mineralstoffe in Form von Mengen- und Spurenelementen, wie Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, um nur einige wichtige zu nennen. Im Trinkwasser finden sich aber auch teilweise unerwünschte oder gar toxische Inhaltsstoffe. Beispielsweise kann das zum Teil im Trinkwasser enthaltene Nitrat sowohl innerhalb als auch außerhalb des Körpers in das, besonders für Kleinkinder gefährliche Nitrit umgewandelt werden. Eine Gefährdung für jede Altersklasse stellt die Bildung von krebserregenden Nitrosaminen aus Aminen und Nitrit dar.

Wasser erfüllt eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionen im menschlichen Körper. Wasser ist für die Temperaturregulierung des Körpers ein elementarer Faktor. Beispielsweise kann der Körper bei

hohen Außentemperaturen eine konstante Innentemperatur aufrechterhalten, indem er Wasser über die Haut ausschwitzt.

Als Transportmittel spielt Wasser ebenfalls eine wichtige Rolle. Die für den Organismus wichtigen Nährstoffe müssen den Zellen auf flüssigem Weg, beispielsweise über das Blut, zugeführt werden. Im Verdauungsprozess verdünnt Wasser die Nahrung und hilft bei der Absorption von Nährstoffen und beim Ausscheidungsprozess von Abfallprodukten.

Um den reibungslosen Ablauf dieser Funktionen zu gewährleisten müssen die täglichen Flüssigkeitsverluste des Körpers ausgeglichen werden. Dies geschieht, indem ca. 2,5 Liter Flüssigkeit pro Tag aufgenommen werden. Ein Teil dieser Flüssigkeit wird über die Nahrung aufgenommen. Der größte Teil wird allerdings über Getränke zugeführt.

Säuglinge haben einen verhältnismäßig höheren Wasserbedarf als Erwachsene. Durch ihre relativ größere Körperoberfläche gibt ihr Körper mehr Wasser über die Haut ab. Auch Sportler haben durch die intensive körperliche Betätigung einen erhöhten Flüssigkeitsverbrauch.

Trinkwasser ist das in Deutschland am strengsten kontrollierte Lebensmittel. In Altbauten kann es allerdings durch alte Bleirohre zu gesundheitsschädlichen Bleibelastungen des Trinkwassers kommen.

Dem Wasser werden zudem von einigen Autoren noch nahezu „mystische“ Fähigkeiten zugesprochen. Nach dem französischen Immunologen J. Benveniste soll Wasser ein Gedächtnis haben. Auch der Japaner Dr. Masaru Emoto glaubt an die Fähigkeit des Wassers auf bestimmte Eindrücke, wie Musik, reagieren zu können.

9 Literatur

- Abele H et al.: Der Brockhaus Ernährung. F. A. Brockhaus GmbH, Leipzig, 1. Auflage, 2001
- Albus C et al.: Lexikon der Ernährung. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, 1. Auflage, 2001
- Baltes W: Lebensmittelchemie. Springer – Verlag, Berlin, 5. Auflage, 2000
- Banik A E: Trinkwasser und ihre Gesundheit. Waldthausen Verlag, Ritterhude, 1. Auflage, 1990
- Beck T: Nassforschers Träume. Die Zeit Nr. 49, 38, 2003
- Despopoulos A, Silbernagl S: Taschenatlas der Physiologie. Thieme Verlag, 5. Auflage, 2001
- Drösser C, Schnabel U: Kann Wasser denken?. Die Zeit Nr.49, 37-38, 27. Nov. 2003
- Elmadfa I, Leitzmann C: Ernährung des Menschen. Eugen Ulmer, Stuttgart, 3. Auflage, 1998
- Fotos der Forschungen von Dr. Emoto, www.adhikara.com/art_kunst/emoto/water (13.05.04)
- Katalyse e.V.: Das Wasser Buch. Verlag Kiepenheuer Witsch, Köln, 1993
- Klein G et al.: Lebensmittelrecht Band 1. Behr's Verlag, Hamburg, 138. Aktualisierungs-Lieferung, 4 §1, 2001
- Klinke R, Silbernagl S: Lehrbuch der Physiologie. Thieme Verlag, Stuttgart, 4. Auflage, 2003
- Schek A: Ernährungslehre kompakt. Umschau Zeitschriftenverlag Breidenstein GmbH, Frankfurt am Main, 2. Auflage, 2002
- Schmidt R, Thews G: Physiologie des Menschen. Springer-Verlag, Berlin, 24. Auflage, 1997
- Steppart H, Wester E: Botschafter des Wassers. Natürlich vegetarisch 2, 8-10, 2004

10 Anhang

1 Abbildungen der Wasserkristalle.

Fotografiert von Dr. Masaru Emoto.



Abb. 1:Upstream/Metori Yusui Spring water



Abb. 2: Spring water of Saijo, Hiroshima Prefecture



Abb. 3: Kowachi Folk Dance Song

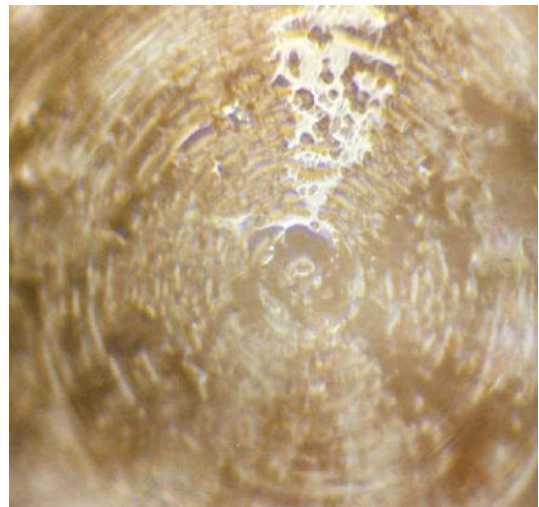


Abb. 4: Heavy Metal Music

(www.adhikara.com/art_kunst/emoto/water 2004)

2 Verbraucherstudie „Wasser als Lebensmittel“

1 Einleitung

Im Zuge unserer Ausarbeitung interessierte uns das Verbraucherverhalten und das Verbraucherbewusstsein im Umgang mit Wasser als Lebensmittel.

Wir haben uns drei Schwerpunktfragen überlegt, deren Ergebnisse wir durch eine Befragung herauskristallisieren wollten.

1. Wie ist das Verbraucherbewusstsein und das Verbraucherverhalten bezüglich der Aufnahme von Flüssigkeit?
2. Wie wird die Trinkwasserqualität in Deutschland aus persönlicher Sicht eingestuft?
3. Wie ist das Verbraucherempfinden bezüglich einer zusätzlichen Sauerstoffanreicherung von Mineralwasser?

2 Durchführung

Wir haben uns als Ziel gesetzt, die Studie möglichst repräsentativ zu gestalten, um sinnvolle Daten zu erhalten.

In diesem Bemühen versuchten wir eine annähernd gleiche Verteilung von Frauen und Männern, sowie eine möglichst gleiche Verteilung in den beiden Altersgruppierungen „15-44“ und „über 45“ zu erreichen.

Für die Studie haben wir einen Fragebogen entwickelt, der die oben erläuterten Schwerpunkte in detaillierten Fragestellungen enthält und aufschlussreiche Informationen geben soll. (siehe Seite 13)

Die Befragung wurde in der Woche vom 07.-13.05.2004 persönlich in der Giessener Innenstadt, insbesondere in der Giessener Fußgängerzone, durchgeführt.

Insgesamt wurden 101 Personen befragt, davon 48 Männer und 53 Frauen.

3 Ergebnisse

Aus den gewonnenen Daten konnten einige sehr interessante Ergebnisse herausgefiltert werden. Zusätzlich erhielten wir viele interessante Informationen der Verbraucher in den persönlichen Gesprächen.

Die Erläuterung aller Daten würde den Rahmen dieser Hausarbeit sprengen. Wir werden daher insbesondere auf die Erläuterung unserer Schwerpunktfragestellungen eingehen.

Alle Ergebnisse sind zum Nachlesen in Tabellenform auf Seite 15 dargestellt.

3.1 Wie ist das Verbraucherbewusstsein und das Verbraucherverhalten bezüglich der Aufnahme von Flüssigkeit?

Durch die Befragung konnten wir feststellen, wie viel Flüssigkeit die Verbraucher täglich zu sich nehmen.

Dem gegenübergestellt interessierte uns, ob sie wissen, wie viel Flüssigkeit man laut Empfehlungen trinken sollte.

Inwiefern weichen die Antworten dieser beiden Fragestellungen voneinander ab?

Gibt es Verbraucher, die besonders darauf achten, über den Tag verteilt genügend Flüssigkeit zu aufnehmen?

Die Antworten haben uns teilweise sehr positiv überrascht.

Der größte Teil der Befragten, nämlich 68,3 %, nehmen täglich 1.500 ml Flüssigkeit und mehr auf. Dies entspricht den Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Ernährung. Laut diesen Empfehlungen sollte man täglich mindestens 1.500 ml Flüssigkeitszufuhr über Getränke aufnehmen. (Siehe auch Seite 3)

Nach der Meinung der Befragten liegt der Wert dieser Empfehlungen jedoch deutlich höher. 42,6 % der Verbraucher sind der Meinung, man solle laut Empfehlungen täglich mehr als 2.500 ml aufnehmen.

Ein bemerkenswert großer Anteil, 65,3 % der Befragten, achten im Besonderen darauf, genügend Flüssigkeit aufzunehmen, indem sie sich beispielsweise selbst manchmal daran erinnern, noch etwas mehr zu trinken.

3.2 Wie wird die Trinkwasserqualität in Deutschland aus persönlicher Sicht eingestuft?

Die Trinkwasserqualität in Deutschland wurde aus persönlicher Sicht der Befragten in den meisten Fällen als „gut“ (48,6 %) beziehungsweise „sehr gut“ (39,6 %) eingeschätzt.

Diese Aussage unterstützend wirkt die Tatsache, dass 80,3 % der Befragten keine zusätzliche Vorbehandlung des Leitungswassers vor der Nutzung durchführen.

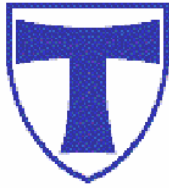
Diese Daten lassen darauf schließen, dass die Verbraucher den Qualitätswerten des deutschen Trinkwassers vertrauen und es als unbedenklich einstufen.

3.3 Wie ist das Verbraucherempfinden bezüglich einer zusätzlichen Sauerstoffanreicherung von Mineralwasser?

Ungefähr zwei Drittel der Befragten haben schon einmal von einer Sauerstoffanreicherung von Mineralwasser gehört.

Von diesen haben allerdings nur 14,7 % eine positive Meinung über diese sauerstoffangereicherten Trinkwässer. Dem gegenüber stehen 70,6 %, die negative Meinungsäußerungen bezüglich dieser Sauerstoffanreicherung gemacht haben.

Nur 7,4 % der befragten Personen kaufen regelmäßig sauerstoffangereichertes Wasser.



BP 85: Ernährungsökologie
Wasser als Lebensmittel
Melitta Schumm, Lena Wagner

Fragebogen

Guten Tag,

Wir sind Studentinnen der Justus-Liebig-Universität und machen eine Umfrage zum Thema „Wasser als Lebensmittel“.

Die Befragung wird ca. 5 Minuten dauern.

Hätten Sie Interesse daran teilzunehmen?

1. Was fällt Ihnen ganz spontan zu dem Begriff „Wasser als Lebensmittel“ ein?

2. Grob geschätzt, wie viel Flüssigkeit trinken Sie täglich? (Bitte nur eine Antwort angeben)

- 500 ml – 1.000 ml 1.000 ml – 1.500 ml 1.500 ml – 2.000 ml
 2.000 ml – 2.500 ml > 2.500 ml

3. Welche Getränke trinken Sie regelmäßig? (Bitte geben Sie alle zutreffenden Antworten an)

- Leitungswasser Mineralwasser Limonade, Cola, Fanta, etc.
 Kaffee Tee Saft, Saftschorle
 Milch Bier, Wein, sonst. alkoholische Getränke

4. Was glauben Sie, wie viel Wasser sollte man laut Empfehlungen täglich aufnehmen?

(Bitte nur eine Antwort angeben)

- 500 ml – 1.000 ml 1.000 ml – 1.500 ml 1.500 ml – 2.000 ml
 2.000 ml – 2.500 ml > 2.500 ml

5. Achten Sie im Besonderen darauf, genügend Flüssigkeit aufzunehmen, zum Beispiel, indem Sie sich selbst manchmal daran erinnern, noch etwas mehr zu trinken?

- ja nein

6. In welcher Form trinken Sie Wasser am häufigsten? (Bitte nur eine Antwort angeben)

- Leitungswasser Mineralwasser aufbereitetes Wasser (z. B. durch Wasser Max, etc.)
 Sonstiges (bitte angeben):

BITTE WENDEN →

Tab. 2: Ergebnisse der Verbraucherstudie "Wasser als Lebensmittel"

	Männlich 15-44 absolut	Männlich >45 absolut	Weiblich 15-44 absolut	Weiblich >45 absolut	Gesamt Absolut- Zahlen	Gesamt in Prozent %
insgesamt:	24	24	28	25	101	100
Frage 2:						
Wie viel Flüssigkeit trinken Sie täglich?						
500ml-1000ml	1	4	5	3	13	12,8
1000-1500ml	6	5	3	5	19	18,8
1500-2000ml	7	2	11	9	29	28,7
2000-2500ml	6	9	6	5	26	25,7
>2500ml	4	4	3	3	14	13,9
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 3:						
Welche Getränke trinken Sie regelmäßig? (Mehrfachnennungen möglich)						
Leitungswasser	12	3	11	3	29	28,7
Mineralwasser	17	17	21	19	74	73,3
Limonade, Cola, Fanta, etc.	8	2	8	2	20	19,8
Kaffee	14	16	19	18	67	66,34
Tee	10	6	10	15	41	40,6
Saft, Saftschorle	13	7	14	10	44	43,6
Milch	8	2	12	3	25	24,8
Bier, Wein, sonst. Alkohol. Getränke	16	11	2	2	31	30,7
Gesamt	82	64	97	72	315	
Frage 4:						
Wie viel Wasser sollte man laut Empfehlungen aufnehmen?						
500ml-1000ml	0	0	0	1	1	0,9
1000-1500ml	1	1	1	1	4	4
1500-2000ml	6	1	5	4	16	15,8
2000-2500ml	7	13	10	7	37	36,7
>2500ml	10	9	12	12	43	42,6
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 5:						
Achten Sie darauf, genügend Flüssigkeit aufzunehmen?						
Ja	12	15	20	19	66	65,3
Nein	12	9	8	6	35	34,7
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 6:						
In welcher Form trinken Sie Wasser am häufigsten?						
Leitungswasser	7	5	9	4	25	24,7
Mineralwasser	15	19	17	20	71	70,4
aufbereitetes Wasser	1	0	1	0	2	2
sonstiges	1	0	1	1	3	2,9
Gesamt	24	24	28	25	101	100

	Männlich 15-44 absolut	Männlich >45 absolut	Weiblich 15-44 absolut	Weiblich >45 absolut	Gesamt Absolut- Zahlen	Gesamt in Prozent %
Insgesamt:	24	24	28	25	101	100
Frage 7:						
Grund für Nutzen/Kauf dieses Wassers? (Mehrfachnennungen möglich)						
Preis	10	8	10	1	29	28,7
Geschmack	10	5	15	13	43	42,6
ges. Gründe	4	9	3	9	25	24,8
Gewohnheit	9	6	12	4	31	30,7
Nähe d. Einkaufsstätte	3	0	3	3	9	8,9
Un-/verträglichkeit	1	3	1	1	6	5,9
Inhaltsstoffe	3	4	3	4	14	13,9
Magnesium	2	3	1	2	8	7,9
Calcium	1	2	1	2	6	5,9
Natrium	1	2	0	0	3	2,9
Sulfat	1	0	0	0	1	0,9
Clorid	0	0	0	0	0	0
Hydrogencarbonat	0	0	0	0	0	0
Egal/keine Ahnung	4	1	1	0	6	5,9
sonstiges	1	1	0	1	3	2,9
Gesamt	50	44	50	40	184	
Frage 8						
Trinkwasserqualität in Deutschland?						
Sehr gut	12	9	14	5	40	39,6
Gut	11	13	11	14	49	48,6
Weiß nicht	0	0	3	4	7	6,9
Schlecht	1	2	0	2	5	4,9
Sehr schlecht	0	0	0	0	0	0
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 9						
Wissen Sie, woher Ihr Leitungswasser kommt?						
Ja	8	13	1	9	31	30,7
Nein	16	11	27	16	70	69,3
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 10:						
Vorbehandlung von Wasser?						
Ja	3	5	7	5	20	19,7
Wasserfilter	1	2	2	2	7	6,9
Abkochen	2	2	3	2	9	8,9
Sonstiges	3	0	1	1	5	4,9
Nein	21	19	21	20	81	80,3
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 11:						
Schon von Wasser mit Zusätzen gehört?						
Ja	23	14	23	8	68	67,3
Nein	1	10	5	17	33	32,7
Gesamt	24	24	28	25	101	100

	Männlich 15-44 absolut	Männlich >45 absolut	Weiblich 15-44 absolut	Weiblich >45 absolut	Gesamt Absolut- Zahlen	Gesamt in Prozent %
Insgesamt:	24	24	28	25	101	100
Frage 11.a:						
Was halten Sie von Wasser mit Zusätzen?						
positiv	4	3	3	0	10	14,7
negativ	16	10	14	8	48	70,6
neutral	4	1	5	0	10	14,7
Gesamt	24	14	22	8	68	100
						Basis:68
Frage 11.b:						
Kaufen/trinken Sie regelmäßig Wasser mit Zusätzen?						
Ja	2	2	1	0	5	7,4
Nein	22	12	21	8	63	92,6
Gesamt	24	14	22	8	68	100
Frage 12						Basis:68
Geschlecht:						
männlich	24	24	0	0	48	47,5
weiblich	0	0	28	25	53	52,5
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage 13:						
Altersgruppe:						
15-24	10	0	17	0	27	26,8
25-34	9	0	7	0	16	15,8
35-44	5	0	4	0	9	8,9
45-54	0	10	0	8	18	17,8
55-64	0	8	0	7	15	14,9
>65	0	6	0	10	16	15,8
Gesamt	24	24	28	25	101	100
Frage14:						
Familienstand:						
ledig	21	2	24	1	48	47,5
verheiratet	2	19	4	12	37	36,7
geschieden	1	1	0	3	5	4,9
verwitwet	0	2	0	9	11	10,9
Gesamt	24	24	28	25	101	100