

DRINKING  
WATER

TRINKWASSER

飲水

EAU POTABLE

 KATADYN®

MAKING WATER DRINKING WATER

**WASSERFIBEL** TRINKWASSER AUF REISEN



***Vor drei Milliarden Jahren entstanden die Ozeane. Wasser ist der älteste Lebensraum auf Erden, bewohnt von riesigen Blauwalen bis hin zu beinahe unsichtbaren Einzellern. Mit Mikroorganismen, die im Trinkwasser als Krankheitserreger auftreten, befasst sich unter anderem diese «Wasserfibel».***

Vorwort des Tropenmediziners Dr. Burkhard Rieke	5
Wasser in aller Welt	
- Blaues Gold	6
- UNESCO- und WHO-Studien	7
Wasserverunreinigungen	
- Mikroorganismen	8
- Schwermetalle	11
- Landwirtschaftliche Hilfsstoffe	12
- Schwebestoffe und Trübungen	13
Mobile Trinkwasseraufbereitung	
- Abkochen	15
- Desinfektion	16
- Konservierung	16
- Antichlor	17
- Mikrofiltration	18
- Aktivkohle	19
- Enthärten	20
- Meerwasserentsalzung	21
Wasserweltkarten	22
Gesundheitsvorsorge	
- Wasserarten	25
- Hygiene	28
Reisetipps	
- Fernreisen	31
- Expeditionen	32
- Weltenbummler	33
- Freizeit und Kurztrip	34
- Kultur- und Erlebnisreisen	37
Notfall und Notvorsorge	38
Zahlen und Fakten	40
Quellen und Links	42



*«... der, der vom Himmel Wasser sandte,... ist der, den man anbeten muss.»  
Koran, 2. Sure, Artikel 20*

## GESUND TRINKEN AUF REISEN

### **DIE GEFÄHRLICHSTEN TIERE TUMMELN SICH IM TRINKWASSER**

Menschen aus der Schweiz, Deutschland und Österreich sind Weltmeister im Reisen. Das Kennenlernen anderer Kulturen und Naturschönheiten birgt einen ganz besonderen Reiz. Oft sind mit solchen Reisen aber auch gesundheitliche Risiken verbunden, wenn beispielsweise die Hygienestandards in der Fremde nicht den heimatischen entsprechen. Damit ist die Eigenverantwortung der Reisenden gefordert, vor allem bezüglich der Lebensmittel- und Trinkwasserversorgung.

Unterliegt im Reiseland das Trinkwasser nicht einer strikten Kontrolle und Qualitätssicherung durch die öffentliche Wasserversorgung, stellt sich den Reisenden die Frage nach einer zuverlässigen, mobilen Wasseraufbereitung.

Ziel dieser Wasserfibel ist es, über die Trinkwasserproblematik beim Reisen zu informieren und entsprechende Möglichkeiten aufzuzeigen. Der globale Bezug soll ein Bewusstsein schaffen, welches die immer knapper werdende Ressource Wasser sicherlich verdient. Die aufgezeigten Informationen und Tipps sind auf Machbarkeit ausgerichtet, Wundermittel gibt es keine. So können schwere toxische und mikrobiologische Beimengungen im Wasser nicht in einem einzigen Schritt beseitigt werden. Aber die Risiken, durch verunreinigtes Trinkwasser die Gesundheit zu gefährden, lassen sich verringern – durch entsprechendes Wissen, durch vernünftige Vorsichtsmaßnahmen und nicht zuletzt durch gesunden Menschenverstand.

Reisen Sie gesund!

Dr. med. Burkhard Rieke

Internist und Tropenmediziner, Düsseldorf



## VIEL WASSER, WENIG TRINKWASSER

### **BLAUES GOLD**

97% DER WELTWEITEN WASSERVORRÄTE SIND SALZIG. DIE RESTLICHEN 3% SIND ZU ZWEI DRITTELN IN DEN BEIDEN POLEN IN FORM VON EIS FESTGEFROREN. GERADEMAL 1% GILT ALS SÜSSWASSER, WAS ABER NOCH LANGE KEIN TRINKWASSER IST.

Die gesamte Süsswassermenge unserer Erde wird zunehmend kleiner und muss für immer mehr Menschen reichen. Gut der Hälfte der Weltbevölkerung stehen rund 36% der vorhandenen Wasserressourcen zur Verfügung.

Jeden Tag gelangen gemäss einer UNESCO-Studie weltweit zwei Millionen Tonnen Abwässer in Flüsse und Seen. Starke Übernutzung und Abholzung ökologisch wichtiger Wälder, intensive Landwirtschaft, zahlreiche Infrastrukturbauten und immer grösseres Tourismusaufkommen beeinträchtigen den natürlichen Wasserhaushalt und die vorhandenen Wasservorkommen enorm. Mehr als die Hälfte der grossen Flüsse und Ströme der Welt ist verseucht oder trocknet aus. Nicht besser sieht es für eine Vielzahl von Seen und Feuchtgebieten aus.

Täglich werden auf der Welt 5 500 Mio. km<sup>3</sup> Wasser benötigt. Diese Menge ist durchaus vorhanden. Es besteht sogar ein zehnfacher Wasserüberschuss. Das Problem ist jedoch die räumliche und jahreszeitliche Verteilung. Regen und andere Niederschläge fallen ungleichmässig. Erhebliche Niederschlagsmengen erhalten die pazifischen Inseln, Indien und Indonesien. Hingegen ist das Regenaufkommen in der Sahara fast gleich null.

In Zukunft werden neu entwickelte, technologisch komplizierte Methoden dazu beitragen, trinkbares Wasser zu gewinnen, wie beispielsweise die Meerwasserentsalzung oder die Wassergewinnung aus den vereisten Nord- und Südpolkapfen.

Demgegenüber steht unsere Reiselust. Bereits jeder Fünfte reist in seinen Ferien in tropische oder subtropische Gebiete. Oft sind sich Reisende der Wassersituation in den jeweiligen Zielländern nicht oder kaum bewusst. Obwohl viele Ferienlustige die alte Kolonialweisheit «Boil it, cook it, peel it or forget it» kennen, vertrauen sie – wie von daheim gewohnt – der örtlichen Wasserversorgung. Diese kann selbst in Grosstädten variieren, je nachdem, ob ein Ferienresort an das örtliche Leitungsnetz angeschlossen ist oder nicht.

### UNESCO-STUDIE

In der unlängst von der UNESCO, der UNO-Organisation für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation, veröffentlichten Studie zur weltweiten Wasserqualität belegte die Schweiz Platz 16, Österreich Platz 18 und Deutschland Platz 57. Spitzenreiter waren Finnland, Kanada und Neuseeland. Das Schlusslicht bildete Belgien, nach Indien, Jordanien und neun afrikanischen Staaten.

### WHO-STUDIE

Laut der Weltgesundheitsorganisation WHO sind 80% aller Reisekrankheiten auf verunreinigtes Wasser zurückzuführen. Jeder zweite Fernreisende ist davon betroffen. Reisepläne müssen wegen Durchfall oftmals gar geändert werden. Bis heute gibt es keine Schutzimpfung. Ein gewöhnlicher Reisedurchfall ist meist innerhalb von 48 Stunden überwunden. Aber immer wieder kommen auch Fälle vor, die eine Nachbehandlung im Heimatland erfordern.



*Gutes Trinkwasser ist klar, farb- und geruchlos und von gutem Geschmack. Es darf nach internationalen Hygienestandards keine Krankheitserreger enthalten, die auf menschliche oder tierische Ausscheidungen im Wasser hinweisen. Die Gesamtkeimzahl darf 100 Stück pro Milliliter nicht übersteigen. Trinkwasser ist kein reines Wasser, sondern enthält Minerale und Salze, die für unseren Organismus überaus wichtig sind.*



## VIelfältiger Mikrokosmos im Wasser

### **Mikroorganismen**

IN VIELEN beliebten Reiseländern steht einem Grossteil der Bevölkerung keine kommunale Wasserversorgung zur Verfügung. Quell- und Brunnenwasser wird kaum mikrobiologisch kontrolliert. Oberflächenwasser ist vor allem für ärmere und ländliche Bevölkerungen oftmals auch gleich Trinkwasser – mit entsprechenden gesundheitlichen Folgen.

Das meistverbreitete Gesundheitsrisiko auf Reisen ist die Aufnahme von Krankheitserregern wie Bakterien, Viren und Protozoen aus dem Trinkwasser. Primär menschliche und tierische Fäkalien, die auf verschiedenen Wegen in das Wasser gelangen, bilden die Quelle der Kontamination. Auf diese Weise verunreinigtes Wasser, das zum Trinken, Waschen und Gemüseputzen verwendet wird, kann schnell zu Infektionen führen. Gemäss der EU-Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG muss sogar Wasser, das zum Duschen oder Waschen von Geschirr und Kleidung gebraucht wird, Trinkwasserqualität aufweisen.

## Im Trinkwasser kommen drei Gruppen von krankheitserregenden Mikroorganismen vor:

Familie	Bekannte Keime	Größenordnung
<b>Bakterien</b>	E-coli ( <i>Escherichia coli</i> ), Salmonellen ( <i>Salmonella typhimurium</i> ), Cholera ( <i>Vibrio cholerae</i> )	0,2 – 5 Mikron
<b>Viren</b>	Hepatitis A, Norwalk-Virus, Rota-Virus, Polio-Virus	~0,02 – 0,2 Mikron
<b>Protozoen</b>	Amöbenruhr ( <i>Entamoeba histolytica</i> ), Giardia, Lamblien ( <i>Giardia intestinalis</i> ), Kryptosporidien ( <i>Cryptosporidium parvum</i> )	1 – 15 Mikron

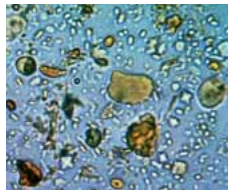
Quelle: Osmonics, Inc.

Ausser den oben genannten Keimen sind noch wesentlich mehr bekannt, die aber laut WHO nur geringfügig pathogen, das heisst krankheitserregend sind, oder mehrheitlich über die Nahrung aufgenommen werden.

## DIE DREI KRANKHEITSERREGENDEN KEIMFAMILIEN

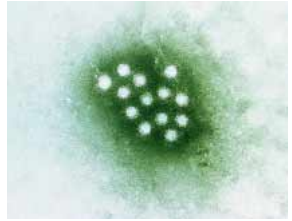
### Bakterien – die rasanten Vermehrer

Bakterien sind Einzeller, die sich in warmer Umgebung und vor allem im Wasser, je nach Nährstoffangebot, rasch vermehren. Bakterien teilen sich bei entsprechenden Bedingungen in weniger als zehn Minuten. Nicht alle Bakterien sind gesundheitsschädigend, aber sobald sie mit menschlichen oder tierischen Fäkalien zusammen in das Trinkwasser gelangen, wird es gefährlich. Das Wasser muss dann mit chemischen Mitteln desinfiziert oder mit Mikrofiltern entkeimt werden.



### **Viren – winzige Parasiten mit unangenehmer Wirkung**

Viren können sich nur in lebenden Zellen vermehren, da sie keinen eigenen Stoffwechsel besitzen. Ihre minimale Grösse macht es schwierig, sie mechanisch aus dem Wasser zu filtern. Dafür sind Filter mit einer Porengrösse von  $<0,02$  Mikron nötig. Viren reagieren jedoch auf Hitze und chemische Desinfektionsmittel empfindlich. In trübem Wasser meist an Partikel gebunden können sie auch mit bis zu 0,2 Mikron grossen Filterporen weitgehend entfernt werden. Um ganz sicher zu gehen, ist es trotzdem ratsam, das gefilterte Wasser zusätzlich zu desinfizieren.



### **Protozoen – klein, aber zäh**

Protozoen sind tierische Einzeller. Sie sind höher entwickelt als Bakterien, was sich auch in ihrer Grösse ausdrückt. Protozoen gelangen über tierische und menschliche Fäkalien in das Trinkwasser. Bis Protozoen einen Wirt gefunden haben, ummanteln sie sich mit einer gegen Umwelteinflüsse sehr resistenten Membran (Zyste). Um diese Zysten mit Chemikalien zu durchdringen, braucht es eine lange Kontaktzeit von bis zu zwei Stunden. Hingegen lassen sich Protozoen dank ihrer Grösse einfach aus dem Wasser filtern.



NATÜRLICH, ABER TROTZDEM NICHT GESUND

## SCHWERMETALLE

SCHWERMETALLE KOMMEN NATÜRLICHERWEISE IN DER ERDKRUSTE VOR UND GELANGEN ÜBER DAS REGENWASSER, DAS DURCH DIE GESTEINSCHICHTEN FILTRIERT WIRD, IN DAS GRUNDWASSER.

Schwermetalle aus dem Grundwasser können sich im menschlichen Organismus ablagern. Deshalb hat die Weltgesundheitsorganisation WHO Richtlinien über die maximal zulässigen Werte im Trinkwasser herausgegeben. In der öffentlichen Trinkwasseraufbereitung werden diese Werte streng überwacht. Schwermetalle lassen sich nur mit Hilfe aufwändiger Verfahren, wie die Destillation oder Flockung, aus dem Wasser beseitigen.

*Weit entfernt von öffentlicher Trinkwasserversorgung: Durchschnittlich drei Stunden täglich wenden Frauen und Mädchen in Afrika für die Trinkwasserbeschaffung auf.*



## ACKERBAU MIT FOLGEN

### **LANDWIRTSCHAFTLICHE HILFSSTOFFE**

LANDWIRTSCHAFTLICHE HILFSSTOFFE WIE HERBIZIDE, PESTIZIDE, MINERAL- UND HOFDÜNGER KÖNNEN BIS IN DAS GRUNDWASSER GELANGEN. WIRD DIESES NICHT AUFBEREITET, TRETEN DIE STOFFE IM TRINKWASSER AUF.

Je nach Beschaffenheit des Ackerbodens werden die landwirtschaftlichen Hilfsstoffe mehr oder weniger schnell ausgewaschen und gelangen in das Grundwasser oder werden in Bäche und Flüsse geschwemmt. Selbst in Bergseen hoch über der landwirtschaftlichen Nutzungsgrenze fanden sich DDT-Gehalte. Laut einer Studie wurde die DDT-Chemikalie über verdunstetes Wasser, das in den Bergen als Regen fiel, eingetragen.

Ein Grossteil der in der Landwirtschaft verwendeten Chemikalien ist jedoch organisch und lässt sich daher einfach mit Aktivkohle adsorbieren.



*Eine einzige Orange benötigt in Nahost 50 Liter Wasser für ihr Gedeihen. 20 Liter Wasser beträgt der von der UNO festgelegte Mindestbedarf pro Person und Tag. 450 Mio. Menschen in 26 Ländern der Erde verfügen nicht über dieses Minimum.*

IM TRÜBEN FISCHEN, ABER NICHT TRINKEN

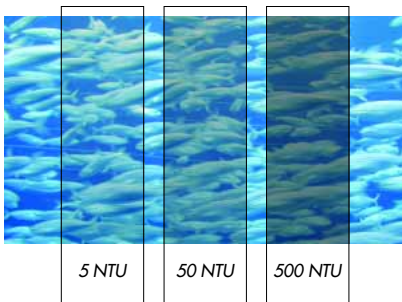
## SCHWEBESTOFFE UND TRÜBUNGEN

TRÜBUNGEN IM WASSER WERDEN DURCH UNGELÖSTE PARTIKEL, SO GENANNT SCHWEBESTOFFE, VERURSACHT. DABEI HANDELT ES SICH IN DER REGEL UM UNGEFÄHRICHE SEDIMENTE.

Schwebestoffe sind Wasserinhaltsstoffe, die Kleinlebewesen als Nährsubstanz dienen und so deren Wachstum fördern. Obwohl gesundheitlich meist unbedenklich, verhindern Schwebestoffe im Wasser eine effektive Desinfektion. Das Desinfektionsmittel wird von den Partikeln angelagert und «aufgezehrt» (Chlorzehrung) oder abgeschwächt. Deswegen ist die Anwendung chemischer Desinfektionsmittel auf klares Wasser beschränkt. Trübes Wasser muss vorher gefiltert werden.

## WIE TRÜBE IST TRÜBE?

Die Trübung im Wasser wird in der Masseinheit NTU gemessen; NTU bedeutet nephelometrische Trübungseinheit. Laut der Weltgesundheitsorganisation WHO soll Leitungswasser weniger als 1 NTU aufweisen. Ab 5 NTU nimmt die WHO an, dass dieses Wasser unfiltriert nicht mehr als Trinkwasser verwendet werden kann.





## METHODEN UND MÖGLICHKEITEN

### DAS WISSEN UM SAUBERES WASSER

GRUNDSÄTZLICH LÄSST SICH AUS JEDEM WASSER SAUBERES TRINKWASSER AUFBEREITEN. DASS MAN NICHT AUS DEM ABWASSERKANAL SCHÖPFT, DÜRFT WOHLE JEDEM REISENDEN KLAR SEIN. JE NACH ART UND GRAD DER VERUNREINIGUNG UND JE NACH ÖRTLICH VORHANDENEN GEGEBENHEITEN BIETEN SICH UNTERSCHIEDLICHE MITTEL UND WEGE DER WASSERAUFBEREITUNG AN.

### ABKOCHEN

Das Abkochen von Wasser ist wohl eine der ältesten und wirksamsten Möglichkeiten, Wasser zu desinfizieren. Voraussetzung ist, dass genügend Zeit und Energie in Form von Holz, Brennstoffen oder Strom vorhanden sind. Mit dieser Methode lassen sich nur Mikroorganismen eliminieren. Das Wasser wird jedoch durch das Abkochen nicht klar, vorhandene chemische Substanzen verbleiben.

Die verschiedenen Krankheitserreger sind unterschiedlich hitzeempfindlich. Nicht alle Erreger werden gleich schnell abgetötet. Um einem Reisedurchfall vorzubeugen, müssen beim Abkochen bestimmte Zeiten eingehalten werden. Da man nie weiss, welche Keime im Wasser sind, geht man von den widerstandsfähigsten aus. Auf Meereshöhe (0 Meter) liegt der Siedepunkt von Wasser bei 100 °C. Fünf Minuten Wasserkochen genügen. Auf 4 000 Meter Höhe ist der Siedepunkt jedoch bei 86,8 °C (-3,3 °C/1 000 Meter). In dieser Höhe muss das Wasser bereits 20 Minuten lang kochen.



### Was tun bei Durchfall?

Bei Durchfall, vor allem in warmen Gegenden, gilt es, die verlorene Flüssigkeit und die in ihr gelösten Elektrolyte zu ersetzen. Am besten geschieht dies mit Elektrolyt- und Zucker-Mischungen, die es bei uns und in fast allen Ländern zu kaufen gibt. Gute Wirkung lässt sich auch mit Bouillon, Fruchtsäften oder leicht gezuckertem Tee erreichen. Ein unkomplizierter Reisedurchfall kann mit durchfallhemmenden Medikamenten gelindert werden. Bei Fieber, Blutbeimengungen oder mehrtägigem Verlauf ohne Besserung ist ein Arzt zu konsultieren.

## DESINFEKTION

Desinfektionsmittel sind Stoffe, die Mikroorganismen abtöten und dadurch die Übertragung von Krankheitserregern verhindern. Für die Aufbereitung von Trinkwasser zugelassene Stoffe und Verfahren sind: Chlorgas, Chlor, Chlordioxid, Jod, Ozon, Silber, Ultraviolett (UV)-Entkeimung. Alle Produkte sind nur in optisch klarem Wasser (siehe Abschnitt «Schwebestoffe und Trübungen», Seite 13) sinnvoll einsetzbar. Chlor, Jod und Silber sowie deren Kombinationen sind als reisetaugliche Produkte erhältlich.

**Chlor** ist das weltweit meistgenutzte Wasseraufbereitungsmittel. Die schnelle Wirkung, die gute Verfügbarkeit und einfache Handhabung sowie das breite Einsatzspektrum zählen zu dessen wesentlichen Vorteilen. Wie viele andere chemische Desinfektionsmittel hat Chlor jedoch keine Langzeitwirkung. Mit Chlor aufbereitetes Wasser verkeimt bei längerer Lagerung wieder.

**Jod** gehört wie Chlor zu den Halogenen, es kann jedoch länger gelagert werden. Aus historischen Gründen – Jod wurde von der britischen und amerikanischen Armee zuerst eingesetzt – ist es in Tablettenform mehrheitlich in englischsprachigen Regionen erhältlich. Ein bedeutender Nachteil dieses Desinfektionsmittels ist der unangenehme Geschmack. Eine wochenlange Jodzufuhr in erheblichen Mengen kann zu einer starken Schilddrüsenüberfunktion führen. Mit einem Aktivkohlefilter lässt sich Jod nach dem Desinfizieren wieder entfernen.

**Silber** oder besser Silbersalz ist eines der ältesten Verfahren, um Bakterien zu inaktivieren. Silber wirkt langsam, hat dafür aber eine sehr gute Langzeitbilanz und verhindert das Keimwachstum bis zu sechs Monaten. Auf Silber basierende Produkte sind besonders für die Wasserlagerung in Wohnmobilen, auf Booten sowie beim Zivil- und Katastrophenschutz geeignet.

## KONSERVIERUNG

In der öffentlichen Wasserversorgung wird das saubere Trinkwasser nach der Aufbereitung über eine Ringleitung an die Haushalte verteilt. In dieser Ringleitung zirkuliert das Wasser unter hohem Druck, es ist kalt und vor Licht geschützt – ein unfreundliches Umfeld für Keime! Nicht so in den Häusern. Hier steht das Wasser in der Leitung. Es wird durch die parallel verlaufende

Warmwasserleitung aufgewärmt, was das Keimwachstum begünstigt. Wird dieses Wasser dann noch in eine Trinkflasche gefüllt und bei Tageslicht abgestellt, können sich Mikroorganismen schnell vermehren.

Silber wurde schon von den alten Römern benutzt, um Wasser auf Reisen haltbar zu machen. Werden aufbereitetem Wasser mittels Tabletten oder Tropfen Silberionen beigefügt, bleibt es in Trinkflaschen oder Wassertanks bis zu sechs Monaten vor einer Wiederverkeimung geschützt.

## ANTICHLOR

Zahlreiche Länder versetzen Leitungswasser mit Chlor. Bei alten Rohrleitungen, die das Wasser verunreinigen können, ist dies eine gute Lösung – allerdings zum Preis eines unangenehmen, für Reisende ungewohnten Nachgeschmacks. Damit man sich beim Zähneputzen nicht die Nase zuhalten muss, kann Antichlor eingesetzt werden. Das Mittel ist in jeder Apotheke erhältlich. Es wandelt Chlor mittels Thiosulfat in ein Salz um und gibt so dem Wasser seinen neutralen Geschmack zurück.



*Sauberes Wasser ist auch für die Hygiene von Bedeutung. Mehr Hygiene bedeutet weniger Krankheiten, bessere Entwicklungschancen und mehr Wohlstand.*

## MIKROFILTRATION

Bakterien und Protozoen sind die meistverbreiteten Mikroorganismen im Trinkwasser. Um die häufigsten Bakterien aus dem Wasser herauszufiltern, bedarf es eines Mikrofilters, dessen Poren nicht grösser als 0,3 Mikron sind. Als Filtermedien kommen Keramik, Glasfaser, Kunststoff oder Aktivkohle in Frage. Protozoen wie Giardia und Kryptosporidien sind viel grösser (1 bis 15 Mikron) und lassen sich von Mikrofiltern mit Porengrössen bis zu 1 Mikron zurückhalten.

**Mikrofilter sind in der Lage, Bakterien und Protozoen mechanisch zurückzuhalten, während chemische Verfahren die Keime zerstören, aber im Wasser belassen.**

Bei der mechanischen Filtration durch einen Mikrofilter fliesst das Wasser immer direkt durch den Filter. Die Partikel werden auf der Oberfläche des Filters zurückgehalten. **Keramikfilter** haben den Vorteil, dass sie mehrfach gereinigt und wieder verwendet werden können. Die Flexibilität der **Glasfaser** ermöglicht es, die ganze Filterstruktur zusammenzufalten, wodurch eine extrem grosse Oberfläche auf kleinstem Raum entsteht. Glasfaserfilter verfügen dadurch über ein sehr hohes Schmutzaufnahmevermögen.



*Sicher ist sicher: Sauberes Trinkwasser lässt sich mit der mitgebrachten Wasserfilterflasche aus jedem Bach oder Brunnen gewinnen. Auch dem «Wasserschloss Schweiz» und seinen unversiegbar scheinenden Wasserressourcen steht ein bewusster Umgang mit dem «kostbaren Nass» sicher gut an.*

## AKTIVKOHLE (ADSORPTION)

Unsere Umwelt ist zunehmend mit Verunreinigungen belastet, die als organische und anorganische Stoffe in Wasser, Luft und Boden eingetragen werden. Ungefährliche organische und anorganische Stoffe sind in natürlichen Wasservorkommen immer vorhanden, so zum Beispiel die Huminsäure, die als Bestandteil des Bodens ausgewaschen wird und das Wasser bräunlich färbt. Schadstoffe wie Herbizide und Pestizide kommen im Wasser meist nur in sehr geringen Mengen vor. Sie werden, um Gesundheitsschäden zu verhindern, erst entfernt, wenn die Grenzwerte überschritten sind.



*Wasser ist Leben sowie Quelle von Gesundheit und Wohlstand. Bereits vor 6 000 Jahren entstanden im Zweistromland von Tigris und Euphrat erste Hochkulturen. Ihr Wohlstand basierte auf einem raffinierten System aus Dämmen und Schleusen für die Be- und Entwässerung.*

All diese Verunreinigungen im Wasser lassen sich durch Filtration mit Aktivkohle beseitigen, indem die zu entfernenden Stoffe mit Aktivkohle in Kontakt kommen und an deren Oberfläche adsorbiert werden. Aktivkohle ist lose als Granulat oder gepresst als Block verfügbar. Blockkohle hat im Verhältnis zum Granulat eine viel dichtere Struktur und dadurch einen längeren Kontaktweg für die Aufnahme von chemischen Verunreinigungen. Je nach der im Wasser eingetragenen Menge wird die Oberfläche der Aktivkohle langsamer oder schneller bis zur Sättigungsgrenze belegt.

## ENTHÄRTEN (ENTKALKEN)

Regentropfen nehmen aus der Luft Kohlendioxid auf, das im Wasser gelöst zu Kohlensäure wird. Dieser nun leicht saure Regen versickert in den Boden und löst Mineralstoffe aus Gesteinen. Unser Grundwasser erhält dadurch wichtige Mineralstoffe, darunter auch Kalzium und Magnesium. Was wichtig für den menschlichen Organismus ist (Knochenbau, Vorbeugen von Herzerkrankungen), wird im Haushalt als Kalk jedoch nicht besonders geschätzt.

Karbonathärte (Kalk) wird am wirkungsvollsten mit Hilfe eines Ionentausch-Verfahrens reduziert. Bekannt ist der **BRITA-Filter**. Die Filterkartusche enthält kleine Kügelchen, die mit Salzionen beladen sind. Fließt das kalkhaltige Wasser hindurch, werden die Kalzium- und Magnesiumionen gegen Salzionen ausgetauscht. Die Filterkartuschen sind nur für mikrobiologisch unbelastetes Wasser einsetzbar und eliminieren keine Bakterien. Sie müssen regelmässig ausgewechselt werden, damit sich keine Bakterien darin vermehren. Die Filterkrüge sollten im Kühlschrank aufbewahrt werden, da Kälte und Dunkelheit das Bakterienwachstum hemmen.

## MEERWASSERENTSALZUNG

Von Wasser umgeben, aber trotzdem kein Schluck zum Trinken da! – ein bekanntes Problem in der Seefahrt. Gemäss WHO gilt Wasser als trinkbar, wenn es weniger als 1 000 ppm (part per million / Teile einer Million) oder 1 000 mg Salz pro Liter enthält. Meerwasser hat einen durchschnittlichen Salzgehalt von 35 000 ppm.

**Es ist einfach, Salz in Wasser zu streuen, aber ungleich schwieriger, es wieder zu entfernen.**

Ist genügend Wärme vorhanden, lässt sich Salzwasser verdampfen und als kondensiertes Süsswasser auffangen. Beim Verfahren der Umkehrosmose wird unter grossem Druck Salzwasser durch eine dünne, halbdurchlässige Membran gepresst, durch welche die unerwünschten Minerale nicht dringen können. Für Rettungsboote gibt es bereits handbetriebene Umkehrosmose-Geräte. Sie sind dafür konzipiert, Schiffbrüchigen ausreichend Wasser zum Überleben zu bieten. Aufgrund der geringen Leistung sind diese Geräte jedoch keine Alternative für Touristen.



*Das Entsalzen von Meerwasser benötigte früher viel Energie. Es kam daher meist nur auf grösseren Schiffen zum Einsatz. Neue Methoden eröffnen auch Freizeitkapitänen gute Möglichkeiten.*



## ÜBERSICHT

### ANDERE LÄNDER, ANDERE GEFAHREN

JE NACH LAND UND KONTINENT IST MIT UNTERSCHIEDLICHEN KRANKHEITSERREGERN IM TRINKWASSER ZU RECHNEN. DIE WELTKARTEN BIETEN EINEN ÜBERBLICK ÜBER DIE VERBREITUNG DER DARAUSS RESULTIERENDEN VERSCHIEDENEN KRANKHEITEN.

### ERREGER UND KRANKHEIT

- Bakterien fäkalen Ursprungs (Cholera, Typhus, bakterielle Ruhr)
- Bakterien nichtfäkalen Ursprungs (Pseudomonaden, Wundinfektionen, Legionellen)
- Protozoen (Giardia, Amöbenruhr)
- Kryptosporidien (Cryptosporidiosis)
- Viren (Hepatitis A, Polio)

### Amöbenruhr

- Hohes Risiko
- Mässiges Risiko



## Cholera

- Endemiegebiete
- Importierte Einzelfälle



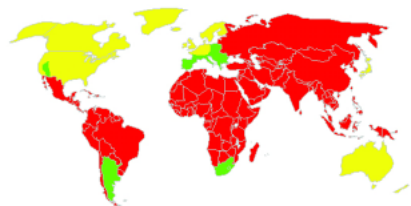
## Giardia

- Hohes Risiko



## Hepatitis A

- Hohes Risiko
- Mässiges Risiko
- Geringes Risiko



## Typhus

- Endemische oder hyperendemische Form
- Endemoepidemische Form
- Sporadisch oder regional auftretende Form





## VERUNREINIGTES WASSER MACHT KRANK

### WAS ALLES IST WASSER?

DIE FOLGE VON VERUNREINIGTEM WASSER IST MEIST DURCHFALL. DIESER «KLASSISCHE» REISEDURCHFALL MUSS ABER NICHT SEIN. ES GIBT EINFACHE METHODEN DER VORSORGE. WICHTIG IST SAUBERES TRINKWASSER. WASSER IST ABER NICHT GLEICH WASSER.

### (NATÜRLICHES) MINERALWASSER

Der Begriff «natürliches Mineralwasser» ist in Europa gesetzlich durch verschiedene Verordnungen geregelt. Mineralwasser muss aus unterirdischen Wasservorkommen stammen und von ursprünglicher Reinheit sein. Die Abfüllung findet direkt an der Quelle statt. Mineralwasser benötigt eine amtliche Anerkennung. Natürliches Mineralwasser kann mit oder ohne Kohlensäure angeboten werden.

### STILLES WASSER

Die Bezeichnung «stilles Wasser» bezieht sich auf den Kohlensäuregehalt. Stilles Wasser enthält ganz wenig oder gar keine Kohlensäure. Drei Kategorien sind dabei zu unterscheiden:

**Natürliches Mineralwasser:** Es wird von einer klar definierten Quelle abgefüllt und muss eine konstante Menge an Mineralen und Spurenelementen aufweisen.

**Quellwasser:** Es muss aus einer bestimmten Quelle stammen, braucht aber neben der Reinheit keine weiteren Kriterien zu erfüllen.

**Trink- oder Tafelwasser:** Es wird industriell aus Mineral-, Quell-, Leitungs- oder Meerwasser hergestellt. Es muss den gesetzlichen Bestimmungen genügen, aber keine Herkunftsangabe tragen. Tafelwasser wird gereinigt und mineralisiert. Ziel ist ein standardisiertes Wasser, das unter gleichem Namen in gleicher Qualität in mehreren Ländern produziert werden kann.

## FLASCHENWASSER

Flaschenwasser ist kein Naturprodukt, sondern künstlich hergestellt. Es beinhaltet alle Arten von Wasser, die von Firmen an jedem beliebigen Ort abgefüllt und verkauft werden können. Dabei kann es sich um Mineral-, Quell- oder Leitungswasser mit oder ohne Kohlensäure handeln. Flaschenwasser hat je nach Land bestimmten Qualitätsstandards zu genügen. Es darf in Kanistern, Fässern oder Schläuchen gelagert werden. Die Abfüllung dieses Wassers erfolgt heute meist in PET-Flaschen. Nicht in allen Ländern ist Flaschenwasser garantiert keimfrei.

**Reisetipp: In kohlenstoffhaltigem Wasser vermehren sich Bakterien weniger schnell.**



*Am dritten Weltwasserforum in Kyoto, Japan, im März 2003 konnten sich die Teilnehmenden nicht darauf einigen, Wasser als «common good» und den freien Zugang zu sauberem Trinkwasser als Menschenrecht zu erklären.*

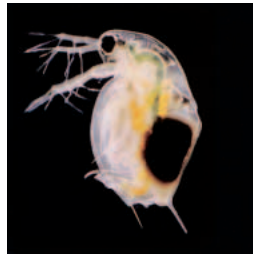
## LEITUNGSWASSER

Leitungswasser wird aus Grundwasser, Oberflächenwasser und Felsenquellen gewonnen. Es kann zahlreichen Umwelteinflüssen ausgesetzt gewesen sein. Die Aufbereitung dieses Wassers mit einer Reihe von Chemikalien ist gesetzlich erlaubt. Je nach Alter der Leitungsinstallation können Spuren von Blei, Kupfer und anderen Metallen im Wasser vorhanden sein. Grundsätzlich sollte in den Tropen und Subtropen niemals Leitungswasser getrunken werden.

**Reisetipp: Auch in guten Hotels in den Tropen und Subtropen auf gar keinen Fall Leitungswasser trinken.**

## OBERFLÄCHENWASSER

Als Oberflächenwasser wird das Wasser aus stehenden oder fließenden Gewässern bezeichnet. Es ist meist ein Gemisch aus Grund-, Quell-, Regen- und teilweise auch Abwasser. Bäche, Flüsse und Seen weisen deshalb einen stark unterschiedlichen Gehalt an Mineralstoffen auf. Aufgrund der zahlreichen Lebewesen im und um den Lebensraum Wasser sind darin auch viele organische Substanzen, meist Stoffwechselprodukte, zu finden. Häufig sind Oberflächengewässer durch Schadstoffeinträge von Industriebetrieben und Haushalten mit Schwermetallen und organischen Verbindungen belastet. Besonders problematisch ist auch der Schadstoffeintrag durch die Landwirtschaft. Dies gilt besonders, wenn diese nicht ökologisch betrieben wird. Neben Pestiziden oder Herbiziden, die als Wirkstoffe häufig halogenierte Kohlenwasserstoffe enthalten, gelangen aus diesen Quellen grosse Mengen an Phosphat und Nitrat (aus Düngemitteln) sowie biologische Stoffe (wie Gülle) in die Gewässer. Alle Oberflächengewässer enthalten verschiedene Bakterien, Viren und Protozoen.



*Bizarre Lebensformen im Wasser. Die so genannten Wassertierchen kommen in Seen, Flüssen und Bächen vor.*

**Reisetipp: Wasser aus Flüssen, Seen, Bächen, Quellen, Hausbrunnen, Zisternen und Wasserlöchern immer filtrieren und/oder desinfizieren.**



*Zum Waschen steigen Männer und Frauen in den Dorfbach, aus dem auch das Trinkwasser geschöpft wird. Mittels geeigneter Methoden und Produkte lässt sich selbst aus einem solchen Gewässer sauberes Trinkwasser aufbereiten.*

## MEHR HYGIENE BEDEUTET WENIGER KRANKHEITEN

### HYGIENETIPPS FÜR DIE REISE

IN VIELEN LÄNDERN WIRD NOCH MIT MENSCHLICHEN FÄKALIEN GEDÜNGT. SORGFÄLTIGE UND KONSEQUENTE HYGIENEVORKEHRUNGEN FÜR DIE NAHRUNGSMITTELAUFNAHME UND INSBESONDERE FÜR DAS TRINKWASSER SIND UNBEDINGT ERFORDERLICH.

1. Eiswürfel müssen aus keimfreiem Wasser hergestellt sein; verzichten, falls die Herkunft nicht schon bei der Bestellung des Getränks bekannt ist.
2. Konsum «offener» und nicht industrieller Getränke aus nicht verschlossenen Flaschen vermeiden.
3. Gut gekochte Speisen vorziehen; Verzicht auf rohe Speisen, aber auch auf nur leicht Gekochtes und Gebratenes, Meeresfrüchte, Mayonnaise, Eiscreme, Buttercreme usw.
4. Nahrungsmittel von Strassenständen oder Garküchen eher meiden.
5. Bei Früchten, rohem Gemüse und Salaten nur zugreifen, wenn sie mit keimfreiem Wasser gewaschen wurden, sonst mit desinfiziertem Wasser selbst waschen.
6. Milch nie frisch bzw. ungekocht trinken; pasteurisierte Milch ist unbedenklich.
7. Fruchtsäfte nur trinken, wenn Pressgerät und Hände, die mit den Früchten Kontakt hatten, hygienisch sauber sind; bei geschlossenen Fruchtsäften Zuckergehalt beachten, weil dieser ein idealer Nährboden für Bakterien ist.
8. Bedenkenlos sind frischer heisser Kaffee und Tee sowie Bier und Wein; Vorsicht: Alkoholische Getränke eliminieren bereits vorhandene Bakterien im Magen nicht.
9. Zähne nur mit keimfreiem Wasser putzen; schon ein kleiner Schluck verunreinigtes Wasser kann zu Reisedurchfall führen.

10. Medikamente nur mit keimfreiem Wasser einnehmen; Durchfall kann deren Wirkung (z. B. Tabletten) beeinträchtigen.
11. Nicht in tropischen Gewässern baden.
12. Regelmässiges Händewaschen, vor allem vor dem Kontakt mit Lebensmitteln und nach der Toilettenbenutzung.
13. Immer saubere Handtücher verwenden.



*Unbedenklich zu geniessen sind Früchte, die geschält werden: zum Beispiel Zitrusfrüchte, Bananen, Ananas, Papayas und Mangos.*



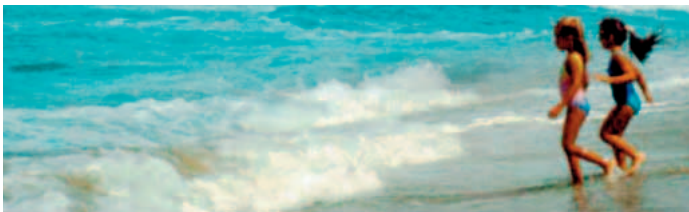
## TRINKWASSER IM FERIEPARADIES

**TIPPS FÜR FERNREISEN**

TROPISCHE UND SUBTROPISCHE REISEZIELE SIND IN DEN LETZTEN JAHREN IMMER BELIEBTER GEWORDEN UND LÄNGST NICHT MEHR EIN PRIVILEG DER «SCHÖNEN UND REICHEN». HEUTE FÜHREN OFT AUCH FAMILIENFERIEN NACH ASIEN, AFRIKA ODER SÜDAMERIKA.

Anstatt der klassischen Sommerferienziele rund um das Mittelmeer werden bei vielen Reisenden Fernziele immer populärer. Vermehrt werden auch Reisen in die wärmende Sonne den üblichen Skiferien im Winter vorgezogen. Die Angebote mit ihren verlockend exotischen Reisezielen sind überaus vielfältig. Anders als bei Reisen in das umliegende Europa sollten jedoch gewisse Vorbereitungen zur Gesundheitsvorsorge getroffen werden.

**Von Globetrottern** und Reiseführern lässt sich manches erfahren und erlernen – angefangen bei den landestypischen Höflichkeitsregeln bis hin zum vernünftigen Umgang mit lokalem Trinkwasser. Dieses wird am besten mit mitgeführten Filtern und Desinfektionsprodukten selbst aufbereitet, damit es nicht auf den Magen schlägt.



*Kinder haben einen wesentlich empfindlicheren Wasserhaushalt als Erwachsene. Sie können durch einen einfachen Brechdurchfall bereits stationär behandlungsbedürftig werden.*

### TIPPS FÜR EXPEDITIONEN

DIE WILDNIS LOCKT. JE GEREGLTER UNSER ALLTAG IST, DESTO EHER VERSUCHEN WIR, IHM VORÜBERGEHEND ZU ENTFLIEHEN.

Expeditionen gilt es sorgfältig anzugehen. Die Reisevorbereitung umfasst neben einer genauen Routenplanung, dem Einholen der nötigen Reisedokumente und amtlichen Bewilligungen auch die Wahl und Beschaffung der Ausrüstung. Besondere Bedeutung kommt dabei der Reiseapotheke zu. Ihr Inhalt ist abhängig vom bereisten Gebiet. Was sicher nicht fehlen darf, sind professionelle Filter und Desinfektionsmittel für die Wasseraufbereitung.

Selbst wenn so genannte unberührte Natur bereist wird, ist dies keine Garantie für sauberes Trinkwasser. Das gilt auch, wenn sich die Einheimischen scheinbar ohne Probleme aus dem örtlichen Brunnen oder Wasserloch bedienen. Ihr Organismus ist mit dem Wasser vertraut und hat entsprechende Abwehrkörper gebildet. Auch im Hochgebirge muss das Wasser vor Gebrauch stets entkeimt werden, zumal für den Menschen krank machende Keime auch von Wildtieren ausgeschieden werden (z. B. Biberfieber). Abkochen ist durch den tieferen Siedepunkt ein sehr zeitaufwändiges Verfahren.

**Für grössere Expeditionen mit mehreren Teilnehmenden** ist es von Vorteil, nicht täglich Trinkwasser aufbereiten zu müssen, sondern im Basiccamp einen Vorrat anzulegen. Das so gewonnene Trinkwasser lässt sich mit entsprechenden Konservierungsmitteln längere Zeit lagern.

*Expedition zu den Torres del Paine als Grenzerfahrung und Ausgleich zum durchorganisierten Alltag in der «zivilisierten Ersten Welt».*



## TRINKWASSER AUS DEM RUCKSACK

### TIPPS FÜR WELTENBUMMLER

BELÄCHELT WIRD DER RUCKSACKTOURIST HEUTE NICHT MEHR. ALS ZU PRAKTISCH HAT SICH DAS GEPÄCKSTÜCK INZWISCHEN ERWIESEN.

Der Rucksack sollte ein Viertel des Körpergewichts nicht übersteigen, 10 bis 15 kg sind ideal. Bei angezogenen Schulterriemen lastet das Gewicht bequem auf der Hüfte und nicht auf den Schultern.

**Steht die Reiseroute fest**, geben Trekking-Fachgeschäfte nützliche Tipps für die entsprechende Ausrüstung. Unbedingtes Muss, selbst im kleinsten Rucksack, sind geeignete Produkte für die Trinkwasseraufbereitung. Wer abseits der grossen Touristenrouten reist und kein grosses Budget hat, sollte bedenken, dass mit reduziertem Komfort meist auch eine schlechtere Qualität des vorhandenen Trinkwassers einhergeht. Reisevorbereitung heisst somit immer auch Trinkwasservorsorge.

*Yak-Tee ist geschmacklich gewöhnungsbedürftig, in bakteriologischer Hinsicht jedoch meist unbedenklich.*



### TIPPS FÜR FREIZEIT UND KURZTRIPS

OB WOCHENENDAUSFLUG IN DER HEIMAT ODER KURZTRIP INS AUSLAND, DAS THEMA TRINKWASSER GEHÖRT STETS ZUR REISEVORBEREITUNG.

#### FREIZEIT

Der sprudelnde Bergbach sieht meist überaus erfrischend aus. Seine Wasserqualität hingegen lässt manchmal zu wünschen übrig. Denn selbst bei uns kann es in der Nähe von Almen oder gedüngten Wiesen zu verunreinigtem Bach- oder sogar Brunnenwasser kommen.

**Wanderer, Bergsteiger und Biker,** die ihr Trinkwasser – selbst im hintersten Tal – aus dem Dorfbrunnen oder am Wegrand aus dem Bach schöpfen, gehen ein Gesundheitsrisiko ein. Sie laufen Gefahr, mit jedem Schluck sowohl Kolibakterien als auch Enterokokken (Fäkalstreptokokken) aufzunehmen. Auch klare Bäche und Seen können mit Krankheitserregern belastet sein. Und zwar mit solchen, die durchaus im Stande sind, ernsthafte gesundheitliche Probleme auszulösen. Die ideale Alternative zu mitgeschlepptem Wasser ist eine Wasserfilterflasche, die aus vorhandenem Wasser im Handumdrehen keimfrei sauberes Trinkwasser macht.



*Trinkwasser besser schnell und einfach selbst aufbereiten, anstatt schwere Wasserflaschen schleppen.*

## KURZTRIP

Je vielfältiger das Reiseangebot, desto kürzer die Ferientrips. Dass bei Kurzferien, die nicht selten zu entfernten exotischen Zielen führen, die Reisevorbereitungen auch mal auf der Strecke bleiben, ist kaum verwunderlich. Genauso wichtig wie Sonnenschutz und Bikini sind Tabletten zur Wasserdesinfektion. Denn selbst in guten Hotels fließt nicht in allen Ländern wirklich keimfreies Wasser aus dem Hahn.



*Touristenparadies im Schwellen- oder Entwicklungsland kann verunreinigtes Trinkwasser bedeuten.*



## ERREGER ELIMINIEREN

**TIPPS FÜR KULTUR- UND ERLEBNISREISEN**

WER DIE LEISEN TÖNE MAG, WER BEIM REISEN LAND, LEUTE UND KULTUR IN SICH AUFNEHMEN MÖCHTE, VERLÄSST NICHT SELTEN BEKANNTE PFADE. IM HINBLICK AUF DIE BEVORSTEHENDE REISE WIRD MIT VORFREUDE LEKTÜRE VERSCHLUNGEN. NICHT ZULETZT BEDARF ABER AUCH DIE GESUNDHEIT EINER GEWISSEN VORBEREITUNG.

Auf Entdeckungsreisen in Entwicklungs- und Schwellenländern ist – vor allem bei Tages-Exkursionen – die Versorgung mit sauberem Trinkwasser nicht immer gewährleistet. Anstelle von Flaschenwasser, das nicht in allen Regionen garantiert keimfrei ist, sollten eigene Flaschen mit zuvor gefiltertem oder desinfiziertem Wasser mitgeführt werden. Dieses Trinkwasser kann beispielsweise im Hotel aus dem vorhandenen Leitungswasser ohne weiteres aufbereitet werden.

Ebenfalls praktisch und gut geeignet für das leichte Tagesgepäck sind Desinfektionsmittel oder Antichlor (S. 17). Noch einfacher funktioniert die eigene Trinkwasserversorgung mit einer Wasserfilterflasche, die aus klarem Wasser umgehend sauberes Trinkwasser macht. Sie ist unwesentlich schwerer als eine Fahrrad-Trinkflasche.

*Trinkwasser lässt sich auf Tages-Exkursionen selbst aufbereiten, aus praktisch jedem vorhandenen Wasser.*



## TRINKWASSERHYGIENE IN EXTREMSITUATIONEN

### **WASSER IST LEBEN**

PRAKTISCH IN ALLEN ÖFFENTLICHEN NOTFALLSITUATIONEN IST STETS DIE TRINKWASSERVERSORGUNG AKUT GEFÄHRDET. IN EINEM SOLCHEN MOMENT BESTEHT SCHNELLER HANDLUNGSBEDARF. DENN WASSER BEDEUTET LEBEN – ODER GAR ÜBERLEBEN.

Verschiedene Ursachen können dazu führen, dass eine öffentliche Wasserversorgung durch verunreinigtes Grundwasser eingeschränkt oder gar verunmöglichlicht wird: so zum Beispiel Naturereignisse wie Überschwemmungen, Erdbeben und Wirbelstürme, Defekte oder Pannen aufgrund menschlichen Versagens, Sabotageakte oder kriegerische Handlungen. In all diesen Fällen ist Vorsicht bezüglich Trinkwasser geboten.

In der Folge einer Wassernotsituation kann es bei Betroffenen und Helfern zu vermehrtem Auftreten von Infektionskrankheiten kommen, wie beispielsweise von

- Durchfallerkrankungen durch verschiedene Bakterien und Viren,
- Hirnhautentzündungen durch Viren
- und von anderen Infektionskrankheiten wie Hepatitis A oder Typhus.

## Trinkwasserhygiene ist im Notfall entscheidend:

- Wasser zum Trinken und zur Zubereitung von Nahrungsmitteln sicherheits- halber immer abkochen; dies gilt im Besonderen für die Zubereitung von Säuglings- und Kleinkindernahrung.
- Bei unsicherer Trinkwasserqualität Wasser mit Mikrofiltern oder chemischen Desinfektionsmitteln behandeln.
- Als Alternative zu spezifischen Wasseraufbereitungsmitteln kann ein herkömmliches Haushaltsbleichmittel wie «Javel» oder «Bleach» verwendet werden; für die richtige Dosierung die Chlorkonzentration auf der Flasche beachten (1 bis 10%) und wie folgt dosieren:

Chlorkonzentration	Tropfen pro Liter
1%	10
4 bis 6%	2
7 bis 10%	1

*Sofern die Chlorkonzentration nicht bekannt ist, zehn Tropfen pro Liter verwenden.*

- Wasser aus Einzelbrunnen nicht zur Trinkwasserversorgung verwenden oder aber mit hochwertigen Mikrofiltern und Desinfektionsmitteln aufbereiten.
- Nach Wiederinbetriebnahme der geregelten öffentlichen Trinkwasser- versorgung aus dem zentralen Netz die Entnahmestelle reinigen und das Wasser vor Gebrauch längere Zeit ablaufen lassen.



*Russland und Südamerika verfügen über die grössten Süßwasservorkommen. Trotzdem besteht auch in diesen Regionen zunehmend Mangel an sauberem Trinkwasser.*



## WISSENSWERTES ÜBER WASSER

### **BLAUER PLANET**

- Unser Trinkwasser darf weder Kolibakterien noch Enterokokken aufweisen und die Gesamtkeimzahl von 100 Stück pro Milliliter nicht übersteigen. Gutes Trinkwasser ist farb- und geruchlos, klar, frei von schädlichen Substanzen und Mikroorganismen. Aber: Trinkwasser ist kein reines Wasser, sondern beinhaltet Minerale und Salze.
- Der menschliche Körper benötigt pro Tag rund zwei Liter Flüssigkeit. Etwas mehr als die Hälfte wird in flüssiger Form, der Rest durch feste Nahrung aufgenommen. In wärmeren Gegenden erhöht sich der Flüssigkeitsbedarf auf bis zu sechs Liter pro Tag.
- In vielen Entwicklungsländern bewässern Bauern ihre Anbauflächen mit unbehandelten Abwässern. Die Konsequenz daraus: Bakterien, Amöben und Viren befallen die Feldfrüchte und gelangen nicht selten auch in die Wasserversorgung.

- Eine steigende Nachfrage nach Fleisch (wie in Indien, Ostchina, Südkorea und Japan) erhöht den Wasserverbrauch. Für die Produktion von einem Kilogramm Geflügelfleisch braucht ein Bauer knapp vier Mal mehr Wasser als für ein Kilogramm Getreide. Bei Rindfleisch steigt der Wasserverbrauch gar um den Faktor 10.
- Jeder sechste Mensch auf dieser Erde hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Jedes Jahr sterben fünf Millionen Menschen an den Folgen mangelhafter Wasserversorgung. Das sind zehn Mal mehr Menschen als bei kriegerischen Auseinandersetzungen. Am stärksten betroffen sind Kinder unter fünf Jahren.
- Zwei Milliarden Frauen, Männer und Kinder sind von der weltweiten Wasserknappheit betroffen – rund ein Drittel der Weltbevölkerung! Im Jahr 2025 werden wahrscheinlich rund zwei Drittel aller Menschen auf dieser Erde keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben.





## QUELLEN

Barlow, Clarke, Blaues Wasser, Kunstmann, 2003

UNO-Wasserbericht: [www.wateryear2003.org](http://www.wateryear2003.org)

UNESCO: [www.unesco.org/water/iyfw](http://www.unesco.org/water/iyfw)

Drittes Weltwasserforum, Tokio, 2003

Helvetas Schweiz: [www.helvetas.ch](http://www.helvetas.ch)

Alpin Wassertest, 9/97

SVGW, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches: [www.svgw.ch](http://www.svgw.ch)

Umfrage Trinkwasser und Wasserversorger, SVGW 2001

VDM, Verband Deutscher Mineralbrunnen: [www.mineralwasser.com](http://www.mineralwasser.com)

[www.reise-tropenmedizin.de](http://www.reise-tropenmedizin.de)

**LINKS**

[www.katadyn.com](http://www.katadyn.com) / [www.katadyn.ch](http://www.katadyn.ch)

**INFORMATIONEN ZUM THEMA TRINKWASSER**

[www.trinkwasser.ch](http://www.trinkwasser.ch)

[www.trinkwasser.de](http://www.trinkwasser.de)

**GESUND BLEIBEN AUF REISEN**

[www.tropenmedicus.de](http://www.tropenmedicus.de)

[www.fit-for-travel.de](http://www.fit-for-travel.de)

**OFFIZIELLE SEITEN**

[www.bwg.admin.ch](http://www.bwg.admin.ch) (Bundesamt für Wasser und Geologie/Schweiz)

[www.umweltbundesamt.de/wasser](http://www.umweltbundesamt.de/wasser) (Umweltbundesamt, Abteilung Wasser/Deutschland)

[www.baw.at](http://www.baw.at) (Bundesamt für Wasserwirtschaft/Österreich)

**INTERNATIONALE ORGANISATIONEN**

[www.who.int](http://www.who.int)

[www.unesco.org](http://www.unesco.org)



Diese Wasserfibel sensibilisiert für die Wasserproblematik und erleichtert die Handhabung von Trinkwasser auf Reisen. Katadyn gilt als weltweit führendes Unternehmen in der portablen Trinkwasseraufbereitung.

## **BILDNACHWEIS**

Dr. Pedro Galliker, Andermatt: Seite 27 (oben)

Geo: Seiten 30, 31

Dieter Glogowski, Friedberg: Seite 27 (unten)

Till Gottbrath, Wiesbaden: Seiten 2, 6, 32, 35, 36, 38

ImagePoint.biz, Würenlos: Seiten 12, 13, 15, 17, 26, 29

Katadyn Produkte AG, Wallisellen: Seiten 9, 10, 18, 21, 24, 34, 39

Laif Agentur für Photos & Reportagen GmbH, Köln: Seite 33

Alessandra Meniconzi, Bidogno: Seiten 8, 14, 22

Andreas Merz, Oberengstringen: Seite 19

Thomas Sbampato, Wallisellen: Seite 40, 41

## **IMPRESSUM**

Redaktion: Katadyn Produkte AG in Zusammenarbeit  
mit Viva. AG für Kommunikation

Konzept und Gestaltung: Viva. AG für Kommunikation, Zürich

Druck: Druckerei Feldegg, Zollikerberg

Auflage Deutsch: 80 000 Exemplare

© Katadyn Produkte AG. 2003