

### **KALeidoskop-Sonderausgabe**

Am 22. März ist Weltwassertag. Damit erfolgt der Start ins UNO-Jahr des Wassers. Mit der vorliegenden Sonderausgabe des KALeidoskop, einer Spendenaktion und der Teilnahme an einer Ausstellung leistet auch das KAL einen eigenständigen Beitrag dazu. **Seite 2**

### **180 Mio. Liter Wasser täglich**

Täglich werden im Kanton St.Gallen rund 180 Millionen Liter Wasser benötigt. Etwa 28 Prozent stammen aus dem Bodensee, 30 Prozent von Quellen und 42 Prozent werden aus dem Grundwasser gepumpt. **Seite 3**

### **Nitrat: kaum mehr ein Problem**

Mit der Intensivierung der Landwirtschaft wurden steigende Nitratgehalte in Grund- und Quellwasservorkommen festgestellt. Eine Trendwende zeichnet sich ab. **Seite 4**

### **Abwasser**

Wasser wird durch unsere Nutzung mehr oder weniger stark verschmutzt: Es wird zum Abwasser. **Seite 5**

### **Organische Schadstoffe**

Von besonderem Interesse sind organische Stoffe, die aufgrund ihrer Mobilität und schlechten Abbaubarkeit bis ins Rohwasser der Wasserwerke oder ins Grundwasser gelangen können. **Seite 6**

### **Der Spass im kühlen Nass**

Im Sommer 2002 wurden 74 Wasserproben aus 28 Schwimmbädern chemisch und bakteriologisch untersucht; 15 mussten beanstandet werden.

**Seite 7**

### **Umwelteinflüsse**

Das Wasser in Flüssen und Seen, aber auch der Regen ist Umwelteinflüssen ausgesetzt; ein Teil davon sind Ausscheidungen von Mensch und Tier. Darin sind sehr oft Krankheitserreger.

**Seite 8**



# KALeidoskop



Gesundheitsdepartement

**Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle**

**KAL**

## Administration

# KAL-Aktivitäten im UNO-Wasserjahr

**Zahlreiche Anlässe im Kanton St.Gallen und in der Schweiz werden in diesem Jahr auf das UNO-Jahr des Wassers aufmerksam machen. Auch das KAL ist mit dabei. Unter anderem mit der vorliegenden KALeidoskop-Sonderausgabe und einer Spendenaktion.**

(je) Die UNO hat das Jahr 2003 zum Jahr des Wassers ausgerufen. Wasser ist die Grundlage allen Lebens. Tagtäglich sind wir auf sauberes Wasser in ausreichender Menge angewiesen. Gesunde Gewässer gehören zu unseren wertvollsten Naturgütern. Wir sind verpflichtet, unseren Bächen, Flüssen und Seen und unserem Grundwasser Sorge zu tragen – für uns und unsere Nachkommen.

Mit dem Weltwassertag am 22. März wird das Wasserjahr weltweit gestartet. Für uns Anlass genug, mit einer KALeidoskop-Sonderausgabe auf die Wasser-situation im Kanton St.Gallen aufmerksam zu machen und die Gelegenheit zu nutzen, vertieft auf das Thema Wasser eingehen zu können.

### Wasser-Hilfsprojekt

Aus Anlass des Wasserjahres haben wir uns entschlossen, während eines Jahres (22. März 2003 bis 21. März 2004) ein Prozent unseres Umsatzes, den wir mit privaten Wasseranalysen erarbeiten, einem Wasserhilfsprojekt zufließen zu lassen. Berücksichtigt wird das «Clean Water»-Projekt der Stiftung «Community Benefit» von Georg Fischer (siehe Kasten). Dieses Projekt hilft unter anderem den Menschen in Sikkim (Indien), die zum grössten Teil sehr arm sind und täglich um die Beschaffung von Trinkwasser kämpfen.

### «Community Benefit»

Der Georg-Fischer-Konzern mit Sitz in Schaffhausen hat zu seinem 200-jährigen Bestehen das Programm «Community Benefit» ins Leben gerufen, mit dem Ziel, möglichst vielen Menschen zu mehr Lebensqualität zu verhelfen. In diesem Rahmen werden in Zusammenarbeit mit der Hilfsorganisation Helvetas derzeit rund um den Globus 16 «Clean Water»-Projekte unterstützt.

Wollen auch Sie mithelfen?  
Konto 710.700-7 101,  
Schaffhauser Kantonalbank,  
PC 82-50-5  
nimmt Ihre Spende gerne entgegen.

### Zwei Ausstellungen

Zahlreiche Anlässe und Aktionen werden im Kanton St.Gallen und den beiden Appenzeller Halbkantonen auf die Bedeutung des Wassers aufmerksam machen. Den Schwerpunkt bilden zwei Ausstellungen, die auch vom KAL unterstützt und an bisher insgesamt acht Orten von April bis Juni zu sehen und zu erleben sein werden. Unter dem Thema «Grundwasser – ein Schatz auf Reisen» können sich Besucherinnen und Besucher in vier Übersee-Containern auf spielerisch-überraschende Art informieren. Erstmals wird die Grundwasser-ausstellung an der OFFA in St.Gallen gezeigt, anschliessend in Bad Ragaz und im Herbst in Wil. Die zweite Ausstellung, eine Erlebnis-Ausstellung zum Thema «Fließgewässer», wird in Jona, Buchs, Wattwil, St.Gallen und – in Zusammenhang mit dem Glatt-Tag vom 30. August – in Herisau zu sehen sein.



**Die drei Kantone St.Gallen, Appenzell A.Rh. und Appenzell I.Rh. leisten mit dem «Wasserjahr03» ([www.wasserjahr.ch](http://www.wasserjahr.ch)) einen eigenständigen, regional ausgerichteten Beitrag zum Weltwasserjahr.**



## Wasser

# Woher kommt unser Trinkwasser?

**Täglich werden im Kanton St.Gallen rund 180 Millionen Liter Wasser benötigt. Etwa 28 Prozent stammen aus dem Bodensee, 30 Prozent von Quellen und der Rest (42 Prozent) wird aus dem Boden gepumpt.**

(vb) Trinkwasser ist ein Lebensmittel, es untersteht demzufolge der Lebensmittelgesetzgebung. Diese verpflichtet die Lebensmittelproduzenten unter anderem ein Qualitätssicherungssystem aufzubauen und zu pflegen. Im Kanton St.Gallen sind 220 Wasserversorgungen für das Trinkwasser in den Haushalten verantwortlich. Vielfach handelt es sich um technische Betriebe einer Gemeinde oder um Dorfkorporationen, die im Auftrag der Gemeinde dafür sorgen, dass der Wasserhahn nicht trocken läuft. Die Trinkwasserfassungen, Speicheranlagen und Leitungen müssen gewartet und kontrolliert werden. Einzelne Netze sind derart weitläufig, dass ein Tag für ihre Begehung nicht ausreicht. Seewasser (28 Prozent; ausschliesslich aus dem Bodensee) wird unterhalb der Sprungschicht aus 40 bis 60 Meter Tiefe entnommen und in mehreren Schritten zu Trinkwasser aufbereitet. Dieses Rohwasser weist eine relativ konstante Qualität auf und wird durch die Aktivitäten an der Oberfläche kaum beeinflusst. Der Zürich- und der Walensee haben in unserem Kanton keine Bedeutung als Trinkwasserlieferanten.

Um das Quell- (30 Prozent) und Grundwasser (42 Prozent) zu schützen, müssen die Gemeinden Schutzzonen auscheiden. Dies ermöglicht, das gewonnene Wasser ohne jegliche Behandlung als Trinkwasser abzugeben. Quellwasser wird tendenziell eher in höheren Lagen genutzt (Werdenberg, Sarganserland, Linthgebiet und Toggenburg), hingegen fliesst im Rheintal und in den Regionen Jona und Wil überwiegend Grundwasser durch die Leitungen.

Die häufigste Verunreinigung bei Quell- und Grundwasser sind Bakterien aus der Familie *Escherichia coli* (*E.coli*). Chemische Stoffe sind eher selten ein Problem und wenn, dann liegen sie meist nur im Spurenbereich vor. *E.coli* sind Darmbewohner von Warmblütern und ihre

Anwesenheit im Trinkwasser zeigt eine Verschmutzung durch Gülle, Mist, Abwasser und dergleichen an. Der Grund liegt meist darin, dass der Fassungsbereich ungenügend geschützt ist oder dass er im Laufe der Zeit Schaden genommen hat. Häufig müssen auch bauliche Mängel für Verunreinigungen verantwortlich gemacht werden. Wurden alle Massnahmen getroffen und das Wasser ist trotzdem von Zeit zu Zeit von ungenügender Qualität, muss eine Desinfektions- oder allenfalls eine mehrstufige Aufbereitungsanlage eingebaut werden.

Heute wird überwiegend UV-Licht zur Abtötung von unliebsamen Mikroorganismen eingesetzt. Sofern das zu behandelnde Wasser klar ist, wird die Erbsubstanz der Bakterien zerstört oder zumindest so geschädigt, dass keine Vermehrung stattfinden kann. Diese Form der Desinfektion hat den Vorteil, dass keine «Chemie», sprich Chlor, zugesetzt werden muss. Womit auch schon die zweite, häufig angewandte Methode angesprochen ist. Früher noch verbreiteter, heute vor allem an Lagen ohne Stromanschluss, wird Javellaug (Chlorverbindung) zur Keimtötung dem Wasser beigemischt. Aufgrund schwankender Wasserqualitäten (Trübung, organische, gelöste Stoffe, etc.) ist es sehr heikel, die richtige Dosierung zu finden. So kann es leicht passieren, dass entweder die Desinfektionsleistung ungenügend ist, oder das Wasser den typischen Schwimmbadgeruch aufweist; die Bildung toxischer Nebenprodukte ist möglich.

Einzelne Wasserversorgungen desinfizieren ihr Wasser mit Ozon, Chlordioxyd oder Chlorgas. Ozon ist eines der wirksamsten Oxidationsmittel und zerstört richtig angewendet auch die resistentesten Keime. Ausserdem erreicht man gleichzeitig auch in chemischer Hinsicht eine Verbesserung des Wassers. Diese Reinigungskraft hat jedoch ihren Preis: Ozonierungsanlagen sind teurer, ihre Wartung aufwändiger, und der Umgang gefährlicher.

«Wasser, du hast weder Geschmack noch Farbe, noch Aroma.

Man kann dich nicht beschreiben.

Man schmeckt dich, ohne dich zu kennen.

Es ist nicht so, dass man dich zum Leben braucht; du selber bist das Leben!

Du durchdringst uns als Labsal, dessen Köstlichkeit keiner unserer Sinne auszudrücken fähig ist.

Du nimmst nicht jede Mischung an, duldest nicht jede Veränderung.

Du bist eine leicht gekränkte Gottheit!

Aber du schenkst uns ein unbeschreibliches einfaches und großes Glück.»

Antoine de Saint-Exupéry



## Wasser

# Nitrat: Ein einfach zu analysierender Indikator

**Mit der Intensivierung der Landwirtschaft wurden steigende Nitratgehalte in Grund- und Quellwasservorkommen festgestellt. Dank den in den letzten Jahren getroffenen Massnahmen zeichnet sich eine Trendwende ab.**

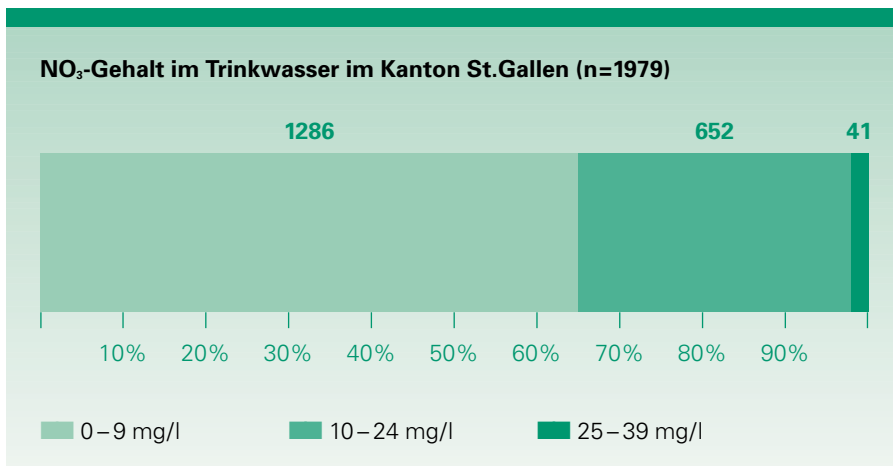
(vb) Nitrat (NO<sub>3</sub>) ist eine Verbindung, die zu etwa 90 Prozent durch anthropogene Aktivitäten, vornehmlich in der Landwirtschaft, ins Grundwasser gelangt. Geologisch bedingt kann es im Bereich von wenigen Milligramm pro Liter auch ohne menschliches Zutun vorkommen. Stickstoff (N) ist für die Pflanzen ein lebensnotwendiger Nährstoff. Er wird in Form von Mist, Gülle, Kompost oder Minereraldünger dem Boden zugeführt, wo er mit Hilfe von Bakterien in das für die Pflanzen verwertbare Nitrat umgewandelt wird. Nitrat und seine Vorläuferprodukte Ammonium und Nitrit sind sehr gut wasserlöslich und werden oftmals zu einem beträchtlichen Teil ins Grundwasser ausgewaschen, bevor sie von den Pflanzen aufgenommen werden. In vielen Fällen ist auch zu befürchten, dass zusammen mit den Stickstofffrachten Pflanzenschutzmittel ins Grundwasser gelangen, so dass das Nitrat als einfach zu analysierender Indikator für landwirtschaftliche Verschmutzung betrachtet werden kann.

Nitrat ist für den Menschen eigentlich nicht giftig. Erst nach der Aufnahme wird das Nitrat im Körper enzymatisch

umgewandelt. Am Ende der Kette wird das für den Sauerstofftransport verantwortliche Hämoglobin so verändert, dass es seine Aufgabe nicht mehr wahrnehmen kann. Der erwachsene Mensch verfügt über ein Enzym, welches diesen Schritt leicht wieder rückgängig machen kann, Säuglinge jedoch nicht.

Glücklicherweise hat sich dank den in den letzten Jahren getroffenen Massnahmen (Ausscheiden von Grundwasserschutz zonen oder gezieltere Ausbringung von Dünger) die Wasserqualität in dieser Hinsicht bedeutend verbessert. So liegen uns im Kanton St.Gallen keine Messergebnisse vor, die über dem schweizerischen Toleranzwert von 40 mg/l Nitrat liegen. 98 Prozent der im KAL untersuchten Proben erreichen sogar das Qualitätsziel von weniger als 25 mg/l. Lediglich 41 der im Zeitraum von 1999 bis heute untersuchten Proben enthielten einen Nitratgehalt zwischen 25 und 40 mg/l. Diese für unseren Kanton hohen Werte wurden (bis auf zwei) in Proben aus dem Fürstenland gefunden. Die betroffenen Fassungen liegen in landwirtschaftlich genutztem Gebiet und es ist zu hoffen, dass auch dort im Laufe der nächsten Jahre die Werte unter das Qualitätsziel von 25 mg/l fallen werden.

**Von 1979 Proben, erhoben im Kanton St.Gallen zwischen 1999 bis 2002, lag der Nitratgehalt nur bei 41 über dem Qualitätsziel von 25 mg/l.**



		sehr weich	weich	n
St.Gallen	St.Gallen			
	Eggersriet			
	Wittenbach			
	Häggen Schwil			
	Muolen			
	Waldkirch			
	Andwil			
	Gossau			
Rorschach	Engelburg			
	Abtwil			
	Mörschwil			
	Goldach			
	Steinach			
	Berg			
	Tübach			
	Untereggen			
Rheintal	Rorschacherberg			
	Rorschach			
	Thal			
	Rheineck			
	St.Margrethen			
	Au			
	Berneck			
	Balgach			
	Diepoldsau			
	Widnau			
Werdenberg	Rebstein			
	Marbach			
	Altstätten			
	Eichberg			
	Oberriet			
	Rüthi			
	Sennwald			
	Haag			
	Salez			
	Frümsen			
	Sax			
	Gams			
Sarganserland	Grabs			
	Buchs			
	Sevelen			
	Trübbach			
	Weite			
	Azmoos			
	Oberschan			
	Sargans			
	Vilters			
	Wangs			
	Bad Ragaz			
	Pfäfers			
See-Gaster	Vättis			
	Mels			
	Flums			
	Walenstadt			
	Quarten			
	Murg			
	Unterterzen			
	Amden			
	Weesen			
	Schänis			
	Benken			
	Kaltbrunn			
Rieden				
Toggenburg	Gommiswald			
	Ernetschwil			
	Uznach			
	Schmerikon			
	Rapperswil			
	Jona			
	Eschenbach			
	Goldingen			
	St.Gallenkappel			
	Wildhaus			
	Alt St.Johann			
	Stein			
Nesslau				
Krummenau				
Ebnat-Kappel				
Wattwil				
Lichtensteig				
Wil	Oberhelfenschwil			
	Necker			
	Brunnadern			
	Hemberg			
	St.Peterzell			
	Krinau			
	Bütschwil			
	Lütisburg			
	Mosnang			
	Libingen			
	Kirchberg			
	Bazenheid			
Gähwil				
Mogelsberg				
Ganterschwil				
Jonschwil				
Schwarzenbach				
Oberuzwil				
Bichwil				
Uzwil				
Algetshausen				
Henau				
Flawil				
Degersheim				
Wil				
Bronschhofen				
Zuzwil				
Oberbüren				
Sonnental				
Niederbüren				
Niederhelfenschwil				
Lenggenwil				



## Chemie

# Organische Schadstoffe im Grundwasser

**Die organischen Schadstoffe sind in erster Linie anthropogenen Ursprungs und finden durch direkte und indirekte Einträge ihren Weg in die Gewässer. Von besonderem Interesse sind Stoffe, die aufgrund ihrer Mobilität und schweren Abbaubarkeit bis ins Rohwasser der Wasserwerke oder ins Grundwasser gelangen können.**

(dz) Die anthropogene Belastung der Umwelt und die vielseitige Nutzung der Gewässer haben dazu geführt, dass in den letzten Jahrzehnten die Frage der Wasserqualität immer bedeutsamer wurde. Mit Hilfe der Wasseranalytik können Parameter für die Beurteilung der Wasserqualität gemessen werden. Die relevanten Konzentrationen liegen im unteren Mikrogrammbereich pro Liter. In der Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (FIV) sind auch die Toleranz- und Grenzwerte für Wasser festgelegt.

### Komplexbildner

Nitrilotriacetat (NTA) und Ethylendiamintetraacetat (EDTA) bilden mit mehrwertigen Metallkationen wasserlösliche Chelatkomplexe, die über weite pH-Bereiche stabil sind. Diese organischen Komplexbildner gehören zu den am weitesten verbreiteten Chemikalien in Industrie und privaten Haushalten (Wasch- und Reinigungsmittel, Fotoindustrie, Chemische Industrie, Papierverarbeitung, Kosmetik).

Während NTA biologisch gut abgebaut wird, ist EDTA ausgesprochen resistent gegenüber biologischem Abbau. Werden nun in einem Grundwasser erhöhte Mengen an NTA oder EDTA festgestellt, so weist dies auf eine Infiltration von Abwasser hin.

### Methyl-tertiär-butylether (MTBE)

MTBE wird weltweit in grossen Mengen als Benzinkomponente eingesetzt. Seit der Einführung des bleifreien Benzins hat die Bedeutung dieser Verbindung als Antiklopffmittel stark zugenommen. Aufgrund seiner grossen Einsatzmengen (rund 100 000 Tonnen im Jahr

2000), seiner Mobilität und seiner geringen biologischen Abbaubarkeit muss MTBE als potenzieller Grundwasserkontaminant betrachtet werden. Als mögliche Eintragspfade in Grund- und Oberflächengewässer sind Kläranlagenabläufe von Produktionswässern, undichte Benzintanks und -leitungen, Verluste beim Betanken von Fahrzeugen, Transportunfälle sowie der Eintrag über die Atmosphäre (Fahrzeugabgase) zu nennen.

Im Rahmen der systematischen Grundwasserüberwachung mit dem Amt für Umweltschutz wurden im Jahre 2001 rund 60 Grund- und Quellwasserfassungen auf MTBE und weitere flüchtige Kohlenwasserstoffverbindungen geprüft. Von den total 61 Proben waren deren sieben (elf Prozent) MTBE-positiv. Der Konzentrationsbereich lag, bei einer Nachweisgrenze von 20 ng/l, zwischen 30 und 300 ng/l. Diese Werte liegen im Bereich anderer Untersuchungen in schweizerischen Grundwässern.

Neben MTBE wurden auch weitere aromatische Benzinkomponenten sowie chlorierte Kohlenwasserstoffe im unteren Mikro- und Nanogrammbereich festgestellt. Die Untersuchungen zeigen, dass MTBE in unseren Grundwässern derzeit kein Problem darstellt. Wollen wir aber Grundwasserverschmutzungen oder allfällige Trends in diese Richtung frühzeitig erkennen, so sind regelmässige Analysen notwendig.



## Wasser

# Der Spass im kühlen Nass

**Jeden Sommer freut sich Gross und Klein wenn die 37 Freibäder im Kanton ihre Tore öffnen. In der kühlen Jahreszeit stellen 37 Hallenbäder und auch ein Teil der 25 Therapiebäder ihre Becken für unterschiedlichste Aktivitäten im Wasser zur Verfügung.**

(vb) Schwimmbäder, die in irgendeiner Form öffentlich zugänglich sind (auch Hotel- und Schulbäder), unterstehen der Bäderverordnung und werden durch das KAL regelmässig kontrolliert. Seit zwei Jahren sind die Badbetreiber analog den Lebensmittelproduzenten verpflichtet, ein Qualitätssicherungskonzept vorzulegen. Darin müssen Betriebsabläufe festgehalten und Massnahmen zur Einhaltung der Bäderverordnung definiert werden. Die amtlichen Kontrollen umfassen neben dem Rundgang durch die Technikräume, Einblick in die Unterlagen, welche den Badbetrieb betreffen, Messungen vor Ort, Probenahmen und Hygieneprobe von Oberflächen. Die Kontrollen ergeben grösstenteils ein erfreuliches Bild.

Im Sommer letzten Jahres wurden 74 Wasserproben aus 28 Schwimmbädern chemisch und bakteriologisch untersucht. 15 Proben (20 Prozent) mussten beanstandet werden. Der häufigste Beanstandungsgrund war die mikrobiologische Beschaffenheit. In sechs Proben wurde der Toleranzwert von 1000 Keime/ml Wasser deutlich überschritten. Ebenfalls sechs Proben enthielten *E.coli* (Toleranzwert 0 Koloniebildende Einheiten (KBE) pro 100 ml). Es fällt auf, dass in diesen Proben der Gehalt an freiem Chlor unter dem früher verlangten unteren Toleranzwert von 0,2 mg/l lag. Dies lässt den Schluss zu, dass es sich bei diesem Wert um eine kritische Grösse handelt, bei deren Unterschreitung mit Beeinträchtigungen der Badewasserqualität gerechnet werden muss. Lediglich zwei Proben enthielten weniger als 0,2 mg/l freies Chlor und mussten nicht bakteriologisch bemängelt werden. Das für den typischen Schwimmbadgeruch und die roten Augen verantwortliche gebundene Chlor gab dreimal Grund zur Beanstandung. Der Gehalt an Harnstoff (die SIA-Norm

empfiehlt 2 mg/l nicht zu überschreiten) ist wie jedes Jahr mit 29 Nennungen der Spitzenreiter unter den Parametern, die nicht eingehalten wurden. Dies liegt nicht nur daran, dass der Weg zur Toilette zu weit scheint, oft bringen ungeduschte Badegäste mit Schweiß und Sonnenschutzcreme beachtliche Mengen an Harnstoff ein.

Auch bei den Hallenbädern sieht es besser aus, als häufig befürchtet wird. Von den 41 untersuchten Badewasserproben musste lediglich eine bakteriologisch beanstandet werden. Etwas anders präsentieren sich die Therapiebäder. Die Gratwanderung zwischen «schonendem» Wasser und dem Auffangen von hohen Belastungen führt hin und wieder zu Toleranzwertüberschreitungen. In 52 im Jahre 2002 untersuchten Proben wurden in sieben Fällen (13,5 Prozent) *E.coli* gefunden, zwei davon enthielten auch Aerobe mesophile Keime im vierstelligen Bereich. Ein weiterer, bakteriologisch betrachtet kritischer Bereich scheinen die Sprudelbecken zu sein, waren doch zwei der acht Proben nicht in Ordnung. In den Hallenbädern ist der Harnstoff anscheinend unter Kontrolle, wie das Ergebnis von nur einer Überschreitung zeigt. 23 Prozent der Hallenbadproben überschritten den Toleranzwert von 0,3 mg/l gebundenem Chlor gegenüber nur vier Prozent bei den Freibädern. Viermal wurden erhöhte Werte an freiem Chlor in den Hallen- und Therapiebädern festgestellt.

All jenen, die nun genug von Chemie haben, stehen zahlreiche Bademöglichkeiten an Flüssen und Seen offen. Analysen aus dem Jahr 2001 haben aber frühere Erkenntnisse bestätigt, dass sich Flüsse weniger für diese Art Vergnügen eignen. Die Naturbäder werden aufgrund des Gehalts an *E.coli* und Salmonellen in vier Kategorien eingeteilt und beurteilt. Ob weitere, eventuell gefährlichere Mikroorganismen oder Chemikalien sich ebenfalls im Wasser tummeln, wird dabei nicht berücksichtigt.

Wenn man jedoch einige Regeln einhält, sollte das Badevergnügen ohne nachteilige Folgen sein: Seen den Flüssen vorziehen; bekanntermassen belastete Flüsse meiden; kein Wasser schlucken.



## Mikrobiologie

# *E.coli* oder die Suche nach der Nadel im Heuhaufen

**Wasser ist ein Teil der Umwelt. Das heisst, das Wasser in Flüssen und Seen, aber auch der Regen ist Umwelteinflüssen ausgesetzt. Ein Teil davon sind Ausscheidungen von Mensch und Tier. Darin, insbesondere im Kot, finden sich sehr oft Krankheitserreger.**

(js) Es gibt hauptsächlich zwei Gruppen von Krankheitserregern, die uns beim Wassertrinken gefährlich werden können. Die ersten, die sogenannten Zoonose-Erreger (Bakterien oder Parasiten) haben ihr natürliches Reservoir (Hauptort, wo dieses Bakterium vorkommt) im Darm von Wirbeltieren oder Menschen. Sehr oft, wie am Beispiel von *Campylobacter* im Vogeldarm, werden die Tiere nicht krank. Die Erreger können aber, mit dem Kot ausgeschieden, ins Wasser gelangen, von einem Menschen beim Trinken aufgenommen werden und zu Erkrankungen führen.

Die zweite Gruppe sind Organismen, die ausschliesslich im Menschen leben und über das Wasser direkt wieder auf einen Menschen übertragen werden. Ein Beispiel dafür ist Typhus, eine Erkrankung, die heute beinahe nur noch in nicht-industrialisierten Ländern vorkommt. Typhus ist eine sehr schwere Erkrankung und wird durch *Salmonella typhi* übertragen. Auch pathogene (krankheitserregende) Viren sind meist sehr wirtsspezifisch und werden direkt von Mensch zu Mensch übertragen. Sehr oft mit dem Umweg über das Transport-

mittel Wasser. Erinnert sei hier an die Norwalk-Like-Viren (NLV), die im Kanton im letzten Jahr für mehrere Grupeerkrankungen verantwortlich waren (KALeidoskop Nr. 7). Für NLV sind Krankheitsfälle publiziert, die auf das Trinken von verunreinigtem Wasser zurückzuführen sind. Auch für Hepatitis-A-Viren sind derartige Fälle bekannt.

Es ist eine ansehnliche Liste von biologischen Agenzien, die mit dem Stuhl ausgeschieden werden, welche ein Wasser negativ beeinflussen können und dazu führen, dass es nicht direkt als Trinkwasser eingesetzt werden kann. Wie aber soll man erkennen, ob ein Wasser negativ beeinflusst ist? Ein naheliegender Weg wäre, auf alle möglichen Pathogene zu untersuchen, um die sprichwörtliche Nadel im Heuhaufen zu finden. Dies ist jedoch ein sehr aufwändiger und kostspieliger Weg, der mit Unsicherheiten behaftet ist. Viele Nachweise für Pathogene dauern relativ lange. Für etliche Krankheitskeime gibt es aber gar keinen einfachen Nachweis, meist sind sie nur mit molekularbiologischen Methoden nachweisbar.

In der Praxis geht man deshalb einen anderen Weg. Wenn man die Anwesenheit von Fäkalien nachweisen will, ist es naheliegend, dass man ein Bakterium sucht, das im Kot von Mensch und Tier immer vorhanden und möglichst einfach nachzuweisen ist. Dieses Bakterium kann selber völlig harmlos sein, seine Anwesenheit zeigt jedoch auf, dass in dem untersuchten Wasser Fäkalien und damit zusammenhängend auch andere, weniger harmlose Bakterien, Viren oder Parasiten vorhanden sein können. Wasser, das Fäkalien enthält, muss nicht unbedingt, aber es kann krankmachend sein.

Glücklicherweise gibt es diesen Indikator, dieses Bakterium, das die Anforderungen erfüllt, tatsächlich: *Escherichia coli* (*E.coli*, 1885 isoliert). Sehr schnell erkannte man, dass das Reservoir der Enddarm von Wirbeltieren und des Menschen ist. *E.coli* ist an diesem Ort nicht unbedingt ein sehr häufiges Bakterium, nur etwa ein Prozent der Bakterien sind *E.coli*.

Bereits sehr früh wurde erkannt, dass *E.coli* ein idealer Marker für eine fäkale Verunreinigung ist. Schon in den 20-er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde *E.coli* als Indikator für fäkale Verunreinigung benutzt. Im KAL wird der Nachweis von *E.coli* zur Beurteilung des Trinkwassers jedes Jahr mehrere tausend Mal durchgeführt. Von den 3238 Proben, die im Jahre 2002 von der Mikrobiologie des KAL untersucht wurden, erfüllen weitaus die meisten (2796) die Anforderung, dass in 100 ml keine *E.coli* vorkommen dürfen. Noch einmal sei aber daran erinnert, dass *E.coli* nicht das Problem ist, sondern ein Problem anzeigt.

Dieses wunderbare Indikatorkonzept hat aber auch seine Schwächen. *E.coli* ist relativ empfindlich, Desinfektionsmittel wie Chlor oder Ozon töten es bereits in Konzentrationen ab, die vielen Viren oder Parasiten nichts antun können. In einem so aufbereiteten Wasser wird man keine *E.coli* nachweisen können und deswegen zum falschen Schluss gelangen, dass dieses Wasser in Ordnung ist. Leider gibt es bis heute keinen vergleichbaren Indikator für ein aufbereitetes Wasser, der die gleiche Aussagekraft hat wie der einfache und bewährte *E.coli*-Nachweis. Am ehesten lässt sich diese Problematik damit umgehen, dass man das Rohwasser vor einer etwaigen Desinfektion testet. Letztlich lässt sich aus Jauche auch durch Aufbereitung kein Trinkwasser machen.

### Impressum

**Herausgeber:** KAL  
Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle  
Blarerstrasse 2, CH-9001 St.Gallen  
Tel. 071 229 28 00, Fax 071 229 28 01  
E-Mail: info@gd-kal.sg.ch  
http://www.kal.ch

**Grafisches Konzept:**  
Atelier Güttinger AG, Abtwil

**Druck:** Cavelti AG, Gossau

Nachdruck mit Einwilligung der Redaktion erlaubt.

### Links auf [www.kal.ch](http://www.kal.ch)

Wer mehr über das Wasserjahr, die verschiedenen Aktivitäten und Aktionen im Kanton St.Gallen und den beiden Appenzell, aber auch über Wasser im Allgemeinen erfahren möchte und ergänzende Informationen zu den vorliegenden KALeidoskop-Texten sucht, findet auf unserer Homepage ([www.kal.ch](http://www.kal.ch)) eine ausführliche Linksammlung.