

## **Informationen zum Thema Trinkwasserreinigung**

Text von Dr. G. Eink, zusammengestellt von Wildwux

Anmerkung zu Grössenangaben: 1 mm = 1000 µm, 1 µm = 1000 nm

### **Entkeimung durch Filter:**

#### **Aktivkohlefilter:**

Aktivkohle bewirkt immer nur eine Reduzierung von Anionen (Chlorid, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Carbonat, etc.) und eine Entfernung von Protozoen, ausserdem werden mit dem Aktivkohlefilter noch Trübstoffe und Farbstoffe, sowie Insektizide und Pestizide herausgefiltert.

Mit guten Aktivkohlefiltern lassen sich auch sogenannte "bad taste" entfernen. Bad taste ist fauliger und somit schlechter Geschmack, der durch organische Abbauprodukte hervorgerufen wird.

Mit einem Aktivkohlefilter kann man mit Chlor-Präparaten behandeltes Wasser von überschüssigen Chlor befreien. Das chlorgesäuberte Wasser schmeckt danach einwandfrei.

#### **Keramikfilter:**

Gute Keramikfilter besitzen eine mikroporöse Schicht mit angelagerten Silber, dadurch wird der Filter gegen Nachkeimung geschützt. Die Porengrössen sind je nach Hersteller unterschiedlich: 0,4 µm bei Relags, 0,2 µm bei Katadyn und je nach Modell bei MSR zwischen 0,2 und 0,3 µm. Bakterien haben eine Grösse zwischen 0,5 und 5 µm und können daher genauso wie Protozoen (10 bis 100 µm) herausgefiltert werden.

Anzumerken ist noch, dass in der Regel Viren nicht herausgefiltert werden können, da sie kleiner als 0,2 µm sind. In diesem Fall muss dann noch mit Jod oder Chlor nachgeholfen werden.

#### **Kombinierte Filter:**

Kombinierte Filter vereinigen die Vorteile beider Filter. Der Aufbau sieht folgender Massen aus:

Im Inneren befindet sich ein Aktivkohlefilter, der auch als Aktivkohlekern bezeichnet wird, dieser ist ummantelt von einer dicken Keramiksicht. Das Wasser muss hier durch beide Schichten gepresst werden.

## **Infos zu Bakterien und Cholera**

Bakterien haben eine Grösse von 0,5 bis 5 µm. Die Vermehrung der Bakterien erfolgt stets ungeschlechtlich durch Querteilung; zwischen 2 Teilungen liegen meist nur 15 bis 40 Minuten, es gibt ca. 2500 Arten.

### **Cholera, eine Krankheit, die durch Bakterien übertragen wird**

Der Erreger dafür heisst, *Vibrio cholerae*, gramnegativ, sieht kommaförmig aus, ist 1,5- 2 µm klein und hat eine Breite von 0,3-0,5 µm.

Die Aufnahme erfolgt immer Oral (d. h. durch den Mund). Die Vermehrung findet dann im Dünndarm statt, bei dieser Vermehrung wird dann das Gift Exotoxin produziert. Dieses wirkt über Rezeptoren der Darmschleimhaut und aktiviert Zellproteine (Eiweisse), die für die Sekretion von Elektrolyten (Flüssigkeitsabgabe im Darm) verantwortlich sind.

Die Inkubationszeit (die Zeit bis zum Ausbruch der Krankheit) beträgt 2-5 Tage. Der Verlauf ist durch starke wässrige Durchfälle sowie Erbrechen geprägt. Es können pro Tag bis zu 20 Liter Flüssigkeit verloren gehen.

Weitere Symptome wie Blutdruckabfall, erhöhter Puls und Untertemperatur sind auf die starke Austrocknung des Körpers zurückzuführen. Unbehandelt verläuft die Krankheit in ca. 50 % der Fälle tödlich.

Die Übertragung erfolgt in der Regel über Lebensmittel, wobei das Wasser, das Hauptrisiko bildet. Da der Erreger wieder in Massen ausgeschieden wird, kann hierüber auch eine Infektion bei schlechten Hygieneverhältnissen erfolgen.

### **Infos Viren und Hepatitis A**

Viren haben nur eine Grösse zwischen 20 und 200 nm, (75% aller Viren haben eine Grösse um 50 nm) weswegen sie auch bei der mechanischen Reinigung (Aktivkohle- oder Keramikfilter) nicht ausgefiltert werden können.

Viren sind Makromoleküle, sie besitzen weder Zellstruktur noch einen eigenen Stoffwechsel, sondern werden ausschliesslich durch lebende Zellen ihres Wirtes aufgrund der im Virusgenom festgelegten Informationen repliziert (vermehrt). Sie benutzen daher auch den Wirt für ihre Vermehrung.

Viren sind daher keine Lebewesen im engeren Sinn. Viren sind unempfindlich gegen Antibiotika, die gegen Bakterien und andere Mikroorganismen eingesetzt werden.

Es gibt daher kein Medikament, das spezifisch gegen Viren wirkt, es gibt lediglich natürliche Abwehrstoffe, die innerhalb der Zelle die Verdopplung der Viren-DNS (Desoxyribonukleinsäure) verhindern.

## **Hepatitis A wird beispielsweise von Viren übertragen**

Die Inkubationszeit (Zeit, bis die Krankheit ausbricht) liegt zwischen 4 und 12 Wochen. Das Virus vermehrt sich zunächst im Darm, befällt dann aber die Leber. Hier werden nun die Leberzellen durch die Immunabwehr geschädigt; die Übertragung erfolgt auch hier wieder durch Lebensmittel und Wasser.

Die Symptome der Krankheit sind Übelkeit, Fieber, Appetitlosigkeit, durch die gelbe Haut infolge von Ablagerungen von Gallenbestandteilen, spricht man umgangssprachlich auch von Gelbsucht.

## **Infos Protozoen und zum Erreger Amöbiasis**

Protozoen sind mikroskopisch kleine Einzeller und bilden ein Unterreich der Tiere rund 20.000 Arten.

Die Protozoen vermehren sich in der Regel ungeschlechtlich durch Zweiteilung, andere durch Vielteilung. Viele Protozoen sind Krankheitserreger z. B. Amöben und verursachen Infektionskrankheiten. Cryptosporidium ist neben Giardia die wichtigste Protozoenart in Zusammenhang mit Infektionskrankheiten.

Die Protozoen sind höher entwickelt als Bakterien und besitzen eine Grösse von 10 µm.

Die Krankheit Amöbiasis wird vor allem durch die parasitierende Amöbenart *Entamoeba histolytica* als potentieller Erreger weltweit verbreitet. Im Dickdarm gibt es aber auch noch weitere, aber harmlose, Amöbenarten.

In der Regel werden lediglich im Dickdarm Zysten gebildet, die dann wieder mit dem Stuhl ausgeschieden werden. Die Infektion wird von Mensch zu Mensch durch diese Zysten übertragen!

Die Krankheit bricht nicht unmittelbar aus, die Inkubationszeit beträgt zwischen einigen Wochen und einigen Jahren. Die Krankheit fängt scheinbar harmlos mit Bauchschmerzen und Durchfall an, der Durchfall wird aber immer schleimiger und blutiger.

Ein Leberabszess mit Fieber, Oberbauchschmerzen, Lebervergrößerung, Zwerchfellhochstand, allgemeine Schwäche und weiteren Symptomen wird in 20 % der Fälle beobachtet.

Grosse und nicht rechtzeitig behandelte Leberabzesse führen oft zum Tode! Der Übertragungsweg ist vor allem der Mensch, der mit unsauberen Händen (fäkalienkontaminiert) reife Zysten überträgt, daneben können auch noch Fliegen und Schaben die Zysten übertragen.