

# Viel mehr Bakterien im DKGf-Trinkwasser als bisher angenommen - was bedeutet das?



Die Schweiz führt als erstes Land weltweit eine bessere Messmethode zur Bestimmung der Bakterienzahlen ein - und die DKGf macht von Anfang an mit!

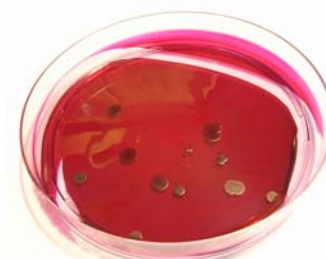
Ob Trinkwasser hygienisch einwandfrei ist, wird seit über hundert Jahren mit derselben bakteriologischen Methode ermittelt: Man gibt die im Wasser vorhandenen Bakterien auf einen **Nährstoffboden**, lässt die Keime an einem warmen Ort wachsen und zählt nach mehreren Tagen aus, wie viele **Kolonien** sich gebildet haben. Kolonien sind Bakterienansammlungen, die aus Zellteilungen entstehen (1 Bakterium → 2 B. → 4 B. → 8 B. → 16 B. → → → → Millionen bis Milliarden = 1 Kolonie [Bakterien vermehren sich je nach Art alle 20 bis 60 min]).

## KURZBESCHREIB DER NEUEN METHODE

Doch diese herkömmliche Methode ist alles andere als exakt. Man hat inzwischen herausgefunden, dass auch in einwandfreiem Trinkwasser zwischen 100- und 10'000-mal mehr Bakterien leben als die Kolonieauszählmethode ergibt. Nun wird in der Schweiz, gestützt auf Forschungen des der ETHZ-zugehörigen Wasserforschungsinstituts Eawag eine neue Art der Messung eingeführt, die **Durchflusszytometrie**. Sie basiert auf der Einfärbung der lebenden Bakterien mit einem **Fluoreszenzfarbstoff**, der sich an deren Erbsubstanz DNA bindet. Das Wasser wird dann durch eine enge Kapillare geschickt, wobei **Laserstrahlen** die Bakterienzahlen und gleichzeitig auch deren Grössenverteilung erfassen.

## ZELLZAHLEN MASSIV UNTERSCHÄTZT

Bei der bisherigen Methode liegt das Hauptaugenmerk auf den **Darmbakterien Escherichia coli** und **Enterokokken**, die als Indikatoren für die Verschmutzung des Wassers mit Fäkalien dienen. In Fäkalien von Mensch und Tier sind immer krankheitserregende Mikroorganismen vorhanden. Parallel dazu, als Mass für die allgemeine mikrobiologische Qualität, wird auch die **aerob-mesophile Keimzahl (AMK)** ermittelt [aerob: sauerstoffbedürftig, mesophil: bei Temperaturen zwischen 20° und 45°C wachsend].



Nachweis von E. coli auf selektivem Spezialnährboden.

Doch die bisherige Methode hat allerdings entscheidende Nachteile: Sie benötigt viel Zeit und es werden nur Bruchteile der effektiv in der Probe lebenden Keime gezählt. Erfasst werden nur diejenigen Bakterien, die bei den vorgegebenen Bedingungen wachsen und Kolonien bilden können. Das sind nur gerade 0,01 bis 1 Prozent der Bakterienarten und -zahlen, die im Wasser vorkommen. Der in der Hygieneverordnung festgelegte Toleranzwert von weniger als 300 koloniebildenden Einheiten pro Milliliter beruht somit auf einer starken Unterschätzung der tatsächlichen Zahl vorhandener Mikroorganismen. **Nur für die allerdings entscheidenderen Bakterientypen Escherichia coli, Enterokokken sowie weiterer kritischer Keime (z.B. Legionellen, häufig in Warmwasserbereichen) liefert die alte Methode in der Regel verlässliche Resultate.**

Mit dem neuen Verfahren kann nun innert weniger Minuten die Gesamtzahl der Zellen in einer Wasserprobe ermittelt werden. Diese Zahl ist ein realistischer Gradmesser für die mikrobielle Gesamtbelastung des Trinkwassers. Zudem kann mit dem neuen Verfahren auch das Verhältnis von grossen zu kleinen Zellen eruiert werden. Dieses gilt als eine Art "Fingerabdruck" des Wassers; plötzliche Veränderungen dieses Werts können auf Schäden und falsche Anschlüsse im Leitungsnetz oder Störungen in einer Wasseraufbereitung hinweisen.

## SITUATION IM DKGf-TRINKWASSER: KEINE PANIK



Keime im Trinkwasser visualisiert

Die Durchflusszytometrie liefert hohe Keimzahlenwerte. Bisherige Messungen an DKGf-Wasser ergaben 7'580, 11'625, 9'500 und 18'000 Bakterien pro Milliliter.

**Vergleichswerte:** Die Konzentration der frei lebenden Bakterien im Trinkwasser liegt in der Regel zwischen 10'000 und 100'000 Zellen pro mL.

Weitere Werte: Grundwasser 1000 bis mehrere 10'000; Mineralwasser mehrere 1000 bis über 100'000; Oberflächenwasser mehrere 100'000 bis mehrere Millionen. Es gibt (noch) keine Grenzwerte der Totalkeimzahl.

Entscheidend ist aber letztlich das Fehlen krankheitserregender Keime, die bei unserem Wasser mittels der Indikatorkeime E. coli- und Enterokokken festgestellt werden. Die ebenfalls bestimmten aeroben mesophilen Keime brauchen für ihr Wachstum Nährstoffe sowie weitere Wachstumsfaktoren und entziehen somit den eher anspruchsvolleren krankheitserregenden Keimen deren Ernährungsgrundlage! **Daher sind diese mit der neuen Methode erfassten höheren Keimzahlen kein Grund für eine Bakterienphobie!**

**Zusatzinfo** zu Wasserkeimen und deren Analyse:

[Keime im Trinkwasser](#)  
[Durchflusszytometrie, eine Einführung](#)  
[Durchflusszytometrie bei Trinkwasser](#)

Fontnas, 08.03.2015

Fragen an: Kurt Frischknecht, Aktuar DKGf und verantwortlich für Wasserqualität