

## 4. Worauf wird das Trinkwasser untersucht?

**T**rinkwasser soll appetitlich sein und zum Genuss anregen. Es soll farblos, klar, kühl, geruchlos und geschmacklich einwandfrei sein. Die gelösten Stoffe sollen sich mengenmäßig in Grenzen halten.

Die Überprüfung des Trinkwassers umfasst die Analyse des Wassers, die Kontrolle der Wasserversorgungsanlage und die Beurteilung der örtlichen Situation der Wasserspende (Erhebung des Ortsbefundes).

### Die wichtigsten Untersuchungsparameter

#### Temperatur

Die Temperatur soll möglichst zwischen 8 und 12 °C liegen und das ganze Jahr möglichst gleich bleibend sein.

#### Farbe und Aussehen

Trinkwasser soll klar und farblos sein, insbesondere keine Trübungen oder Bodensatz aufweisen. Färbung und/oder Trübung können auf eine mögliche Verunreinigung (z.B. schlechte Filterwirkung des Bodens, defekte Rohrleitung oder geologisch bedingte Einschwemmungen) hinweisen.

#### Geruch und Geschmack

Geruch und Geschmack von Trinkwasser soll neutral sein. Beeinträchtigung kann auf gesundheitsschädliche Stoffe oder lange Lagerung des Wassers in schlecht gewarteten Behältern oder auf defekte Rohrleitungen hinweisen. Bei einem Neubau von Sammel- bzw. Hochbehälter muss auf die Dimensionierung und

Durchströmung geachtet werden, um ein „Abstehen“ des Trinkwassers zu vermeiden. Bei einer Neuverlegung der Trinkwasserleitung sollte der Installateur auf zugelassene Schmier- und Schneidemittel angesprochen werden, um langwierige Spül- und Reinigungsschritte zu vermeiden.

#### pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Maß für die Konzentration an freien Wasserstoffionen und die Reaktion des Wassers. Meist bewegt er sich bei reinem Wasser im neutralen bis schwach alkalischen Bereich (pH 7,0 bis 7,5). Er sollte nicht unter 6,5 und nicht über 9,5 liegen. Saure Wässer mit einem pH-Wert unter 7,0 können, wenn auch der Härtegrad niedrig ist, technische bzw. bei der Verwendung im Haushalt störende, Material angreifende Eigenschaften aufweisen. Leicht saures Wasser greift verzinkte Eisen- und Kupferrohre an.

#### Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist von der Art und Menge der gelösten Ionen abhängig und ist ein Maß für den Mineraliengehalt. Die Leitfähigkeitswerte schwanken in Salzburg zwischen 100 µS/cm bei sehr weichen Wässern und bis zu 1000 µS/cm bei harten mineralhaltigen Wässern.

#### Härte

Hartes Wasser ist reich, weiches Wasser ist arm an den im Wasser gelösten Mineralstoffen (Calcium, Magnesium). Hartes Wasser bewirkt Verkrustungen, vor allem im Warmwasserbereich. Zu weiches Wasser hingegen kann zu Korrosion in metallischen Leitungen führen.

#### Einteilung der Wasserhärte

0 – 4 sehr weich

4 – 8 weich

8 – 12 mittelhart

12 – 18 ziemlich hart

18 – 30 hart

> 30 sehr hart

#### Ammonium

Ammonium ist im Allgemeinen im Trinkwasser nicht enthalten. Sollte es jedoch auftreten, kann das ein Hinweis auf eine Verunreinigung z. B. durch Jauche oder Abwasser sein. Nach der Trinkwasserverordnung liegt der Indikatorparameterwert für Ammonium bei 0,5 mg/l, wobei durch den natürlichen Untergrund bedingte Überschreitungen bis 5 mg/l zulässig sind.

#### Nitrat

Nitrat findet sich in geringen Mengen in jedem Wasser. Normalerweise beträgt der Nitratgehalt bis 5 mg/l  $\text{NO}_3^-$ . Nitrat kommt in höheren Konzentrationen bei landwirtschaftlicher Intensivnutzung (Überdüngung) sowie bei Abwasserversickerungen vor.

Nitrat selbst ist nicht gesundheitsschädlich. Durch Nitratreduktion kann jedoch im Verdauungstrakt Nitrit gebildet werden, das giftig wirkt und das mit sekundären Aminen die krebserregenden Nitrosamine bildet.

Laut Trinkwasserverordnung dürfen maximal 50 mg/l Nitrat enthalten sein. Nitrat kann durch Abkochen des Wassers nicht entfernt werden.

## Nitrit

Das Auftreten von Nitrit zeigt in den meisten Fällen eine fäkale Verunreinigung an. Der Grenzwert für Nitrit liegt bei 0,1 mg/l. Überschreitungen bis zu einem Wert von 0,5 mg/l werden für einen begrenzten Zeitraum (maximal 6 Monate) toleriert, wenn die Ursache technisch bedingt ist (z.B. Neuinstallation mit verzinkten Leitungsrohren). Wasser, das die zulässige Höchstkonzentration von 0,1 mg/l überschreitet, ist nicht für die Zubereitung von Säuglingsnahrung (bis zum Ablauf des 6. Lebensmonates) geeignet.

## Chlorid

Normale Grundwässer enthalten 3 bis 5 mg/l Cl<sup>-</sup>. In allen Fällen, wo ein hoher Chloridgehalt (über 10 mg/l) nicht geologisch-mineralogisch oder aufbereitungstechnisch bedingt ist, kann man eine Verunreinigung des Wassers durch Ausscheidungsstoffe oder Salzstreuung annehmen. Mengen über 250 mg/l Cl<sup>-</sup> verleihen dem Wasser einen Salzgeschmack und können die Lebensdauer von Wasserleitungen und Boilern verkürzen. In der Trinkwasserverordnung ist ein Indikatorparameterwert von 200 mg/l Chlorid angegeben.

## Sulfat

Sulfatreiche Wässer sind für Betonbauten schädlich. Die Betonzerstörung beginnt bereits bei 150 bis 200 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, besonders wenn Magnesiumsulfat beteiligt ist. Der Indikatorparameterwert für Sulfat liegt bei 250 mg/l.

## Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)

Der TOC lässt sich als Maß für den Gehalt an organischen Wasserinhaltsstoffen heranziehen. Allerdings sagt der TOC nichts über die Art und

Menge der vorliegenden organischen Substanzen aus. Er ist jedoch zur generellen Beurteilung der Reinheit des Wassers ein wichtiger Faktor.

Ein erhöhter TOC-Wert weist meistens auf eine Verunreinigung oder auf Huminstoffe hin.

Der TOC-Gehalt der Trinkwässer liegt in der Regel zwischen 0,4 mg/l und 1,5 mg/l.

## Blei

Wenn Bleibelastungen im Trinkwasser auftreten, sind diese im Allgemeinen auf Bleirohre zurückzuführen, die z.B. in Hausinstallationen (Altbauten) vorhanden sein können. Die zulässige Höchstkonzentration für Blei im Trinkwasser beträgt 0,01 mg/l.

## Eisen und Mangan

Eisen und Mangan zählen zu den essentiellen Spurenelementen, die dem Körper täglich zugeführt werden müssen. Obwohl sie für die Gesundheit im Trinkwasser erwünscht sind, werden sie aus technischer und hygienischer Sicht bereits in kleinen Mengen als störend betrachtet. Eisen und Mangan sollen im Trinkwasser nur in geringsten Spuren enthalten sein, da sonst Färbung, Trübung oder unangenehmer Geruch auftreten. In der Trinkwasserverordnung ist für Eisen ein Indikatorparameterwert von 0,2 mg/l und für Mangan ein Indikatorparameterwert von 0,05 mg/l angegeben.

## Kupfer

Kupfer kommt in natürlichem Wasser außer in Mineralwässern bei uns praktisch nicht vor. Von sauerstoffreichen und stark aggressiven Wässern wird Kupfer anfänglich angegriffen und gelöst (bis 3 mg/l). In harten Wässern wird jedoch allmählich das gelöste Kupfer als basisches Salz an den Rohrwandungen abgeschieden.

Für Kupfer gilt eine zulässige Höchstkonzentration von 2 mg/l.

## Koloniezahl

Die Koloniezahl (Keimzahl) gilt allgemein als Indikator für die bakterielle Verunreinigung eines Wassers. In nicht desinfiziertem Trinkwasser soll die Zahl der Kolonie bildenden Einheiten (KBE) von 100 KBE je ml bei einer Bebrütungstemperatur von 22° C und von 20 KBE je ml bei einer Bebrütungstemperatur von 37° C nicht überschritten werden. In desinfiziertem Wasser dürfen bei beiden Temperaturen nicht mehr als 10 KBE pro ml enthalten sein.

## Coliforme Keime

Der Nachweis von coliformen Keimen ist ein Hinweis auf Verunreinigungen fäkaler oder nicht fäkaler Art (Oberflächenwasser). Die Anwesenheit coliformer Keime muss als bedenklich gewertet werden. Sie sind im Trinkwasser normalerweise nicht anzutreffen.

## Fäkalkeime

Fäkalkeime (*Escherichia coli*, Enterokokken) sind Indikatoren für das Vorhandensein von Mikroorganismen aus dem Darmtrakt von Warmblütlern. Sie geben einen Hinweis auf die Möglichkeit des Vorhandenseins von Krankheitserregern. Fäkalkeime dürfen in 100 ml Trinkwasser nicht nachweisbar sein.

Die möglichen Ursachen für positiv nachweisbare Indikatorkeime sind meist ein schlechter Bauzustand des Brunnens oder der Quelfassung (z.B. mangelhafte Abdeckung, Undichtigkeiten), übergelaufene oder undichte Senkgruben etc.

Das Trinkwasser darf beim Auftreten von diesen Bakterien nur nach Abkochen verwendet werden. Die Behebung der Ursache ist unbedingt notwendig.