



Was sagt mein Trinkwasserbefund?

Trinkwasser darf auch bei lebenslangem Genuss die Gesundheit des Menschen nicht gefährden. Wasservorkommen müssen in bestmöglicher Weise vor jeglicher Beeinträchtigung geschützt werden. Trinkwasser muss mindestens den Anforderungen der [Trinkwasserverordnung](#) bzw. des [Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes](#) entsprechen.

Im [Österreichischen Lebensmittelbuch](#), ein objektiviertes Sachverständigengutachten, Kapitel B1, finden Sie nähere Ausführungen zum Trinkwasser. Es werden dort u.a. die allgemeinen hygienischen Anforderungen, zulässige Verfahren der Desinfektion sowie Aufbereitung u.v.m. anschaulich beschrieben.

Befunde von Trinkwasseruntersuchungen stellen immer nur eine Momentaufnahme der Wasserqualität zu einem bestimmten Zeitpunkt dar. Sie dürfen daher nicht als Belege unveränderlicher Zustände gesehen werden. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit von regelmäßigen Untersuchungen des Wassers. Aktuelle Befunde sind mit früheren Ergebnissen zu vergleichen.

Bewertungsgrundlagen

Grundlage für die Bewertung der Qualität des Trinkwassers ist die Trinkwasserverordnung (TWV 304/2001 i.d.g.F.) „Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“. Ein Befund soll ein Gesamtbild des Trinkwassers geben. Daher gibt es auch unterschiedliche Untersuchungsumfänge. Diese reichen von der Mindestuntersuchung mit einfachen chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Untersuchungen bis zur Volluntersuchung, die noch zusätzliche Parameter wie Pestizide, Schwermetalle usw. beinhaltet. Zusätzlich sollen bei Mindestuntersuchungen jene Stoffe untersucht werden, bei denen die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie im Trinkwasser enthalten sein könnten.

Die Beurteilung der Trinkwasserbefunde

Für die Beurteilung von Trinkwasser ist neben der Betrachtung der Einzelwerte auch wichtig, das Verhältnis der untersuchten Stoffe zueinander zu bewerten und auf Stimmigkeit zu prüfen. Ein wesentlicher Bestandteil der Trinkwasseruntersuchung ist der Lokalausweis, bei dem der bauliche Zustand und das Umfeld des Wasserspenders beurteilt wird.

Zur Verwendung als Trinkwasser geeignet

(weitere Begriffe: genusstauglich; sicher)

Es werden alle Parameterwerte eingehalten und der Lokalausweis zeigt keine Mängel auf.

Zur Aufrechterhaltung der Eignung des Wassers als Trinkwasser sind Maßnahmen erforderlich

(weitere Begriffe: verkehrsfähig, bedingt genusstauglich, zur Verwendung als Trinkwasser noch geeignet)

Diese Einstufung wird dann gemacht, wenn die Gesundheit nicht aktuell beeinträchtigt wird, es aber erhöhte Indikatorparameterwerte gibt, die eine weitergehende Betrachtung verdienen. Den Gründen für die Erhöhung von Werten sollte nachgegangen werden. Gegebenenfalls sind zur weiteren Aufklärung der Erhöhung Nachkontrollen oder Ergänzungsuntersuchungen notwendig oder angeraten.

Weiters kann diese Beurteilung erfolgen, wenn bei der Inspektion der Wasserversorgungsanlage



(Lokalaugenschein) geringfügige hygienische, bauliche oder technische Mängel festgestellt werden. Dies gilt auch, wenn einwandfreie Laboruntersuchungsergebnisse der Wasserproben vorliegen.

Zur Verwendung als Trinkwasser nicht geeignet

(weitere Begriffe: nicht verkehrsfähig, genussuntauglich, nicht sicher)

Sind Parameterwerte überschritten, entspricht das Wasser nicht den gesetzlichen Vorgaben für Trinkwasser. Das Ausmaß der Gefährdung bzw. welche Schritte und Vorsichtsmaßnahmen in der Zwischenzeit erforderlich sind, um das Wasser wieder trinken zu können, hängt in hohem Maß von der Art der Verunreinigung ab. Es ist angeraten konkretere Auskünfte einzuholen (z.B. beim Untersuchungsinstitut).

Weiters kann diese Beurteilung erfolgen, wenn bei der Inspektion der Wasserversorgungsanlage (Lokalaugenschein) gravierende hygienische, bauliche oder technische Mängel festgestellt wurden.

Was bedeuten die einzelnen Werte?

Indikatorparameterwert (Richtwert)

Werte von Indikatorparametern stellen Konzentrationen an Inhaltsstoffen und Mikroorganismen dar, bei deren Überschreitungen die Ursache zu prüfen und festzustellen ist, ob bzw. welche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung einer einwandfreien Wasserqualität erforderlich sind.

Parameterwert (Grenzwert)

Parameterwerte stellen Konzentrationen an Inhaltsstoffen und Mikroorganismen dar, bei deren Überschreitung das Wasser in der Regel nicht als Trinkwasser geeignet ist.

Überschreitungen von Parameterwerten zeigen an, dass – vorbehaltlich der Beurteilung durch die Untersuchungsstelle – Beeinträchtigungen der Wasserqualität vorliegen. Je nach Art und Höhe der Überschreitung ist eine Genussunfähigkeit nicht auszuschließen. In diesen Fällen wird angeraten, weitere Informationen über die Nutzungseinschränkungen bei der Untersuchungsanstalt oder OÖ WASSER einzuholen.

Chemisch-physikalische und organoleptische Werte

(Einheiten: mg/l = Milligramm pro Liter, µg/l = Mikrogramm pro Liter)

Ammonium (NH₄)

» *Indikatorparameterwert: 0,5 mg/l*

Ammonium tritt als Abbauprodukt von organischen Substanzen auf (auch in Jauche, Mist, etc.) und ist somit ein Verschmutzungsindikator in hygienischer Hinsicht.

Es kann aber auch in Tiefenwässern vorkommen. Ammonium entsteht hier durch Reduktionsvorgänge in der Tiefe und ist geogen bedingt. Überschreitungen sind in diesem Fall bis 5 mg/l NH₄ zulässig.

Wenn kein Tiefenwasser vorliegt, muss der Brunnen bei Erhöhung des Wertes auf eine mögliche Verunreinigung hin untersucht werden (Einflüsse von Misthaufen, Jauche, Senk- und Güllegruben bzw. Stallbereich).



Tiefenwasser

Bei Tiefenwasser handelt es sich um Grundwasser, das unter Sauerstoffmangel in tiefen Erdschichten meist in sehr langen Zeiträumen entstanden ist.

Merkmale für Tiefenwasser sind:

- geringer Sauerstoffgehalt
- geringer Nitratgehalt
- hoher Ammoniumgehalt
- geringe Mengen Nitrit möglich
- oftmals erhöhter Eisen- und/oder Manganengehalt
- höhere Konzentrationen an Natrium- und Kaliumverbindungen
- höherer pH-Wert
- fallweise unangenehmer Geruch

Bei Tiefenwasser ist eine Überschreitung des Ammoniumwertes bis zu 5 mg/l NH₄ zulässig. Allein durch den chemischen Befund ist nicht eindeutig festzustellen, ob es sich tatsächlich um Tiefenwasser handelt, daher sollte zur Feststellung ein Fachmann mit einbezogen werden.

Calcium (Ca) und Magnesium (Mg)

» Indikatorparameterwert: 400 mg/l Ca und 150 mg/l Mg

(lt. Codexkapitel B1 Trinkwasser)

Calcium und Magnesium, die so genannten „Härtebildner“, sind in allen natürlichen Wässern enthalten. Beide Elemente werden bei der Grundwasserbildung aus dem Boden gelöst. Wässer mit hohem Calcium-, Magnesiumgehalt (Mineralwässer, oft auch in Kombination mit Sulfat) können abführende Wirkung haben.

Chlorid (Cl)

» Indikatorparameterwert: 200 mg/l

Normalerweise enthalten Grundwässer nur geringe Mengen an Chlorid (bis 50 mg/l). Erhöhte Chloridwerte sind ein besonderer Indikator für den Eintrag von Abwasser kommunaler und industrieller Herkunft, aber auch für den Eintrag von Straßenabwasser infolge der Salzstreuung. Bei der Verwendung von Enthärtungsanlagen (Ionentauscher) können hohe Chloridwerte auftreten.

Eisen (Fe) und Mangan (Mn)

» Indikatorparameterwert: 200 µg/l (0,2 mg/l) Fe und

» Indikatorparameterwert: 50 µg/l (0,05 mg/l) Mn

Eisen- und Manganverbindungen sind im Allgemeinen nur in Spuren enthalten. Höhere Konzentrationen an Eisen können in Tiefenwässern (siehe Seite 40) auftreten oder auf Grund von Korrosionsvorgängen in der Wasserversorgungsanlage.

Erhöhte Werte sind in erster Linie von technischer Bedeutung:

Wäsche bekommt braune bzw. schwarze Flecken, Ablagerungen in Rohren und Armaturen entstehen.

Hygienische Bedeutung: Eisen und Mangan können den Geschmack beeinträchtigen. Die beschriebenen Ablagerungen können von Nachteil für die mikrobiologische Beschaffenheit des Wassers sein.

In einer eigenen Richtlinie (gilt nur für kleine Wasserversorgungsanlagen) toleriert das Bundesministerium für Gesundheit bei sonst einwandfreier Wasserbeschaffenheit Überschreitungen der Indikatorparameterwerte bis zu 0,8 mg/l (800 µg/l) Eisen und 0,2 mg/l (200 µg/l) Mangan.



Gesamthärte

Die Gesamthärte setzt sich aus der Karbonathärte (scheidet sich als Kalk ab) und der Nichtkarbonathärte (bleibt im Wasser gelöst) zusammen und ist die Summe aller Calcium- und Magnesiumionen im Wasser.

Die Wasserhärte wird in deutsche Härtegrade ($^{\circ}$ dH) angegeben. Eine zu geringe Härte kann zu korrosiven Eigenschaften des Wassers führen (z. B. Korrosion metallischer Leitungsrohre). Sehr hartes Wasser kann wiederum Kalkablagerungen in Geräten bewirken. Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist eine höhere Wasserhärte jedoch positiv zu bewerten (Versorgung mit Calcium und Magnesium).

Einteilung der Wasserhärte:

0 bis 5° dH sehr weich

5 bis 10° dH weich

10 bis 15° dH mäßig hart

15 bis 20° dH mittel hart

20 bis 30° dH hart

größer als 30° dH sehr hart

Einteilung der Wasserhärte nach dem ehemaligen Waschmittelgesetz:

0 bis 10° dH weich

10 bis 16° dH mittel

größer 16° dH hart

Kalium (K)

» *Indikatorparameterwert: 50 mg/l K*

(lt. Codexkapitel B1 Trinkwasser)

Geogen bedingte Kaliumüberschreitungen sind bis zu 50 mg/l zulässig. Kalium findet sich meist bis zu 5 mg/l in allen natürlichen Wässern. Ein erhöhter Kaliumgehalt ist in der Regel ein Hinweis für eine Verunreinigung durch Abwasser.

Karbonathärte

Die Karbonathärte (Carbonathärte) ist jener Teil der Gesamthärte, welcher sich bei Erwärmung als Kalk abscheiden kann.

(Siehe auch Gesamthärte)

Leitfähigkeit

» *Indikatorparameterwert: 2.500 μ S/cm*

(Mikrosiemens pro Zentimeter) bei 20° C

Die Leitfähigkeit ist von Art und Menge der vorhandenen Ionen abhängig und ein Maß für den Mineraliengehalt. Die Leitfähigkeitswerte schwanken in Oberösterreich zwischen 100 μ S/cm bei sehr weichen Wässern und bis zu über 1000 μ S/cm bei harten, mineralhaltigen Wässern.

Magnesium (Mg)

» *Indikatorparameterwert: 150 mg/l Mg*

(lt. Codexkapitel B1 Trinkwasser)

siehe Calcium (Ca)

Mangan (Mn)

» *Indikatorparameterwert: 0,05 mg/l Mn*

siehe Eisen (Fe)



Natrium (Na)

» *Indikatorparameterwert: 200 mg/l*

Natrium findet sich in allen natürlichen Wässern. Ein hoher Natriumgehalt kann Hinweis auf die Versalzung aus Straßenabläufen sein und hat insofern eine umwelthygienische Bedeutung. Auch nach Wasseraufbereitungsanlagen (z. B. Ionentauschern) können hohe Natriumgehalte auftreten.

Nitrat (NO₃)

» *Parameterwert: 50 mg/l*

Nitrate befinden sich in kleinen Mengen in jedem Wasser (bis ca. 10 mg/l). Höhere Nitratgehalte sind ein Hinweis für den Grad der Belastung eines Bodens mit stickstoffhaltigen Stoffen und können großflächig z. B. durch intensive landwirtschaftliche Nutzung (z. B. unsachgemäße Düngung) hervorgerufen werden. Erhöhungen können kleinräumig auch durch lokale Verunreinigungen (z. B. undichte Senkgruben und Kanäle, Versickerungen) verursacht werden.

VORSICHT!

Nitrat führt erst bei Aufnahme größerer Mengen direkt zu körperlichen Reaktionen. Empfindliche Menschen können auf Wasser mit 500 mg/l Nitrat mit Magen- und Darmentzündung reagieren. Man befürchtet aber, dass hoher Nitratgehalt über chemische Umwandlungsprozesse die Nitrosaminbildung und somit die Aufnahme krebserzeugender Substanzen begünstigen kann. Wasser mit Nitratkonzentrationen über 50 mg/l ist nicht für die Zubereitung von Säuglingsnahrung geeignet, da durch chemische Umwandlung zu Nitrit die Gefahr der Methämoglobinbildung und damit reduzierter Sauerstofftransport begünstigt wird.

Nitrit (NO₂)

» *Parameterwert: 0,1 mg/l*

Erhöhte Nitritgehalte können einerseits geogen oder technisch bedingt sein – z. B. bei sauerstoffarmen Tiefenwässern oder Verwendung von verzinkten Werkstoffen bis zur Bildung einer Schutzschicht (ca. 6 Monate) oder auch durch mikrobiologische Nitrifikation durch bestimmte Bakterien. Andererseits können sie aber auch Indikator für eine Verunreinigung sein, insbesondere wenn gleichzeitig auch erhöhte Nitratkonzentrationen und mikrobiologische Beeinträchtigungen festgestellt werden.

pH-Wert (Wasserstoffionenkonzentration)

» *Indikatorparameterwert: 6,5 bis 9,5*

Der pH-Wert ist ein Maß für die Konzentration an freien Wasserstoffionen und die Reaktion des Wassers.

Natürlich vorkommende Wässer weisen üblicherweise pH-Werte von 5,5 bis 8,5 auf.

pH 0 bis 4 stark sauer

pH 4 bis 6,5 leicht sauer

pH 6,5 bis 7,5 neutral

pH 7,5 bis 9 leicht basisch

pH 9 bis 14 stark basisch

Der pH-Wert gibt einen Hinweis auf das Korrosionsverhalten des Wassers. So greift schon leicht saures Wasser metallische und zementgebundene Werkstoffe an, z. B. verzinkte Eisenrohre, aber auch Kupfer- und Asbestzementrohre.



Sulfat (SO₄)

» *Indikatorparameterwert: 250 mg/l*

In unbeeinflussten Grundwässern treten Sulfatwerte im Bereich von wenigen Milligramm pro Liter bis zu 50 mg/l auf. Ein erhöhter Sulfatgehalt kann geologisch bedingt sein (Gipswässer), aber auch durch Verunreinigungen mit Jauche, Stallmist, Fäkalien oder Mülldeponien entstehen. Wässer mit hohem Sulfatgehalt (Mineralwässer, oft auch in Kombination mit Calcium und Magnesium) können abführende Wirkung haben.

Überschreitungen bis zu 750 mg/l SO₄ bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt. In technischer Hinsicht können hohe Sulfatgehalte Beton angreifen.

Temperatur

» *Indikatorparameterwert: 25 °C*

Die Temperatur sollte das ganze Jahr möglichst gleichbleibend sein. Sprunghafte Änderungen können beispielsweise ein Hinweis auf Eintrag von Oberflächenwasser oder auf zu geringen Wasseraustausch sein.

TOC

» *Indikatorparameterwert: ohne anormale Veränderung*

Der gesamte organische Kohlenstoff oder TOC (engl.: total organic carbon) ist ein Summenparameter in der Wasseranalytik und spiegelt die Belastung des Wassers mit organischen Stoffen wider.

Dabei wird die Konzentration des gesamten organisch gebundenen Kohlenstoffs im Wasser bestimmt. Saubere Wässer weisen einen TOC-Gehalt von 1–2 mg/l auf.

Bakteriologische Werte

Kolonienbildende Einheiten (KBE) bei 22° C und 37° C

» *Indikatorparameterwerte:*

bei 22° C 100 KBE/ml (nicht desinfiziertes Wasser)

bei 22° C 10 KBE/ml (desinfiziertes Wasser)

bei 37° C 20 KBE/ml (nicht desinfiziertes Wasser)

bei 37° C 10 KBE/ml (desinfiziertes Wasser)

Bei der Koloniezahlbestimmung wird 1 ml Wasserprobe auf ein Nährmedium (Nahrungsquelle für Mikroorganismen) aufgebracht und in einem Brutschrank eine bestimmte Zeit bebrütet. Die im Wasser vorhandenen vermehrungsfähigen Mikroorganismen bilden dabei Kolonien, die dann ausgezählt werden.

Bebrütet wird bei 37° C (Optimum vieler Darmbakterien) und bei 22° C (Optimum vieler Wasser- und Bodenbakterien).

Mit der Bestimmung der Kolonienzahl können Aussagen getroffen werden über:

- die allgemeine hygienische Wasserbeschaffenheit und den Verunreinigungsgrad mit mikrobiologisch verwertbaren Substanzen
- den hygienischen Zustand und die Wirksamkeit von Aufbereitungsverfahren und Desinfektionsmaßnahmen
- das Eindringen von Oberflächenwasser, Kreuzkontaminationen (direkte und indirekte Übertragung von pathogenen – krankheitserregenden – Mikroorganismen)
- die Veränderung der Wasserqualität während der Speicherung und Verteilung
- den hygienischen Zustand von Hausinstallationen, Einflüsse von Biofilmen



Coliforme Bakterien

» *Indikatorparameterwert: 0 in 100 ml (nicht desinfiziertes Wasser)*

» *Indikatorparameterwert: 0 in 250 ml (desinfiziertes Wasser)*

Das Vorhandensein von coliformen Bakterien im Wasser kann ein Hinweis auf eine mögliche fäkale Verunreinigung sein. Coliforme Bakterien können aber auch aus anderen Quellen stammen (z. B. aus dem Erdboden). Sie dienen zur Charakterisierung der allgemeinen hygienischen Wasserqualität. Deren Nachweis stellt jedenfalls einen Hygienemangel dar bzw. ist dadurch ein Hinweis auf eine ungenügende Desinfektion gegeben.

Mögliche Ursache:

- Schlechter Bauzustand des Brunnens oder der Quelfassung (z.B. mangelhafte Abdeckung)
- Eindringen von Oberflächenwässern
- kein Schutzgebiet

Fäkalindikatoren

Fäkale Verunreinigungen (Verunreinigungen des Wassers mit Abwasser, Gülle, Jauche, Abschwemmungen von der Oberfläche etc.) stellen eine häufige und akute Gefährdung für die menschliche Gesundheit dar.

Bei allen Überschreitungen der Parameterwerte nachstehender Fäkalindikatoren sind folgende **Maßnahmen erforderlich:**

Das Trinkwasser darf beim Auftreten von diesen Bakterien nur nach Abkochen (min. dreiminütiges Halten der Siedetemperatur) verwendet werden. Eine sofortige Benachrichtigung der Wasserbezieher sowie Gesundheitsbehörde (Trinkwasseraufsicht) und Suche, sowie Behebung der Ursache ist aus Gesundheitsgründen unbedingt notwendig.

Da es nicht möglich ist, jede Wasserprobe auf alle Krankheitserreger zu untersuchen, werden sogenannten Indikatorbakterien untersucht. Diese sind:

Escherichia coli (E.- coli)

» *Parameterwert: 0 in 100 ml (nicht desinfiziertes Wasser)*

» *Parameterwert: 0 in 250 ml (desinfiziertes Wasser)*

Der Nachweis von E.-coli ist ein eindeutiger Hinweis auf eine fäkale Verunreinigung tierischer oder menschlicher Herkunft.

Mögliche Ursache:

- Schlechter Bauzustand des Brunnens oder der Quelfassung (z.B. mangelhafte Abdeckung)
- kein Schutzgebiet oder Schutzgebietsverletzungen
- übergelaufene oder undichte Senk- oder Güllegrube, ausgelaufene Silowässer etc.



Enterokokken

» *Parameterwert: 0 in 100 ml (nicht desinfiziertes Wasser)*

» *Parameterwert: 0 in 250 ml (desinfiziertes Wasser)*

Der Nachweis von Enterokokken zeigt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine fäkale Verunreinigung an. Enterokokken können im Wasser zum Teil länger überleben als Escherichia coli.

Mögliche Ursache:

- Schlechter Bauzustand des Brunnens oder der Quelfassung (z.B. mangelhafte Abdeckung)
- kein Schutzgebiet oder Schutzgebietsverletzungen
- übergelaufene oder undichte Senk- oder Güllegrube, ausgelaufene Silowässer etc.

Pseudomonas aeruginosa

» *Parameterwert: 0 in 100 ml (nicht desinfiziertes Wasser)*

» *Parameterwert: 0 in 250 ml (desinfiziertes Wasser)*

Pseudomonas aeruginosa können in der freien Umgebung vorkommen, sind feuchtigkeitsliebend und haben geringen Nährstoffbedarf. Pseudomonas aeruginosa können Entzündungen oder Wundinfektionen verursachen. Dieser Parameter muss untersucht werden, wenn das Wasser, dessen Nutzung der Trinkwasserverordnung unterliegt, desinfiziert bzw. chemisch-technisch aufbereitet wird. Diese Untersuchung dient zur Überprüfung der Wirksamkeit der Desinfektionsmaßnahme.

Clostridium perfringens

» *Indikatorparameterwert: 0 in 100 ml (nicht desinfiziertes Wasser)*

» *Indikatorparameterwert: 0 in 250 ml (desinfiziertes Wasser)*

Clostridium perfringens ist ein Darmbakterium, das nur in sauerstofffreier Umgebung überleben kann. In sauerstoffhaltigem Wasser bildet es widerstandsfähige Dauerformen (Sporen) und kann dadurch lange überleben.

Dieser Parameter muss untersucht werden, wenn das Wasser, dessen Nutzung der Trinkwasserverordnung unterliegt, desinfiziert wird. Diese Untersuchung dient zur Überprüfung der Wirksamkeit der Aufbereitungsmaßnahme.

Den „Ratgeber Hausbrunnen“ mit weiteren Erläuterungen zu einem Trinkwasserbefund können Sie bei OÖ-Wasser kostenlos anfordern oder von der Homepage downloaden.

(Dateiname: [Ratgeber_Hausbrunnen_2013.pdf](#))