

Trinkwasser

Trinkwasser: Definitionen und Qualitätsanforderungen

Als Trinkwasser bezeichnet man jenes Wasser, das für den menschlichen Gebrauch und Genuss verwendet werden kann. Laut der Deutschen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 01.01.2020 ist Trinkwasser

„alles Wasser, das, im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung, zum Trinken, zum Kochen, zur Zubereitung von Speisen und Getränken [...] bestimmt ist“

(1. Abschnitt, §3, (1)).

Daraus resultieren hohe Ansprüche an die Qualität des Trinkwassers. Hierzu nennt die TrinkwV allgemeine, mikrobiologische, chemische und radiologische Anforderungen. So heißt es unter allgemeinen Anforderungen zum Beispiel

„[...] dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein. [...]“

(2. Abschnitt, §4, (1)).

Verwendung - Wozu wird Trinkwasser verwendet?

Neben den oben erwähnten Verwendungen, fallen auch folgende Nutzungen unter die Trinkwasseranwendung:

1. Körperpflege/Körperreinigung
2. Reinigung von Gegenständen, die bestimmungsgemäß mit Lebensmitteln in Berührung kommen
3. Reinigung von Gegenständen, die bestimmungsgemäß nicht nur vorübergehend mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommen
4. Alles Wasser, das in einem Lebensmittelbetrieb verwendet wird für die Herstellung, Behandlung, Konservierung oder zum Inverkehrbringen von Erzeugnissen oder Substanzen, die für den menschlichen Gebrauch bestimmt sind

Gemäß der TrinkwV fallen nicht unter Trinkwasser:

1. natürliches Mineralwasser im Sinne des § 2 der Mineral und Tafelwasser-Verordnung
 2. Heilwasser im Sinne des § 2 Absatz 1 des Arzneimittelgesetzes
 3. Schwimm- und Badebeckenwasser
- Wasser, das
- a. sich in einem weiterführenden Apparat befindet, der
 - aa. zwar an die Trinkwasser-Installation angeschlossen ist, aber entsprechend den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik nicht Teil der Trinkwasser Installation ist und
 - bb. mit einer den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik entsprechenden Sicherungseinrichtungen ausgestattet ist und
 - b. sich in Fließrichtung hinter der Sicherungseinrichtung nach Buchstabe a Doppelbuchstabe bb befindet
5. Trinkwasser im Sinne des § 3 Nummer 1 Buchstabe b, sofern die zuständige Behörde, die auch für Überwachungsmaßnahmen nach dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches zuständig ist, festgestellt hat, dass die Qualität des verwendeten Wassers die Genusstauglichkeit des Enderzeugnisses nicht beeinträchtigen kann.

Grenzwerte - Wo liegen die Grenzwerte für Trinkwasser?

Grenzwerte wurden für eine Fülle von Parametern festgelegt. Sie werden in mikrobiologische, chemische, Indikator- und radioaktive Parameter unterteilt. Zu den im Alltag wohl bekanntesten Größen zählen **Legionellen, Nitrat** und die **Trübung**. Die dazugehörigen **Grenzwerte** liegen laut TrinkwV bei jeweils **100/100 ml, 50 mg/l** und **1,0 NTU**. Die vollständige Liste finden Sie unter diesem [Link \(Anlagen 1 bis 3a\)](#).

Sofern Grenzwerte nicht eingehalten werden, darf das Wasser nicht als Trinkwasser abgegeben bzw. zur Verfügung gestellt werden. Es liegt dann in der Zuständigkeit der jeweiligen Überwachungsbehörden über Ausnahmegenehmigung, Entsorgung oder das Ergreifen notwendiger Maßnahmen (z. B.: technische Nachrüstung) zu entscheiden.

Woher kommt das Trinkwasser?



Die häufigsten Quellen für Trinkwasser sind das **Grundwasser (Brunnen/Quellen)** oder **Oberflächengewässer (Seen/Flüsse)**. Zahlreiche Versorger erhalten ihr Rohwasser aus mehreren Quellen,

um auch bei Ausfall oder verminderter Qualität einer Quelle die Versorgung gewährleisten zu können. Oft muss das Rohwasser einer Aufbereitung unterzogen werden, da die Qualitätsansprüche an Trinkwasser höher sind als jene an Grund- oder Oberflächenwasser. Je nach Güte des Rohwassers muss unterschiedlicher Aufwand in die Aufbereitung gesteckt werden. Die zahlreichen Verfahren lassen sich grob unterteilen in Vorbehandlung, Filtration, Desinfektion/Oxidation und Andere.

Aufbereitung

Vorbehandlung



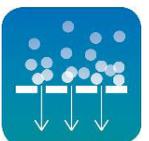
Hierzu gehören neben der Sedimentation zur Abtrennung groben Materials auch die Fällung (Zugabe von Fe- oder Al-Salzen) und Flockung (Zugabe von Polymeren).

Die beiden letztgenannten Verfahren dienen der Bildung von Mikro- bzw. Makro-flocken um die anschließende Sedimentation zu beschleunigen.

Typische Messparameter sind (passende Messtechnik am Ende der Seite):

- Salz- bzw. Polymerkonzentration und -füllstand
- Trübung
- SAK
- Schlamm Spiegel

Filtration



Die Filtration ist verfahrenstechnisch in die *Filtration* durch eine *Matrix* (z.B. Sandfilter mit oder ohne Aktivkohle) und in die *Filtration an einer Oberfläche* (z.B. Membranfiltration) zu unterscheiden.

Die Sandfiltration dient der Abtrennung von Feststoffen indem das Rohwasser durch den Filter fließt und die Feststoffe dabei in der Matrix anhaften und verbleiben.

Da der Filter regelmäßig gespült werden muss, werden oft mehrere Filter betrieben, um das anfallende Rohwasser in der Zwischenzeit über andere Filter reinigen zu können. Außerdem baut sich auf der Filteroberfläche eine biologisch aktive Schicht auf, die regelmäßig entfernt werden muss. Sofern eine Aktivkohleschicht eingelagert ist, findet zusätzlich eine Entfernung von gelösten organischen Stoffen oder auch schwer abbaubaren Verunreinigungen statt. Überwachungsparameter (passende Messtechnik am Ende der Seite):

- Trübung
- Sauerstoff
- SAK



Die Membranfiltration ist je nach Porengröße in der Lage neben Feststoffen auch gelöste Partikel zu entfernen und darüber hinaus desinfizierend zu wirken. Allerdings ist die Membranfiltration nicht für die Desinfektion zugelassen. Abhängig von der Porengröße wird in Mikro- (0,1 – 10 µm), Ultra- (0,001 – 0,01 µm), Nanofiltration (0,0005 – 0,007 µm) und Umkehrosmose (< 0,001 µm) unterschieden.

Zu messende Parameter (passende Messtechnik am Ende der Seite):

- Partikel/Feststoff
- Hygienische Parameter
- Trübung

Desinfektion/Oxidation



Zur Desinfektion kommen die Zugabe von Chlor, Chlordioxid, Ozon (chemische Desinfektion) oder die UV-Behandlung (physikalische Desinfektion) in Frage. Dabei ist die Ozonierung zumindest in Deutschland nicht als alleiniges Desinfektionsverfahren zugelassen.

Bei den chemischen Verfahren werden Mikroorganismen inaktiviert. Die Inaktivierung hängt dabei von den $c \cdot t$ -Werten ab, sprich von der Konzentration (c) der die Mikroorganismen über eine bestimmte Zeit (t) ausgesetzt sind. Die Desinfektionsleistung wird durch die Anwesenheit von Ammonium (Bildung von Chloraminen) und bei höherer Trübung (> 1 NTU) eingeschränkt. Bei allen Verfahren findet auch eine chemische Oxidation von anorganischen oder organischen Komponenten statt. Dies ist vor allem bei der Ozonierung das vorrangige Ziel.

Die physikalische Desinfektion beschädigt die DNA der Mikroorganismen und nimmt ihnen somit die Teilungsfähigkeit. Die Leistung hängt hier von der UV-Dosis und setzt eine geringe Trübung voraus (< 1 NTU). Eine chemische Oxidation findet nur bei Anwesenheit von H_2O_2 statt.

Je nach Verfahren messbare Überwachungsparameter (passende Messtechnik am Ende der Seite):

- Chlor
- Chlordioxid
- O_3
- pH
- UV-Transmission
- Trübung

Andere (z.B. Aktivkohle, Enteisenung/Entmanganung)

Unter den zahlreichen weiteren Verfahren sind die Aktivkohle und die Enteisenung/Entmanganung die häufigsten. Die Aktivkohle entfernt gelöste organische und schwer abbaubare (Mikro-) Verunreinigungen. Außerdem fördert sie auch den biologischen Abbau und schützt bei kurzzeitig auftretenden Belastungsschüben. Das Verfahren kann mittels eigenem Filterbett, in anderen Filtern eingelagert oder mittels Pulveraktivkohle in die Aufbereitung integriert werden. Bis zur vollständigen Beladung der Kohle können je nach Rohwasser und Spülvorgängen ein Monat oder ein Jahr vergehen. Anschließend muss die Kohle regeneriert oder verbrannt werden.

Der typische Überwachungsparameter ist (passende Messtechnik am Ende der Seite):

- SAK vor und nach der Behandlungsstufe

Die Enteisenung/Entmanganung ist eine Kombination aus Oxidation und anschließender Filtration. In der Oxidation werden Fe^{2+} bzw. Mn^{2+} zu Fe^{3+} bzw. Mn^{4+} oxidiert. Das Eisen fällt von Beginn an im anschließenden Filter aus. Das Mangan wird mit etwas Verzögerung von manganfressenden Bakterien beseitigt.

xylemanalytics.com/de

Die Verzögerung ergibt sich daraus, dass diese Bakterien erst in ausreichender Menge heranwachsen werden müssen. Gemessen wird:

- Sauerstoff in der Oxidation
- Eisen/Mangan nach der Filtration

Wie läuft die Trinkwasserüberwachung ab?



Häufigkeit und Umfang der Überwachung (durch den Unternehmer und durch die Aufsichtsbehörde) hängen sowohl von der Größe des Wasserversorgungsgebiets als auch vom jeweiligen Parameter ab. Grundsätzlich müssen größere Anlagen aber öfter beprobt werden. Beispielsweise muss die Leitfähigkeit bei einem Wasserversorgungsgebiet von $500 \text{ m}^3/\text{Tag}$ ein Mal im Jahr beprobt werden. Eine ausführliche Darstellung finden Sie [hier](#). Unabhängig von diesen vorgeschriebenen Mindestüberwachungen werden Wasserwerke hinsichtlich der Wasserqualität oft kontinuierlich überwacht. Diese kontinuierlichen Messungen ermöglichen neben der Überwachung auch die Regelung bzw. Steuerung der einzelnen Prozesse. Die häufigsten analytischen Überwachungsparameter sind folgende (in alphabetischer Reihenfolge):

- [Chlor](#)
- Chlordioxid
- [Leitfähigkeit](#)
- Ozon
- [Partikel/Feststoffe](#)
- [pH](#)
- [Redox](#)
- [Sauerstoff](#)
- Temperatur
- [Trübung](#)
- UV-Transmission

Haben Sie weitere Fragen?
Bitte wenden Sie sich an unser Customer Care Center:

Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG, WTW
Am Achalaich 11
82362 Weilheim, Deutschland
Tel +49 881 1830
Fax +49 881 183-420
Info.WTW@xylem.com