

Stand: 21. Januar 2025

Empfehlung des Umweltbundesamtes Coliforme Bakterien - Bewertung und Vorgehen bei Nachweis im Trinkwasser

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der
Trinkwasserkommission

1 Anlass

Coliforme Bakterien zählen zu den Indikatorparametern der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und stellen derzeit in Deutschland den Parameter mit der höchsten Anzahl von Nichteinhaltungen des zugehörigen Grenzwertes dar [1]. Jede Nichteinhaltung des Parameters Coliforme Bakterien stellt eine unerwünschte Kontamination des Trinkwassers dar, und es ist eine unverzügliche Nachverfolgung und Ursachenklärung erforderlich. Eine dauerhafte Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität mit coliformen Bakterien ist nicht tolerierbar, und ein Nachweis von coliformen Bakterien erfordert ein unverzügliches und konsequentes Handeln von Gesundheitsamt und Betreiber¹. Dabei bewertet das Gesundheitsamt, ob eine Schädigung der menschlichen Gesundheit zu besorgen ist, und es werden die nach den Umständen des Einzelfalls erforderlichen Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt.

Der Nachweis von coliformen Bakterien gilt als hilfreicher Prozessparameter, insbesondere für die Erkennung nicht-fäkaler Störungen der Wasserversorgung, z. B. im Zusammenhang mit Undichtigkeiten von Trinkwasserbehältern, dem Eindringen von Insekten, einer übermäßigen Ablagerung von Sedimenten oder Verschmutzungen bei Bauarbeiten. Damit erfüllen coliforme Bakterien eine Indikatorfunktion.

Zu coliformen Bakterien zählen auch fakultativ-pathogene Erreger wie einzelne Arten von *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* und *Serratia*, die für vulnerable Personen, insbesondere in prioritären Einrichtungen, eine gesundheitliche Relevanz haben können.

¹ Betreiber = Unternehmer oder sonstiger Inhaber einer Wasserversorgungsanlage i. S. d. TrinkwV, auch Wasserversorger, Betreiber des Versorgungssystems bzw. der Trinkwasserinstallation

Das vorliegende Dokument ersetzt die 2009 herausgegebene Empfehlung [2] und richtet sich an Gesundheitsämter, Betreiber von Wasserversorgungsanlagen sowie an Trinkwasseruntersuchungsstellen. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen in der praktischen Anwendung machten eine Aktualisierung der Empfehlung erforderlich. Ziel dieser Empfehlung ist die Vereinheitlichung der Vorgehensweise bei der Bewertung des Nachweises coliformer Bakterien im Trinkwasser auf Basis der neuen Erkenntnisse. Zudem werden Hinweise zur Ursachenforschung und zu Abhilfemaßnahmen gegeben. Dabei bleibt der Ermessensspielraum der Gesundheitsämter bei der Bewertung nach TrinkwV unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und der konkreten Situation sowie bei der Festlegung erforderlicher Maßnahmen unberührt.

2 Rechtliche Grundlagen – weitere Regularien

Grundlage für die Überwachung des Trinkwassers ist die TrinkwV [3] auf der Grundlage des IfSG [4]. Nach § 8 Absatz 1 TrinkwV müssen im Trinkwasser die in Anlage 3 festgelegten Grenzwerte und Anforderungen für Indikatorparameter eingehalten sein. Coliforme Bakterien sind in der TrinkwV in Anlage 3 Teil I (Allgemeine Indikatorparameter) mit einem Grenzwert (0 KBEⁱⁱ/100 ml) geregelt.

Abschnitt 6 „Untersuchungspflichten des Betreibers“, Abschnitt 13 „Überwachung“ sowie Abschnitt 14 „Gefahrenvorsorge und Gefahrenabwehr“ der TrinkwV beschreiben Anforderungen und Aufgaben für Betreiber von Wasserversorgungsanlagen sowie Gesundheitsämter.

Für die Beurteilung des Gefährdungspotenzials können die Leitlinien zum Vollzug der §§ 62 bis 68 der TrinkwV [5] herangezogen werden.

3 Indikatorfunktion und Nachweisverfahren

Coliforme Bakterien sind gram-negative sporenlose Stäbchen und gehören zur Ordnung der Enterobacterales.

Für die Untersuchung des Trinkwassers auf coliforme Bakterien sind zurzeit folgende Verfahren nach § 43 Absatz 1 Nummer 1 TrinkwV zulässig:

- DIN EN ISO 9308-1:2017-09 [6]
- DIN EN ISO 9308-2:2014-06 [7].

Dabei sind beide Verfahren als gleichwertig zu betrachten und erfassen ein breites Artenspektrum. Zur Gruppe der coliformen Bakterien gehören alle Arten, die eine β -Galaktosidase-Aktivität besitzen und bei den genannten Verfahren eine bestimmte chromogene Reaktion durchführen können [8]. Verbesserte Identifizierungstechniken können zu Veränderungen in der taxonomischen Einordnung führen. Eine entsprechende Übersicht über coliforme Bakterien in Verbindung mit einer Aussage zu deren hygienisch-medizinischer Bedeutung stellt nur eine temporäre Aussage zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Empfehlung dar, so dass eine umfassende und vollständige Darstellung in dieser Empfehlung nicht möglich ist. Detaillierte Ausführungen zur fakultativ-pathogenen Bedeutung von coliformen Bakterien und den sich hieraus ergebenden Maßnahmen werden derzeit als Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) „Anforderungen der Hygiene an die Wasserversorgung in medizinischen Einrichtungen“ erarbeitet.

ⁱⁱ Koloniebildende Einheit

Zur Gruppe der coliformen Bakterien gehören Arten, die in Fäkalien und/oder in der Umwelt, z. B. Wasser, Boden und organischem Material, vorkommen können.

Es ist zu unterscheiden zwischen

- der Indikatorfunktion der coliformen Bakterien und
- der möglichen fakultativen Pathogenität von coliformen Bakterien für vulnerable Verbraucherinnen und Verbraucher.

Insgesamt ist die gesundheitliche Relevanz in der Regel deutlich geringer einzustufen als bei dem Parameter *E. coli*.

Bezüglich der Indikatorfunktion gibt der Nachweis von coliformen Bakterien einen Hinweis auf Störungen im Prozess der Trinkwassergewinnung, -aufbereitung und/oder -verteilung, und das weitere Vorgehen bedarf in jedem Fall einer Einzelfallentscheidung.

Der Abwesenheit von coliformen Bakterien als Indikator für ein gut geführtes und gewartetes Versorgungssystem kommt in Deutschland eine besondere Bedeutung zu. Denn im Gegensatz zu vielen anderen Ländern wird in Deutschland auf das Multibarrierensystem gesetzt. Der Schutz der Trinkwasserressourcen, der Wasserverteilungsnetze und der Trinkwasserinstallation steht im Vordergrund, und der Einsatz von chemischen Desinfektionsverfahren wird aufgrund des Minimierungsgebotes auf das Nötigste reduziert. Eine weitergehende Identifizierung coliformer Bakterien kann Hinweise zur Ursachenklärung sowie zur gesundheitlichen Bewertung liefern und somit insbesondere bei systemischen Kontaminationenⁱⁱⁱ und bei der risikobasierten Bewertung der Kontamination unterstützen.

4 Empfohlene Vorgehensweise beim Nachweis von coliformen Bakterien

4.1 Allgemeines Vorgehen

Nach § 47 Absatz 1 Nummer 7 TrinkwV ist der Nachweis coliformer Bakterien dem zuständigen Gesundheitsamt unverzüglich anzuzeigen und es ist nach § 48 Absatz 1 und nach §§ 62-68 TrinkwV unverzügliches Handeln durch Betreiber und Gesundheitsamt erforderlich. Zu den parallel einzuleitenden Maßnahmen gehören unabhängig von der hier gewählten Reihenfolge:

- Unverzügliche Plausibilitätsprüfung der Untersuchungsergebnisse und weitere Probennahmen
- Untersuchungen zur Klärung der Ursache
- Prüfung von Umfang und Ausmaß des Ereignisses
- Beurteilung einer möglichen Gesundheitsgefährdung
- Entscheidung über ggf. notwendige Anordnungen von Sofortmaßnahmen^{iv}
- Abstimmung über ggf. notwendige Information der Verbraucher
- Maßnahmen zur Abhilfe

ⁱⁱⁱ Systemische Kontamination: Kontamination, die von einem zentralen Punkt der Wasserversorgung oder der Trinkwasserinstallation ausgeht und das nachfolgende Leitungsnetz und Bauteile der Trinkwasserinstallation kontaminiert (aus DVGW-Arbeitsblatt: W551-4:2024-03 –Hygiene in der Trinkwasserinstallation - Teil 4: Verhütung, Erkennung und Bekämpfung von Kontaminationen mit *Pseudomonas aeruginosa* [9])

^{iv} Der Begriff Sofortmaßnahmen orientiert sich an den in den Leitlinien zum Vollzug der §§ 62-68 TrinkwV formulierten Maßnahmen: siehe hierzu Abbildung 1 - Zeitlinie von 24 Stunden des Störfallmanagements und Phase 1 der Steckbriefe im Kapitel 2

4.2 Plausibilitätsprüfung und Prüfung von Umfang und Ausmaß des Ereignisses

Die Plausibilitätsprüfung beinhaltet u. a. die kritische Auswertung bisheriger Untersuchungsergebnisse, den Vergleich mit korrespondierenden Proben, eine erste Prüfung möglicher Ursachen und ggf. Nachuntersuchungen.

Bei der Prüfung von Umfang und Ausmaß des Ereignisses ist u. a. zu berücksichtigen, ob das Ereignis lokal eingegrenzt werden kann (z. B. auf nur einen Teil des Versorgungsgebietes) und welche prioritären Einrichtungen mit vulnerablen Personengruppen, wie z. B. Krankenhäuser, Alten- und Pflegeeinrichtungen, betroffen sein könnten.

Vor Beginn von Maßnahmen wie z. B. Spülung oder Desinfektion sollte in Absprache zwischen Betreiber und Gesundheitsamt oder auf Anordnung des Gesundheitsamts nach § 65 Absatz 1 TrinkwV eine zur Ursachenklärung geeignete Probennahme durchgeführt werden. Diese umfasst Nachproben an der kontaminierten Stelle und an weiteren im Einzelfall festzulegenden Stellen aus dem System. Die Nachproben dienen der Klärung der Ursache und des Ausmaßes der Kontamination (z. B. Rohwasser, Ausgang Wasserwerk, Behälter und endständige Entnahmestellen in den einzelnen Teilen des Versorgungsgebietes).

Die Konzentration der coliformen Bakterien ist bei der Festlegung von Sofortmaßnahmen und bei der Prüfung und Entscheidung über eine mögliche Gesundheitsgefährdung zu berücksichtigen.

Werden coliforme Bakterien im einstelligen KBE-Bereich pro 100 ml nachgewiesen, sind oftmals räumlich und zeitlich ausgedehnte Probenserien erforderlich, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen und die Ursachen aufzuklären. In solchen Fällen kann es zusätzlich sinnvoll sein, ein größeres Probenvolumen von 1000 ml zu untersuchen.

Der Parameterumfang für Proben, die im Rahmen der Ursachenklärung entnommen werden, umfasst mindestens die mikrobiologischen Standard-Parameter (Coliforme Bakterien, *E. coli*, intestinale Enterokokken, Koloniezahl bei 22 °C und 36 °C) sowie weitere für die Ursachenforschung hilfreiche Parameter (z. B. Trübung, Temperatur, Leitfähigkeit).

Hinweis: Es kann vorkommen, dass an einer oder mehreren Probennahmestellen coliforme Bakterien nachgewiesen werden, aber nicht zwingend direkt benachbarte Stellen gleichfalls betroffen sind. Beispielsweise können sich bei diskontinuierlichen Einträgen in ein Wasserversorgungssystem (z. B. Ablösung von Biofilm oder Aufwirbelung von Sediment) und/oder nachfolgender starker Verdünnung bis zur Probennahmestelle Belastungsmuster zeigen, die auf den ersten Blick nicht plausibel erscheinen.

Hinweis: Probennahmen an Hydranten sind zu vermeiden. Wenn in Ausnahmefällen Probennahmen an Hydranten erforderlich sind, muss berücksichtigt werden, dass Hydranten eigenständige Kontaminationsquellen sein können, was bei der Interpretation und Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen ist.

4.3 Beurteilung einer möglichen Gesundheitsgefährdung und Sofortmaßnahmen

Werden ausschließlich coliforme Bakterien nachgewiesen und gibt es keine sonstigen Hinweise auf einen fäkalen Eintrag, ist in der Regel keine Gesundheitsgefährdung für die Allgemeinbevölkerung zu erwarten. Sofern sich im Versorgungsgebiet Einrichtungen mit besonders gefährdeten Verbrauchergruppen befinden, ist eine entsprechende gesundheitliche Risikobewertung durch das Gesundheitsamt durchzuführen.

Ordnet das Gesundheitsamt Maßnahmen zur Gefahrenabwehr an, sind die betroffenen Verbraucher und Verbraucherinnen durch den Betreiber in geeigneter Form entsprechend zu informieren. Konkrete Vorgaben hierzu sind im Maßnahmenplan und Handlungsplan des Betreibers der Wasserversorgungsanlagen festzulegen.

Bei einem Hinweis auf eine mögliche fäkale Kontamination, z. B. durch Störungen im Einzugsgebiet, Starkregen oder Abwassereinträge, sind Sofortmaßnahmen (siehe auch Leitlinien zum Vollzug der §§ 62 bis 68 der TrinkwV und Kapitel 5 dieser Empfehlung) zu veranlassen.

Zu den möglichen Sofortmaßnahmen zählen:

- die Information aller nachgeschalteten Wasserversorger/Kommunen,
- die Information aller betroffenen Einrichtungen und Verbraucher nach § 52 TrinkwV, ggf. auch Nutzungsbeschränkungen oder endständige bakteriendichte Filter für bestimmte Personengruppen,
- Abkochgebot,
- Spül- und Desinfektionsmaßnahmen,
- die Außerbetriebnahme von Anlagen oder Anlagenteile (z. B. Abschaltung des betroffenen Brunnens).

5 Ursachen und Maßnahmen zur Beseitigung einer Kontamination

Eine Auswahl möglicher Ursachen und begünstigender Faktoren für Vorkommen und Vermehrung coliformer Bakterien in den Bereichen Trinkwassergewinnung und Aufbereitung im Wasserwerk, Wasserspeicherung und -verteilung sowie Trinkwasserinstallation in Gebäuden zeigt die Abbildung 1.

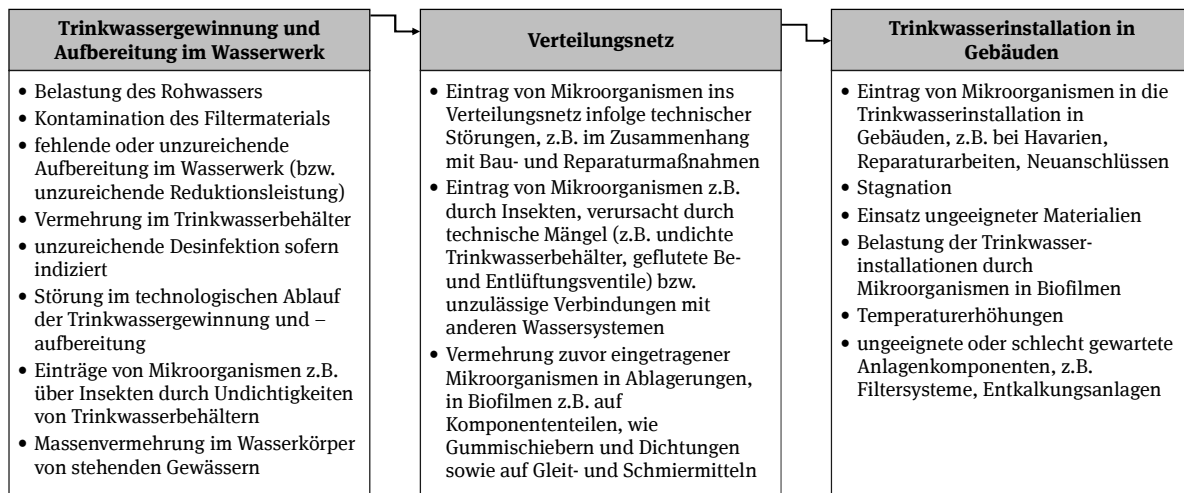


Abbildung 1: Auswahl möglicher Ursachen und begünstigender Faktoren für Vorkommen und Vermehrung coliformer Bakterien

Im Folgenden werden Ursachen und erforderliche Maßnahmen beschrieben. Weitere Erkenntnisse zur Gesamtsituation des Versorgungssystems werden sich ggf. im Zusammenhang mit der Durchführung eines kontinuierlichen Risikomanagements ergeben, so dass mögliche Quellen eines Eintrags erkannt und unter Kontrolle gebracht werden können.

Für medizinische Einrichtungen und für bestimmte Verbrauchergruppen, für die in besonderem Maß eine Schädigung der menschlichen Gesundheit oder ein Risiko für die menschliche Gesundheit zu besorgen ist, gelten spezielle Anforderungen (siehe Richtlinien der Krankenhaushygiene).

Bevor auf Details in den jeweiligen Versorgungsbereichen eingegangen wird, werden noch einige grundsätzliche Aussagen zu Störfällen mit bekannter bzw. unbekannter Ursache getroffen:

Störfälle mit bekannter oder vermuteter Ursache

Sofern es Hinweise zur möglichen Eintragsquelle bzw. Ursache für die Kontamination mit coliformen Bakterien gibt, ist in der Regel ein zielgerichtetes und schnelles Handeln möglich. In Abhängigkeit von der Art des Eintrags und ggf. weiteren mikrobiologischen Parametern, die zu beanstanden sind, ist entsprechend den Leitlinien zu §§ 62 - 68 TrinkwV zu verfahren (Spülung, ggf. Desinfektion, in Ausnahmefällen in Verbindung mit zeitweisem Abkochgebot, Information der betroffenen Einrichtungen und Verbrauchergruppen nach Risikobewertung). Ein Eintrag in Fließrichtung vor der vermuteten Ursache ist durch Probennahmen auszuschließen.

Eine weitergehende Identifizierung der coliformen Bakterien ist in diesen Fällen in der Regel und unter Berücksichtigung der Leitlinien zu §§ 62 - 68 TrinkwV nicht erforderlich.

Störfälle ohne bekannte Ursache

Ergeben sich zunächst keine Hinweise auf eine mögliche Ursache für die Kontamination mit coliformen Bakterien, kann eine Speziesidentifizierung für die Ursachenklärung hilfreich sein. Zur Identifizierung werden moderne Untersuchungsmethoden herangezogen (u. a. MALDI-TOF-MS oder PCR), allerdings sind diese Untersuchungsmethoden nicht Bestandteil der technischen Ausstattung aller Trinkwasseruntersuchungsstellen und erfordern zusätzliches Fachwissen. Für diese Methoden liegt noch keine umfassende Validierung für den Umweltbereich vor, so dass die Datenbanken für Umweltspezies noch im Aufbau sind. Somit gehören sie derzeit nicht zu den Standardmethoden. Für eine Ursachenforschung ist die Anwendung dieser Methoden jedoch hilfreich.

Wenn durch wiederholte Probennahmen gesichert werden konnte, dass eine Belastung nur durch eine Gattung oder Spezies vorliegt, ist in der Regel von einer Vermehrung von im System vorhandenen coliformen Bakterien auszugehen, z. B. auf ungeeigneten Materialien oder in Ablagerungen. Das Ablagerungspotenzial wird vor allem durch das Verhältnis von Fließgeschwindigkeit und Stagnationszeit beeinflusst, das Vermehrungspotenzial dagegen durch Nährstoffangebot und Temperatur. In „sauberen“ Leitungssystemen ist eine Vermehrung von coliformen Bakterien nicht zu erwarten. In der Regel handelt es sich beim Auftreten von einer einzigen Gattung oder Spezies nicht um einen aktuellen Eintrag von außen. Um diesen Sachverhalt nachzuweisen, sind allerdings meist umfangreichere Probenserien erforderlich, da dieser Rückschluss in der Regel nicht aus einzelnen Proben zu begründen ist.

Wenn ein Spektrum unterschiedlicher Gattungen/Spezies nachgewiesen wird, ist eher von einem Eintrag von außen auszugehen. In diesen Fällen muss grundsätzlich auch mit einem Eintrag anderer Mikroorganismen, ggf. auch von Krankheitserregern, gerechnet werden. Daher bedeutet ein solcher Befund ein höheres Risiko und muss bei der Risikobewertung hinsichtlich einer möglichen Gefährdung der menschlichen Gesundheit auch höher eingestuft werden.

Werden coliforme Bakterien in nur sehr geringen Konzentrationen festgestellt, sind oftmals räumlich und zeitlich ausgedehnte Probenserien erforderlich, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen und die Ursachen aufzuklären. In solchen Fällen kann es sinnvoll sein, ein größeres Probenvolumen von 1000 ml zu untersuchen.

5.1 Bereich Trinkwassergewinnung und Aufbereitung

5.1.1 Allgemeines

Im Falle einer ungewöhnlich erhöhten oder ansteigenden Rohwasserbelastung mit coliformen Bakterien ist zu klären, ob diese Kontamination im Zusammenhang mit witterungsbedingten Einflüssen steht oder durch andere Quellen verursacht wurde. Sofern auf diese Trinkwassergewinnung nicht bis zur Ursachenbeseitigung verzichtet werden kann, ist die Aufbereitung so zu optimieren, dass eine ausreichende Eliminationsleistung gewährleistet werden kann. Hierbei sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten, insbesondere das DVGW-Arbeitsblatt W 254 [10] und die UBA-Empfehlung „Vorgehen zur quantitativen Risikobewertung mikrobiologischer Befunde im Rohwasser sowie Konsequenzen für den Schutz des Einzugsgebietes und für die Wasseraufbereitung“ [11].

Eine fehlende oder unzureichende Aufbereitung des Rohwassers im Wasserwerk, eine unzureichende Desinfektion des Trinkwassers sowie Störungen im technologischen Ablauf der Trinkwassergewinnung und -aufbereitung können zu einer unzureichenden Reduktionsleistung gegenüber Mikroorganismen und damit auch zu einem Eintrag coliformer Bakterien ins Trinkwasser führen.

Bis zur Beseitigung der Störungsursache, z. B. durch Installation einer wirksamen Aufbereitungstechnik bzw. Reparatur der vorhandenen Technik, ist gegebenenfalls ein Abkochgebot auszusprechen bzw. eine Desinfektion des Trinkwassers durchzuführen.

5.1.2 Spezifische Hinweise zum Auftreten von Massenvermehrungen coliformer Bakterien in Seen und Talsperren

Im Wasserkörper von manchen stehenden Gewässern kommt es während der sogenannten „Sommerstagnation“ (stabile thermische Schichtung des Wassers) immer wieder zu einer Massenvermehrung und folglich zu einem gehäuften Nachweis von coliformen Bakterien im Rohwasser. Bisherige Untersuchungen ergaben, dass es sich anders als bei von außen kommenden, hygienisch relevanten Einträgen um eine im Gewässer selbst erfolgende Vermehrung von coliformen Bakterien ohne Hinweis auf einen fäkalen Eintrag (Umweltcoliforme) handelt [12, 13]. Eine eindeutige Ursache wurde bislang nicht gefunden. Es muss sichergestellt sein, dass die Aufbereitung die erhöhte Kontamination des Rohwassers eliminiert.

5.2 Bereich Wasserspeicherung und -verteilung

Das Vorkommen coliformer Bakterien im Verteilungsnetz kann auf unterschiedliche Ursachen zurückgeführt werden:

- Eingriffe in das System im Zusammenhang mit technischen Störungen (zum Beispiel Baumaßnahmen, Rohrschäden, Havarien, kurzfristig auftretende Unterdrücke an Leckagestellen),
- Übermäßige Ablagerungen von Sedimenten und Verschmutzungen,
- unzulässige Querverbindungen der öffentlichen Trinkwasserversorgung zu anderen Wassersystemen (zum Beispiel Hausbrunnen, Regenwasseranlagen),
- unzureichend gewartete Verteilungsnetze,
- Undichtigkeiten in Trinkwasserbehältern bzw. unzureichender Schutz gegen den Eintrag von Invertebraten (z. B. Insekten, Schnecken) und Vertebraten (z. B. Frösche, Siebenschläfer) in die Trinkwasserbehälter,
- Eintrag über Be- und Entlüftungsventile durch Eindringen von Oberflächenwasser in das Leitungsnetz.

Ist die Ursache bekannt, lassen sich diese Störungen durch entsprechende Maßnahmen meist zeitnah beheben.

Sofern kein dauerhafter Eintrag mehr erfolgt bzw. die Eintragsquelle beseitigt wurde, kann mit Austausch des Wassers gegen einwandfreies Trinkwasser eine Verbesserung der Befundsituation erreicht werden. Nach einem akuten Eintrag von außen, aber auch bei einer Vermehrung coliformer Bakterien in Ablagerungen, sollten die betroffenen Netzbereiche systematisch gemäß technischem Regelwerk gespült werden. Liegt die Ursache der Kontamination in einer Vermehrung coliformer Bakterien auf Fetten und anderen Schmierstoffen, kommt als Abhilfemaßnahme in der Regel nur der Austausch der

kontaminierten Bauteile in Frage, da Gleit- und Schmierstoffe durch eine Spülung kaum entfernt werden können.

Bei einem anhaltenden Eintrag coliformer Bakterien von außen ist von einem erhöhten gesundheitlichen Risiko auszugehen, da auch mit einem Eintrag von Krankheitserregern gerechnet werden muss. In solchen Fällen kann eine temporäre Desinfektion sinnvoll sein. Zu beachten ist dabei, dass in Ablagerungen sowie in Gleit- und Schmierstoffen angereicherte Bakterien nicht erreicht werden. Ist der Nachweis von coliformen Bakterien auf eine Vermehrung bei Wasserspeicherung oder -verteilung zurückzuführen, liegt wahrscheinlich kein erhöhtes gesundheitliches Risiko vor. Unabhängig davon ist in diesen Fällen die Ermittlung und Beseitigung der Ursache der Kontamination erforderlich.

5.3 Trinkwasserinstallation im Gebäude

Beim Nachweis coliformer Bakterien im Bereich der Trinkwasserinstallation in einem Gebäude, verbunden mit dem Negativbefund im zentralen Verteilungsnetz, begrenzen sich die notwendigen Maßnahmen auf das betroffene Gebäude. In Abhängigkeit von den möglichen Ursachen (z. B. Rohrbruch, Baumaßnahmen, Stagnation, Biofilm) können folgende Maßnahmen sinnvoll sein:

- im Fall vorhandener, an die Trinkwasserinstallation angeschlossener Geräte oder im Fall vorhandener Nichttrinkwasseranlagen überprüfen, ob die Sicherung gegen Rückfluss bzw. Beeinflussung der Trinkwasserinstallation ausreichend und funktionsfähig ist (z. B. Zahnarztbehandlungseinheiten, Darmspülgeräte, Regenwassernutzungsanlagen), und gefundene Mängel beheben,
- Überprüfen der Trinkwasserinstallation darauf, ob den allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht entsprechende bzw. defekte oder nicht ausreichend gewartete Geräte zur Trinkwasseraufbereitung vorhanden sind (z. B. Enthärtungsanlagen), und gefundene Mängel beheben,
- intensives Spülen der gesamten Trinkwasserinstallation,
- ggf. zeitlich begrenzte Desinfektion des Trinkwassers nach der Übergabestelle in die Trinkwasserinstallation (nur in Zusammenhang mit Sanierungsarbeiten).

Ist der Nachweis von coliformen Bakterien auf eine lokale Kontamination an einer einzelnen Probennahmestelle zurückzuführen, sind oftmals einfache Abhilfemaßnahmen ausreichend, wie Austausch einer defekten Armatur oder eines ungeeigneten Probennahmehahns. Der Erfolg der Abhilfemaßnahmen ist durch Untersuchungen nachzuweisen.

5.4 Umgang mit wiederkehrenden Einzelnachweisen

Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass auch wiederkehrende Einzelnachweise bewertet und bei der weiteren Umsetzung von Maßnahmen berücksichtigt werden müssen. Die wiederholt beobachtete Praxis, dass wiederkehrende Einzelnachweise nicht weiter nachverfolgt werden, wenn die nachfolgende Untersuchung keine Grenzwertüberschreitung mehr zeigt, ist nicht zielführend. In diesen Fällen sind, falls nicht schon genügend Routineproben vorliegen, weitere Probenentnahmen durchzuführen. Dabei sind insbesondere Probennahmestellen an der Übergabestelle in prioritäre Einrichtungen, z. B. in Krankenhäusern sowie weitere Entwicklungen und Ergebnisse im betroffenen Wasserversorgungsgebiet zu berücksichtigen.

Wiederholt auftretende Nachweise weisen häufig auf eine systemische Kontamination hin. Ist der Eintrag von coliformen Bakterien in das Wasserversorgungssystem gering und/oder diskontinuierlich, werden Grenzwertüberschreitungen aufgrund der Verdünnung im System häufig nur an einzelnen Entnahmestellen festgestellt. Auch komplett negative Probenserien können in solchen Fällen vorkommen, obwohl die Kontamination weiterbesteht (s. auch 4.2: Hinweis zur Plausibilität). Ein derartiges systemisches Vorkommen von coliformen Bakterien wird auch manchmal trotz Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik beim Betrieb und der Instandhaltung von Wasserversorgungsanlagen beobachtet. So lassen sich beispielsweise Sedimentbildungen auch bei regelmäßiger zustandsorientierter Wartung und Reinigung innerhalb kurzer Zeitspannen mit vertretbarem Aufwand nicht immer verhindern. Hier muss im Einzelfall genau untersucht werden, warum das Problem trotz Einhaltung des technischen Regelwerks auftritt, um eine Risikobewertung auf der Basis einer Identifizierung der coliformen Bakterien durchzuführen und die Ursache zu beseitigen.

6 Fazit

Durch die öffentliche Trinkwasserversorgung wird in Deutschland ein Trinkwasser zur Verfügung gestellt, das bis auf sehr wenige Ausnahmen den Anforderungen der TrinkwV in vollem Umfang entspricht. Mikrobiologische Beanstandungen sind in der Regel auf lokal und zeitlich eng begrenzte Störfallereignisse zurückzuführen. Im Vergleich zu anderen Parametern, die im Rahmen der routinemäßigen Überwachung des Trinkwassers untersucht werden, wird der Parameter Coliforme Bakterien am häufigsten beanstandet [1].

Coliforme Bakterien können sich in wasserführenden Systemen unter bestimmten Bedingungen vermehren und sind nicht dauerhaft tolerierbar. Bei jedem Nachweis sind eine Plausibilitätsprüfung sowie eine Prüfung hinsichtlich des Umfangs und des Ausmaßes der Kontamination durchzuführen. Die Bewertung des Risikos und die Festlegung von Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung und Minimierung/Verhinderung gesundheitlicher Gefährdungen müssen einzelfall- und situationsbezogen erfolgen und können daher unterschiedlich ausfallen.

Diese Empfehlung soll Hilfestellung bei der Ursachenermittlung und zum weiteren Vorgehen bei der Umsetzung der Vorgaben der TrinkwV geben.

Der Textentwurf wurde von Dipl.-Chem. U. Rädcl, Dr. C. Förster, Dr. U. Borchers, Prof. Dr. M. Exner, Dr. R. Fischeder, Dr. J. Fleischer, Dipl.-Ing. F. Hahn, Dr. G. Hauk, Dr. M. Hippelein, Dr. S. Huber, Dipl.-Biol. A. Hummel, Dipl.-Biol. B. Lange, Dr. D. Petersohn, M. Stubbe, Dipl.-Ing. K. Voigt und Dipl.-Biol. H. Willmitzer erarbeitet und von der Trinkwasserkommission verabschiedet.

Literatur

- [1] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-06_uug_01-2021_trinkwasserqualitaet_0.pdf (zuletzt abgerufen am 21.01.25)
- [2] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/coliforme_bakterien.pdf (zuletzt abgerufen am 21.01.25)
- [3] Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159)
- [4] Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1a u. 2 des Gesetzes vom 17. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 190) geändert worden ist
- [5] Leitlinien zum Vollzug der §§ 62 bis 68 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV), in Erarbeitung, Veröffentlichung geplant
- [6] DIN EN ISO 9308-1:2017-09 Wasserbeschaffenheit - Zählung von *Escherichia coli* und coliformen Bakterien - Teil 1: Membranfiltrationsverfahren für Wässer mit niedriger Begleitflora
- [7] DIN EN ISO 9308-2:2014-06 Wasserbeschaffenheit - Zählung von *Escherichia coli* und coliformen Bakterien - Teil 2: Verfahren zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Keimzahl
- [8] Adeolu M., Alnajar S., Naushad S., Gupta R.S. (2016) Genome-based phylogeny and taxonomy of the 'Enterobacteriales': proposal for Enterobacterales ord. nov. divided into the families Enterobacteriaceae, Erwiniaceae fam. nov., Pectobacteriaceae fam. nov., Yersiniaceae fam. nov., Hafniaceae fam. nov., Morganellaceae fam. nov., and Budviciaceae fam. Nov. Int J Syst Evol Microbiol 66, 5575-5599
- [9] DVGW-Arbeitsblatt W 551-4 „Hygiene in der Trinkwasserinstallation - Teil 4: Verhütung, Erkennung und Bekämpfung von Kontaminationen mit *Pseudomonas aeruginosa*“ 03/2024
- [10] DVGW-Arbeitsblatt W 254 „Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen“ 05/2021
- [11] Erratum zu: Vorgehen zur quantitativen Risikobewertung mikrobiologischer Befunde im Rohwasser sowie Konsequenzen für den Schutz des Einzugsgebietes und für die Wasseraufbereitung. Bundesgesundheitsbl 2015 · 58:1023–1024. DOI 10.1007/s00103-015-2211-9
- [12] Leister, C.; Petzoldt, H.; Rybicki, M.; Wagner, M.; Korth, A.; Hügler, M. (2021): Coliforme Bakterien in Talsperren, DVGW Förderkennzeichen: W 201720, Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 1434-5765, TZW-Band 97
- [13] Hügler, M.; Leister, C.; Petzoldt, H.; Rybicki, M.; Korth, A. (2022): DVGW Forschungsprojekt untersucht Massenentwicklung von coliformen Bakterien in Talsperren, Teil 1. DVGW energie | wasser-praxis (EWP), 01/2022: 58–67