

Korrektur zu

**ÖWAV-Arbeitsbehelf 52 „Mikrobiologie und Wasser –
Teil 1: Übersicht zu den methodischen Möglichkeiten der
Analyse“ (2017)**

In *Tabelle 1* (S. 15–17) sind leider Hinweise auf veraltete Normen enthalten. Auf den folgenden Seiten finden Sie die korrigierte Tabelle 1 des ÖWAV-Arbeitsbehelfs 52.

Tab. 1 Zusammenfassung der wichtigsten kultivierungsbasierten Standardverfahren zur Bestimmung der hygienisch-mikrobiologischen Wasserqualität

Parameter	Norm	Titel	Anwendungsbereich	Indikation	Grundlegende methodische Schritte
Coliforme Bakterien, <i>Escherichia coli</i>	ÖNORM EN ISO 9308-1	Wasserbeschaffenheit – Zählung von <i>Escherichia coli</i> und coliformen Bakterien – Teil 1: Membranfiltrationsverfahren für Wasser mit niedriger Begleitflora	Trinkwasser, gechlortes Badewasser, Wasser mit wenig Begleitflora	Coliforme Bakterien: systemspezifische Indikation (z. B. Hinweis auf Biofilmbildung in technischen Anlagen, Einfluss von Oberflächenwasser, Fäkalindikation) Escherichia coli: Fäkalindikation	Membranfiltration und anschließende Inkubation auf Selektivnährmedium basierend auf biochemischen Reaktionen (geringe Spezifität ¹⁾ , hohe Sensitivität ²⁾)
Coliforme Bakterien, <i>Escherichia coli</i>	ÖNORM EN ISO 9308-2	Wasserbeschaffenheit – Zählung von <i>Escherichia coli</i> und coliformen Bakterien – Teil 2: Verfahren zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Keimzahl	Trinkwasser, Oberflächenwasser, Wasser mit Begleitflora	Coliforme Bakterien: systemspezifische Indikation (z. B. Hinweis auf Biofilmbildung in technischen Anlagen, Einfluss von Oberflächenwasser, Fäkalindikation) Escherichia coli: Fäkalindikation	Kultivierung in einem Flüssignährmedium im „MPN“-Verfahren ³⁾ . Nachweis basierend auf spezifischem Enzymnachweis (mittlere Spezifität ¹⁾ für coliforme Bakterien, hohe Spezifität ¹⁾ für <i>E. coli</i>)
<i>Escherichia coli</i>	ÖNORM EN ISO 9308-3	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von <i>Escherichia coli</i> und coliformen Bakterien in Oberflächenwasser und Abwasser – Teil 3: Miniaturisiertes Verfahren durch Animpfen in Flüssigmedium (MPN-Verfahren)	Oberflächenwasser, Badegewässer, Abwasser	Fäkalindikation	Kultivierung in einem Flüssignährmedium im „MPN“-Verfahren ³⁾ . Nachweis basierend auf spezifischem Enzymnachweis (hohe Spezifität ¹⁾)
<i>Escherichia coli</i>	ISO 16649-2	Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren für die Zählung von β -glucuronidase-positiven- <i>Escherichia coli</i> – Teil 2: Koloniezählverfahren bei 44 °C mit 5-Brom-4-Chlor-3-Indol- β -D-Glucuronsäure	Oberflächenwasser, Abwasser (Methode wurde entwickelt für Produkte zum menschlichen Verzehr)	Fäkalindikation	Membranfiltration und anschließende Inkubation auf Selektivnährmedium basierend auf spezifischem Enzymnachweis (hohe Spezifität ¹⁾)
Intestinale Enterokokken	ÖNORM EN ISO 7899-1	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von intestinalen Enterokokken – Teil 1: Miniaturisiertes Verfahren (MPN-Verfahren) für Oberflächenwasser und Abwasser	Oberflächenwasser, Abwasser	Fäkalindikation	Kultivierung in einem Flüssignährmedium im „MPN“-Verfahren ³⁾ . Nachweis basierend auf spezifischem Enzymnachweis (hohe Spezifität ¹⁾)

1) Spezifität: Anteil der Gesamtnegativeergebnisse, die in der mutmaßlichen Zählung richtig bestimmt wurden.

2) Sensitivität: Anteil der Gesamtpositiveergebnisse, die in der mutmaßlichen Zählung richtig bestimmt wurden.

3) MPN: Most probable number = wahrscheinlichste Zahl

Parameter	Norm	Titel	Anwendungsbereich	Indikation	Grundlegende methodische Schritte
Enterokokken	ÖNORM EN ISO 7899-2	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von intestinalen Enterokokken – Teil 2: Membranfiltrationsverfahren	Alle Arten von Wasser (außer bei hohem Anteil von Schwebstoffen)	Fäkalindikation	Membranfiltration und anschließend Inkubation auf Selektivnährmedium basierend auf biochemischen Reaktionen (hohe Spezifität ¹⁾ , hohe Sensitivität ²⁾
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ÖNORM EN ISO 16266	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von <i>Pseudomonas aeruginosa</i> – Membranfiltrationsverfahren	Alle Arten von Wasser	Hinweis auf Biofilmbildung, fakultativ-pathogenes Bakterium (Relevanz bei Infektionen z. B. von Wunden, Haut und Ohren)	Membranfiltration und anschließend Inkubation auf Selektivnährmedium basierend auf biochemischen Reaktionen (hohe Spezifität ¹⁾ , hohe Sensitivität ²⁾
<i>Clostridium perfringens</i>	ÖNORM EN ISO 14189 ³⁾	Wasserbeschaffenheit – Zählung von <i>Clostridium perfringens</i> – Verfahren mittels Membranfiltration	Alle Arten von Wasser	Fäkalindikation, Überprüfung der Wirksamkeit von Wasseraufbereitung und Desinfektion (resistente Sporen)	Membranfiltration und anschließend Inkubation auf Selektivnährmedium basierend auf biochemischen Reaktionen (hohe Spezifität ¹⁾ , hohe Sensitivität ²⁾
Sulfitreduzierende Anaerobier (Clostridien)	ÖNORM EN 26461-1	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung der Sporen sulfitreduzierender Anaerobier (Clostridien) – Teil 1: Flüssigkeitsanreicherung	Alle Arten von Wasser	Hinweis auf Verunreinigung durch Erdboden, eventuell auch Fäkalindikation; Überprüfung der Wirksamkeit von Wasseraufbereitung und Desinfektion (resistente Sporen)	Kultivierung in einem Flüssignährmedium im „MPN“-Verfahren ⁴⁾ ; Nachweis basierend auf spezifischem Enzymnachweis
Sulfitreduzierende Anaerobier (Clostridien)	ÖNORM EN 26461-2	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung der Sporen sulfitreduzierender Anaerobier (Clostridien) – Teil 2: Membranfiltrationsverfahren	Alle Arten von Wasser (außer bei hohem Anteil an Schwebstoffen)	Hinweis auf Verunreinigung durch Erdboden, eventuell auch Fäkalindikation; Überprüfung der Wirksamkeit von Wasseraufbereitung und Desinfektion (resistente Sporen)	Membranfiltration und anschließend Inkubation auf Selektivnährmedium basierend auf biochemischen Reaktionen
Koloniezahl bei 37 °C und 22 °C	ÖNORM EN ISO 6222	Wasserbeschaffenheit – Quantitative Bestimmung der kultivierbaren Mikroorganismen – Bestimmung der Koloniezahl durch Einimpfen in ein Nähragarmedium	Alle Arten von Wasser	Feststellung von Veränderungen der Wasserqualität basierend auf kontinuierlicher Überwachung. KBE bei 22 °C: Einfluss von Oberflächenwasser, Biofilmbildung KBE bei 37 °C: ggf. Einfluss von warmblütigen Tieren oder Menschen	Plattengussverfahren, Bestimmung der Anzahl an koloniebildenden Einheiten

1) Spezifität: Anteil der Gesamtnegativeergebnisse, die in der mutmaßlichen Zählung richtig bestimmt wurden.

2) Sensitivität: Anteil der Gesamtpositiveergebnisse, die in der mutmaßlichen Zählung richtig bestimmt wurden.

3) In der EU-Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, wurde für die Untersuchung von *Clostridium perfringens* eine Empfehlung (Verwendung von m-CP Agar) inkludiert, da zum Zeitpunkt der Erstellung der Richtlinie noch keine ISO-Methode zur Verfügung stand. In der Richtlinie (EU) 2015/1787 der Kommission vom 6. Oktober 2015 zur Änderung der Anhänge II und III der Richtlinie 98/83/EG des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch ist die Methode nun implementiert.

4) MPN: Most probable number = wahrscheinlichste Zahl

Parameter	Norm	Titel	Anwendungsbereich	Indikation	Grundlegende methodische Schritte
F-spezifische RNA-Bakteriophagen	ÖNORM EN ISO 10705-1	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von Bakteriophagen – Teil 1: Zählung von F-spezifischen RNA-Bakteriophagen	Alle Arten von Wasser	Indikation für fäkale, virale Belastung (Transport und Widerstandfähigkeit der Phagen mit humanpathogenen Viren vergleichbar)	Inkubation mit einem <i>Salmonella-typhimurium</i> -Wirtsstamm auf einem halbfesten Agarmedium, Zählung der gebildeten Plaques ¹⁾
Somatische Coliphagen	ÖNORM EN ISO 10705-2	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von Bakteriophagen – Teil 2: Zählung von somatischen Coliphagen	Alle Arten von Wasser	Indikation für fäkale, virale Belastung (Transport und Widerstandfähigkeit der Phagen mit humanpathogenen Viren vergleichbar)	Inkubation mit einem <i>E.-coli</i> -Wirtsstamm auf einem halbfesten Agarmedium, Zählung der gebildeten Plaques ¹⁾
Bakteriophagen, die <i>Bacteroides fragilis</i> infizieren	ISO 10705-4	Water quality – Detection and enumeration of bacteriophages – Part 4: Enumeration of bacteriophages infecting <i>Bacteroides fragilis</i>	Alle Arten von Wasser	Indikation für fäkale, virale Belastung (Transport und Widerstandfähigkeit der Phagen mit humanpathogenen Viren vergleichbar)	Inkubation mit einem <i>B.-fragilis</i> -Wirtsstamm auf einem halbfesten Agarmedium, Zählung der gebildeten Plaques ¹⁾
Legionellen	ÖNORM EN ISO 11731	Wasserbeschaffenheit – Zählung von Legionellen	Alle Arten von Wasser	Pathogene bzw. fakultativ pathogene Bakterien (Relevanz bei Aerosolbildung, Infektion durch Einatmen oder Aspiration)	Aufkonzentrierung durch Filtration oder Zentrifugation, Hitze- und Säurebehandlung zur Reduktion der Begleitflora und anschließend Inkubation auf Selektivnährmedium
Legionellen	ÖNORM EN ISO 11731-2	Wasserbeschaffenheit – Nachweis und Zählung von Legionellen – Teil 2: Direktes Membranfiltrationsverfahren mit niedriger Bakterienzahl	Trinkwasser (Kaltwasser und erwärmtes Trinkwasser), Badebeckenwasser	Pathogene bzw. fakultativ pathogene Bakterien (Relevanz bei Aerosolbildung, Infektion durch Einatmen oder Aspiration)	Membranfiltration und anschließend Inkubation auf Selektivnährmedium
Salmonellen	ÖNORM EN ISO 19250	Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von <i>Salmonella</i> spp.	Alle Arten von Wasser	Pathogene Bakterien (Relevanz beim Verschlucken)	Voranreicherung in Flüssigkultur, anschließend Inkubation auf Selektivnährmedien und Bestätigung (biochemisch und serologisch)
Campylobacter	ISO 17995	Water quality – Detection and enumeration of thermotolerant <i>Campylobacter</i> species	Alle Arten von Wasser	Pathogene Bakterien (Relevanz beim Verschlucken)	Membranfiltration und anschließende Voranreicherung in Flüssigkultur, Inkubation auf Selektivnährmedien und Bestätigung (z. B. Mikroskopie)
Enteroviren	ÖNORM EN 14486	Wasserbeschaffenheit – Nachweis humaner Enteroviren mit dem Monolayer-Plaque-Verfahren	Alle Arten von Wasser	Pathogene Viren (Relevanz beim Verschlucken)	Probenkonzentrat wird auf Zellkultur inkubiert (BGM-Zellen ²⁾), Zählung von Plaques ¹⁾ im Zellrasen

¹⁾ Plaques: Phagen bzw. Viren werden als Plaques („Löcher“) im Bakterienrasen bzw. im Zellrasen sichtbar, weil sich die Bakterien bzw. Zellen beim Befall mit Bakteriophagen/Viren auflösen.

²⁾ BGM-Zellen (Buffalo Green Monkey-Zellen).