



**Nachweis von Legionellen
nach 42. BImSchV -
von der Methodik zum Prüfbericht
(*aus Sicht eines Labors*)**

Dipl.-Biologin Bettina Langer

**Hygiene-Institut des Ruhrgebiets
Gelsenkirchen**

Institut für Umwelthygiene und Toxikologie

**Zweiundvierzigste Verordnung
zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider – 42. BImSchV)**

Vom 12. Juli 2017

Die Bundesregierung verordnet auf Grund des § 23 Absatz 1 Satz 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), nach Anhörung der beteiligten Kreise:

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Allgemeine Vorschriften

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Begriffsbestimmungen

Abschnitt 2

**Anforderungen an die Errichtung,
die Beschaffenheit und den Betrieb**

- § 3 Allgemeine Anforderungen

Abschnitt 3

**Anforderungen an den
Betrieb von Verdunstungs-
kühlanlagen und Nassabscheidern**

- § 4 Ermittlung des Referenzwertes, betriebsinterne Überprüfungen und Laboruntersuchungen in Verdunstungskühlanlagen und Nassabscheidern
- § 5 Maßnahmen bei einem Anstieg der Konzentration der allgemeinen Koloniezahl
- § 6 Maßnahmen bei einer Überschreitung der Prüfwerte in Verdunstungskühlanlagen und Nassabscheidern

Abschnitt 4

**Anforderungen an
den Betrieb von Kühltürmen**

- § 7 Betriebsinterne Überprüfungen und Laboruntersuchungen in Kühltürmen

Abschnitt 6

Anforderungen an die Überwachung

- § 12 Betriebstagebuch
- § 13 Anzeigepflichten
- § 14 Überprüfung der Anlagen

Abschnitt 7

Gemeinsame Vorschriften

- § 15 Zulassung von Ausnahmen
- § 16 Weitergehende Anforderungen
- § 17 Informationsformate und Übermittlungswege

Abschnitt 8

Schlussvorschriften

- § 18 Zugänglichkeit und Gleichwertigkeit von Normen
- § 19 Ordnungswidrigkeiten
- § 20 Inkrafttreten

Anlage 1 (zu den §§ 3, 4, 6, 8 bis 10, zu Anlage 3 und Anlage 4)
Prüfwerte und Maßnahmenwerte für die Konzentration von Legionellen im Nutzwasser

Anlage 2 (zu § 3 Absatz 6)
Maßnahmen vor Inbetriebnahme/Wiederinbetriebnahme

Anlage 3 (zu § 10)
Teil 1 Inhalt der Meldung nach § 10 Satz 1 Nummer 1
Teil 2 Inhalt der Meldung nach § 10 Satz 1 Nummer 2

Anlage 4 (zu § 12 und § 13)
Teil 1 Inhalt des Betriebstagebuchs nach § 12
Teil 2 Inhalt der Anzeigen nach § 13

Abschnitt 1

Allgemeine Vorschriften

§ 1

Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb folgender Anlagen, in

42. BImSchV vom 12. Juni 2017

§ 3 Allgemeine Anforderungen

- Betreiber muss untersuchen lassen
- Laboruntersuchung **und** Probenahme durch akkred. Labor
- Probenahme und Nachweis nach **genormten** Verfahren u.B. ggf. UBA-Empfehlungen
- **Betreiberangaben:**
 - Zpkt der Biozidzugabe
 - Menge des Biozids
 - Art des Biozids

(8) Der Betreiber hat die Laboruntersuchungen nach dieser Verordnung und die dafür erforderlichen Probenahmen jeweils von einem akkreditierten Prüflaboratorium durchführen zu lassen; die Probenahme und die Untersuchung zur Bestimmung der Legionellen sind nach genormten Verfahren, unter Berücksichtigung gegebenenfalls vorliegender Empfehlungen des Umweltbundesamtes, durchzuführen. Der Betreiber hat dem Labor und dem Probenehmer den Zeitpunkt einer erfolgten Biozidzugabe sowie die Menge und die Art des Biozids mitzuteilen.

42. BImSchV vom 12. Juni 2017

- Verweis auf UBA-Empfehlung vom 02.06.2017 mit „Probenahme und Nachweis“
- 3 Arten: Verd.kühlanlagen, Nassabscheider und Kühltürme
- Matrix: Nutzwasser (in Normen: Kühlwasser, Waschwasser, ...)
- Anlage 1: Prüfwerte und Maßnahmenwerte
[Legionella spp. - KBE / 100 ml]

Anlage 1

(zu den §§ 3, 4, 6, 8 bis 10, zu Anlage 3 und Anlage 4)

Prüfwerte und Maßnahmenwerte für die Konzentration von Legionellen im Nutzwasser

Art der Anlage	Prüfwert 1	Prüfwert 2	Maßnahmenwert
	Legionellenkonzentration [KBE Legionella spp. je 100 ml]		
Verdunstungskühlanlagen	100	1 000	10 000
Nassabscheider	100	1 000	10 000
Kühltürme	500	5 000	50 000

Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern

- A Einleitung
 - B Anforderungen an das Untersuchungslabor
 - C Anforderungen an die Probenahme
(C.1, C.2, C.2.1, C.2.2, C.3)
 - D Transport und Lagerung der Proben
 - E Nachweis von Legionellen durch Kultivierung:
E.1, E.2, E.2.1, E.2.2, E.3, E.4, E.5, E.6, E.7, E.8**
 - F Nachproben bei nicht auswertbaren Ansätzen
 - G Legionellenuntersuchungen im Ausbruchsfall
- Anhang 1: Bereiche der Messunsicherheit ... (Tab. 1, Tab. 2)
- Anhang 2: Beispiele für die Auswertung der Ansätze und
die Ergebnisangabe

B Anforderungen an das Untersuchungslabor

- akkreditiert gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:
 - Nachweis von Legionellen in Wässern nach ISO 11731 (1998) und DIN EN ISO 11731-2 (2008)
(neue gemeinsame ISO 11731 wurde im Mai 2017 veröffentlicht)
 - Probenahme nach DIN EN ISO 19458 (2006/12)
- Verantwortlich von der Probenahme bis zum Prüfbericht
- **Erfahrungen** mit Wässern mit hoher Begleitflora !!!
- **SOP** „Nachweis von Legionellen in Wässern mit hoher Begleitflora“
(hier: GVPC-NM; 10 – 10.000 KBE/ 100 ml bzw. 50.000 KBE/100 ml)
- spätestens ein Jahr nach Inkrafttreten
„Akkreditierung speziell für die in der Verordnung genannten Wässer“ besitzen
- ...

E Nachweis von Legionellen durch Kultivierung (I)

- E.1 Probenvorbereitung und –behandlung
(Schütteln, Hitze, Säure)
- E.2 Membranfiltration mit Auflegen des Membranfilters
 - E.2.1 Nach Hitzebehandlung
(entspricht Ansatz 6 für Matrix B nach ISO 11731:2018)
 - E.2.2 Mit Säurebehandlung
(entspricht Ansatz 7 für Matrix B nach ISO 11731:2018)
- E.3 Direktes Ausplattieren/Oberflächenverfahren
 - E.3.1 Originalprobe
(entspricht Ansatz 1 für Matrix B nach ISO 11731:2018)
 - E.3.2 Nach Hitzebehandlung
(entspricht Ansatz 2 für Matrix B nach ISO 11731:2018)
 - E.3.3 Mit Säurebehandlung
(entspricht Ansatz 3 für Matrix B nach ISO 11731:2018)

E Nachweis von Legionellen durch Kultivierung (II)

- E.4 Bestätigung verdächtiger Legionellenkolonien
 - mindestens 3 Kolonien bei einem Typ
 - jeweils mindestens 1 Kolonie bei mehreren Typen
- E.5 Berücksichtigung der Begleitflora
(Prüfbericht:
hohe Begleitflora / schwärmende Bakterien /
Schimmelpilze / verdächtige *Pseudomonas aeruginosa*)
- E.6 Berechnung des Ergebnisses
- E.7 Angabe des Ergebnisses
- E.8 Serotypisierung der nachgewiesenen Legionellenisolate
 - von dem dominanten Typ mindestens 5 Isolate
 - von den dominanten Typen jeweils mindestens 3 Isolate

Nachweis von Legionellen in Wässern mit hoher Begleitflora (z.B. Kühlwasser, Nutzwasser, Oberflächenwasser u.a.)

Kultureller Nachweis von Legionellen nach ISO 11731:2017 und UBA-Empfehlung vom 02.06.2017

Wasserprobe durch händisches Schütteln mischen – 10 sek. überkopfdrehen

Behandlungen für Oberflächenverfahren

- 1 ml Teilprobe mit 9 ml einfach konzentrierter Säurelösung vermischen und 5 min einwirken lassen
(=> Originalprobe mit 1:10 Verdünnung)

- 10 ml Teilprobe in ein steriles Kunststoffgefäß abfüllen und zur Inaktivierung der Begleitflora bei (50± 2)°C im Wasserbad über 30 min erhitzen (Temperaturkontrolle in einem Referenzgefäß)

- 20 ml (2x10ml) Teilprobe in ein steriles Kunststoffgefäß abfüllen und zur Inaktivierung der Begleitflora bei (50± 2)°C im Wasserbad über 30 min erhitzen (Temperaturkontrolle in einem Referenzgefäß)

Behandlungen bei Membranfiltrationsverfahren

Ansetzen mit und ohne Behandlung

Ausplattieren von unterschiedliche Volumina auf GVPC-Nährmedium aus der unbehandelten sowie säure- und hitzebehandelten Originalprobe (=> 6 Platten):

- 0,1 ml der unbehandelte Probe (=> 1 Platte)
- 1 x 0,1 ml und 2 x 0,5 ml hitzebehandelte Teilprobe (=> 3 Platten)
- 2 x 0,5 ml säurebehandelte Teilprobe (10⁻¹) (=> 2 Platten)

- 20 ml hitzebehandelte Teilprobe über einen sterilen schwarzen Membranfilter₂ filtrieren (Röhrchen mit sterilem Wasser ausspülen und dieses ebenfalls filtern)
- Membranfilter₂ auf GVPC-Nährmedium luftblasenfrei mit Gitter nach oben auflegen

- 20 ml Probe über einen sterilen schwarzen Membranfilter₂ filtrieren
- Membranfilter mit (30 ± 2) ml Säurelösung₁ bedecken und über (5 ± 0,5) min einwirken lassen
- danach den Membranfilter, mit (20 ± 5) ml sterilem Aqua dest. spülen
- Membranfilter₂ auf GVPC-Nährmedium luftblasenfrei, Gitter nach oben auflegen

Bebrütung und Ablesung

- die sechs GVPC-Nährmedienplatten des Oberflächenverfahren und die zwei GVPC- Nährmedienplatten des Membranfiltrationsverfahrens werden bei einer Temperatur von (36 ± 2)°C und erhöhter Luftfeuchtigkeit über eine Dauer von 7 bis 10 Tagen bebrütet
- Zwischenablesung erfolgt nach (4 ± 1) Tagen und die Endablesung nach (8 ± 1) Tagen Bebrütung mit Dokumentation der verdächtigen Kolonien und der Begleitflora₄
- als „verdächtige“ Legionellen werden die mit den in der SOP beschriebenen typischen Morphologien übereinstimmenden Kolonien angesehen

Subkultivierung für die Bestätigung

- für die Bestätigung das Ansatzverfahren auswählen - unter Berücksichtigung des eingesetzten Volumens -, welches die höchste Legionellenkonzentration errechnete als KBE/100 ml ergibt sowie gleichzeitig die geringste Messunsicherheit und die wenigste Begleitflora, aufweist (siehe Tabelle der Anlage 2 der SOP)
- von den zum ausgewählten Ansatzverfahren dazugehörigen Nährmedienplatten Subkulturen der „verdächtigen“ Kolonietypen auf BCYE-Nährmedium (mit Cystein) und auf Nutrient-Nährmedium (ohne Cystein) anlegen

je Vorgehen und Vorbehandlung: z. B. mindestens 3 Kolonien bei einem verdächtige Kolonietyp und mindestens 1 Ausstrich jedes verdächtigen bei mehreren Kolonietypen bestätigen

Endablesung der Primärkulturen und der Subkulturen

- Endablesung nach (8 ± 1) Tagen Bebrütung mit Dokumentation der verdächtigen Kolonien und der Begleitflora₄
- ggf. von einem anderen ausgewählten Ansatzverfahren Subkulturen von „neuen verdächtigen“ Kolonien auf BCYE-Nährmedium (mit Cystein) und Nutrient-Nährmedium (ohne Cystein) anlegen
- Kolonien, die auf BCYE-Nährmedium innerhalb von 1 - 3 Tagen bei (36 ± 2)°C wachsen und auf Nutrient-Nährmedium kein Wachstum zeigen, als *Legionella* spp. zählen

Ergebnisermittlung und Ergebnisangabe

- je Vorgehen und Vorbehandlung Bildung von Zwischenergebnissen aus den nach DIN EN ISO 8199 sinnvoll auswertbaren Ansätzen (Medienplatten mit mindestens 4 Kolonien und wenig Begleitflora bevorzugen)
- höchstes Zwischenergebnis in KBE/100 ml der Originalprobe wird als Endergebnis in *Legionella* spp.-KBE/100 ml angegeben
- zusätzliche Angaben im Prüfbericht aus der Dokumentation im Laborprotokoll

Angaben im Prüfbericht aus der Dokumentation im Laborbuch

Prüfbericht enthält neben dem Endergebnis in *Legionella* spp.-KBE/100 ml zusätzliche Angaben aus dem Laborprotokoll:

- zur Ergebnisbildung herangezogene Ansatz/Verfahren/Vorgehen (bis zu drei Platten bei gleicher Behandlung)
- die ergebnisrelevanten, gezählten Legionellenkolonien (in KBE)
- die ergebnisrelevante Messunsicherheit (geringe, erhöhte, stark erhöhte, hohe, sehr hohe)
- die ergebnisrelevante Begleitflora₃ (hohe Begleitflora / Schimmelpilze / schwärmende Bakterien / verdächtige *P. aeruginosa*)

Beispiel:

SOP zum Nachweis von *Legionella* in Wässern mit hoher Begleitflora

KURZVERSION

Kultureller Nachweis von Legionellen im Kühlwasser nach ISO 11731:2017 und UBA-Empfehlung vom 02.06.2017

Homogenisieren der Wasserprobe

Behandlungen für Oberflächenverfahren

Behandlungen bei MF-Verfahren

• keine Behandlung der Probe	• Säure- behandlung einer Teilprobe	• Hitze- behandlung einer Teilprobe	• Hitze- behandlung einer Teilprobe	• keine Behandlung der Probe
-------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------

Ansetzen der Teilproben mit und ohne Behandlung

• Ausplattieren auf GVPC-NMP der unbehandelten sowie säure- und hitze- behandelten Originalprobe (=> 6 Platten): <ul style="list-style-type: none">○ 0,1 ml der unbehandelte Probe○ 1 x 0,1 ml <u>und</u> 2 x 0,5 ml hitzebehandelte Teilprobe○ 2 x 0,5 ml säurebehandelte Teilprobe (10^{-1})	• Filtrieren der hitze- behandelten Teilprobe	• Filtrieren der unbehandelten Teilprobe
	• Membranfilter auf GVPC-NMP auflegen	• Säurebeh. des Membranfilters
		• Membranfilter auf GVPC-NMP auflegen

↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Bebrütung und Ablesung der 8 GVPC-Nährmedienplatten (GVPC-NMP)

Subkultivierung für die Bestätigung

Endablesung der Primärkulturen und der Subkulturen

Ergebnisermittlung und Ergebnisangabe

Angaben in dem Prüfbericht aus der Labor-Dokumentation

Beurteilung des Ergebnisses nach 42. BImSchV und / oder nach VDI 2047-2, VDI 2017-3 oder VDI 3679-3

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Bebrütung und Ablesung der 8 GVPC-Nährmedienplatten (GVPC-NMP)

- **Bebrütung** bei $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ + erhöhter Luftfeuchtigkeit über 7 bis 10 Tagen
- **Zwischenablesung** nach (4 ± 1) Tagen und **Endablesung** nach (8 ± 1) Tagen Bebrütung mit jeweils Dokumentation der **verdächtigen Kolonien** und der **Begleitflora**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Subkultivierung für die Bestätigung

- **Auswahl des ergebnisrelevanten Ansatzverfahrens** für die höchste Leg.-Konzentration unter Berücksichtigung des eingesetzten Volumens, der geringsten Messunsicherheit und der wenigsten Begleitflora
- von den dazugehörigen GVPC-NMP **Subkulturen** bei $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ über 1 -3 Tagen anlegen und die cysteinabhängige Vermehrung testen

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Endablesung der Primärkulturen und der Subkulturen

- **Endablesung** nach (8 ± 1) Tagen Bebrütung mit jeweils Dokumentation der **verdächtigen Kolonien** und der **Begleitflora**
- ggf. nochmalige Subkultivierung von „neuen verdächtigen“ **ergebnisrelevanten Kolonien**
- Kolonien, die auf BCYE-NMP wachsen und auf cysteinfreien NMP nicht, als *Legionella* spp. zählen

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
Ergebnisermittlung und Ergebnisangabe
Angaben in dem Prüfbericht aus der Labor-Dokumentation
Beurteilung des Ergebnisses nach 42. BImSchV und / oder nach VDI 2047-2, VDI 2017-3 oder VDI 3679-3

10 mögliche ergebnisrelevante Ansätze (von 8 Nährmedienplatten)

- (1) **20 ml MF + SB** = M.filtration (MF) von 20 ml mit Säurebehandlung (SB)
- (2) **HB + 20 ml MF** = M.filtration (MF) von 20 ml nach Hitzebehandlung (HB)
- (3) **OB + 0,1 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 0,1 ml ohne Behandlung (OB)
- (4) **HB + 1,1 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 1,1 ml nach Hitzebeh. (HB)
- (5) **HB + 1,0 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 1,0 ml nach Hitzebeh. (HB)
- (6) **HB + 0,6 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 0,6 ml nach Hitzebeh.(HB)
- (7) **HB + 0,5 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 0,5 ml nach Hitzebeh.(HB)
- (8) **HB + 0,1 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 0,1 ml nach Hitzebeh.(HB)
- (9) **SB + 0,1 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 0,1 ml nach Säurebeh. (SB)
- (10) **SB + 0,05 ml DA** = D.ausplattierung (DA) von 0,05 ml nach Säurebeh. (SB)

UBA-Empfehlung: Anhang 1: Tabelle 1

Tabelle 1: Übersicht über die Bereiche der Messunsicherheit (grün-rot)*** bei unterschiedlichen Koloniezahlen. Angegeben ist das Endergebnis [KBE/100 ml] in Abhängigkeit vom untersuchten Volumen und der Anzahl gezählter Kolonien.

Volumen der Originalprobe im Ansatz	Anzahl typischer oder bestätigter Kolonien pro Platte				
	0	1 - 3	4 - 9	10 - 100 (Membran) 10 - 150 (Direkt)	> 100** (Membran) > 150** (Direkt)
100 ml*	< 1/ 0 / n.n	1 - 3	4 - 9	10 - 100	> 100**
20 ml	< 5	5 - 15	20 - 45	50 - 500	> 500**
10 ml*	< 10	10 - 30	40 - 90	100 - 1.000	> 1.000**
1 (2 x 0,5) ml	< 100	100 - 300	400 - 900	1.000 - 15.000	> 15.000**
0,5 ml	< 200	200 - 600	800 - 1.800	2.000-30.000	> 30.000**
0,1 (2 x 0,05) ml	< 1.000	1.000 - 3.000	4.000 - 9.000	10.000 - 150.000	> 150.000**
0,05 ml	< 2.000	2.000 - 6.000	8.000 - 18.000	20.000 - 300.000	> 300.000**

* = Volumina sind nur informativ und gehören nicht zu den primär vorgegebenen Untersuchungsansätzen

** = nur Angabe einer Mindestkonzentration möglich

***Die Messunsicherheit nimmt zu von grün über blau, gelb, orange nach rot

Angaben im Laborprotokoll je Probe (I)

(beispielhaft: müssen – sollten – können)

- Parameter, Matrix/Probenart, Norm/Methode, ggf. gesetzliche Vorgaben
- Labornummer, Probenahmedatum, Ansatzdatum, u.a.m. ...
- angewendetes Verfahren mit Vor- oder Nachbehandlung
- Liste der unterschiedlichen Ansätze mit dem jeweils angesetzten Volumen
- Anzahl über verdächtige Kolonien und Begleitflora: je NM-Platte bei Zwischen- u. Endablesung jeweils mit Datum
- von welchen verdächtigen Kolonien wurde eine Subkultur angelegt und das dazugehörige Ergebnis der „Cysteinabhängigkeit“

Angaben im Laborprotokoll je Probe (II)

(beispielhaft: müssen – sollten – können)

- ergebnisrelevante Zwischenergebnisse in Legionellen-KBE/100 ml
- ggf. die Ergebnisse der Differenzierung u. Serotypisierung von den einzelnen Isolaten (falls notwendig)
- das errechnete Endergebnis als *Legionella* spp.-KBE/100 ml
- Infos zum ergebnisrelevanten Ansatzverfahren mit Volumen
- die ergebnisrel., gezählten Legionellenkolonien (in KBE)
- die ergebnisrelevante Messunsicherheit (geringe, erhöhte, stark erhöhte, hohe, sehr hohe)
- die ergebnisrelevante Begleitflora (hohe Bgf / Schimmelpilze / schwärmende Bakterien / verdächtige *P. aeruginosa*)

Pflichtangaben im Prüfbericht nach UBA-Empfehlung

- Untersuchungsauftrag:
Anlagentyp, Matrix/Probenart, Parameter, Norm/Methode, gesetzliche Vorgaben, ...
- Probenahme:
Person, Technik, Nummer, Datum, Uhrzeit, Biozid-Infos, fehlende Inaktivierung, Besonderheiten vor Ort, ...
- Labor:
Unters.zeitraum, ergebnisrel. Ansatzverfahren mit Volumen, e.r., gezählten Legionellenkolonien (in KBE), e.r. Messunsicherheit, e.r. Begleitflora, errechnetes Ergebnis als *Legionella* spp./100ml, ggf. das Ergebnis der Differenzierung und Serotypisierung

**=> Beurteilung der Ergebnisse nach 42. BImSchV
und / oder nach VDI 2047-2, VDI 2047-3 oder VDI 3679-1**

Liste der zu akkreditierenden Prüfverfahren nach der 42. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

[https://www.dakks.de/content/liste-der-zu-akkreditierenden-pruefverfahren-nach-der-42-verordnung-zur-durchfuehrung-des](https://www.dakks.de/content/liste-der-zu-akkreditierenden-pruefverfahren-nach-der-42-verordnung-zur-durchfuehrung-des-....)

Prüflaboratorien benötigen künftig für die Untersuchung und Probenahme von Nutzwasser aus Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern eine Akkreditierung (siehe 42. BImSchV).

Es gilt **seit dem 19. August 2017 eine einjährige Übergangsfrist**, in der sich Laboratorien von der DAkkS akkreditieren lassen können.

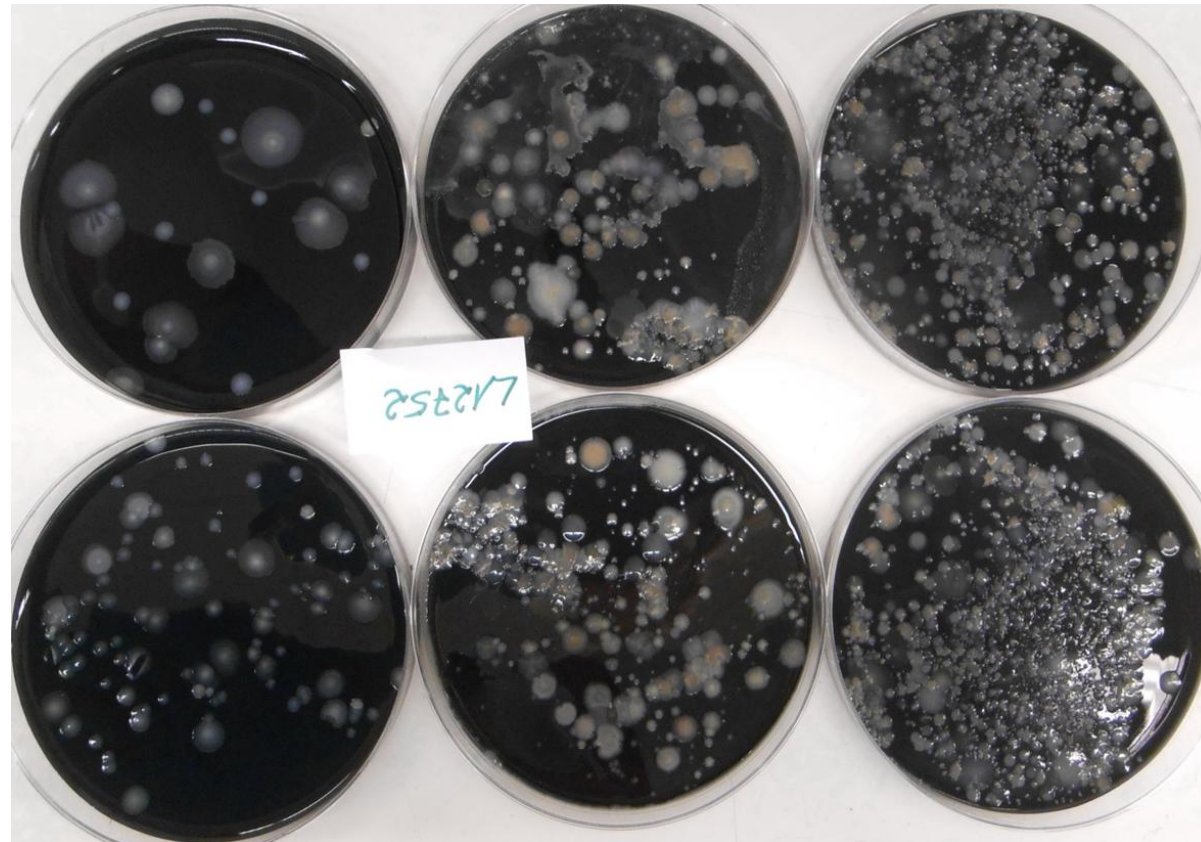
Liste der zu akkreditierenden Prüfverfahren nach der 42. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (42. BImSchV 2017)		Seite 1 von 18 Verfahrensnummer
<p>Antragsteller: *****</p> <p>Verfahrensnummer: *****</p> <p>Anlage zum Antrag vom: *****</p>		
<p>Untersuchungen von Nutzwasser gemäß Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider - 42. BImSchV § 8 Absatz 8 vom 12. Juli 2017</p>		
<p>Probennahme</p> <p>Anzahl in 100ml Probenahme: ***** → Anzahl in 100ml Probenahme: *****</p>		
Verfahren	Titel	Verfahren wird beantragt
DIN-EN-ISO-19458 (X-19) 2006-12	Wasserbeschaffenheit - Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen	<input type="checkbox"/>
	Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern vom 02.08.2017, Abschnitt C und D	<input type="checkbox"/>
<p>Mikrobiologische Untersuchungen</p>		
Parameter	Verfahren	Verfahren wird beantragt
Legionellen	ISO-11731 2017-05	<input type="checkbox"/>
	Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern vom 02.08.2017, Abschnitte E und F unter Berücksichtigung von Anhang 1 und 2	<input type="checkbox"/>
Koloniezahl bei 22°C und 36°C	DIN-EN-ISO-6222 (X-5) 1999-07	<input type="checkbox"/>
	TrinkwV 2001-Anl. 5 (4) (b) B	<input type="checkbox"/>

Ausblick

Legionellen-Nachweis in diversen Wässern

im Vorfeld sind festgelegt oder festzulegen

- wie viele und welche Entnahmestellen
- welche Probenahmetechnik bzw. -durchführung
- Probevolumen ↔ Untersuchungsvolumen ↔ Ergebnisvolumen
- welche Homogenisierung
- welche Behandlung/en zur Abtötung von Begleitflora
- welche/s Verfahren ggf. parallel: OF, MF+A, MF+W, MPN, PCR, ...
- welche/s Nährmedium (d.h. welcher Antibiotika-Cocktail im BCYE-NM)
- welche Ablesezeitintervalle / Ablesezeiten
- wie viele verdächtige Isolate zur Bestätigung
- Anzahl der weitergehenden Differenzierung und Identifizierung
- welche Angaben zur Begleitflora
- welche Angaben zur Messunsicherheit
- ...



Dipl.-Biologin Bettina Langer

**Hygiene-Institut des Ruhrgebiets
Gelsenkirchen**

Institut für Umwelthygiene und Toxikologie