

MW 101 d Ausgabe September 2021

REGELWERK

Methode

Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen – Beprobungsstrategie und Probenahme

MW 101

MW 101 d Ausgabe September 2021

REGELWERK

Methode

Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen – Beprobungsstrategie und Probenahme

IMPRESSUM

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen unter www.svgw.ch/AGB

Copyright by SVGW, Zürich

Online unter www.svgw.ch

Bezug bei der Geschäftsstelle des SVGW
(support@svgw.ch)

INHALTSVERZEICHNIS

	Vorwort	4
1	Einleitung	1
2	Abkürzungen, Begriffe und Definitionen	1
3	Gesetzliche Vorgaben und normative Verweisungen	4
4	Konzept	4
4.1	Hintergrund	4
4.2	Zielsetzung und Inhalt	5
5	Details	8
A:	Bestimmung untersuchungsverantwortliche Person	8
B:	Planung & Vorbereitung Probenahme	9
C:	Durchführung & Dokumentation der Probenahme	21
D:	Transport & Analytik	27
E:	Bewertung & Interpretation der Ergebnisse	27
6	Anhang	29
	Anhänge	
B2.1	Dokumentationsvorlage «Erstabklärung Gebäude»	30
C2.1	Dokumentationsvorlage «Deckblatt Beprobung»	35
C2.2	Dokumentationsvorlage «Systemische Probe Nr.: _____»	36
C2.3	Dokumentationsvorlage «Periphere Probe Nr.: _____»	37
C1.4	Hilfsmittel «Beprobung spezifischer systemischer Anlageteile»	38

VORWORT

ALLGEMEINES VORWORT ZU DEN SVGW-METHODEN

Für die Beurteilung der Trinkwasserqualität wird auf standardisierte und allgemein anerkannte Methoden zurückgegriffen. Bis 2017 waren in der Schweiz die Methoden für die Trinkwasseruntersuchung im Schweizerischen Lebensmittelbuch (SLMB) aufgeführt. Über die letzten Jahre erlangten allerdings internationale Methoden (beschrieben z.B. in EN- oder ISO-Normen) im Bereich Trinkwasser immer mehr Bedeutung und verdrängten grösstenteils die Schweizer Methoden des SLMB. Zusammen mit dem Inkrafttreten der neuen Lebensmittelgesetzgebung im Mai 2017 wurde das SLMB zurückgezogen.

Bis auf wenige Ausnahmen stehen für die Trinkwasseruntersuchung international anerkannte und normierte Methoden zur Verfügung, die von den Analyzelabors angewendet werden. Dennoch gibt es einige wenige weiterhin angewandte Methoden aus dem SLMB. Zudem gibt es neuentwickelte Methoden oder Interpretationshilfen/Ergänzungen zu international normierten Methoden, die von den Wasserversorgern, Vollzugsbehörden und weiteren Akteuren, angewendet werden. Diese Methoden werden auf der Methodenplattform des SVGW der Branche zur Verfügung gestellt.

Vorwort zur SVGW-Methode «Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen – Beprobungsstrategie und Probenahme»

Lange Zeit wurden die Gebäude-Trinkwasserinstallationen vom Gesetzgeber kaum beachtet. Dies änderte sich mit der Einführung des Legionellen-Höchstwertes in der Trink- Bade- und Duschwasserverordnung (TBDV) im Jahr 2017. In Industrieländern werden Legionellen als die trinkwasserbürtigen Krankheitserreger erachtet, die für die meisten Krankheits- und Todesfälle verantwortlich sind.

Die SVGW-Richtlinie W3 für Trinkwasserinstallationen beschreibt die Anforderungen an die Erstellung wie auch an Betrieb und Instandhaltung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen. Sie wurde ergänzt um die Richtlinie W3/E4 «Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen», die die Betreiber von Gebäude-Trinkwasserinstallationen dabei unterstützen soll, chemische und mikrobiologische Gefahren für die Qualität des Trink- und Duschwassers zu minimieren oder zu beseitigen. Eine wichtige Gefährdung des Trink- und Duschwassers in Gebäudeinstallationen stellt die Vermehrung von Legionellen dar. In der TBDV ist für den Parameter «Legionellen spp.» in Duschwasser ein Höchstwert von 1000 KBE/l festgelegt.

Eine fachgerechte Probenahme ist die Voraussetzung für richtige Analyseresultate und damit für eine fundierte Einschätzung des Gesundheitsrisikos. Die Probenahme und Untersuchung auf Legionellen ist in der W3/E4 nicht detailliert beschrieben, sondern es wird auf die vorliegende Methode

verwiesen, die in der Methodensammlung des SVGW abgelegt ist. Dies, um Änderungen und Ergänzungen der Methoden relativ rasch und ohne eine komplette Überarbeitung der Richtlinie zu ermöglichen.

Rückmeldungen / Erfahrungen aus der Praxis bei der Anwendung der Methode

Die Rückmeldungen und Erfahrungen aus der Praxis werden gesammelt und für die geplante Überarbeitung der Methode herangezogen. Alle Anwender werden gebeten Ihre Erfahrungen mit der Methode zurückzumelden. Mit dem folgenden Link gelangen Sie direkt auf die Umfrage-Seite.

<http://www.SVGW.ch/feedback-methode-legionellen>

Vielen Dank für die Unterstützung und die Mithilfe bei der Weiterentwicklung der Methode!

Die Methode wurde zur Aufnahme in die SVGW-Methodensammlung durch die Autorin eingereicht. Innerhalb der Arbeitsgruppe «Methodenplattform» wurde die Methode geprüft und anschliessend in die Methodensammlung aufgenommen.

Autorin

Franziska Rölli, HSLU

Arbeitsgruppe Methodenplattform

Andreas Peter, WVZ

Hans Peter Füchslin, KLZH

Frederik Hammes, Eawag

Thomas Siebner, Kt. FR

Christian Schätti, BLV

Patricia Schubert, IWB

Urs von Gunten, Eawag

Margarete Bucheli, SVGW

Martin Bärtschi, SVGW

1 Einleitung

Die Methode «Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen – Beprobungsstrategie und Probenahme» beschreibt das Vorgehen bei Planung, Durchführung und Auswertung von Legionellen-Beprobungen im Gebäude. Die Methode baut auf folgenden Anleitungen auf:

- Entscheidungshilfe «Untersuchungsziel»
- Anleitungen «Routinebeprobung», «Weitergehende Beprobung», «Nachbeprobung», «Fallabklärung»
- Standardanleitungen «systemische und periphere Untersuchungen»

Überdies enthält sie Hilfsdokumente wie die Dokumentationsvorlagen «Erstabklärung Gebäude» oder «Probenahme-Erhebungsprotokoll», die im Anhang zu finden sind.

2 Abkürzungen, Begriffe und Definitionen

EDI

Eidgenössisches Departement des Innern.

Fallabklärung

Überprüfung einer Wasserversorgungsanlage als potenzielle Infektionsquelle im Zusammenhang mit einem Erkrankungsfall. → B1.5 Anleitung «Fallabklärung»

Höchstwert

Vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen lebensmittelrechtlich festgelegte Höchstkonzentration, die nicht überschritten werden darf. Der Höchstwert kann sich auf Rückstände und Kontaminanten, Mikroorganismen oder Inhaltsstoffe im Trink- oder Duschwasser beziehen.

Instandhaltung

Gesamtheit der Massnahmen zur Bewahrung des Soll-Zustandes sowie zur Festlegung und Beurteilung des Ist-Zustandes eines Produktes bestehend aus den Massnahmen, Inspektion (Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes), Wartung (Bewahrung des Soll-Zustandes) und Instandsetzung (Wiederherstellung des Soll-Zustandes).

Legionellen

Im Wasser lebende Bakterien die bei Übertragung auf den Menschen eine Legionellose verursachen können. Gefährlich kann das Einatmen von kontaminierten Aerosolen sein. Im Magen- und Darmtrakt sind Legionellen unbedenklich. Hingegen ist die Mikroaspiration (Verschlucken) im Pflegebereich zu beachten.

Nähere Hinweise zu Legionellen finden sich in den BAG-/BLV-Empfehlungen «Legionellen und Legionellose».

Nachbeprobung

Überprüfung des Sanierungserfolges, nachdem eine Kontamination nachgewiesen und Massnahmen ergriffen wurden. → B1.4 Anleitung «Nachbeprobung»

Periphere Untersuchung

Überprüfung, ob periphere Anlageteile wie Ausstossleitungen und Entnahmestellen mit Legionellen kontaminiert sind. In Abhängigkeit des Untersuchungsziels werden dabei in der Peripherie spezifische Stellen untersucht, oder stichprobenartig möglichst viele repräsentative Stellen. → C1.2 Standardanleitung «Periphere Untersuchung»

PWC

Potable Water Cold gemäss EN 806, Trinkwasser kalt, in anderen Dokumenten und Plänen auch bezeichnet als WKR (Wasser kalt reduziert), WTK (Trinkwasser kalt), WKN (Wasser kalt Netz), KW (Kaltwasser).

PWH

Potable Water Hot gemäss EN 806, Trinkwasser warm, in anderen Dokumenten und Plänen auch bezeichnet als WWV (Warmwasservorlauf), WWR (Warmwasserrücklauf), WW (Warmwasser), Z (Zirkulation), TWW (Trinkwasser warm), WTW (Trinkwasser warm).

Routinebeprobung

Erstmalige oder wiederholte Überprüfung einer Gebäude-Trinkwasserinstallation auf Legionellen und gegebenenfalls auf weitere Untersuchungsparameter (gemäss der betrieblichen Risikobewertung im Rahmen der Selbstkontrolle). → B1.2 Anleitung «Routinebeprobung»

Selbstkontrolle

Eigentümer/Betreiber von öffentlich zugänglichen Duschanlagen sind zur Selbstkontrolle verpflichtet und für die Qualität des bereitgestellten und abgegebenen Duschwassers verantwortlich (Art. 26 LMG). Das Selbstkontrollkonzept, mit dem der Eigentümer/Betreiber die einwandfreie Qualität des Duschwassers sicherstellt, sowie die Massnahmen zur Umsetzung des Selbstkontrollkonzeptes müssen schriftlich oder durch gleichwertige Verfahren

dokumentiert sein (Art. 85 LGV). Die Selbstkontrolle beinhaltet eine periodische Überprüfung der Wasserqualität. Ausserdem muss der Eigentümer/Betreiber die kantonalen Behörden informieren, wenn eine Gesundheitsgefährdung durch das Duschwasser vorliegt oder zu vermuten ist (Art. 84 LGV).

spp.

species pluralis; mehrere zur gleichen Gattung (z.B. Legionella) gehörende Arten

Systemische Untersuchung

Überprüfung der zentralen Anlageteile einer Gebäude-Trinkwasserinstallation (z.B. Kaltwasserverteilerbatterie, Warmwasserspeicher und Verteilleitungen) auf Legionellen. → C1.1
Standardanleitung «Systemische Untersuchung»

Temperaturkonstanz (T_k)

Die maximale stabile Temperatur (keine Schwankungen ± 0.5 °C innerhalb von 15 Sekunden), die nach längerem Spülen bei vollgeöffneter Armatur in Kalt- oder Warmwasserstellung erreicht wird.

Untersuchungsverantwortliche Person

Die Person, welche für die Legionellen-Untersuchung verantwortlich ist und diese sorgfältig plant und vorbereitet, sowie auswertet. Dazu gehört sowohl die Klärung des Untersuchungsziels und der zu beprobenden Anlageteile/Installationsabschnitte, wie auch eine Bestandsaufnahme der zu untersuchenden Anlage und ihrer Nutzung. Weiter gilt es, das für die Untersuchung notwendige Material bereitzustellen, sowie sicherzustellen, dass die Beprobung fachgerecht durchgeführt wird. Die untersuchungsverantwortliche Person kann bei Bedarf zur Unterstützung weitere Fachpersonen beiziehen. Sie behält in diesem Fall jedoch die Verantwortung für die fachgerechte Ausführung, instruiert die weiteren Personen ausreichend und übernimmt die Koordination.

Warmgehaltene Leitung

Leitung, in der die Wärmeverluste mithilfe einer Umwälzpumpe oder eines elektrischen Warmhaltebandes kompensiert werden, um ein Absinken der Warmwassertemperatur zu verhindern.

Weitergehende Beprobung

Lokalisierung und weitere Charakterisierung einer Legionellen-Kontamination, sowie Ursachenabklärung. → B1.3 Anleitung «Weitergehende Beprobung»

WRG

Wärmerückgewinnung.

3 Gesetzliche Vorgaben und normative Verweisungen

- Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)
- SVGW-Richtlinie «Risikobasierte Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen» W3/E4
- WHO: Legionella and the prevention of legionellosis. <http://www.who.int/iris/handle/10665/43233>, 2007
- EWGLI: European Technical Guidelines for the Prevention, Control and Investigation of Infections Caused by Legionella species, 2017
- BAG-/BLV-Empfehlungen: Legionellen und Legionellose, August 2018
- EN ISO 19458:2006 (Deutsche Fassung): Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen, 2006
- ISO 5667-1: Wasserbeschaffenheit – Probenahme, Teil 1: Anleitung zur Erstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken, 2006
- EN ISO-11731:2017 (Deutsche Fassung): Wasserbeschaffenheit – Zählung von Legionellen

4 Konzept

4.1 Hintergrund

In der Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) ist festgehalten, dass Trinkwasser hinsichtlich Geruch, Geschmack und Aussehen unauffällig sein muss und hinsichtlich Art und Konzentration der darin enthaltenen Mikroorganismen, Parasiten sowie Kontaminanten keine Gesundheitsgefährdung darstellen darf.¹

¹ Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV); Artikel 3, Absatz 1

Die Betreiberin oder der Betreiber einer Gebäude-Trinkwasserinstallation ist entsprechend verpflichtet, die Anlage durch ausgebildete Personen regelmässig überwachen und warten zu lassen.²

Die SVGW Richtlinie W3/E4 «Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen» bietet dabei Unterstützung und beschreibt, wie die Abgabe von einwandfreiem Trink-, Dusch- und Badewasser gewährleistet werden kann.³

Ein wichtiger Pfeiler eines Selbstkontrollkonzepts ist die periodische Überprüfung, ob das Konzept genügt oder allenfalls Anpassungen vorgenommen werden müssen. Dazu gehören unter anderem Legionellen-Beprobungen, mittels derer überprüft werden kann, ob die gesetzlichen⁴ und allenfalls betriebseigenen Anforderungen bezüglich Legionella spp. eingehalten werden. Sie bilden zudem eine der Grundlagen für das Risikomanagement gemäss der in der SVGW Richtlinie W3/E4 abgebildeten «Checklisten für das Risikomanagement in Gebäude-Trinkwasserinstallationen» in Anhang 2. In derselben Richtlinie werden unter 7.2 «Grundintervalle in Bezug zur Gebäudekategorie» unter anderem die empfohlenen Beprobungsintervalle in Abhängigkeit der Gebäudekategorie angegeben, sowie im Kapitel 9 «Beprobung» und 10 «Bewertung der Hygienesituation» grundsätzliche Angaben zu Beprobungen und der Bewertung der Resultate gemacht. Für die detaillierte Vorgehensweise verweist die Richtlinie auf das vorliegende Dokument.

4.2 Zielsetzung und Inhalt

Die Abbildung 1 zeigt auf, welche verschiedenen Phasen bei einer zielführenden und fachgerechten Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen durchlaufen werden. Dabei sind verschiedene Fähigkeiten gefragt und u.a. Fachwissen aus den Bereichen Mikrobiologie, Labor- und Sanitärtechnik erforderlich. Entsprechend ist es in der Regel notwendig, dass mehrere Fachpersonen im Rahmen einer Untersuchung koordiniert zusammenarbeiten.

Dieses Dokument schafft dafür eine systematische Grundlage und bietet anhand von Erklärungen, Entscheidungshilfen, Schritt-für-Schritt-Anleitungen und Dokumentationsvorlagen die nötige Unterstützung. Das Grundkonzept beinhaltet, dass die Untersuchung jeweils von einer verantwortlichen Person geleitet wird (A), das Untersuchungsziel klar definiert wird (B1) und ausreichende Informationen über die Anlage und ihre Nutzung beschafft werden (B2). Darauf basierend wird das Vorgehen für die Beprobung definiert und die nötigen Vorbereitungen getroffen (B3). Die Durchführung wird ausreichend dokumentiert (C), was nach dem Transport und der Analyse der Proben (D) für die Bewertung und Interpretation der Ergebnisse (E) unerlässlich ist.

In der Spalte «Hilfestellungen» der Abbildung 1 weisen durchgezogene blaue Symbole jeweils auf entsprechende Entscheidungsgrundlagen und Anleitungen hin, die auf den folgenden Seiten

² TBDV; Artikel 4, Absatz 3

³ SVGW Richtlinie «Risikobasierte Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen» W3/E4

⁴ TBDV; Anhang 5

dieser Empfehlung zu finden sind. Gestrichelte blaue Symbole stehen für Dokumentationsvorlagen, die im Anhang zusammengefasst sind und bei Bedarf zusätzlich als Hilfestellung genutzt werden können. Gestrichelte schwarze Symbole weisen auf Richtlinien und Normen hin, auf denen dieses Dokument aufbaut.

KONZEPT Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen

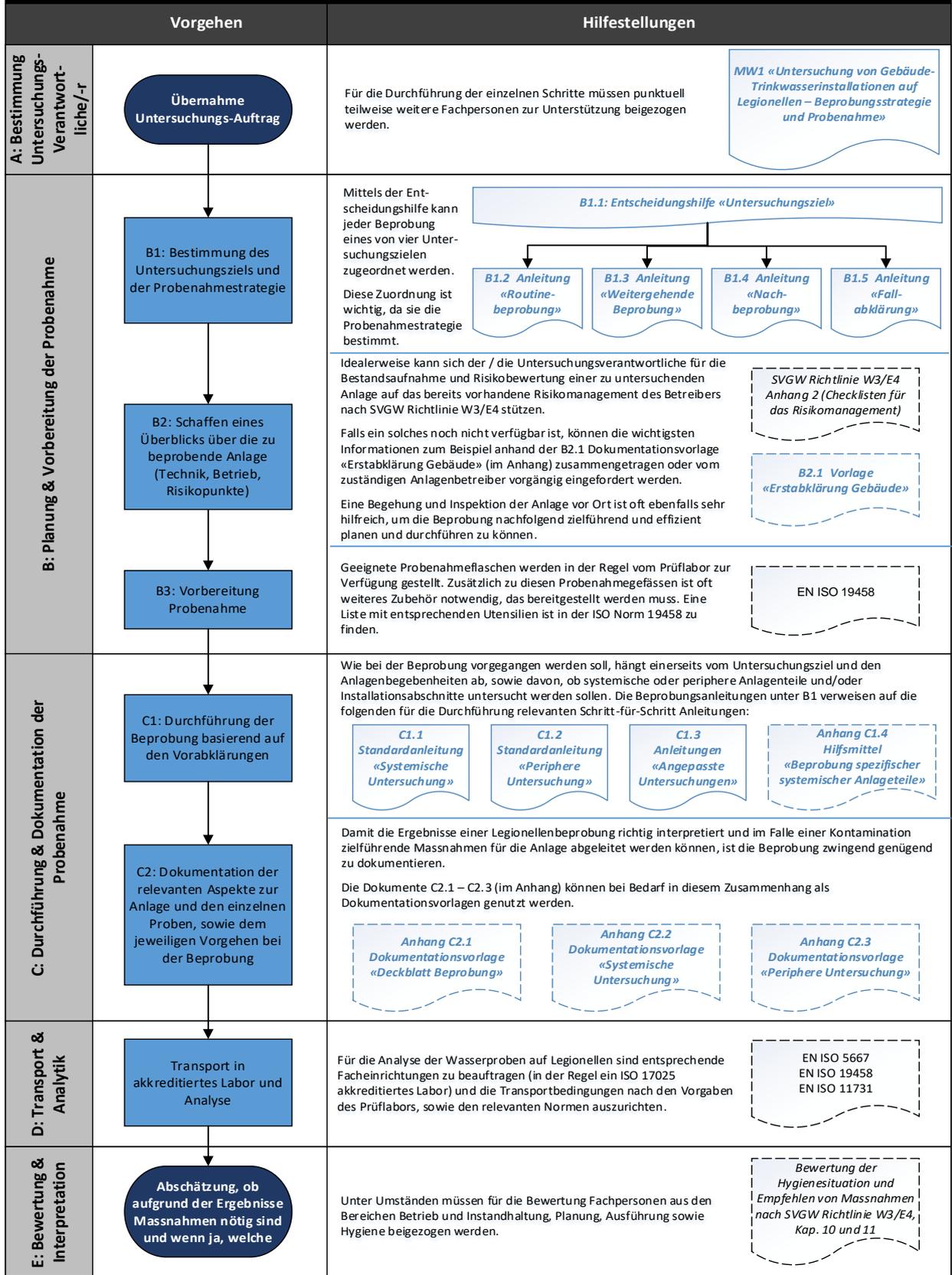


Abbildung 1: Übersicht über das Konzept, das dieser Methode zugrunde liegt. Das grundsätzliche Vorgehen ist anhand von fünf Hauptphasen (A – E) zusammengefasst. Unter Hilfestellungen wird mittels Dokumentsymbolen auf spezifische Anleitungen hingewiesen, die Teil dieser Methode sind (durchgezogene blaue Linien), sowie auf Hilfsdokumente der Methode (gestrichelte blaue Linien) und auf Normen/Richtlinien, auf denen diese Methode aufbaut (gestrichelte schwarze Linien).

5 Details

A: Bestimmung untersuchungsverantwortliche Person

Verschiedene internationale Dokumente^{5,6} im Zusammenhang mit Legionellen-Beprobungen, wie auch die BAG/BLV Legionellen Module⁷ weisen darauf hin, dass eine fachgerechte Probenahme Erfahrung und Know-how voraussetzt: Insbesondere um geeignete Probenahmestellen und –zeitpunkte festzulegen und die Ergebnisse richtig zu interpretieren, aber auch um das eigene Infektionsrisiko bei der Beprobung richtig einschätzen zu können und die nötigen Arbeitsschutzmassnahmen zu treffen.

Die Norm ISO 19458:2006 schreibt entsprechend vor, dass eine geregelte Schulung des für die Probenahme verantwortlichen Personals durchgeführt und Schulnachweise sowie die Prüfung der Kompetenz dokumentiert werden müssen⁸. In diesem Zusammenhang ist sowohl anlagentechnisches Wissen notwendig wie auch Kenntnisse bezüglich der Legionellenökologie und der Handhabung von Proben. Diese können sich grundsätzlich sowohl Probenehmende seitens Laboratorien und anderen Dienstleistern aneignen wie auch Sanitärfachplanende, -installateure, Gebäudebetreibende, Hauswarte usw.

⁵ WHO: Legionella and the prevention of legionellosis. <http://www.who.int/iris/handle/10665/43233>, 2007

⁶ EWGLI: European Technical Guidelines for the Prevention, Control and Investigation of Infections Caused by Legionella species, 2017

⁷ BAG-/BLV-Empfehlungen: Legionellen und Legionellose, August 2018

⁸ EN ISO 19458:2006 (Deutsche Fassung): Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen, 2006

B: Planung & Vorbereitung Probenahme

Eine zielführende und effiziente Probenahme bedingt, dass die untersuchungsverantwortliche Person (siehe Abschnitt A) diese vorgängig sorgfältig plant und vorbereitet. Dazu gehört sowohl die Klärung des Untersuchungsziels und der zu beprobenden Anlageteile/Installationsabschnitte, wie auch eine Bestandsaufnahme der zu untersuchenden Anlage und ihrer Nutzung. Weiter gilt es, das für die Untersuchung notwendige Material bereitzustellen.

Die untersuchungsverantwortliche Person kann bei Bedarf zur Unterstützung weitere Fachpersonen beiziehen. Sie behält in diesem Fall jedoch die Verantwortung für die fachgerechte Ausführung, instruiert die weiteren Personen ausreichend und übernimmt die Koordination.

B1 Bestimmung Untersuchungsziel & Probenahmestrategie

Sowohl internationale Dokumente⁹ und Normen¹⁰ wie auch nationale Empfehlungen¹¹ weisen darauf hin, dass die Probenahmestrategie jeweils an das Untersuchungsziel angepasst werden muss. Für die Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen ist es sinnvoll, zwischen den folgenden vier Untersuchungszielen zu unterscheiden:

I. Routinebeprobung:

Erstmalige oder wiederholte Überprüfung einer Gebäude-Trinkwasserinstallation auf Legionellen und gegebenenfalls auf weitere Untersuchungsparameter (gemäss der betrieblichen Risikobewertung im Rahmen der Selbstkontrolle)

II. Weitergehende Beprobung:

Lokalisierung und Ursachenabklärung einer Legionellenkontamination

III. Nachbeprobung:

Überprüfung des Sanierungserfolges, nachdem eine Kontamination nachgewiesen und Massnahmen ergriffen wurden

IV. Fallabklärung:

Überprüfung einer Gebäude-Trinkwasserinstallation als potenzielle Infektionsquelle im Zusammenhang mit einem Legionellose-Erkrankungsfall

⁹ WHO: Legionella and the prevention of legionellosis. <http://www.who.int/iris/handle/10665/43233>, 2007

¹⁰ EN ISO 19458:2006 (Deutsche Fassung): Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen, 2006

¹¹ BAG-/BLV-Empfehlungen: Legionellen und Legionellose, August 2018

Die Entscheidungshilfe in Abbildung 2 unterstützt bei der Definition des Untersuchungsziels und verweist auf die jeweilige Anleitung, anhand derer bei jeder Untersuchung die Probenahme-strategie bestimmt werden kann (B1.2 – B1.5).

B1.1 Entscheidungshilfe «Untersuchungsziel»

Anhand dieser Entscheidungshilfe wird das Untersuchungsziel definiert. Dieser erste Schritt ist wichtig, da die Probenahme-strategie anschliessend auf das Untersuchungsziel ausgerichtet werden muss. Verschiedene Anleitungen bieten dabei Unterstützung, entsprechende Verweise finden sich in Abbildung 2.



Abbildung 2: Entscheidungshilfe «Untersuchungsziel» zur Definition des Zwecks der Beprobung, um darauf das weitere Vorgehen abzustimmen.

B1.2 Anleitung «Routinebeprobung»

Das Ziel der Routinebeprobung ist die regelmässige Überprüfung der Wasserqualität, um festzustellen, ob die gesetzlichen und/oder betrieblichen Anforderungen erfüllt sind. Jeder Betrieb, welcher Wasser an Dritte abgibt oder eine öffentliche Duschanlage betreibt, ist zur Selbstkontrolle und somit zur regelmässigen Routinebeprobung gesetzlich verpflichtet. Sie wird auch ausgeführt, wenn keine Höchstwertüberschreitung oder ein Erkrankungsfall vorliegt.

Insbesondere bei einer erstmaligen Routinebeprobung sollte darauf geachtet werden, dass diese in einem etwas grösseren Umfang (> 3 Proben) durchgeführt wird (siehe Abbildung 3).

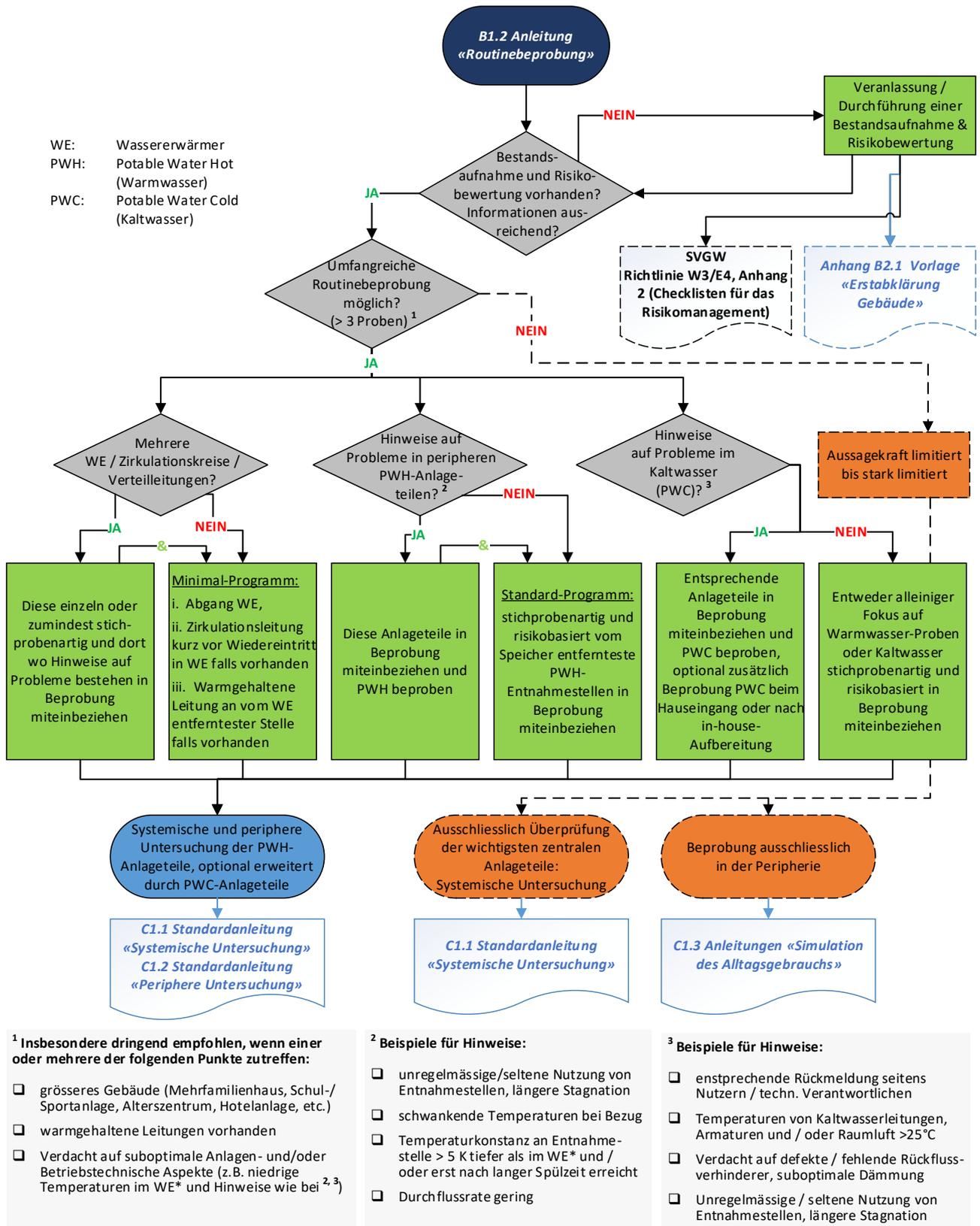


Abbildung 3: Anleitung «Routinebeprobung» zur Planung der erstmaligen oder wiederholten Überprüfung einer Gebäude-Trinkwasserinstallation auf Legionellen im Rahmen der Selbstkontrolle.

B1.3 Anleitung «Weitergehende Beprobung»

Eine weitergehende Beprobung wird nach Feststellen einer Überschreitung des gesetzlichen Legionellen-Höchstwertes oder der von Betreiberseite festgelegten Grenz-/Massnahmenwerte nötig. Ziel der weitergehenden Beprobung ist die Lokalisierung und Ursachenabklärung der Legionellenkontamination, damit die richtigen Massnahmen am richtigen Ort umgesetzt werden und somit eine nachhaltige Sicherung der Wasserqualität sichergestellt ist (Abbildung 4).

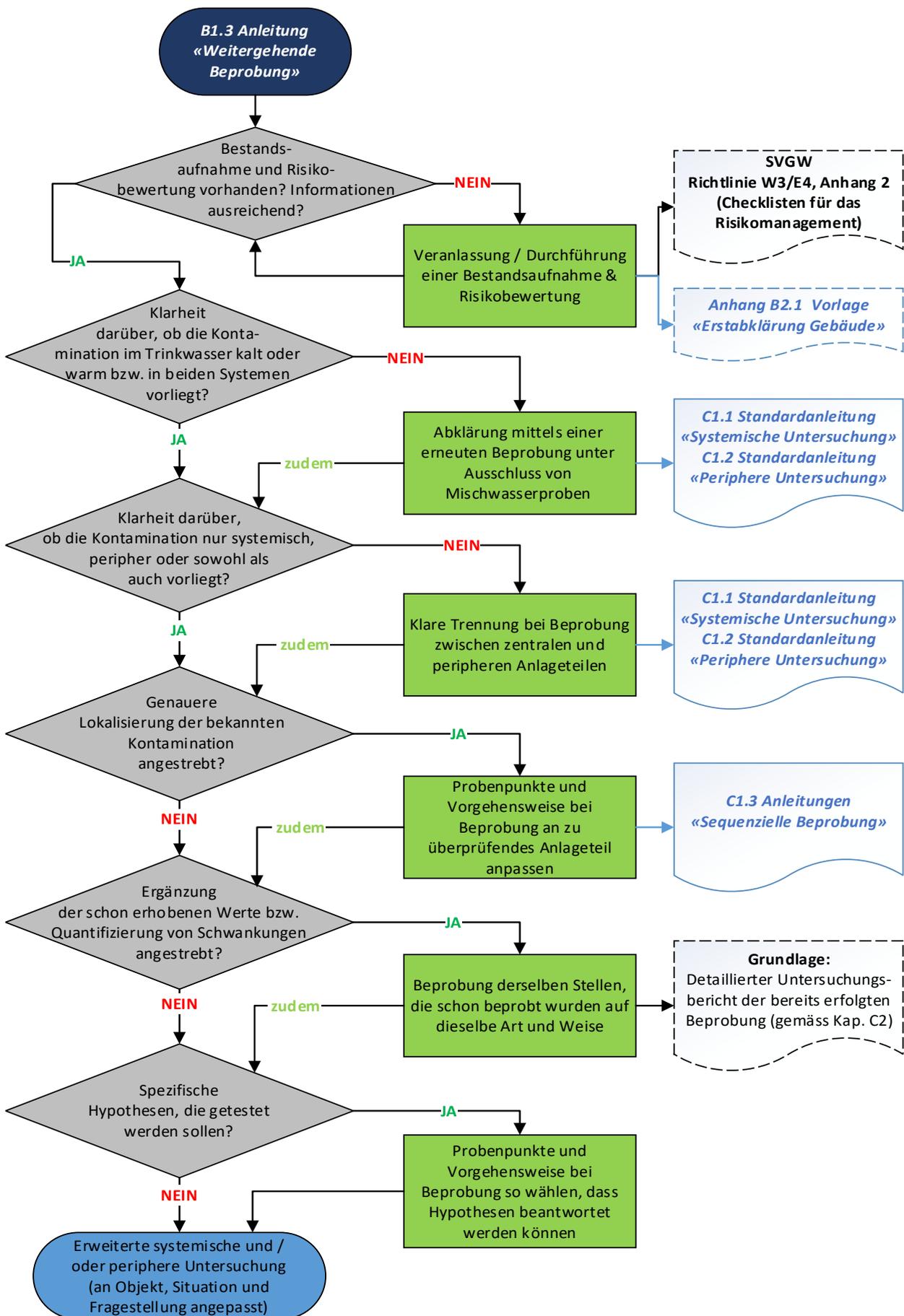


Abbildung 4: Anleitung «Weitergehende Beprobung» zur Planung der Folgebeprobung, nachdem eine Überschreitung des gesetzlichen Legionellen-Höchstwertes oder der von Betreiberseite festgelegten Grenz-/Massnahmenwerte festgestellt wurde.

B1.4 Anleitung «Nachbeprobung»

Eine Nachbeprobung wird nach der Umsetzung von Sanierungsmassnahmen nötig, um deren Erfolg zu überprüfen und abzuschätzen, ob weitere Massnahmen nötig sind (siehe Abbildung 5).

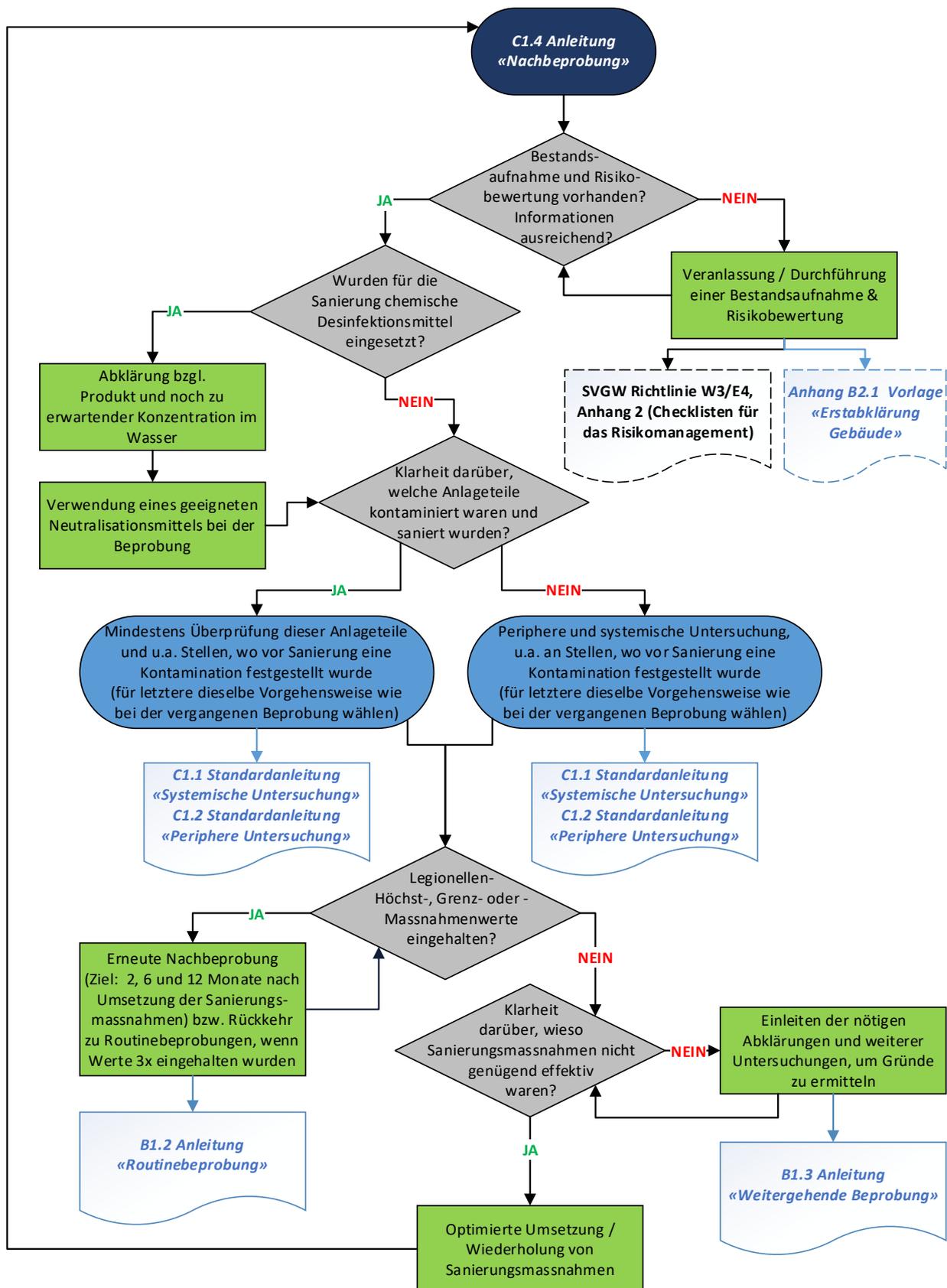


Abbildung 5: Anleitung «Nachbeprobung», anhand derer nach Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen eine weitere Beprobung zur Überprüfung des Sanierungserfolgs geplant wird.

B1.5 Anleitung «Fallabklärung»

Wenn eine Gebäude-Trinkwasserinstallation im Zusammenhang mit einem Erkrankungsfall als Infektionsquelle im Verdacht steht, wird diese im Rahmen einer Fallabklärung überprüft. Das Vorgehen ist in Abbildung 6 dargestellt.

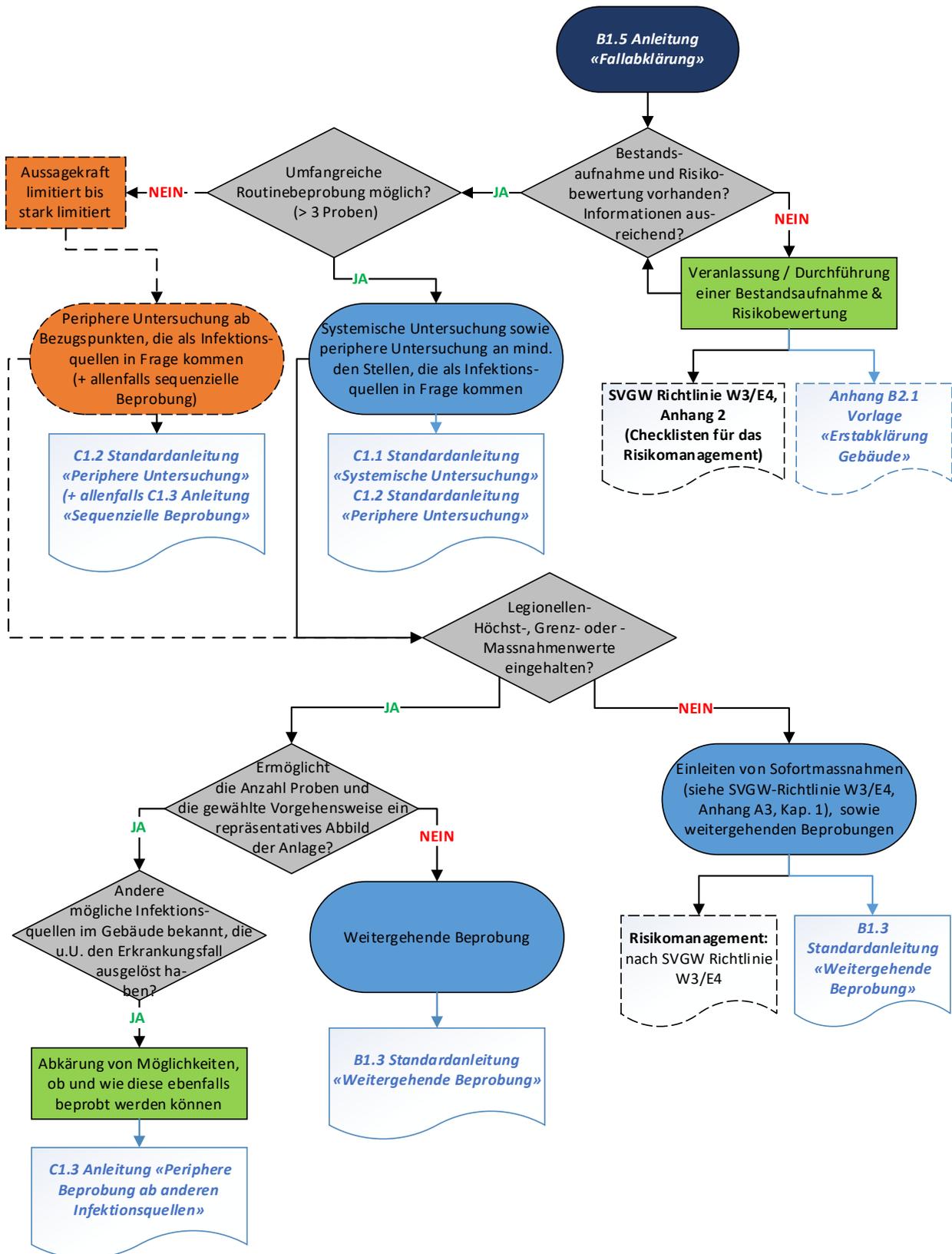


Abbildung 6: Anleitung «Fallabklärung», anhand derer eine Beprobung geplant wird, um zu überprüfen, ob eine verdächtige Gebäude-Trinkwasserinstallation mit einem bekannten Erkrankungsfall im Zusammenhang steht.

B2 Erste Bestandsaufnahme & Risikobewertung der Anlage

Internationale¹² ¹³ wie auch nationale Dokumente¹⁴ weisen darauf hin, dass eine fachgerechte und zielführende Beprobung sowie Interpretation der Ergebnisse nur durchgeführt werden kann, wenn vorgängig eine erste Bestandsaufnahme und Risikobewertung der zu untersuchenden Anlage durchgeführt wurde. Diese beinhaltet die Aufnahme der organisatorischen, betrieblichen und technischen Ist-Situation sowie eine erste Risikoeinschätzung. Idealerweise kann sich die untersuchungsverantwortliche Person dabei auf das bereits vorhandene Risikomanagement des Betreibers stützen, das auf der Basis der SVGW-Richtlinie W3/E4¹⁵ erarbeitet wurde.

Falls ein solches noch nicht verfügbar ist, können die wichtigsten Informationen anhand der B2.1 Dokumentationsvorlage «Erstabklärung Gebäude» (im Anhang) zusammengetragen oder vom zuständigen Anlagenbetreiber vorgängig eingefordert werden. Eine Begehung und Inspektion der Anlage vor Ort ist oft ebenfalls sehr hilfreich, um die Beprobung nachfolgend zielführend und effizient planen und durchführen zu können. Bei komplexen Anlagen ist es sinnvoll, eine/n Sachverständige/-r Sanitärtechnik beizuziehen.

Die Bestandsaufnahme und Risikobewertung dienen als Basis für die Gebäude-spezifische Bestimmung der Probenanzahl, Probenstellen und der detaillierten Vorgehensweise.

B3 Vorbereitung Probenahme

Die untersuchungsverantwortliche Person muss gewährleisten, dass das bei der Beprobung benötigte Probenahmematerial auf geeignete Art und Weise zur Verfügung steht und eingesetzt wird¹⁶. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass

- Die Probenbehälter steril und ohne toxische Wirkung sind.
- Die Probenbehälter ein wirksames Neutralisationsmittel (z.B. Natriumthiosulfat bei Chlorhaltigen Mitteln) enthalten, falls die Wasserprobe mit Desinfektionsmittel versehen ist.
- Die Probenbehälter eindeutig beschriftet sind.
- Das Thermometer schnell reagierend ist und verlässliche Werte liefert. Die Temperaturmessinstrumente müssen hinsichtlich ihrer Genauigkeit regelmässig überprüft werden.

Geeignete Probenahmeflaschen werden in der Regel vom Prüflabor zur Verfügung gestellt. Zusätzlich zu den Probenahmegefässen ist oft weiteres Zubehör wie Werkzeuge, Probenahmeprotokolle etc. notwendig, das bereitgestellt werden muss.

¹² WHO: Legionella and the prevention of legionellosis. <http://www.who.int/iris/handle/10665/43233>, 2007

¹³ EWGLI: European Technical Guidelines for the Prevention, Control and Investigation, of Infections Caused by Legionella species, 2017

¹⁴ BAG-/BLV-Empfehlungen: Legionellen und Legionellose, August 2018

¹⁵ SVGW Richtlinie «Risikobasierte Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen» W3/E4

¹⁶ EN ISO 19458:2006 (Deutsche Fassung): Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen, 2006

C: Durchführung & Dokumentation der Probenahme

Die für die Untersuchung verantwortliche Person (Untersuchungsverantwortlicher, siehe Abschnitt A) muss gewährleisten, dass die Probenahme fachgerecht durchgeführt und ausreichend dokumentiert wird. Falls sie dies nicht selbst übernimmt, muss sie sicherstellen, dass das ausführende Personal ausreichend geschult und instruiert ist.

Manchmal kann nicht verhindert werden, dass spezielle Begebenheiten der Anlage und/oder unvorhergesehene Situationen bei der Beprobung dazu führen, dass die Vorgehensweise angepasst werden muss und Abweichungen zur Planung/Standardvorgehen entstehen. Wichtig ist, dass diese entsprechend dokumentiert werden.

C1 Durchführung

Für die Beschreibung der Vorgehensweise bei der Beprobung ist es wichtig, dass das Untersuchungsziel sowie Anlagen- und nutzungsspezifische Aspekte bekannt sind (siehe Abschnitt B: Planung & Vorbereitung Probenahme).

Weiter spielt es eine Rolle, welche Anlageteile/Installationsabschnitte auf eine Kontamination hin überprüft werden sollen. In diesem Kontext sind grundsätzlich zwei Situationen relevant:

- a. **Systemische Untersuchung:** zentrale Anlageteile/Installationsabschnitte im Fokus
- b. **Periphere Untersuchung:** periphere Anlageteile/Installationsabschnitte im Fokus

Beispiele für Anlageteile/Installationsabschnitte sind:

- a. Systemisch:
 - Kaltwasseranschluss (Hauszuleitung bzw. nach Wasserbehandlung/-aufbereitung)
 - Vorerwärmer, Wassererwärmer (Abgang oben und/oder «Bodensatz»)
 - Warmgehaltene Leitungen → Verteilleitungen
 - Warmgehaltene Leitungen → Zirkulationsleitungen

- b. Peripher:
 - Waschtischarmatur
 - Spültischarmatur
 - Duscharmatur, fix installierter Duschkopf
 - Duscharmatur, Duschschauch & -brause
 - Badearmatur, Duschschauch & -brause

- Ausstossleitung/Stockwerksverteilung
- nicht durchflossene Leitungen

Nach dieser Unterscheidung wird grundsätzlich das Vorgehen bei der Beprobung ausgerichtet. Entsprechende detaillierte Anleitungen sind auf den Folgeseiten zu finden (C1.1 Standardanleitung «Systemische Untersuchung», C1.2 Standardanleitung «Periphere Untersuchung»).

Für die Beprobung von systemischen Anlageteilen kann bei Bedarf zusätzlich das C1.4 Hilfsmittel «Beprobung spezifischer systemischer Anlageteile» (im Anhang) genutzt werden, das einige Hilfestellungen für die Situationen bietet, in denen für die Beprobung eines spezifischen systemischen Anlageteils keine optimalen Beprobungsmöglichkeiten vorgefunden werden.

In gewissen Situationen kann eine Anpassung der zwei Standard-Vorgehen sinnvoll/notwendig sein. Darauf wird unter C1.3 Anleitungen «Angepasste Untersuchungen» detaillierter eingegangen.

C1.1 Standardanleitung «Systemische Untersuchung»

- Zweck:** Stichprobe zur Feststellung einer möglichen Kontamination mit Legionellen in den zentralen Teilen der Trinkwasserinstallation im Gebäude
- Minimalziel:**
1. Probe Abgang Wassererwärmer
 2. Probe kurz vor Wiedereintritt der Zirkulationsleitung in den Speicher (falls vorhanden)
 3. Probe aus mindestens einer vertikalen warmgehaltenen Verteilleitung (Steigstrang), idealerweise aus derjenigen, die am weitesten entfernt bzw. hydraulisch am ungünstigsten liegt
- Optionen:**
- Beprobung Kaltwasseranschluss (Hauszuleitung bzw. nach Wasserbehandlung / -aufbereitung)
 - Beprobung des Vorerwärmers / WRG's (falls vorhanden)
 - Beprobung des / der Speicherböden (Entleerventil)
 - Beprobung der einzelnen Zirkulationsleitungen (falls mehrere vorhanden) statt Summe kurz vor Wiedereintritt in den Speicher
 - Proben aus mehreren oder allen vertikalen warmgehaltenen Verteilleitungen
- Vorgehen:**
- 1. Wahl einer geeigneten Probenahmestelle**
 - ➔ so nahe wie möglich zum zu untersuchenden Anlagenteil
 - ➔ regelmässiger Wasseraustausch im Installationsabschnitt zwischen Probenahmeauslass und zu untersuchendem Anlagenteil (kein Totvolumen zwischen Probenahmeauslass & Hauptleitung)
 - ➔ evtl. vorhandene Vorrichtungen an Probenahmestelle entfernbar & Auslass gut desinfizierbar
 - ➔ falls kein fachgerechtes Probenahmeventil vorhanden, Waschtisch einer Dusche vorziehen
 - 2. Vorbereitung Entnahmestelle**
 - Entfernen von Vorrichtungen wie Strahlregler & Übersteuern allfälliger Temperaturbegrenzungen
 - Desinfektion der Entnahmestelle
 - ➔ möglichst komplette Probenahmestelle bis zum Abgang der zuführenden Leitung einbeziehen
 - ➔ vorzugsweise Abflammen, aber nur, wenn Materialverträglichkeit sichergestellt ist (!)
 - ➔ bei der chemischen Desinfektion, Auslass aussen und soweit möglich innen mit einem in 70 % Ethanol getränkten sauberen Einweg-Papiertuch abwischen
 - 3. Wasserverwurf (Vorlauf)**
 - Probenahmestelle in Abhängigkeit des zu beprobenden Anlageteils in Warmwasser- oder Kaltwasserstellung maximiert öffnen (so weit wie möglich, ohne zu starkes Verspritzen)
 - 4 Liter Wasser in Messbecher ablaufen lassen und verwerfen
 - 4. Befüllen Probenahmeflasche**
 - nach 4 Litern Vorlauf direkt sterile Probenahmeflasche füllen und sofort verschliessen
 - ➔ Entnahmestelle zwischen Wasserverwurf und Probenahme nicht schliessen
 - 5. Messen Proben temperatur**
 - Direkt anschliessend weitere ca. 250 mL Wasser in einen kleinen Messbecher (250 – 500 mL) ablaufen lassen
 - ➔ für eine vereinfachte Handhabung kann die Entnahmestelle vorher kurz (!) geschlossen werden
 - Unverzüglich die Wassertemperatur in den 250 mL messen und als Proben temperatur notieren
 - 6. Messen der Wassertemperatur bei Temperaturkonstanz**
 - Anschliessend Probenahmestelle wieder maximiert öffnen (so weit wie möglich, ohne zu starkes Verspritzen) und Wasser bis zum Erreichen der Temperaturkonstanz (T_k ; Temperatur schwankt innert 15 Sekunden nicht mehr als ± 0.5 °C) laufen lassen
 - Diese Temperatur zusammen mit der Dauer bis zur Erreichung der Temperaturkonstanz notieren
 - ➔ falls die Messung vor Erreichen der T_k abgebrochen wird (z.B. nach 2 min), weil dies mehrere Minuten in Anspruch nimmt, trotzdem Temperatur mit entsprechendem Vermerk notieren

C1.2 Standardanleitung «Periphere Untersuchung»

Zweck: Feststellung einer möglichen Kontamination mit Legionellen in peripheren Teilen der Trinkwasserinstallation im Gebäude. In Abhängigkeit des Untersuchungsziels werden dabei in der Peripherie spezifische Stellen untersucht, oder stichprobenartig möglichst viele repräsentative Stellen.

Minimalziel: Periphere Kontaminationen in einem Gebäude sind meistens lokal sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Soll ein Gebäude stichprobenartig in der Peripherie untersucht werden, muss die Probenanzahl entsprechend zwingend an die Gebäudegrösse und die Heterogenität im Zusammenhang mit Anlagen- und Betriebstechnischen Aspekten angepasst werden.

Optionen:

- Spültischarmatur
- Duscharmatur, fix installierter Duschkopf
- Duscharmatur, Duschschauch & -brause
- Badearmatur, Duschschauch & -brause
- Ausstossleitung / Stockwerksverteilung
- nicht durchflossene Leitungen
- ...

Vorgehen: **1. Wahl einer geeigneten Probenahmestelle**

- ➔ am zu untersuchenden Anlagenteil, bzw. in so kurzer Entfernung wie möglich
- ➔ idealerweise hat das Wasser einige Zeit im zu überprüfenden Anlagenteil stagniert

2. Keine Vorbereitung der Entnahmestelle nötig (im Gegensatz zur system. Untersuchung)

3. Kein Wasserverwurf, Vorlauf (im Gegensatz zur system. Untersuchung)

4. Befüllen Probenahmeflasche

- In Abhängigkeit des zu beprobenden Anlageteils Probenahmeauslass in Warmwasser- oder Kaltwasserstellung langsam öffnen, die sterile Probenahmeflasche füllen und sofort verschliessen.

5. Messen Probentemperatur

- Direkt anschliessend weitere ca. 250 mL Wasser in einen kleinen Messbecher (250 – 500 mL) ablaufen lassen
- ➔ für eine vereinfachte Handhabung kann die Entnahmestelle vorher kurz (!) geschlossen werden
- Unverzüglich die Wassertemperatur darin messen und als Probentemperatur dokumentieren

6. Optional: Messen der Wassertemperatur bei Temperaturkonstanz

Kann zum Beispiel genutzt werden, um abzuschätzen, ob ein Verbrühungsschutz an der Probenahmestelle aktiv sein könnte (Mischwasser-Probe!). Aber auch, um Anlagentechnische Mängel aufzudecken (z.B. fehlerhafter hydraulischer Abgleich, Zirkulationspumpe defekt / mit ungenügender Leistung).

Vorgehen:

- Im Anschluss an Beprobung Probenahmestelle wieder maximiert öffnen (so weit wie möglich, ohne zu starkes Verspritzen) und Wasser bis zur Temperaturkonstanz (T_k ; Temperatur schwankt innert 15 Sekunden nicht mehr als $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$) laufen lassen
- Diese Temperatur zusammen mit der Dauer bis zur Erreichung der Temperaturkonstanz notieren
- ➔ falls die Messung vor Erreichen der T_k abgebrochen wird (z.B. nach 2 min), weil dies mehrere Minuten in Anspruch nimmt, trotzdem Temperatur mit entsprechendem Vermerk notieren

C1.3 Anleitungen «Angepasste Untersuchungen»

Systemische Beprobung ohne ideale Beprobungsmöglichkeiten

Vor allem in Bestandsbauten werden zurzeit noch oft keine optimalen Beprobungsmöglichkeiten für die Untersuchung von systemischen Anlageteilen wie Warmwasserspeicher und Zirkulationsleitung vorgefunden. In diesen Fällen kann es nötig sein, dass bei der Beprobung von der C1.1 Standardanleitung «Systemische Untersuchung» abgewichen wird. Das Dokument C1.4 Hilfsmittel «Beprobung spezifischer systemischer Anlageteile» im Anhang bietet für solche Situationen einige Hilfestellungen. Es umfasst typische in der Realität anzutreffende Abweichungen, ist jedoch nicht als abschliessend zu sehen. Wichtig bei Abweichungen von der Standardanleitung ist, dass diese entsprechend dokumentiert werden.

Sequenzielle Beprobung

Insbesondere im Rahmen einer weitergehenden Untersuchung ist es in der Regel von Interesse, die Kontamination näher zu lokalisieren. Dies, um Hinweise auf mögliche Ursachen zu sammeln und zielführende Sanierungsmassnahmen zu definieren. In diesem Zusammenhang kann es Sinn machen, an gewissen Stellen eine sequenzielle Beprobung durchzuführen. In Abweichung zu den Standardanleitungen werden in diesem Zusammenhang v.a. die Vorlaufvolumina und allenfalls die Probenvolumina der Situation entsprechend angepasst.

So kann es beispielsweise Sinn machen, dass an einer Dusche ein erstes kleines Volumen (z.B. 100 mL) abgefasst wird, um zu ergründen, ob die Kontamination primär die Duschbrause und den Duschschauch betrifft. Anschliessend kann eine weitere Probe von 100 – 1000 mL nach Demontage von Duschschauch und -brause Hinweise liefern, ob die Kontamination allenfalls auch in der Zuleitung schon vorhanden ist.

Auch in den systemischen Anlageteilen kann eine sequenzielle Beprobung mit mehreren nacheinander beprobten Volumina weitere Erkenntnisse liefern. Allenfalls können so auch Hinweise auf allfällig vorhandene und kontaminierte «Totleitungen» gesammelt werden, wenn zum Beispiel entlang einer vertikalen Hauptversorgungsleitung beprobt wird.

Für sequenzielle Beprobungen gilt in der Regel, dass eine der Beprobung vorangegangene Stagnation in den zu untersuchenden Anlageteilen zu einem klareren Bild führt, als wenn kurz davor noch Wasser bezogen wurde.

Simulation des Alltagsgebrauchs

Die kantonalen Laboratorien haben als Vollzugsbehörde die Aufgabe, stichprobenartig zu überprüfen, ob die Gebäudeeigentümer ihre Verantwortung wahrnehmen und das Trink-, Dusch- und Badewasser den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Insbesondere in diesem Zusammenhang kommt oft ein reduziertes Probenahmeverfahren zum Einsatz, das sich von den unter C1.1 und C1.2 beschriebenen Standardanleitungen unterscheidet.

Es zielt vor allem auf eine Simulation des Alltagsgebrauchs gemäss BAG/BLV Empfehlungen Modul 10¹⁷ ab. Dieser risikobasierte Ansatz hat primär zum Ziel, stichprobenartig Kontaminationen im Duschwasser beim Konsumenten aufzudecken. Die Aussagekraft ist jedoch begrenzt und ersetzt nicht eine repräsentative Überprüfung der Anlage im Rahmen der Selbstkontrolle durch den Gebäudeeigentümer. Die risikobasierte Endpunktkontrolle ist eine beschränkte Einzelaufnahme, deren Aussage auf den Zeitpunkt der Probenahme reduziert ist.

Periphere Beprobung ab Bezugspunkten, die als Infektionsquellen in Frage kommen

Insbesondere bei Fallabklärungen sollte überprüft werden, ob neben der Dusche auch noch weitere Stellen als Infektionsquellen in Frage kommen, wie Küchen-/Laborentnahmestellen, Gartensprinkler, Zahnarztstühle/Dentaleinheiten etc. (siehe auch BAG/BLV Empfehlungen Modul 9¹⁷). Bei der Untersuchung solcher kann es ebenfalls nötig sein, dass das Probenahmeverfahren abweichend von den Standardanleitungen C1.1 und C1.2 definiert wird. Details sind sehr Situations-spezifisch und werden deswegen hier nicht weiter ausgeführt.

¹⁷ BAG / BLV Empfehlungen: Legionellen und Legionellose, August 2018

C2 Dokumentation

Damit die Ergebnisse einer Legionellenbeprobung richtig interpretiert und im Falle einer Kontamination zielführende Massnahmen für die Anlage abgeleitet werden können, ist die Beprobung zwingend genügend zu dokumentieren. Laut der Norm ISO 5667-1¹⁸ sollten im Probenahmebereich mindestens folgende Informationen vorhanden sein¹⁹:

- Bezeichnung und Name des Ortes der Probenahme und anderen relevanten örtlichen Informationen;
- Einzelheiten zur Probenahmestelle, einschließlich Klassifizierung der Probe (z. B. Trinkwasser, behandeltes Wasser, Kaltwasser, Warmwasser, Mischwasser, Anlagenteil Installationsabschnitt etc.)
- Datum der Probenahme;
- Probenahmezeitpunkt;
- Name des Probenehmers;
- Probenart (z. B. Einzelprobe, Mischprobe);
- Nutzungsbedingungen (z.B. stagniert, vs. erst gerade genutzt);
- Spezielle Beobachtungen während Beprobung;
- Wassertemperatur;
- etwaige Probenvorbereitung inklusive Konservierung;
- Probenahmeverfahren (z.B. allfälliger Vorlauf) und alle Einzelheiten über Abweichungen von Normbedingungen oder über die Durchführung der Probenahme

Das Fehlen einiger oder mehrerer dieser wichtigen Angaben, macht die Untersuchungsergebnisse unter Umständen wertlos, erhöht das Risiko für Fehlinterpretationen und/oder erschwert eine gezielte Wiederholung der Beprobung, falls eine solche notwendig wird.

Um dies zu verhindern, sollte zukünftig auf jedem Untersuchungsbericht das Untersuchungsziel (siehe B1.1 Entscheidungshilfe «Untersuchungsziel») deklariert sein, sowie ob die Probe jeweils repräsentativ für ein systemisches oder peripheres Anlagenteil ist (siehe C1 Durchführung).

Die Dokumente C2.1 – C2.3 (im Anhang) können bei Bedarf in diesem Zusammenhang als Dokumentationsvorlagen genutzt werden. Während die C2.1 Dokumentationsvorlage «Deckblatt Beprobung» jeweils als Deckblatt pro Untersuchung genutzt werden kann, bieten C2.2 Dokumentationsvorlage «Systemische Probe Nr.: _____, sowie

¹⁸ ISO 5667-1: Wasserbeschaffenheit – Probenahme, Teil 1: Anleitung zur Erstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken, 2006

¹⁹ geringfügig mit Fokus auf Gebäude-Trinkwasserinstallationen adaptiert

C2.3 Dokumentationsvorlage «Periphere Probe Nr.: _____ die Möglichkeit, für jede Probe einzeln die wichtigsten Details mittels Ankreuzens einfach zu erfassen und optional mit ergänzenden Notizen zu versehen.

Idealerweise werden alle im Rahmen der Untersuchung erfassten Details und Ergebnisse von der untersuchungsverantwortlichen Person in einem finalen Bericht zusammengefasst. Eine solche systematische Informationsgrundlage zur Hygiene-Situation in der Trinkwasserinstallation kann sowohl für die Eigentümerseite wie auch für Betriebsverantwortlichen, zukünftige Probenehmende und allfällige Sanierungsbeauftragte sehr wertvoll sein.

D: Transport & Analytik

Für die Analyse der Wasserproben auf Legionellen muss die untersuchungsverantwortliche Person entsprechende Facheinrichtungen beauftragen (in der Regel ein ISO 17025 akkreditiertes Labor).

Um eine möglichst rasche Analyse der Proben zu ermöglichen, muss sie die Kapazitäten und allfälligen Zeitvorgaben vorgängig beim Prüflabor anfragen. Weiter muss sie vorsorgen, dass das Risiko für Verzögerungen während dem Transport minimiert ist und die Proben lichtgeschützt und geschützt vor Temperaturschwankungen transportiert werden können. Eine Kühlung bei 5 ± 3 °C ist ebenfalls möglich und spätestens angezeigt, wenn die Proben länger als 24 h bis zur Analyse gelagert werden. Idealerweise werden die Proben gleichentags für die Analyse angesetzt, spätestens aber innerhalb von 48 h.

Falls die untersuchungsverantwortliche Person die Übergabe der Proben ans Prüflabor nicht selber organisiert, muss sie sicherstellen, dass das durchführende Personal entsprechend instruiert ist.

Abweichungen sind zu dokumentieren und bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

E: Bewertung & Interpretation der Ergebnisse

Bei einem Legionellenbefund hat untersuchungsverantwortliche Person (Definition unter Abschnitt A) eine gesamtheitliche Betrachtung und Bewertung der Situation durchzuführen, aus der hervorgeht, ob und in welchem Ausmass eine periphere oder systemische Kontamination vorliegt. Für die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse sollten neben den Legionellenwerten auch eine vollständige Dokumentation der Beprobung zur Verfügung stehen, sowie genügend Kenntnisse zu technischen und betrieblichen Aspekten der Anlage (siehe Abschnitt C2 Dokumentation) und der Ökologie von Legionellen vorhanden sein. Deswegen kann es gerade in komplexeren

Gebäuden nötig sein, dass die untersuchungsverantwortliche Person für die Bewertung zusätzlich Fachpersonen aus den Bereichen Betrieb und Instandhaltung, Planung, Ausführung sowie Hygiene beiziehen muss.

Weiter muss berücksichtigt werden, dass die Legionellenkonzentration in einer Anlage sowohl örtlich wie auch zeitlich beträchtlich schwanken kann und jede Beprobung in der Regel nur ein eingeschränktes Abbild der realen Legionellensituation in der Anlage wiedergeben kann. Während die Feststellung von erhöhten Legionellenkonzentrationen wertvolle Hinweise auf suboptimale und zu verbessernde technische und betriebliche Aspekte der Anlage geben kann, ist ein negativer Legionellenbefund keine 100-prozentige Garantie, dass die untersuchte Anlage Legionellen-frei ist. Diese Sicherheit erhöht sich aber mit einer grösseren Anzahl Proben, die an unterschiedlichen Probenahmeorten (repräsentativ für die vorhandenen Anlageteile und Installationsabschnitte) zu unterschiedlichen Zeitpunkten genommen werden.

In der SVGW Richtlinie W3/E4²⁰ und den BAG/BLV-Empfehlungen²¹ sind weitere Details zur Bewertung der Hygienesituation und möglichen Massnahmen zur Legionellen-Bekämpfung zu finden.

²⁰ SVGW Richtlinie «Risikobasierte Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen» W3/E4

²¹ BAG / BLV Empfehlungen: Legionellen und Legionellose, August 2018

6 Anhang

Im Folgenden sind verschiedene Dokumentationsvorlagen bzw. Hilfsmittel angehängt, die eine Unterstützung bei der Planung, Durchführung und Dokumentation einer Beprobung bieten können.

B2.1 Dokumentationsvorlage «Erstablärung Gebäude»

Die vorliegende Vorlage für eine Bestandsaufnahme und Risikobewertung ist primär darauf ausgerichtet, eine zielführende Beprobung und nachfolgende Interpretation der Ergebnisse zu ermöglichen: Die Informationen sollen als Entscheidungshilfe dienen, um die Anzahl Proben, die Probenstellen und die Vorgehensweise optimal an das Untersuchungsziel anzupassen. Im Falle eines Legionellenbefundes ist in der Regel eine erweiterte Situationsanalyse notwendig, um mögliche Ursachen abzuklären und zielführende Sanierungsmassnahmen zu definieren.

Verfasser/-in: _____ Datum: _____

ORGANISATORISCHES

Objekt (Adresse): _____

Objekteigentümer: _____

Objektbetreiber: mit Eigentümer übereinstimmend anderer: _____

Verantwortliche Person Sanitäranlage / Gebäudetechnik: _____

Anzahl Gebäudeteile und Stockwerke: _____

Verfügbare Dokumente: Anlagenschema Wasseraufbereitung Anlagenschema Warmwasseraufbereitung
 Schema Wasserverteilung Grundrisspläne / Koordinationspläne HLKSE
 Selbstkontrollkonzept Unterlagen Wartung & Instandhaltung
 Untersuchungsberichte vergangener Wasseranalysen, Anzahl / Jahre: _____
 Andere: _____

HISTORIE

Baujahr Gebäude und Inbetriebnahme: _____

Seither Umbauten / Sanierungen an Trinkwasserinstallation(en)? nein ja: _____

Legionellenuntersuchungen: nein ja, aber kein Legionellenbefund / Höchstwertüberschreitungen
 ja, Legionellenbefund mit Höchstwertüberschreitungen, Datum: _____

Details: _____

Falls Legionellenbefund, Massnahmen getroffen? nein ja: _____

Bekannte Anlagen- und Betriebstechnische Mängel in der Vergangenheit? nein ja: _____

RISIKOABSCHÄTZUNG LEGIONELLEN

Aerosolbildende Quellen?: nein Duschen Rückkühler Lüftungsanlage mit Befeuchtung

Anzahl / Andere: _____

Nutzung der Trinkwasserinstallation:

Privater Wohnbereich Beherbergungsbetrieb Schuleinrichtung Sporteinricht. Gewerbliche Einricht.

Verwaltungs- / Bürogebäude Alters- / Pflegeeinrichtung Einrichtung im Gesundheitsbereich

Andere: _____

BETRIEB

Stagnationsprobleme bekannt?: nein ja Totleitungen Ungenutzte Entnahmestellen

unregelmässig genutzte Entnahmestellen hydraulisch ungenügend abgeglichenen Zirkulationsleitungen

Anderes, betroffene Anlageteile, Details: _____

Temperaturprobleme bekannt?* nein ja Temperaturschwankungen

während Bezug nur langsam zunehmende PWH-Temperaturen eher tiefe max. PWH-Temperaturen (T_k)

während Bezug nur langsam abnehmende PWC-Temperaturen PWC erwärmt sich bei Stagnation schnell

Anderes, betroffene Anlageteile, Details, mögliche Gründe: _____

*Das Thermometer soll schnell reagierend sein und verlässliche Werte liefern. Entsprechend müssen die Temperaturmessinstrumente hinsichtlich ihrer Genauigkeit regelmässig überprüft werden. (Analoge Anzeigen, wie sie z.B. häufig an Warmwasserspeichern zu finden sind, sind oft nicht verlässlich.)

Andere Mängel bekannt?: nein ja Farbe des Wassers Geschmack des Wassers Korrosion

zu wenig Druck / Durchfluss Druckschwankungen Dimensionierung Ungeeignete Materialien

Gedämmte Ausstossleitungen Defekte / ineffiziente Anlageteile (Pumpe, Rückflussverhinderer, Mischer, ...)

Anderes, Details: _____

Instandhaltung / Wartung:

ausbaufähig regelmässig und systematisch _____

Details: _____

WARMWASSER

(Temperaturmessinstrumente sollen schnell reagierend sein und verlässliche Werte liefern. Entsprechend müssen die Temperaturmessinstrumente hinsichtlich ihrer Genauigkeit regelmässig überprüft werden. Analoge Anzeigen, wie sie z.B. häufig an Warmwasserspeichern zu finden sind, sind oft nicht verlässlich.)

Warmwassererwärmung: zentral dezentral 1 Erwärmer Mehrere Erwärmer, Anzahl: _____
 Durchlaufprinzip Vorwärmer / WRG, Volumen: _____ L, Temperatur: Max. _____ °C, Mittelwert _____ °C
 Speicher 1, Volumen: _____ L, Temperatur: Ladung EIN _____ °C, Ladung AUS _____ °C, Mittelwert _____ °C
 Speicher 2, Volumen: _____ L, Temperatur: Ladung EIN _____ °C, Ladung AUS _____ °C, Mittelwert _____ °C

Notizen: _____

Probenahmemöglichkeit Erwärmer?: _____

«**Legionellenschaltung**»: nein ja, aber nicht in Betrieb ja, wöchentlich ja, mehrmals wöchentlich
Betriebszeit: ____:____ - ____:____ Uhr, Tag: _____, Maximale Temperatur: _____ °C

Einbezogene Speicher, Details: _____

Warmgehaltene Leitungen: nein ja Zirkulationsleitungen Begleitheizband, Temperatur: _____ °C
Probenahmemöglichkeit warmgehaltene Leitungen (Steigstränge) und Zirkulationsleitungen (Rücklauf)?: _____

Zirkulation: keine ein Kreis mehrere Zirkulationskreise, Anzahl: _____
Zirkulationsventil: thermisch mechanisch automatisch ζ
Hydraulischer Abgleich: optimal Probleme bekannt: _____
Differenz Speicher- und Rücklauftemperatur: < 5 Kelvin > 5 Kelvin abhängig von Zirkulationskreis

Pumpenbetrieb: ununterbrochen von ____:____ - ____:____ Uhr abhängig vom Wochentag

Hauptverteilung: Anzahl Steigstränge: _____, **Dimensionierung:** dem Verbrauch angepasst zu gross
Verteilung zu Entnahmestellen: Einzelzuleitung (T-Stück-Installation) Reihenleitung Ringleitung
Zentrale Mischer: nein ja, Anzahl und jeweilige eingestellte Mischtemperatur: _____

Generelle Mängel / Ergänzungen: _____

KALTWASSER

(Temperaturmessinstrumente sollen schnell reagierend sein und verlässliche Werte liefern. Entsprechend müssen die Temperaturmessinstrumente hinsichtlich ihrer Genauigkeit regelmässig überprüft werden. Analoge Anzeigen sind oft nicht verlässlich.)

Temperatur Hausanschluss: _____ °C

In-house-Aufbereitung?: nein ja Enthärtung Filter-Aufbereitung Zudosierung von Chemikalien

Details: _____

Hauptverteilung: Anzahl Steigstränge: _____, **Dimensionierung:** dem Verbrauch angepasst zu gross

Verteilung zu Entnahmestellen: Einzelzuleitung (T-Stück-Installation) Reihenleitung Ringleitung

Probenahmemöglichkeiten: _____

ENTNAHMESTELLEN

Thermostatische Mischer (Verbrühungsschutz)?: nein ja, vereinzelt ja, überall / häufig

nicht übersteuerbar an Mischbatterie leicht übersteuerbar aufwändig übersteuerbar

Maximale Mischtemperatur (nicht übersteuert): _____ °C, Auffälligkeiten Details:

Maximale Warmwassertemperatur (übersteuert): _____ °C, Auffälligkeiten, Details:

Kaltwassertemperatur beim Öffnen: _____ °C, **Auffälligkeiten des Temperaturverlaufs über die Zeit?:**

Armaturen während Nichtnutzung warm? (anfassen): nein ja, vereinzelt ja, überall / häufig

Durchflussverminderer / Sparaufsätze / Energiesparmischer: nein ja, eher vereinzelt ja, überall / häufig

Ergänzungen: _____

Duschen: keine ja, mit Duschschauch ja, mit fix installierten Duschköpfen
 ja, sowohl Brause mit Duschkopf wie auch Regenbrause oder andere
 Einhebelmischer Zweigriffarmatur
 Thermostatische Mischer (Verbrühungsschutz) Energiesparmischer (reduzierte Auslaufmenge)

Ab und zu Spülung in maximaler Heisswasserstellung? nein eventuell selten ja: _____

Ergänzungen: _____

Waschtische: Einzelentnahmestellen Doppelentnahmestellen mit Kalt- und Warmwasser
 Einhebelmischer Zweigriffarmatur
 Thermostatische Mischer (Verbrühungsschutz) Energiesparmischer (reduzierte Auslaufmenge)

Ab und zu Spülung in maximaler Heisswasserstellung? nein eventuell selten ja: _____

Ergänzungen: _____

C2.1 Dokumentationsvorlage «Deckblatt Beprobung»

Objekt (Adresse): _____

Untersuchungsziel:

- Routinebeprobung (minimal): *Anleitung B1.2* Erstmalige oder wiederholte Überprüfung eines Gebäudes auf Legionellen (1-3 Proben → Aussagekraft limitiert bis sehr stark limitiert)
- Routinebeprobung (umfassend): *Anleitung B1.2* Erstmalige oder wiederholte Überprüfung eines Gebäudes auf Legionellen (mehr als 3 Proben → insbesondere bei einer erstmaligen Überprüfung und in grösseren Gebäuden dringend empfohlen, aber auch wenn Nutzer/-innen einer Risikogruppe zugeordnet werden können, sowie wenn suboptimale Anlagen- und Betriebstechnische Aspekte bekannt sind oder vermutet werden)
- weitergehende Beprobung: *Anleitung B1.3* Verifizierung / Lokalisierung / weitere Charakterisierung einer bekannten Legionellenkontamination (insbesondere für das Ergreifen von zielführenden Sanierungsmassnahmen wichtig)
- Nachbeprobung: *Anleitung B1.4* Überprüfung des Sanierungserfolges nachdem eine Kontamination in einer Trinkwasserinstallation nachgewiesen und Massnahmen ergriffen wurden
- Fallabklärung: *Anleitung B1.5* Abklärung, ob die Trinkwasserinstallation eines Gebäudes die Ursache für ein nachgewiesener Legionellose-Fall sein könnte
- anderes Untersuchungsziel: _____

Untersuchter Gebäude-/Anlagenteil: _____

Jeweils Zutreffendes ankreuzen «x». *PWH: Warmwasser, PWC: Kaltwasser, MW: Mischwasser (PWH + PWC)*

Proben Nr.	Wassertyp			Installationsabschnitt		Bemerkungen
	PWH	PWC	MW	Systemisch	Peripher	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Σ						

Untersuchungsverantwortliche Person:
(Name und Arbeitgeber) _____

Datum & Uhrzeit: _____

- Beilagen:**
- Bestandsaufnahme & Risikobeurteilung
 - Probenblätter systemische Untersuchung (Vorlage C2.2), Anzahl: _____
 - Probenblätter periphere Untersuchung (Vorlage C2.3), Anzahl: _____
 - Selbstkontrollkonzept Betreiber
 - Ergänzende Notizen / Dokumente
 - _____

C2.2 Dokumentationsvorlage «Systemische Probe Nr.: _____»

Zu erfassendes Anlageteil (! = Minimalziel bei einer systemischen Beprobung, T_k = Messung Temperaturkonstanz):

- Abgang Trinkwassererwärmer ! (mit T_k) Vertikale Verteilleitung ! (Steigstrang, mit T_k)
 Zirkulationsleitung vor Wiedereintritt Speicher ! (ohne T_k) Vorerwärmer (ohne T_k) Speicherboden (ohne T_k)
 Kaltwasseranschluss Hauseingang (ohne T_k) Kaltwasser nach Wasserbehandlung/-aufbereitung (ohne T_k)
 Anderes: _____

Beschreibung Anlageteil: _____

Foto vorhanden? nein ja, Zeit: ____:____ Uhr, Bezeichnung: _____

Wassertyp: Warmwasser Kaltwasser Mischwasser evtl. Mischwasser

Probenahmestelle: ideal suboptimal (*spezifizieren wieso*):

- nicht unmittelbar beim zu untersuchenden Anlageteil, Entfernung: _____
 Totvolumen zwischen Probenahmeauslass und Hauptleitung von ca. _____ L
 Probenahmestelle selten / unregelmässig genutzt
 Vorbereitung Entnahmestelle (Demontage Aufsätze / Desinfektion) nicht ideal ausführbar

Foto vorhanden? nein ja, Zeit: ____:____ Uhr, Bezeichnung: _____

Vorgängige Stagnation: höchstens kurz → nass ja, Dauer unbekannt → trocken ja, Dauer bekannt: _____

Vorbereitung Entnahmestelle: Entfernung von Aufsätzen (Strahlregler etc.)

therm. Desinfektion (Abflammen) chem. Desinfektion (z.B. 70 % EtOH)

keine / nicht vollständig möglich, _____

Vorlauf: 4 L abweichend: _____ L, Grund: _____

Probenvolumen: 1 L 500 mL anderes: _____

Neutralisation notwendig? (aufgrund von Desinfektionsmittel im Wasser): nein ja, Neutralisator zugegeben

Probentemperatur (T_P): _____ °C

Temperaturkonstanz (T_k): nicht gemessen gemessen: _____ °C , erreicht nach:

< 30 Sek. < 1 min < 2 min > 2 min abgebrochen und gemessen nach _____ min

Öffnung Probenahmestelle: maximal etwas reduziert, Grund: _____

Verbrühschutz zwischen Speicher und Probenahmestelle?: nein vielleicht ja

Notizen: _____

C2.3 Dokumentationsvorlage «Periphere Probe Nr.: _____»

Zu erfassendes Anlageteil: Duschbrause Duschschauch Duscharmatur Badearmatur
 Waschtischarmatur Spültischarmatur Ausstossleitung, Stockwerksverteilung
 nicht durchflossene Leitung Anderes: _____
Beschreibung Anlageteil: _____

Foto vorhanden? nein ja, Zeit: ____:____ Uhr, Bezeichnung: _____

Wassertyp: Warmwasser Kaltwasser Mischwasser evtl. Mischwasser

Probenahmestelle: ideal suboptimal (*spezifizieren wieso*):
 nicht unmittelbar beim zu untersuchenden Anlageteil, Entfernung: _____
 Totvolumen zwischen Probenahmeauslass und Hauptleitung von ca. _____ L
 Probenahmestelle selten / unregelmässig genutzt
 Vorbereitung Entnahmestelle (in der Regel ohne!) nicht ideal ausführbar, z.B. Demontage Aufsätze / Desinfektion

Foto vorhanden? nein ja, Zeit: ____:____ Uhr, Bezeichnung: _____

Vorgängige Stagnation?: höchstens kurz → nass ja, Dauer unbekannt → trocken ja, Dauer bekannt: _____

Vorbereitung Entnahmestelle (in der Regel ohne!): ohne Entfernung von Aufsätzen (Strahlregler etc.)
 therm. Desinfektion (Abflammen) chem. Desinfektion (z.B. 70 % EtOH) nicht vollständig möglich

Vorlauf (in der Regel ohne!): ohne 100 mL 500 mL 1 L 2 L anderer: _____
Grund: _____

Probenvolumen: 1 L 500 mL anderes: _____

Neutralisation notwendig? (aufgrund von Desinfektionsmittel im Wasser): nein ja, Neutralisator zugegeben

Probentemperatur (T_P): _____ °C

Temperaturkonstanz (T_k): nicht gemessen gemessen: _____ °C , erreicht nach:
 < 30 Sek. < 1 min < 2 min > 2 min abgebrochen und gemessen nach _____ min

Öffnung Probenahmestelle: maximal etwas reduziert, Grund: _____

Verbrühschutz zwischen Speicher und Probenahmestelle?: nein vielleicht ja

Notizen: _____

C1.4 Hilfsmittel «Beprobung spezifischer systemischer Anlageteile»

Die Tabelle 1 sollen einige Hilfestellungen für die Situationen bieten, in denen für die Beprobung eines spezifischen systemischen Anlageteils keine optimalen Beprobungsmöglichkeiten vorgefunden werden. Sie umfasst einige typische in der Realität anzutreffende Abweichungen, ist jedoch nicht als abschliessend zu sehen.

Tabelle 1: Hilfestellung für die Beprobung des Speicherabgangs ohne optimale Beprobungsmöglichkeit

Speicherabgang («Vorlauf» Warmwasser)				
Aspekte im Idealfall		Abweichungen	Varianten und angepasste Vorgehensweise bei der Beprobung	Interpretationshilfe im Falle von Varianten
A	Probenahmeventil vorhanden	Kein optimales Probenahmeventil vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> i. Entlüftungsventil ii. Sicherheitsventil iii. Auslassrohr an Verteilbalken iv. Nächst gelegene Entnahmestelle 	Probe bildet u.U. nicht nur Speicherzustand ab, sondern kann durch suboptimale Entnahmestelle beeinflusst worden sein.
B	Probenahmeventil direkt an Warmwasserleitung	Ausstossleitung zwischen Entnahmestelle und der vom Speicher abgehenden warmgehaltenen Leitung	<ul style="list-style-type: none"> i. Distanz zum Speicher abschätzen und gegebenenfalls Vorlauf grösser als 4 L wählen oder eine Probe bei Temperaturkonstanz nehmen. ii. Volumen der Ausstossleitung zusätzlich als erstes beproben, gefolgt von der regulären Probe nach Vorlauf. 	Falls Vorlauf nicht angepasst wird, bildet die Probe u.U. nicht nur den Speicherzustand ab, sondern ist durch die Ausstossleitung und / oder Entnahmestelle mitbeeinflusst. Sind bei einer zusätzlichen Beprobung des Ausstossvolumens (ii.) keine Legionellen nachweisbar, kann eine negative Beeinflussung tendenziell ausgeschlossen werden.
C	Probenahmeventil desinfizierbar	Probenahmeventil nicht (vollständig) desinfizierbar	<ul style="list-style-type: none"> i. Tendenziell eher längerer Vorlauf, um Ausstossleitung zumindest thermisch zu desinfizieren. ii. Inhaltsvolumen des Probenahmeventils und ggf. der Ausstossleitung zusätzlich als erstes beproben, gefolgt von der regulären Probe nach Vorlauf. 	Falls die Entnahmestelle nicht desinfiziert werden kann, bildet die Probe u.U. nicht nur den Speicherzustand ab, sondern ist durch die Ausstossleitung und / oder Entnahmestelle mitbeeinflusst. Sind bei einer zusätzlichen Beprobung des Ausstossvolumens (ii.) keine Legionellen nachweisbar, kann eine negative Beeinflussung tendenziell ausgeschlossen werden.
D	Speichertemperatur während der Beprobung entspricht dem Normalfall	Speichertemperatur während der Beprobung weicht vom Normalfall ab (z.B. zu tief aufgrund eines übermässigen Bezuges oder erhöht aufgrund einer kürzlich erfolgten Legionellenschaltung oder Sanierungsmassnahmen)	<ul style="list-style-type: none"> i. Beprobung trotzdem durchführen, jedoch die Temperaturabweichungen dokumentieren und bei der Interpretation berücksichtigen ii. Beprobung zu einem anderen Zeitpunkt wiederholen, wenn die Temperaturen eher dem Normalfall entsprechen 	War die Heizleistung im Speicher vor der Beprobung zu niedrig, um die üblichen Temperaturen bereitzustellen, widerspiegelt die Probe u.U. nicht den üblichen hygienischen Zustand der obersten Speicherschicht. Auch ein Negativbefund unmittelbar nach einer Temperaturerhöhung (z.B. im Zuge einer Legionellenschaltung), widerspiegelt u.U. nicht die Realität und könnte eine falsche Sicherheit bieten.

Tabelle 2: Hilfestellung für die Beprobung der warmgehaltenen Leitung ohne optimale Beprobungsmöglichkeit

Warmgehaltene Leitung (Warmwasser-Steigstrang)				
Aspekte im Idealfall		Abweichungen	Varianten und angepasste Vorgehensweise bei der Beprobung	Interpretationshilfe im Falle von Varianten
A	Probenahmeventil an Steigstrang vorhanden	Kein optimales Probenahmeventil vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> i. Indirekte Beprobung über einen nahegelegenen Waschtisch oder andere Ventile, die gut desinfizierbar sind und keine Vorrichtungen wie Duschschläuche oder ein Verbrühungsschutz haben. 	Kann eine Probe nicht direkt an am Steigstrang genommen werden (der Regelfall), muss damit gerechnet werden, dass sie u.U. nicht nur den Steigstrang sondern auch weitere Installationsteile repräsentiert.
B	Probenahmeventil direkt an Warmwasserleitung vorhanden	Lange Ausstossleitung zwischen Entnahmestelle und der warmgehaltenen Leitung	<ul style="list-style-type: none"> i. Distanz zum Abgang an der warmgehaltenen Leitung abschätzen und gegebenenfalls Vorlauf grösser als 4 L wählen oder eine Probe bei Temperaturkonstanz nehmen. ii. Inhaltsvolumen der Ausstossleitung zusätzlich als Erstes beproben, gefolgt von der regulären Probe nach Vorlauf. 	Falls Vorlauf nicht angepasst wird, bildet die Probe u.U. nicht nur den Zustand der Steigleitung ab, sondern ist durch die Ausstossleitung und / oder Entnahmestelle mitbeeinflusst. Sind bei einer zusätzlichen Beprobung des Ausstossvolumens (ii.) keine Legionellen nachweisbar, kann eine negative Beeinflussung tendenziell ausgeschlossen werden.
C	Probenahmeventil desinfizierbar	Probenahmeventil nicht (vollständig) desinfizierbar	<ul style="list-style-type: none"> i. Tendenziell eher längerer Vorlauf, um Ausstossleitung zumindest thermisch zu desinfizieren. ii. Inhaltsvolumen des Probenahmeventils und ggf. der Ausstossleitung zusätzlich als erstes beproben, gefolgt von der regulären Probe nach Vorlauf. 	Falls die Entnahmestelle nicht desinfiziert werden kann, bildet die Probe u.U. nicht nur den Zustand der Zirkulationsleitung ab, sondern ist durch die Ausstossleitung und / oder Entnahmestelle mitbeeinflusst. Sind bei einer zusätzlichen Beprobung des Ausstossvolumens (ii.) keine Legionellen nachweisbar, kann eine negative Beeinflussung tendenziell ausgeschlossen werden.
D	Probenahmeventil ohne Temperaturbegrenzung	Probenahmeventil mit Temperaturbegrenzung (Verbrühungsschutz)	<ul style="list-style-type: none"> i. Falls möglich Temperaturbegrenzung manuell übersteuern. ii. Falls nicht sichergestellt werden kann, dass kein Kaltwasser beigemischt wird, suchen einer alternativen Beprobungsmöglichkeit oder mindestens Dokumentation inkl. der Temperatur nach Erreichen der Temperaturkonstanz 	Falls nicht sichergestellt werden kann, dass kein Kaltwasser beigemischt wird, muss bei Positivbefund weiter abgeklärt werden, ob sich die Legionellen primär in der Warm- oder Kaltwasserversorgung eingenistet haben.

Tabelle 3: Hilfestellung für die Beprobung der Zirkulationsleitung ohne optimale Beprobungsmöglichkeit

Zirkulationsleitung («Rücklauf» Warmwasser)				
Aspekte im Idealfall		Abweichungen	Varianten und angepasste Vorgehensweise bei der Beprobung	Interpretationshilfe im Falle von Varianten
A	Probenahmeventil vorhanden	Kein optimales Probenahmeventil vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> i. Evtl. wird z.B. ein Waschtisch im Technikraum oder eine andere Entnahmestelle über den Rücklauf mit Warmwasser versorgt und es kann dort beprobt werden. In der Regel wird der Rücklauf jedoch direkt zu Speicher zurückgeführt, ohne weitere Entnahmestellen dazwischen. 	Falls die Zirkulation an einer alternativen Entnahmestelle beprobt wird, muss gut abgeklärt werden, ob diese tatsächlich über den Rücklauf und nicht den Vorlauf mit Warmwasser versorgt wird (Pläne, Sichtung der Leitungsführung, etc.)
B	Probenahmeventil direkt an Warmwasserleitung	Ausstossleitung zwischen Entnahmestelle und der Zirkulationsleitung	<ul style="list-style-type: none"> i. Distanz zum Abgang an der Zirkulationsleitung abschätzen und gegebenenfalls Vorlauf grösser als 4 L wählen oder eine Probe bei Temperaturkonstanz nehmen. ii. Inhaltsvolumen der Ausstossleitung zusätzlich als Erstes beproben, gefolgt von der regulären Probe nach Vorlauf. 	Falls Vorlauf nicht angepasst wird, bildet die Probe u.U. nicht nur den Zustand der Zirkulationsleitung ab, sondern ist durch die Ausstossleitung und / oder Entnahmestelle mitbeeinflusst. Sind bei einer zusätzlichen Beprobung des Ausstossvolumens (ii.) keine Legionellen nachweisbar, kann eine negative Beeinflussung tendenziell ausgeschlossen werden.
C	Probenahmeventil desinfizierbar	Probenahmeventil nicht (vollständig) desinfizierbar	<ul style="list-style-type: none"> i. Tendenziell eher längerer Vorlauf, um Ausstossleitung zumindest thermisch zu desinfizieren. ii. Inhaltsvolumen des Probenahmeventils und ggf. der Ausstossleitung zusätzlich als erstes beproben, gefolgt von der regulären Probe nach Vorlauf. 	Falls die Entnahmestelle nicht desinfiziert werden kann, bildet die Probe u.U. nicht nur den Zustand der Zirkulationsleitung ab, sondern ist durch die Ausstossleitung und / oder Entnahmestelle mitbeeinflusst. Sind bei einer zusätzlichen Beprobung des Ausstossvolumens (ii.) keine Legionellen nachweisbar, kann eine negative Beeinflussung tendenziell ausgeschlossen werden.
D	Zirkulationspumpe ist aktiv und befindet sich im regulären Betrieb	Die Beprobung findet in einem Zeitfenster statt, in dem die Zirkulationspumpe nicht aktiv ist	<ul style="list-style-type: none"> i. Beprobung trotzdem durchführen, die Abweichung jedoch notieren und bei der Interpretation berücksichtigen ii. Neben einer Probe nach 4 Liter Vorlauf eine weitere nach längerem Vorlauf nehmen. 	Findet eine Beprobung statt, während die Zirkulationspumpe inaktiv ist, ist davon auszugehen, dass das Wasser stagniert hat und die Probe eher ein lokales worst-case Szenario wiedergibt als den Zustand der gesamten Zirkulationsleitung. Gleichzeitig bietet sich in diesem Fall die Möglichkeit einer Annäherung an den hygienischen Zustand entlang der Zirkulationsleitung, indem mehrere Proben hintereinander nach unterschiedlichem Vorlauf genommen werden.
E	Im Falle von mehreren Zirkulationskreisen sind diese dank mehreren Ventilen separat beprobbar.	Trotz mehrerer Zirkulationskreise ist nur eine Beprobungsmöglichkeit gegeben, um die Summe aller Rückläufe zu beproben.	<ul style="list-style-type: none"> i. Allenfalls bietet sich die Möglichkeit, jeweils alle Zirkulationskreise bis auf einen mittels Absperrventilen zu schliessen und entsprechend über das gemeinsame Auslassventil jeweils nur ein Rücklauf abzufassen. 	In diesem Fall sollten ähnliche Überlegungen wie unter «B» und «C» angestellt werden, um die gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Rückläufe während der Beprobung so gering wie möglich zu halten.