



# Stellungnahme des Bundes<sup>1</sup> zu den Ergebnissen aus dem Forschungsprojekt «LeCo: *Legionella* Control in Buildings»

Stand: 29. Januar 2026

## Ausgangslage

### Anstieg an Legionärskrankheitsfällen und Einfluss von Legionellen in Gebäuden

Die durch Bakterien der Gattung Legionellen verursachte Legionärskrankheit gehört zu den wichtigsten wasserübertragbaren Krankheiten in der Schweiz. Seit über zwei Dekaden werden dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) jedes Jahr immer mehr Fälle von Legionärskrankheit gemeldet. Einer der hinlänglich bekannten Übertragungswege ist das Einatmen von Aerosolen aus Duschwasser, die mit Legionellen, dabei hauptsächlich *Legionella pneumophila*, kontaminiert sind. Duschwasser fällt als Gebrauchsgegenstand unter das Lebensmittelrecht und ist somit im Zuständigkeitsbereich des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) angesiedelt. In der Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)<sup>2</sup> sind mikrobiologische Anforderungen an Duschwasser geregelt. Für Bakterien der Gattung *Legionella* gilt ein Höchstwert von 1000 koloniebildenden Einheiten pro Liter (KBE/l) in öffentlich zugänglichen Einrichtungen (z. B. Sportanlagen, Hotels etc.).

### Durchführung eines Forschungsprojekts unter der Koordination von drei Bundesämtern

Um die Rolle des Übertragungsweges durch Duschwasser besser zu verstehen und bestehende Massnahmen im Bereich der Lebensmittelgesetzgebung zu verbessern oder neue Massnahmen zu ergreifen, hat das BLV 2019 zusammen mit dem BAG und dem Bundesamt für Energie (BFE) ein Forschungsprojekt im Bereich Legionellenbekämpfung in Gebäuden ausgeschrieben. Das BFE hat sich an diesem Projekt beteiligt, da sich die Prävention einer Legionellenkontamination in Hausinstallationen – und somit Duschwasser – klassischerweise über die Einhaltung von genügend hohen Warmwassertemperaturen im gesamten System vom Warmwassererwärmer bis zum Duschkopf erstreckt und dabei neben der öffentlichen Gesundheit auch die Energieeffizienz miteinbezogen werden muss.

Das multidisziplinäre Forschungsprojekt «LeCo: *Legionella* control in buildings»<sup>3</sup> wurde von einem Konsortium von vier Institutionen – Eawag, Schweizerisches Tropen- und Public-Health-Institut, Hochschule Luzern und Kantonales Labor Zürich – von Januar 2020 bis Mai 2025 durchgeführt. Dabei wurden acht Forschungsfragen rund um Legionellen in Wasserleitungen und sanitären Anlagen im Rahmen von mehreren Arbeitspaketen untersucht<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Erarbeitet von der Fachgruppe Legionellosebekämpfung-Bund (LB-Bund), freigegeben vom Steuerungsausschuss LB-Bund am 29. Januar 2026

<sup>2</sup> [SR 817.022.11](#)

<sup>3</sup> [www.blv.admin.ch](http://www.blv.admin.ch) > Gebrauchs- und Bedarfsartikel > Forschung > LeCo – Legionellen-Bekämpfung in Gebäuden

<sup>4</sup> <https://www.eawag.ch/de/abteilung/umik/projekte/leco/>

Parallel zum genannten Forschungsprojekt führte das Schweizerische Tropen- und Public-Health-Institut von 2021 bis 2025 die durch das BAG subventionierte epidemiologische Grundlagenstudie «Swiss-LEGIO» durch. Die Studie wurde methodisch als Fall-Kontroll-Studie konzipiert und hatte zum Ziel, Risikofaktoren und Umweltquellen von Legionellose-Erkrankungen in der Schweiz zu identifizieren und deren Anteil an der Zahl der Erkrankungen zu quantifizieren (*attributable risk fraction*). Die Zwischenergebnisse wurden im BAG-Bulletin 24/2025 publiziert<sup>5</sup>.

## Wichtigste Erkenntnisse aus dem Projekt

Die Ergebnisse aus dem Projekt LeCo sind in einem umfangreichen Schlussbericht kapitelweise pro Forschungsfrage zusammengefasst<sup>6</sup> und wurden zudem in mehreren Fachartikeln<sup>7</sup> publiziert. Die wichtigsten daraus gewonnenen Erkenntnisse sowie Empfehlungen für Massnahmen, mit dem Ziel, die Fallzahlen der Legionärskrankheit in der Schweiz langfristig zu reduzieren, wurden vom Projektteam zudem in einem prägnanten Synthesebericht dargestellt. Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse sowie Produkte aus dem Projekt zusammengefasst<sup>8</sup>.

### Probenahme im Gebäude

Eine auf die Untersuchungssituation angepasste Probenahmestrategie in Hausinstallationen ist wichtig bei der korrekten Beurteilung von Wasserproben auf gesetzliche Konformität:

- Das Projektteam hat ein Protokoll<sup>9</sup> zur Entnahme von Wasserproben aus der Hausinstallation hinsichtlich einer besseren Vergleichbarkeit und Standardisierung erstellt.

### Nachweis von Legionellen im Labor

Die Standardkultivierungsmethode zum Nachweis von Legionellen im Labor weist Nachteile auf bezüglich Zeit- und Arbeitsaufwand und misst in erster Linie *L. pneumophila*, da nicht alle *Legionella*-Arten gleich gut kultivierbar sind. Daher sind alternative molekularbiologische Analyseverfahren gefragt:

- Aufgrund einer Metaanalyse hat das Projektteam eine akzeptable Korrelation zwischen der Standardkultivierungsmethode und PCR<sup>10</sup>-Methoden für *L. pneumophila*, jedoch nicht für *Legionella* spp., aufgezeigt.
- Das Projektteam hat PCR-Methoden zur Quantifizierung von *Legionella* spp. und *L. pneumophila* optimiert und validiert.
- Diese PCR-Methoden sollen eine schnellere Analyse zahlreicher Proben in einem Durchgang erlauben, was die Aussagekraft für die risikoorientierte Bewertung von Legionellenkontaminationen unterstützen kann.

### Untersuchung von Legionellenarten in Hausinstallationen

Für eine effiziente Bekämpfung der Legionellen ist ein besseres Verständnis der verschiedenen Arten sowie ihr Auftreten in Hausinstallationen wichtig:

- Das Projektteam hat in einer pangenomischen Analyse über 120 Legionellen-Arten identifiziert, womit sich die Anzahl an bekannten Arten fast verdoppelt hat.
- Mit PCR-Methoden wurden in 80-100 % der Proben von Biofilmen aus Duschschräuchen *Legionella* spp. gefunden, wobei *L. pneumophila* nur in maximal 57 % der Proben nachgewiesen wurde und jeweils nur einen kleinen Anteil der Legionellenpopulation darstellte.

---

<sup>5</sup> [BAG-Bulletin](#) (Ausgabe 24/2025)

<sup>6</sup> [www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch) > Projektsuche > 4.20.01 *Legionella* control in buildings

<sup>7</sup> [Veröffentlichungen aus dem LeCo-Projekt – Forschungsprojekt: Legionellen-Bekämpfung in Gebäuden](#)

<sup>8</sup> Mehr Details siehe: Eichelberg et al. Den Legionellen die Stirn bieten. Aqua & Gas 11/2025: 44-49

<sup>9</sup> [Untersuchung von Gebäude-Trinkwasserinstallationen auf Legionellen – Beprobungsstrategie und Probenahme. SVGW-Methode MW 101. 2021](#)

<sup>10</sup> PCR: Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase Chain Reaction)

- Die Häufigkeit und Diversität von Legionellenarten in Duschschräuchen kontrastiert deutlich mit der Tatsache, dass über 90 % der Legionärskrankheitsfälle durch *L. pneumophila* verursacht werden.

### Zuordnung von Legionärskrankheitsfällen zu Infektionsquellen

In der Mehrheit der sporadischen Fälle, welche die Epidemiologie in der Schweiz ausmachen, bleibt die Infektionsquelle unbekannt. Mittels genomischer Methoden wurden Human- und Umweltisolate verglichen, um den Zusammenhang zwischen Umweltquellen und Erkrankung besser zu verstehen, damit praxisnahe Leitlinien und wirksame Massnahmen zur Bekämpfung entwickelt werden können:

- Im Rahmen der SwissLEGIO-Fall-Kontroll-Studie wurden mittels Whole Genome Sequencing (WGS) Isolate von erkrankten Personen mit Isolaten aus deren Haushalten (Küche, Duschen) verglichen, um die Infektionsquellen zu eruieren. Von 74 Patienten lagen 28 klinische Isolate zur Analyse vor. Es konnte nur in zwei Fällen eine Übereinstimmung zwischen klinischen Isolaten und Umweltproben (Haushaltsproben) nachgewiesen werden. Dies weist darauf hin, dass Hausinstallationen in der Schweiz eine Infektionsquelle darstellen können. Jedoch spielen vermutlich andere Quellen ausserhalb von Gebäuden – z. B. Kühltürme, Kläranlagen oder Komposterde – ebenfalls eine wichtige Rolle.

### Infektionsrisiken beim Duschen

Duschen in Haushalten stellen vermutlich nicht die Hauptinfektionsquelle für Legionärskrankheitsfälle in der Schweiz dar (siehe oben). Falls das Wasser mit Legionellen kontaminiert ist, stellen sie jedoch ein bedeutendes Infektionsrisiko dar:

- Im Rahmen von Duschsimulationen und quantitativen mikrobiellen Risikoabschätzungen hat das Projektteam herausgefunden, dass die Anzahl inhalierter Legionellen entscheidend ist für das individuelle Infektionsrisiko. Die Anzahl wiederum hängt von der Legionellenkonzentration im Wasser und der Bildung sowie Grössenverteilung der Aerosole in der Duschkabine ab.
- Zudem ist das Infektionsrisiko während einer warmen Dusche im Vergleich zu einer kalten Dusche durch die vermehrte Tröpfchenbildung erheblich erhöht. Modellierungen durch das Projektteam weisen darauf hin, dass in warmem Duschwasser eine Konzentration an *L. pneumophila* von über 1000 KBE/l im ersten Liter (bei Kontaminationen in der Peripherie, z. B. in den Leitungen vor den Entnahmestellen) sowie eine Konzentration ab ca. 25 KBE/l bei längerem Laufenlassen des Wassers (bei systemischen Kontaminationen, z. B. im Wassererwärmer) mit einem höheren Infektionsrisiko verbunden sind.

### Vorgehen bei kontaminierten Gebäuden

Zentral für den hygienischen Betrieb einer Hausinstallation ist das Einhalten der korrekten Temperaturen im gesamten System vom Warmwassererwärmer bis zu den Entnahmestellen, wie z. B. der Dusche. Eine gemäss den anerkannten Regeln der Technik geplante, erstellte und betriebene Hausinstallation soll sicherstellen, dass möglichst keine hygienischen Probleme auftreten und gleichzeitig die Energieeffizienz gewährt bleibt. Chemische Massnahmen (Schockdesinfektion, kontinuierliche Desinfektion) sollen nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen, wenn die Einhaltung der Temperaturen nicht möglich ist:

- Die Einhaltung der Vorgaben zu Warm- und Kaltwassertemperaturen ist in der Praxis nicht immer gegeben. Das Projektteam hat in einer Untersuchung mehrerer Gebäude wiederholt Planungs- und Betriebsfehler dokumentiert, welche die Vermehrung von Legionellen im System begünstigen und dabei den Energieverbrauch erhöhen können. Die bestehenden Normen und Richtlinien der Gebäudetechnik sollten daher konsequenter umgesetzt werden. Diese Forderung zieht unter anderem eine verbesserte Kommunikation und Schulungen zum Regelwerk nach sich.
- Die grösste Herausforderung bezüglich Hygieneproblemen liegt in peripheren Leitungen, wo das Wasser nicht oder zu wenig zirkuliert. Das Projektteam hat dazu aus Praxisversuchen Vorschläge zur alternativen Planung und Ausführung erarbeitet, die bei der Weiterentwicklung des Regelwerks berücksichtigt werden sollen.

- Die Evaluation von nationalen und internationalen Vorgaben und Richtlinien zur kontinuierlichen chemischen Desinfektion bei einer Kontamination der Hausinstallation mit Legionellen hat ergeben, dass die aktuell in der Schweiz geltenden Höchstwerte für Desinfektionsmittel (z. B. Aktivchlor) keine wirksame Bekämpfung der Legionellen zulassen.
- Als potenzielle und innovative Alternativen zur chemischen Bekämpfung wurden probiotische Ansätze zur Legionellenbekämpfung untersucht. Dabei wurden im Labor gezielt Mikroorganismen, welche das Wachstum von Legionellen hemmen, gezüchtet und der höchstwahrscheinlich dafür verantwortliche Wirkstoff identifiziert.

## **Stellungnahme zu den Empfehlungen und daraus abgeleitete Massnahmen aus Sicht des Bundes**

### **Empfehlungen aus dem Projekt und weiteres Vorgehen**

Die vom Projektteam detailliert im Synthese- sowie im Schlussbericht vorgeschlagenen Empfehlungen sind in der Tabelle im Anhang aufgeführt. Die zuständigen Bundesämter haben jede der über vierzig Empfehlung hinsichtlich einer möglichen Umsetzung bewertet. Daraus wurden prioritäre Massnahmen aus Sicht des Bundes abgeleitet, die im folgenden Kapitel beschrieben sind.

Der Bund plant, die Umsetzung der Empfehlungen aus dem Projekt bzw. die davon abgeleiteten Massnahmen in seine Aktivitäten zur Legionellosebekämpfung<sup>11</sup> für die Jahre 2025-2029 aufzunehmen.

Einige Ergebnisse fliessen bereits in die laufende Totalrevision der vom BAG und vom BLV gemeinsam herausgegebenen «Empfehlungen zu Legionellen und Legionellose»<sup>12</sup> ein. So wird z. B. das Modul 16 «Isolierung und quantitativer Nachweis von Legionellen in Umweltproben» angepasst.

Diese Empfehlungen sollen auch durch die betroffenen Branchen- und Fachverbände auf allenfalls daraus abzuleitende Massnahmen geprüft werden. Forschungsinstitutionen, die sich mit der Legionellenproblematik auseinandersetzen, können die Notwendigkeit weiterer Forschungsvorhaben aufgrund der Empfehlungen prüfen, um allfällig nötige zusätzliche Studien zu initiieren.

### **Prioritäre Massnahmen**

Die aus Sicht des Bundes prioritären Massnahmen sind in die verschiedenen Bereiche gemäss Zuständigkeiten der Bundesämter sowie der Branchen- und Fachverbände aufgeteilt.

#### *Massnahmen aus Sicht des Bundes im Bereich Trink- und Duschwasser*

1. Rechtliche Anpassung in Bezug auf Arten, Höchstwerte und Risikogruppen  
→ basierend auf Empfehlung Nr. 1, 2, 5, 7.1, 10.1, Zuständigkeit: BLV
  - Die Bestimmungen in der TBDV im Bereich Duschwasser sollen überprüft werden in Bezug auf Legionellenarten, Höchstwerte und Gebäude mit Risikopersonen.
  - Dazu soll eine Arbeitsgruppe zur Abklärung bzw. Erarbeitung folgender Punkte eingesetzt werden:
    - Anpassung der TBDV in Bezug auf Arten, Höchstwerte und Gebäude mit Risikopersonen
    - Erstellung eines Ablaufschemas, um sicherzustellen, dass die neuen Anforderungen in der Praxis umgesetzt werden können

<sup>11</sup> [www.blv.admin.ch](http://www.blv.admin.ch) > Gebrauchs- und Bedarfsartikel > Wasser in Kontakt mit dem menschlichen Körper

<sup>12</sup> [www.blv.admin.ch/empfehlungen-legionellen](http://www.blv.admin.ch/empfehlungen-legionellen)

2. Anpassungen im Bereich Hausinstallation
  - Empfehlung Nr. 14, 15, Zuständigkeit: Branchen- und Fachverbände
  - Die bestehenden Normen und Richtlinien entsprechen dem Stand der Wissenschaft.
  - Es sind trotzdem Anpassungen daran nötig, z. B. mit Verweis auf das Kontaminationsrisiko im letzten Meter der Hausinstallation. Erste Arbeiten dazu haben bereits begonnen mit Nachfolgeprojekten.
  
3. Chemische Schockdesinfektion in der Hausinstallation bei Kontamination mit Legionellen
  - Empfehlung Nr. 17.3-17.4, Zuständigkeit: Branchen- und Fachverbände
  - Es sollen bei Bedarf praktische Vorgaben bzw. Empfehlungen zur Schockdesinfektion in Hausinstallationen erarbeitet werden.
  
4. Kontinuierliche chemische Desinfektion in der Hausinstallation bei Kontamination mit Legionellen
  - Empfehlung Nr. 17.5-17.10, Zuständigkeit: Branchen- und Fachverbände, BLV
  - Es sollen praktische Vorgaben bzw. Empfehlungen zur kontinuierlichen Desinfektion in Hausinstallationen festgelegt werden.
  - Dazu soll eine Arbeitsgruppe zur Abklärung bzw. Erarbeitung folgender Punkte eingesetzt werden:
    - Durchführung von zusätzlichen Forschungsprojekten zur Erstellung von praktischen Vorgaben bzw. Empfehlungen
    - Erstellung von praktischen Vorgaben bzw. Empfehlungen unter Berücksichtigung möglicher negativer Einflüsse auf die Trinkwasserleitungen
    - Abklärung des Bedarfs einer Anpassung der TBDV-Höchstwerte von Wirkstoffen zur Desinfektion von Trinkwasser in Hausinstallationen

### *Massnahmen aus Sicht des Bundes in Bereichen ausserhalb der Lebensmittelgesetzgebung*

5. Schaffung bzw. Anpassung rechtlicher Grundlagen und Empfehlungen zur Abklärung von Infektionsquellen ausserhalb der Lebensmittelgesetzgebung
  - Empfehlung Nr. 10.4, 11.1, 11.2, Zuständigkeit: BAG
  - Es ist bereits bekannt, dass es aufgrund der Saisonalität der Meldezahlen in der Schweiz und der nationalen und internationalen Literatur zusätzliche wichtige Infektionsquellen neben Duschwasser gibt. Die Ergebnisse aus dem Projekt stützen die Literatur.
    - Es soll geprüft werden, inwiefern im Umweltrecht oder im Bereich der öffentlichen Gesundheit neue Grundlagen geschaffen bzw. bestehende, inkl. Empfehlungen, angepasst werden sollten zur Abklärung von Infektionsquellen ausserhalb der Lebensmittelgesetzgebung (z. B. Epidemiengesetz<sup>13</sup>, Umweltschutzgesetz<sup>14</sup>).
    - Insbesondere sollen die folgenden Punkte mit den verschiedenen Stakeholdern diskutiert werden, um die erforderlichen Massnahmen zu ermitteln:
      - Prüfung der Zuständigkeiten und allenfalls Schaffung von rechtlichen Grundlagen
      - Prüfung der Schaffung bzw. Anpassung von Leitlinien zur Abklärung von Infektionsquellen, die nicht das Duschwasser betreffen

---

<sup>13</sup> SR 818.101

<sup>14</sup> SR 814.01

- Abklärung des Bedarfs an zusätzlichen Daten und Abklärungen zur Eruiierung der wahrscheinlichsten Infektionsquellen für sporadische Fälle in der Schweiz

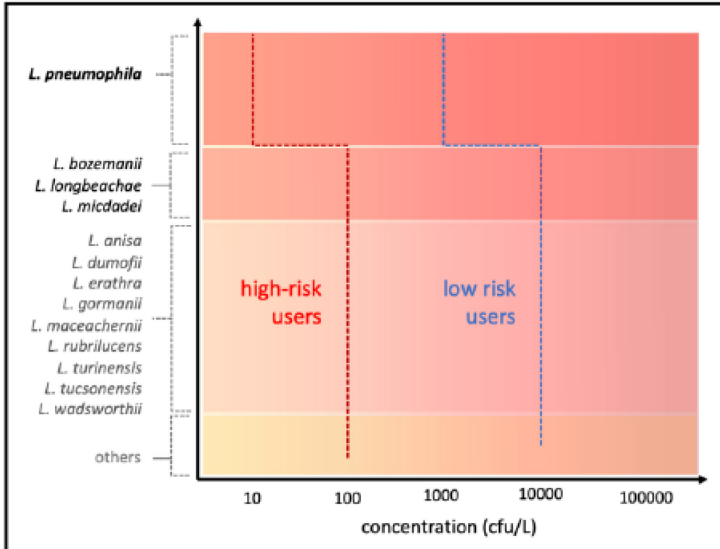
6. Einsatz von WGS

→ Empfehlung Nr. 11.3, 13.4, Zuständigkeit: BAG

- Das Thema WGS wird im Rahmen der Arbeiten im Bereich One Health (Revision des Epidemien-gesetzes) behandelt. Zudem soll die Rolle von WGS in Ausbruchsabklärungen geprüft werden, um allenfalls praktische Vorgaben bzw. Leitlinien dazu festzulegen.

## Anhang

Tabelle: Empfehlungen aus dem Projekt LeCo

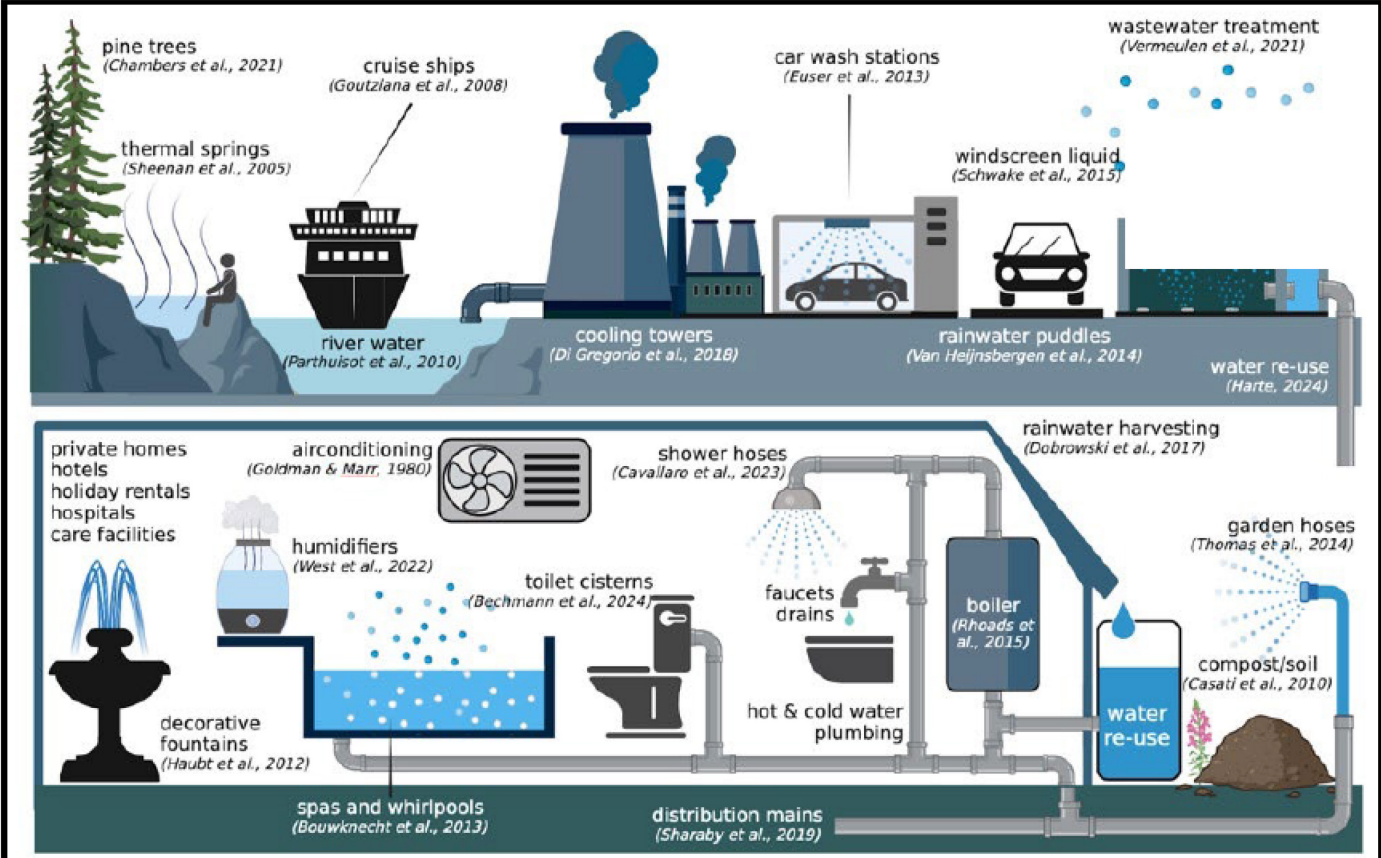
Nr.	Empfehlung	Quelle
1.	<p><i>Legionella</i> monitoring and management: Develop a risk-based decision guideline for practitioners, considering both the concentration and species of <i>Legionella</i>.</p>  <p><b>FIGURE 1.6:</b> Suggested risk-based approach to decision-making for <i>Legionella</i> monitoring and management in buildings. High-risk users refer to buildings such as hospitals, old-age homes and care facilities. <i>Legionella</i> categories are based on the data from section 1.2 and Table 1.1 (above).</p>	<p>Synthesebericht, S. 10 Schlussbericht, Work package (WP) 1</p>
2.	<p>Consider amendment of the TBDV to focus the legislation on <i>L. pneumophila</i> (opposed to <i>Legionella</i> spp.) in the case of low-risk user buildings. For high-risk user buildings we suggest stringent guidelines for <i>L. pneumophila</i> (e.g., 10 CFU/L), as well as guidelines for <i>Legionella</i> spp. (e.g., 100 CFU/L).</p>	<p>Synthesebericht, S. 10 Schlussbericht, WP 1</p>
3.	<p>Consider broadening the legislation to all drinking water samples (i.e. not limited to showers).</p>	<p>Synthesebericht, S. 10</p>

Nr.	Empfehlung	Quelle
4.	<p>Consider quantitative/digital PCR as an alternative method for rapid screening of samples for <i>Legionella</i>, but only for <i>L. pneumophila</i>.</p> <div data-bbox="387 379 1238 778" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>The diagram illustrates the relationship between qPCR and cultivation data. A central horizontal dashed line is labeled '1:1'. Above this line, five factors are listed with upward-pointing arrows, indicating they increase the PCR-to-cultivation ratio: 'disinfection', 'clumps, aggregates', 'VBNC', 'cultivation bias / failure', and 'multiple gene copies'. Below the line, two factors are listed with downward-pointing arrows, indicating they decrease the ratio: 'qPCR failure (inhibition, primers, ...)' and 'ineffective DNA extraction'. The text 'ratio skews towards PCR' is on the left above the line, and 'ratio skews towards cultivation' is on the left below the line.</p> </div> <p>FIGURE 3.4: Examples of biological, methodological and system-related factors affecting the ratio between PCR and cultivation data.</p>	<p>Synthesebericht, S. 10 Schlussbericht, S. 34</p>
5.	<p>Consider quantitative/digital multiplex PCR assays for the 3-5 most relevant <i>Legionella</i> species and serogroups (e.g., <i>L. pneumophila</i> SG1, <i>L. pneumophila</i> SG 2-14, <i>L. longbeachae</i>, <i>L. bozemanii</i> and <i>L. micdadei</i>); testing extensively in concert with standard cultivation to establish rapid tools to detect potentially problematic species, specifically when considering possible use in high-risk user facilities.</p>	<p>Synthesebericht, S. 10</p>
6.	<p>Both the first flush and the steady state (composite) samples influence risk of infection. Critical concentrations for steady state concentrations are lower than critical concentrations for the first flush sample by approximately 2-3 log<sub>10</sub> CFU/L. However, high first flush sample concentrations, even in the absence of <i>L. pneumophila</i> in the steady state sample, can cause a sufficiently high risk of infection to be above the commonly used infection risk of 10<sup>-4</sup> ppy.</p>	<p>Synthesebericht, S. 16 Schlussbericht, S. 14, 15 ff.</p>

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<div data-bbox="344 300 1715 928" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="344 944 1715 1305" data-label="Caption"> <p>FIGURE 2.2: Heatmap of the risk of infection from showering based on <i>L. pneumophila</i> concentrations in the first draw (x-axis) and systemic flushed samples (y-axis), overlaid with observed combinations of first draw and flushed concentrations in showers from public buildings. Factors in the model that are impacted by the water temperature (cold, hot) include the concentrations of <i>Legionella</i> spp., which are determined from sampling either cold or hot water composite samples, and the aerosol generation rates, which are derived from empirical data from either cold or hot water showers. Cold water temperature is in the range of 24-26 °C for aerosol generation rates and hot water temperature is in the range of 39-41 °C for aerosol generation rates. The black line reflects a risk of infection of 10<sup>-4</sup> infections per person per year, equivalent to 1 infection per 10,000 people per year.</p> </div>	

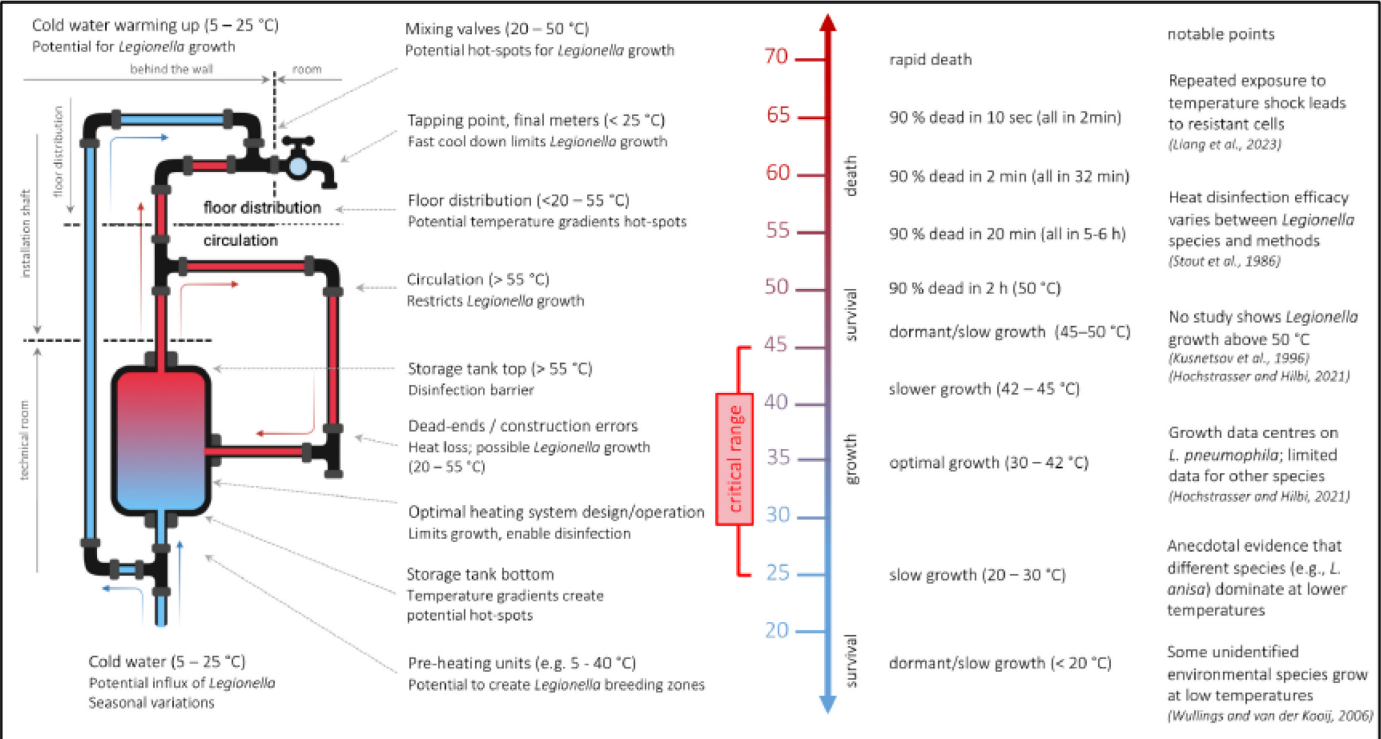
Nr.	Empfehlung	Quelle
7.	<p>→ We perceive that current evidence supports strengthening existing endeavours but does not support more stringent regulations focused on controlling Legionnaires' disease from showers.</p> <p><b>Raising awareness of Legionnaires' disease amongst the most vulnerable.</b></p> <p>Given similar exposures, the elderly will be more likely to become ill due to <i>L. pneumophila</i> exposure than other, less vulnerable, populations such as adults and children.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Such a substantial impact would warrant lowering thresholds below 1'000 CFU/L for facilities with vulnerable populations, such as the 100 CFU/L recommended for hospitals and elderly homes by the BAG/BLV (2018).</li> <li>2. The increased risk also suggests that people responsible for settings such as private homes, elderly homes, and hospitals, in which vulnerable populations are exposed should consider more stringent water management and safety plans. Increased stringency could include more proactive testing with greater frequency than required by law, and proactive management strategies to reduce <i>L. pneumophila</i> concentrations or exposures such as ensuring proper temperature control and incorporating routine flushing.</li> </ol>	Synthesebericht, S. 17 f.
8.	<p><b>Advocating for awareness of private testing of showers.</b></p> <p>Reducing <i>L. pneumophila</i> concentrations in water is the most effective strategy to reduce risks. However, homeowners may not be aware of the status of <i>L. pneumophila</i> contamination in their showers.</p> <p>Despite this, very few people are aware of opportunities to assess <i>L. pneumophila</i> contamination of their own water supplies and therefore are unable to assess their own risks. Some private labs offer these services, allowing people to identify and mitigate their own risks. Raising awareness of this service and the associated potential benefits of identifying and mitigating <i>L. pneumophila</i> contamination in private homes, specifically for the most vulnerable, may better identify households that would most benefit from investment in mitigation strategies.</p>	Synthesebericht, S. 18
9.	<p><b>Promoting simple risk mitigation strategies.</b></p> <p>We suggest that lowering the aerosol generation rate by reducing flow rate or showering at cooler temperatures can have a large effect on reducing exposures. Opening windows or doors to increase ventilation is also an effective strategy. As the duration of exposure to aerosols also influences risk of infection, reducing the time spent in the shower, reducing shower frequency, or shifting to bathing which generates lower aerosols, if feasible, are also effective interventions.</p> <p>Many of these have the added benefit of helping to also reduce energy and water use and associated costs.</p>	Synthesebericht, S. 18
10.	<p><b>Better optimizing existing resources focused on water quality testing:</b></p>	Synthesebericht, S. 18 f.

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 292 1765 531"> <p>1. <i>Targeting resources to most vulnerable populations:</i> Actionable concentrations of <i>L. pneumophila</i> in building water systems, including in showers, could be lower when the buildings serve the vulnerable, such as the elderly than when buildings primarily serve the less vulnerable, such as children and healthy adults. More stringency in acceptable concentrations for the vulnerable may allow for prioritization of resources on control and mitigation strategies to be more effective, and therefore more protective. Such stringency may be prioritized for designated buildings, such as public facilities serving vulnerable populations, hospitals, and elderly or nursing homes</p> </li> <li data-bbox="331 547 1765 754"> <p>2. <i>Better collating and tracking data on Legionella spp. in buildings in Switzerland:</i> Existing regulations mandate water quality testing to help identify Legionnaires' disease risks among public showers. There is currently no infrastructure or resources to allow the collation of this data. Such collation would promote compliance, enable tracking spatial or temporal trends, and help identify clusters or hotspots. Investments in infrastructure, such as a centralized database for reporting, could collate data and provide tools to simplify reporting, data interpretation, and resources for remediation in the event of problems.</p> </li> <li data-bbox="331 770 1765 978"> <p>3. <i>Optimizing sampling strategies:</i> Sampling strategies should be better tailored to inform risk. Collecting a first flush sample as well as a composite sample can best inform risk of the system, as proposed in Fischer et al. (2023). However, more efficient sampling strategies may be considered to reduce the number of samples collected (SVGW-MW101, 2021). For example, collecting composite samples only when the first flush sample exceeds, or has a history of exceeding, a specific threshold such as 10 CFU/L (Figure 2.2 synthesis report)</p> </li> <li data-bbox="331 994 1765 1129"> <p>4. <i>Expanding sampling to other reservoirs:</i> A major conclusion from the LeCo project is that there is not sufficient evidence to conclude showers are an important source of Legionnaires' disease for the Swiss population, suggesting that other sources play a more important role. Recent outbreaks point to cooling towers, car washes, and spas as potential sources. The current</p> </li> </ol>	

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<p>framework requiring monitoring of public showers could be expanded to include monitoring other reservoirs, such as cooling towers, in line with regulations from other countries.</p>  <p><b>FIGURE 3.1 Environmental sources of Legionnaires' disease</b> (van Heijnsbergen et al., 2015a; Orkis et al., 2018) (Image: biorender.com).</p>	
11.	More guidelines on environmental source investigations are needed.	Synthesebericht, S. 29

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Developing and publishing guidelines on a central data platform outlining different sampling and laboratory processing methods. Guidelines should be accessible to cantonal authorities and private laboratories. For the laboratory protocols, we concretely suggest that they are developed in close collaboration with the National Reference Centre for <i>Legionella</i> (which has the most experience and highest success rate in isolating <i>L. pneumophila</i>) and are carefully validated prior to the broader implementation. We also advocate for incorporating Legiolert (IDEXX) or similar methods as part of the standard workflow for isolating <i>L. pneumophila</i>, particularly for potable water.</li> <li>2. Providing training for cantonal authorities on the importance of efficient and standardized sampling and processing of <i>Legionella</i> samples, both from potable water and high-risk sources such as cooling towers, wastewater treatment plants, or soil.</li> <li>3. Establishing guidelines that promote WGS as molecular typing methods for both clinical and environmental <i>L. pneumophila</i> isolates in decreed/mandated infection source investigations.</li> </ol>	
12.	<p><b>More harmonization means more efficient resource allocation.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enhancing collaboration between private sector institutions (which contribute substantially to <i>Legionella</i> control) and authorities, ensuring better resource allocation (e.g. in exchanging sampling data instead of duplicating efforts through repeated sampling by authorities).</li> <li>2. Supporting and developing a central platform for standardised reporting on outcomes of monitoring/ infection source investigations by local authorities and private institutions.</li> <li>3. Increasing efforts to collect, store, and if applicable sequence isolates obtained during source investigations or routine monitoring, and ensuring that characterisation results are reported to cantonal authorities and private labs. This could be facilitated by implementing an interactive dashboard for the WGS data on <a href="http://spsp.ch">spsp.ch</a>. Developing tools that aid in understanding and analysing results may also promote increased use and adoption.</li> </ol>	Synthesebericht, S. 29 f.
13.	<p><b>The objectives of using WGS data for LD surveillance/<i>Legionella</i> monitoring must be clearly defined.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. As part of the routine surveillance, all clinical <i>L. pneumophila</i> isolates collected from LD patients are continuously sequenced (this is already being done). At the same time, we recommend continuing to invest in sensitizing physicians and clinical laboratories to the importance of obtaining such clinical <i>L. pneumophila</i> isolates and supporting them in the <i>Legionella</i>-specific cultivation of clinical samples as needed.</li> </ol>	Synthesebericht, S. 30

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<p>2. We propose launching pilot projects in densely populated regions such as the Ticino area or Basel-Stadt, where clusters of sporadic LD cases have been observed. These pilot projects should involve broader sequencing of environmental <i>L. pneumophila</i> isolates with results being shared with cantonal authorities (i.e. cantonal physicians/ laboratories). Expanding environmental screening could provide valuable insights into which <i>Legionella</i> reservoirs act as infection sources and therefore contribute to the disease burden in specific areas. As outlined above, multiple reservoirs likely contribute to cases simultaneously. Broader sequencing would also enhance our understanding of how potentially pathogenic <i>Legionella</i> strains spread geographically and over time.</p> <p>3. WGS is used to compare clinical and environmental <i>Legionella</i> spp. isolates in situations where vulnerable individuals are exposed (e.g. residents of nursing/ retirement homes, in hospitals). In these cases, matching isolates can contribute to more accurate risk assessment, stronger evidence for source attribution, and enable more targeted decontamination efforts.</p> <p>4. To maximize the utility of WGS data it must be integrated with high-quality, essential metadata. We recommend that clinical isolates are annotated with the collection date, patient demographics (age, sex, and immune status), the type of LD (community-/hospital-acquired/ travel-associated) and the patient's residence at the district ("Bezirk") level. For environmental isolates, we recommend annotating with the collection date, the type of source (e.g. car wash, private home), and the address of the source at the district level. This metadata will help to anchor genetic data temporally and geographically.</p>	
14.	Temperatures in buildings are variable and challenging to maintain due to the complexity of building plumbing systems (FIGURE 4.1).	Synthesebericht, S. 40 ff.

Nr.	Empfehlung	Quelle
	 <p><b>FIGURE 4.1:</b> Conceptual image of potential temperature variations in building plumbing warm- and cold water distribution systems and how that relates to knowledge on <i>Legionella</i> survival, growth and death/disinfection.</p>	
	<p>Any possibility for energy saving in combination with maintaining hygienic safety is confined to a relatively narrow working range of about 52 – 60 °C, and is most likely building/situation specific.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="331 1219 1760 1283">1. We argue that a first critical step is to identify and improve frequently-observed problems in existing plumbing systems. (See Tables 4.2/4.3 synthesis report)</li> <li data-bbox="331 1302 1760 1366">2. In addition, small but pragmatic improvements can be made to system design, both when constructing a new system or renovating and existing one.</li> </ol>	

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Optimal water heating with stratified loading</li> <li>b. Optimal water heating with step loading</li> <li>c. Optimised floor distribution with and without gradients and the arrangement of flow resistors</li> </ul>	
15.	<p><b>Further recommendations include:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Using the temperature in the heated distribution system (as measured on return to the hot water storage tank), opposed to the temperature leaving the hot water storage tank, as the guidance temperature for <i>Legionella</i> control. Here, 55 °C is suggested sufficient to obtain hygienic safety. However, to ensure the required temperature, every riser should be monitored individually.</li> <li>2. Temperature measurements at critical points within the water heating system are essential for energy-efficient operation and an initial hygienic assessment.</li> <li>3. Easily accessible water sampling points must be provided for taking hygienic random samples or for sampling the system during temperature-critical operation.</li> <li>4. In addition, existing regulations such as the SIA 385 series of standards and the SVGW 3 guideline must be reviewed every five years to ensure that they are up to date and, if necessary, adapted to new scientific findings and practical experience. Both theoretical and practice-orientated findings must be considered to ensure practical and scientifically sound application.</li> <li>5. Finally, it is crucial that these regulations are taught in training and further education programmes. In addition to the correct technical implementation (the “how”), a deep understanding of the background and necessities (the “why”) must also be ensured to guarantee safe and efficient long-term operation.</li> <li>6. While this project focused on large buildings with complex plumbing systems, a dedicated study on heat pumps would be beneficial for private homeowners. Many private houses use heat pumps, which tend to be less efficient at higher temperatures. Further research on optimizing heat pump performance across different temperature conditions, with a focus on microbiologically optimal temperature levels, could provide valuable insights and practical guidance.</li> </ol>	Synthesebericht, S. 42

Nr.	Empfehlung	Quelle
16.	<p><b>Ecological Interactions (WP 7):</b></p> <p>Keine Empfehlungen vorhanden. Die im Rahmen des LeCo-Projekts gesammelten Daten und Erkenntnisse ebneten den Weg für ein neues, von Innosuisse finanziertes Projekt (PROMOTE, Aramis n.115.167 IP-EE) mit dem Ziel, die Lücke zwischen der Grundlagenforschung und der effektiven Umsetzung eines biologischen probiotischen Ansatzes gegen Legionellose zu schliessen.</p>	Schlussbericht, WP 7, S. 158 ff.
17.	<p><b>Chemical disinfection (WP 8):</b></p> <p><i>Overall conclusions:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shock disinfection and continuous disinfection are inherently different processes, serving different purposes, sometimes performed with different disinfectants and different disinfectant concentrations. To avoid ambiguity, we recommend clearer and more distinct separation of these two processes in guidelines and literature summaries.</li> <li>2. Regardless of disinfection process, the single largest drawback of oxidative chemical disinfection appears to be damage to pipe materials. It is recommended that the accelerated aging of all plumbing materials exposed to chemical disinfection is comprehensively documented and made available to practitioners/users to include in decision making on disinfection. Such documentation should compare materials and disinfectants (type, concentration, exposure time) in relation to variables such as water temperature.</li> </ol> <p><i>Recommendations regarding shock disinfection:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. That either the SVGW-W3/E4 (2021), Annex 3 “Massnahmen bei Überschreitung der Höchst-, Grenz- oder Massnahmenwerte von Legionellen” is expanded to include working instructions for the operator or the person responsible for self-monitoring regarding shock disinfection, or</li> <li>4. that a representative body (e.g., BAG/BLV, SVGW) develop a clear and specific best-practice guideline for shock disinfection in buildings.</li> </ol> <p><i>Recommendations regarding continuous disinfection:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. A study is commissioned to consider different/specific disinfectant regulations and guidelines specific for buildings.</li> <li>6. A clear decision is taken on whether continuous chemical disinfection is a sensible alternative <i>Legionella</i> control strategy for Swiss buildings.</li> </ol>	Schlussbericht, WP 8, S. 194 ff.

Nr.	Empfehlung	Quelle
	<p>7. A dedicated research project is considered to assess the efficacy of low-concentration disinfectant use, as currently allowed in Swiss legislation, with respect to <i>Legionella</i> prevention and/or disinfection.</p> <p>8. If a positive decision is taken, the regulations and guidelines are reconsidered to allow the (temporary) use of higher disinfectant concentrations that are deemed essential for effective disinfection.</p> <p>9. If a positive decision is taken, the regulations and guidelines are reconsidered to assess the inclusion of monochloramine as an in-building disinfectant.</p> <p>10. The advantages and disadvantages of continuous disinfection in buildings are communicated in a clear and understandable manner to both industry and consumers (e.g., through publication in trade magazines).</p>	