

Trinkwasserhygiene – Was kommt auf uns zu?

SSHV-Wassertag

Reto von Euw

Dozent im Institut für Gebäudetechnik und Energie

Hochschule Luzern

Technik & Architektur

22. März 2023



Inhalt

- Gesetzliche Anforderungen
- Krankheitserreger
- Haupteinflussfaktoren für biologische Instabilität

Gesetzliche Anforderungen



Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen

(TBDV)

vom 16. Dezember 2016 (Stand am 1. August 2021)

Das Eidgenössische Departement des Innern (EDI),

gestützt auf die Artikel 10 Absatz 4, 14 Absatz 1, 22, 24, 26 Absatz 3, 27 Absatz 4, 36 Absätze 3 und 4 und 72 der
Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung vom 16. Dezember 2016¹,

verordnet:

¹ SR 817.02

(Quelle: www.fedlex.admin.ch)

**Mustervorschriften der Kantone im
Energiebereich (MuKE)**
Ausgabe 2014, deutsche Version
(Nachführung 2018 - aufgrund geänderter Normen)

(Quelle: www.endk.ch)

Gesetzliche Anforderungen

The image shows two technical documents side-by-side. The left document is the cover of SIA 385/1:2020, titled 'Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen'. It features the SIA logo and the Swiss Norm logo (SN 546 385/1). The right document is the cover of SVGW W3/E3, titled 'Richtlinie für Hygiene in Trinkwasserinstallationen'. It features the SVGW logo and the title 'REGELWERK W3/E3'. Both documents have a large '385/1' watermark on the right side.

sia
SIA 385/1:2020 Bauwesen

SN Schweizer Norm
Norma Svizzera
Norma Svizzera
546 385/1

Ersetzt SIA 385/1:2011

Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Bases générales et exigences
Impianti per l'acqua calda sanitaria negli edifici – Basi generali e requisiti

**Anlagen für Trinkwarmwasser
in Gebäuden – Grundlagen
und Anforderungen**

Referenznummer
SN 546385/1:2020 de
Gültig ab: 2020-10-01
Anzahl Seiten: 40

Herausgeber
Schweizerischer Ingenieur-
und Architektenverein
Postfach, CH-8027 Zürich
Copyright © 2020 by SIA Zürich
Preisgruppe: 28

385/1

REGELWERK
Richtlinie
für Hygiene in Trinkwasserinstallationen

W3/E3

SVGW, Grützmattenstrasse 44, Postfach, 8007 Zürich
Telefon 044 258 33 33, www.svgw.ch

(Quelle: www.sia.ch)

Fazit:

- Notwendige Energie auf dem Grundstück produzieren!
- Nutzung von erneuerbaren Energien oder aus Abwärme!
- Vermehrt hygienische Kontrollen von öffentlich zugänglichen Gebäuden!

(Quelle: www.svgw.ch)

Gesetzliche Anforderungen

These:

- Energetisch sinnvolle Warmwasserversorgungen sind gefordert, welche mit den hygienischen Anforderungen verträglich sind!
- Ein hygienisch und energetisch optimaler Betrieb beginnt bereits in der Planung des Vorprojekts; mit einem Hygienekonzept!

Krankheitserreger

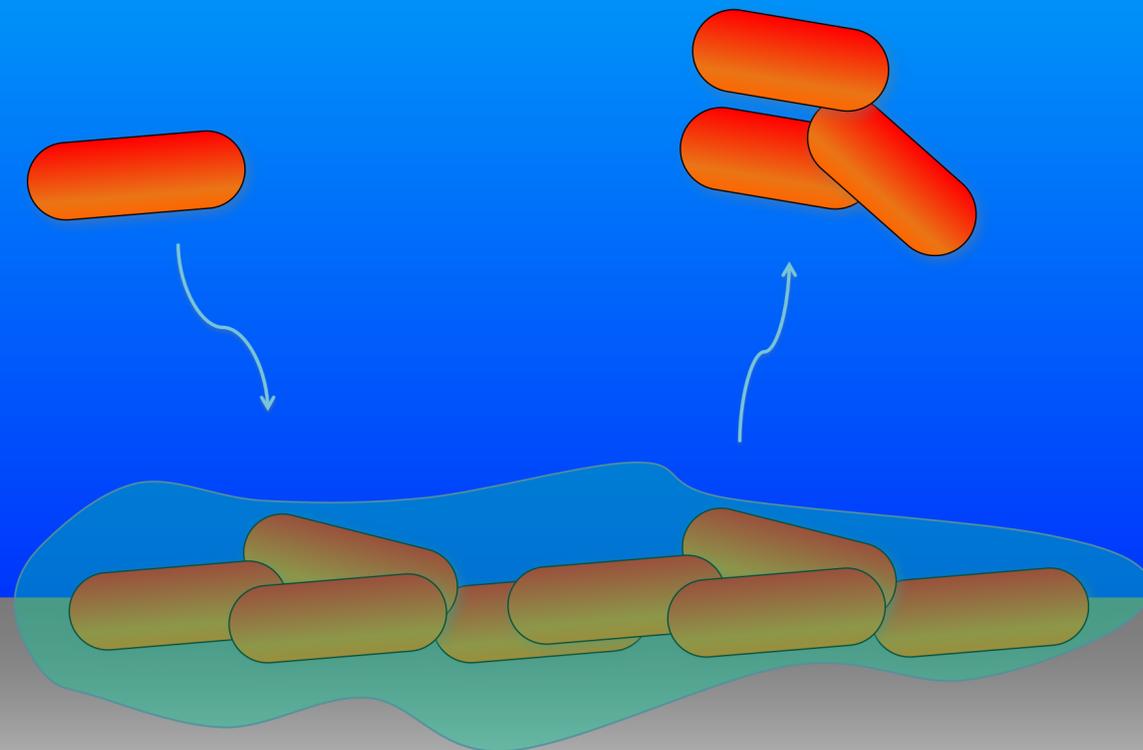
Pseudomonas aeruginosa

- Das Bakterium ist weltweit in **Oberflächengewässern** und in **technischen Wassersystemen** verbreitet.
- Es ist **fakultativ pathogen** und stellt **geringe Ansprüche an die Umweltbedingungen** (niedrige Nährstoffkonzentrationen).
 - > Faktoren wie Temperatur, Stagnation und Material spielen eine wichtige Rolle für deren Ausbreitung
- Der **Temperaturbereich**, in dem sich *P. aeruginosa* vermehren kann, reicht von **9 °C bis 42 °C**, weshalb der Stamm besonders für den Kaltwasserbereich relevant ist.
- Das Spektrum an Krankheiten, die durch *P. aeruginosa* verursacht werden, ist umfangreich. Z.B. Infektionen von Brandwunden, chronische Wundinfektionen, Harnwegsinfektionen, Lungenentzündungen, Haut- und Augeninfektionen.

Krankheitserreger

Pseudomonas aeruginosa

P. aeruginosa ist ein spezialisierter Primärbesiedler.



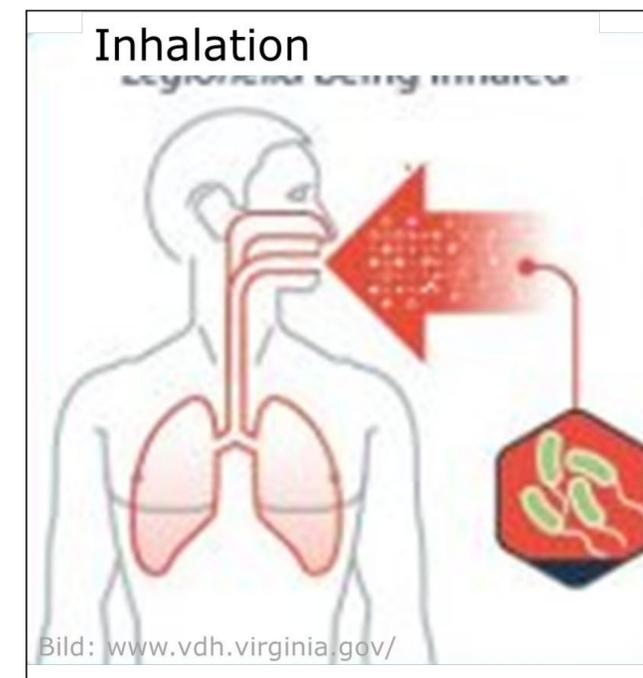
**Wasser
(Planktonische Phase)**

**Oberfläche
(Sessile Phase)**

Krankheitserreger

Legionella spp.

- Legionellen sind weltweit in **Oberflächengewässern, Böden und in technischen Wassersystemen** verbreitet.
- Von Legionellen sind aktuell ca. **60 Arten und 79 Serogruppen** bekannt. Alle Legionellen-Arten werden als potenziell fakultativ pathogen eingestuft. Es sind aber noch Fragen offen diesbezüglich.
- Für ihr Wachstum in technischen Systemen sind mehrere Faktoren massgebend.
-> Temperatur, Stagnation, heterogener Biofilm, Amöben und Material
- Eine Legionellen-Infektion (Legionellose) kann u.a. zum sogenannten **Pontiac-Fieber** oder einer **atypischen Pneumonie** (Lungenentzündung) führen, wobei letztere in 3 % bis 33 % (weltweit) der Fälle tödlich endet.

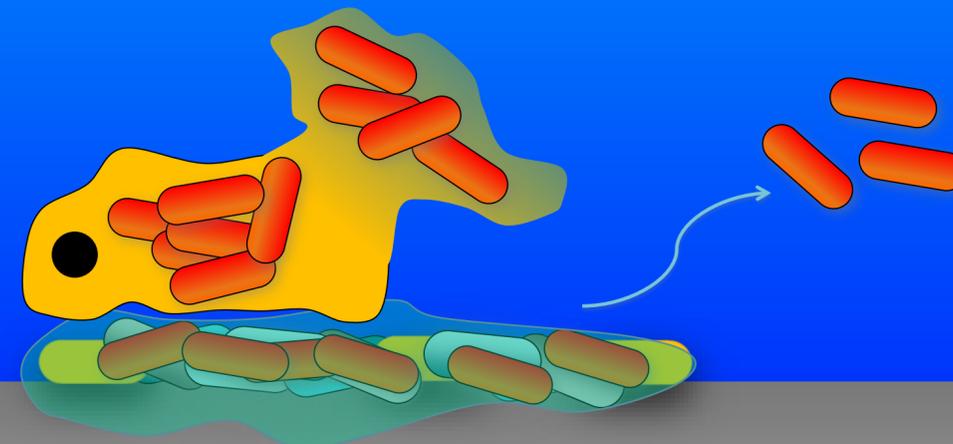
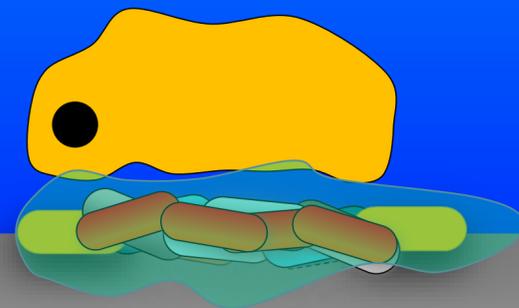


Krankheitserreger

Legionella spp.

Heterogener
Biofilm im
Leitungssystem

- Legionellen werden von Amöben beim „abgrasen“ des Biofilms aufgenommen und können sich in den Amöben sowie im Biofilm vermehren.
- Amöben bieten den Legionellen zusätzlichen Schutz, da Amöben resistenter gegenüber Desinfektionsverfahren (Chlorung, Temperatur) sind.
- Letztlich lysieren die Amöben und setzen die Legionellen frei. So freigesetzte Legionellen haben für mehrere Tage eine gesteigerte Infektiosität. Zusätzlich lösen sich auch Legionellen aus dem Biofilm ab.



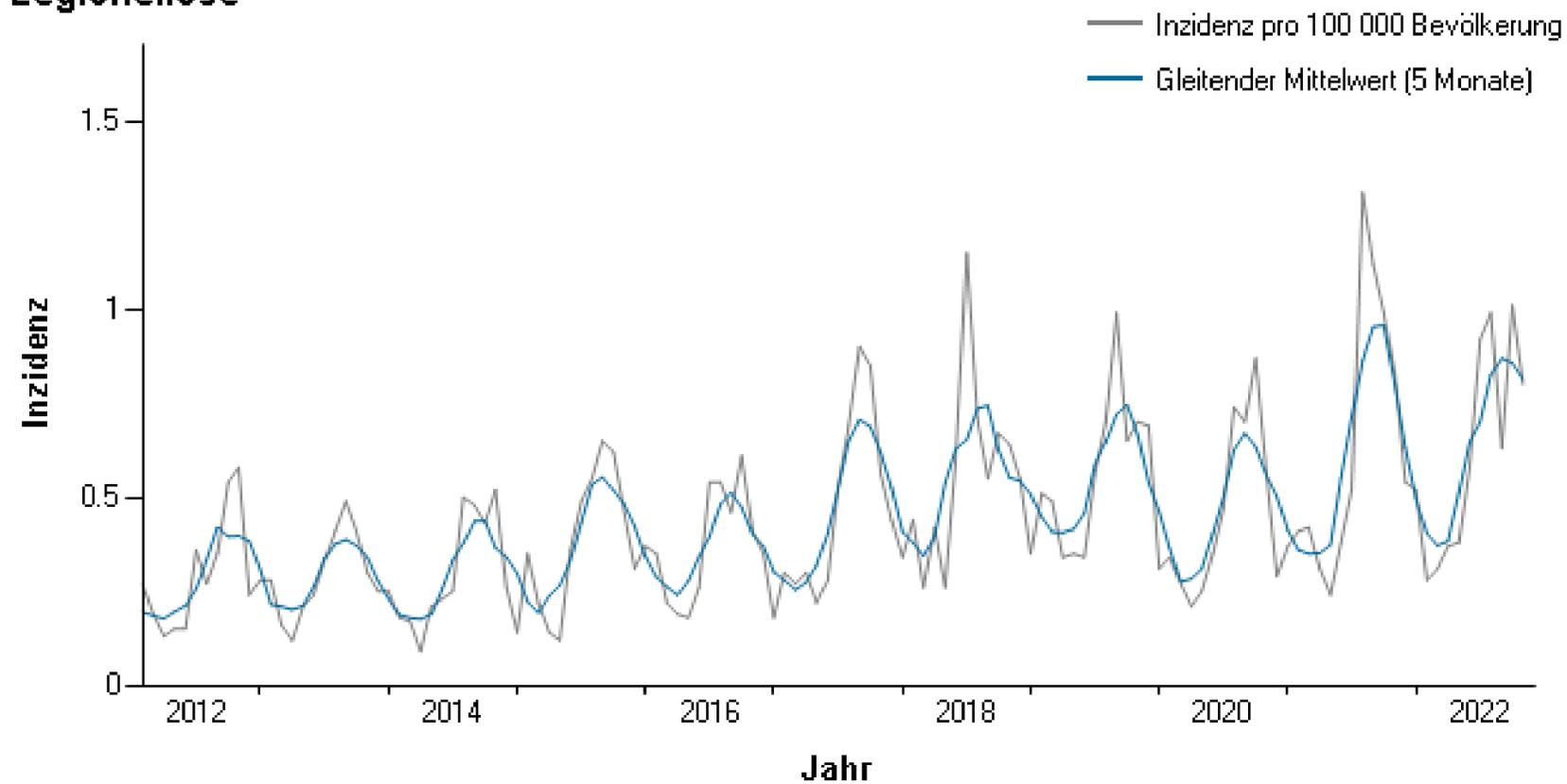
**Wasser
(Planktonische Phase)**

**Oberfläche
(Sessile Phase)**

Krankheitserreger

Legionella spp.

Legionellose



Jahr	Fallmeldungen
2009	213
2010	265
2011	239
2012	277
2013	285
2014	293
2015	395
2016	365
2017	490
2018	567
2019	581
2020	481
2021	677

Krankheitserreger

Die Herausforderungen – Das Gebäude und der Nutzer im Wandel



Verdichtetes Bauen

Vervielfachung der Entnahmestellen

**Energieeinsparung
Warmwasser**

Wassereinsparung

**Unzureichende Aus- und
Weiterbildungssituation**

Wunsch nach mehr Komfort

**Kosten- und
Zeitdruck**

Steigende Lebenserwartung



Zunahme der Pflege im häuslichen Umfeld



Zunahme der Hygienerrelevanz

Leerstand

**Verändertes
Nutzerverhalten**

**Vielfältige Material- und
Produktsituation**

Gebäudedämmung

**Mangelnde
Wertschätzung**

**Planungs-, Installations- und
Betriebsfehler**

Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

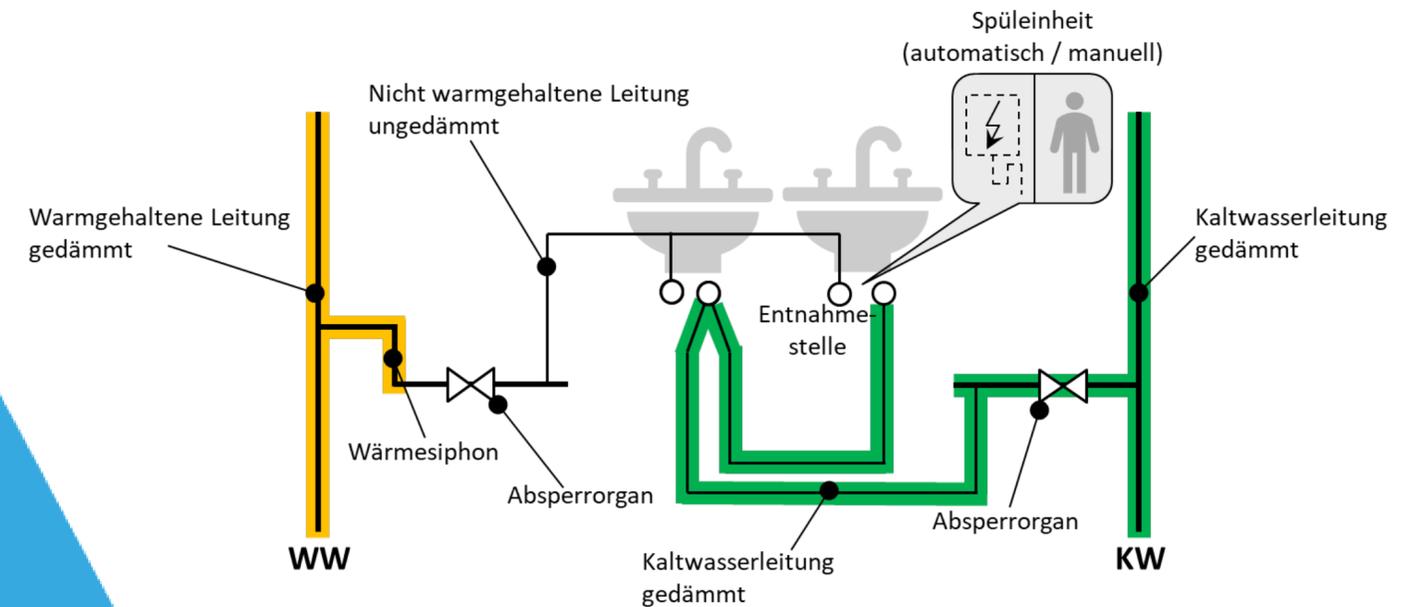
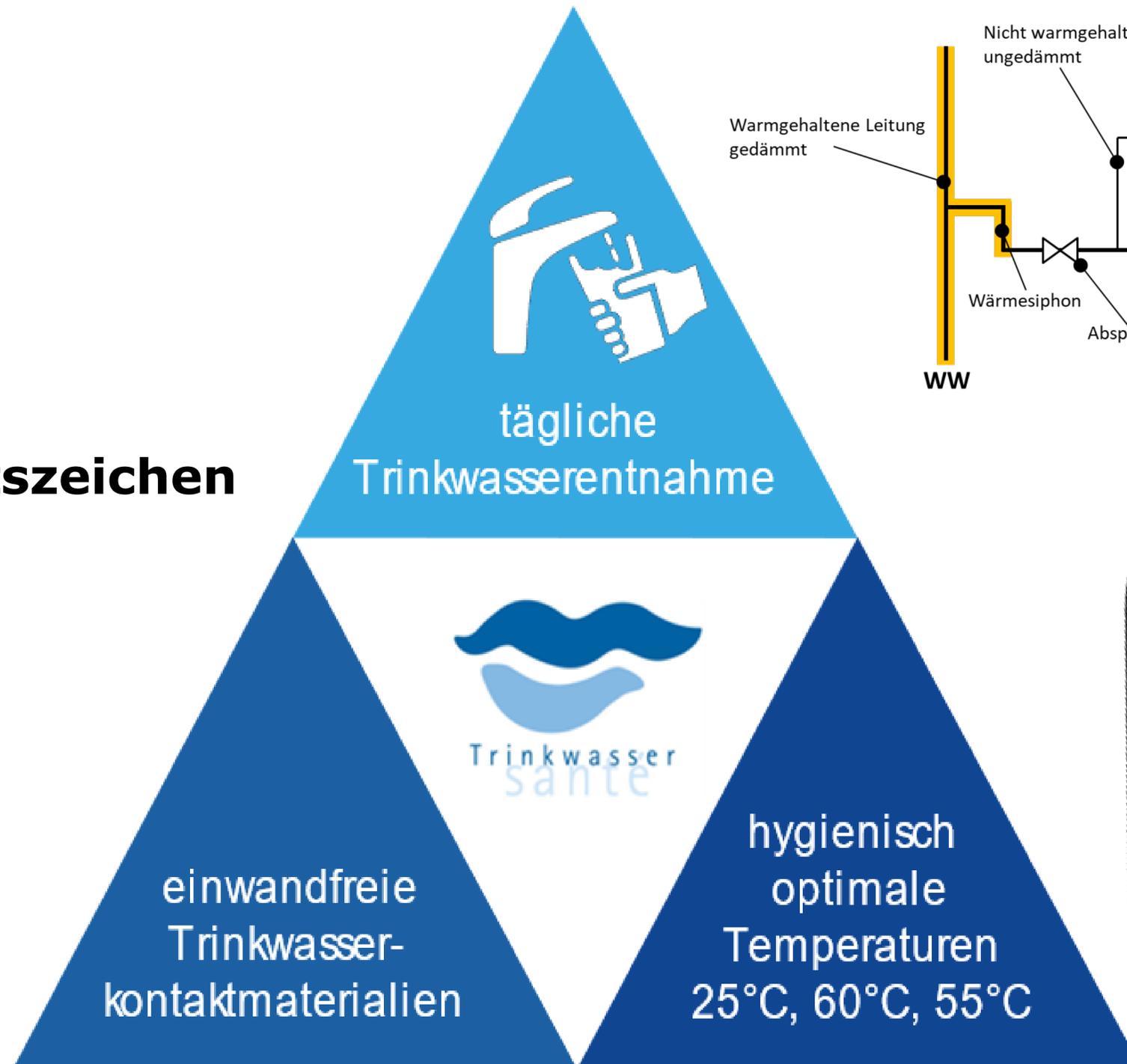
SVGW-Konformitätszeichen



«Wasser»



«Hygienische Unbedenklichkeit»



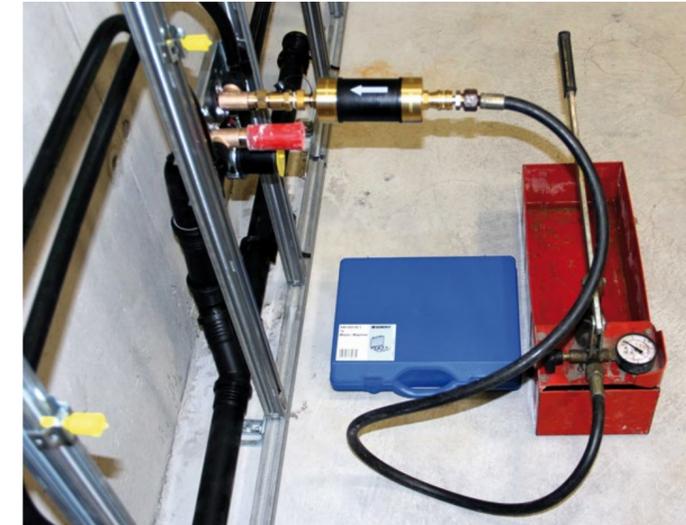
- Speicheraustritt $\geq 58 \text{ }^\circ\text{C}$
- Warmgehaltene Leitungen $\geq 55 \text{ }^\circ\text{C}$
- Kaltwasser $\leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

Einwandfreie Trinkwasserkontaktmaterialien



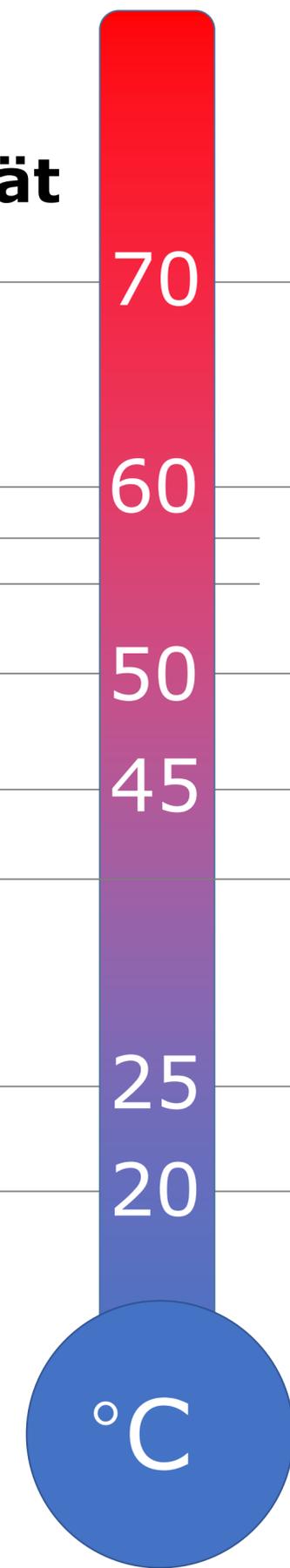
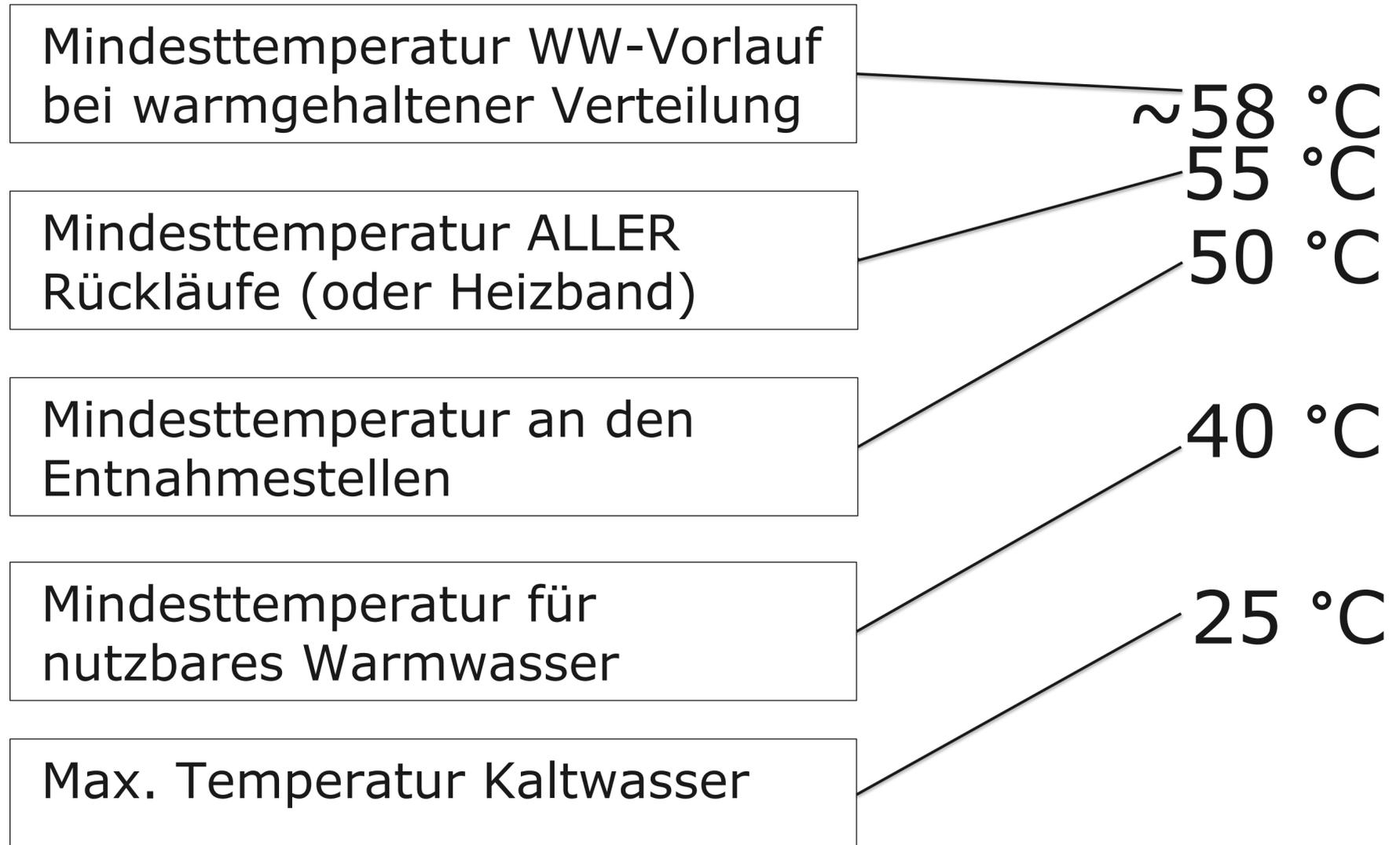
SVGW-Konformitätszeichen



Saubere Lagerung und Arbeiten

Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

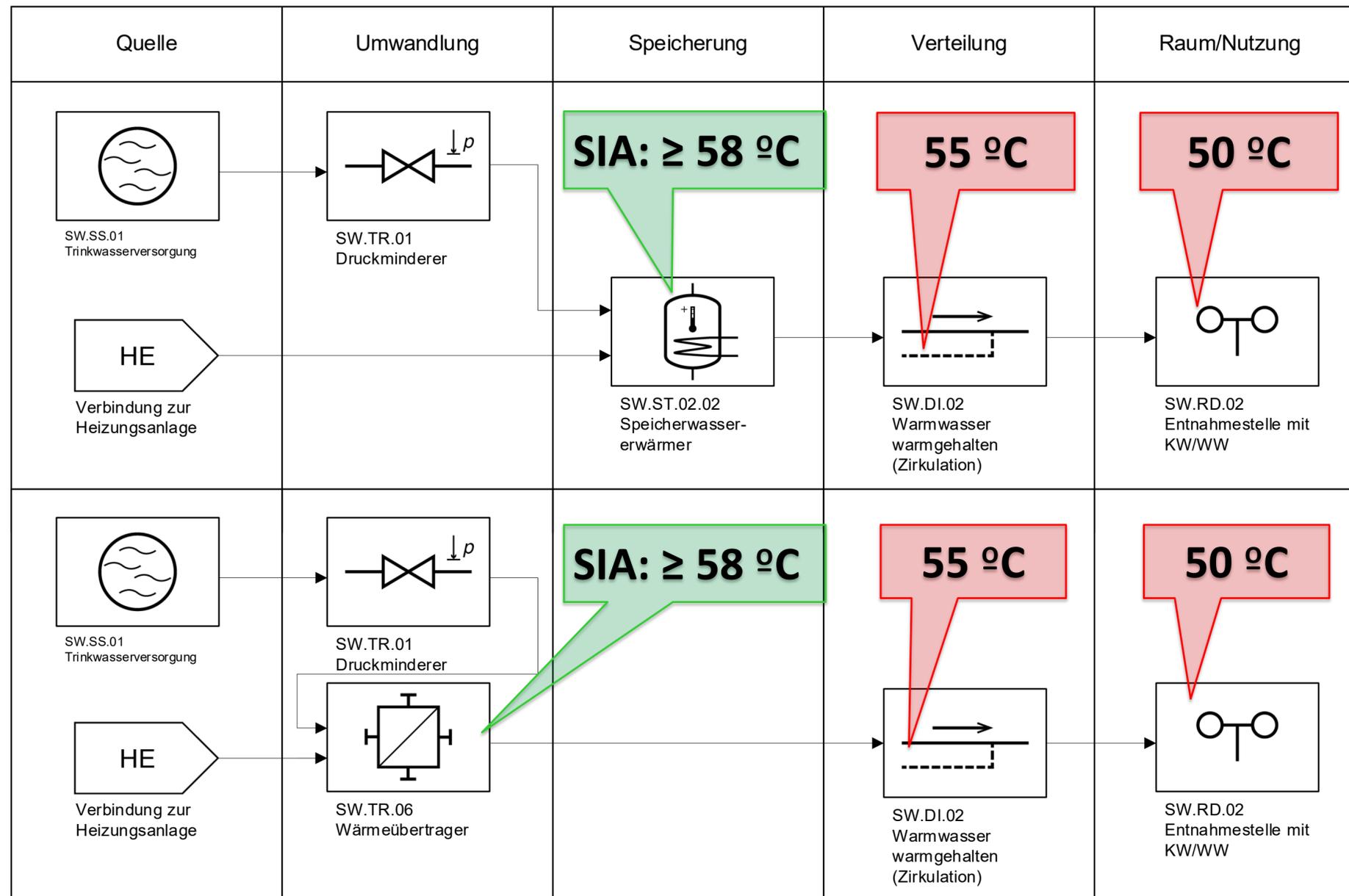
Hygienisch optimale Temperaturen



Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

Vorgaben SIA
 berechnen

Hygienisch optimale Temperaturen



Variante 1:

- mit Speicher
- **mit** Warmhaltung

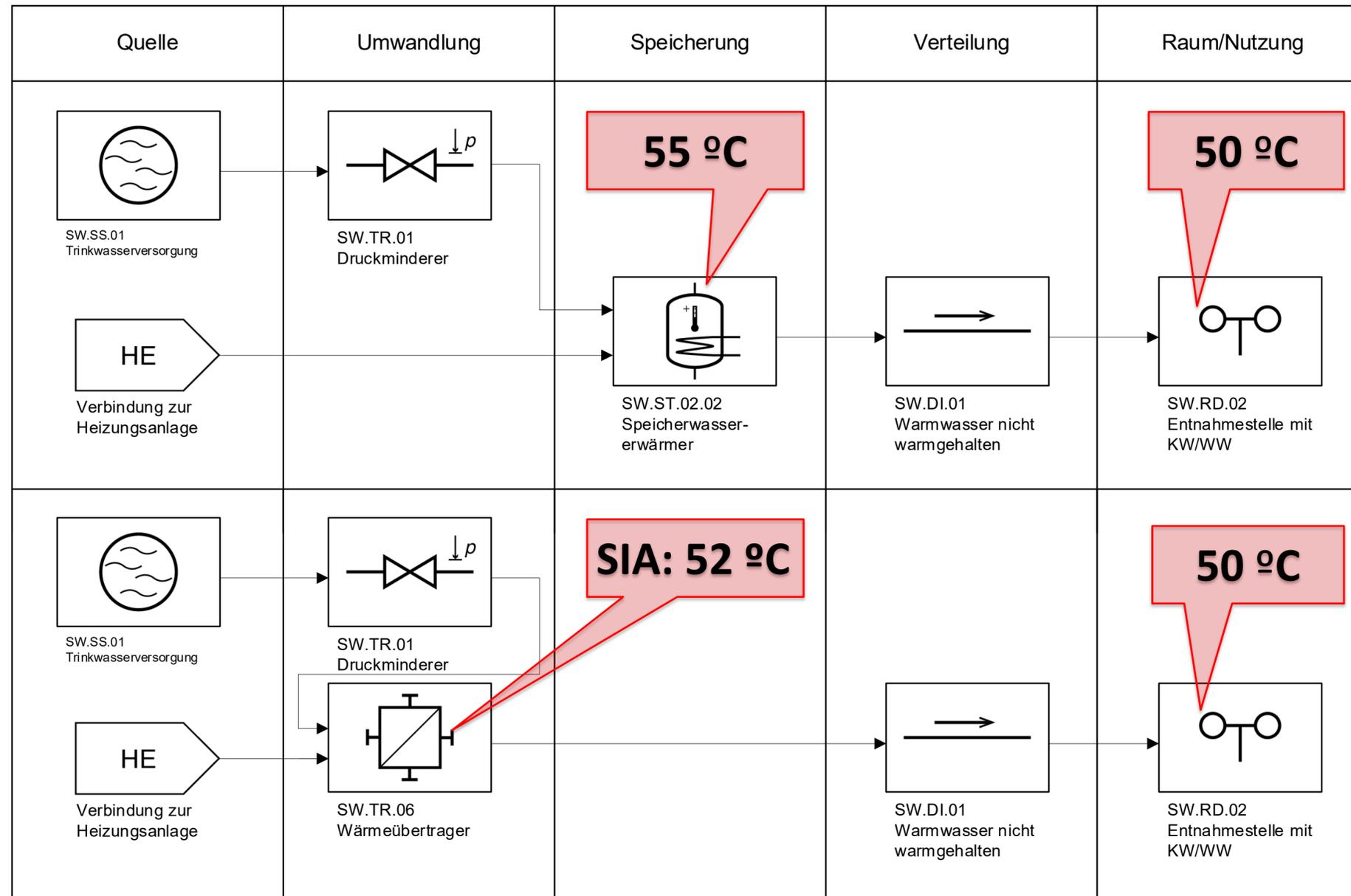
Variante 2:

- ohne Speicher (FWS)
- **mit** Warmhaltung

Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

 **Vorgaben SIA**

Hygienisch optimale Temperaturen



Variante 3:

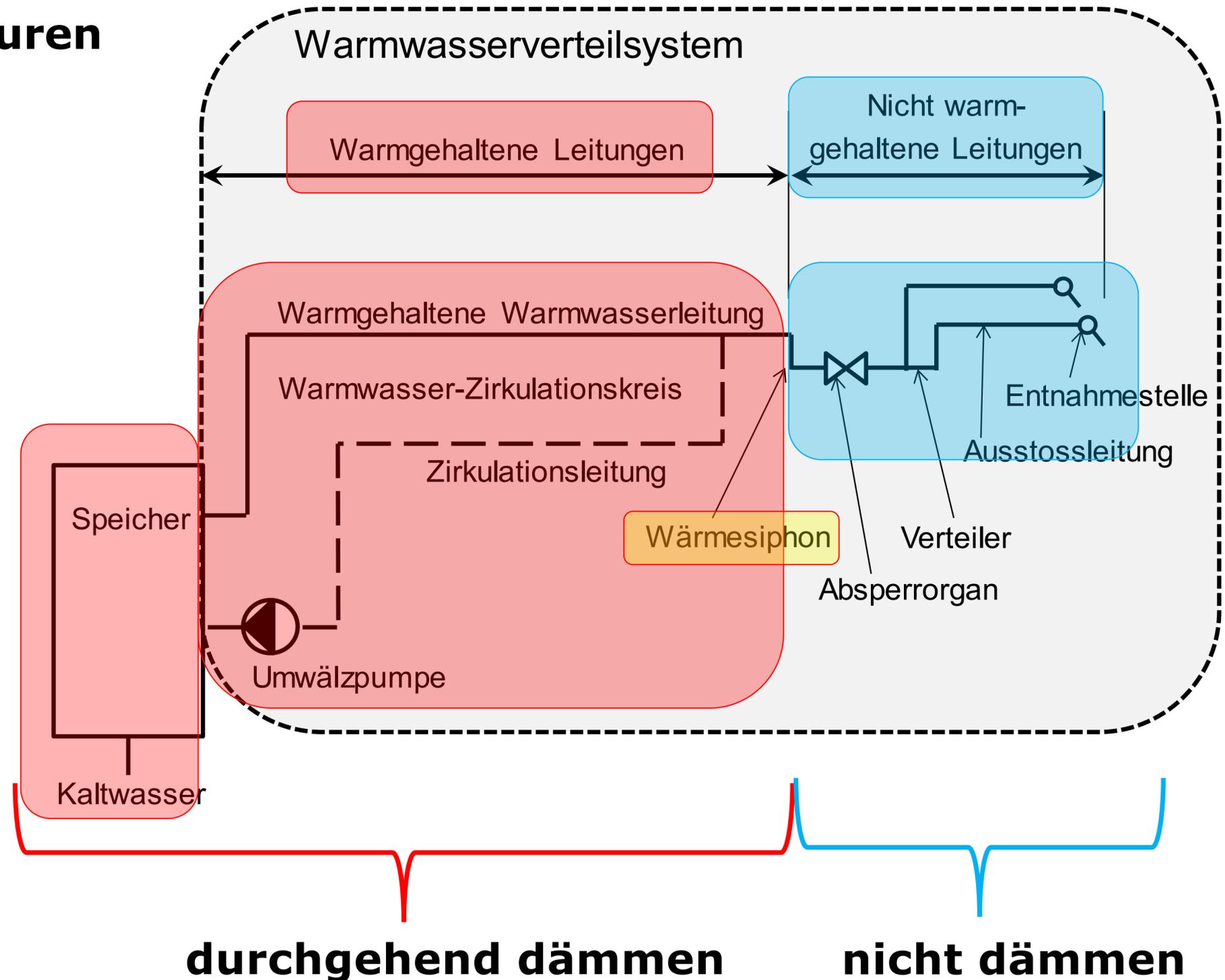
- mit Speicher
- **ohne** Warmhaltung

Variante 4:

- ohne Speicher (FWS)
- **ohne** Warmhaltung

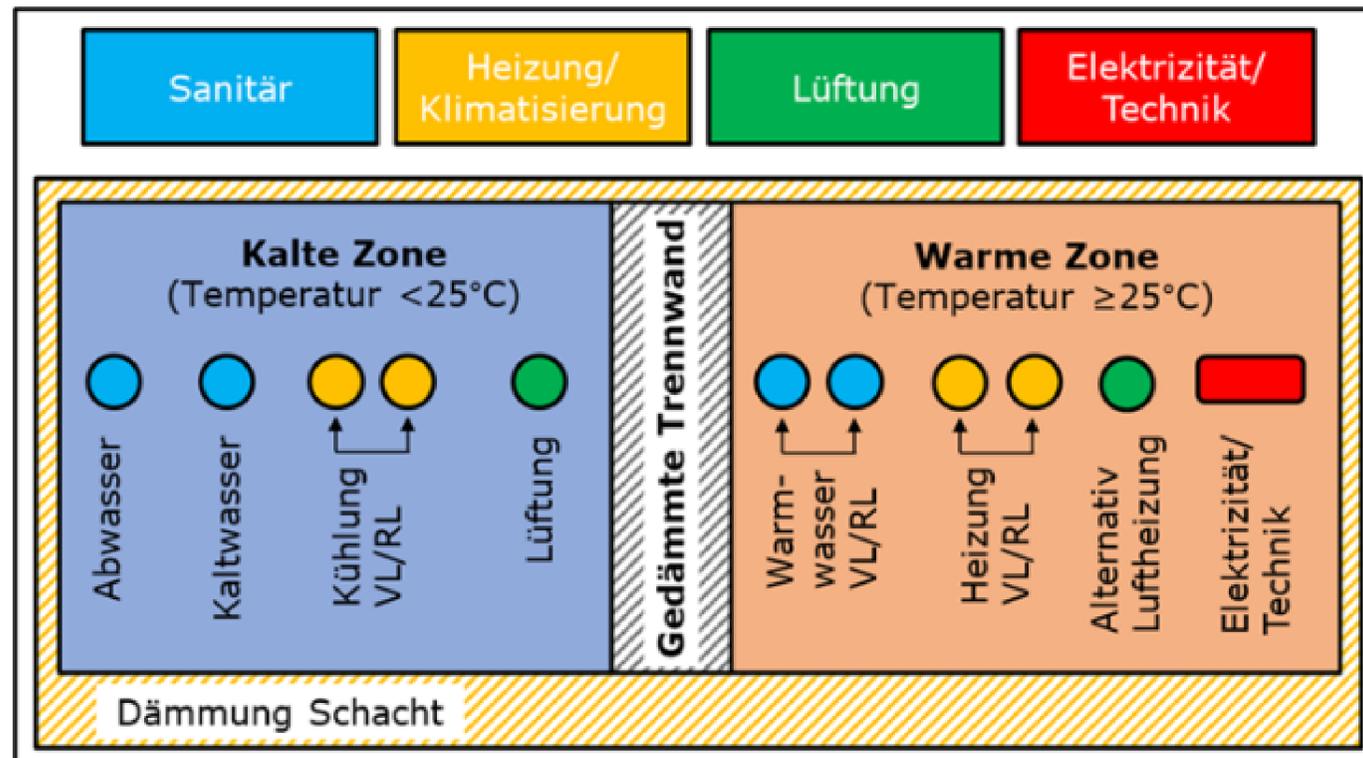
Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

Hygienisch optimale Temperaturen

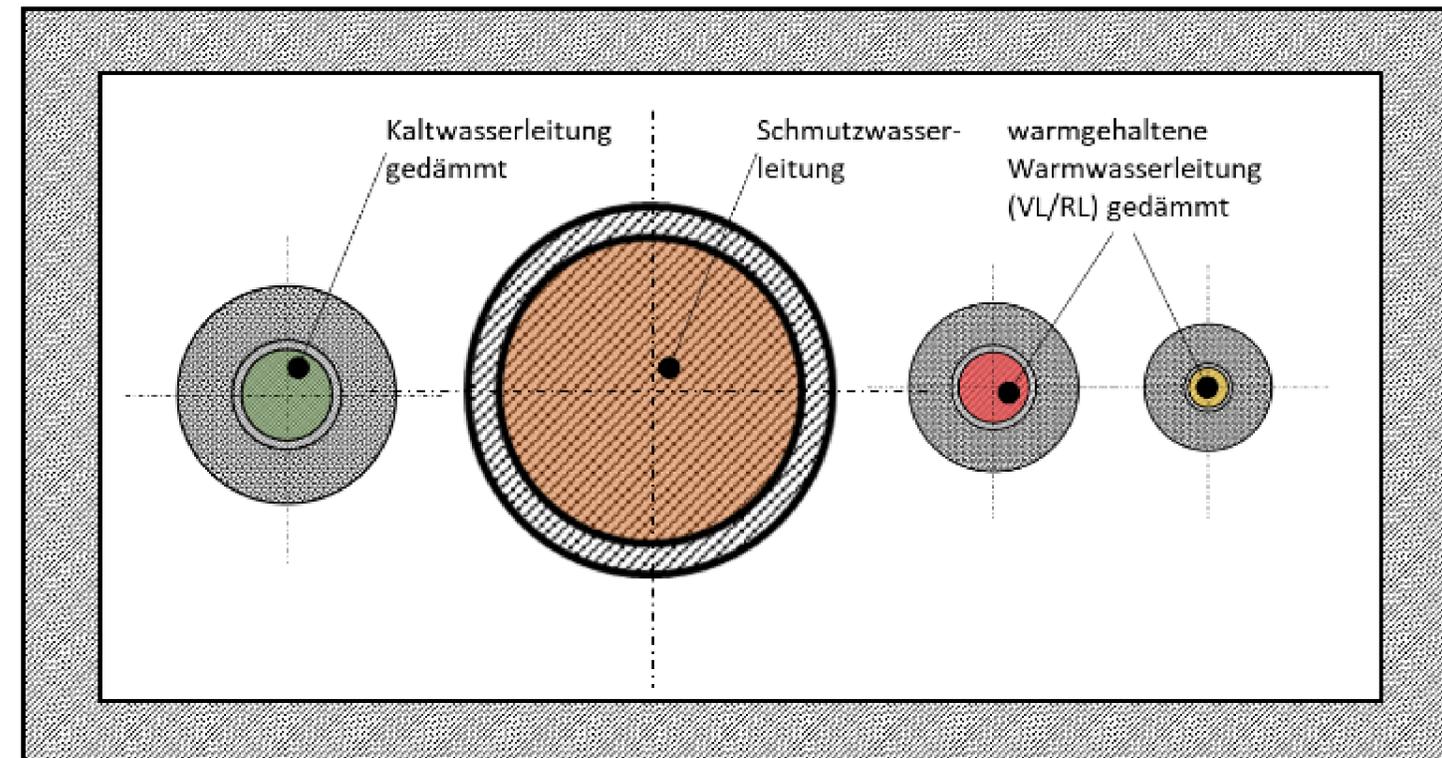


Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

Hygienisch optimale Temperaturen



Thermische Trennung der Steigzone
«kalte» und «warme» Steigzone

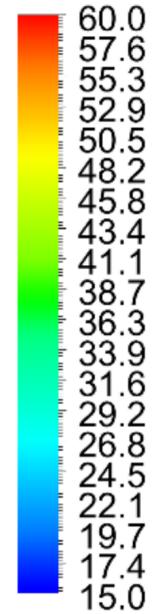


Gemeinsame Steigzone
gut gedämmte Versorgungsleitungen

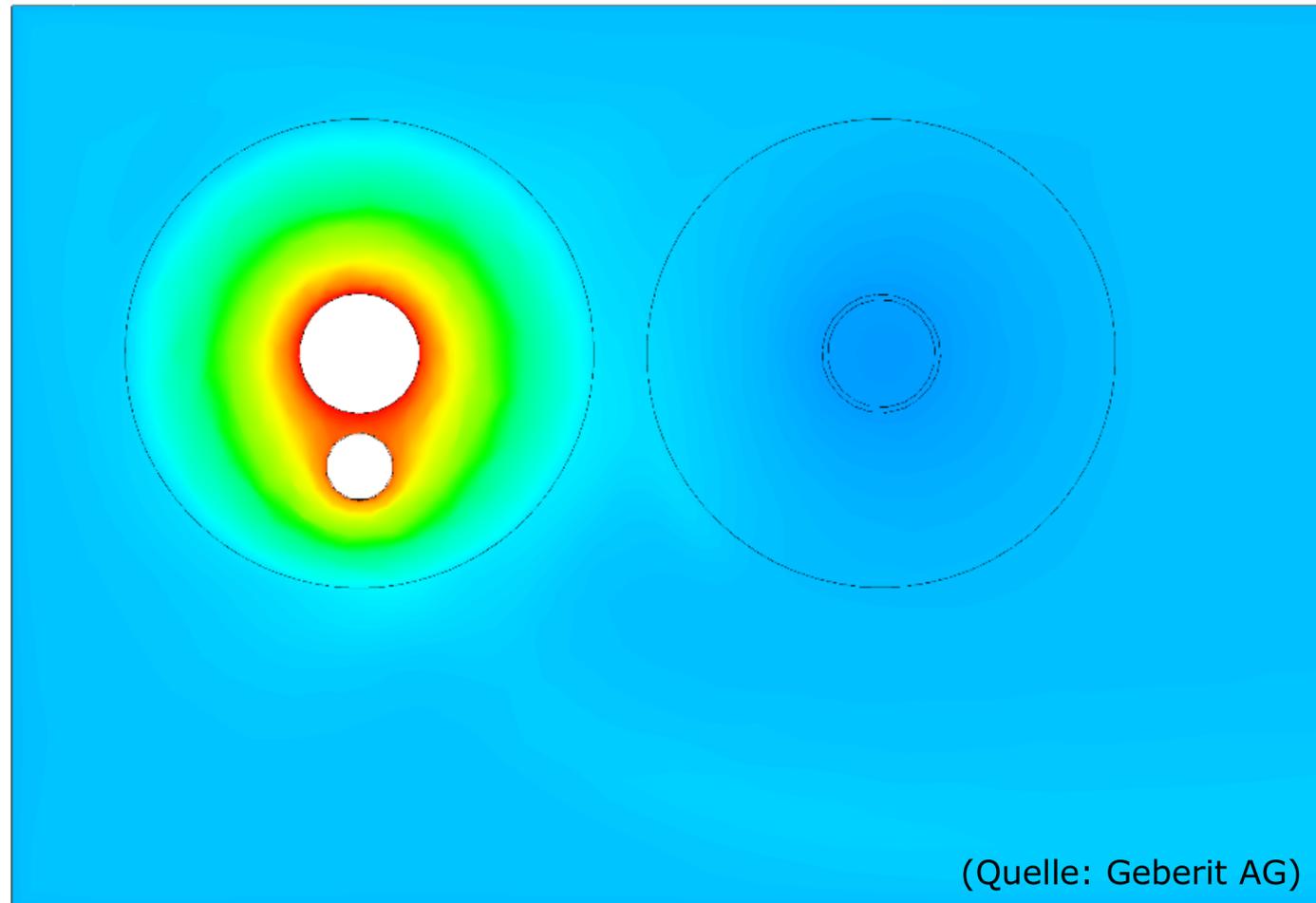
Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

Hygienisch optimale Temperaturen

Temperature



[C]

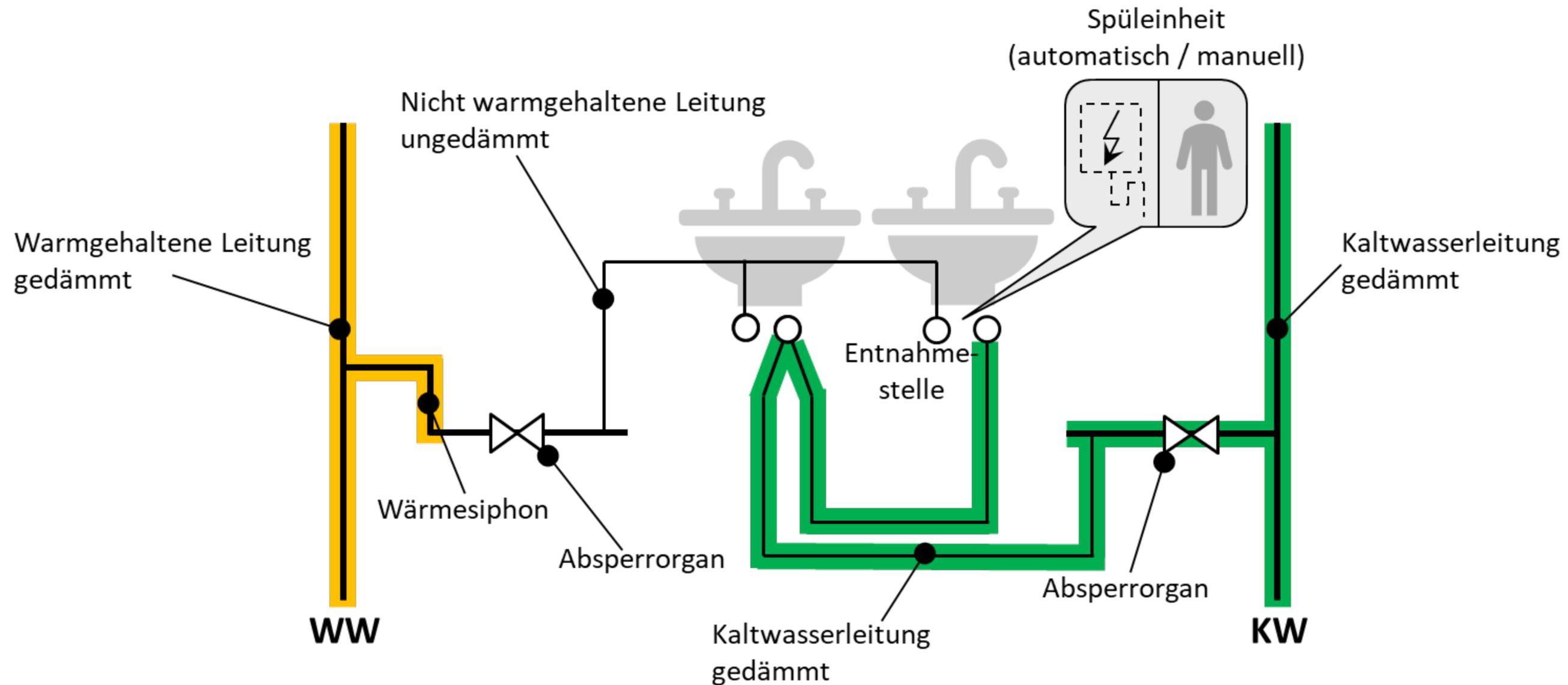


Ohne Ausflockung –
PWH/PWH-C PIR 50 mm
PWC PIR 50 mm
Nach 12 Stunden Stagnation

Labormessungen und Simulationsberechnungen 2022
Geberit Vertriebs AG / R. Nussbaum AG

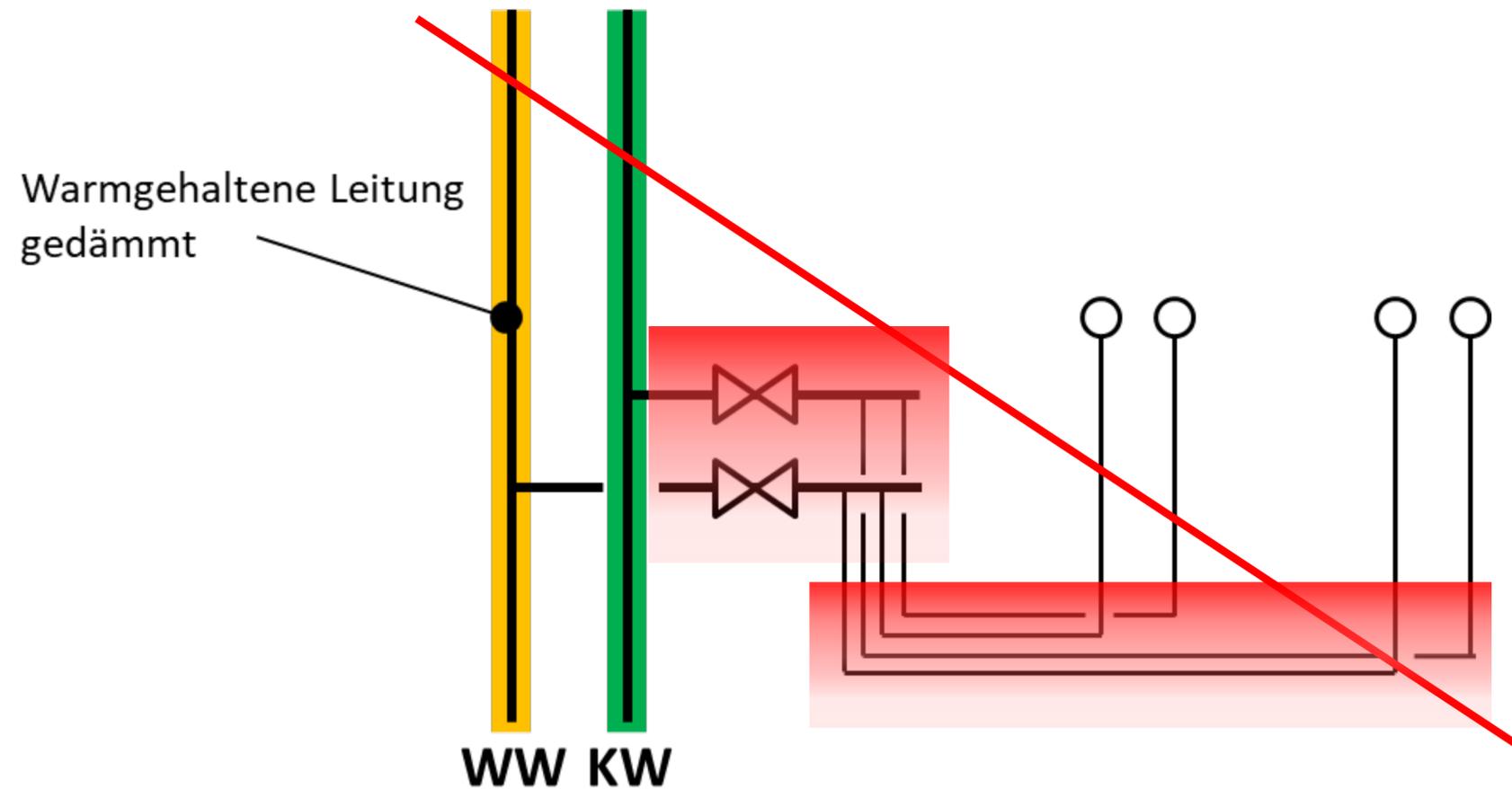
Haupteinflussfaktoren für biologische Instabilität

Hygienisch optimale Temperaturen und tägliche Trinkwasserentnahme



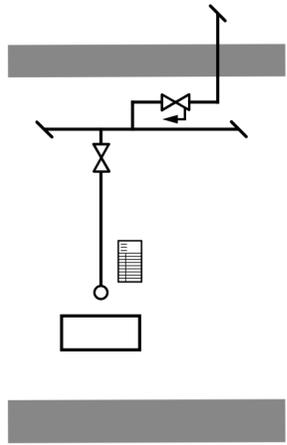
Haupteinflussfaktoren für biologische Instabilität

Hygienisch optimale Temperaturen und tägliche Trinkwasserentnahme

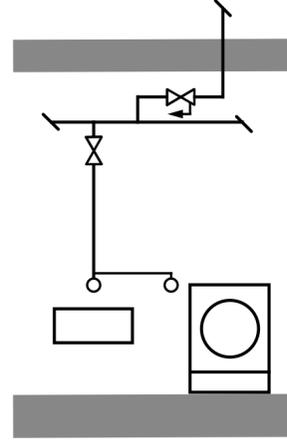


Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

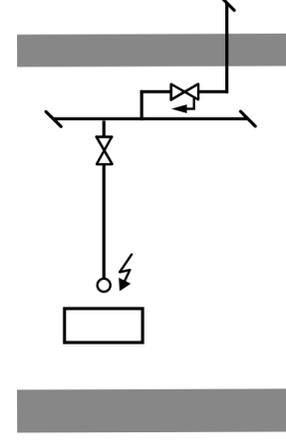
Tägliche Trinkwasserentnahme – Wassererneuerung alle 72 Stunden!



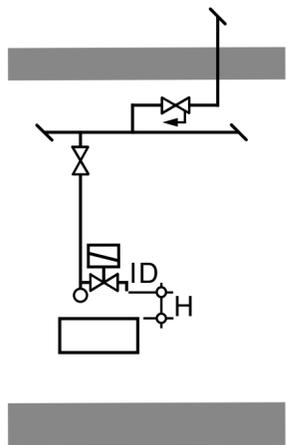
Manuell mit Protokoll



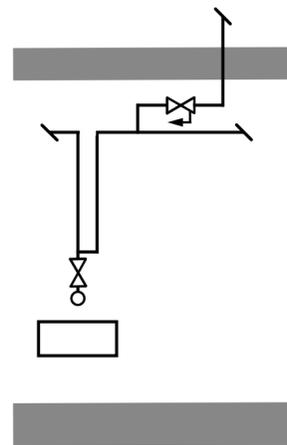
Zusätzlicher Apparat



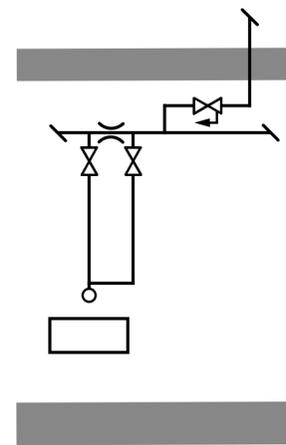
Elektronische Armatur



Automatisches Spülventil



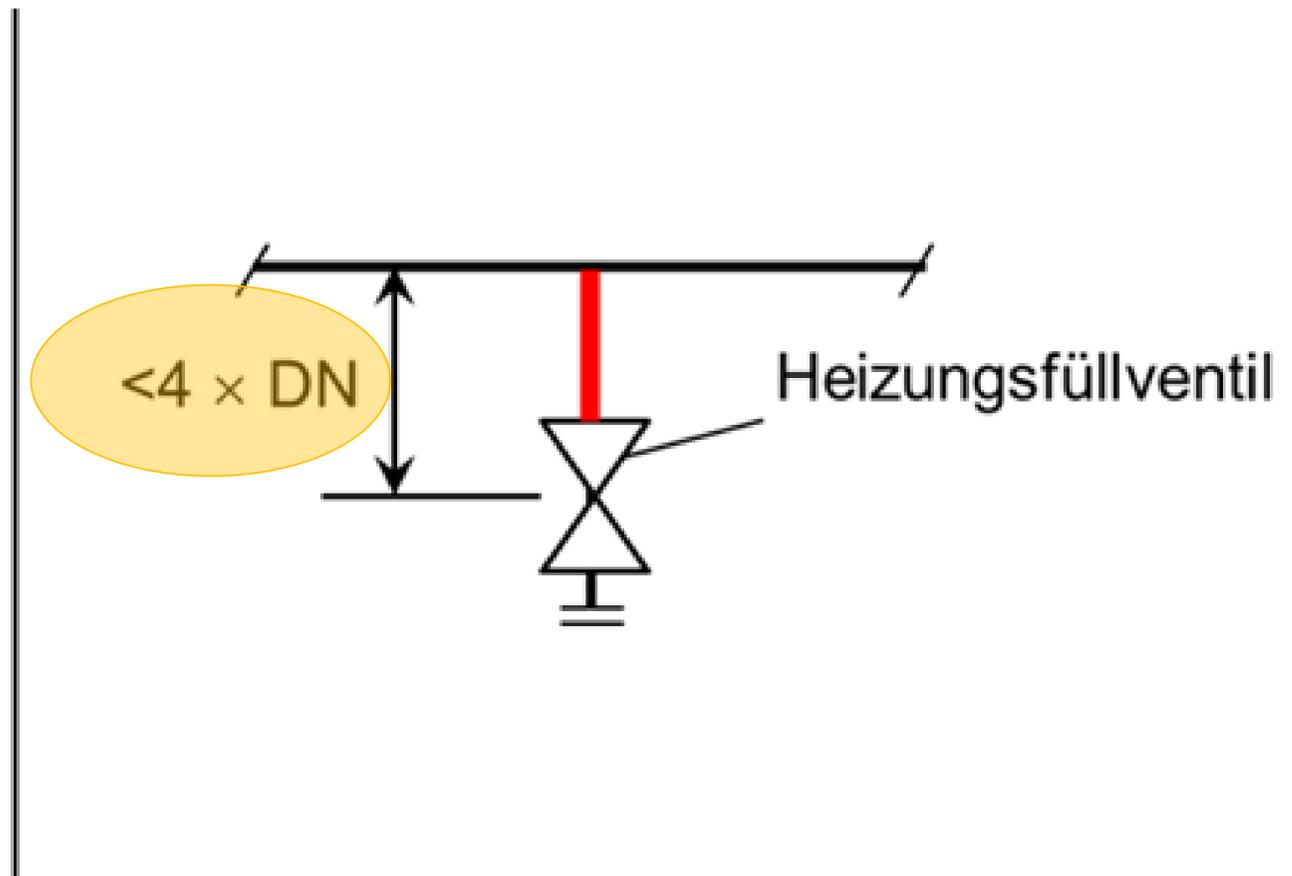
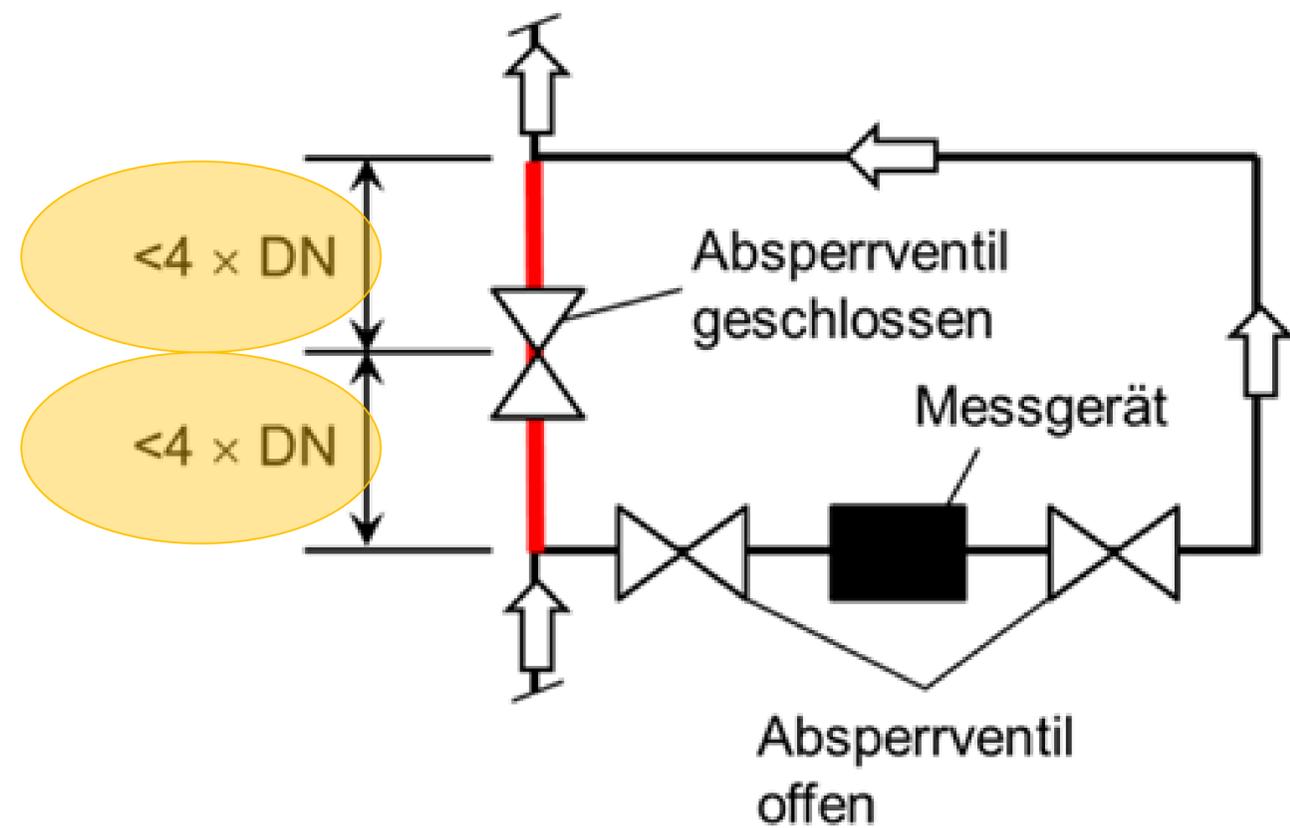
Schlaufen-Installation



Stömungsteiler

Haupt Einflussfaktoren für biologische Instabilität

Tägliche Trinkwasserentnahme – Wassererneuerung alle 72 Stunden!



Haupteinflussfaktoren für biologische Instabilität

Empfehlungen:

- Warmgehaltene Komponenten (Speicher und Leitungen) durchgehend dämmen;
- Nicht warmgehaltene Leitungen nicht dämmen;
diese sollen nach Wasserbenutzung auf Raumtemperatur abkühlen;
- Kaltwasserleitungen durchgehend dämmen;
- Keine Wärmequellen in Nähe Kaltwasserleitungen und nicht warmgehaltenen Leitungen;
- Bei selten genutzten Entnahmestellen ist die Wassererneuerung zu planen;
- Halten Sie sich bezüglich den hygienischen Anforderungen von gebäudetechnischen Anlagen auf dem Laufenden.

Herzlichen Dank!

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE
Prof. Reto von Euw
Dozent

T direkt +41 41 349 34 23
reto.voneuw@hslu.ch

