

HYGIENE UND SELBSTKONTROLLE IN GEBÄUDE-TRINKWASSERINSTALLATIONEN

Cosimo Sandre

Technischer Berater

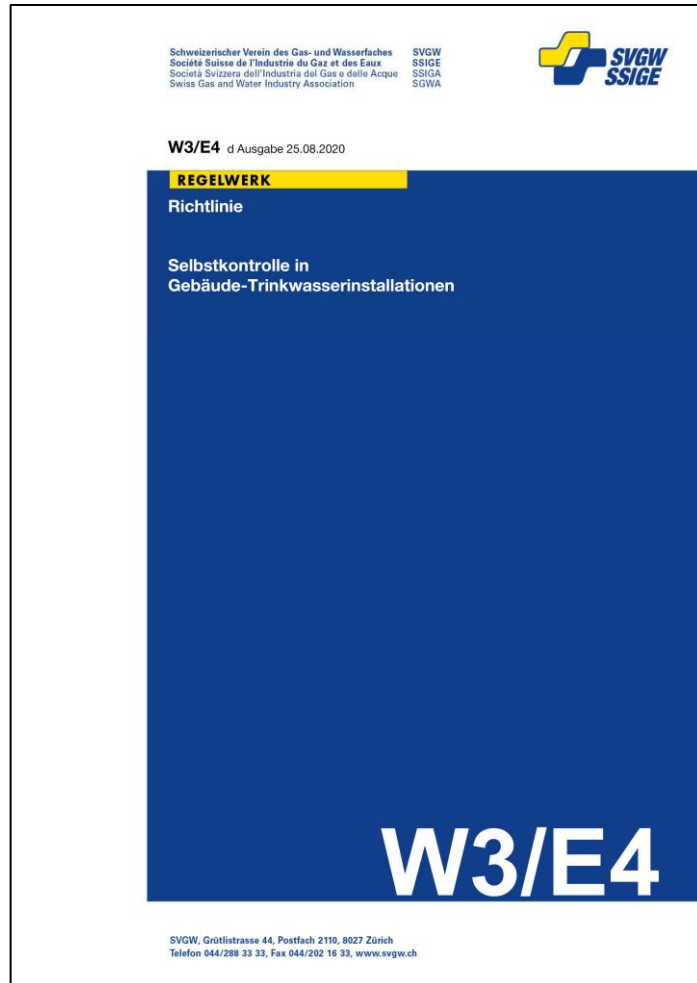
Aqua Info Center

Sekretär Arbeitsgruppen W3/E3 und W3/E4

Agenda

- **SVGW-Richtlinie W3/E4**
«Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen»
- **SVGW-Richtlinie W3/E3**
«Hygiene in Trinkwasserinstallationen»

SVGW-Richtlinie W3/E4



Publikation

März 2021

Zielpublikum

- a) Eigentümer/Betreiber von Gebäude-Trinkwasserinstallationen
- b) Kantonale Vollzugorgane
- c) Architekten, Sanitärplaner und -Installateure

Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen

Ziel

- In der Trinkwasserinstallation kalt und warm sollen die chemischen und mikrobiologischen Risiken umfassend reduziert werden.
- Die Richtlinie will Eigentümer/Betreiber von Gebäude-Trinkwasserinstallationen, die Wasser an Dritte abgeben, bei der Umsetzung Ihrer Selbstkontrolle unterstützen.

Gesetzliche Grundlagen - Definition Trinkwasser

Art. 4 Abs. 2 lit a LMG

Als Lebensmittel gelten auch:

Getränke einschliesslich Wasser für menschlichen Gebrauch

Art. 2 lit a TBDV

Wasser im Naturzustand oder nach der Aufbereitung, das zum Trinken, zum Kochen, zur Zubereitung von Lebensmitteln oder zur Reinigung von Bedarfsgegenständen nach Artikel 5 Buchstabe a des Lebensmittelgesetzes vom 20. Juni 2014 vorgesehen, bereitgestellt oder verwendet wird.



Gesetzliche Grundlagen - Selbstkontrolle

4. Kapitel LGV

Selbstkontrolle und HACCP-Konzept zur Sicherstellung der «Guten Verfahrenspraxis (GVP)»

- Art. 73 Verantwortliche Person
- Art. 74 Pflicht zur Selbstkontrolle
- Art. 81 Überprüfung der Selbstkontrollmassnahmen
- Art. 83 Rückverfolgbarkeit
- Art. 84 Rücknahme und Rückruf
(Meldepflicht bei gesundheitsgefährdenden Konzentrationen)
- Art. 85 Dokumentation der Selbstkontrolle

**Die Selbstkontrolle ist einer der wichtigsten Grundsätze des Lebensmittelrechts.
Sie ist das wichtigste Instrument für die Lebensmittelsicherheit.**

Gesetzliche Grundlagen - Wasserversorger

Art. 2 lit c TBDV

Wasserversorger: Anbieter, die Zwischen- oder Endabnehmer mit Trinkwasser versorgen.



Kommunale Wasserversorgung



Private Wasserversorgung, wenn Mieter mit Trinkwasser versorgt werden

Erläuterungen zur TBDV vom 27.02.2017

«Der Hauseigentümer, der nur Wasser für den persönlichen Verbrauch bezieht, untersteht nicht der Einhaltung der Lebensmittelgesetzgebung. Sobald er hingegen seinen Mietern oder Verbrauchern (insbesondere in Hotels, Pflegeheimen, Schulen oder anderen öffentlichen Gebäuden) Wasser bereitstellt, muss er sich an die Bestimmungen der Verordnung halten.»

Gesetzliche Grundlagen - Wasserversorgungsanlage



Art. 2 lit d TBDV

Wasserversorgungsanlage besteht aus den Anlagen zum Fassen, Aufbereiten, Speichern und Verteilen von Trinkwasser.

Art. 2 lit g TBDV und Art. 4 Abs. 1 TBDV

Die Hausinstallationen ist ebenfalls Bestandteil der Wasserversorgungsanlage.



Wasser in öffentlich zugänglichen Duschanlagen
Legionella spp. 1000 KBE/l

Gesetzliche Grundlagen - Instandhaltung

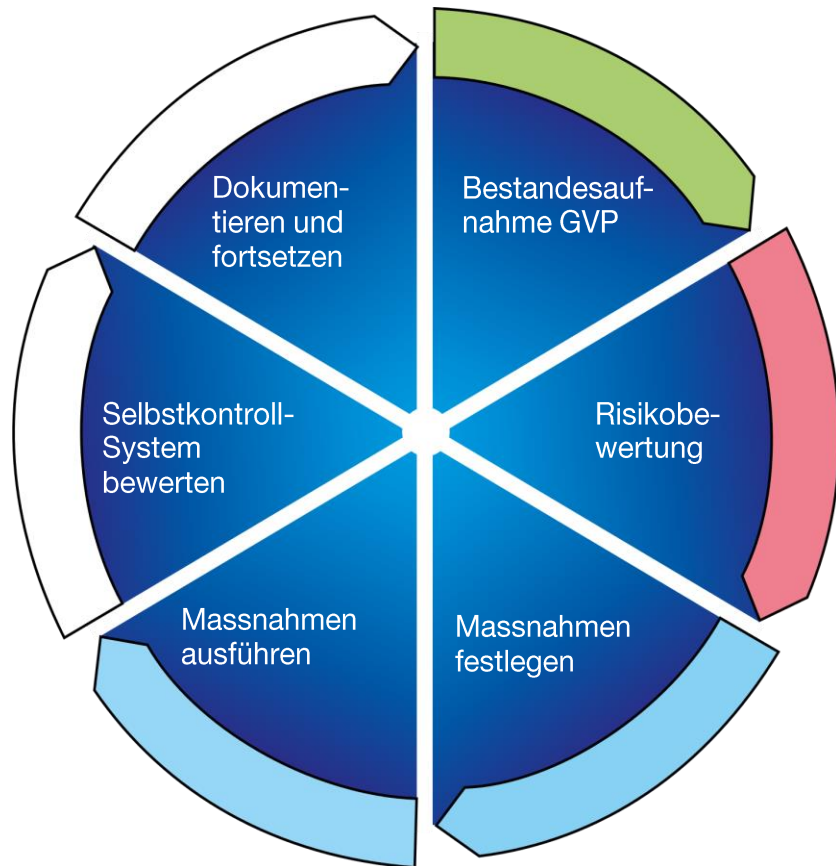


Art. 4 Abs. 3 TBDV

Der Betreiber ist verpflichtet, die Anlage durch entsprechend ausgebildete Personen regelmässig überwachen und warten zu lassen.

Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen

Fortlaufender Prozess



Selbstkontrolle in Gebäude-Trinkwasserinstallationen

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|----------------------------|---|-------------------------------------|---|---|
| Gebäudekategorien | Routine-Betriebskontrollen | Routine-Temperaturkontrollen (Anhang 4) | Legionellen-Beprobung ²⁾ | Risikomanagement Checklisten (Anhang 2) | Instandhaltung Installation und Apparate |
| Spitäler mit Intensivpflege | 1 Woche | 1 Monat | 6 Monate | 1 Jahr | Mindestens jährlich oder gemäss W3/E2 oder gemäss Herstellernangaben oder gemäss suissetec Web-App |
| Spitäler | 1 - 2 Wochen | 1 Monat | 1 Jahr | 1 Jahr | |
| Pflege- und Alterszentren | 2 - 4 Wochen | 2 Monate | 1 Jahr | 1 Jahr | |
| Kasernen, Zivilschutzanlagen, Gefängnisse | 1 Monat | 3 Monate | 3 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Hotels | 1 Monat | 3 Monate | 1 - 2 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Übrige Beherbergungsstätten ¹⁾ | 1 Monat | 3 Monate | 3 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Schul- und Sportanlagen mit Duschen | 1 Monat | 3 Monate | 3 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Duschen in Bahnhöfen, Flughafen, Raststätten | 1 Monat | 3 Monate | 3 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Duschanlagen in Bädern | 1 Monat | 3 Monate | 3 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Personalduschen | 1 Monat | 3 Monate | 3 Jahre | 1 - 2 Jahre | |
| Vermieteter Wohnraum | 1 Monat | 3 Monate | ³⁾ | 1 - 2 Jahre | |

Bestandteile der Selbstkontrolle

Routine-Betriebskontrollen



Routine-Temperaturkontrollen



Routine Legionellen-Beprobung

Kontrolle Einhaltung des Höchstwertes von 1000 KBE/l Legionella spp.



Periodische Instandhaltung



z.B. suissetec Web-App

Bestandteile der Selbstkontrolle

Periodische Risikomanagement-Checklisten

| Pos. | Bestandesaufnahme GVP | Risikobewertung | | | | | Massnahmenplanung | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------|--------|--|-----------|-----------|-------------------|--------|-----------|----------|
| | | Vorgaben erfüllt? | | | Priorität | Kommentar | Massnahmen | Termin | zuständig | erledigt |
| Checklistenpunkt | ja | nein | z.Teil | | | | | | | |

Die Selbstkontrolle gemäss LGV sieht eine Gefahrenanalyse nach **HACCP-Konzept** vor. Die Risikobewertung in der W3/E4 erfolgt nach denselben Grundsätzen, jedoch mit einem **vereinfachten Verfahren**.

❖ **Checkliste mit 112 Kontrollpunkten (GVP)**

❖ Risikobewertung Vorgaben erfüllt?

- **Antwort ja** → Keine Massnahme
- **Antwort nein oder zum Teil** → Massnahme
- Priorisierung
 - 1 = sofortige Umsetzung
 - 2 = innerhalb 6 Monate
 - 3 = mittelfristige Budgetplanung
- Kommentar

❖ Massnahmen beschreiben

Checklisten Risikomanagement

| Pos. | Bestandesaufnahme GVP | Risikobewertung | | | | | Massnahmenplanung | | | | |
|------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|--|--|--------|-----------|----------|--|
| | Checklistenpunkt | Vorgaben erfüllt? | | | Priorität | Kommentar | Massnahmen | Termin | zuständig | erledigt | |
| | ja | nein | z.Teil | | | | | | | | |
| | Allgemeine Daten | | | | | | | | | | |
| | Unterlagen und Pläne | | | | | | | | | | |
| 1 | Aufzeichnungen wie Protokolle, Prüfberichte für die Archivierung (Rückverfolgbarkeit) der Selbstkontrolle vorhanden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> Protokolle fehlen. <input type="checkbox"/> Prüfberichte fehlen. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Protokolle für routinemässige Kontrollen archivieren. <input type="checkbox"/> Prüfberichte für routinemässige Beprobung archivieren. <input type="checkbox"/> | | | | |
| 2 | Bauwerksakten gemäss Kapitel 7.3.1 vollständig vorhanden und aktualisiert. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> Bauwerksakten fehlen. <input type="checkbox"/> Bauwerksakten unvollständig. <input type="checkbox"/> Bauwerksakten nicht aktuell. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Fachperson Sanitär kontaktieren. <input type="checkbox"/> Bauwerksakten erstellen oder aktualisieren lassen. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | | | | |
| 3 | Projektbezogene Unterlagen für Instandhaltung (Kontrolle und Wartung) vorhanden und nachgeführt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> Instandhaltungsunterlagen fehlen. <input type="checkbox"/> Instandhaltungsunterlagen unvollständig. <input type="checkbox"/> Instandhaltungsunterlagen nicht aktuell. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Fachperson Sanitär kontaktieren. <input type="checkbox"/> Dokument für Instandhaltung erstellen oder aktualisieren lassen <input type="checkbox"/> Kontrolle und Wartung gemäss Instandhaltungsdokument durchführen lassen. <input type="checkbox"/> | | | | |
| 4 | Grundrisspläne vollständig vorhanden, aktualisiert und als Revisionspläne gekennzeichnet. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> Grundrisspläne fehlen. <input type="checkbox"/> Grundrisspläne unvollständig. <input type="checkbox"/> Grundrisspläne nicht aktuell. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Fachperson Sanitär kontaktieren. <input type="checkbox"/> Grundrisspläne erstellen oder aktualisieren lassen. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | | | | |

Selbstkontroll-Systembewertung

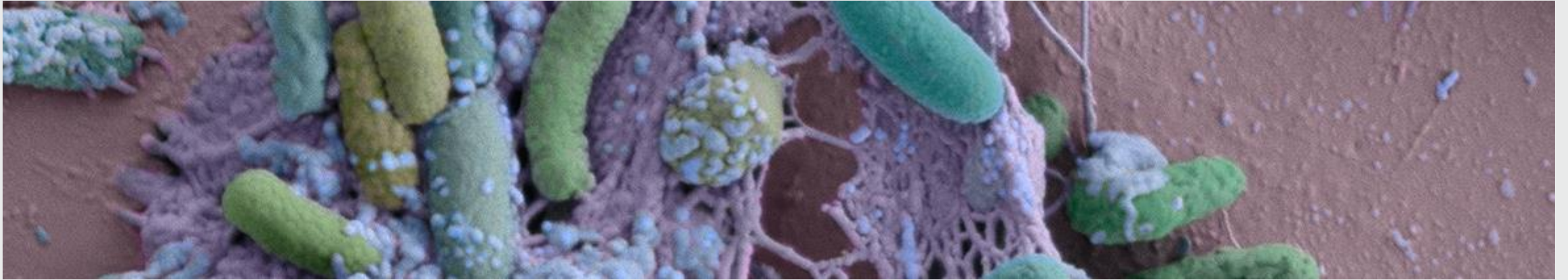
| Selbstkontroll-Systembewertung | Datum | Kommentare | Verantwortliche Person |
|--|-------|------------|------------------------|
| „Checkliste Risikomanagement - Allgemeine Daten“ letztmals aufgenommen und aktualisiert. | | | |

| Bewertung | nein | ja | Kommentare |
|---|------|----|------------|
| Die periodische Auswertung zeigt Handlungsbedarf, am Selbstkontrollkonzept Systemkorrekturen vorzunehmen. | | | |

| Selbstkontroll-Bewertung Allgemeine Daten | nein | ja | Datum | Verantwortliche Person |
|---|------|----|-------|------------------------|
| Sind seit dem letzten Bewertungszeitpunkt massgebende Veränderungen im Nutzerverhalten oder in der Gebäude-Trinkwasserinstallation erfolgt? | | | | |
| Sind seit dem letzten Bewertungszeitpunkt massgebende Veränderungen im Nutzerverhalten oder in der Gebäude-Trinkwasserinstallation erfolgt? | | | | |
| Sind seit dem letzten Bewertungszeitpunkt massgebende Veränderungen im Nutzerverhalten oder in der Gebäude-Trinkwasserinstallation erfolgt? | | | | |
| Sind seit dem letzten Bewertungszeitpunkt massgebende Veränderungen im Nutzerverhalten oder in der Gebäude-Trinkwasserinstallation erfolgt? | | | | |

Massnahmen bei Überschreitung des Legionellen-Höchstwertes

- **Information an**
 - kantonale Vollzugorgane,
 - Betreiber, Verwaltung, Eigentümer, Konsumenten
- **Sofortmassnahmen**
 - Mechanische Reinigung, Entkalkung, Entfernung von Inkrustationen
 - Schliessen von Duschen
 - Ausrüsten mit endständigen Filtern
 -
- **Weiterführende Massnahmen**
 - Weitergehende Beprobung
 - Anlagen- und betriebstechnische Anpassungen
 -



W3/E3 - HYGIENE IN TRINKWASSERINSTALLATIONEN

Cosimo Sandre

Technischer Berater

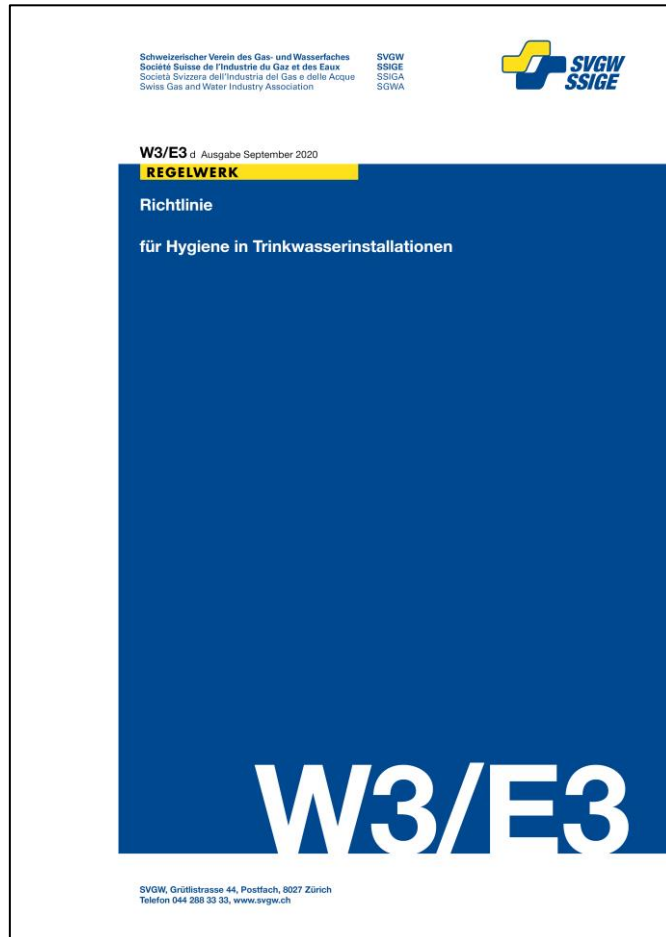
Aqua Info Center

Sekretär Arbeitsgruppen W3/E3 und W3/E4

Agenda

- Grundsätze, Hygienekonzept, Bauabläufe, Probenahmeventile
- Kaltwasser
- Warmwasser
- Materialwahl, Produktion, Lagerung, Ausführung
- Inbetriebnahme, Übergabe, Bestimmungsgemässer Betrieb

Richtlinie W3/E3 - Ausgabe September 2020



- Bauherr, Betreiber, Generalunternehmen, Architekt
 - Konsument
 - Planung Kalt- und Warmwasserinstallation
 - Ausführung
 - Druckprüfung
 - Erstbefüllung und Spülung
 - Inbetriebnahme
 - Übergabe an den Eigentümer/Betreiber
 - Betrieb
 - Selbstkontrolle
 - Desinfektion
 - Instandhaltung
 - Provisorien
 - Anhänge
- } W3/E3 Ausgabe 2018

Haltbarkeit von Trinkwasser



Alle Lebensmittel haben eine begrenzte Haltbarkeit
Dies gilt auch für das Lebensmittel Trinkwasser



Auslegung Speicherinhalt für den mittleren
Tagesbedarf

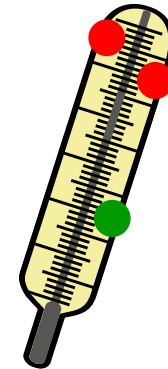
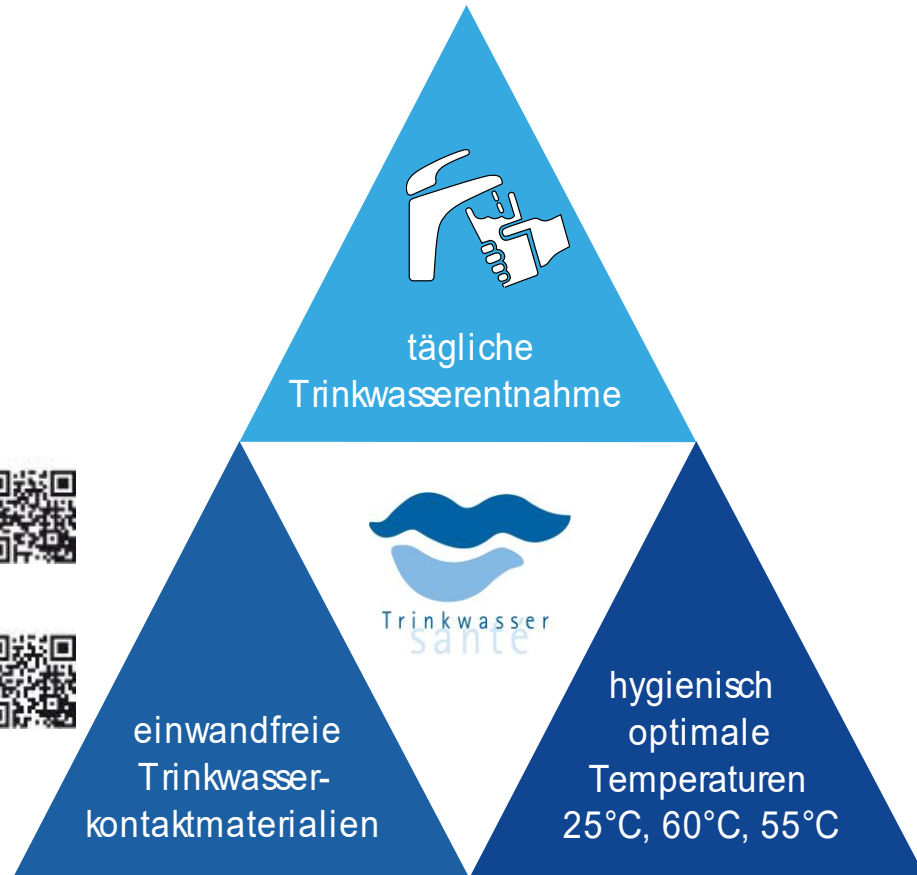


Verweilzeit im Leitungsnetz ca. 48 Stunden



In Gebäude-Trinkwasserinstallationen tägliche
Trinkwasserentnahme oder Leitungsinhalt alle
72 Stunden erneuern

Grundsätze für eine gute Trinkwasserhygiene



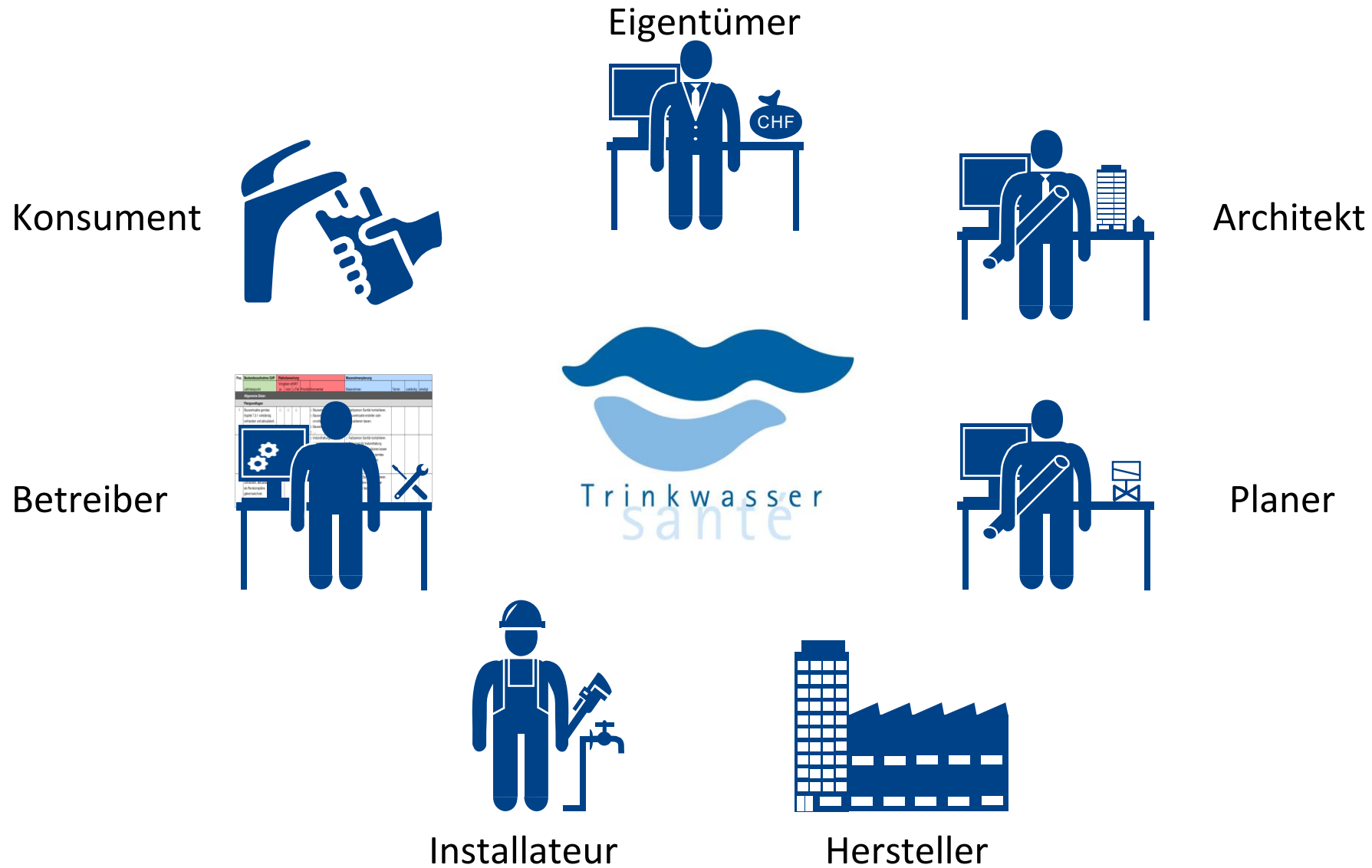
Absprache mit BLV

Speicheraustritt $\geq 60\text{ °C}$

Warmgehaltene
Leitungen $\geq 55\text{ °C}$

Kaltwasser $\leq 25\text{ °C}$

Verantwortung für die Gebäude-Trinkwasserqualität



Architekt/GU - Hygienekonzept

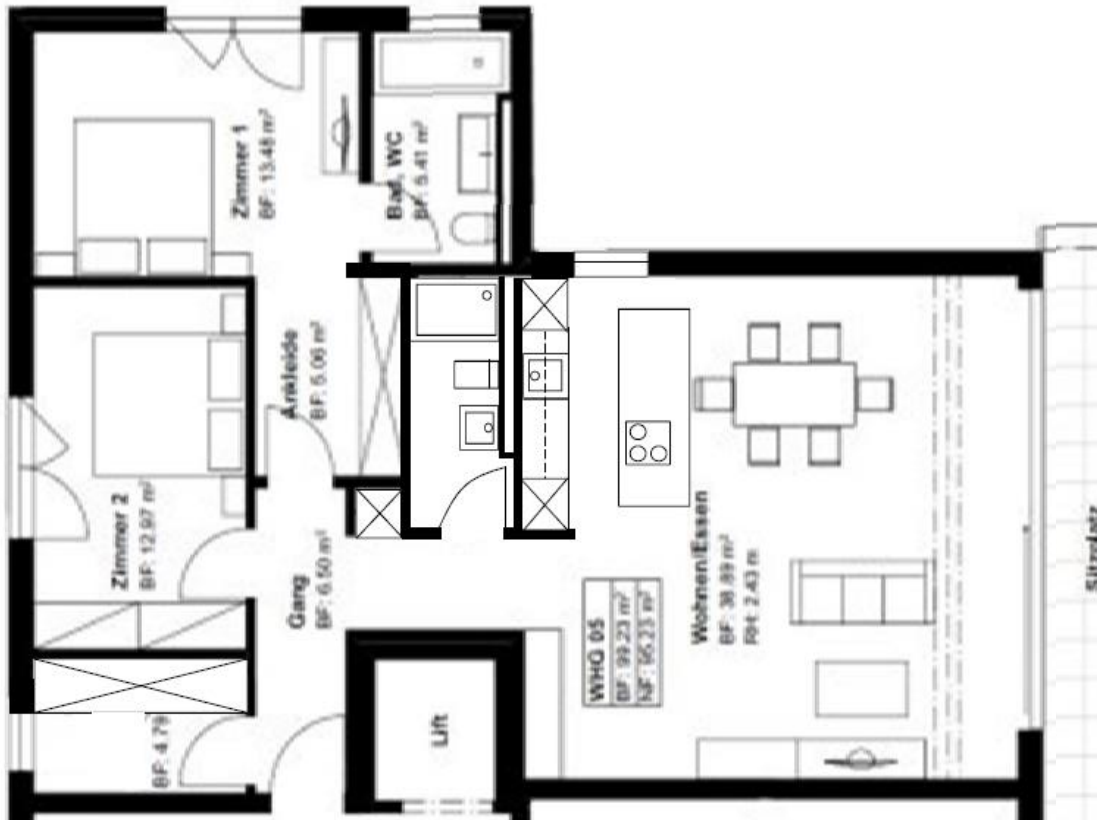
3 ½ Zi-Whg.

8 Kaltwasser-Entnahmestellen

96.15 m²

6 Warmwasser-Entnahmestellen

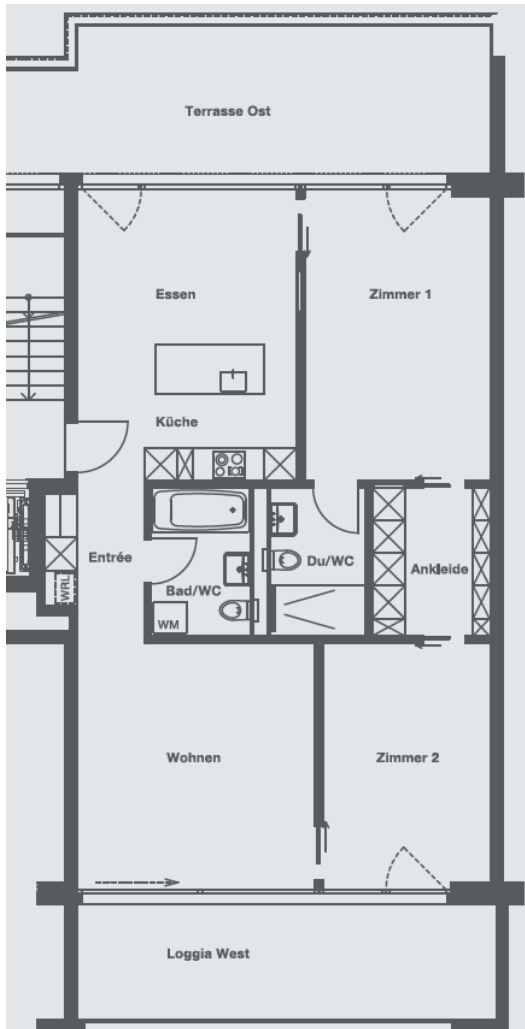
2.24 Personen



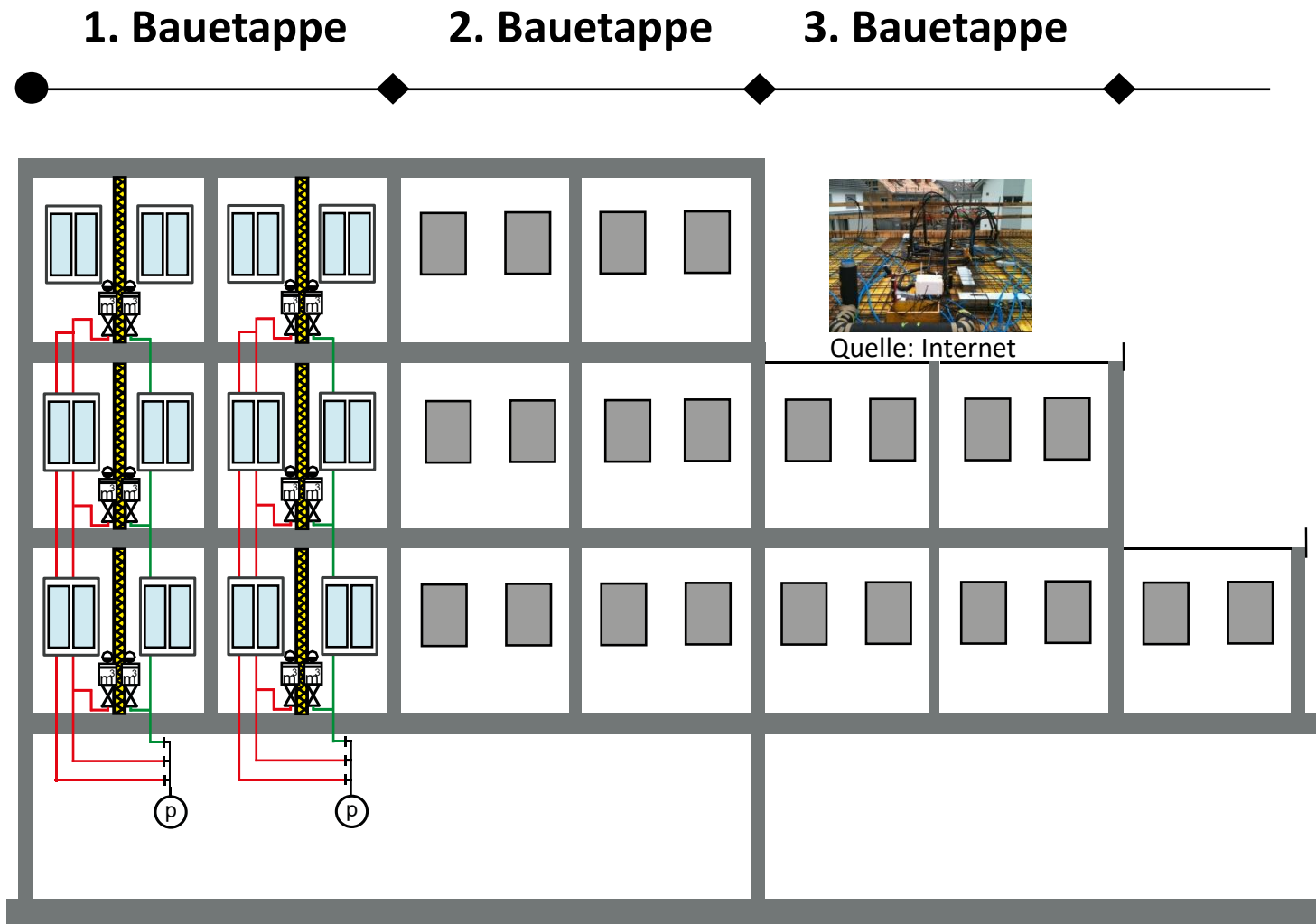
- Hygienekonzept bereits bei Definition der Gebäudenutzung erstellen.
- Anzahl Entnahmestellen kritisch hinterfragen, damit alle Entnahmestellen täglich gebraucht werden.
- Nassräume zusammenfassen, um kompakte Installationen zu gewährleisten.
- Rahmenbedingungen schaffen für Betriebstemperaturen Trinkwasser kalt (max. 25 °C) und warm (min. 60 / 55 °C).
- Beschlüsse in einer Nutzungsvereinbarung festhalten .

Entnahmestellen, die nicht täglich gebraucht werden, sind womöglich überflüssig.

Architekt/GU - Hygienekonzept

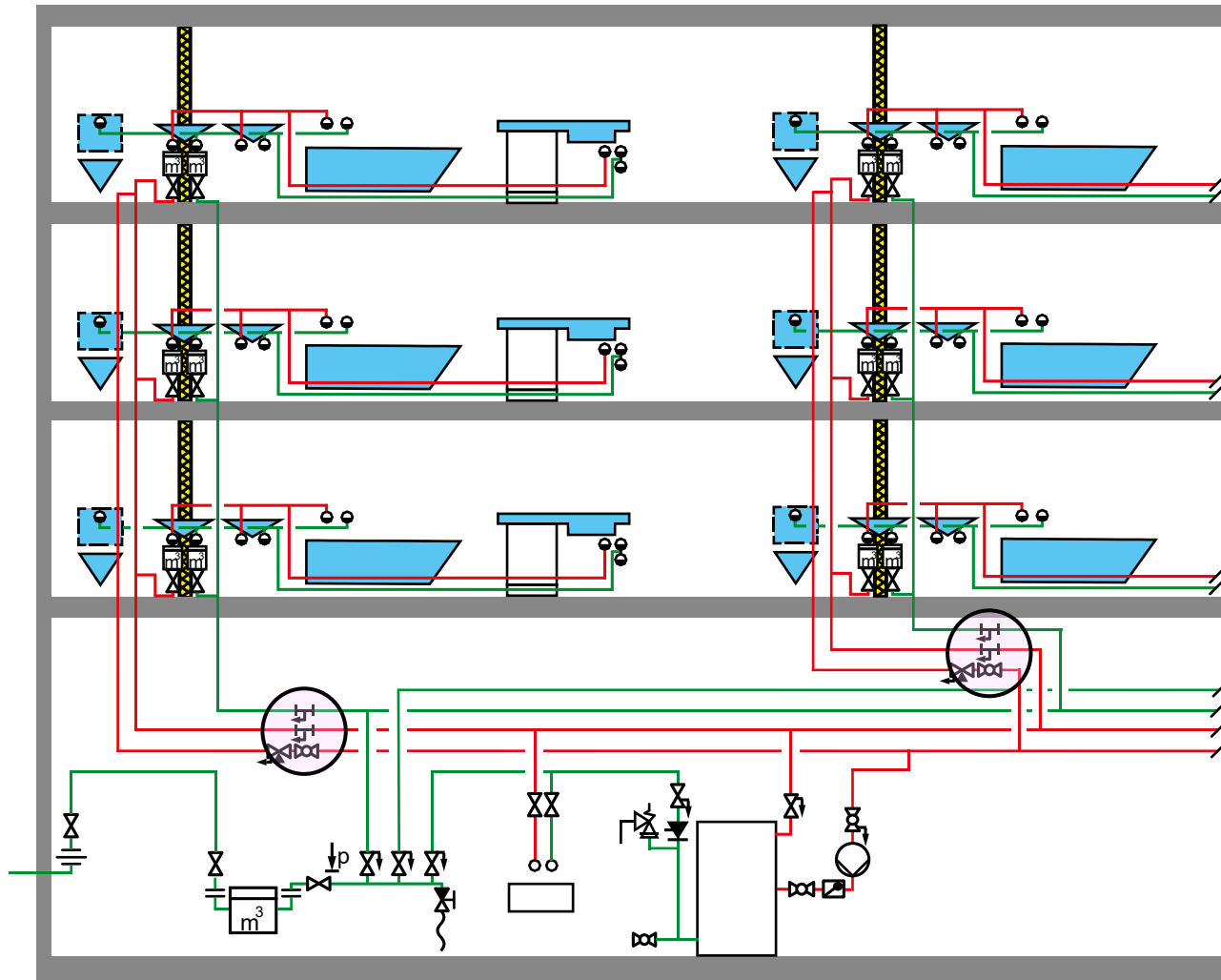


Architekt/GU - Bauabläufe



- Bestimmen der Bauabschnitte
- Anzahl Druckprüfungen festlegen
- Absperr- und Spülkonzept für die gestaffelte Inbetriebnahme definieren
- Anzahl Erstbefüllungen und Spülungen
- Anzahl Übergaben für den bestimmungsgemässen Betrieb

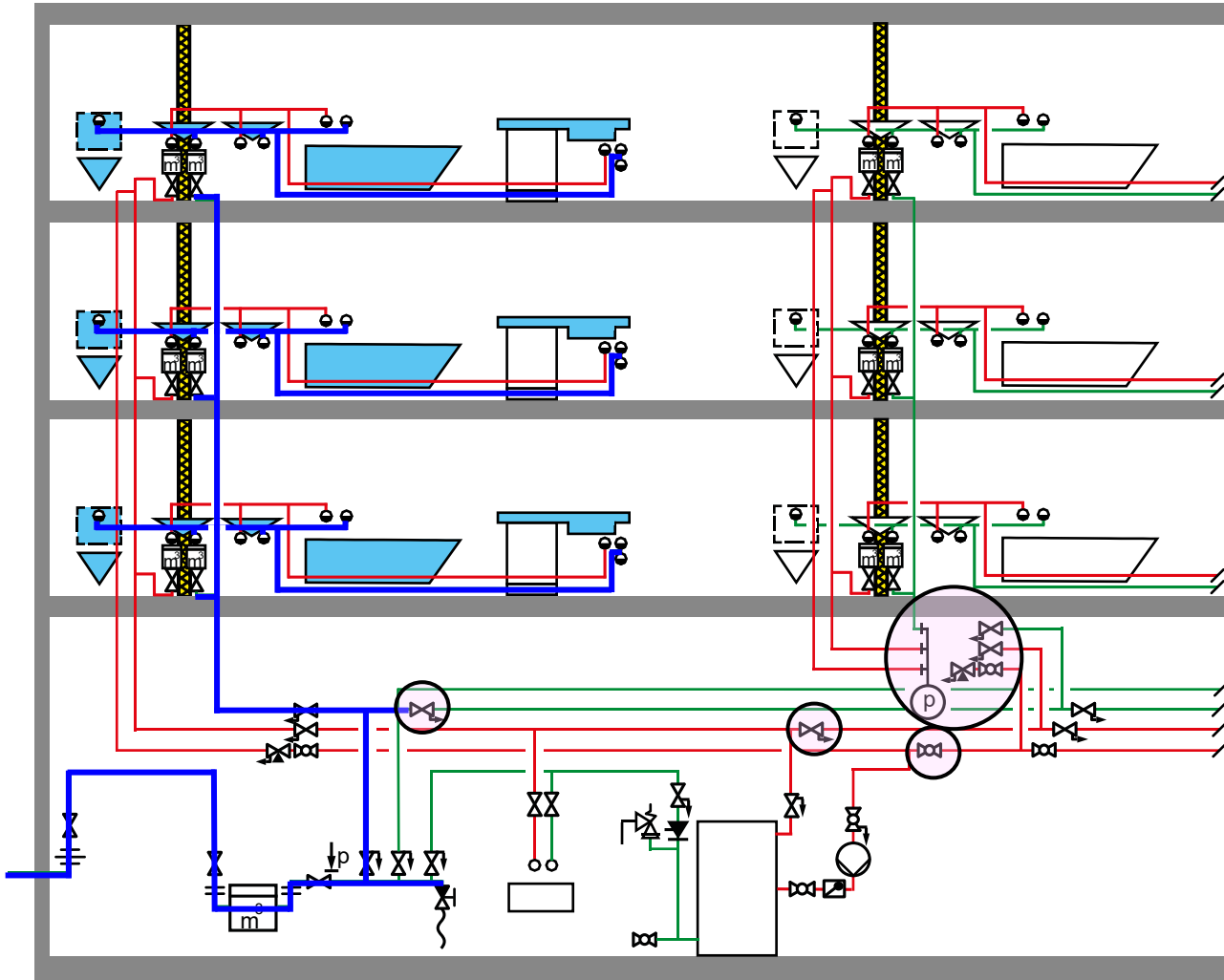
Architekt/GU - Bauabläufe



Variante 1 Gleichzeitige Inbetriebnahme der gesamten Trinkwasser-installation kalt und warm

- Einfaches Absperrkonzept
- Einmalige Erstbefüllung und Spülung
- Einmalige Übergabe für den bestimmungsgemässen Betrieb
- T-Stücke mit Probenahmeventile für spätere weitergehende Untersuchungen

Architekt/GU - Bauabläufe

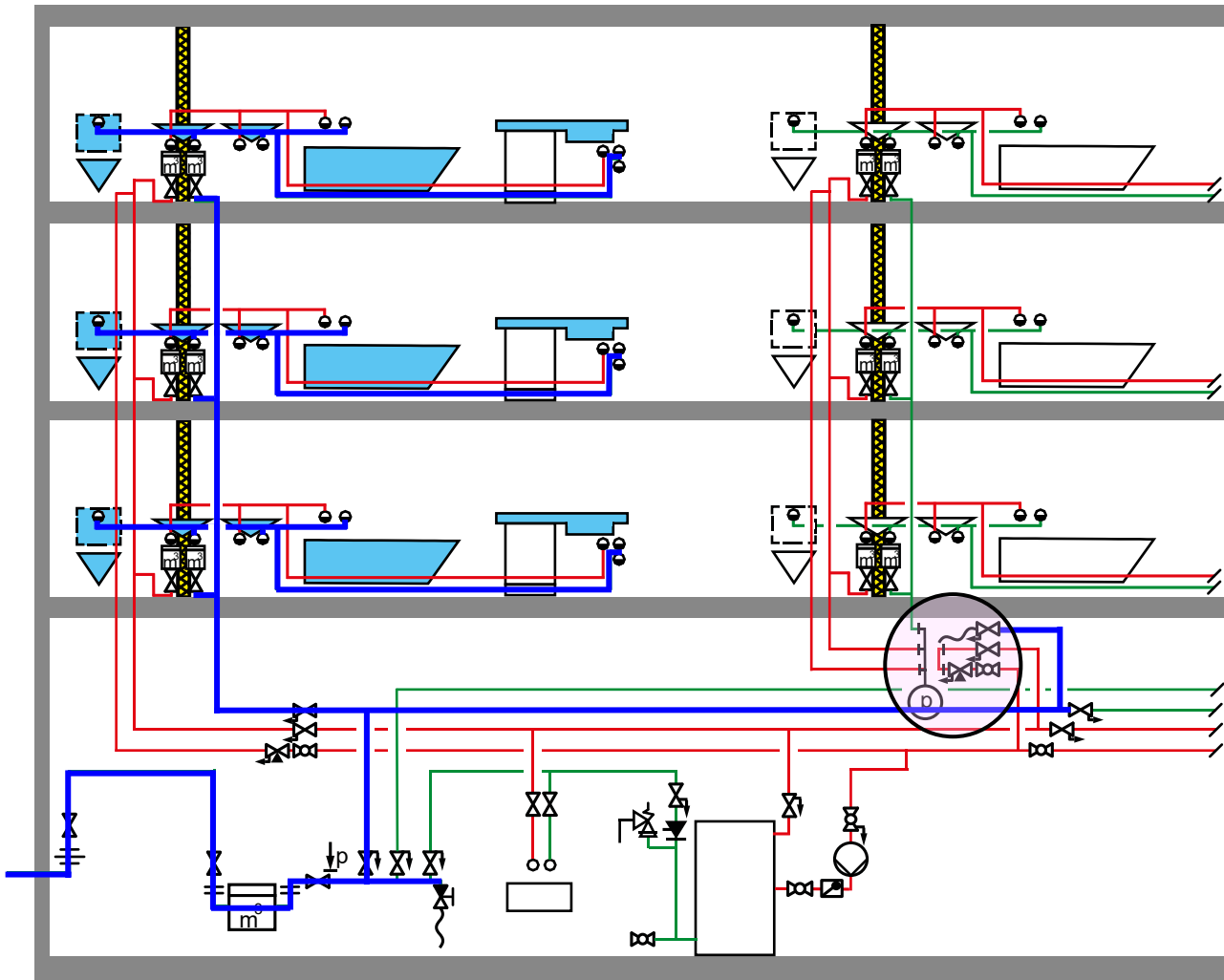


Variante 2

Gestaffelte Inbetriebnahme der Trinkwasserinstallation kalt und warm

- Erhöhter Aufwand für das Absperrkonzept
- Dichtheitskontrolle bis Inbetriebnahme
- Spätere weitergehende Untersuchungen vereinfacht möglich
- Geringer Aufwand für Inhalterneuerung alle 72 h
- Mehrere Erstbefüllungen und Spülungen
- Mehrere Übergaben für den bestimmungsgemässen Betrieb

Architekt/GU - Bauabläufe

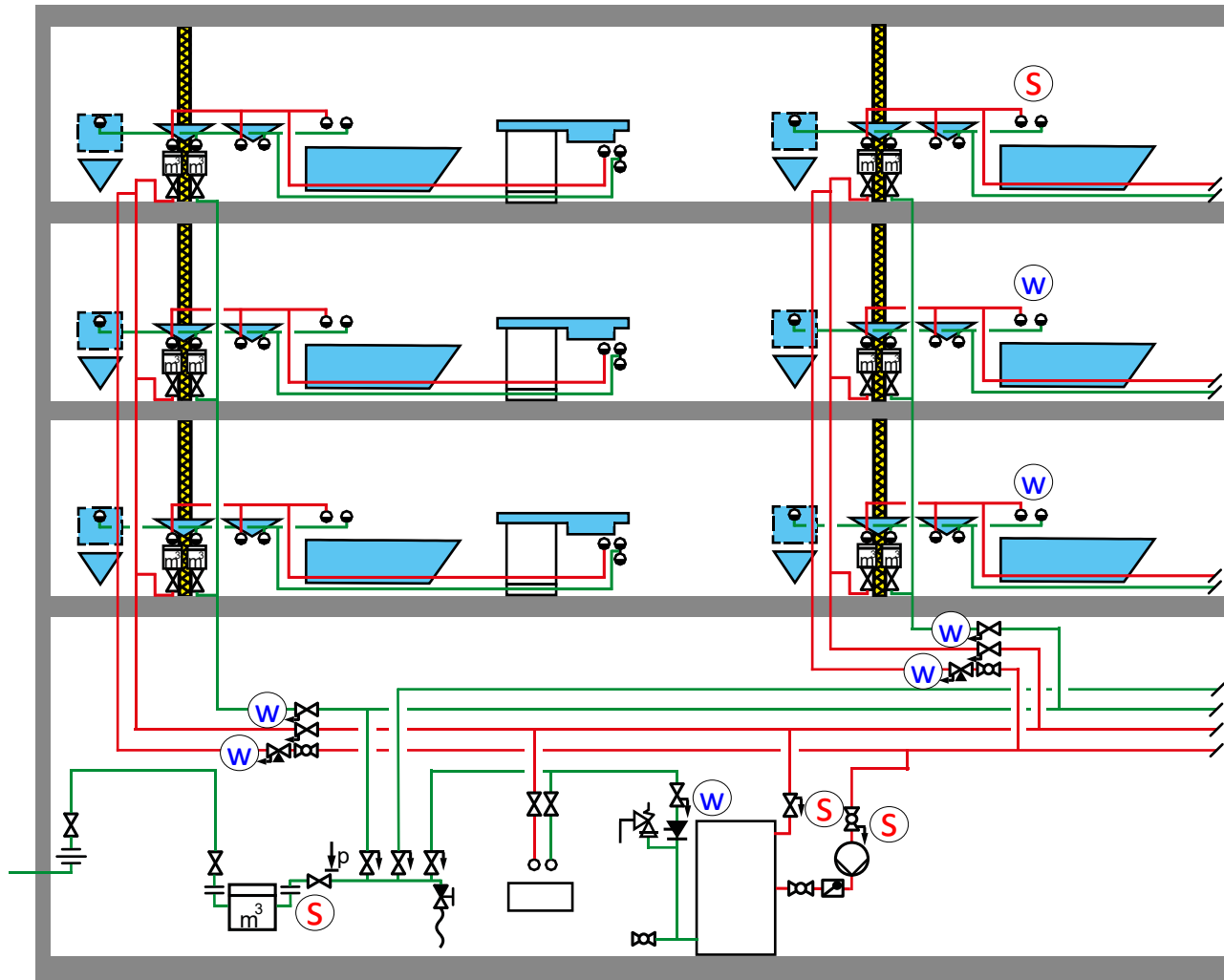


Variante 3

Gestaffelte Inbetriebnahme der Trinkwasserinstallation kalt und warm

- Mittlerer Aufwand für Absperrkonzept
- Kontrolle Dichtheitsprüfung bis Inbetriebnahme
- Spätere weitergehende Untersuchungen vereinfacht möglich
- Grösserer Aufwand für Inhalterneuerung alle 72 h
- Mehrere Erstbefüllungen und Spülungen
- Mehrere Übergaben für den bestimmungsgemässen Betrieb

Probenahmeventile



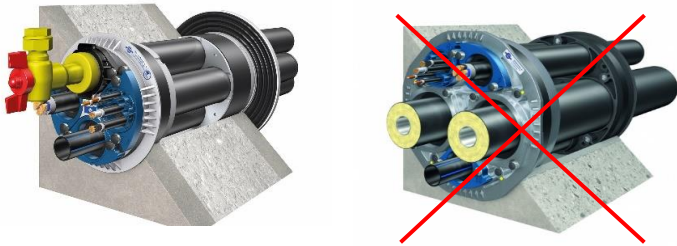
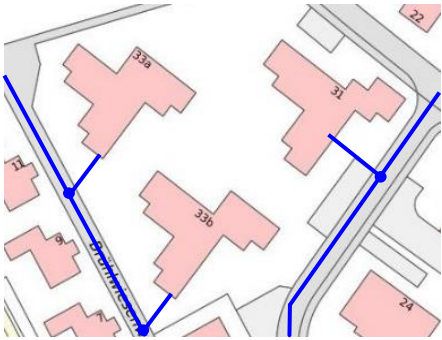
Ⓢ Systemische
Untersuchung

Ⓦ Weitergehende
Untersuchung

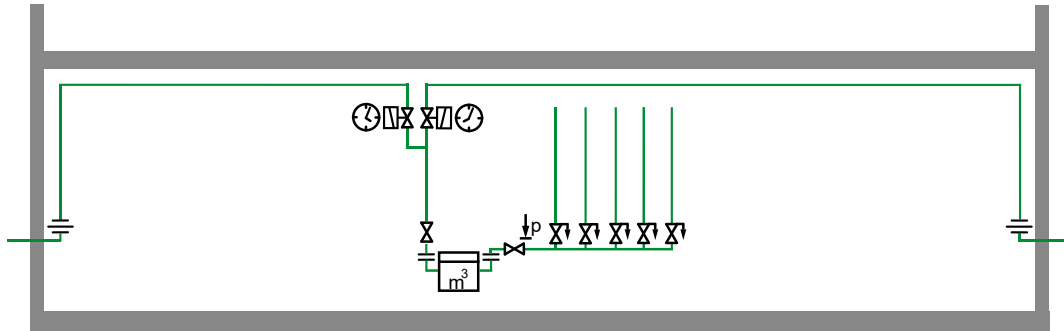
Agenda

- Grundsätze, Hygienekonzept, Bauabläufe, Probenahmeventile
- **Kaltwasser**
- Warmwasser
- Material, Produktion, Lagerung, Ausführung
- Inbetriebnahme, Übergabe, Bestimmungsgemässer Betrieb

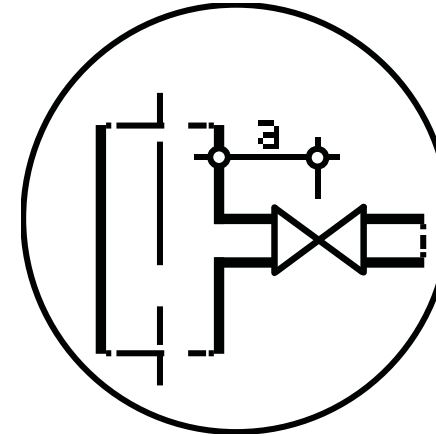
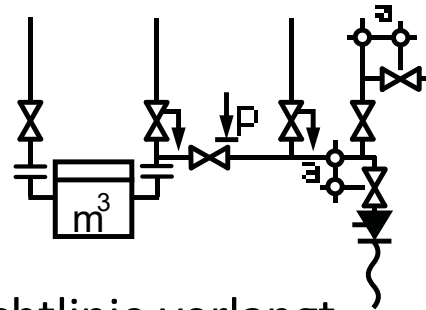
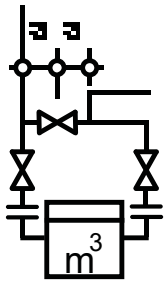
Hausanschlussleitung



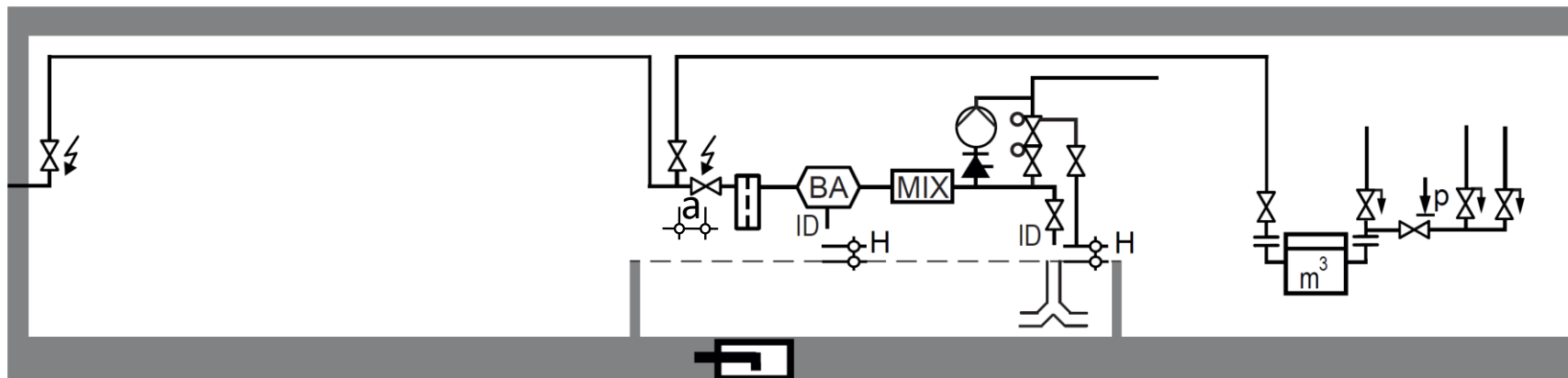
- Pro Gebäude eine Hausanschlussleitung
- Auf direktem Weg ins Gebäude führen.
- In Absprache mit Wasserversorgung.
- In kühlen aber frostsicheren Raum.
- Genügend Abstand zu warmgehenden Leitungen.
- Bei mehreren Gebäudeeinführungen mit interner Ringleitung -> Zwangsdurchspülung gewährleisten



Stagnation vermeiden



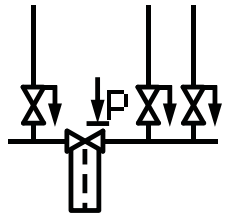
Umgehungen, nur wenn in der Richtlinie verlangt



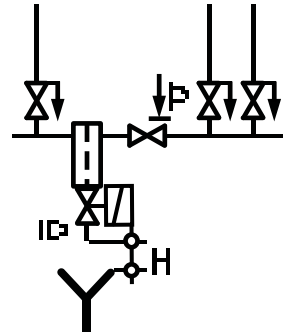
a = so kurz wie möglich, jedoch maximal 4 ID der nicht ständig durchflossenen Leitung

Stagnation vermeiden

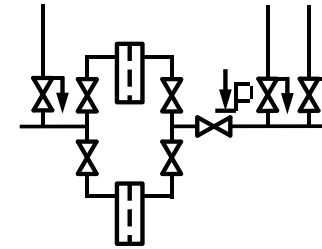
Da Filter zu Verkeimung neigen, ist deren Einbau kritisch zu hinterfragen



Feinfilter
Kombination mit
Druckminderer



Feinfilter
rückspülbar



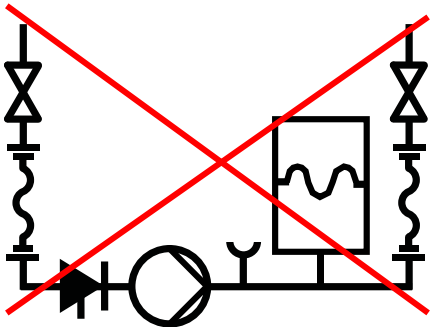
Feinfilter parallel
installiert

insbesondere bei hoher Versorgungssicherheit



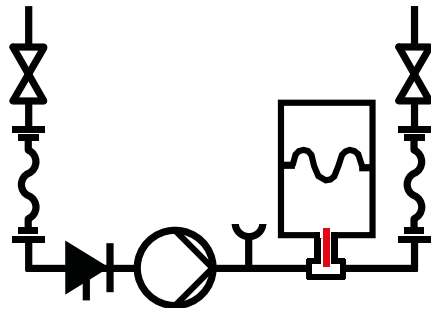
Stagnation vermeiden

ALT



Druckerhöhungsanlage mit nicht durchflossenem Membrandruckgefäß

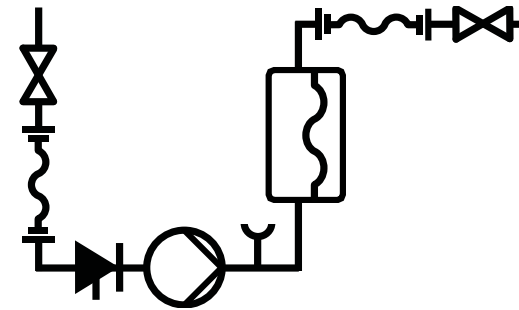
NEU



Druckerhöhungsanlage mit teildurchströmtem Membrandruckgefäß (Strömungsarmatur)



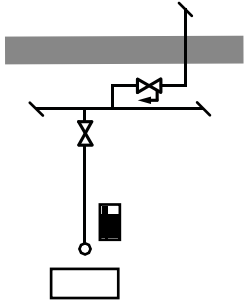
NEU



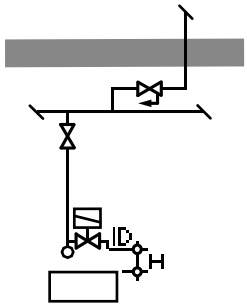
Druckerhöhungsanlage mit voll durchströmtem Membrandruckgefäß (zwei Anschlüsse)



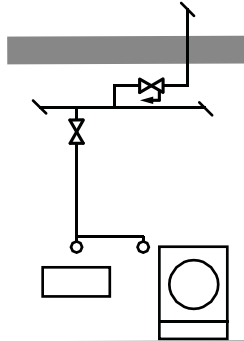
Stagnation vermeiden



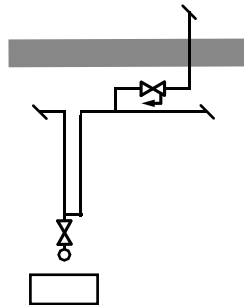
manuell mit
Protokoll



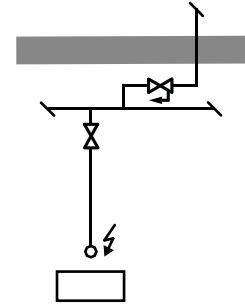
automatisches
Spülventil



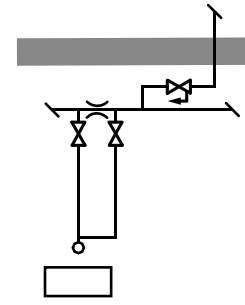
zusätzlicher
Apparat



Schlaufen-
Installation

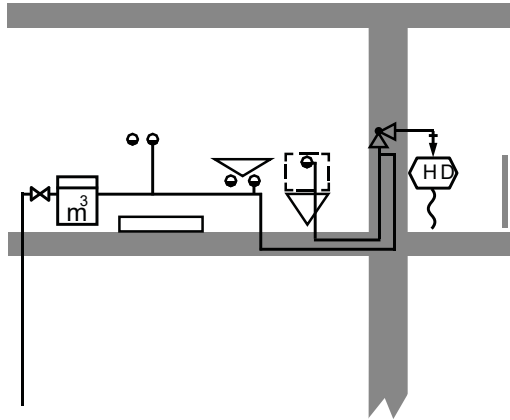


elektronische
Armatur

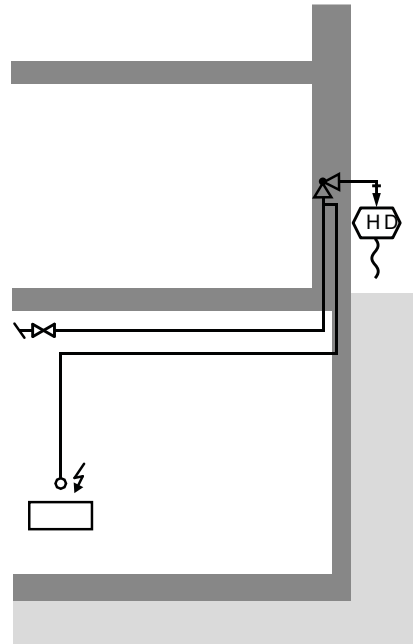


Strömungsteiler

Stagnation vermeiden



Balkonventil mit
zusätzlichem Apparat
(Schlaufen-Installation)



Gartenventil an
reduziertem
Druck angeschlossen
(Schlaufen-Installation)

Rohrweitenbestimmung



Quelle: R. Nussbaum AG

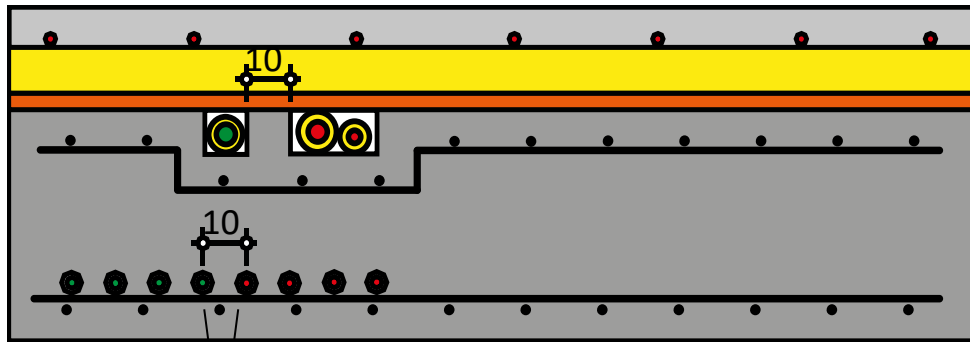
**Rohrweiten sollen so gross wie nötig,
jedoch so klein wie möglich sein.**

Die Rohrweitenbestimmung erfolgt unter Berücksichtigung von:

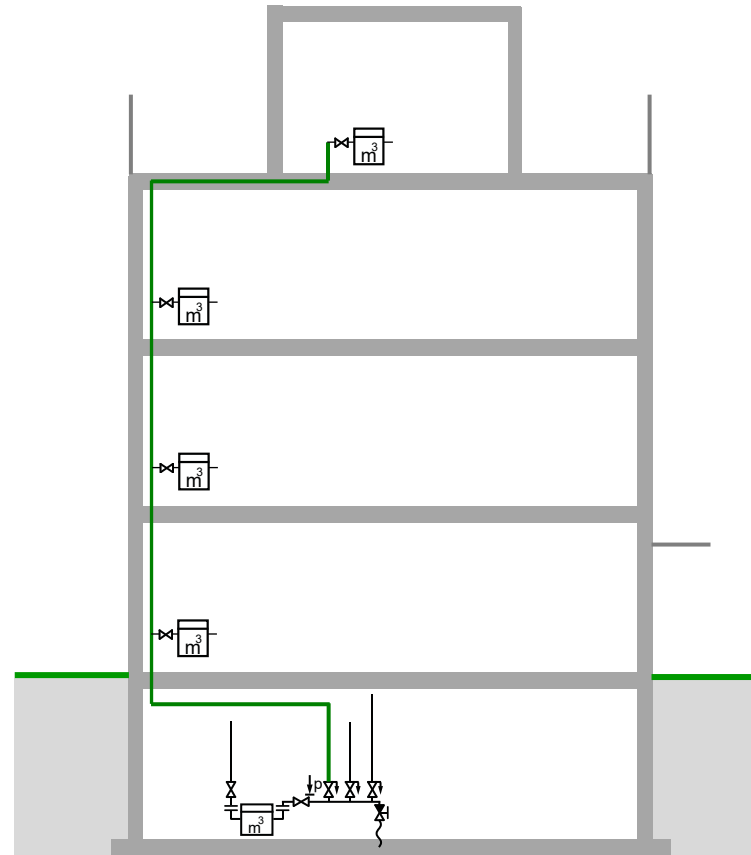
- Mindestfliessdruck an den Entnahmestellen
- Mindestdurchfluss an den Entnahmestellen.
- Maximale Fliessgeschwindigkeiten in den Verteil- und Ausstossleitungen

Deckeneinlagen

Schnittzeichnung



Ausstossleitungen

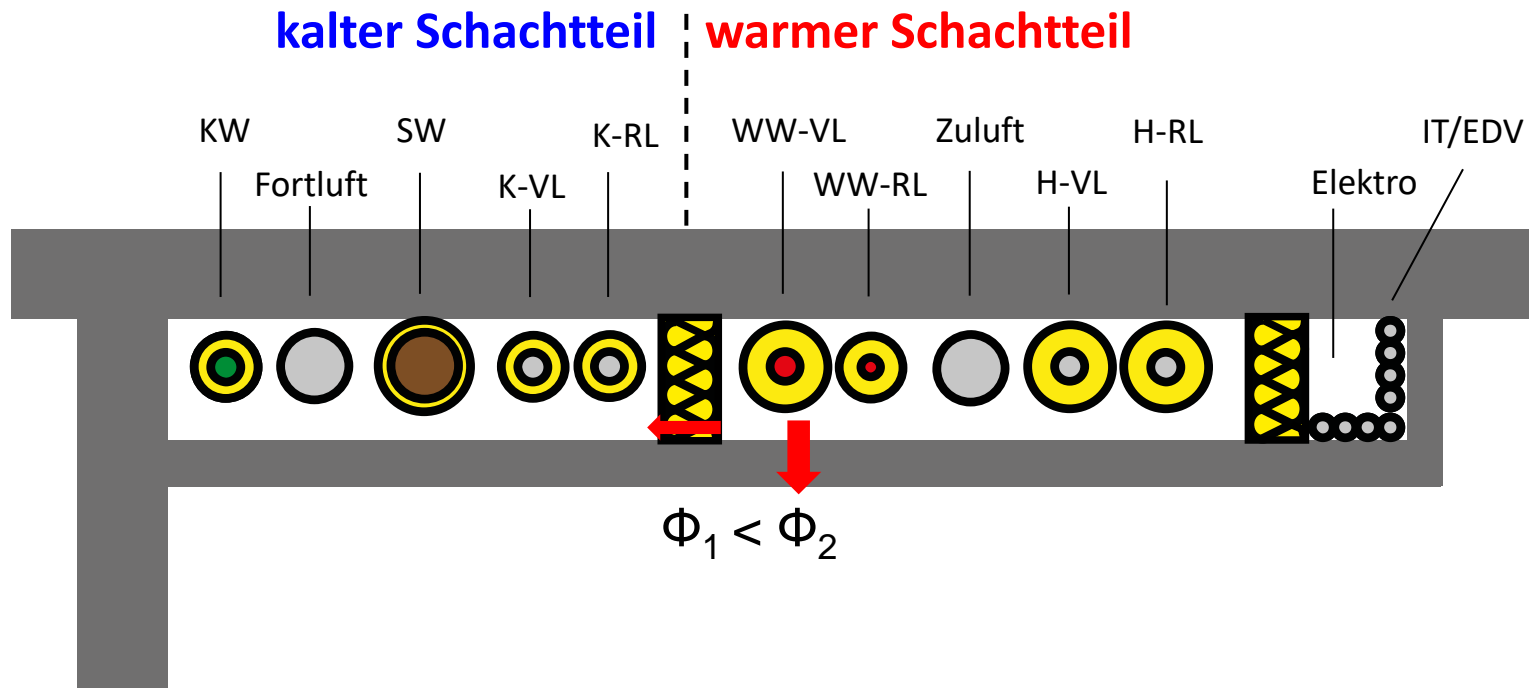


Wassertemperatur kalt

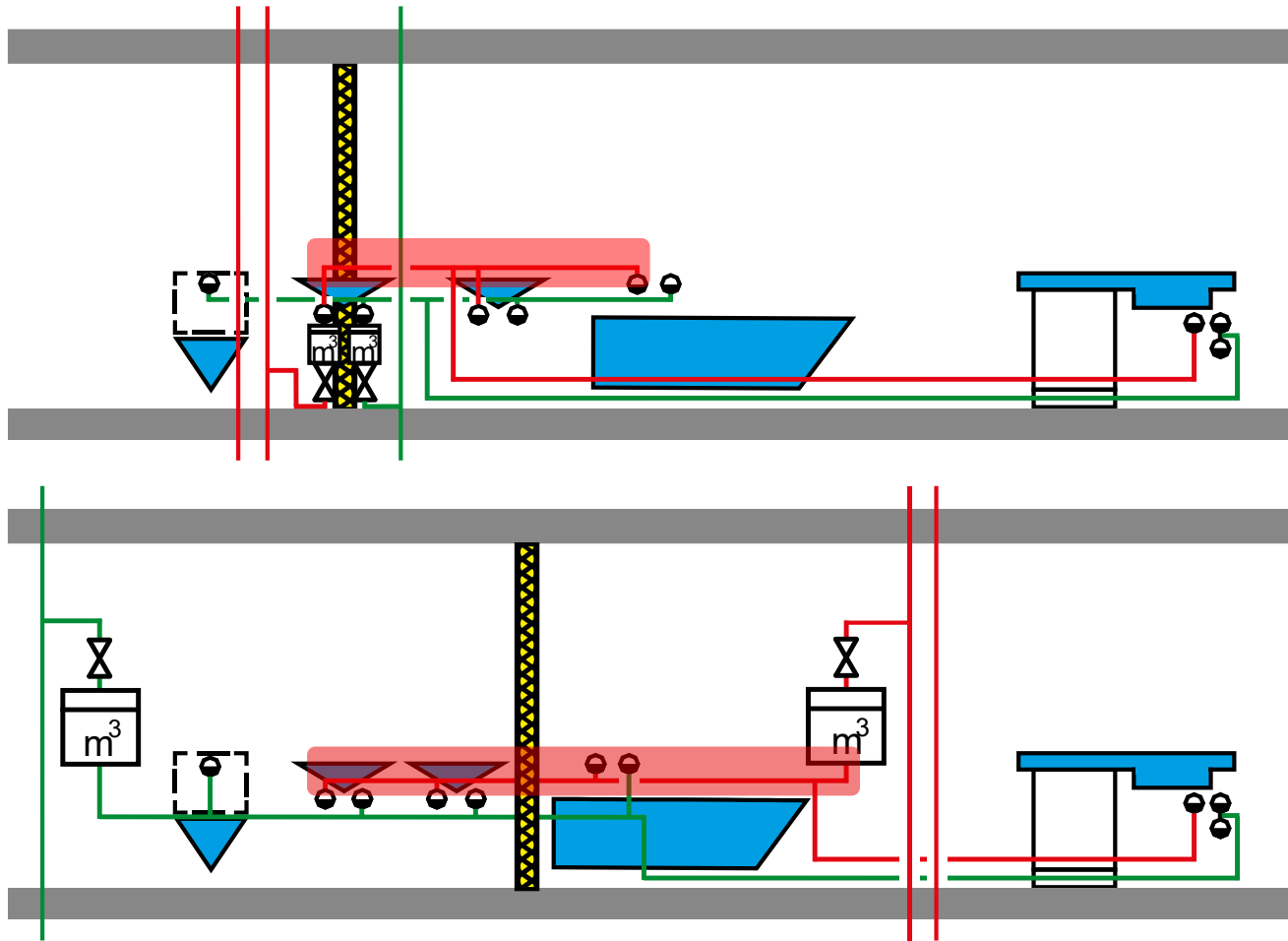
Thermisch getrennte Schächte

Maximale Kaltwassertemperatur 25 °C an jeder Entnahmestelle nach 30 Sekunden Ausstosszeit.

Mit Dämmwand getrennter Schacht (Grundriss)



Beispiele thermisch getrennte Schächte

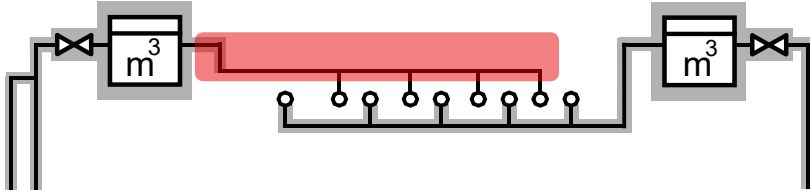


Stockwerkverteilungen warm oben
Stockwerkverteilungen kalt unten

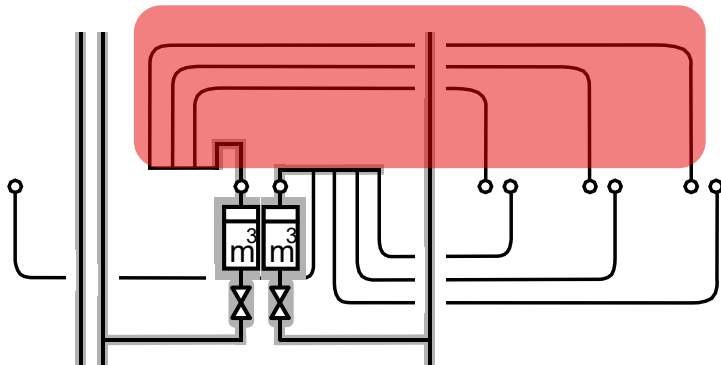
Thermische Trennung der UP-Ventile
und Zähler kalt und warm

Thermische Trennung der Verteiler
kalt und warm

Stockwerkverteilung

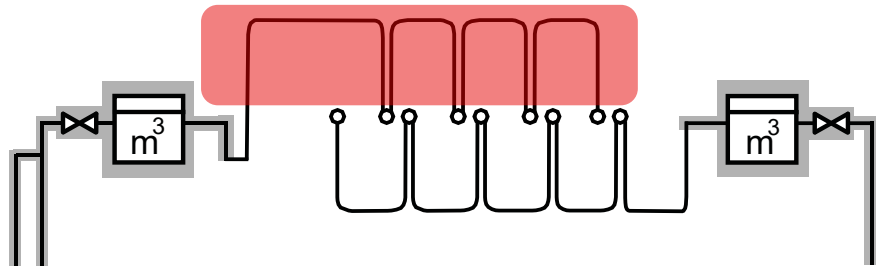


T-Stück Installation

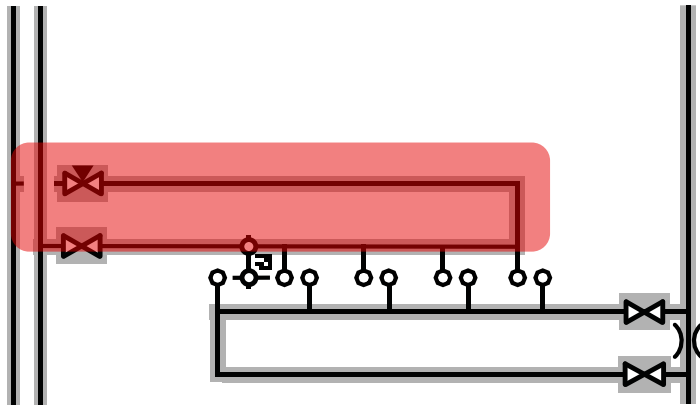


Installation mit Ausstossleitungen

Stockwerkverteilung



Reihen-Installation



Warmwasserverteilung mit Zirkulation
Kaltwasserverteilung mit Strömungsteiler

Wärmesiphon $a = \text{min. } 7 \text{ ID, min. } 0,15 \text{ m}$

Agenda

- Grundsätze, Hygienekonzept, Bauabläufe, Probenahmeventile
- Kaltwasser
- **Warmwasser**
- Material, Produktion, Lagerung, Ausführung
- Inbetriebnahme, Übergabe, Bestimmungsgemässer Betrieb

Warmwassertemperaturen gemäss BAG- und BLV-Empfehlungen

Max. periodische Temperaturerhöhung

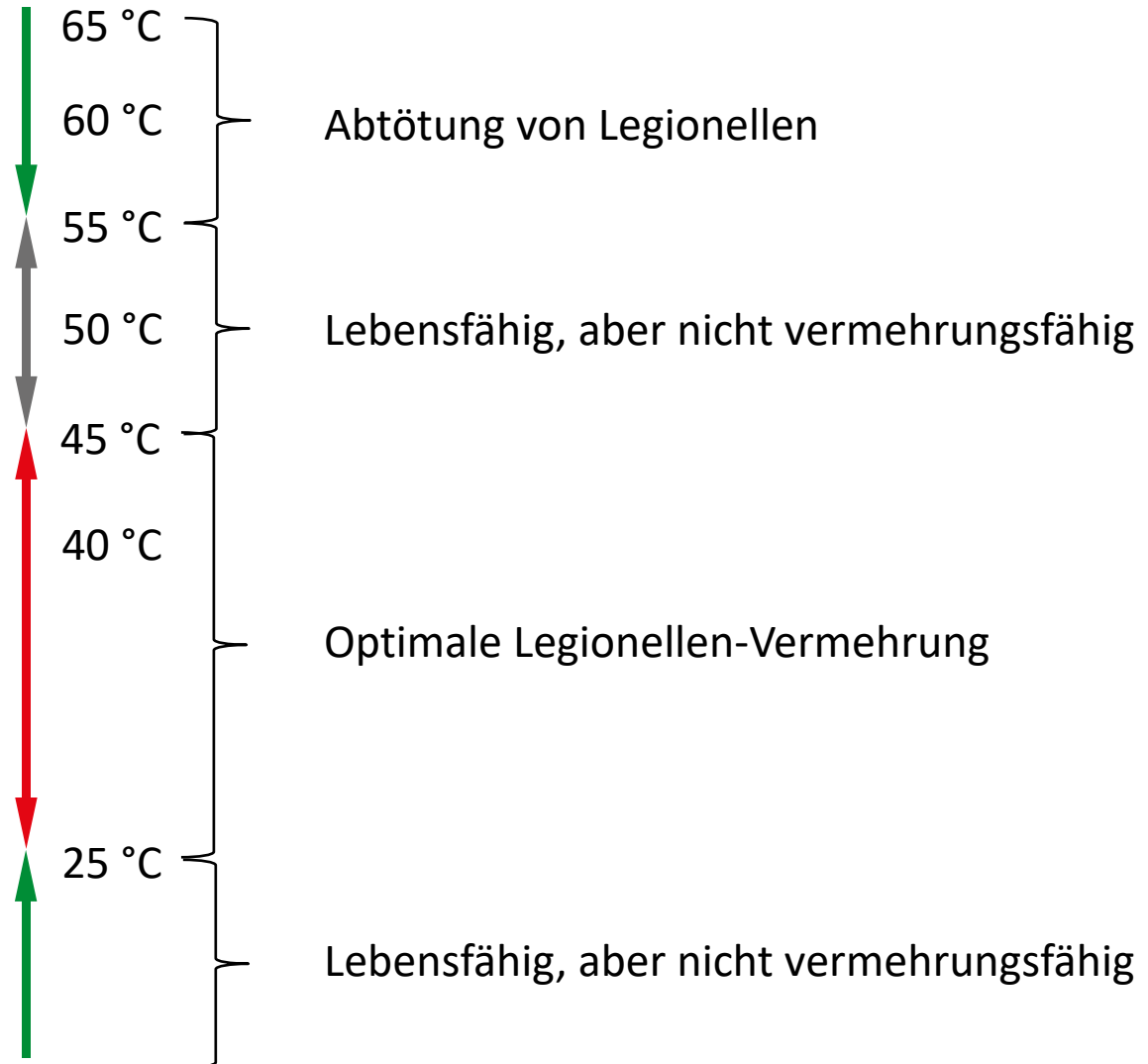
Min. Temperatur Ausgang Speicher oder Durchflusswassererwärmer

Min. Temperatur in warmgehaltenen Leitungen

Min. Temperatur bei Entnahmestelle

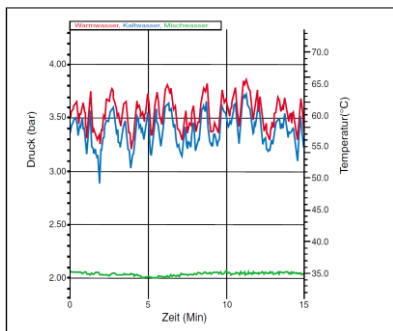
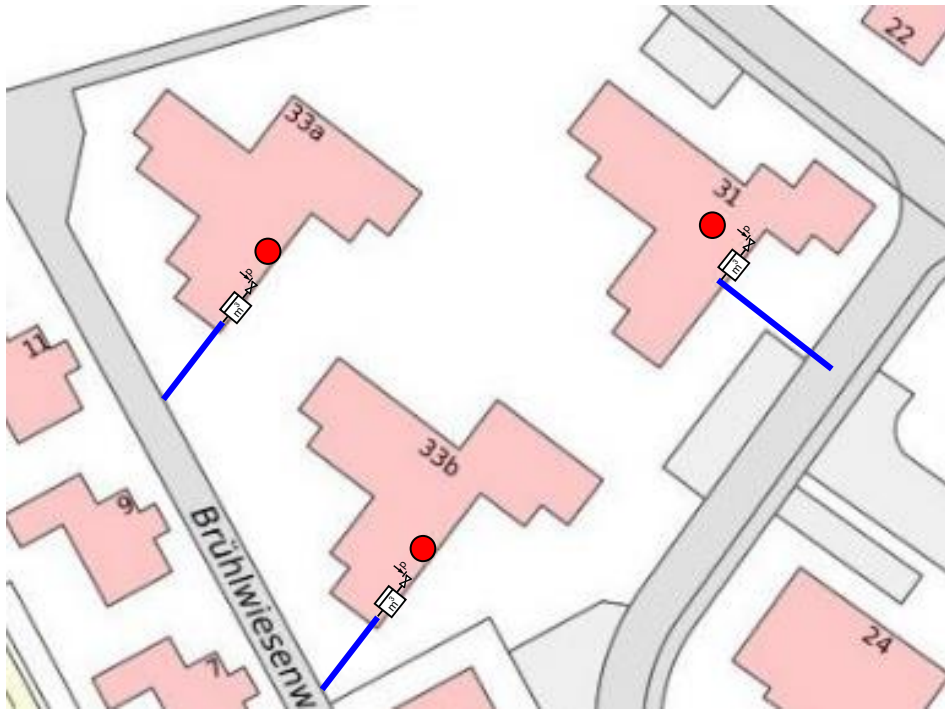
Min. Temperatur für nutzbare Warmwasserentnahme

Maximale Raumtemperatur
Temperatur in Kaltwasserleitung und Warmwasser-Ausstossleitung



Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW

Grundsatz Kalt- und Warmwasser



- Kaltwasser
- Warmwasser
- Mischwasser

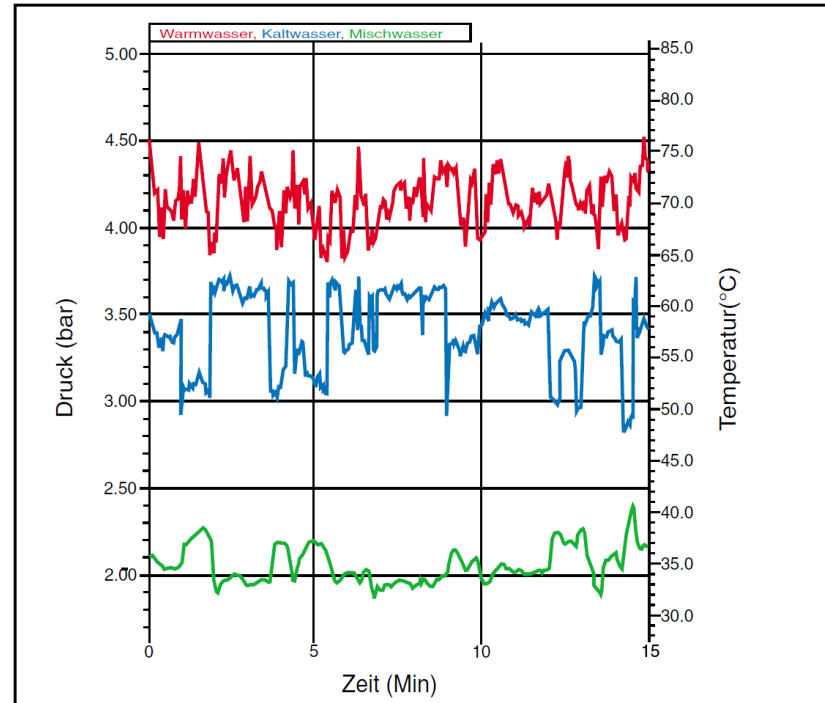
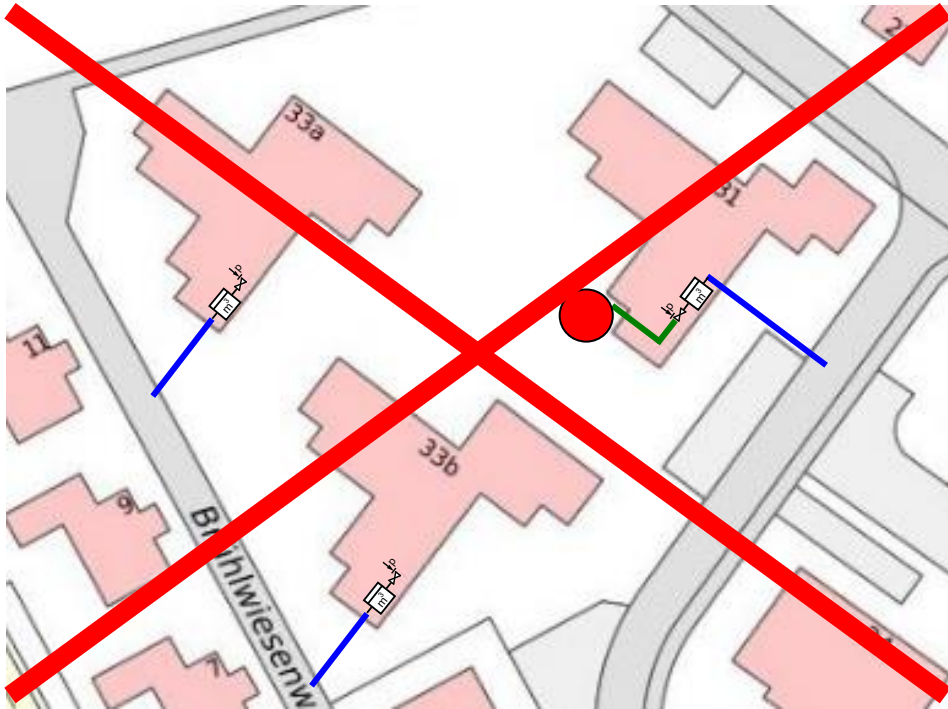
Pro Gebäude

- Eine Hausanschlussleitung
- Ein Hauptwasserzähler
- Eine Warmwasserversorgungsanlage

Vorteile

- Kleines Warmwasserverteilsystem
- Einfache Regulierung der Zirkulation
- Gleiche Druckverhältnisse Trinkwasserinstallation kalt und warm
- Keine Druckschwankungen aufgrund mehrerer Druckminderer
- Weniger Temperaturschwankungen

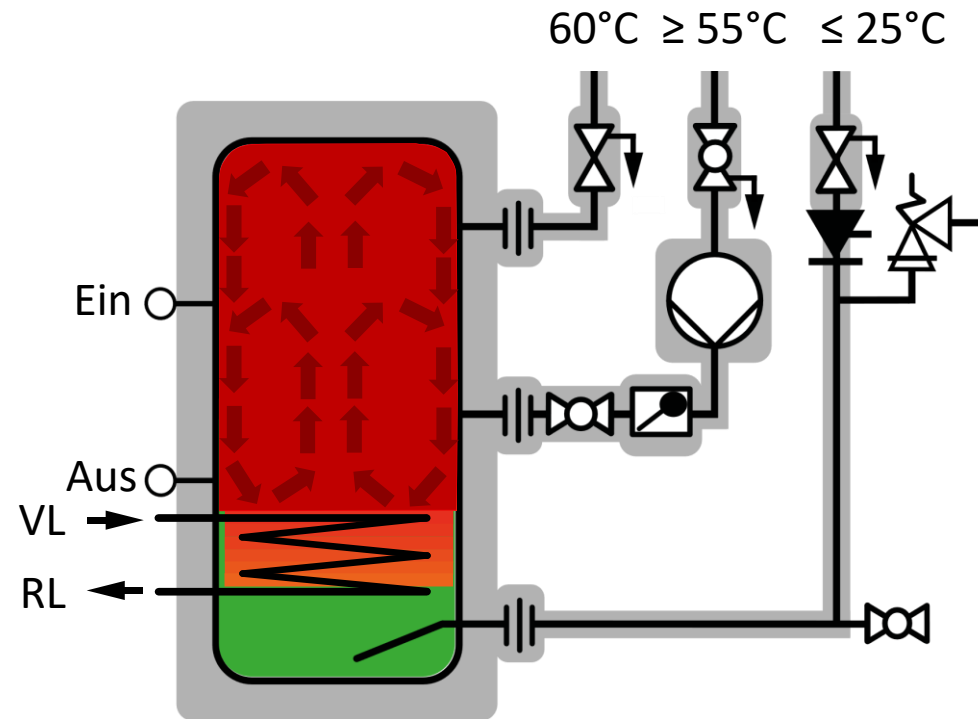
Kalt- und Warmwasser



- Kaltwasser
- Warmwasser
- Mischwasser

Warmwasser-Erzeugung / Stufenladung

- + Einfache Steuerung
- + Kostengünstig
- Während gesamten Ladevorgang keine konstante Warmwassertemperatur
- Wenn während dem Ladevorgang Warmwasser bezogen wird, besteht die Gefahr, dass Speicherinhalt mit tieferen Temperaturen in die Warmwasserverteilleitung fließt.

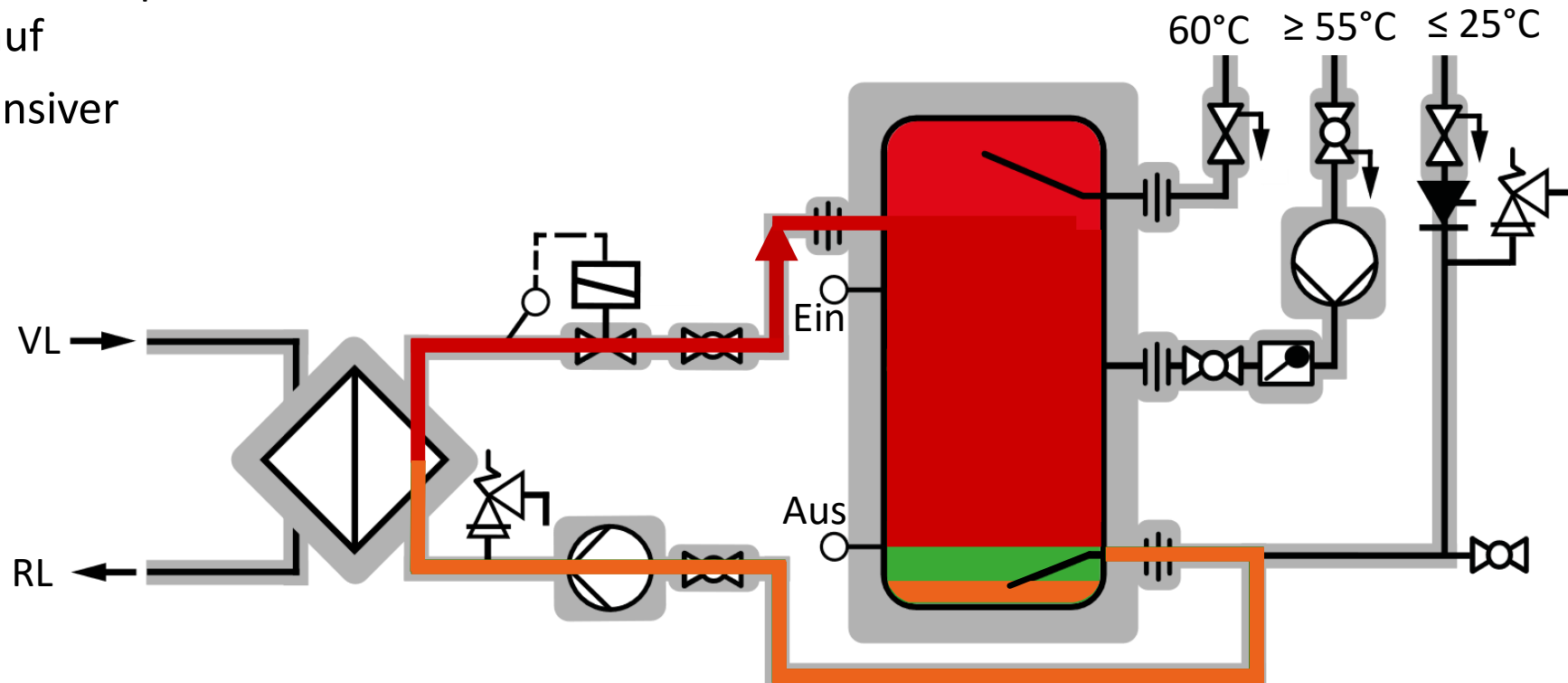


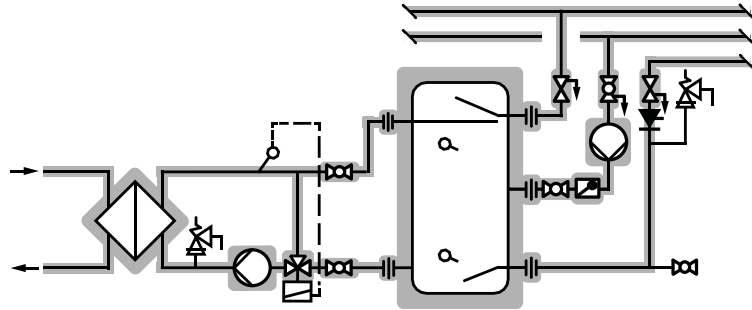
Warmwasser-Erzeugung / Schichtladung



Während gesamten Ladevorgang:

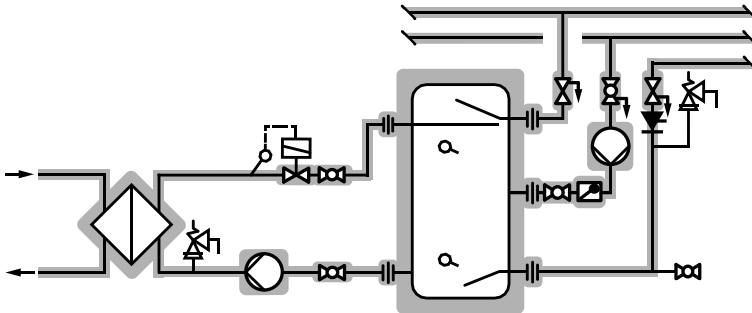
- + konstante Warmwassertemperatur
- + tiefe Rücklauftemperatur im Heizkreislauf
- Kostenintensiver





Schichtladung mit Dreiwegventil

- Keine konstant tiefe Rücklauftemperatur im Heizkreislauf



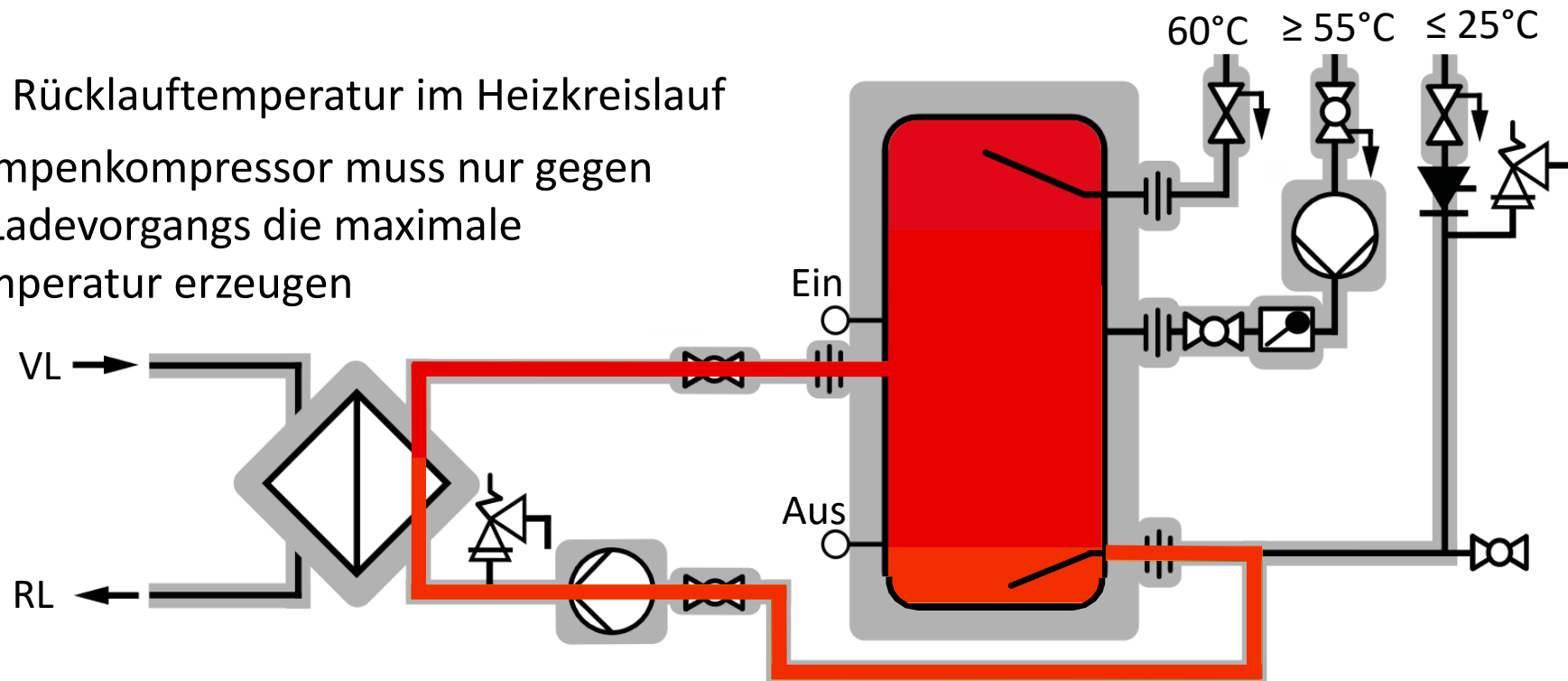
Schichtladung mit Drosselventil

Schichtladung mit Drehzahl regulierter Pumpe

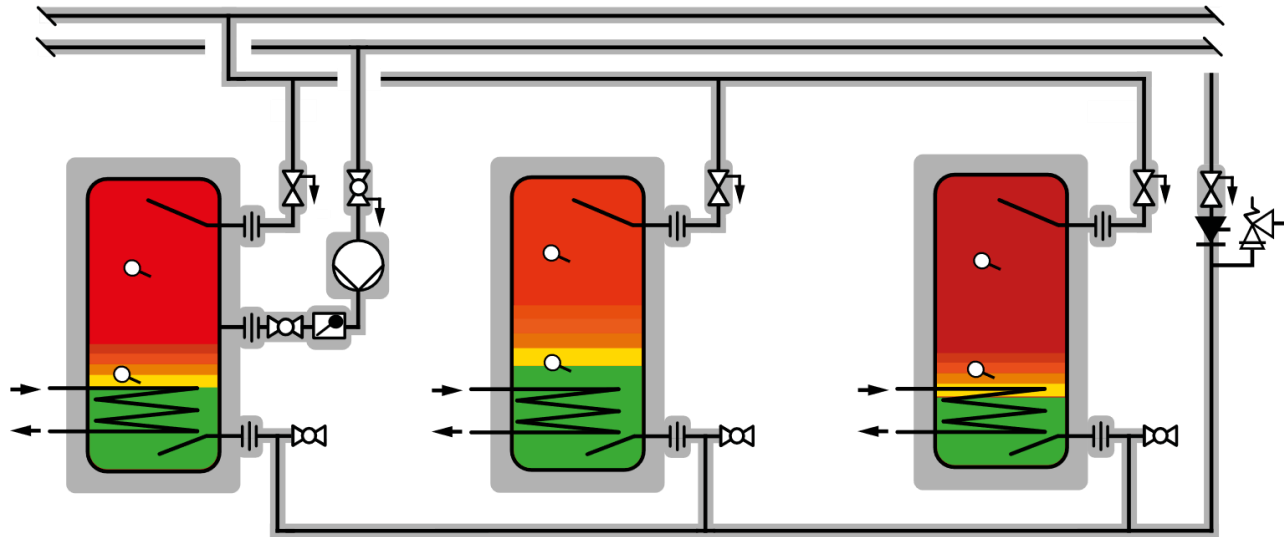
Unzulässige Stufenladung mit aussenliegendem Wärmetauscher ohne Temperaturregulierung



- keine konstante Warmwassertemperatur im Speicher
- Gefahr, dass Speicherinhalt mit tieferen Temperaturen in die Warmwasserverteilung fließt.
- keine tiefe Rücklauftemperatur im Heizkreislauf
- + Wärmepumpenkompressor muss nur gegen Ende des Ladevorgangs die maximale Vorlauftemperatur erzeugen



Unzulässige Warmwasser-Speicherung mit Parallelschaltung (Tichelmann)



Messungenaugigkeit Ein-Fühler

Messungenaugigkeit Aus-Fühler

Ungleiche Position der Ein- und Ausfühler

Ungleiche Druckverluste in
den drei Speichersystemen

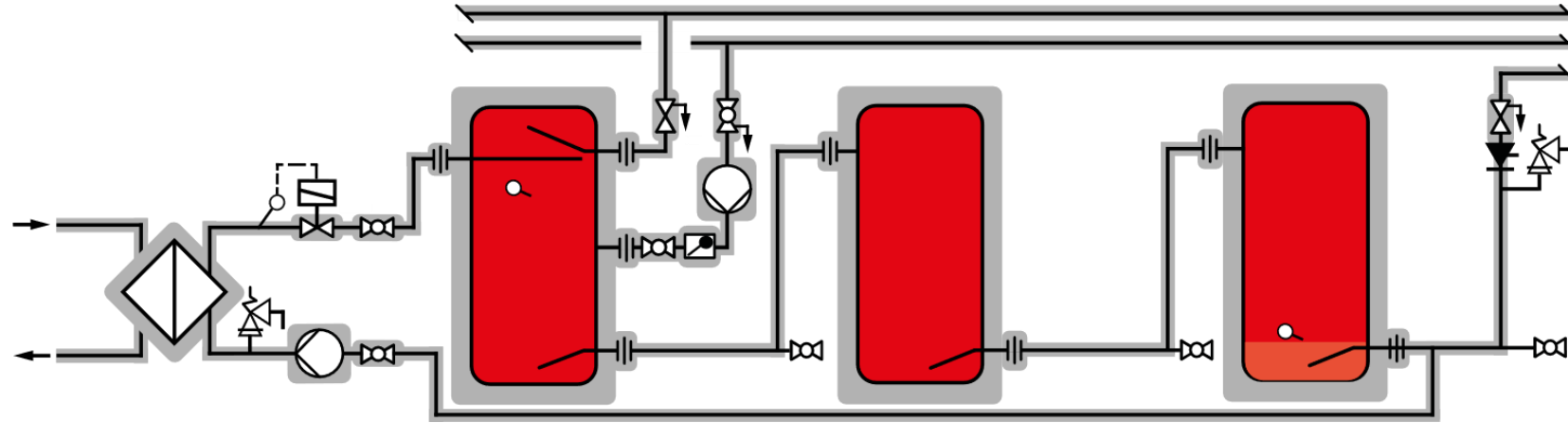
➔ Kein zeitgleicher Start der 3 Speicherladungen

➔ Ungleiche Endtemperatur in den 3 Speichern

➔ Ungleiches Bereitschaftsvolumen in den 3 Speichern

➔ Zeitlich ungleiche Entladung der 3 Speicher, d.h. im Speichersystem mit dem geringsten Druckverlust wird das Warmwasser am schnellsten verbraucht.

Warmwasser-Speicherung mit Serienschaltung



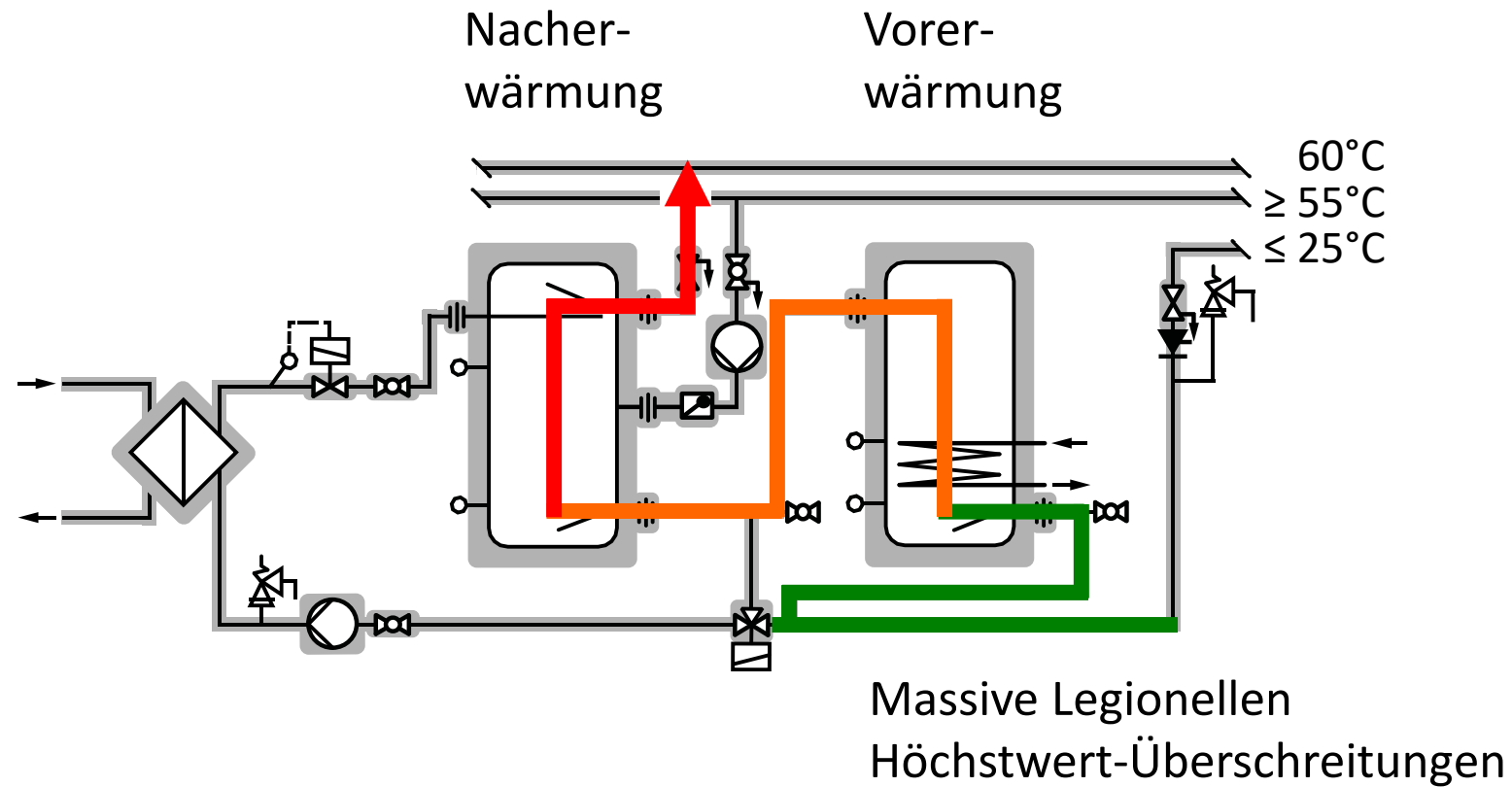
Einfache Leitungsführung

Konstante Warmwasser-Austrittstemperatur

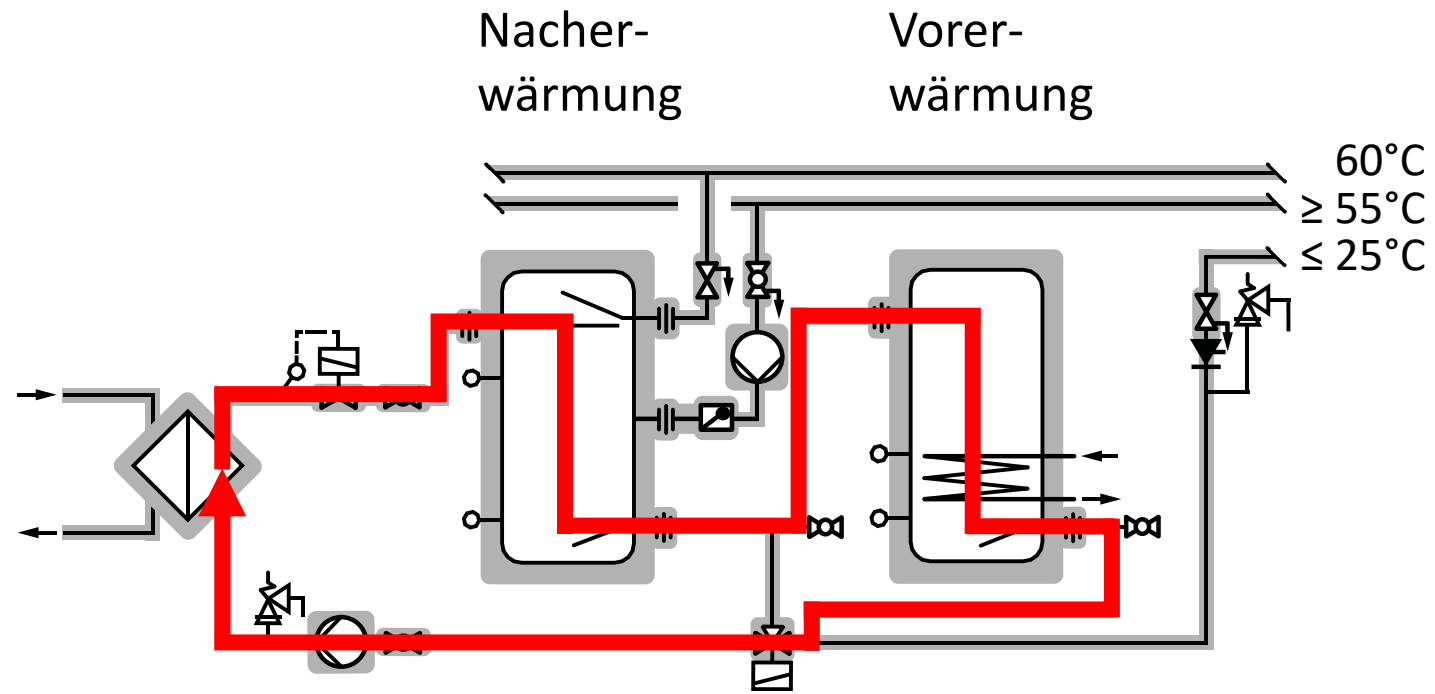
Nach Erwärmung haben alle Speicher die gleich hohe Warmwassertemperatur

Hygienisch einwandfreie Lösung

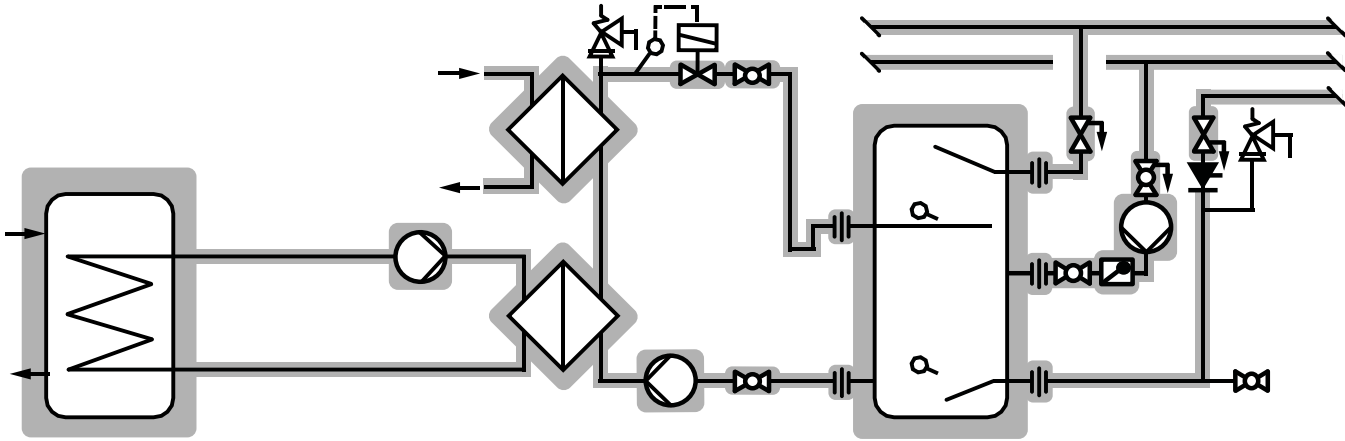
Unzulässige Vorwärmerspeicher für erneuerbare Energien



Unzulässige Vorwärmpeicher für erneuerbare Energien



Betriebswasserspeicher

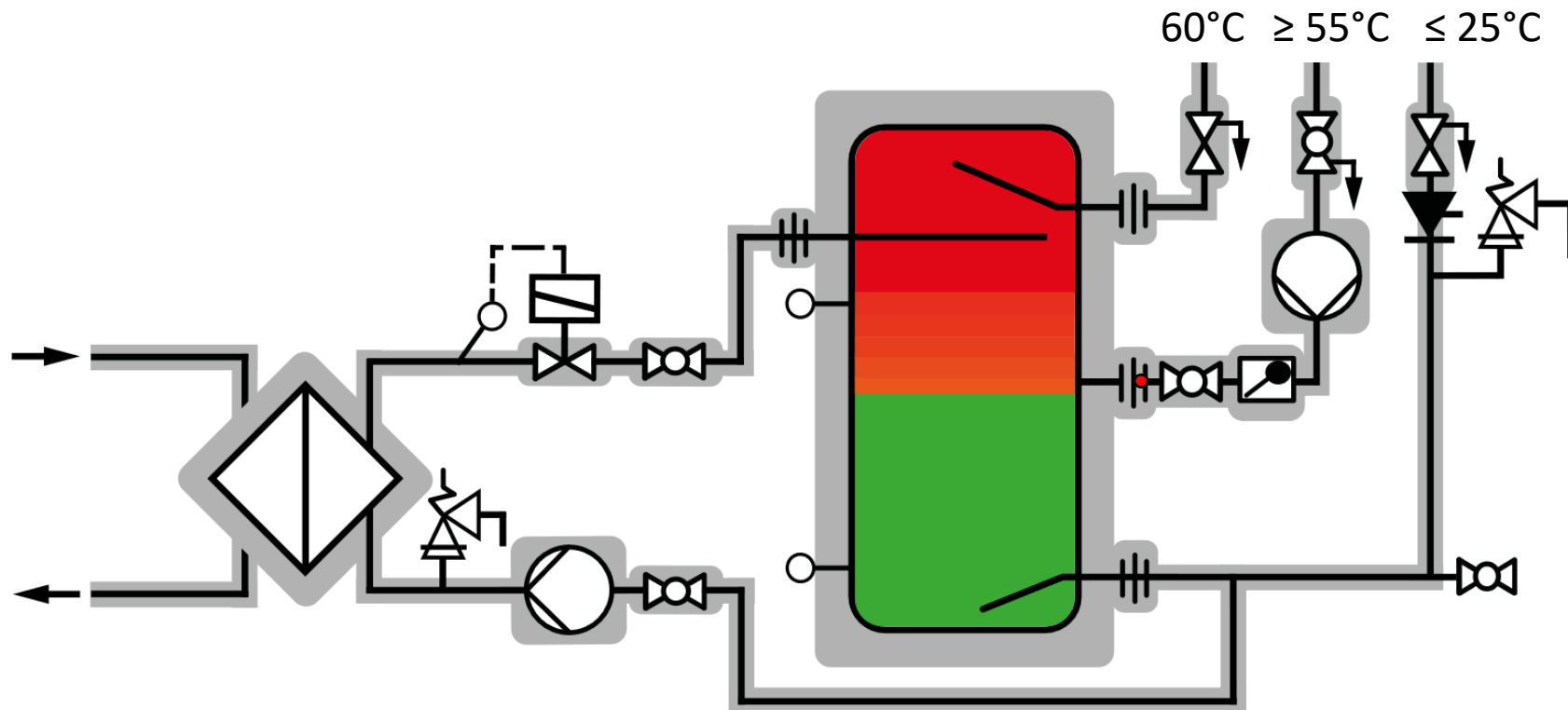


Energieeinträge mit Temperaturen $< 50\text{ °C}$ wie Wärmerückgewinnung aus gewerblicher Kälte, Solaranlagen für Warmwasservorwärmung usw. sind in Betriebswasserspeichern zu lagern.

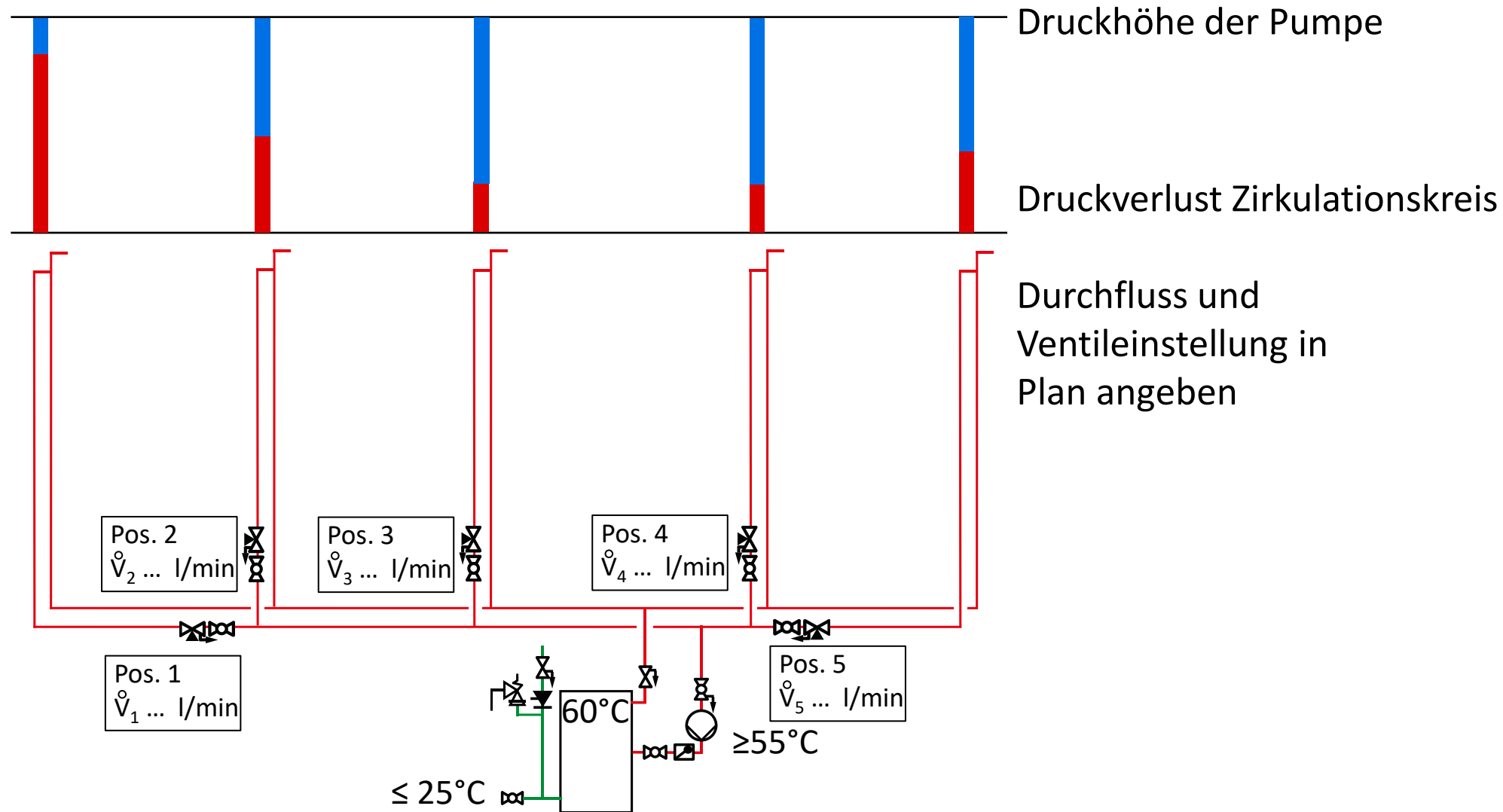
Warmwasserer-Zirkulation

Eintrittsgeschwindigkeit in Speicher

- Fließgeschwindigkeit im Zirkulationsstutzen $< 0.1 \text{ m/s}$
- Umwälzpumpe ständig in Betrieb, 24 Stunden, 7 Tage

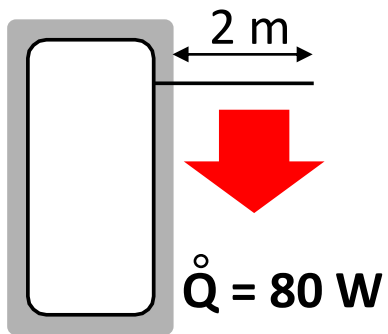


Warmwasser-Verteilung / Hydraulischer Abgleich

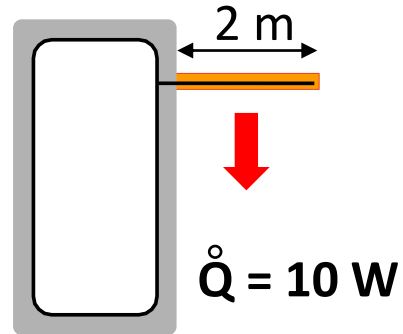


Warmwasserstutzen - Mikrozirkulation

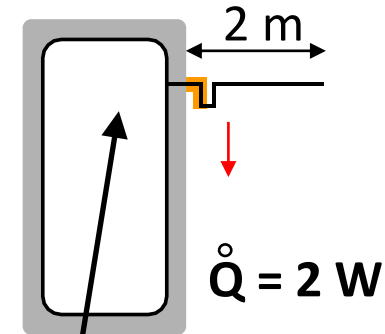
Ungedämmt, ohne Thermosyphon



Gedämmt, ohne Thermosyphon



Gedämmt, mit Thermosyphon



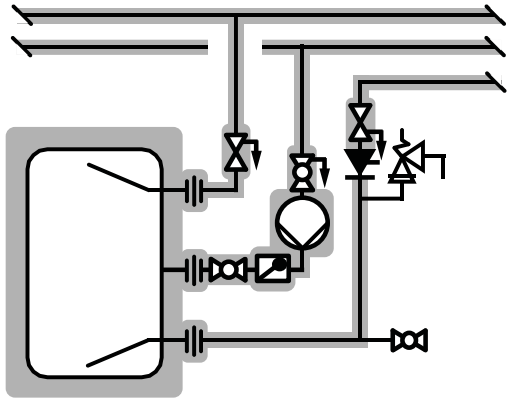
Wärmesiphon aus CNS

(h = 15 cm, Dämmung des abwärts führenden Teils)

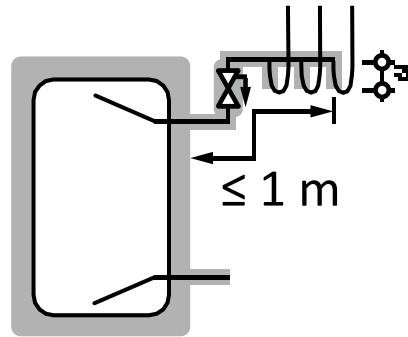
Nach der Wasserentnahme soll die Temperatur in den ungedämmten Leitungen rasch unter 25 °C auskühlen

Quelle: Bericht «Wärmeverluste durch rohrinterne Gegenstromzirkulation, HSR, 2007

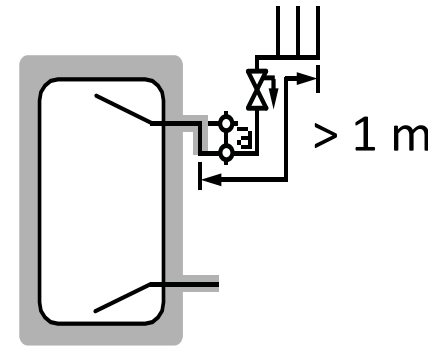
Wärmesiphon



Bei ständiger Zirkulation
kein Wärmesiphon
notwendig



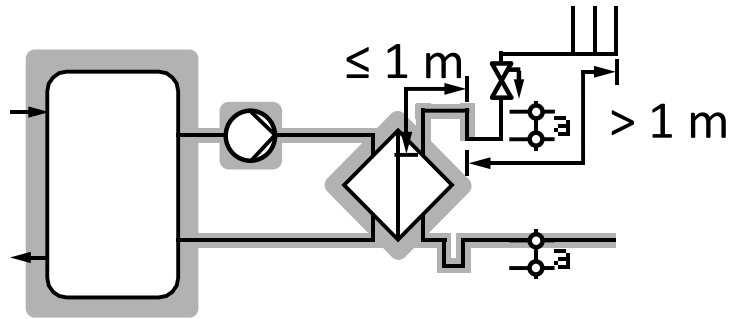
WW-Verteiler gedämmt
Wärmesiphon nach dem
Verteiler



WW-Verteiler nicht gedämmt
Wärmesiphon vor dem
Verteiler

a = Wärmesiphon min. $7 \times ID$, jedoch min. 0,15 m

Wärmesiphon



Betriebsspeicher (Heizung) und
Durchflusswassererwärmer / Frischwasserstation
(FWS) ständig erwärmt und deshalb gedämmt

a = Wärmesiphon min. $7 \times ID$, jedoch min. 0,15 m

Agenda

- Grundsätze, Hygienekonzept, Bauabläufe, Probenahmeventile
- Kaltwasser
- Warmwasser
- **Material, Produktion, Lagerung, Ausführung**
- Inbetriebnahme, Übergabe, Bestimmungsgemässer Betrieb

Trink-, Bade- und Duschwasserverordnung (TBDV)

Art. 4 Anforderungen an Wasserversorgungsanlagen

⁵ Für den Bau oder Umbau sowie beim Betrieb der Trinkwasserversorgungsanlage sind **Trinkwasserkontaktmaterialien** zu verwenden, deren **Eignung** zum Fassen, Aufbereiten, Transportieren und Speichern von Trinkwasser nach **anerkannten Prüf- und Bewertungsverfahren** ermittelt wurde. Diese Materialien dürfen Stoffe nur in Mengen ins Trinkwasser abgeben, die:

- a. **gesundheitlich unbedenklich** sind;
- b. **technisch unvermeidbar** sind; und
- c. **keine Veränderung der Zusammensetzung oder der organoleptischen Eigenschaften** herbeiführen.

Materialwahl

Chemische und mikrobiologische Unbedenklichkeit

Kunststoffe

- Geruch
- Geschmack
- Färbung/Trübung
- TOC
- Rezeptur/Migration
- Keimwachstum

Metalle

- Korrosionsbeständigkeit
 - Migration
 - Edelstähle 1.4521 oder 1.4401
 - Cu-Legierungen gemäss 4MS Liste
- Bleifreie Varianten sind verfügbar

Produktewahl



**SVGW-Zertifikat
Konformitätszeichen «Wasser»**



**SVGW-Zertifikat
Konformitätszeichen «Hygienische Unbedenklichkeit»**

**Produkte mit SVGW-Zertifikat sind ein Garant
für hygienisch einwandfreie Trinkwasserkontaktmaterialien**

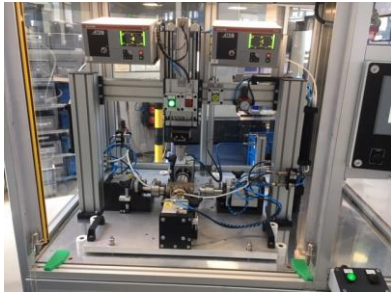
Produktion



Quelle: R. Nussbaum AG

Produktion von Rohren, Verbindungsteilen und Armaturen im Herstellerwerk hat unter sauberen Bedingungen zu erfolgen.

Rohre, Verbindungsteile und Armaturen müssen frei von Produktions- und Bearbeitungsrückständen sein.



Quelle: R. Nussbaum AG

Produktionskontrolle hat eine allfällige Druckprüfung mit inertem Gas oder mit ölfreier Luft zu erfolgen.



Bei einer Kalibrierung mit Wasser ist die Einhaltung der hygienischen Anforderungen sicherzustellen.

Produktlieferung und - Lagerung



Quelle: R. Nussbaum AG



Quelle: R. Nussbaum AG



Bei der Auslieferung von Rohren, sind die Rohrenden durch die Hersteller zu verschliessen.

Das Eindringen von Verunreinigungen in Verbindungsteile und Armaturen ist durch geeignete Massnahmen zu verhindern.

Während dem Transport und Lagerung ist das Installationsmaterial vor Schmutz, Hitze, Frost, UV-Strahlung oder Chemikalieneinwirkung zu schützen.

Hygiene auf der Baustelle



Quelle: R. Nussbaum AG



Eine Trinkwasserinstallation kalt und warm ist eine dauerhafte Verpackung für das Lebensmittel Trinkwasser.

Der Installateur hat auf seine persönliche Hygiene wie saubere Hände zu achten.

Während der gesamten Bauzeit sind auf der Baustelle WC-Anlagen und Handwaschmöglichkeiten bereitzustellen.

Auf saubere Arbeitsplatzbedingungen sowie saubere Werkzeuge und Hilfsmittel achten.

Montage



Quelle: R. Nussbaum AG



Quelle: R. Nussbaum AG

Lieververpackungen und Schutzkappen erst unmittelbar vor der Verarbeitung des Installationsmaterials entfernen.

In Anlageteilen und Installationsmaterialien vorhandene Späne und Rückstände entfernen.

Anlageteile und Installationsmaterialien sind an den offenen Anschlussstellen gegen das Eindringen von Schmutz zu verschliessen.

Ausschliesslich lebensmitteltaugliche Dicht-, Hilfs-, Schmier- und Reinigungsmittel verwenden.

Zuordnen einer Leitung mit ihren entsprechenden Leitungsenden hat mit ölfreier Luft zu erfolgen.

Agenda

- Grundsätze, Hygienekonzept, Bauabläufe, Probenahmeventile
- Kaltwasser
- Warmwasser
- Material, Produktion, Lagerung, Ausführung
- **Inbetriebnahme, Übergabe, Bestimmungsgemässer Betrieb**

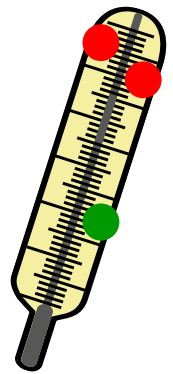
Inbetriebnahme



Quelle: R. Nussbaum AG

Einregulierung der Anlage

Hydraulischer Abgleich aller
Zirkulationsstränge

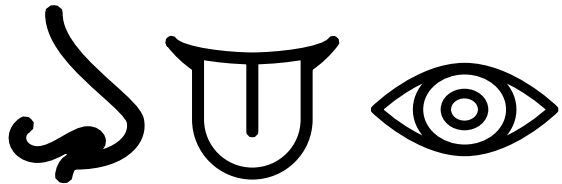


$\geq 60 \text{ }^\circ\text{C}$

$\geq 55 \text{ }^\circ\text{C}$

$\leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ nach 30 s

Kontrolle der Kalt- und
Warmwassertemperaturen



Gemäss TBDV muss Trinkwasser an
allen Entnahmestellen bezüglich
Geruch, Geschmack und Aussehen
unauffällig sein.

Übergabe Trinkwasserinstallation



Die Übergabe an den Eigentümer/Betreiber ist zu protokollieren und zu dokumentieren.

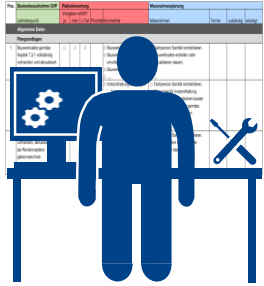
Ab dem Übergabedatum ist der Eigentümer/Betreiber verantwortlich für den bestimmungsgemässen Betrieb.

Ist noch kein bestimmungsgemässer Betrieb möglich, muss in allen betroffenen Leitungsabschnitten alle 72 Stunden das Trinkwasservolumen erneuert werden.

Diese Aufgabe und die daraus resultierende Verantwortung ist mit dem Bauherrn oder dessen Vertreter zu vereinbaren.

Quelle: R. Nussbaum AG

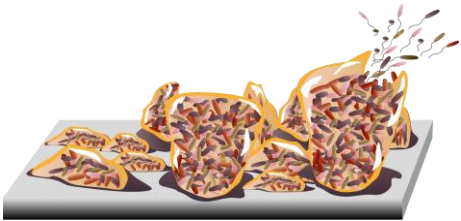
Bestimmungsgemässer Betrieb



Für den bestimmungsgemässen Betrieb ist der Betreiber verantwortlich.



Bei der Erstbefüllung und Spülung findet eine Erstbesiedlung der Trinkwasserinstallation durch die im Trinkwasser vorhandenen Mikroorganismen statt.



Eine regelmässige Trinkwasserentnahme beschränkt das Aufwachsen eines Biofilms und sorgt für eine Stabilisierung der Mikrobiobiologie im Verteilsystem.



Ein bestimmungsgemässer Betrieb erfolgt durch den **idealerweise täglichen Gebrauch** aller Entnahmestellen oder durch die Erneuerung des gesamten Leitungsinhalts spätestens alle 72 Stunden.

Stagnation bei bestimmungsgemäsem Betrieb

| Dauer der Abwesenheit | Massnahmen zu Beginn der Abwesenheit | Massnahmen bei Ende der Abwesenheit |
|-----------------------|--|--|
| 4 Stunden bis 3 Tage | Keine | Trinkwasser etwas vorlaufen lassen |
| bis 7 Tage | Keine | Vorlaufen lassen bis Temperaturkonstanz |
| bis 4 Wochen | <ul style="list-style-type: none"> • Stockwerk-Absperrarmatur schliessen • Alle Absperrventile bei der Verteilbatterie schliessen • regelmässige Trinkwassererneuerung | <ul style="list-style-type: none"> • Kaltwasser voll geöffnet, bis Temperaturkonstanz • Warmwasser leicht geöffnet, bis Temperaturkonstanz |
| längere Abwesenheit | <ul style="list-style-type: none"> • Stockwerk-Absperrarmatur schliessen • Alle Absperrventile bei der Verteilbatterie schliessen • regelmässige Trinkwassererneuerung • Trennung der Hausanschlussleitung | <ul style="list-style-type: none"> • Kaltwasser voll geöffnet, bis Temperaturkonstanz • Warmwasser leicht geöffnet, bis Temperaturkonstanz • Wiederanschluss Hausanschlussleitung |
| keine Nutzung | Trennung beim Abzweig der Verteilleitung, Verschluss mittels Stopfen oder Kappe | |

Wohnungsleerstand

Das Bundesamt für Statistik berichtet von 78'832 leerstehenden Wohnungen per 1. Juni 2020.

Öffentliche Bauten, Kaufobjekte sowie Ferien- und Zweitwohnungen kommen noch hinzu.

Für den bestimmungsgemässen Betrieb ist der Betreiber verantwortlich.

Bei Wohnungsleerstand muss in allen betroffenen Leitungsabschnitten alle 72 Stunden das Trinkwasservolumen erneuert werden.

In der Planungsphase ist der Verantwortungsbereich zwischen Eigentümer/Betreiber respektive Bauherrenvertreter und dem ausführenden Installateur klar zu regeln.

Betreiber / Konsument



Täglicher Trinkwasserbezug an allen Entnahmestellen



Periodische Reinigung und Entkalkung von Strahlreglern, Duschköpfen und Duschbrausen



Periodische Instandhaltung der Trinkwasserinstallation, Apparate und Armaturen

HERZLICHEN DANK

Cosimo Sandre

Technischer Berater Wasser

Tel. 044 288 33 33 / E-mail c.sandre@svgw.ch

**SVGW Zürich
(Hauptsitz)**

Grütlistrasse 44
Postfach
8027 Zürich
Tel:+41 44 288 33 33

**SSIGE Succursale
romande**

Chemin de Mornex 3
1003 Lausanne
Tel: +41 21 310 48 60

**SSIGA Succursale
Svizzera italiana**

Piazza Indipendenza 7
6500 Bellinzona
Tel: +41 91 821 88 23

**SVGW Aussenstelle
Schwerzenbach**

Eschenstrasse 10
Postfach 217
8603 Schwerzenbach
Tel:+41 44 806 30 50