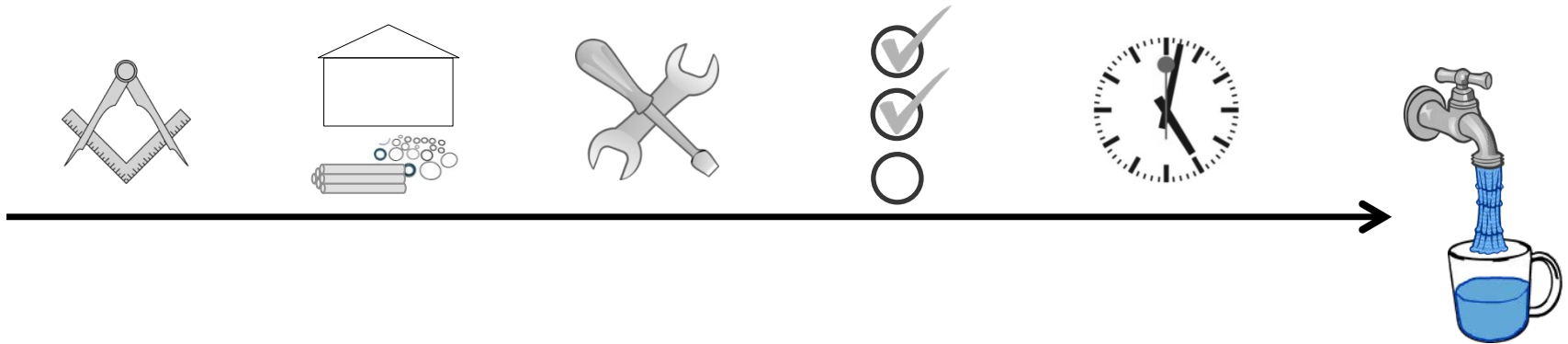




Präventivmassnahmen: Planung, Installation und Inbetriebnahme aus Sicht der Mikrobiologie

Romina Sigrist

Gruppe: Trinkwassermikrobiologie

Abteilung: Umweltmikrobiologie

Eawag, Wasserforschungsinstitut der ETH

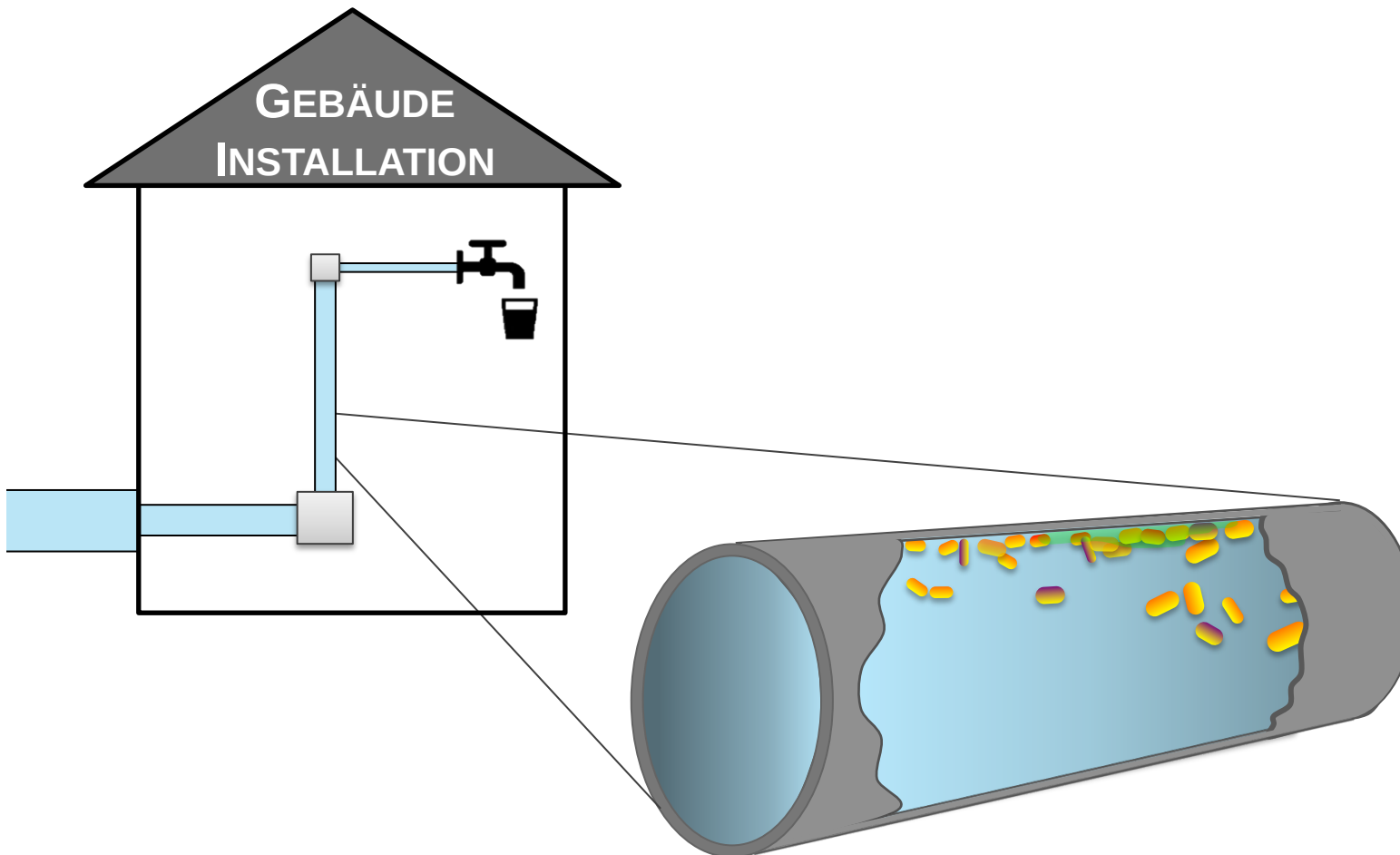
Mitspieler oder Spielverderber «Mikrobiologie»

100'000 Bakterien/cm²

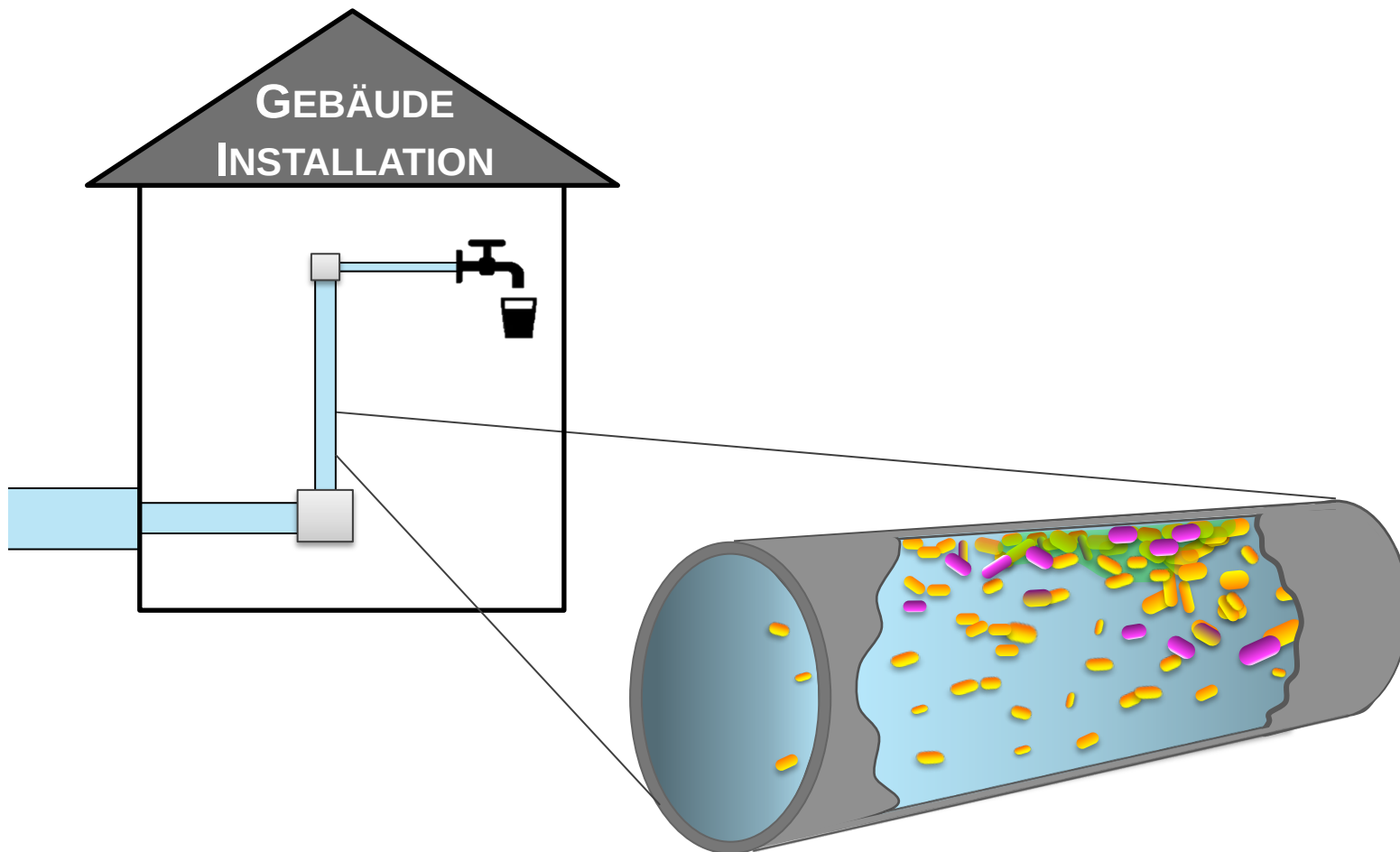
-

10'000'000 Bakterien/cm²

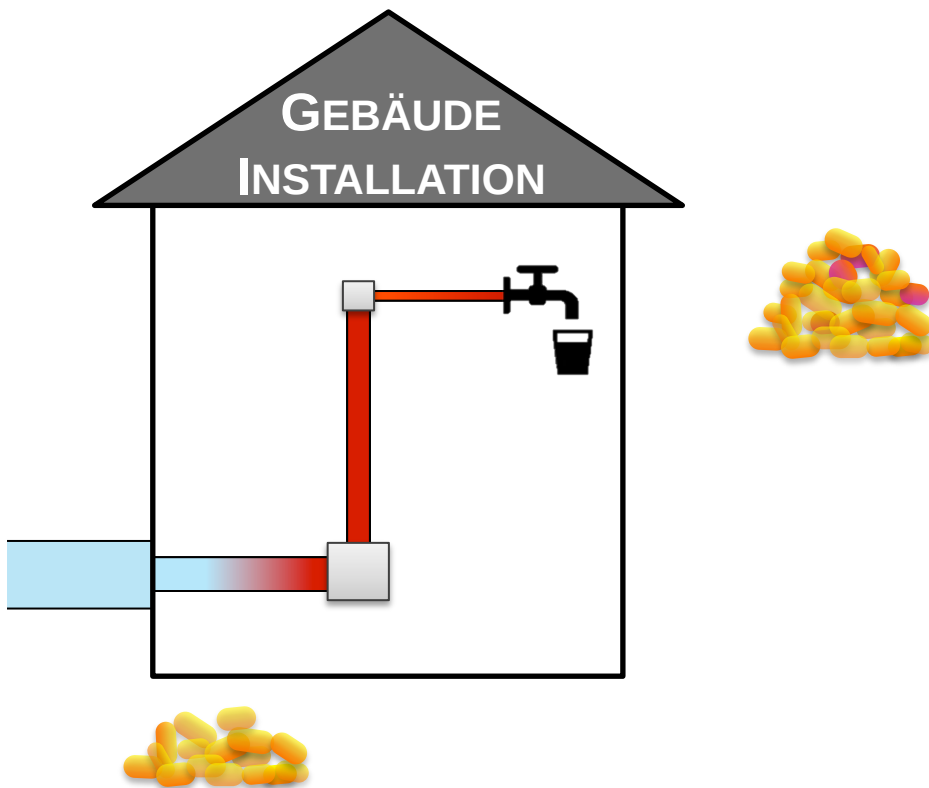
**GEBÄUDE
INSTALLATION**



Mitspieler oder Spielverderber «Mikrobiologie»



Mitspieler oder Spielverderber «Mikrobiologie»



Mitspieler oder Spielverderber «Mikrobiologie»

Relevanz



Farbe



Geruch



Geschmack



Gesundheit

Unkontrollierter Aufwuchs von Bakterien kann die Trinkwasserqualität massiv beeinträchtigen.

Mitspieler oder Spielverderber «Mikrobiologie»

Relevanz: Gesundheit



Potenzielle Krankheitserreger:

Pseudomonas aeruginosa

Enterococcus spp.

Legionella spp.

Non-tuberculous mycobacteria

Acinetobacter baumannii

Aeromonas hydrophila

E. coli (toxigenic strains)

Listeria monocytogenes

Staphylococcus aureus

Stenotrophomonas maltophili

Shigella spp.

Vibrio Cholerae

Clostridium spp.

Aspergillus fumigatus

A. terreus

Candida albicans

...

Infektion häufig über Hautverletzungen

50 % aller Infektionen resultieren aus
Kontakt mit Wasser

Relevant im klinischen Bereich aber auch
für die Trinkwasserverteilung in Gebäuden

Pioniere in der Erstbesiedlung von
Rohrsystemen

Mitspieler oder Spielverderber «Mikrobiologie»

Relevanz: Gesundheit



Potenzielle Krankheitserreger:

Pseudomonas aeruginosa

Enterococcus spp.

Legionella spp.

Non-tuberculous mycobacteria

Acinetobacter baumannii

Aeromonas hydrophila

E. coli (toxigenic strains)

Listeria monocytogenes

Staphylococcus aureus

Stenotrophomonas maltophili

Shigella spp.

Vibrio Cholerae

Clostridium spp.

Aspergillus fumigatus

A. terreus

Candida albicans

....

Infektion durch Einatmen von Legionellen-
haltigen Aerosolen

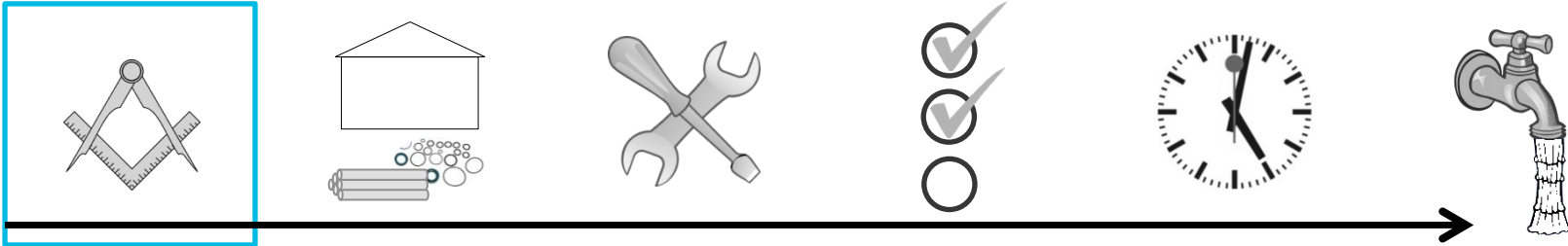
Kann zu Pontiac Fieber / Legionellose
führen

500 – 700 gemeldete Legionellosis – Fälle
in der Deutschland / Jahr;
Geschätzte Fälle: 20'000 – 30'000 / Jahr

Können sich gut vermehren in
ausgebildeten Biofilmen

Präventivmassnahmen

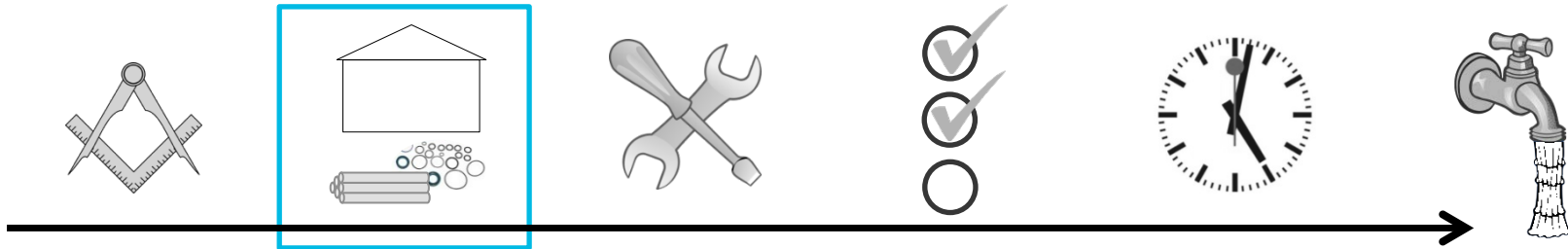
Planung



- Keine Totleitungen
- Nutzungsorientierte Dimensionierung
- Dämmung Kaltwasserleitung & Leitungsführung
- Funktionierende Rückflussverhinderer

Präventivmassnahmen

Planung

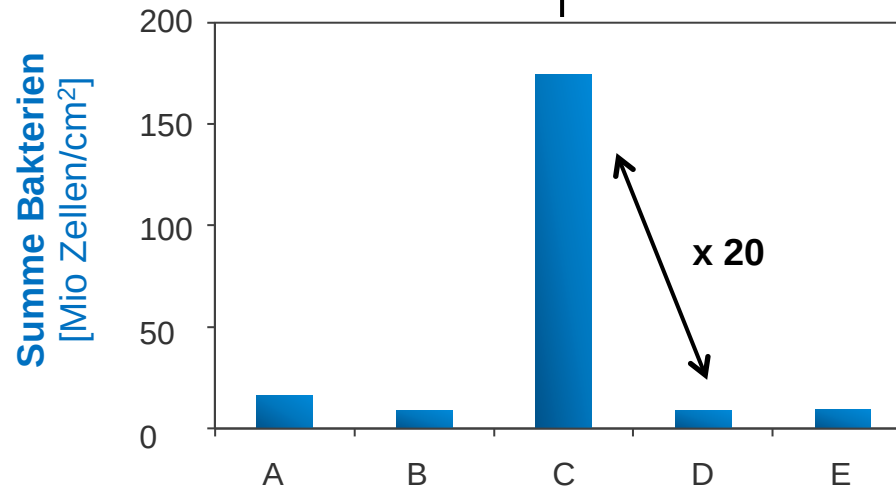


→ Geeignete, zertifizierte Materialien



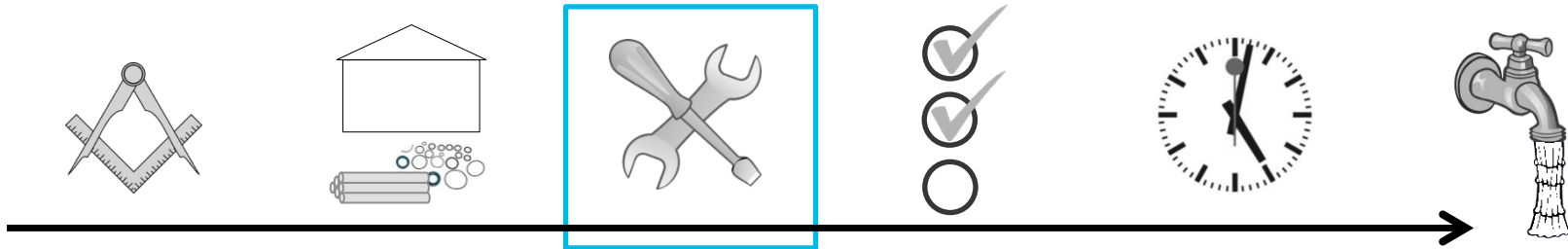
ZW 102/1
Regelwerk


NICHT ZERTIFIZIERT!



Präventivmassnahmen

Installation

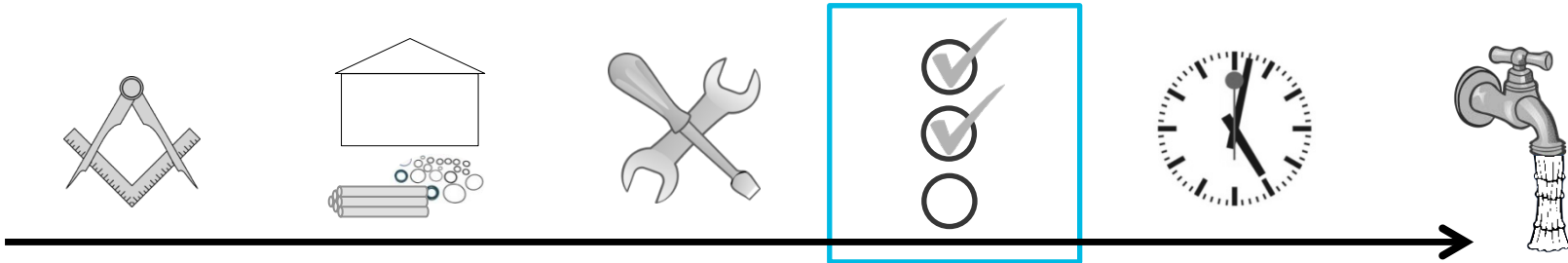


→ Verhinderung von Verschmutzungen der Einbaukomponenten
(Transport, Lagerung und Montage)



Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme (Druckprüfung)



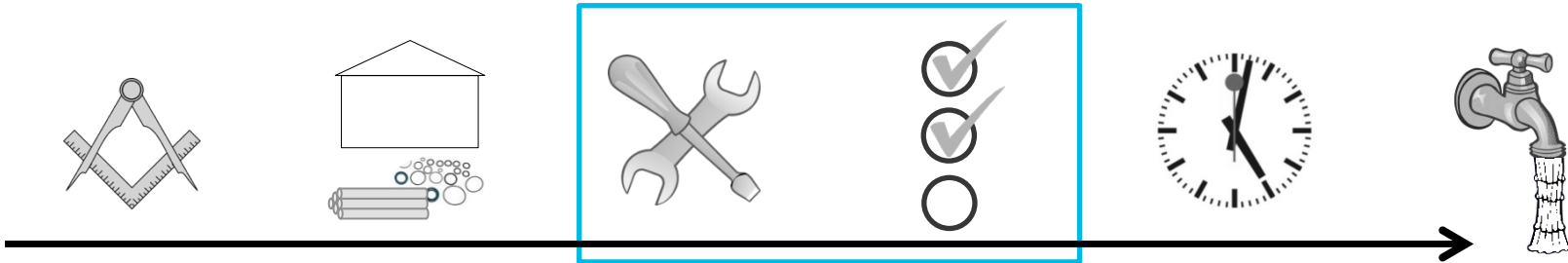
→ Zugang zu hygienisch einwandfreiem Wasser

→ Keine verschmutzten Gerätschaften und Verbindungsschläuche für die



Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme



Geberit Hygienefilter



Desinfektionsspülung
nach Druckprüfung

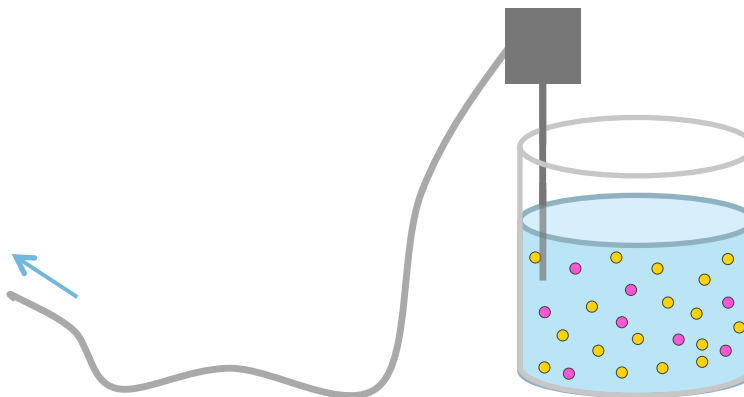


Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme: Untersuchung Hygienefilter & Desinfektion

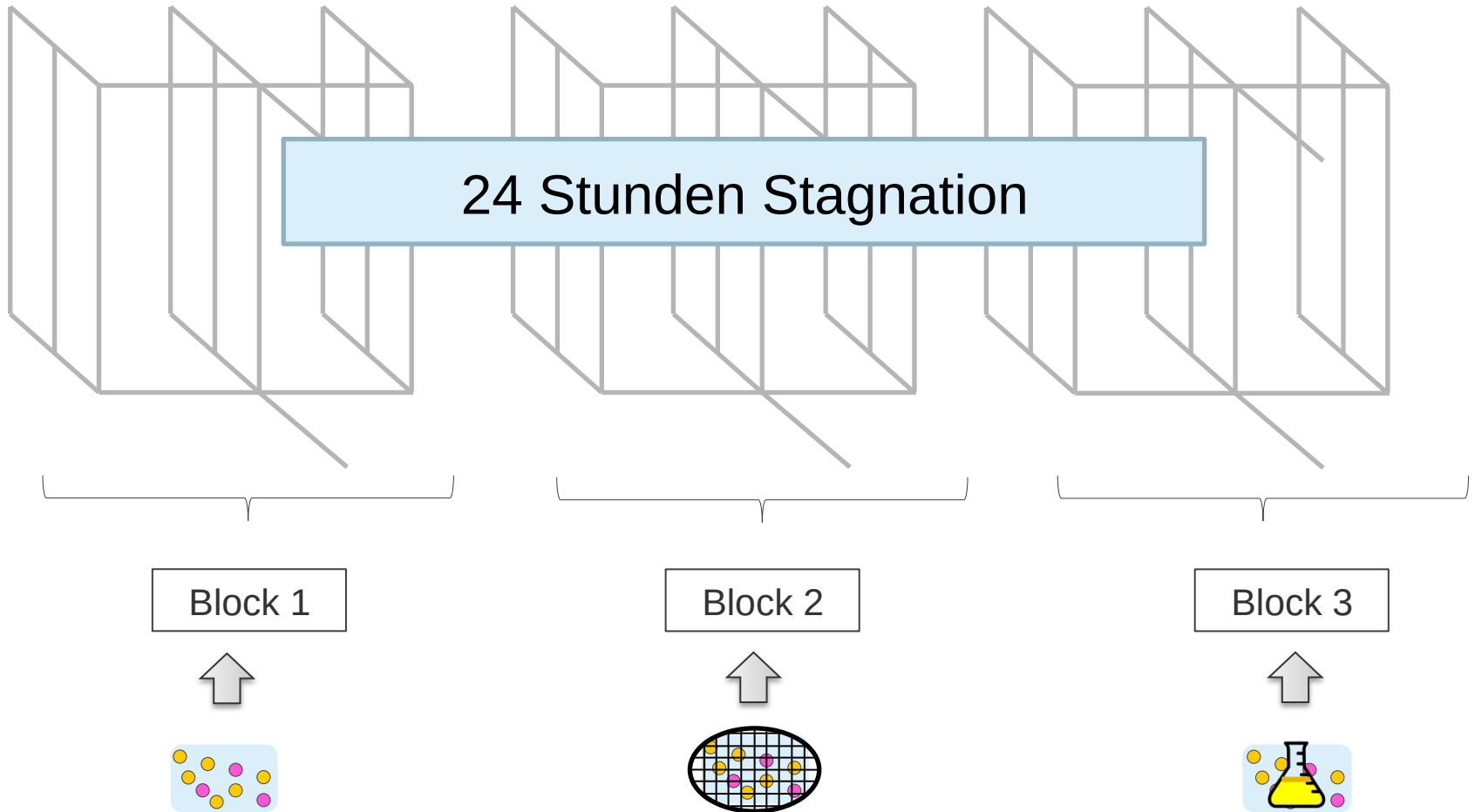


- Drei Blöcke aus je 3 Materialien im Triplikat
- Befüllung des Systems mit kontaminiertem Wasser (Trinkwasser Bakterien & *Pseudomonas fluorescens*)



Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme: Untersuchung Hygienefilter & Desinfektion

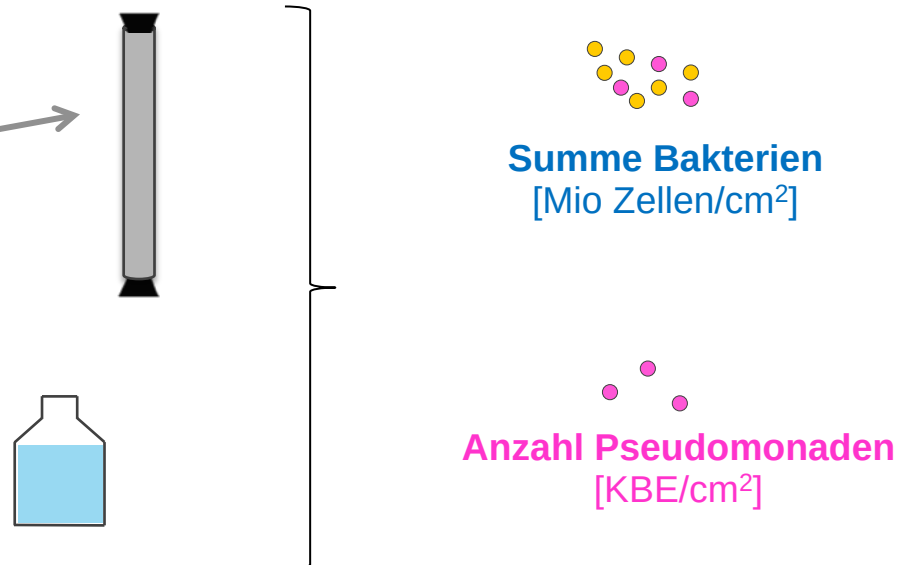


Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme: Untersuchung Hygienefilter & Desinfektion

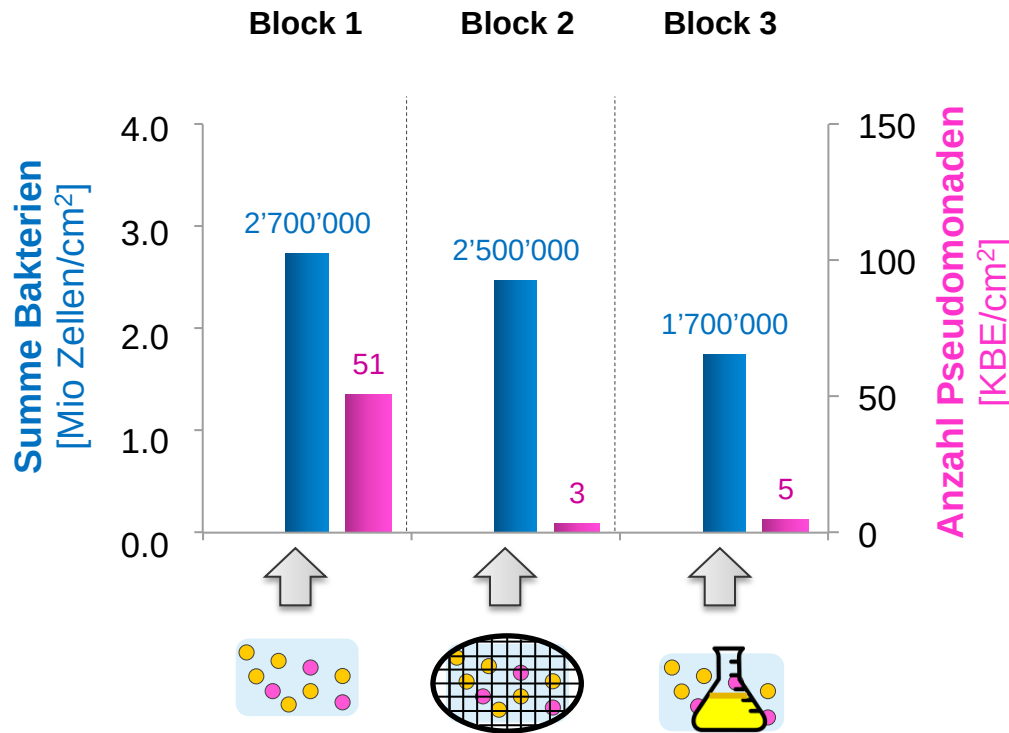


- Drei Blöcke aus je 3 Materialien im Triplikat
- Befüllung des Systems mit kontaminiertem Wasser (Trinkwasser Bakterien & *Pseudomonas fluorescens*)
- 4 Spülungen / Tag, 2 Monate Betrieb



Präventivmassnahmen

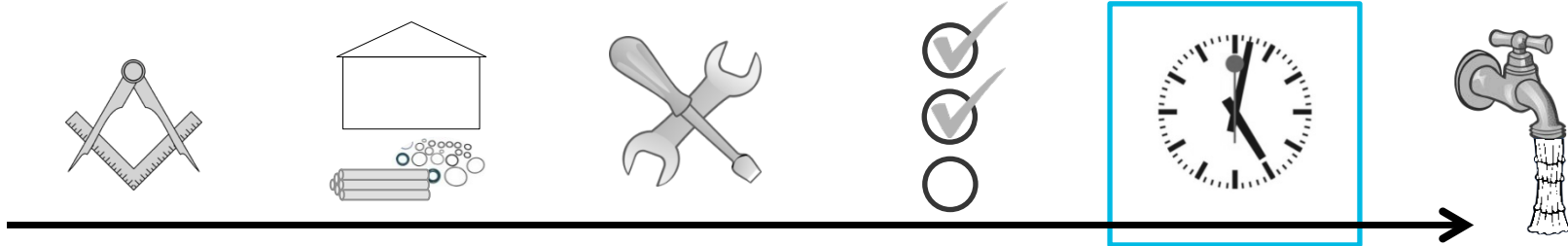
Inbetriebnahme: Untersuchung Hygienefilter & Desinfektion



Sowohl der Einsatz der Filtereinheit für die Erstbefüllung wie auch die Desinfektion nach Erstbefüllung reduziert das Risiko einer Kontamination mit Krankheitserregern.

Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme → Betrieb



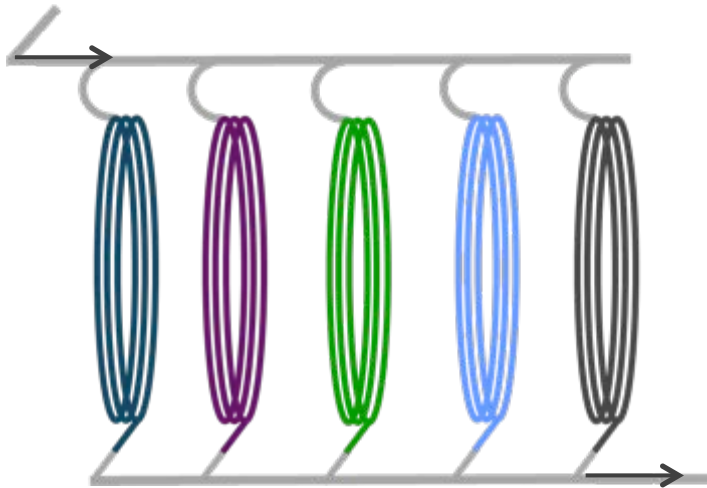
→ Dichtigkeitsprüfung mit inertem Gas

→ Erstbefüllung/Druckprüfung möglichst zeitnah zur regelmässigen Nutzung

→ Falls längere Stagnationszeiten unvermeidbar sind: regelmässiger Wasseraustausch

Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme → Betrieb: Untersuchung Stagnationszeiten



- 5 verschiedene Materialien (M1 – M5)
- 4 Spülungen / Tag
- Betrieb: 13 Monate

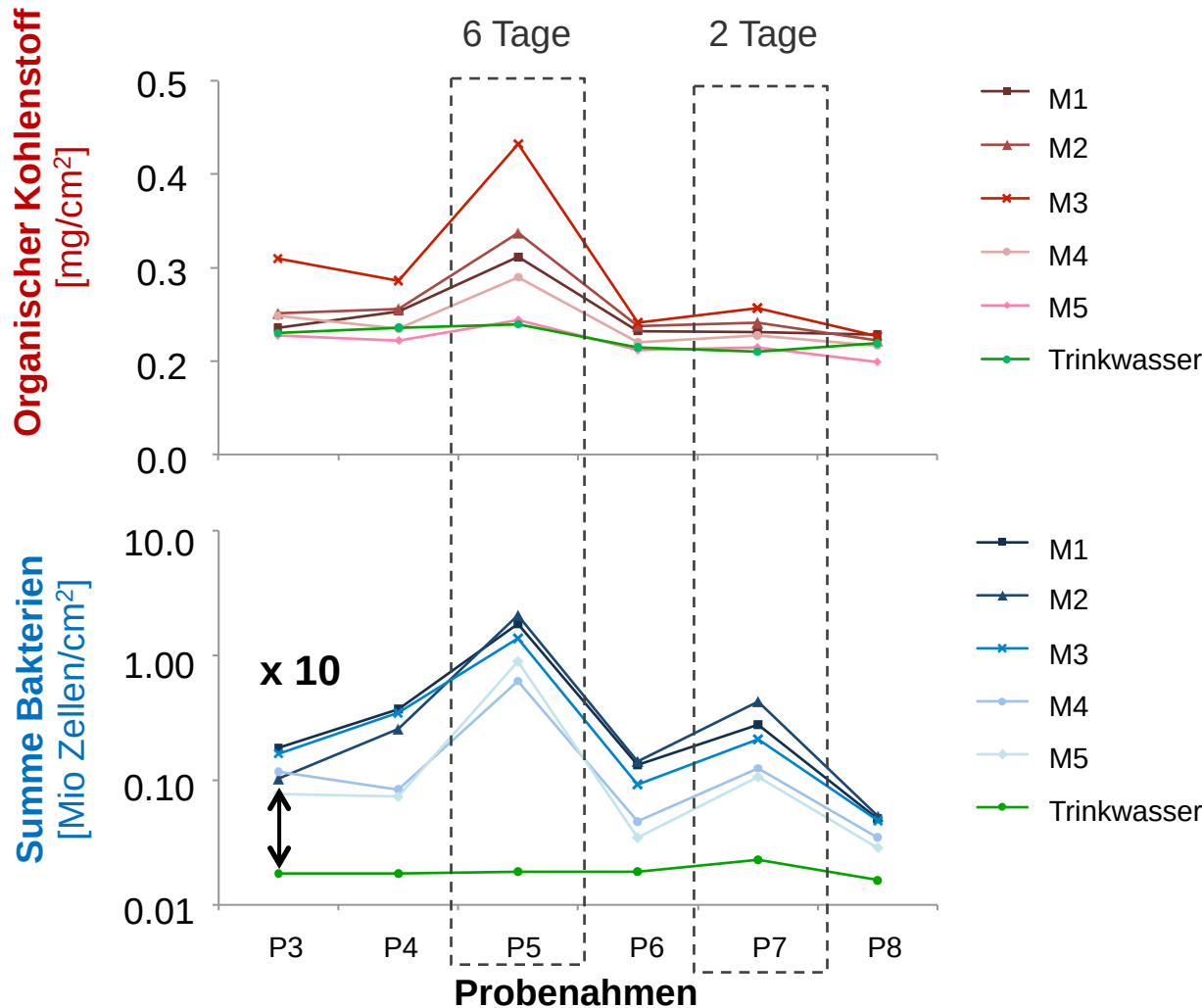


Organischer Kohlenstoff
[mg/cm²]

Summe Bakterien
[Mio Zellen/cm²]

Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme → Betrieb: Untersuchung Stagnationszeiten



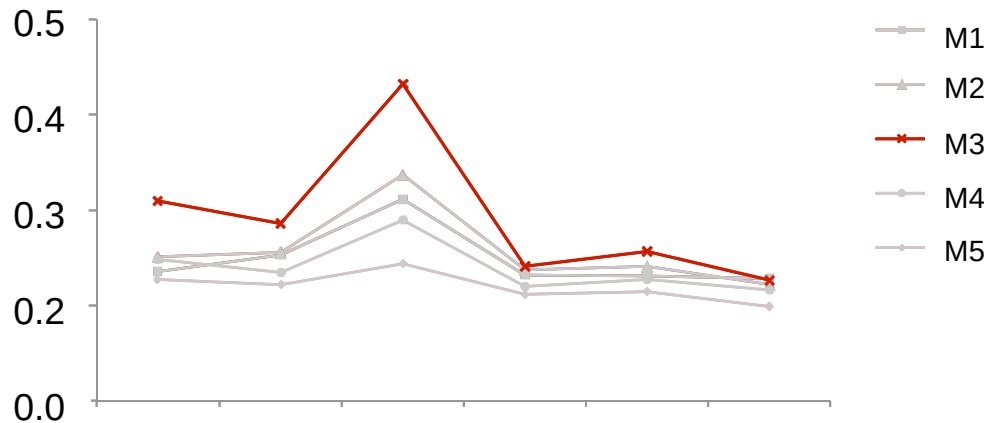
Stagnationszeiten führen zur Akkumulation von org. Kohlenstoffen im Trinkwasser.

Stagnationszeiten fördern eine Zunahme von Bakterien im Trinkwasser schon nach wenigen Stunden.

Präventivmassnahmen

Inbetriebnahme → Betrieb: Untersuchung Stagnationszeiten

Organischer Kohlenstoff
[mg/cm²]

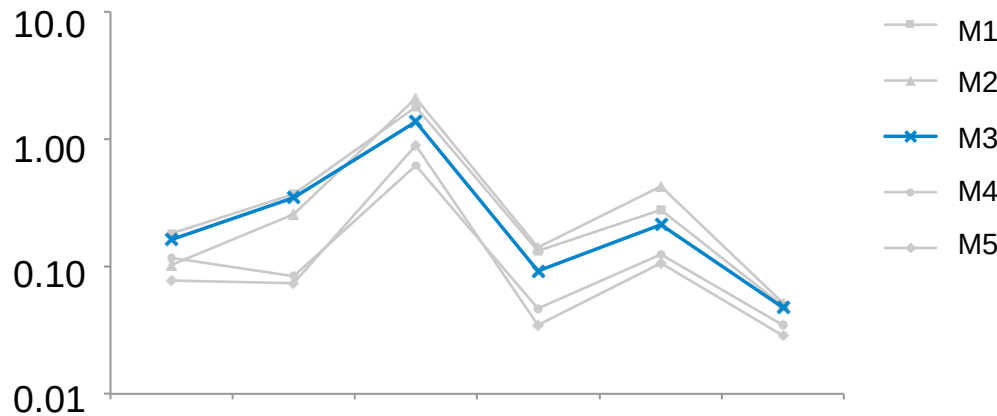


M1
M2
M3
M4
M5



→ **NICHT ZERTIFIZIERT!**

Summe Bakterien
[Mio Zellen/cm²]



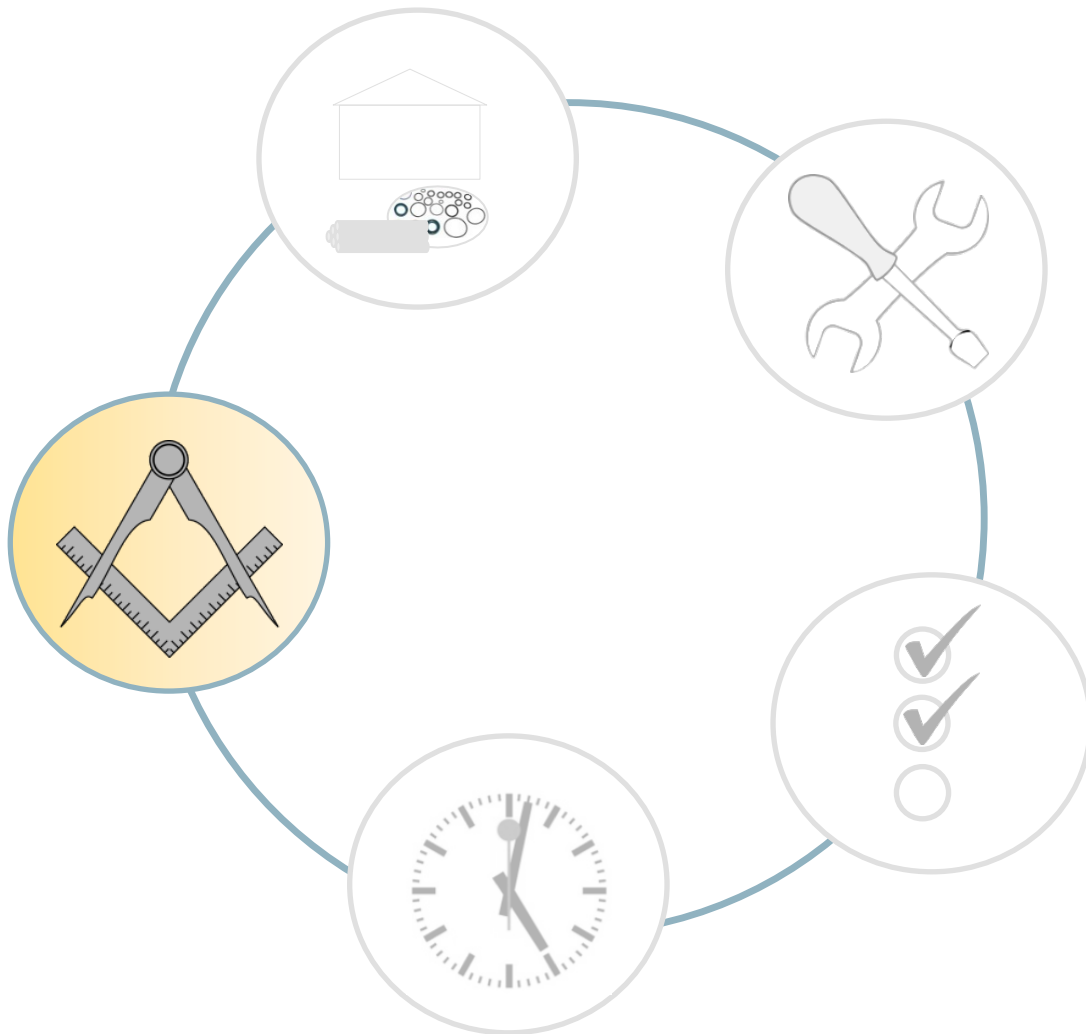
M1
M2
M3
M4
M5

Ungeeignete Materialien
führen zu einer verstärkten
Akkumulation von organi-
schen Kohlenstoffen und
erhöhtem bakteriellen
Aufwuchs im Trinkwasser.

Probenahmen

Präventivmassnahmen

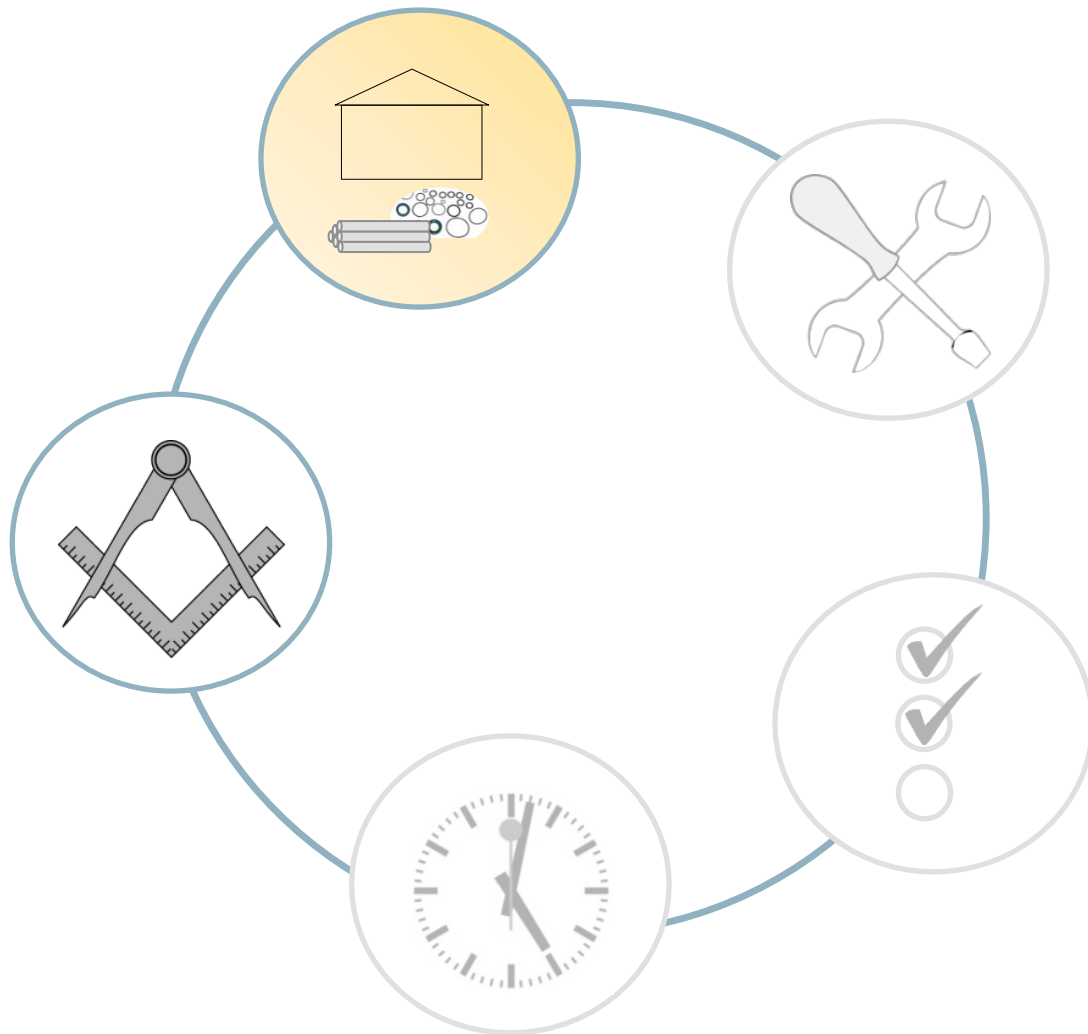
Zusammenfassung



- Keine Totleitungen
- Nutzungsorientiertes
Dimensionierung
- Dämmung Kaltwasserleitung
- funktionierende
Rückflussverhinderer

Präventivmassnahmen

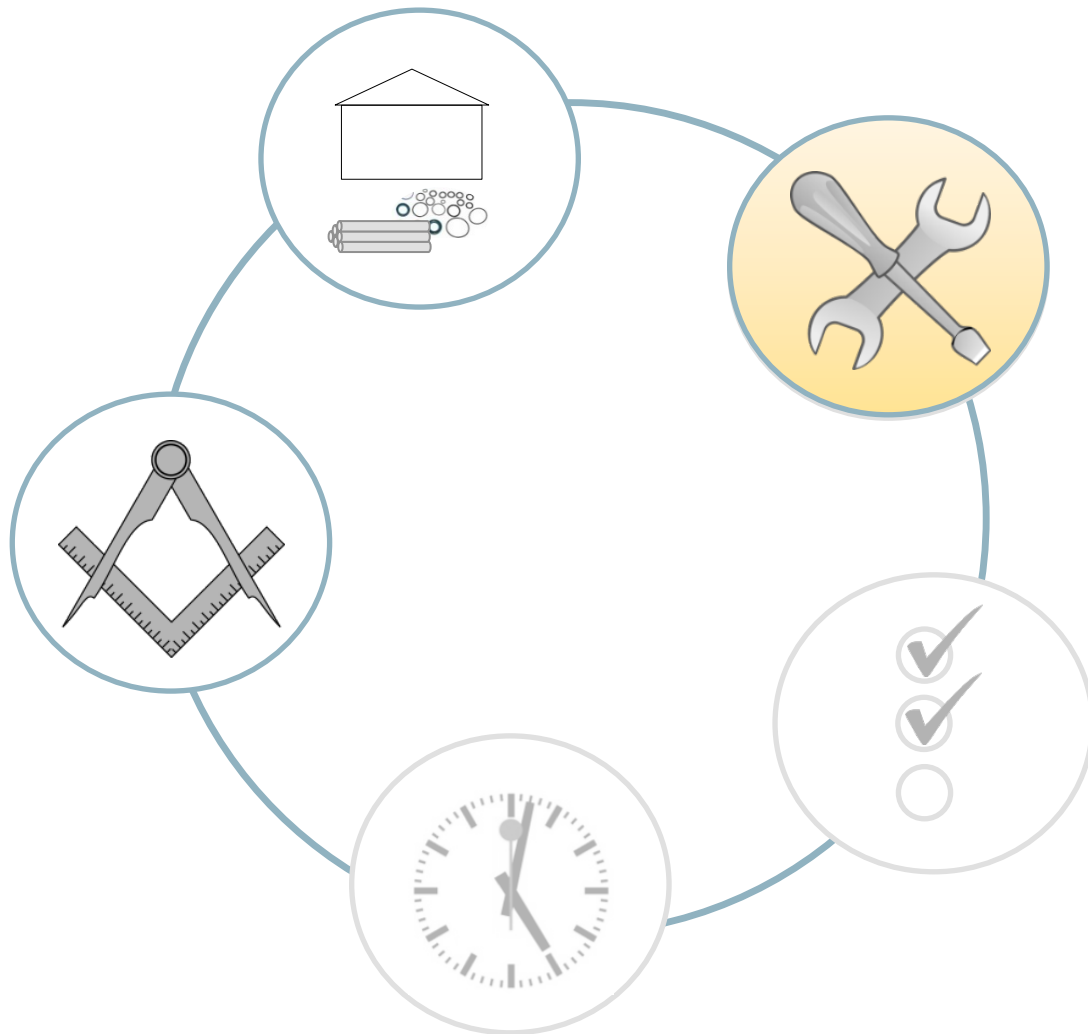
Zusammenfassung



→ Geeignete, zertifizierte
Materialien

Präventivmassnahmen

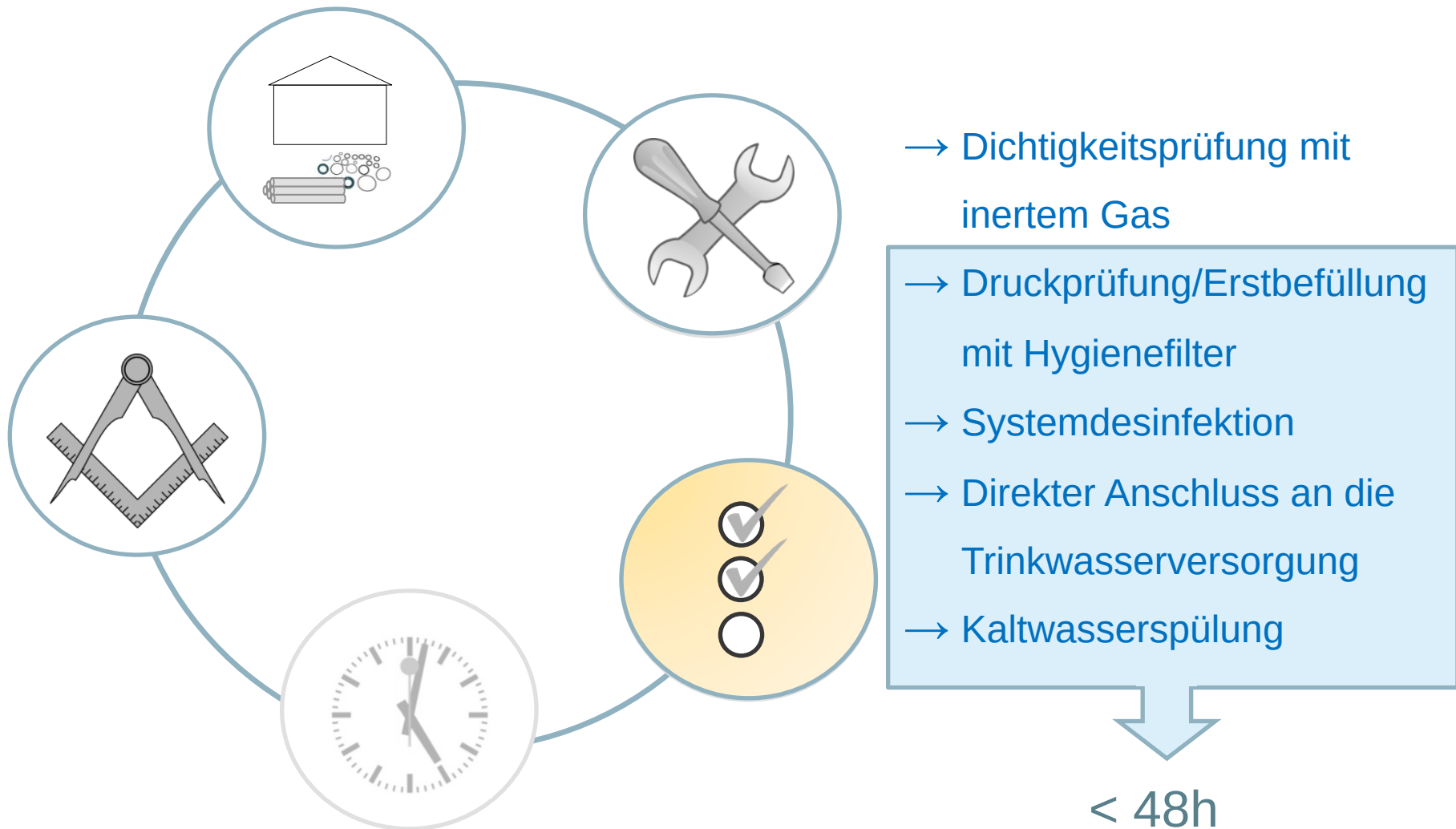
Zusammenfassung



→ Verhinderung
Verschmutzungen von
Einbaukomponenten

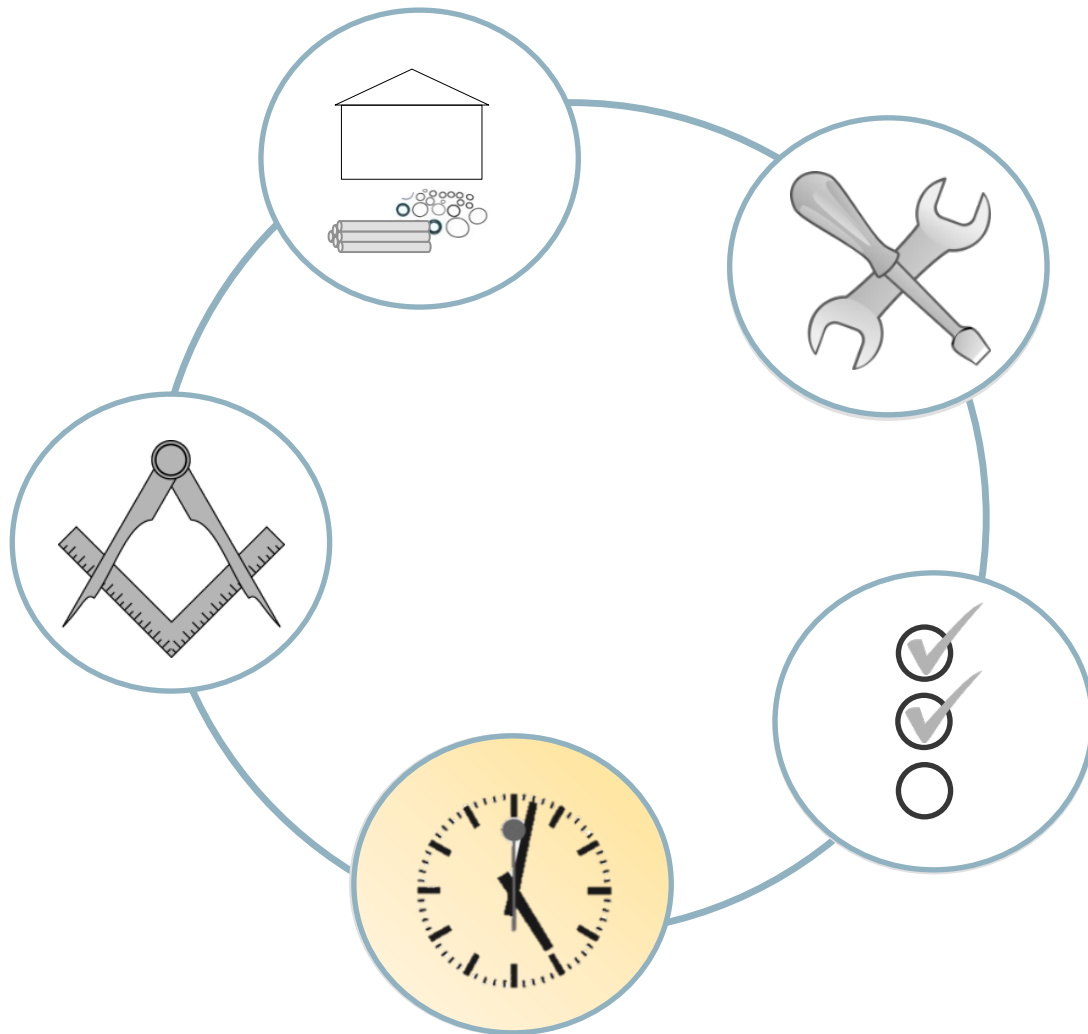
Präventivmassnahmen

Zusammenfassung



Präventivmassnahmen

Zusammenfassung



→ Vermeidung von Stagnationszeiten bis zur Übergabe

Präventivmassnahmen

Schlussfolgerung

Präventivmassnahmen = geringer Arbeitsaufwand + tiefe Zusatzkosten



«Wasser, das als wichtigstes Lebensmittel mit grosser Sorgfalt aufbereitet und reingehalten wird, verdient es, in ebensolcher unbedenklicher Form bis zum Einsatzort zu gelangen»

Suissetec

Präventivmassnahmen

Schlussfolgerung

Problemfälle → Zeitintensiv + hohe Kosten



.... Problemfälle können über längere Zeit unbemerkt bleiben