

Hygienegerechte Trinkwasserversorgung für Kliniken

- Installationssysteme im Wandel -

Referent Martin Hirschke
Diplom-Ingenieur (FH)
Versorgungstechnik
Bereichsleiter Böblingen
Planungsgruppe M+M AG

Referent Daniel Willmann
Bachelor of Engineering (FH)
Gebäudetechnik
Projektingenieur
Planungsgruppe M+M AG

Trinkwasser-Installation in den 80er Jahren



- Einzelzuleitungen mit Wasserinhalt > 3 L
Große Nennweiten mit hohen Wasserinhalten
- Kaltwasser schlecht bzw. ungedämmt
Kaltwassertemperatur >25°C

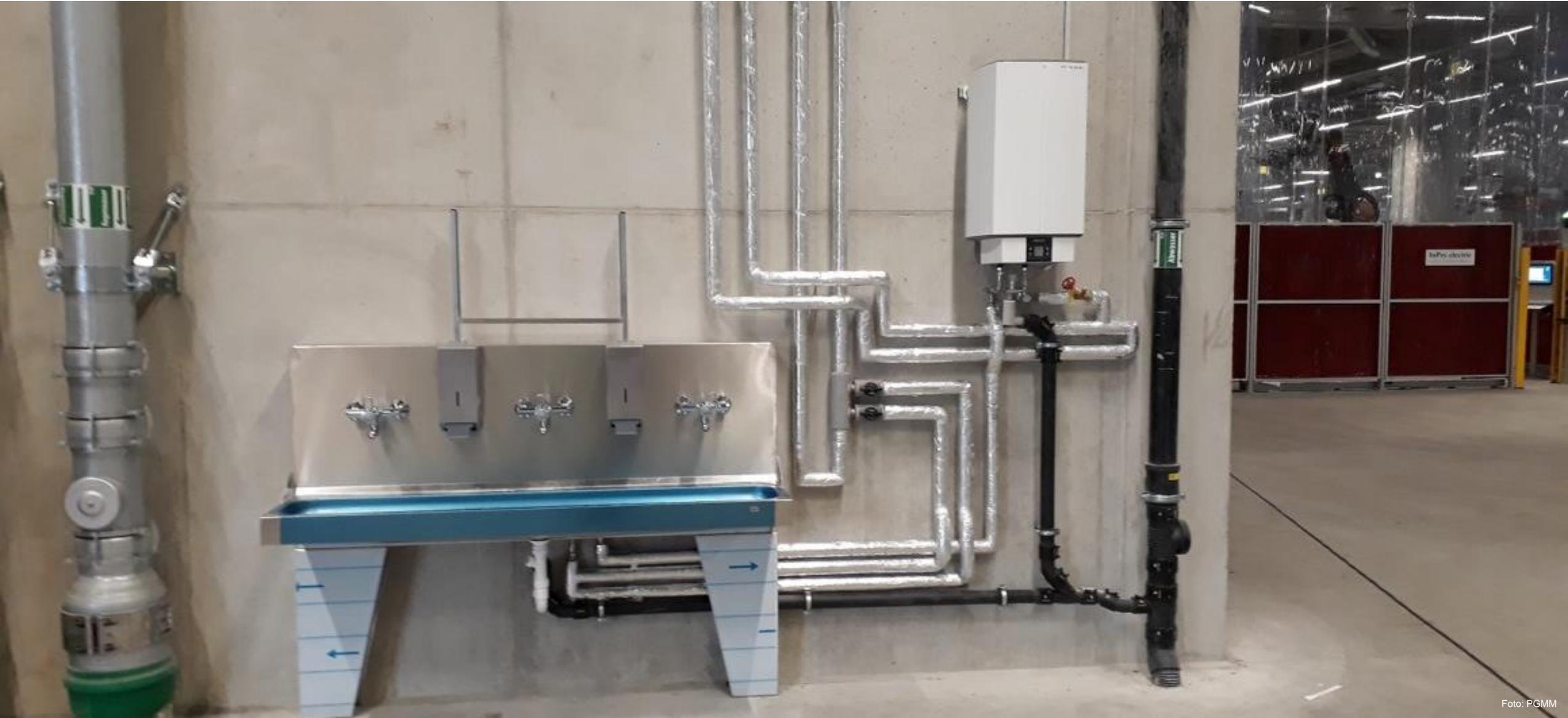
Kaltwasserverteilung z.B. Heizzentrale, Totleitungen und Reservestutzen



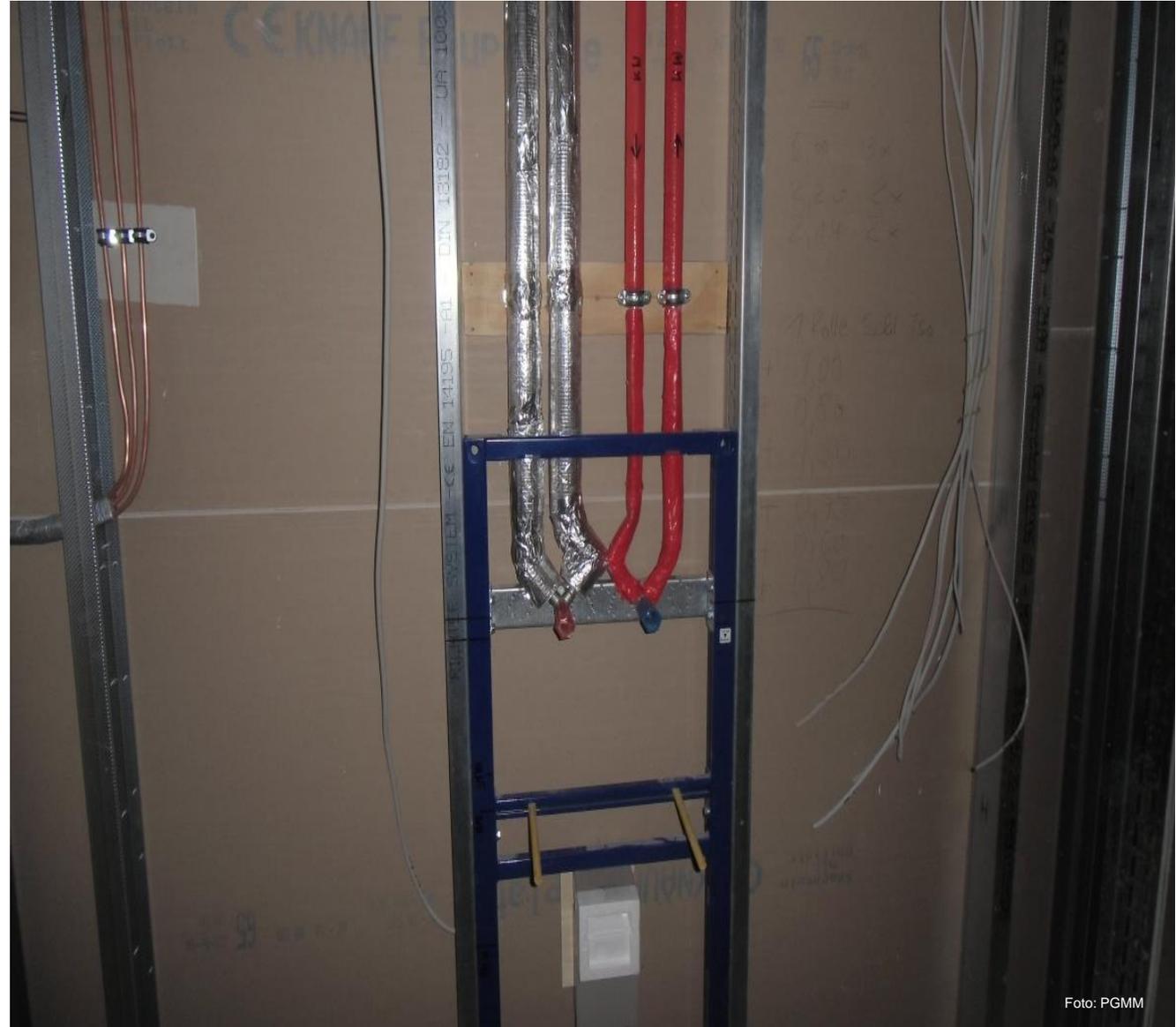
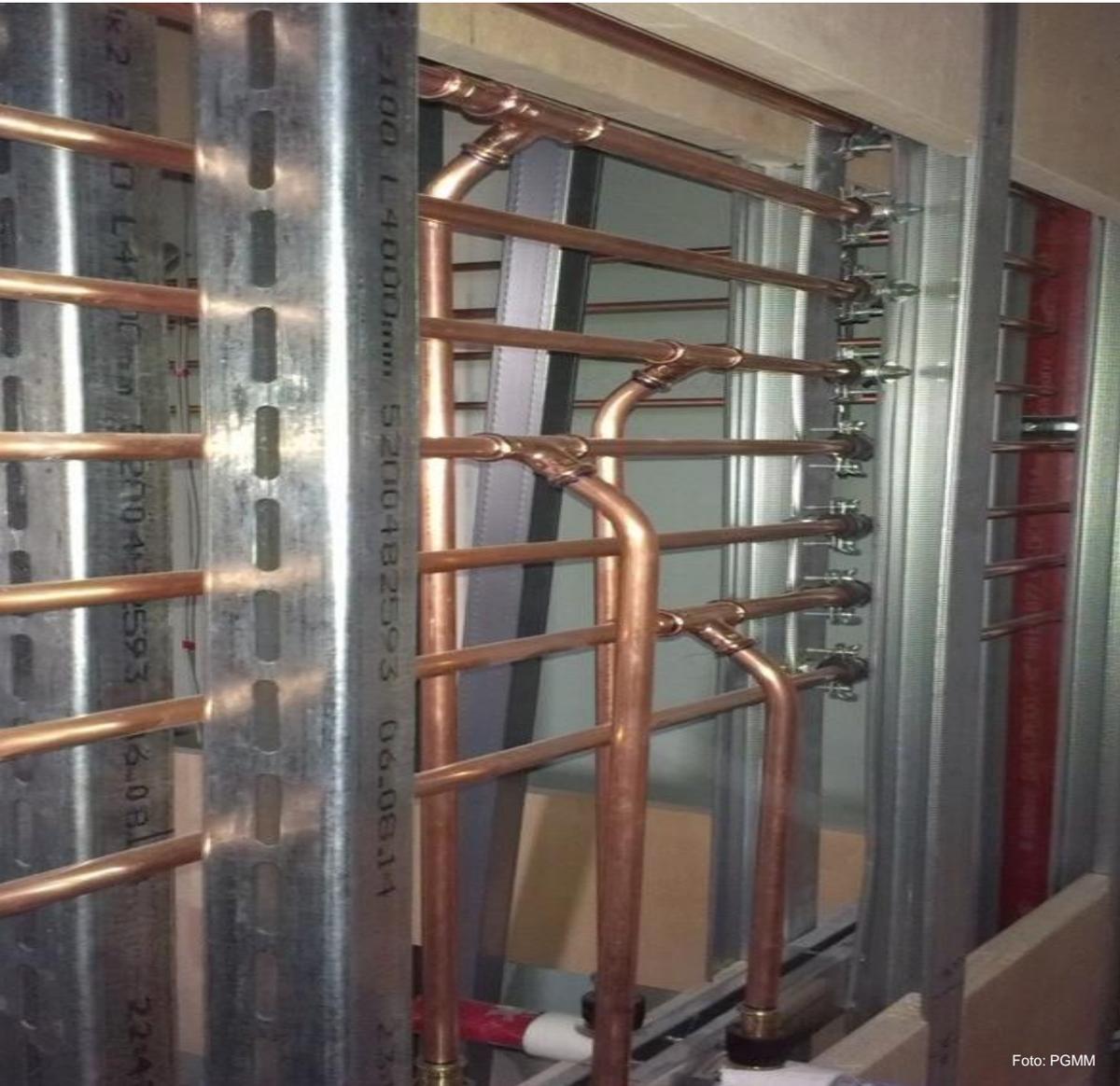
- Trinkwarmwassertemperatur < 50°C
(Energieeinsparung)
- Zirkulationsvolumenströme gering
(3-facher Leistungsinhalt als Umwälzmenge)
- Keine bestimmungsgemäßer Betrieb an vielen Entnahmestellen

⇒ Legionellen Konzentration >> 100 KBE / 100ml

„Moderne“ Trinkwasser-Installation in der Industrie



„Moderne“ Trinkwasser-Installation im Krankenhaus



Wirkdreieck der Trinkwassergüte



Wasseraustausch /
bestimmungsgemäßer Betrieb

$$\geq 1+3/d$$

$$\geq 1+7/d$$

Trinkwassergüte

Temperaturen

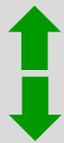
$$PWC < 25^{\circ}\text{C}$$

$$PWH > 55^{\circ}\text{C}$$

Durchströmung

V (m/s)

Rohr - \varnothing

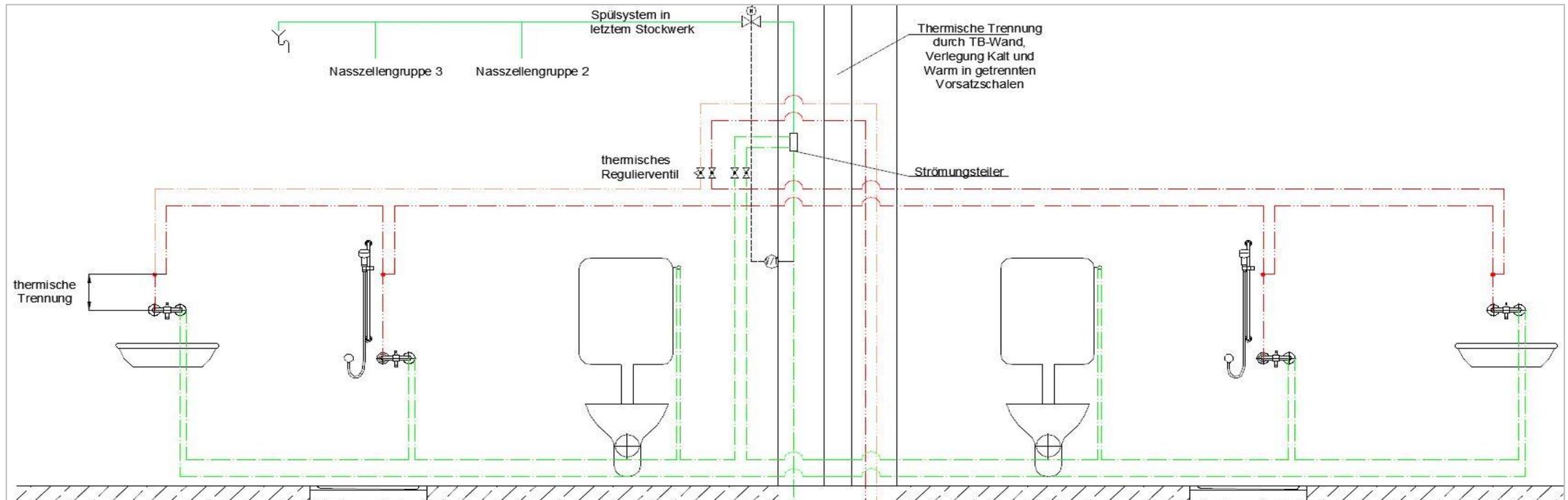


Beschreibung der Gebäudenutzung

- Kliniken mit Bettenbereichen, Funktionsbereichen und Verwaltungsbereichen
- Üblicherweise regelmäßige Nutzung der sanitären Einrichtungen in Funktionsbereichen
- Unregelmäßige Nutzung der sanitären Einrichtungen in Patientennasszellen, je nach Gesundheitszustand und Belegung von Patientenzimmern
 - Dadurch Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs der Trinkwasserinstallation durch Nutzung nicht sichergestellt
 - Organisatorische Maßnahmen zur Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebes sind erforderlich
 - Technische Maßnahmen zur Unterstützung/Erleichterung der Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebes sind abzuwägen und nach Erfordernis durchzuführen

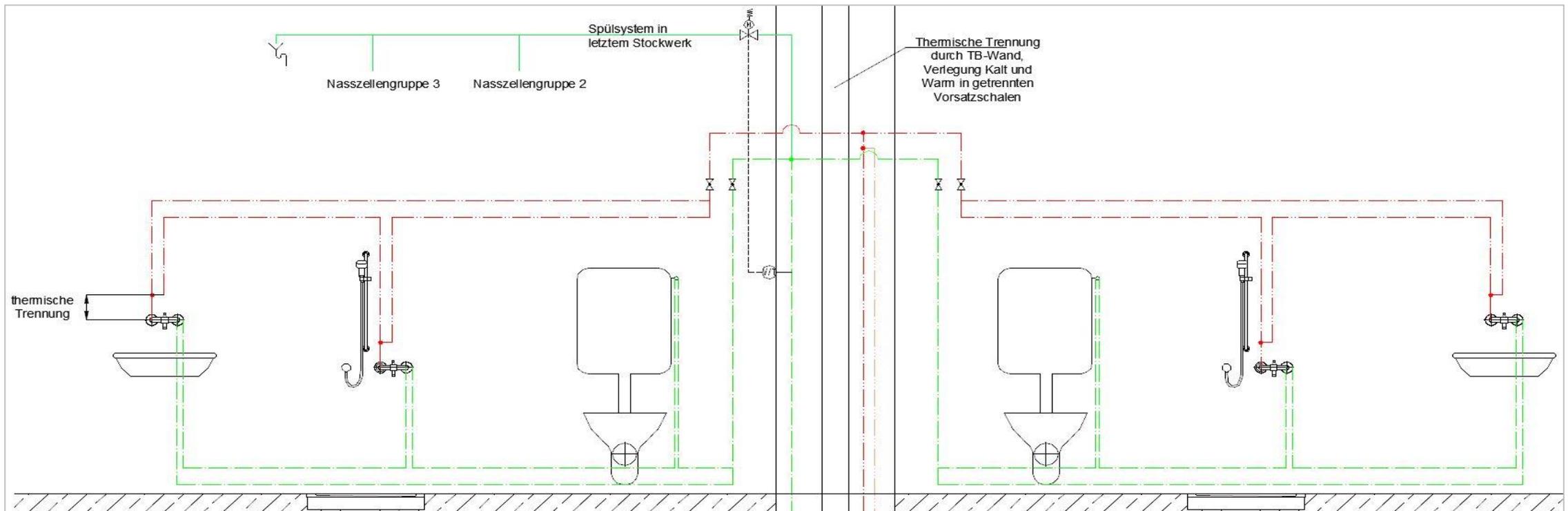
Variante 1 – Nasszellengruppe als zirkulierende Ringinstallation mit Strömungsteiler und Regulierventil

- Hohe Investitionskosten durch Strömungsteiler und thermisches Regulierventil und zusätzliche Verrohrung
- Höhere Wärmeverluste (ca. 8 W/m, ca. 600 kWh/a) und Erwärmung der Vorsatzschalen / Wände sowie hohe Zirkulationsvolumenströme und Betriebskosten, größere Leitungsinhalte
- Minimierte Stagnationsgefahr bei Betriebsunterbrechung



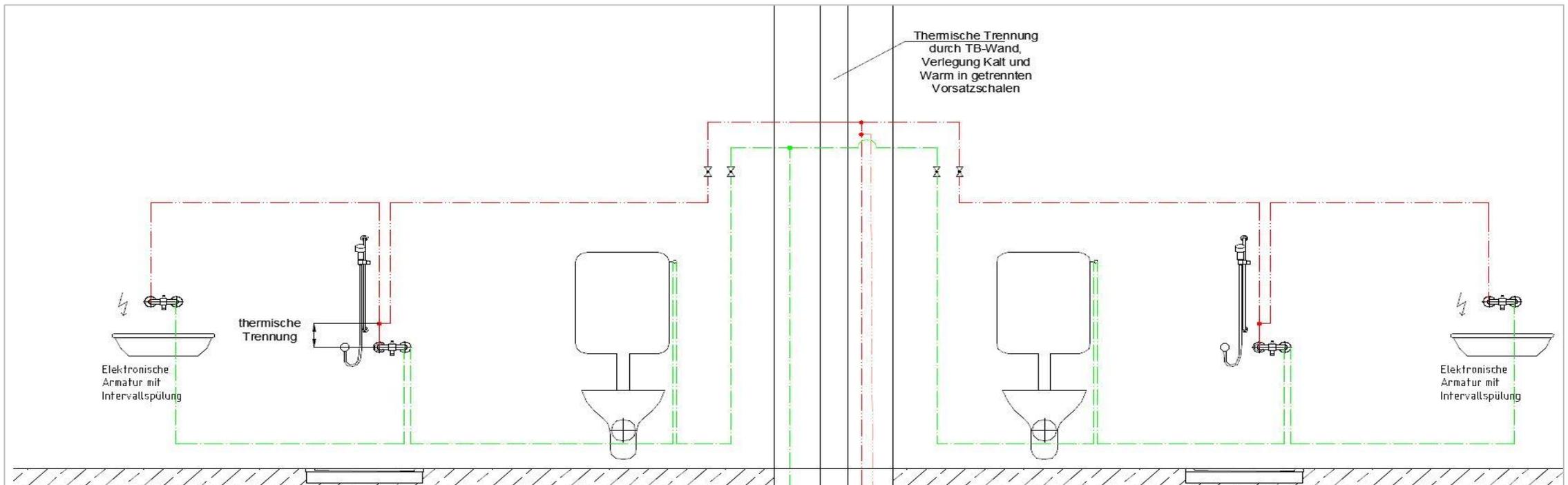
Variante 2 – Nasszellen als nichtzirkulierende Ringinstallation

- Nicht zirkulierender Leitungsinhalt von ca. 0,6 bis 0,8 l durch erforderliche Leitungslänge, DN daher so klein wie hydraulisch möglich wählen (PWH max. 15 x1, besser 12 x1)
- Weniger Wärmeverluste und Wärmeeintrag in Wände da der Ring nicht zirkuliert
- Geringere Investitions- und Betriebskosten
- Stagnationsgefahr bei Betriebsunterbrechung



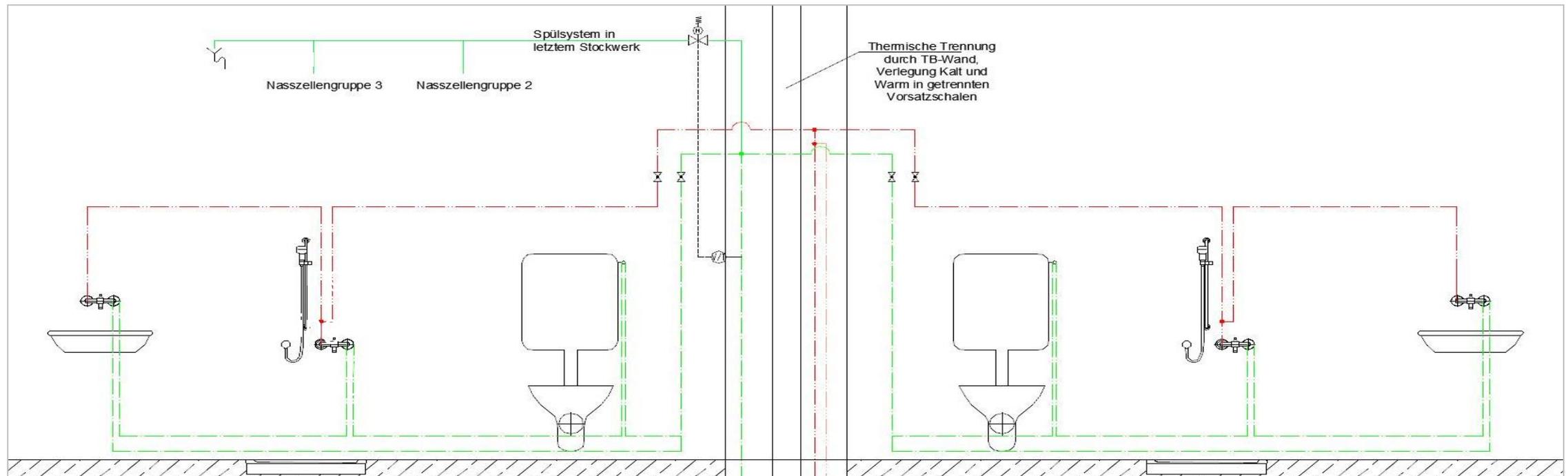
Variante 3 – Nasszellen mit Reiheninstallation und elektronischer Armatur

- Nicht zirkulierender Leitungsinhalt von ca. 0,6 bis 0,8 l durch erforderliche Leitungslänge, DN daher so klein wie hydraulisch möglich wählen (PWH max. 15 x1, besser 12 x1)
- Einfachere Installationsführung, weniger Wärmeverluste und Wärmeeintrag in Wände
- Minimierter Stagnationsgefahr bei Betriebsunterbrechung im Warm- und Kaltwasser durch automatisches Spülintervall und Gruppenspülung von mehreren Armaturen
- Hygienespülung an Entnahmearmatur steuerbar (Gewährleistung Gleichzeitigkeit)

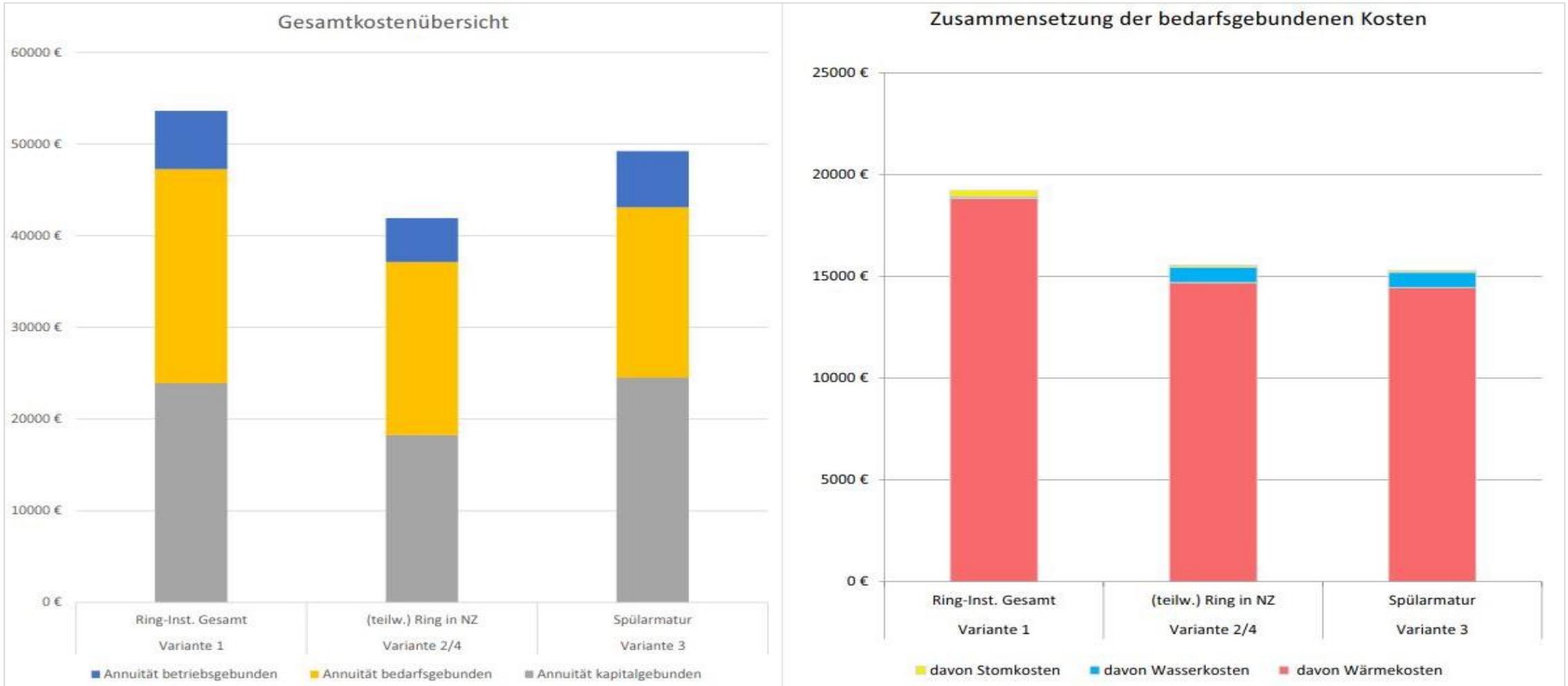


Variante 4 – Mix aus Variante 2 + 3

- Nicht zirkulierender Leitungsinhalt von ca. 0,6 bis 0,8 l durch erforderliche Leitungslänge, DN daher so klein wie hydraulisch möglich wählen (PWH max. 15 x1, besser 12 x1)
- Weniger Wärmeverluste und Wärmeeintrag in Wände da Warmwasser in Nasszelle nicht zirkuliert
- Geringere Investitions- und Betriebskosten
- Stagnationsgefahr bei Betriebsunterbrechung



Wirtschaftlichkeitsvergleich nach VDI 2067



Bewertungsmatrix



Kriterien	Variante 1 (geschleift)	Variante 2 (Ring in NZ)	Variante 3 (Reihe mit Spülfunktion)	Variante 4 (teilweise Ring in NZ)
Stagnationsvolumen	●	●	●	●
Einhaltung 3 L Regel	●	●	●	●
Bestimmungsgemäßer Wasseraustausch durch Entnahme an allen Entnahmestellen	●	●	●	●
Erwärmung Trinkwasser kalt	●	●	●	●
Investitionskosten	●	●	●	●
Aufwand für man. Spülung durch Entnahme	●	●	●	●
Wasserverbrauch durch Spülungen	●	●	●	●
Wartungsaufwand, Instandhaltung	●	●	●	●
Kontaminationsgefahr an Entnahmearmatur	●	●	●	●

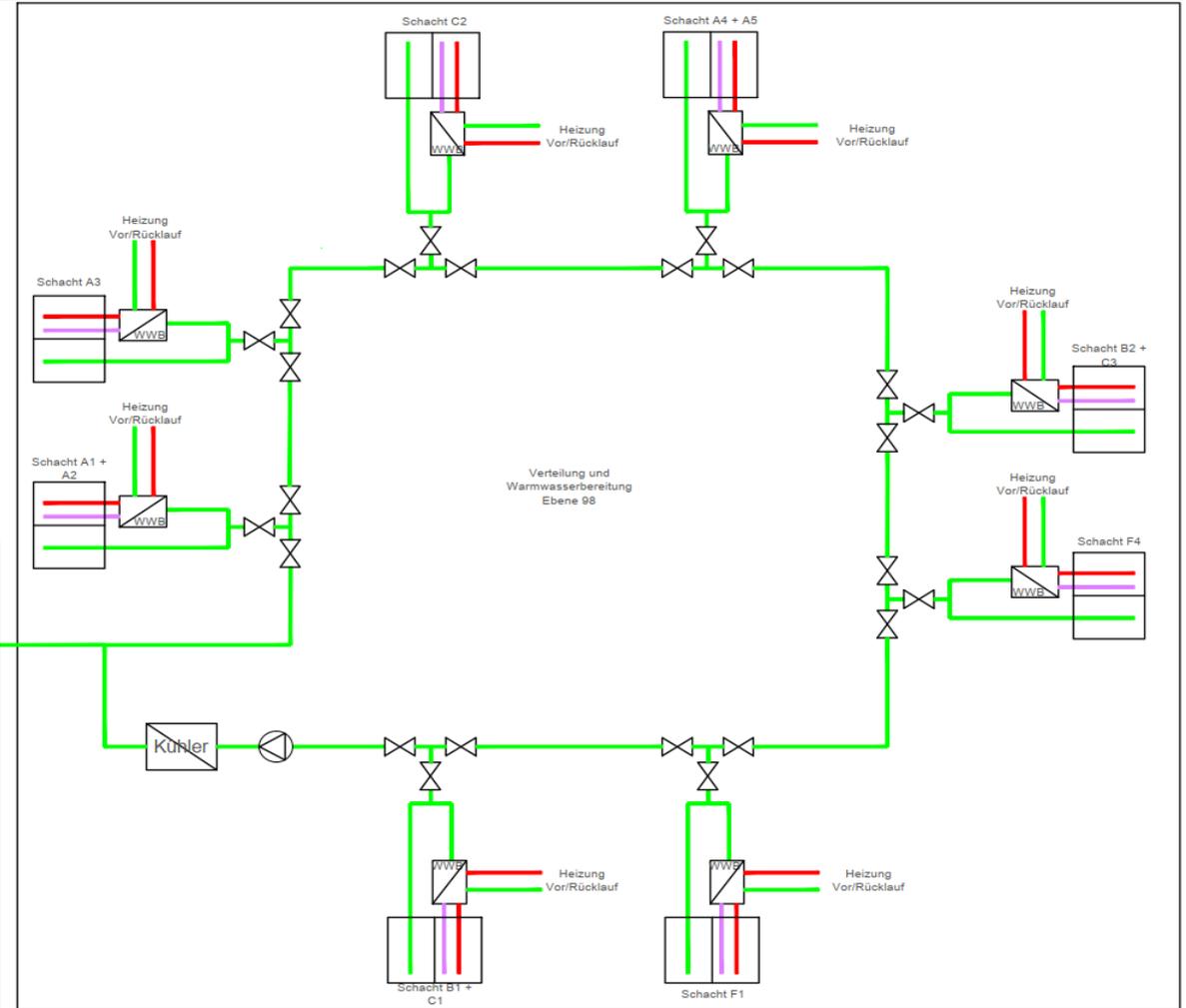
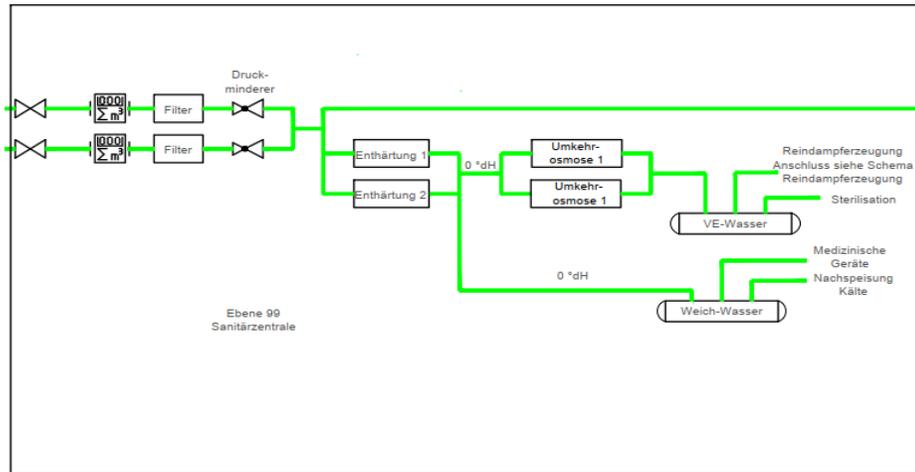
Installationsregeln für Trinkkaltwasser



- Zentralen für Trinkwasser kalt **getrennt** von „warmen“ Zentralen‘
- Trinkwasser kalt **nicht zusammen** mit warmgehenden Rohrleitungen verlegen
 - Trennung in **Kalt- und Warmschacht** bzw. Kalt- und Warmkanal
 - Trinkwasser kalt immer ganz **unten verlegen**
 - Anschlussleitungen für Trinkwasser kalt von unten an Einrichtungsgegenstände heranführen
 - Trinkwasser kalt in Abhangdecken möglichst im unteren Bereich verlegen
- Trinkwasser kalt richtig dämmen (DIN 1988-200 beachten)
 - **Dämmstärke 100 %** in Abhangdecken
- Trinkwasser kalt von **Wärmequellen fernhalten** (z.B. Leuchten)
- **Temperaturen** im Trinkwassernetz kalt **überwachen** (z.B. im Bereich von Abhangdecken) und temperaturabhängig spülen
- Bei unvermeidbar hohen Umgebungstemperaturen oder hohen Eingangstemperaturen über **Trinkkaltwasserzirkulation nachdenken**

Trinkkaltwasserzirkulation zur Verhinderung der Aufwärmung

Prinzipschema eines großen Klinikums mit Trinkkaltwasserzirkulation in der Hauptverteilung



Hygienegerechte Montage und Inbetriebnahme



Wesentliche Kriterien für die hygienegerechte Ausführung von Trinkwasseranlagen

- Hygieneeinweisung des Montagepersonals
- fachgerechte und saubere Lagerung aller Anlagenteile
- saubere Montage, Rohrenden immer verschlossen halten
- sauberes Werkzeug, saubere Hände
- detaillierte Inbetriebnahmeplanung insbesondere bei Großprojekten
- Erstbefüllung der Anlage so spät wie möglich
- Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebes bis zur Übergabe durch kontinuierliche Wasserentnahme / Hygienespülungen
- kontinuierliche Mikrobiologische Prüfungen bis zur Übergabe

Erfolg durch Vertrauen!



gemeinsam



begeistert



klar



kundenorientiert



nachhaltig



verbindlich