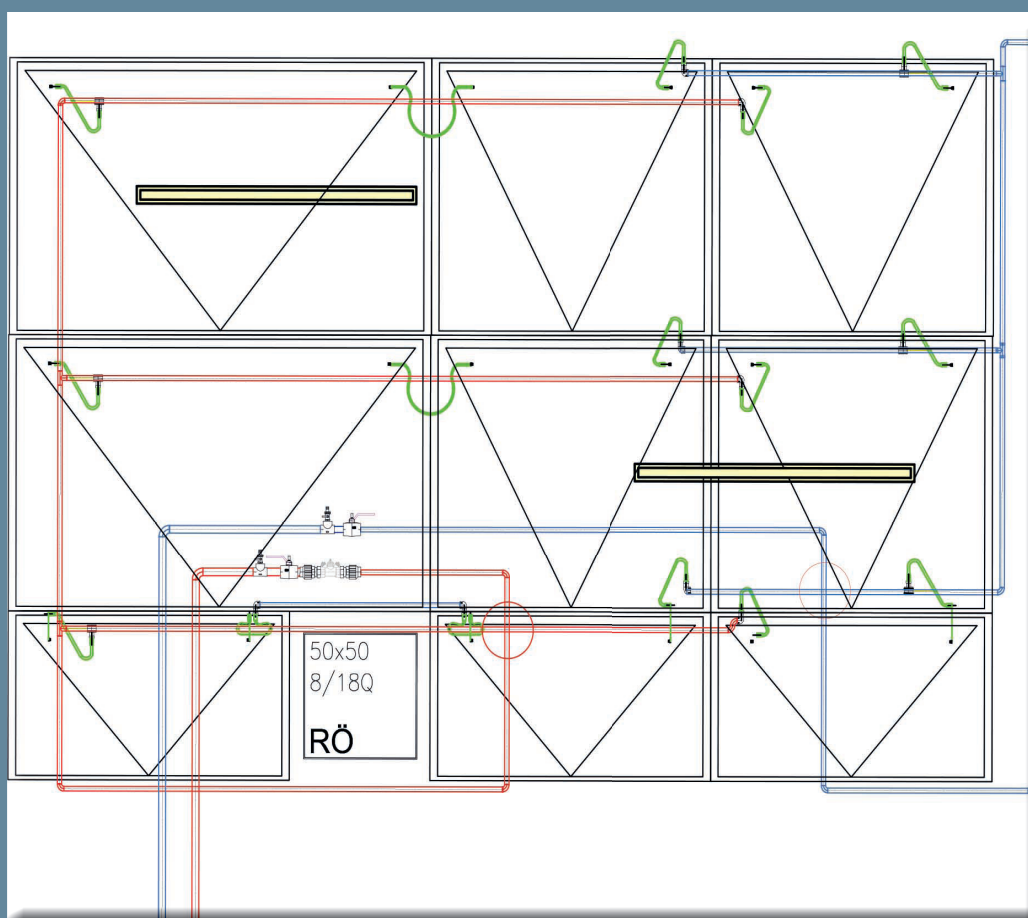


Detailblatt D04

Anlagemedium, Verrohrung und Verteilung

Schematische Darstellungen und Informationen zur Wasseraufbereitung



Inhaltsverzeichnis

01. Nachhaltige Wasseraufbereitung.....	03
VDI 2035 - Steinbildung und Korrosion	03
Spannungsreihen	03
Rundumschutz mit salzarmer Fahrweise plus Inhibitor	04
Parameter zum dauerhaft sicheren Betrieb moderner Anlagen	04
Neuerungen in dem Betrieb von Heizungsanlagen	05
Bei allen Flächensystemen muss dem möglichen Verschluss vorgebeugt werden	05
Maßnahmen zur nachhaltigen Wasseraufbereitung	06
Produktdatenblatt empfohlener Inhibitor: GENO®-safe A	07
02. Verrohrung.....	08
03. Ideale Lage von Revisionsöffnungen.....	10
04. Absperr- und Zonenregelgruppen.....	12
05. 4-Leiter-System Regelventil.....	14
06. 4-Leiter-System 6-Wege-Ventil.....	16
07. 4-Leiter-System 3-Wege-Kugelhahn.....	18
08. Verteiler DN15 bis DN32.....	20
09. Verteiler Bio-Clina.....	21
10. Ausgleichsleitung 2-Leiter-System.....	22
11. Ausgleichsleitung 4-Leiter-System: 6-Wege-Kugelhahn.....	24
12. Raum für Ihre Notizen.....	26

VDI 2035 - Steinbildung und Korrosion

VDI 2035

VDI ist eine Richtlinienreihe vom Verein Deutscher Ingenieure.

2035 beschreibt den Stand der Technik für die Wasserqualität von Warmwasser-Heizungsanlagen nach DIN 4751-1/-3 bis max. 100 °C.

ClimaDomo berücksichtigt bei allen Angaben und Empfehlungen die VDI 2035.

Einfaches Trinkwasser ist für Heiz- und Kühlanlagen ungeeignet!

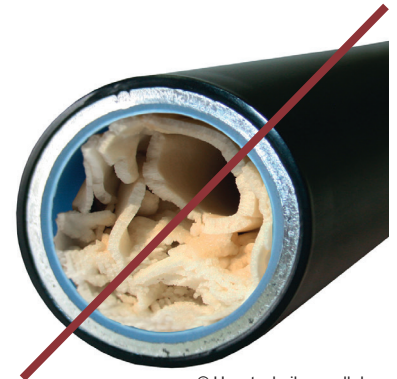
Um eine ungehinderte Zirkulation des Wassers in modernen Heiz- und Kühlanlagen zu gewährleisten, sind zwei Maßnahmen notwendig, die auch in der VDI 2035 beschrieben werden.

Teil 1 beschäftigt sich mit der Steinbildung und Teil 2 mit Korrosion.

1. Steinbildung (Kalkablagerungen)

Gelöste Kalzium- und Magnesiumionen im Wasser sind lösliche Härtebildner, die sich durch Erhitzen in unlösliche wandeln. Es kommt zu Ablagerungen.

Ablagerungen im System sorgen nicht nur für Verschluss, sondern beeinträchtigen auch die Leistung. Bereits eine Kalkschicht mit einer Dicke von 1mm am Wärmeerzeuger führt zu 10 % Leistungsminderung.



© Haustechnik-moedl.de



© eldacarín - Fotolia.de

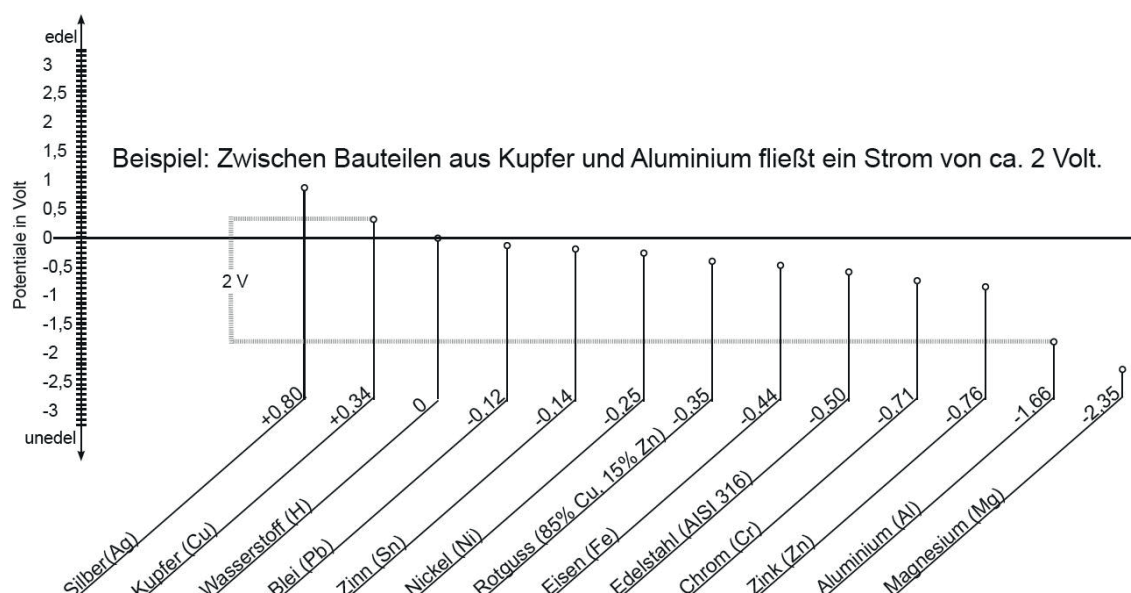
2. Korrosion

Unter Korrosion versteht man die Reaktion eines metallischen Werkstoffes mit seiner Umgebung. Dabei fließt innerhalb von Heiz- und Kühlanlagen ein Korrosionsstrom zwischen Metallen unterschiedlicher Spannungsreihen.

In der Regel sind mehrere unterschiedliche Metalle verbaut (Ventile, Pumpen, Rohre, etc.), welche in Kombination Korrosion begünstigen können.

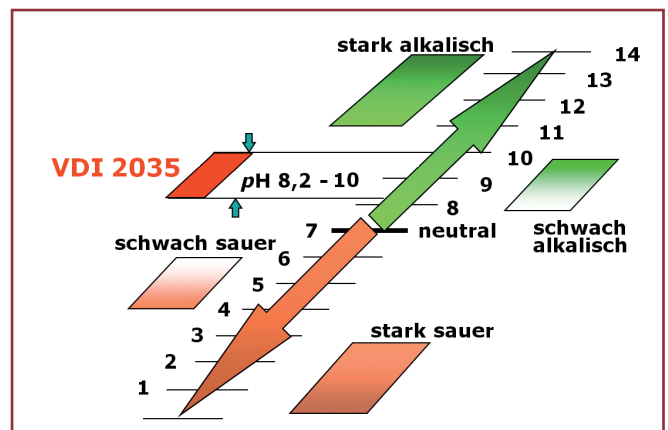
Der Stromfluss wird durch eine hohe Leitfähigkeit und einen ungünstigen pH-Wert verstärkt. ClimaDomo empfiehlt deshalb salzarme Fahrweise + Inhibitor.

Spannungsreihen (Standardpotentiale in Meerwasser)



Rundumschutz mit salzarmen Fahrweise plus Inhibitor

Salzarme Fahrweise	Inhibitor / Konditionierungsmittel
<p>Von einer salzarmen Fahrweise wird gesprochen, wenn eine Anlage mit vollentsalztem Wasser (auch VE-Wasser) betrieben wird.</p> <p>Das wird nach aktuellem Stand der Technik auch für kleinere Heizungsanlagen empfohlen, um Korrosion und Steinablagerungen zu verhindern.</p> <p>Durch das komplette Entfernen aller Mineralien und Salze werden die hochempfindlichen Bauteile (Pumpen, Ventile usw.) moderner Anlagen am besten geschützt. Für den Handwerker bietet VE-Wasser praktisch absolute Rechtssicherheit. (Quelle: www.baulinks.de)</p> <p>Die Heiz- und Kühlsysteme von ClimaDomo werden mit VE-Wasser einer Systemqualität von 10-20 μS / cm befüllt, für den Betrieb sind Werte unter 100 μS / cm ideal.</p> <p>Ohne Mineralien und Salze hat das Wasser eine sehr geringe Leitfähigkeit. So wird die galvanische Reaktion zwischen unterschiedlichen Metallen verringert. Korrosionsstrom kann kaum noch fließen. (Siehe Grafik oben)</p> <p>Durch das Entfernen der Härtebildner Kalzium und Magnesium beugt man Kalkablagerungen vor. Das ist nicht nur wichtig, um Verschluss zu verhindern, sondern auch um die volle Leistung zu erhalten. In den meisten Fällen reicht eine salzarme Fahrweise als Maßnahme aus.</p>	<p>VE-Wasser hat einen pH-Wert von ca. 7. Durch Erhitzen erfolgt die Ausgasung von CO_2 und der pH-Wert steigt in der Regel auf 8 - 8,5.</p> <p>Sollte der VDI-Sollwert von 8,2 nicht erreicht werden, muss der pH-Wert durch die Zugabe eines Inhibitors eingestellt werden.</p> <p>ClimaDomo empfiehlt ein Kombinationsprodukt aus Molybdat, Polycarbonsäure und Kupferinhibitor, welches mehrfach wirkt.</p> <p>Der pH-Wert wird optimiert und es entsteht ein Schutzfilm aus Molybdän. Beides verhindert die Korrosion von Metallteilen.</p> <p>Dabei weist der von ClimaDomo empfohlene Inhibitor eine hohe Umweltverträglichkeit auf, weil er nitrit- & chromatfrei ist.</p>



© Lämmerzahl - Grünbeck

Seite 03 / 08

Parameter zum dauerhaft sicheren Betrieb moderner Anlagen

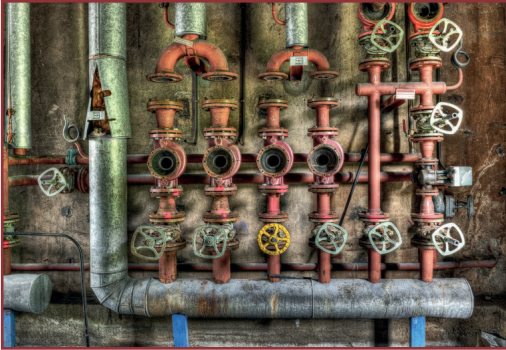
Zum Schutz der hochempfindlichen Bauteile (Ventile, elektronische Umwälzpumpen etc.) sind die folgenden einfachen Maßnahmen empfehlenswert:



© Sammalif - Fotolia.com

- möglichst wenige unterschiedliche Materialien verwenden (Vgl. Spannungsreihen S. 3 oben)
- Kombination von Kupfer und Aluminium vermeiden
- Anlage mit vollentsalztem Wasser + Inhibitor betreiben
- auf einen stabilen, an die Materialien in der Anlage angepassten pH-Wert achten

Neuerungen im Betrieb von Heizungsanlagen



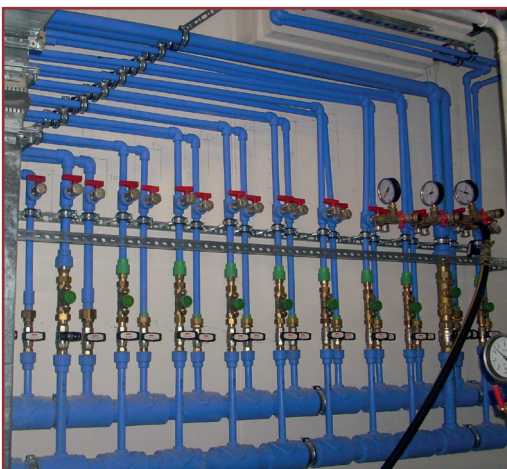
© tobago77 - Fotolia.com

Veraltete Anlagen

In Heizungsanlagen früherer Generationen (wie zum Beispiel Schwerkraftheizungen) konnten Ablagerungen und Schwebeteilchen keine relevanten Schäden anrichten.

Große Rohr- und Ventildurchmesser hatten ein geringes Verschluss-Risiko und verschlammte Gußheizkörper oder Heizkessel waren in ihrer Funktionalität kaum eingeschränkt.

Allerdings war der Energieverbrauch dieser Systeme sehr hoch.



Moderne Anlagen

Durch niedrige Vorlauftemperaturen, geringe Wassermengen und effiziente Aggregate kann heute viel Energie gespart werden. Gleichzeitig werden die Durchgänge in Ventilen, Pumpen und anderen Bauteilen immer geringer.

Je kleiner der Durchgang, desto größer ist die Gefahr, dass der Durchfluss des Anlagenmediums durch Ablagerungen verringert oder komplett unterbrochen wird.

Deshalb empfehlen Hersteller von Wärme- und Kälteaggregaten, Ventilen, Pumpen und Heizkörpern den Einsatz von aufbereitetem Wasser.

Moderne Anlagen sind zum Schutz aller Bauteile immer mit aufbereitetem Wasser zu befüllen

Bei allen Flächensystemen muss dem möglichen Verschluss vorgebeugt werden

Beim Heizen und Kühlen über horizontale Flächen erhöht sich die Gefahr von Ablagerungen.

Dies gilt für Fußbodenheizungen ebenso wie für Deckenheizungen - egal ob sie parallel oder seriell vom Anlagenmedium durchströmt werden.

Alle modernen Heiz- und Kühlsysteme, sollten grundsätzlich mit aufbereitetem Wasser betrieben werden, wie es in der VDI 2035 empfohlen wird.



Maßnahmen zur nachhaltigen Wasseraufbereitung - gültig für alle modernen Heiz- und Kühlanlagen

Die Wasseraufbereitung macht lediglich 0,3 - 0,4 % der Gesamtkosten für ClimaDomo Heiz- und Kühlsysteme aus

ERSTBEFÜLLUNG DER ANLAGE

Rohrnetz säubern

Befinden sich korrosive Materialien in der Anlage, ist diese mit einem pulsierenden Luft-Wasser-Gemisch zu spülen. Lose Verunreinigungen und Ablagerungen werden so aus den Rohrleitungen gespült. *Werkzeug: z.B. GENO® Spülkompressor*

Füllen, Spülen, Entlüften

Vollentsalztes Wasser erzeugen, indem Trinkwasser durch Mischbettharz geleitet wird. Das Wasser erreicht einen neutralen pH-Wert von 7.

Werkzeug / Produkte: Mischbettharz, Messeinheit und Wasseruhr

Das Wasser in eine Spülpumpe füllen und Rohrnetz sowie Heiz- und Kühlflächen füllen. Während dieses Vorgangs kann die im Rohrnetz befindliche Luft über den Spülkanister der Spülpumpe entweichen. *Werkzeug: Spülpumpe*

Betriebsdruck herstellen. *Werkzeug: Druckpumpe*

Nach dem Befüllen ist dem Anlagenwasser bei Niedertemperatursystemen zur Stabilisierung des pH-Wertes ein Inhibitor (*Produkt: z.B. GENO®-safe A*) zuzugeben.

wichtige Hinweise

- Das Entsalzen über eine Umkehr-Osmose-Anlage wird nicht empfohlen, da der entstehende niedrige pH-Wert (5,5) durch Zugabe von alkalisierenden Mitteln (z.B. Natronlauge) zusätzlich angehoben werden muss
- Sind Aluminiumteile im System, ist der pH-Wert unbedingt auf 8,2 – 8,5 einzustellen
- ausführlich beschriebene Vorgehensweise in Montageanleitungen beachten

KONTROLLE DES ANLAGENWASSERS (8 - 12 Wochen nach Erstbefüllung, danach jährlich)

Anlagendruck

Bei Abweichung Anlagenmedium und ggf. Inhibitor nachfüllen, Menge dokumentieren

pH-Wert

Bei Abweichung Inhibitor nachfüllen, evtl. ist eine Wasseranalyse durchzuführen

Leitfähigkeit

Bei Abweichung ist evtl. eine Wasseranalyse durchzuführen

Molybdän-Gehalt

Bei Abweichung Inhibitor nachfüllen, evtl. Wasseranalyse durchführen

Alle ermittelten Werte sind im Protokoll zur Wasseraufbereitung (S. 07 / 08) zu notieren.

NACHFÜLLARMATUR

Wird direkt an das Trinkwassernetz angeschlossen, entsalzt das Wasser über eine Mischbettharzkartusche und regelt die Nachspeisung automatisch. *Produkt: z.B. GENO®-therm Armatur, GENO®-therm Füllpatrone*

Vorteile

Einfach kontrollierbare Nachspeisung von entsalztem Wasser, stabiler Anlagendruck

Hinweis

Der Anlagenbetreiber muss überprüfen, ob ein Wechsel der Patrone nötig ist



ClimaDomo hat gute Erfahrungen mit folgendem Inhibitor, es existieren aber auch andere Produkte.

GENO®-safe A ist ein Kombinationsprodukt auf Basis Molybdat, Polycarbonsäure und Kupferinhibitor mit den folgenden Eigenschaften:

- bildet sauerstoffunabhängig einen optimalen Korrosionsschutzfilm für alle Werkstoffe
- hoher Sauerstoffgehalt im Wasser verstärkt die Bildung der Korrosionsschutzschicht
- verhindert niedrige pH-Werte, welche zur Auflösung unedler Metalle führen können (wirkt im pH-Bereich von 7,5 – 9)
- verhindert Kalksteinbildung an Wärmeübertragungsflächen
- hohe Umweltverträglichkeit (nitrit- & chromatfrei), kann in die Kanalisation abgelassen werden

Inhibitorempfehlung von ClimaDomo: GENO®-safe A der Grünbeck Wasseraufbereitungen GmbH

Verwendungszweck

GENO®-safe A ist ein Korrosionsinhibitor und Härtestabilisator für Kreisläufe, die stahl-, kupfer- und aluminiumhaltige Werkstoffe enthalten.

GENO®-safe A ist geeignet zur Konditionierung des Heiz- bzw. Kühlwassers bei Fußboden-, Wand- oder Deckeninstallationen aus Kunststoffrohrleitungen mit Sauerstoffdiffusion.

Durch die Dispergiermittelkomponente wird entsprechend den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2035 Teil 1 Kalksteinbildung (bis zu einer Karbonathärte von 20 °dH) auf den Wärmeübertragungsflächen verhindert. Somit wird ein optimaler Korrosionsschutzfilm ausgebildet.

GENO®-safe A wirkt im pH-Bereich von 7,5 – 9,0 und ist verträglich mit Frostschutzmitteln (Ethylenglykol ohne Inhibitoren).

Produktbeschreibung und Wirkung

GENO®-safe A ist ein Kombinationsprodukt auf Basis von Molybdat, Polycarbonsäure und Kupferinhibitor.

Wirkungsweise

- Korrosionsinhibierung durch Schutzfilmbildung auf den Stahl- und Aluminiumoberflächen durch die Molybdatkomponente.
- Korrosionsinhibierung der kupferhaltigen Werkstoffe durch

einen speziellen organischen schwefelfreien Cu-Inhibitor.

- Vermeidung von korrosionsfördernden Belägen auf den Metalloberflächen durch das Dispergiervermögen der Polycarbonsäuren.
- Vermeidung von CaCO₃-Ablagerungen durch Stabilisierung der Härtebildner (Threshold-Effekt der Polycarbonsäuren).

GENO®-safe A ist bevorzugt bei salzarter Fahrweise einzusetzen.

GENO®-safe A erhöht die Leitfähigkeit.

Anwendung und Dosierung

Alle mit dem Produkt in Berührung kommenden Teile der Dosiereinrichtung müssen aus alkalifestem Material bestehen.

Neuanlagen:

Bei Neubefüllung wird zu je 200 l Inhalt 1 l bzw. 3 Stück 0,31 l-Kartuschen GENO®-safe A zugesetzt. Es muss für eine gleichmäßige Verteilung im gesamten System gesorgt werden (Ventile öffnen, Umwälzpumpen einschalten). Sollkonzentration GENO®-safe A: 2000 – 5000 mg/l

Altanlagen:

GENO®-safe A kann auf Grund seiner dispergierenden Wirkung auch zur Reinigung von Altanlagen, z. B. im Rahmen einer Sanierung, eingesetzt werden.

Hierzu wird der Anlage je 200 l Inhalt 1 l bzw. 3 Stück 0,31 l-Kartuschen GENO®-safe A zugesetzt. Die Reinigungsdauer beträgt ca. 6 - 8 Wochen.

Anschließend ist die Anlage komplett zu entleeren, zu reinigen und wie unter Neuanlagen beschrieben zu befüllen. Das Reinigungsergebnis kann mit einer Luft-Wasser-Spülung (z. B. mit dem GENO®-Spülkompressor) optimiert werden.

Bei stark verschmutzten Anlagen ist der Vorgang gegebenenfalls zu wiederholen.

Das Heizungssystem muss während der Reinigungsphase beobachtet werden. Durch Auflösung der Ablagerungen, Verkrustungen etc. können Undichtigkeiten entstehen, die bei anschließender Revision behoben werden müssen. Bei sehr starken Verkrustungen kann es zu Verstopfungen von z. B. Wärmetauschern, Ventilen, etc. kommen. Wir empfehlen den Einbau eines Schlammabscheiders (z. B. GENO®-therm Schlammabscheider).

Bei Unterschreitung der Sollkonzentration ist mit Korrosion zu rechnen. Im Rahmen der jährlichen Wartung der Heizungsanlage muss die Konzentration geprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Analytik

Wasserprüfeinrichtung Molybdän Bestell-Nr. 170 140

Prüfung des Inhibitorgehaltes. Sollwert Mo⁶⁺: 90 – 220 mg/l
1 mg/l Mo⁶⁺ ≈ 22,5 mg/l GENO®-safe A

Wasserprüfeinrichtung

pH-Wert 4,5-10 Bestell-Nr. 170 148

Prüfung des pH-Wertes mittels pH-Stäbchen.

Kombi-Messgerät für pH und LF Bestell-Nr. 170 181

Prüfung des pH-Wertes digital. Sollwert pH: 7,5 – 9,0

Umweltverträglichkeit

Bei sachgemäßer Anwendung sind nach unseren Erfahrungen keine Störungen bei der Abwasserreinigung zu erwarten. Das Produkt darf nicht in größeren Mengen ins Abwasser gelangen.

GENO®-safe A ist nitrit- und chromatfrei. Der Systeminhalt kann in die Kanalisation abgelassen werden.

Lagerung

Das Produkt ist kühl, frostfrei und im Originalgebinde zu lagern.

Sicherheitshinweise

Das Produkt ist kein Gefahrstoff und unterliegt nicht der Gefahrstoffverordnung.

Weitere Informationen sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen und arbeitshygienischen Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

Kontakt

Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
Josef-Grünbeck-Straße 1
89420 Höchstädt a. d. Donau

+49 9074 41-0 info@gruenbeck.de
+49 9074 41-100 www.gruenbeck.de

Chemische/physikalische Eigenschaften

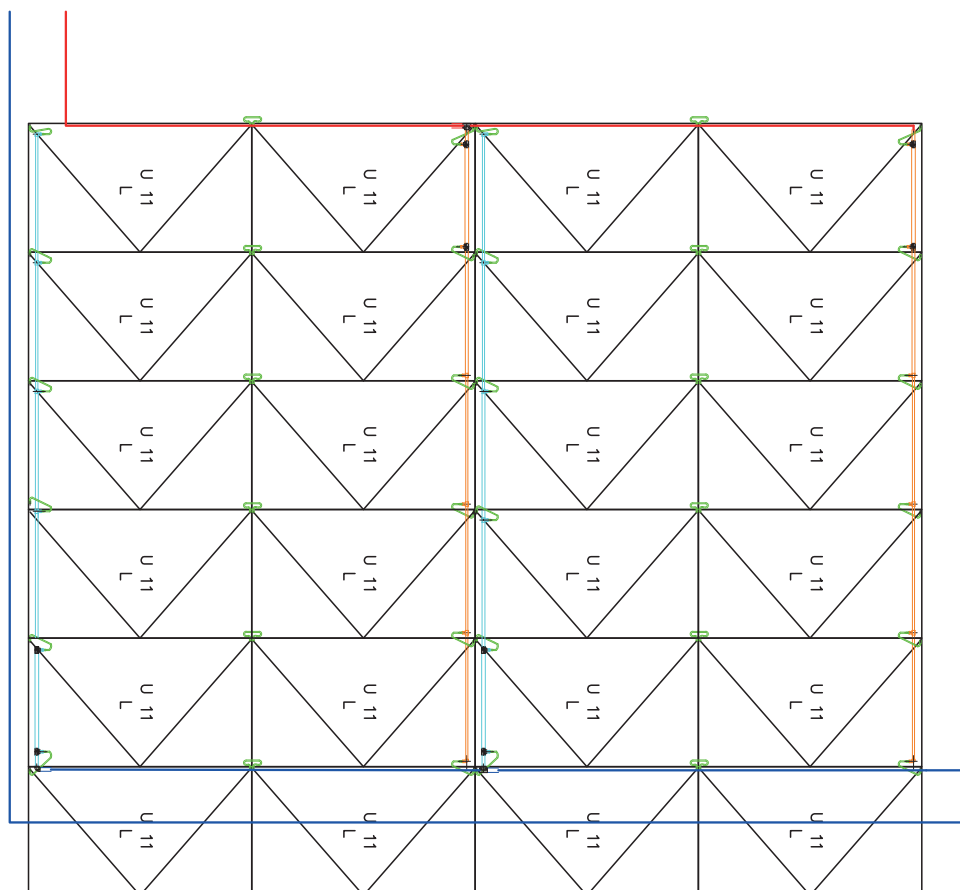
Aussehen	klare, gelbliche Flüssigkeit	
pH-Wert (1 %ig)	8,1 – 8,7	
Wirkstoffgehalt (Mo ⁶⁺)	[%]	4,4 ± 0,2
Dichte (20 °C)	[g/cm ³]	1,08 – 1,12
Lagerung und Haltbarkeit		
Mindesthaltbarkeit ab Abfülldatum	[Jahre]	3
Lagertemperatur	[°C]	≥ 5

grünbeck

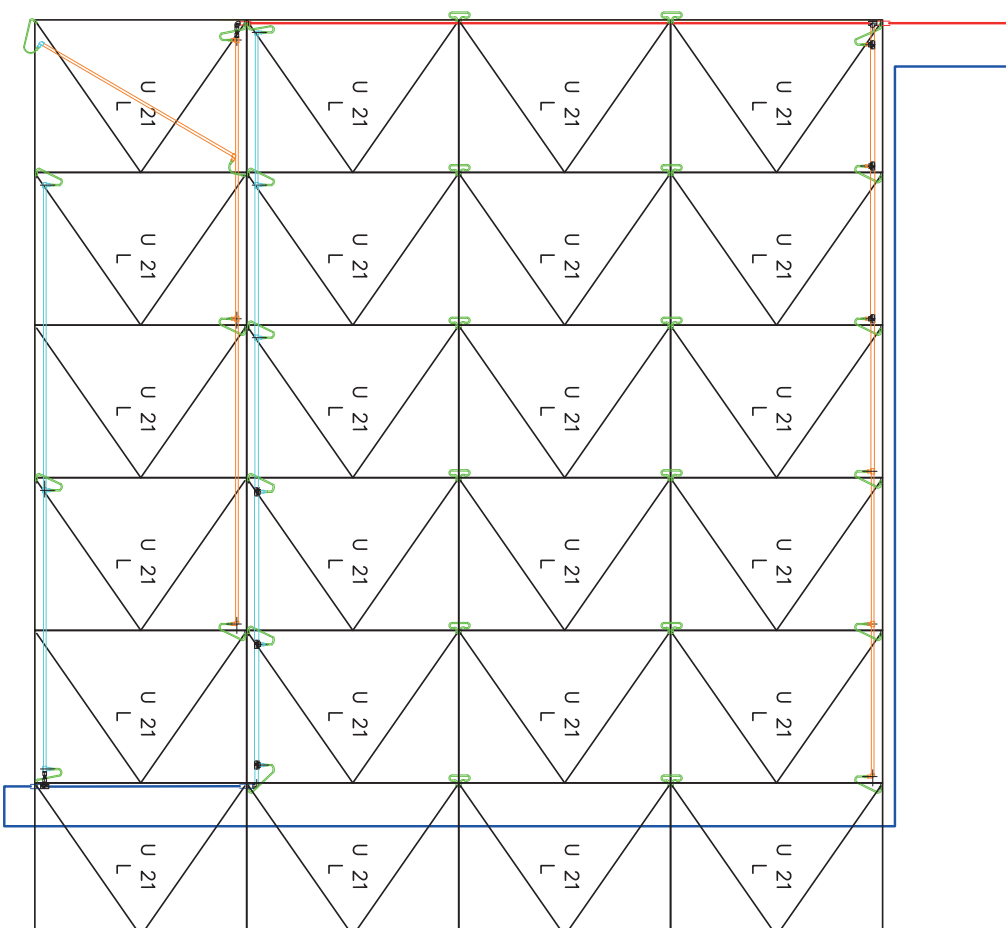
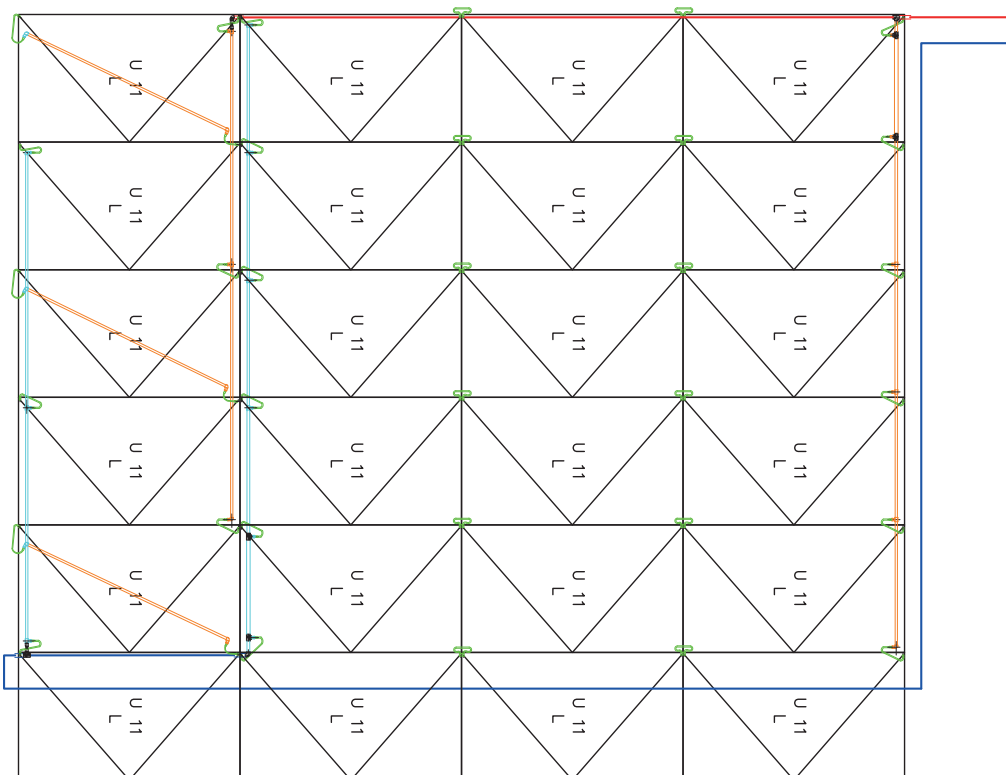
Angaben zum PP-Rohr

Bezeichnung	Rohrdimensionierung (da)	Befestigungs- Abstand Rohrschellen	Durchflussmenge Anlagenwasser
DN 15	20 mm	70 cm	350 kg/h
DN 20	25 mm	85 cm	630 kg/h
DN 25	32 mm	95 cm	1.200 kg/h
DN 32	40 mm	105 cm	2.200 kg/h
DN 40	50 mm	115 cm	3.900 kg/h
DN 50	63 mm	130 cm	7.000 kg/h
DN 65	75 mm	150 cm	12.050 kg/h
DN 80	90 mm	170 cm	18.000 kg/h
DN 100	110 mm	190 cm	27.000 kg/h

Ideale Lage von Rohrleitungen



Ideale Lage von Rohrleitungen

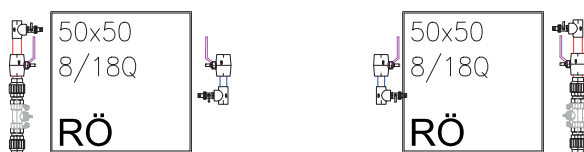


Ideale Lage von Revisionsöffnungen

Grundsätzliches

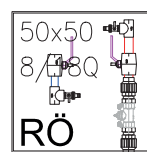
- optimal ist die Lage über der Tür, weil dort i.d.R. keine Möbel stehen
- lieber eine große als mehrere kleine Öffnungen
- mehrere Öffnungen in einer Reihe oder gruppiert anordnen
- je weniger Sprünge in der Rohrleitung notwendig sind, desto günstiger

Platzierung anhand der Lage der Regelung



Revi-Öffnung für verschiedene Gewerke

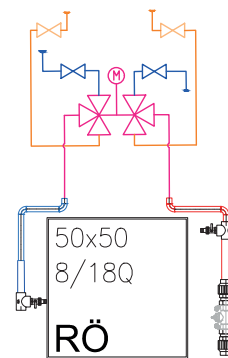
Lage: nach örtlichen Gegebenheiten, mehrere Öffnungen möglichst in einer Reihe platzieren



Revi-Öffnung nur für Climadomo Decke

2-Leiter-System

Lage: direkt unterhalb der ZRG

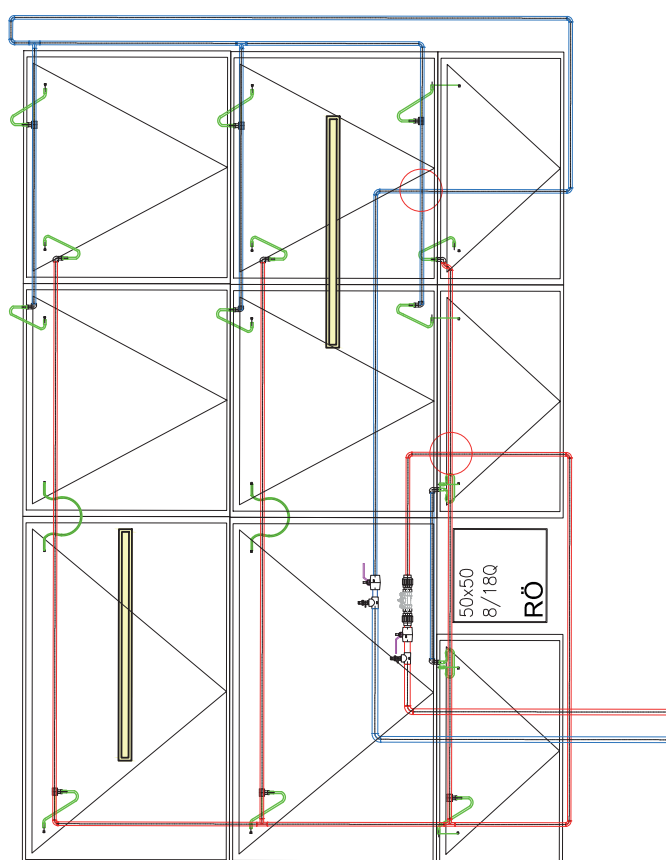
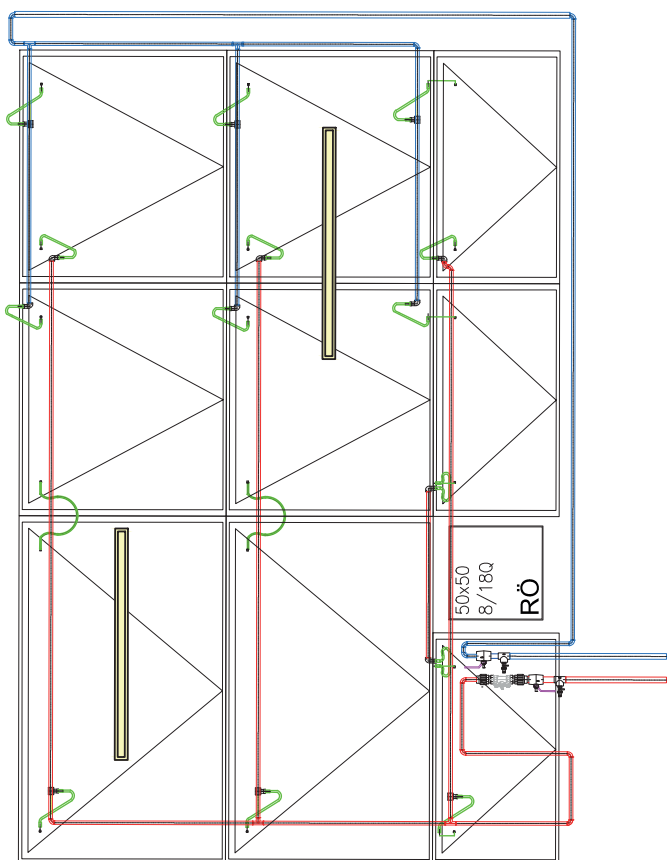


Revi-Öffnung nur für Climadomo Decke

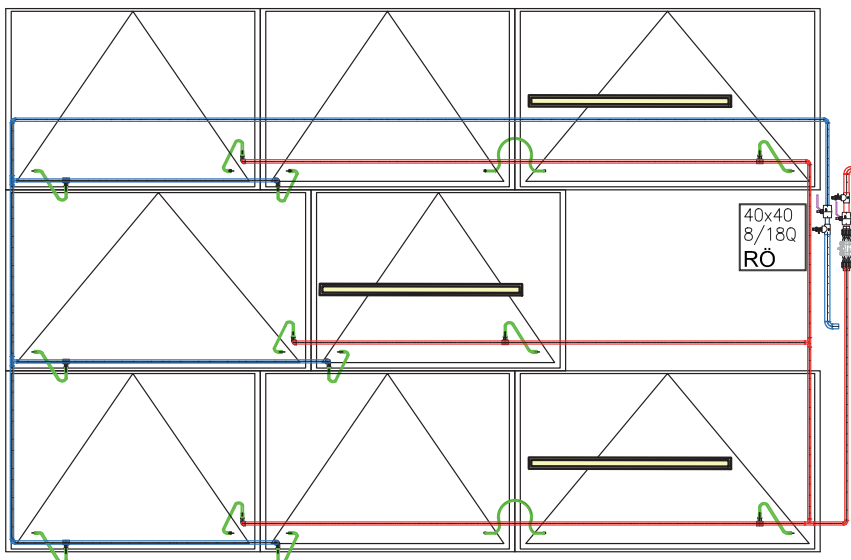
4-Leiter-System

Lage: So, dass alle Ventile / ZRG gut erreichbar sind

Platzierung von Zonenregelgruppen - gute und schlechte Beispiele

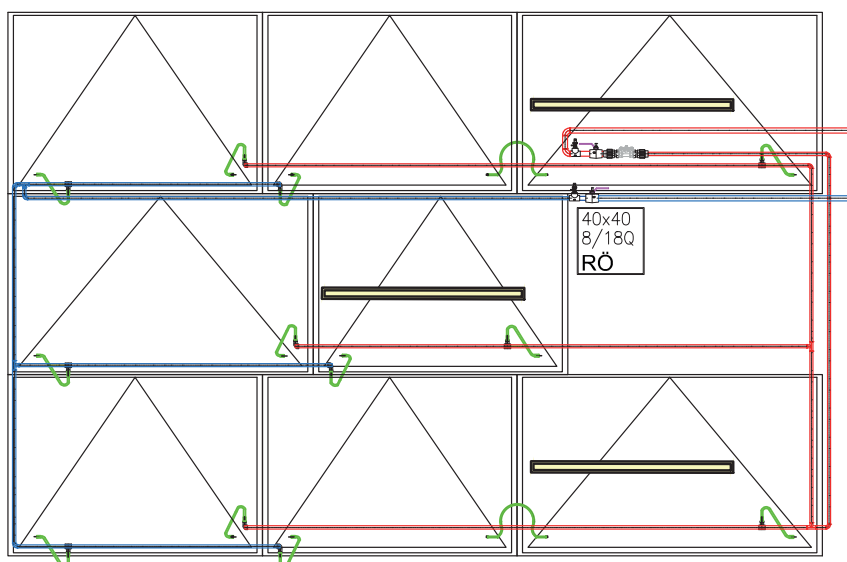


Platzierung von Revisionsöffnungen im Raum - gute und schlechte Beispiele



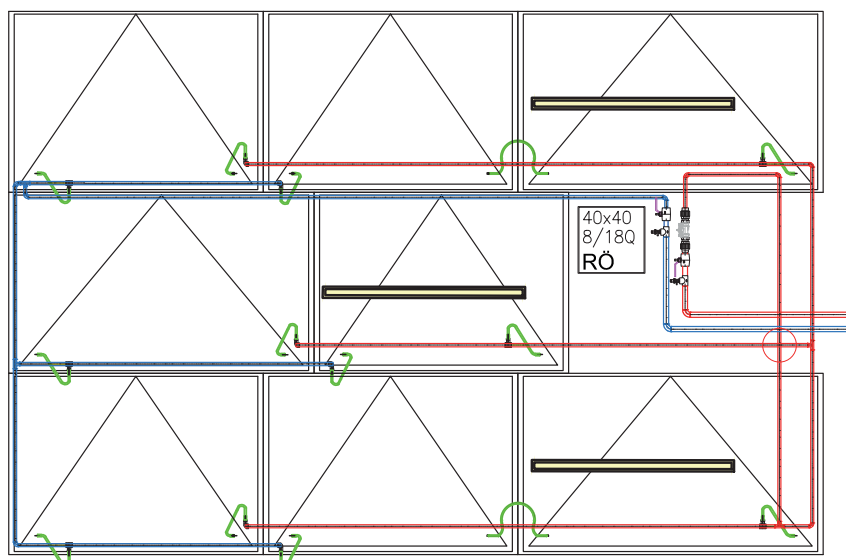
ZRG außerhalb der Deckenfläche

ideal, weil hier die wenigsten Sprünge und Bögen notwendig sind



ZRG parallel zu Modulen

gut, weil hier wenig Sprünge und Bögen notwendig sind



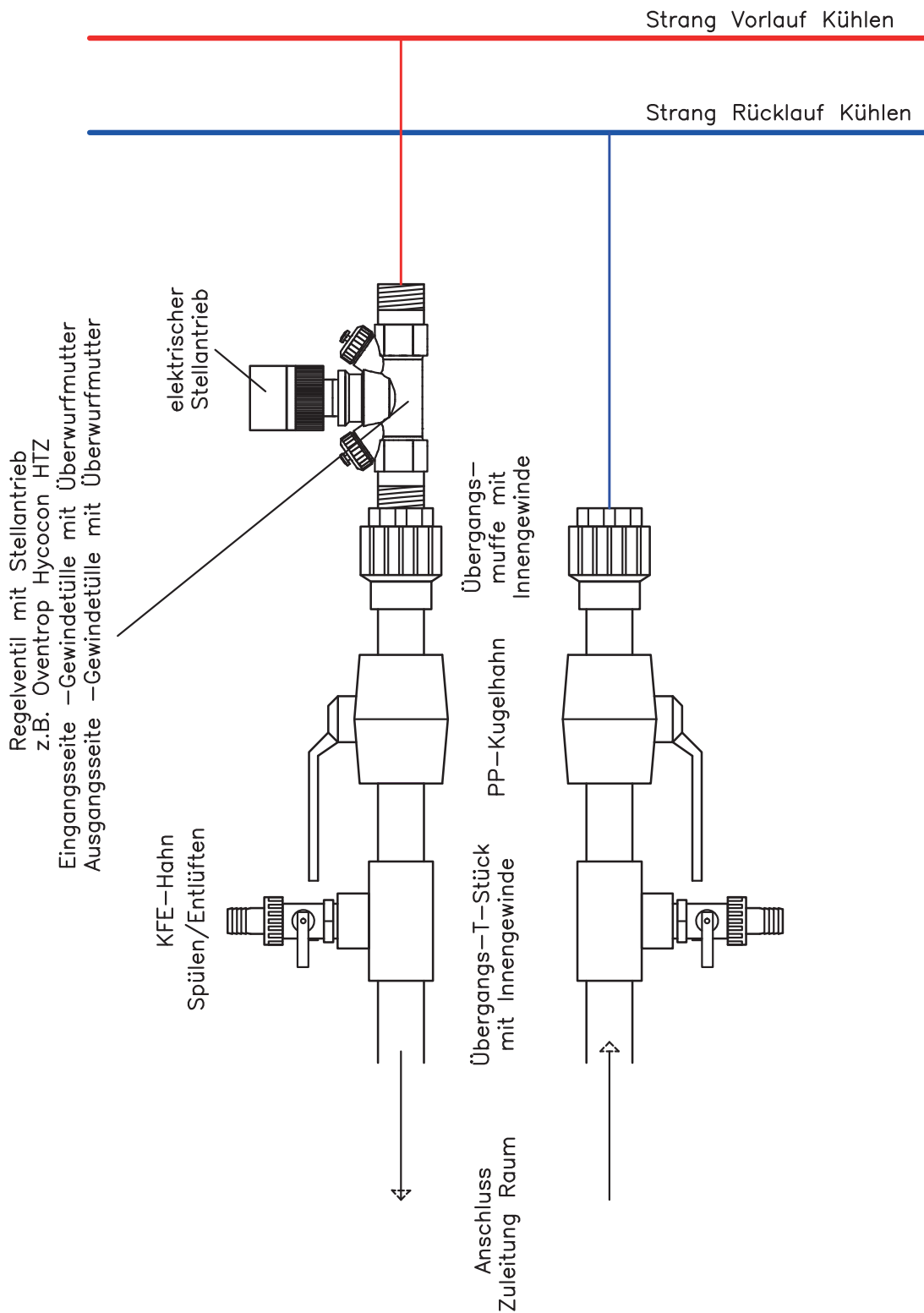
ZRG versetzt zu Modulen

schlechtes Beispiel, weil hier viele Sprünge und Bögen notwendig sind

Zonenregelgruppe (2-Leiter-System)

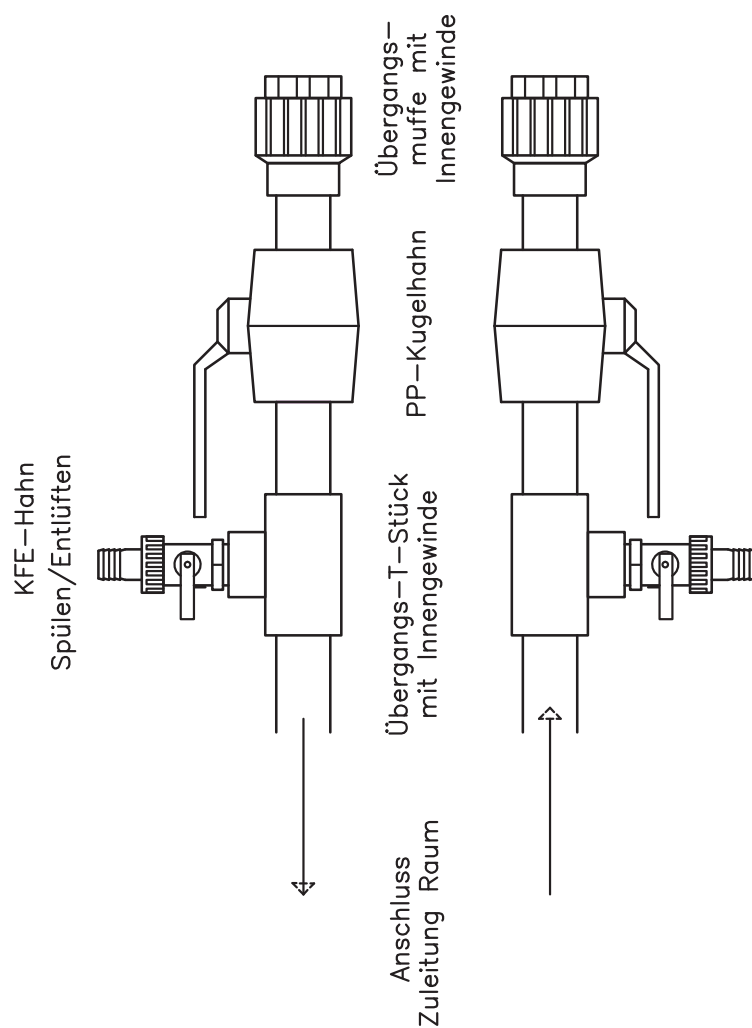
Zur Einzelregelung von Räumen

- mit Regelventil (Lieferbar auch mit Regel- und Regulierventil z.B. Oventrop Cocon QTZ)



Absperrgruppe

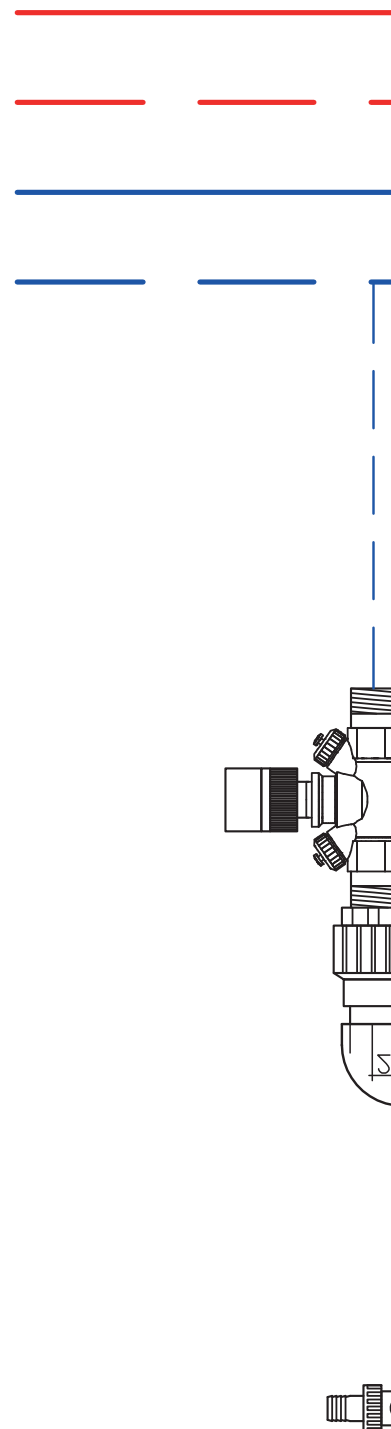
Zum Anschluss an bauseitiges Regel- bzw. Regel- und Regulierventil

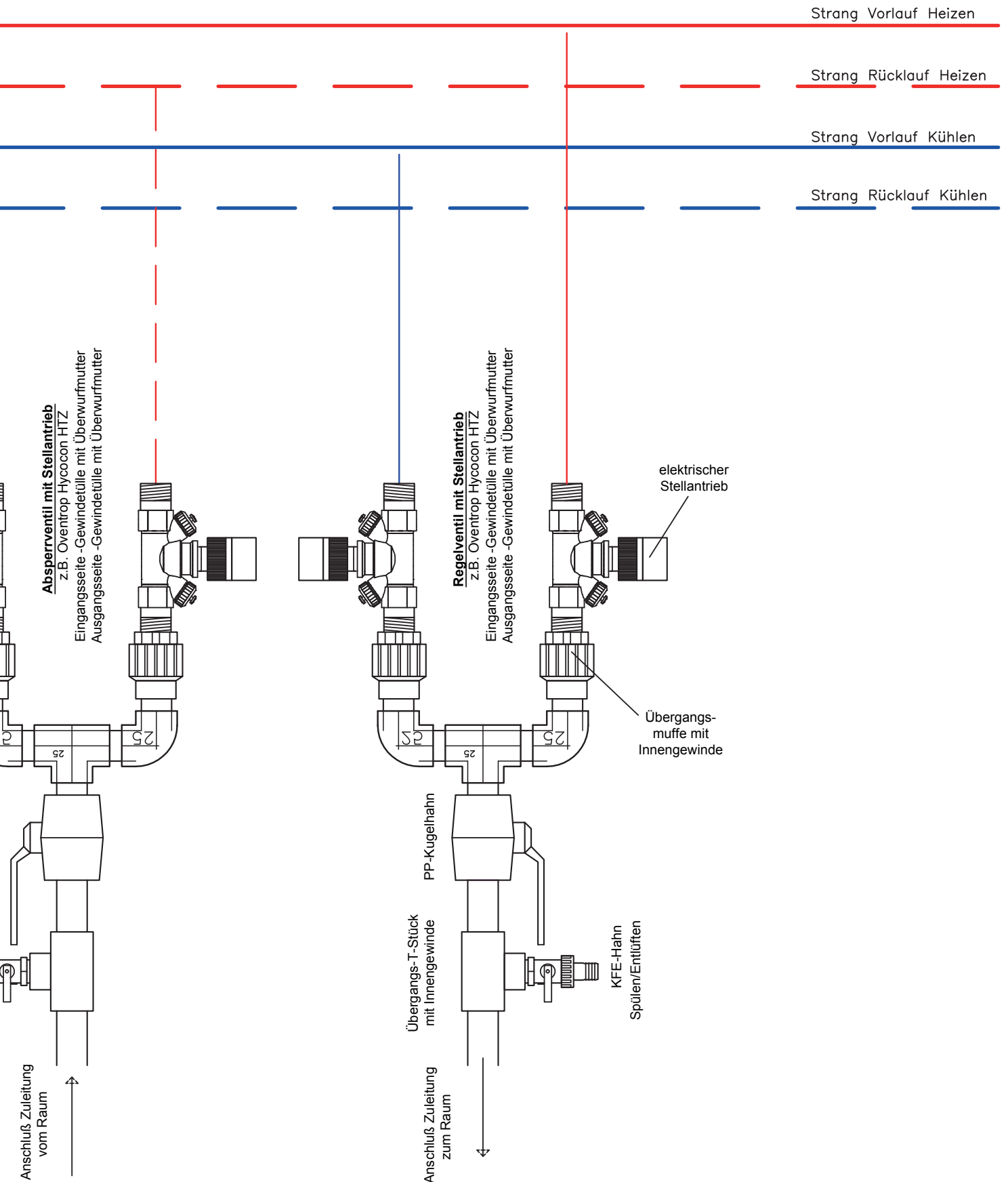


Zonenregelgruppe (4-Leiter-System)

Zur Einzelregelung von Räumen

- mit Regel- und Absperrventil (Lieferbar auch mit Regel- und Regulierventil z.B. Oventrop Cocon QTZ und Absperrventil)

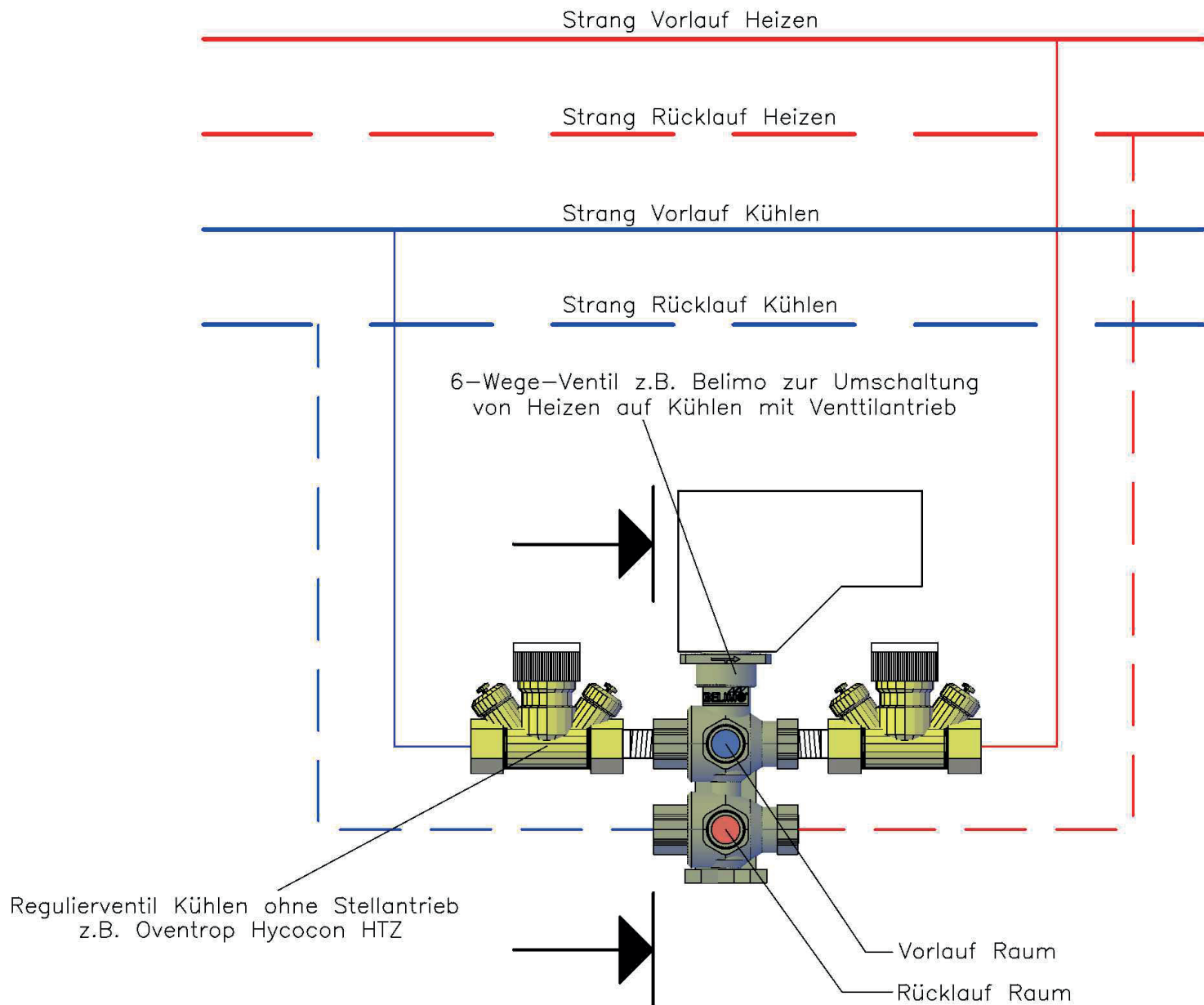


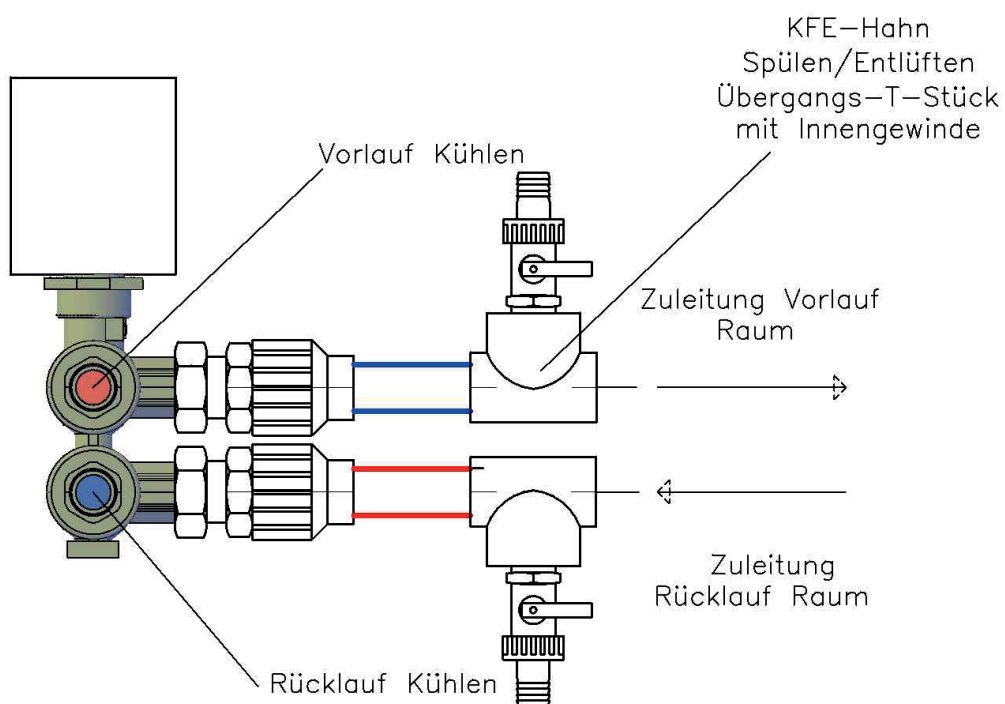


Zonenregelgruppe (4-Leiter-System)

Zur Einzelregelung von Räumen

- mit Regel- und 6-Wege-Ventil (Lieferbar auch mit Regel- und Regulierventil z.B. Oventrop Cocon QTZ)

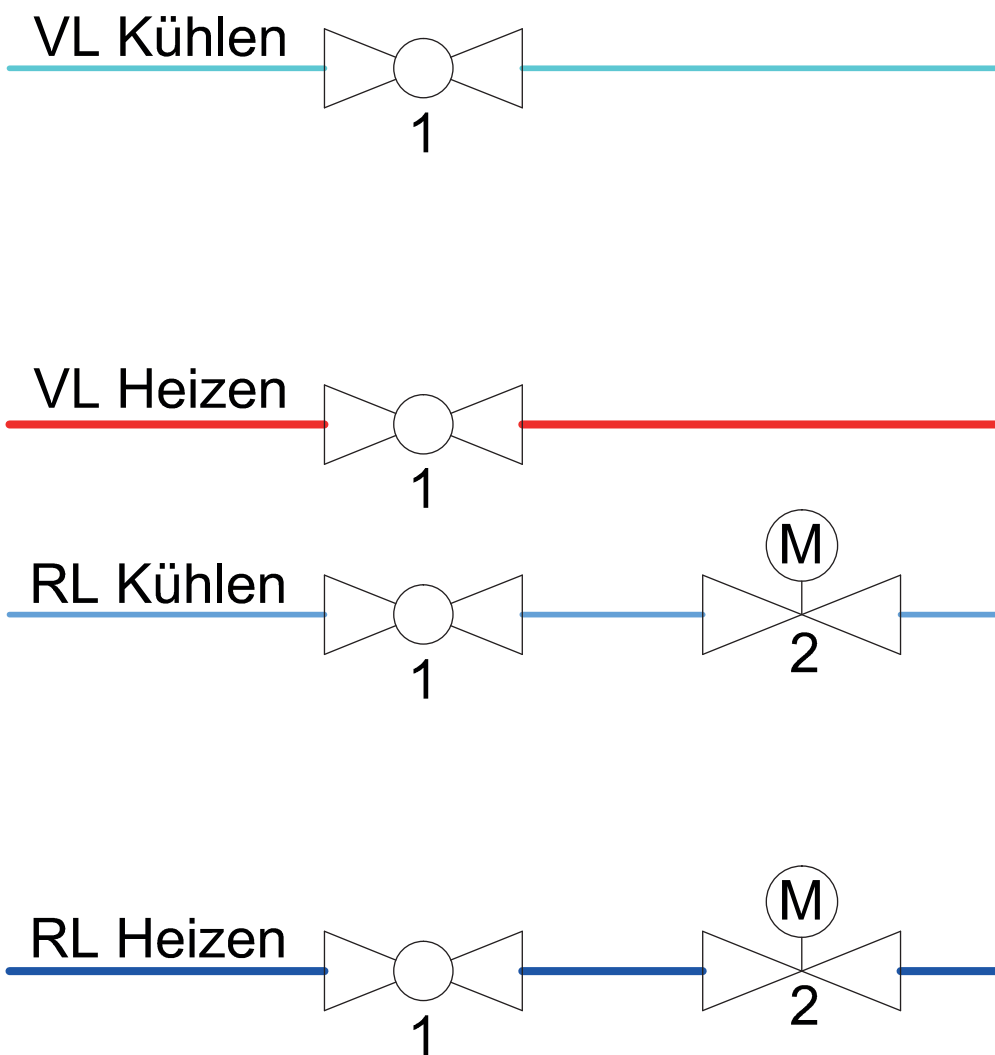




Zonenregelgruppe (4-Leiter-System)

Zur Einzelregelung von Räumen

- mit 3-Wege-Kugelhahn und Regulierventil
- 4-Leiter-System (Heizen und Kühlen)
- Durchflussmenge bis 3.000 kg / h



1 = PP-Muffenkugelhahn

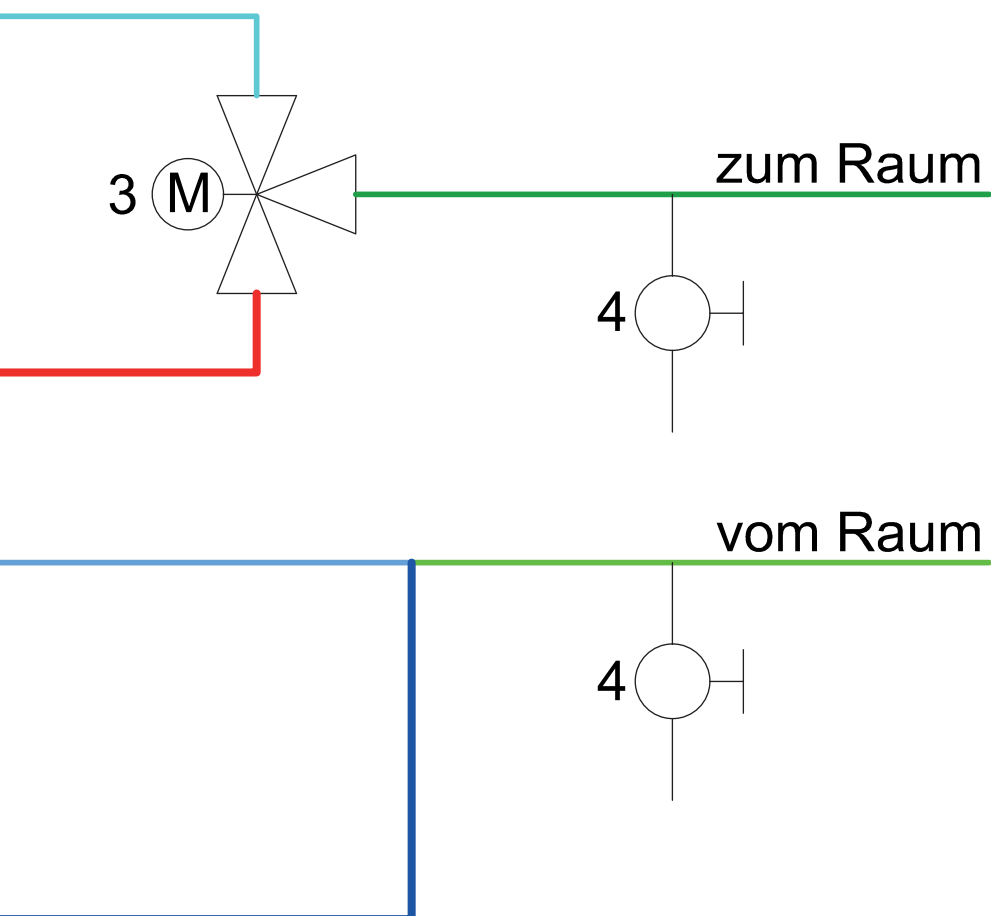
2 = Cocon-QTZ-Regulierventil

3 = Belimo Umschalt-Kugelhahn mit L-Bohrung

4 = KFE-Hahn

Zuordnung Belimo-Umschaltkugelhahn

Nennweite	Umschaltkugelhahn	Ventilantrieb
DN 15	R3015 - BL1	LR24A - SR
DN 20	R3020 - BL2	LR24A - SR
DN 25	R3025 - BL2	LR24A - SR
DN 32	R3032 - BL3	NR24A - SR



— Systemverrohrung PP- Rohr
Vorlauf Heizen

— Systemverrohrung PP- Rohr
Rücklauf Heizen

— Systemverrohrung PP- Rohr
Vorlauf Raum

— Systemverrohrung PP- Rohr
Vorlauf Kühlen

— Systemverrohrung PP- Rohr
Rücklauf Kühlen

— Systemverrohrung PP- Rohr
Rücklauf Raum






Verteiler mit Regelventilen (2-Leiter-System)

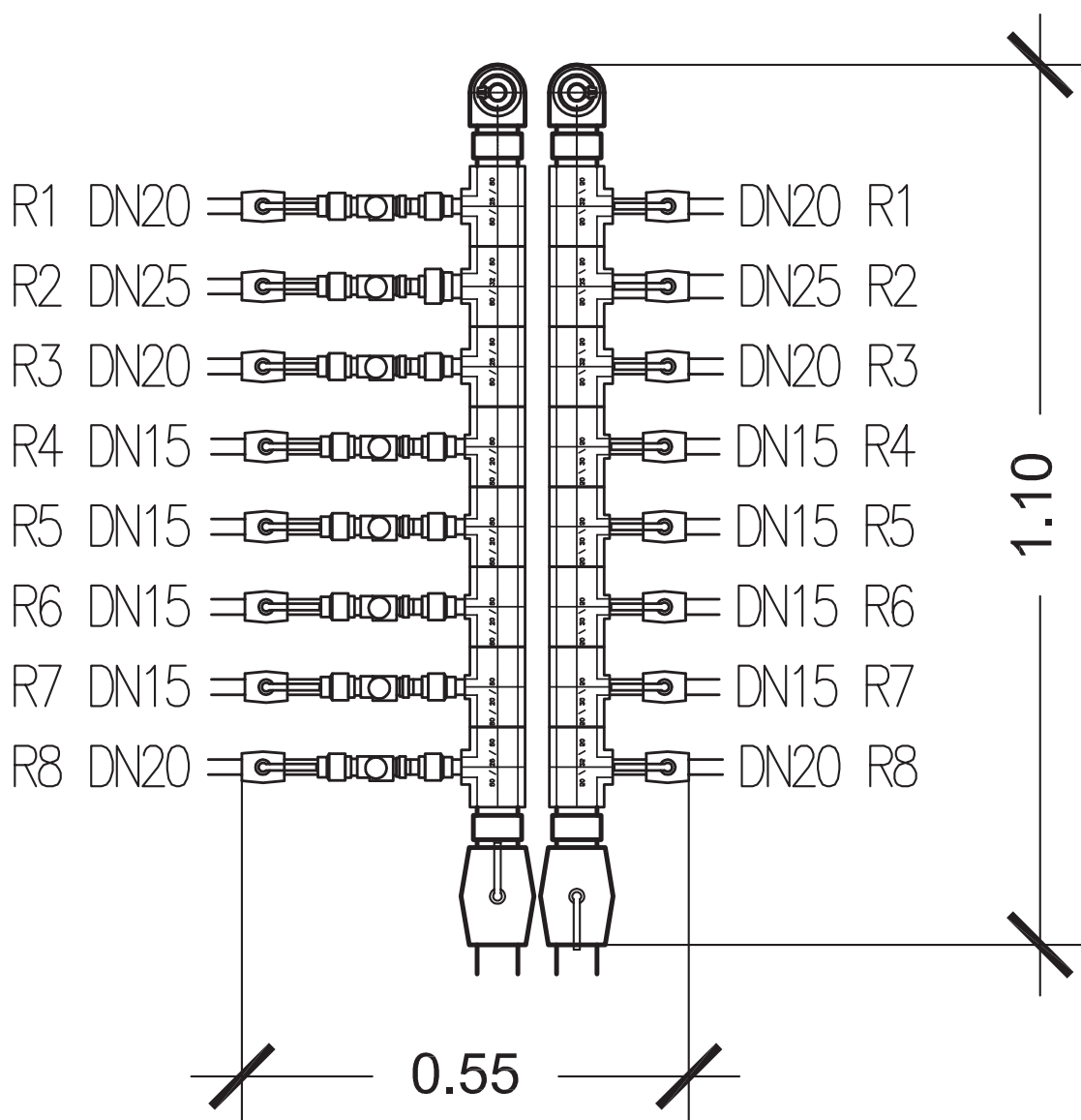
Zur Einzelregelung von Räumen

Technische Angaben

max. Durchflussmenge je Heiz-/Kühlkreis	450 kg / h
max. Anzahl der Heiz- und Kühlkreise	12 Stück
max. Durchflussmenge Verteiler	3.000 kg / h
max. Rohrdimensionierung	DN 15 bis DN 35
Baugröße mit 3 Anschlusskreisen	0,55 x 1,10 m

Legende

-  PP-Kugelhahn geöffnet
-  Regelventil mit Verschraubung und Ventilantrieb
-  KFE-Hahn
-  PP-T-Stück
-  Rohrschelle



Bio-Clina-Verteiler (2-Leiter-System)

Zur Einzelregelung von Räumen / Bereichen

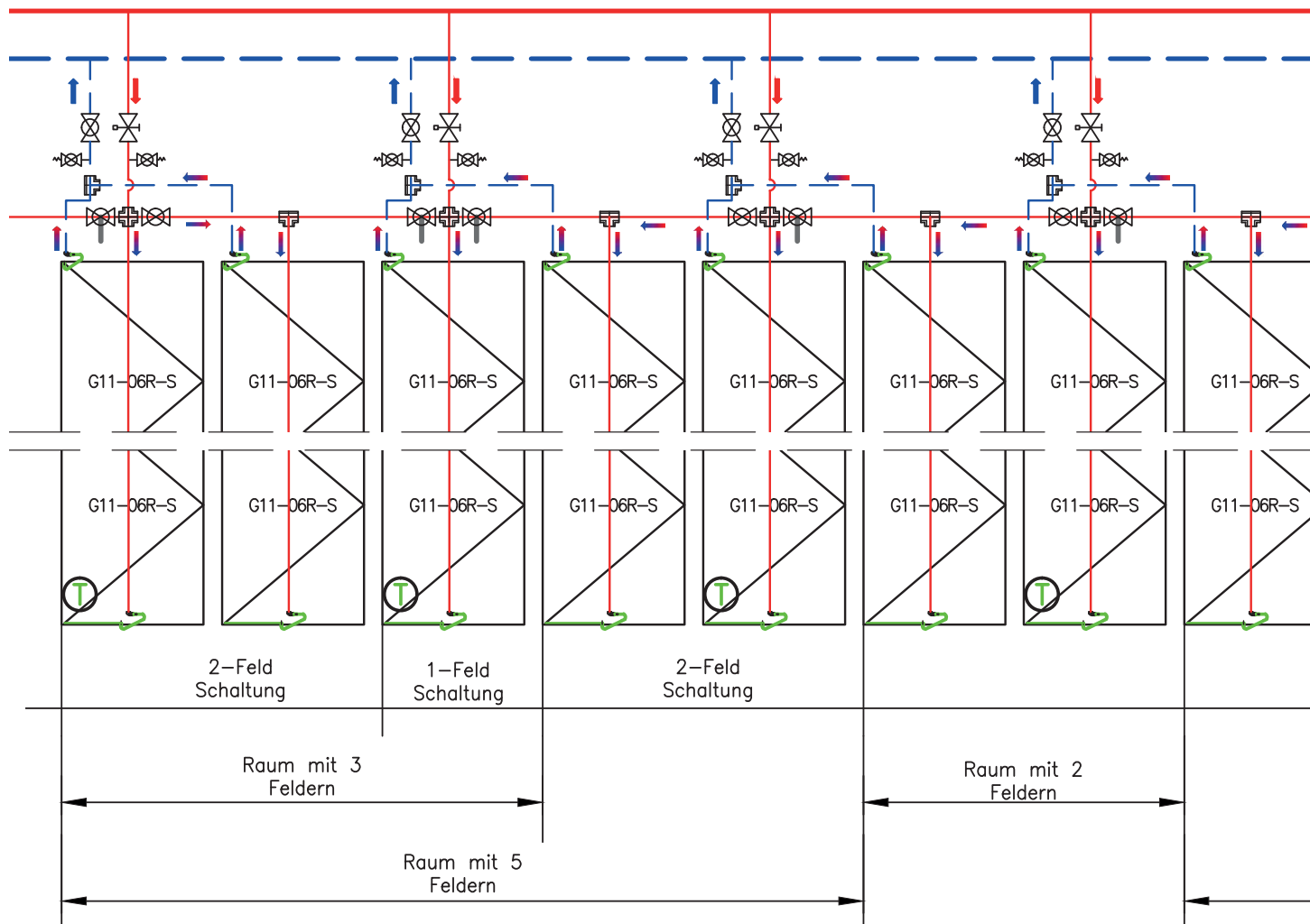
- Vor- und Rücklaufsammler in Modulbauweise mit Ventilen im Vorlauf
- eingefasste Rotgussverschraubungen für hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit
- einstellbare Ventilspindeln zur Durchflussregelung im Rücklauf
(hydraulischer Abgleich der Heizkreise und gleichmäßige Versorgung aller angeschlossenen Bereiche)
- Thermometer für Vor – und Rücklauf
- Absperrhähne
- Schnellentlüfter (zur Entlüftung aller angeschlossenen Bereiche, auch bei Einsatz als Wandtemperierung oder bei Anschluss eines einzelnen Bereiches in einer anderen Etage)
- Manometer
- thermische Stellantriebe 24 / 230 V im Vorlauf
- korrosionsbeständige Anschlussverschraubungen zur Anbindung an das Steigstrangsystem
- selbstisolierend durch integrierte Luftkammern
- Wandhalterung mit Schrauben und Dübeln

Technische Angaben

max. Durchflussmenge je Heiz-/Kühlkreis	450 kg / h
max. Anzahl der Heiz- und Kühlkreise	12 Stück
max. Durchflussmenge Verteiler	2.500 kg / h
Baugröße mit 3 Anschlusskreisen	300 x 500 x 130 mm
Baugröße jeder weitere Kreis	60 x 400 x 130 mm



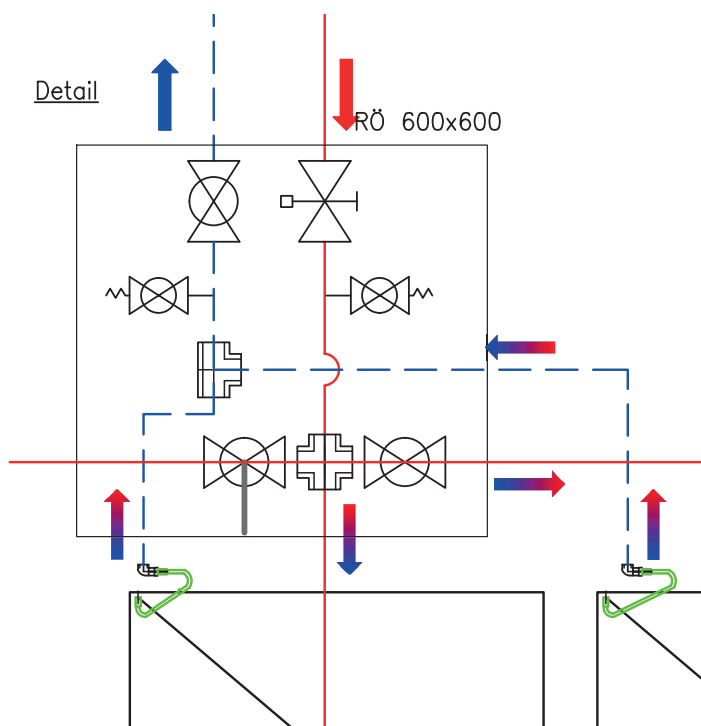
Ausgleichsleitung für flexible Raumaufteilung (2-Leiter-System)

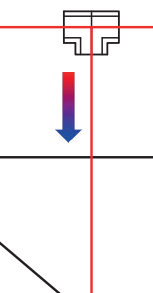
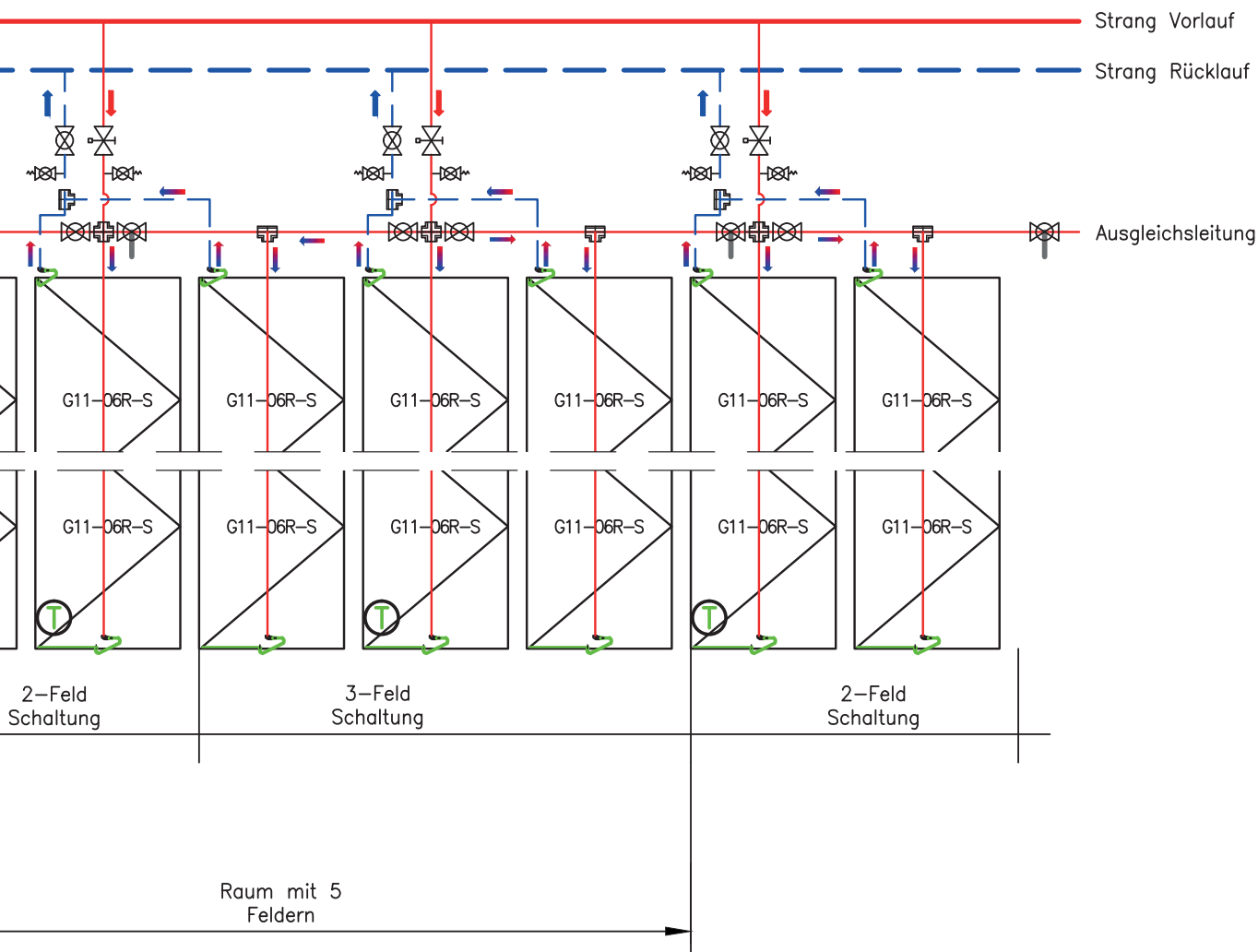


Legende:

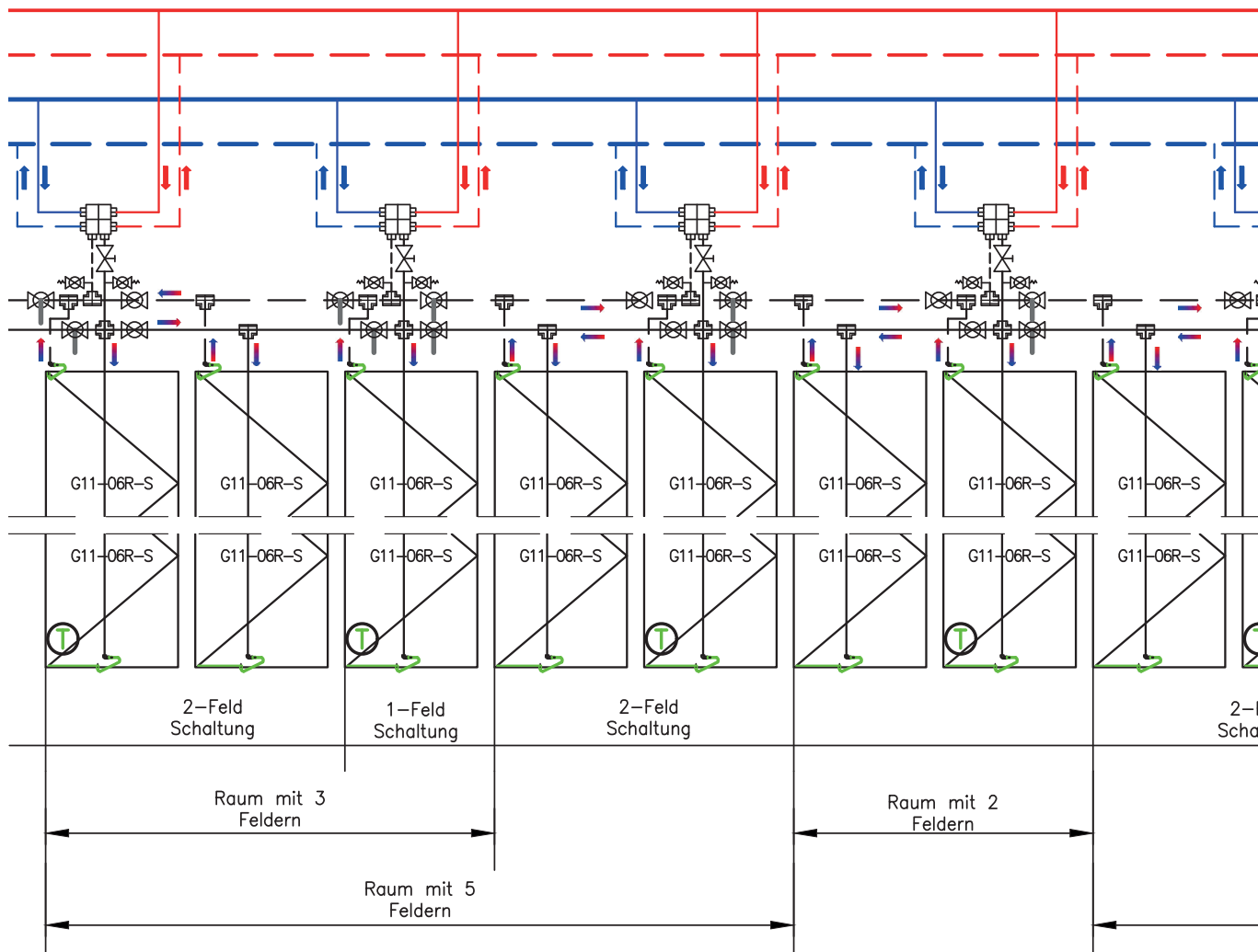
- Kugelhahn auf
- Kugelhahn zu
- Regelventil mit Stellantrieb Cocon QTZ/Hycocon HTZ
- Kreuzstück
- T-Stück
- KFE-Hahn
- Revisionsklappe 600x600 mm
- vorgefertigte Anschlussleitung Vorlauf mit flexiblen Anschluss-Schlauch zum Anschluss an Module
- vorgefertigte Anschlussleitung Rücklauf mit flexiblen Anschluss-Schlauch zum Anschluss an Module
- flexiblen Anschluss-Schlauch zum Anschluss und Verbinden der Module
- Taupunktfühler
- Fließrichtung

Detail



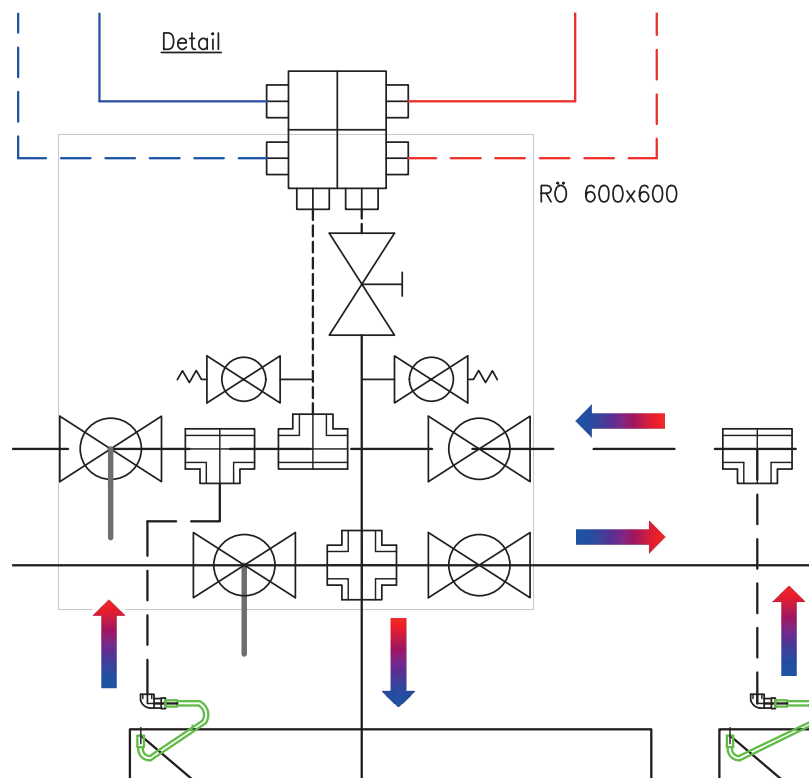


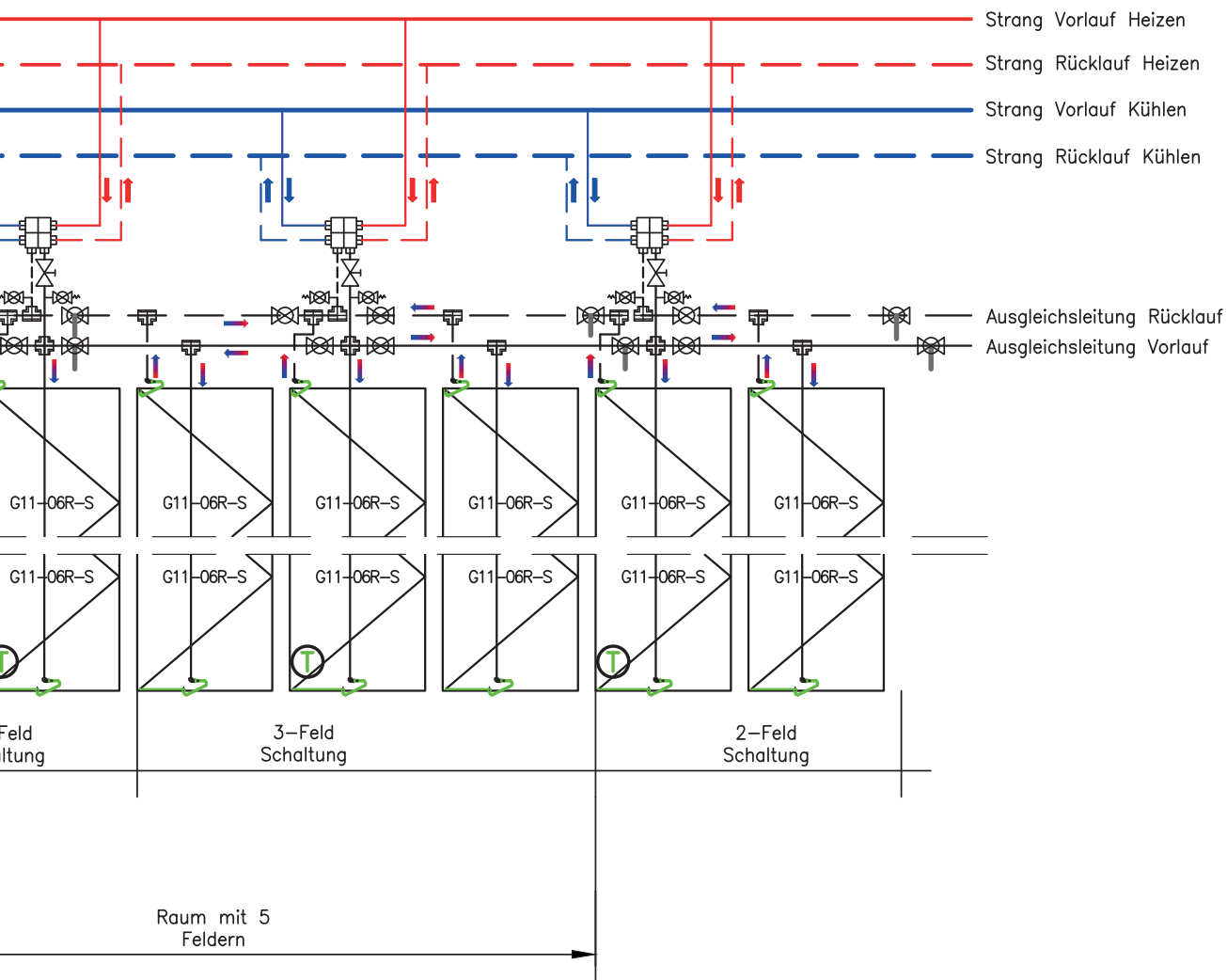
Ausgleichsleitung für flexible Raumaufteilung (4-Leiter-System)



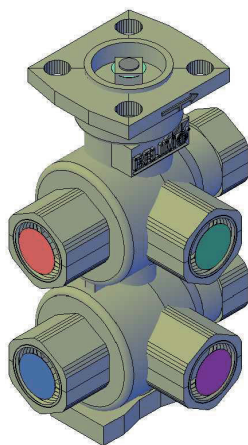
Legende:

- Kugelhahn auf
- Kugelhahn zu
- automatisches Regulierventil
- 6-Wege-Kugelhahn mit Stellantrieb
- Kreuzstück
- T-Stück
- KFE-Hahn
- Revisionsklappe 600x600 mm
- vorgefertigte Anschlussleitung Vorlauf mit flexiblen Anschluss-Schlauch zum Anschluss an Module
- vorgefertigte Anschlussleitung Rücklauf mit flexiblen Anschluss-Schlauch zum Anschluss an Module
- flexibler Anschluss-Schlauch zum Anschluss und Verbinden der Module
- Taupunktfühler
- Fließrichtung





6-Wege-Kugelhahn



Raum für Ihre Notizen

Raum für Ihre Notizen

Raum für Ihre Notizen