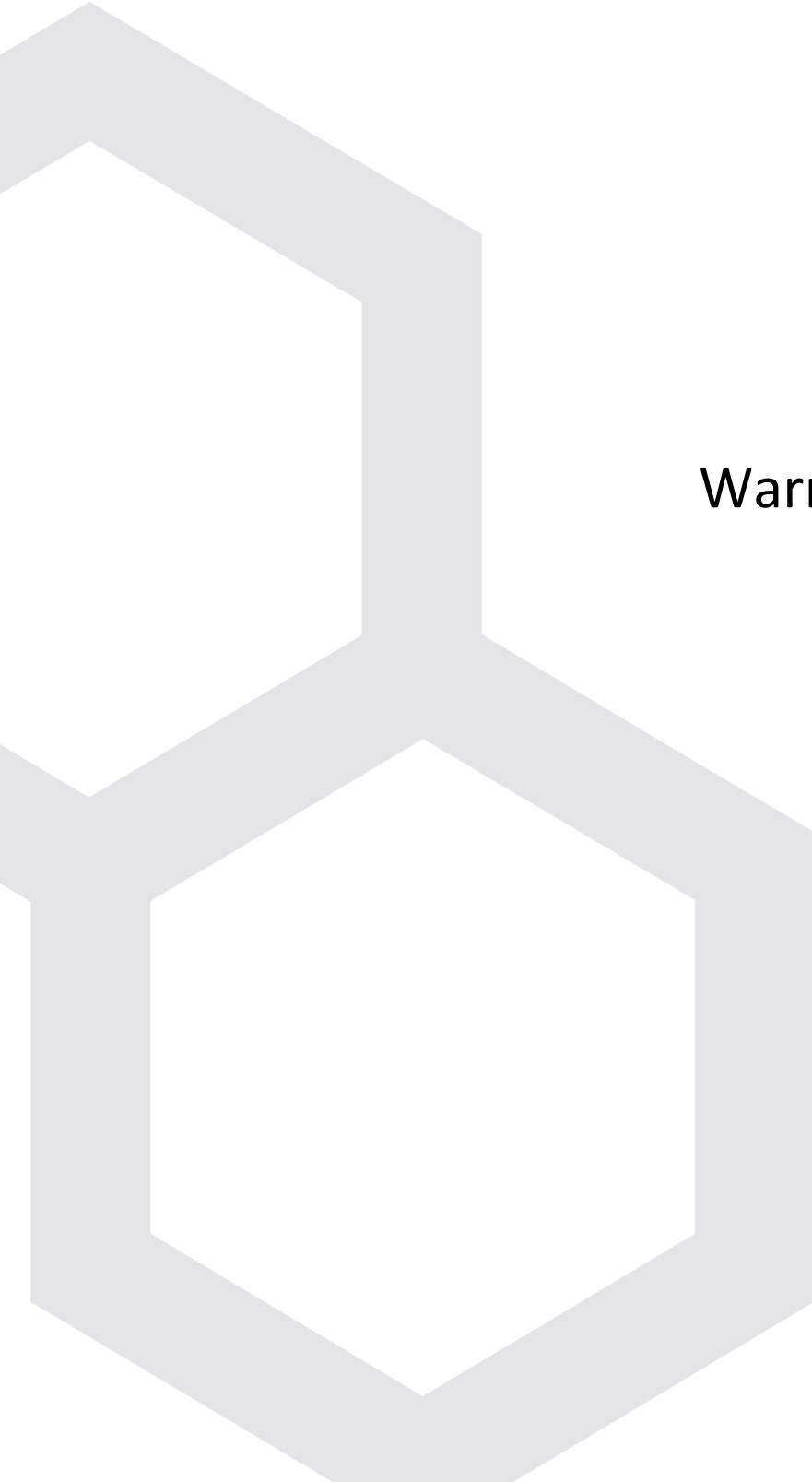




Anleitung

Warmwasserzirkulation

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	4
2	Rechtliche Hinweise.....	5
2.1	Hinweise zur Verwendung der Software.....	5
2.2	Symboliken in der Anleitung	5
3	Notwendigkeit	6
4	Bestandteile.....	7
4.1	Aufbau eines Zirkulationsnetzes	7
4.2	Zirkulationskreis	8
4.3	Zirkulationsventile.....	8
4.4	Zirkulationspumpe	8
5	Regulierteknik.....	9
5.1	Einsatz statischer Regulierteknik.....	9
5.1.1	Statisches Regulierventil.....	9
5.2	Einsatz thermostatischer Regulierteknik.....	10
5.2.1	Thermisches Strangregulierventil	10
5.2.2	Thermisches Stockwerksregulierventil	10
6	Beispiele	11
6.1	Systeme mit unterer Verteilung.....	11
6.1.1	Steigstrangzirkulation	11
6.1.2	Stockwerkszirkulation	12
6.2	Systeme mit oberer Verteilung	13
6.3	Systeme mit horizontaler Verteilung	14
6.4	Systeme mit dynamischen Strömungsteiler im Warmwasser	15
7	Hydraulischer Abgleich	16
7.1	Übersicht der Perspektive „Simulieren“	16
7.2	Auswahl Simulationsobjekte	17
7.3	Allgemein.....	18
7.3.1	Geänderte Einstellungen	18
7.3.2	Einstellungen zurücksetzen.....	18
7.4	Zirkulation	19
7.4.1	Simulieren.....	19
7.4.2	Ventile deaktivieren	20
7.4.3	Globale Ventileinstellung	21
7.5	Thermische Desinfektion.....	22
7.5.1	Thermische Desinfektion aktivieren	22
7.5.2	Thermische Desinfektion simulieren	22
7.6	Ansicht.....	23
7.6.1	Meldungen.....	24
7.6.2	Teilstrecken	25
7.6.3	Rohrnetzsimulation.....	27
7.6.4	Temperaturverlauf	29
7.6.5	Temperaturverlauf Inliner.....	30
7.6.6	Druckverlauf	31
7.6.7	Dashboard.....	32
7.6.8	Protokoll.....	34
7.6.9	Kennlinie	35
7.6.10	Messpunkte	36
7.7	Beimischfaktor.....	38

8	Report	39
8.1	Übersicht der Perspektive „Dokumentieren“	39
8.1.1	Druckzusammenstellung	41
8.1.2	Filter	41
8.1.3	Einstellungen	43
8.1.4	Drucker	44
9	Meldungen im Programm	45
9.1	Warnungen	45
9.2	Fehlermeldungen	46
10	Warnungen	47
10.1	Zirkulation	47
10.1.1	Der Zirkulationskreis kann nicht abgeglichen werden.	47
10.1.2	Es fehlt ein Regulierventil.	47
10.1.3	Mit einem EtaTherm-Ventil werden an dieser Einbauposition verbesserte Einregulierungsergebnisse erzielt. [KEMPER]	48
10.1.4	Mit einem Multitherm-Ventil werden an dieser Einbauposition verbesserte Einregulierungsergebnisse erzielt. [KEMPER]	48
10.1.5	Der Zirkulationskreis sollte mit einem statischen Zirkulationsregulierventil (MultiFix) einreguliert werden. [KEMPER]	49
10.1.6	Der Zirkulationsvolumenstrom liegt unter dem für den sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Wert. Strom: 5,33 l/h. Soll: 10,00 l/h.	49
10.1.7	Der errechnete Zirkulationsvolumenstrom (86,41 l/h) ist kleiner als der Mindestvolumenstrom (96,00 l/h) der ThermoBox.	50
10.2	Produktdaten	51
10.2.1	Es konnte keine passende Pumpe ermittelt werden, die bei dem Volumenstrom 81,89 l/h eine Druckdifferenz von 39 hPa erzeugt.	51
10.2.2	Der maximale Entnahmevolumenstrom der KTS Frischwasserstation von (42,00 l/min) wird durch den Spitzenvolumenstrom (50,39 l/min) zuzüglich dem Zirkulationsvolumenstrom (1,24 l/min) überschritten. Gesamt: (51,62 l/min). [KEMPER]	52
11	Fehlermeldungen	53
11.1	Zirkulation	53
11.1.1	Im Zirkulationskreis sind mehrere thermische Ventile in Reihe nicht zulässig	53
11.1.2	Die 3,00 l Regel wird im Fließweg überschritten. Nicht zirkulierendes Volumen: 3,58 l [DIN 1988-200 Abs. 9.1]	54
11.1.3	Eine zirkulierende Leitung darf keine druckregulierenden Bauteile enthalten	56
11.1.4	Zirkulationskreis konnte nicht erkannt werden	56
11.1.5	Überflüssiges Zirkulationssystem: bitte Umgebungstemperaturen und Teilstreckenlängen überprüfen	57
11.1.6	Ein Zirkulationszweig ohne Zirkulationsvolumenstrom ist nicht erlaubt.	58
11.2	Simulation Zirkulation	59
11.2.1	Es ist kein Rückflussverhinderer in der Rücklaufleitung vorhanden.	59
11.2.2	Der geforderte KV-Wert (Soll: 0,05 m³/h) aus der Berechnung kann von dem gewählten Regulierventil (KV-Bereich: 0,06 m³/h - 4,69 m³/h) nicht eingestellt werden.	59
11.2.3	Mindesttemperatur von 55,0 °C wurde in der Teilstrecke 316 unterschritten! (Temperatur = 54,6 °C)	60
11.2.4	Der Druckverlust des Ventiles übersteigt den empfohlenen Wert von 400 hPa! (Druckverlust = 463 hPa)	61
11.3	Hydraulik	62
11.3.1	Das in den Optionen unter 'Zirkulation/PWH_C' eingestellte mittlere Druckgefälle von 2,00 hPa/m kann in Fließweg 150 nicht eingehalten werden. Mindestwert: 2,41 hPa/m	62
11.3.2	Ein Zirkulationskreis darf nur eine Pumpe enthalten (gefunden: 2).	62



VORWORT

1 Vorwort

Die vorliegende Anleitung dient der Information über das Themengebiet „Warmwasserzirkulation“. Sollten Sie noch weitere Hilfestellungen benötigen, wenden Sie sich an die Mitarbeiter des Supports.

Sie erreichen den Dendrit-Support unter:

Telefon: +49 (0)2594 / 961-0

E-Mail: support@dendrit.com

2 Rechtliche Hinweise

Copyright © Dendrit GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Dendrit GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden.

Wichtig

Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Softwarebezeichnungen und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichenrechtlichem, markenrechtlichem und patentrechtlichem Schutz unterliegen.

2.1 Hinweise zur Verwendung der Software

STUDIO ist nur für die Benutzung durch geschulte Fachleute bestimmt. Das Programm ersetzt nicht das Urteil des Fachmanns, sondern ist lediglich als Hilfe für die Konstruktion bestimmter Gewerke bestimmt. Eine unabhängige Prüfung der Ergebnisse der Software sowie der Beanspruchung, Sicherheit und Gebrauchseignung der mit Ihrer Hilfe errechneten Gewerke bleibt weiterhin erforderlich.

2.2 Symboliken in der Anleitung

Achtung

Mit diesem Symbol möchten wir Sie auf wichtige Funktionen und Merkmale hinweisen, die für die Arbeit mit STUDIO zu berücksichtigen sind.

Wichtig

Mit diesem Symbol möchten wir Sie auf wichtige Funktionen und Merkmale hinweisen, die für die Arbeit mit STUDIO äußerst wichtig sind.

Hinweis

Mit diesem Symbol möchten wir Sie auf wichtige Funktionen und Merkmale hinweisen, die für die Arbeit mit STUDIO entscheidend sind.

Tipp

Mit diesem Symbol möchten wir Sie auf Funktionen und Merkmale hinweisen, die die Arbeit beschleunigen und die Bedienung von STUDIO erleichtern.



3 Notwendigkeit

Immer wieder tauchen in der Presse Meldungen über das Vorkommen von Legionellen in verschiedenen Gebäuden auf. In vielen Fällen liegt eine Mehrzahl von Erkrankten vor, in einigen Fällen auch Todesfälle.

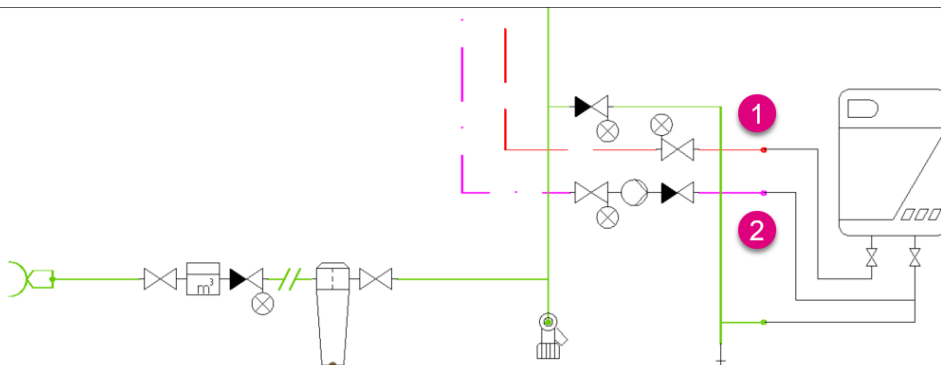
Durch eine fachgerechte Planung und Installation eines Trinkwassernetzes lassen sich derartige Probleme vermeiden. Dazu ist ein bestimmungsgemäßer Gebrauch erforderlich.

Gemäß der geltenden Norm ist die Installation eines Zirkulationssystems zwingend erforderlich, sobald der Rohrleitungsinhalt eines Warmwassersystems den Wert von 3 Litern in mindestens einem Fließweg überschreitet. Die Aufgabe des Zirkulationsvolumenstroms besteht darin, die Wärmemenge, welche durch die Oberfläche des Rohrleitungssystems verloren geht, zu transportieren.

Dabei ist darauf zu achten, dass in keinem Teil des Warmwasser-Zirkulationssystems (PWH-C und PWH) die Temperatur auf unter 55°C fällt.

Die Temperatur des Wassers am Ausgang des Trinkwassererwärmers muss mindestens 60°C betragen, während am Eingang der Zirkulationsleitung in den Trinkwassererwärmer eine Mindesttemperatur von 55°C erforderlich ist.

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Trinkwassererwärmerausgang (1) und dem -eingang (2) darf gemäß der Normvorgaben 5 K nicht überschreiten.



Bei Systemen, die mehrere Zirkulationskreise aufweisen, ist ein hydraulischer Abgleich erforderlich. Zu diesem Zweck können Zirkulationsreguliertventile zum Einsatz gebracht werden, die statisch (1) oder automatisch bzw. thermisch (2) agieren.

- Strangreguliertventil (Multifix)
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Probenahme
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Temperaturmessarmatur
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Entleerung
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Entleerung u. Temperaturmessarmatur
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm)
- Strangreguliertventil m. Antrieb (Multitherm PRO)
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Probenahme
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Temperaturmessarmatur
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Entleerung
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Entleerung u. Temperaturmessarmatur
- Autom. Stockwerksreguliertventil (Etatherm)
- Autom. Stockwerksreguliertventil (Etatherm) m. Entleerung
- Fußstück Inlinerzirkulation (PWH-C)
- Kopfstück Inlinerzirkulation (PWH-C)
- Übergang Zirkulation

- Strangreguliertventil (Multifix)
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Probenahme
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Temperaturmessarmatur
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Entleerung
- Strangreguliertventil (Multifix) m. Entleerung u. Temperaturmessarmatur
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm)
- Strangreguliertventil m. Antrieb (Multitherm PRO)
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Probenahme
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Temperaturmessarmatur
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Entleerung
- Autom. Strangreguliertventil (Multitherm) m. Entleerung u. Temperaturmessarmatur
- Autom. Stockwerksreguliertventil (Etatherm)
- Autom. Stockwerksreguliertventil (Etatherm) m. Entleerung
- Fußstück Inlinerzirkulation (PWH-C)
- Kopfstück Inlinerzirkulation (PWH-C)
- Übergang Zirkulation

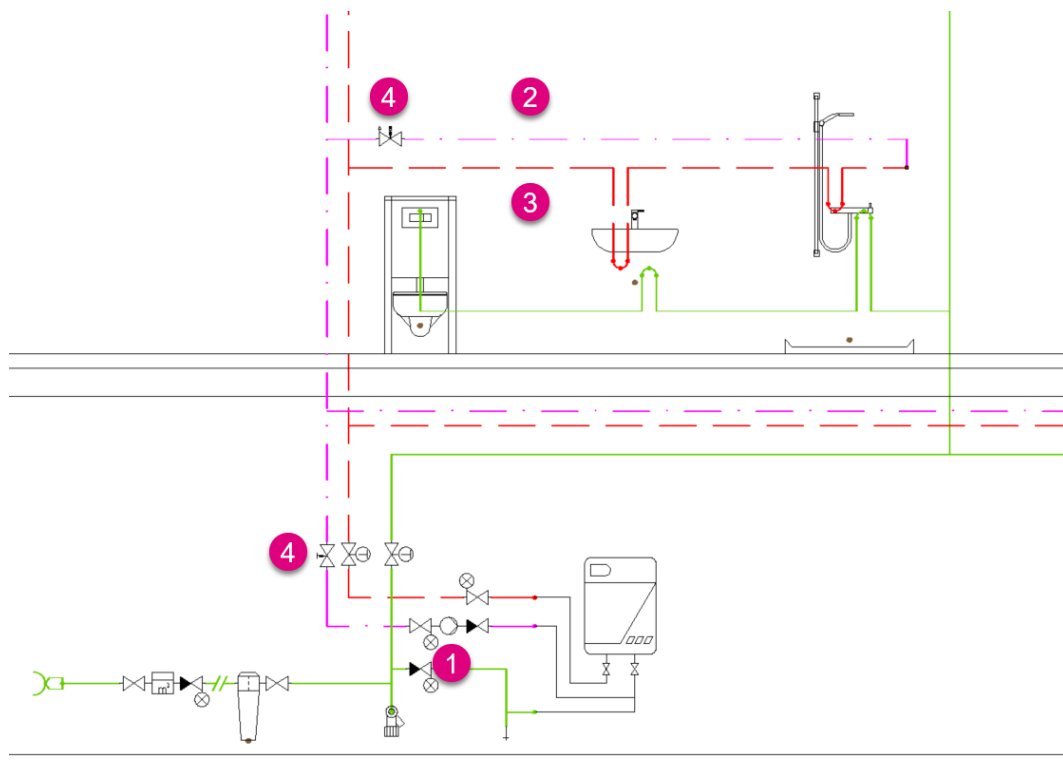
4 Bestandteile

4.1 Aufbau eines Zirkulationsnetzes

Die Aufgabe von Zirkulationssystemen besteht darin, die Warmwassertemperaturen in der Warmwasserversorgung aufrechtzuerhalten. Dabei wird das Warmwasser im Kreislaufsystem nach den Entnahmestellen in den Trinkwassererwärmer zurückgeführt.

Um die Temperaturhaltung zu gewährleisten, besteht ein solches Zirkulationssystem aus einer Zirkulationspumpe **(1)** und einem Zirkulationskreis **(2-4)**.

Der Zirkulationskreis besteht aus Zirkulationsleitungen **(2)**, Warmwasserleitungen **(3)** und mindestens einem Zirkulationsventil **(4)**.

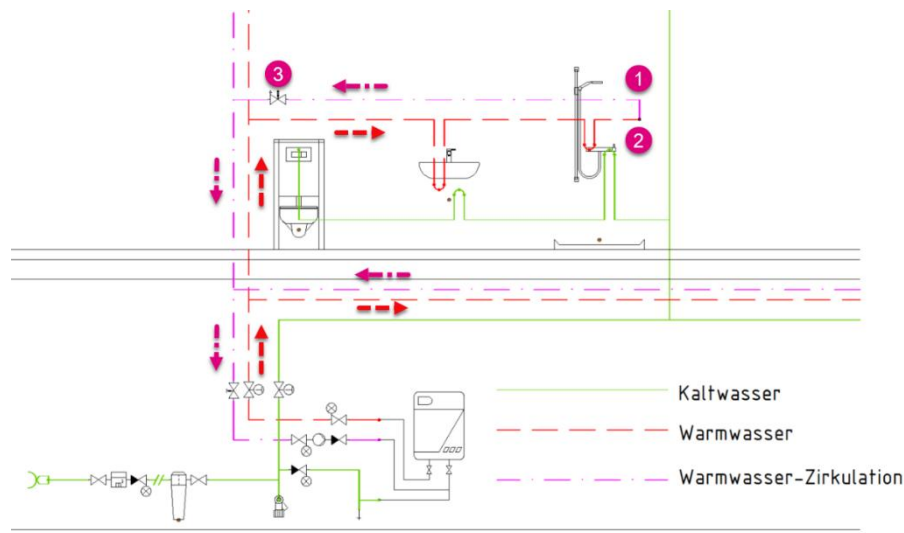




4.2 Zirkulationskreis

Jeder Anschluss einer Warmwasser-Zirkulationsleitung (1) an eine Warmwasser-Verbrauchsleitung (2) erzeugt einen Zirkulationskreis.

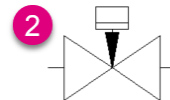
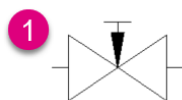
Zur Sicherstellung einer Zirkulation des warmen Trinkwassers im energetischen Optimum darf in jedem Zirkulationskreis nur der Volumenstrom fließen, der zur Temperaturhaltung notwendig ist. Für die Einregulierung muss sich in jeder Anschlussleitung, und damit in jedem Zirkulationskreis, mindestens ein Regulierventil (3) befinden.



4.3 Zirkulationsventile

Zirkulationsventile sind ein wesentlicher Bestandteil von Zirkulationsanlagen mit mehreren Zirkulationskreisen, da sie einen hydraulischen Abgleich im Netz ermöglichen. Dies ist wiederum notwendig, um die geforderten Solltemperaturen an jeder Entnahmestelle einzuhalten.

Es besteht die Möglichkeit, sowohl statische (1) als auch thermostatische (2) Regulierventile einzusetzen.



4.4 Zirkulationspumpe

Die Zirkulationspumpe gewährleistet die kontinuierliche Bewegung des Warmwassers im Zirkulationssystem. Dies garantiert, dass eine ausreichende Warmwassermenge zur Verfügung steht, dessen Temperatur an jeder Entnahmestelle konstant bleibt.



5 Reguliertechnik

5.1 Einsatz statischer Reguliertechnik

5.1.1 Statisches Regulierventil

Statische Regulierventile werden zur manuellen Einregulierung von Strängen genutzt und verwenden dafür das Wertepaar von Zirkulationsvolumenstrom und K_v -Wert. Anhand dieser Daten kann der erforderliche Einstellwert des Ventils aus der jeweiligen Kennlinie ermittelt werden.

Diese Regulierventile werden vorwiegend für zusätzliche Regelebenen eingesetzt, da lediglich das erste Regulierventil thermisch gesteuert werden darf.



Beispiel: KEMPER Multi-Fix-Plus



5.2 Einsatz thermostatischer Reguliertechnik

Thermische Regulierventile werden zur automatischen Einregulierung von Steig- und Stockwerksleitungen eingesetzt und über die Temperatur des zirkulierenden Wassers am Ventil einreguliert.

Hierbei gibt es, je nach Hersteller, verschiedene Einsatzgebiete der Regulierventile.

5.2.1 Thermisches Strangregulierventil

Thermische Strangregulierventile werden zur hydraulischen Einregulierung von Steigleitungen innerhalb eines Systems eingesetzt.



Beispiel: KEMPER Multi-Therm

5.2.2 Thermisches Stockwerksregulierventil

Infolge steigender Anforderungen an die Trinkwasserhygiene sowie an den Komfort in der Trinkwasserinstallation wurde die Zirkulationsleitung bis in die Etagen hinein verlegt und erst nach dem letzten Mischwasserverbraucher an die Warmwasserleitung angeschlossen. Dies führte dazu, dass auch die Etagen untereinander abzugleichen sind.

Da hierbei vorwiegend kleinere Volumenströme herrschen, wird an dieser Stelle ein Regulierventil eingesetzt, welches in einem niedrigeren K_v -Bereich arbeitet.



Beispiel: KEMPER Eta-Therm

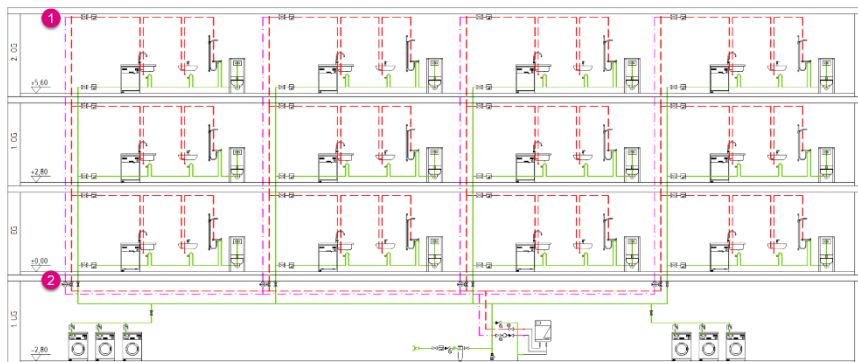
6 Beispiele

6.1 Systeme mit unterer Verteilung

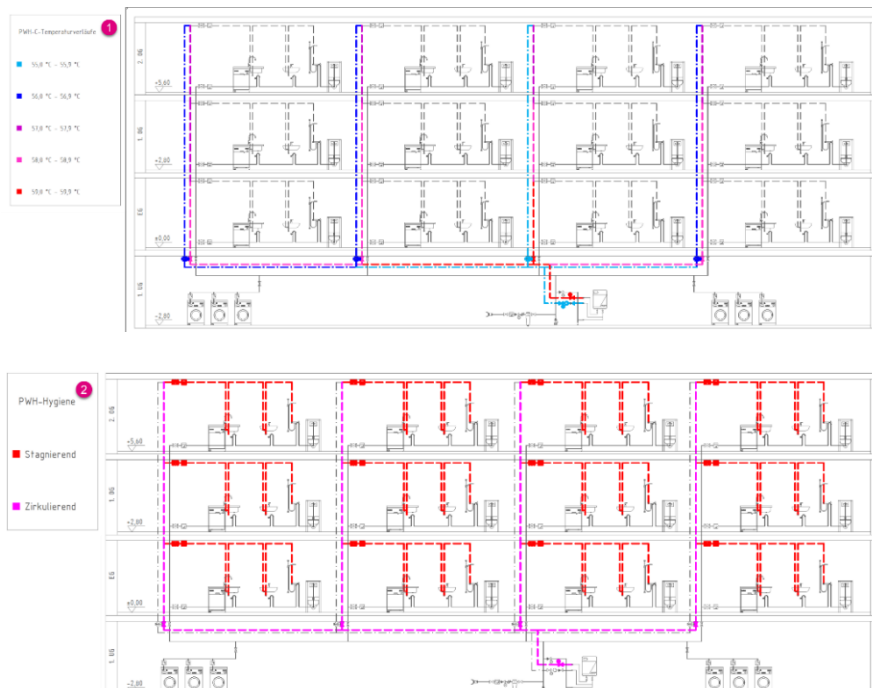
Das Zirkulationssystem mit unterer Verteilung stellt das am häufigsten angewandte Installationsverfahren dar. Dabei ist eine Unterscheidung zwischen Steigstrangzirkulation und Stockwerkszirkulation möglich.

6.1.1 Steigstrangzirkulation

Charakteristisch ist bei der Strangzirkulation mit unterer Verteilung, dass die Zirkulationsleitung parallel zu der Warmwasserleitung im Strang verläuft. Am obersten Punkt **(1)** werden beide Leitungen zusammengeführt. Ein Strangregulierungsventil **(2)** am unteren Ende sorgt für den hydraulischen Abgleich.



Bei dieser Installationsart kann die Temperaturhaltung im Warmwasser nur in den Strängen gewährleistet werden **(1)**. In den Stockwerksleitungen dagegen kommt es zu einer Auskühlung des Warmwassers, da dieses nicht mehr zirkuliert **(2)**. Hierbei muss dringend auf die Einhaltung der 3 Liter Regel im Warmwasser geachtet werden.

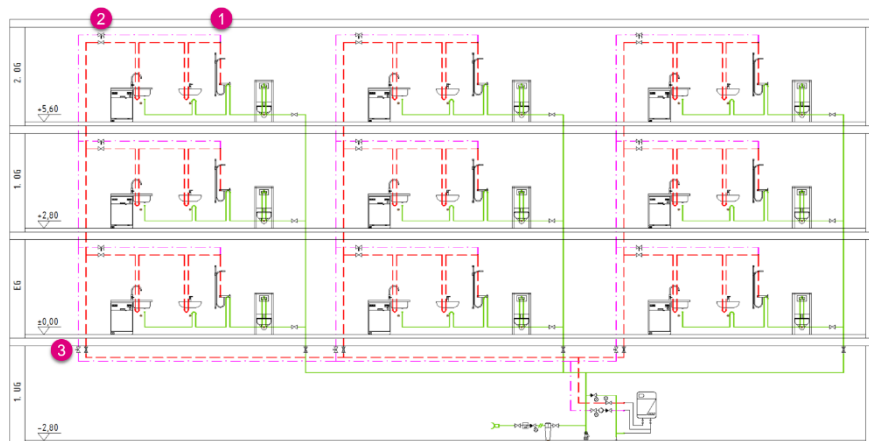




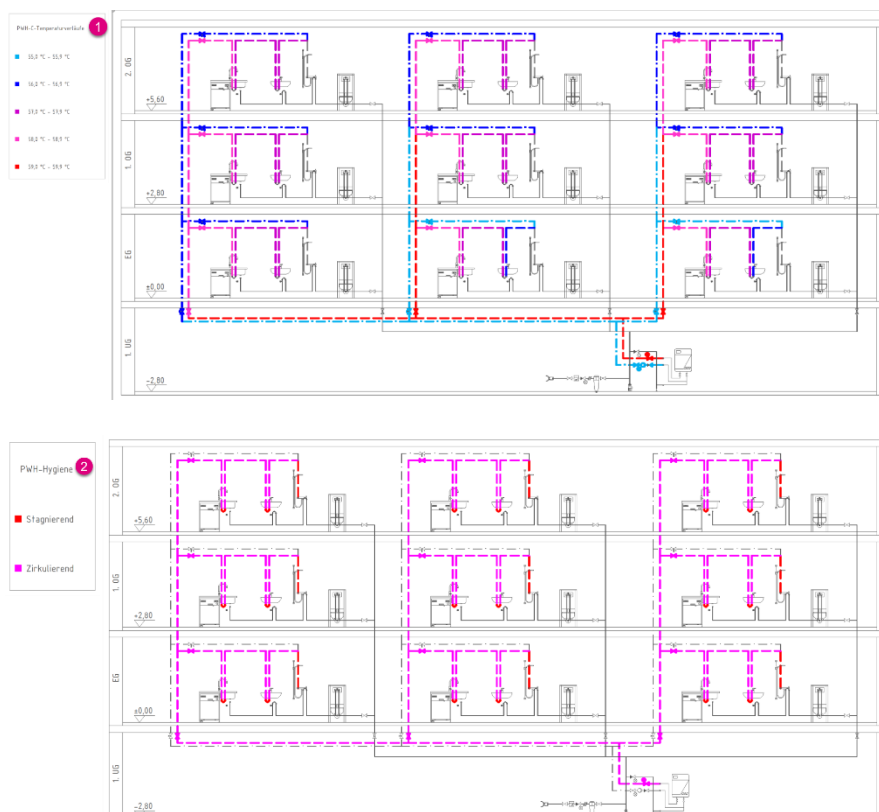
6.1.2 Stockwerkszirkulation

In der Stockwerkszirkulation verlaufen die Warmwasser- und die Zirkulationsleitungen parallel in die Etage hinein. Erst kurz vor der letzten Entnahmestelle erfolgt die Verbindung beider Leitungen (1). Es ist erforderlich, dass die Etagen untereinander hydraulisch abgeglichen werden. Dieser Abgleich erfolgt in der Regel mittels eines thermostatischen Stockwerksregelventils (2), welches am Stockwerkeingang gesetzt wird.

Da eine Reihenschaltung thermostatischer Regulierventile nicht zulässig ist, ist bei dieser Konstellation die Installation eines statischen Regulierventils (3) im unteren Strangbereich möglich.

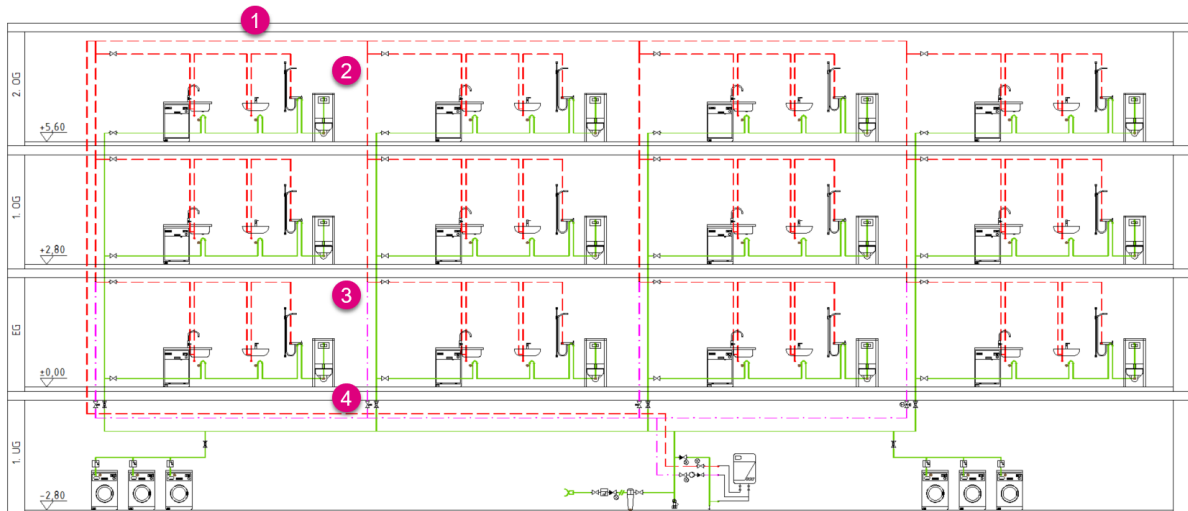


Unter der Voraussetzung einer korrekten hydraulischen Einregulierung des Systems werden optimale Temperaturen in den Teilstrecken bis zu den Entnahmearmaturen erreicht, wobei gleichzeitig eine Temperaturhaltung (1) gewährleistet ist. Dies liegt am vollständig zirkulierenden Warmwasser in den Etagen (2).

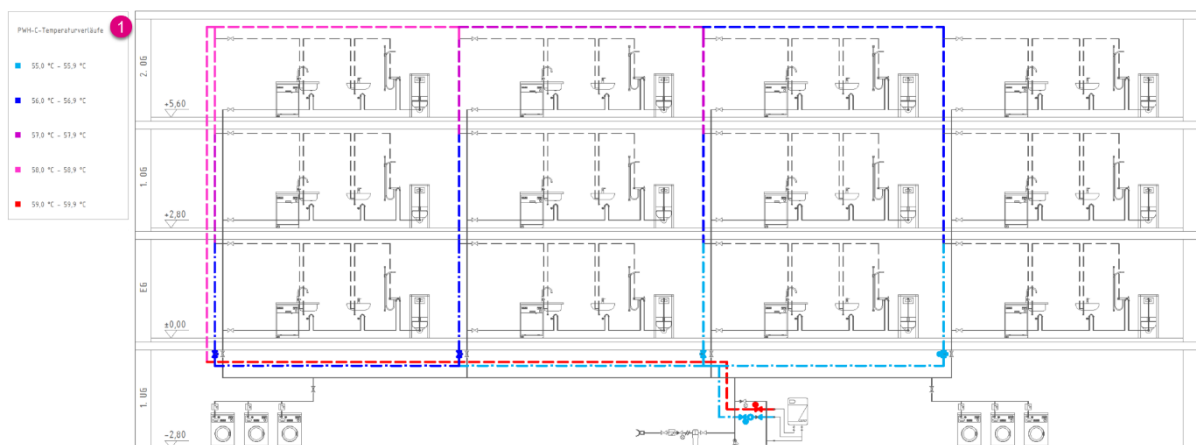


6.2 Systeme mit oberer Verteilung

Ein Zirkulationsnetz, das eine obere Verteilung der Warmwasserleitung (1) aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stränge von oben mit Warmwasser versorgt werden (2). Die Zirkulation wird hierbei erst nach den letzten Etagenabgängen angeschlossen (3). Dies hat zur Folge, dass die Warmwasserleitung deutlich länger ist als die dazugehörige Zirkulationsleitung. Die Regulierventile werden im unteren Strangabschnitt der Zirkulation gesetzt (4).



Gemäß der Berechnung nach DIN 1988-300 zeigt sich bezüglich der Temperaturdifferenz des Warmwassers eine Besonderheit. Im Vergleich zu Systemen mit unterer Verteilung kommt es zu einer höheren Abkühlung des Warmwassernetzes. Diese Abkühlung im Warmwasser darf als größer 2 K betrachtet werden. Durch die softwaregestützte Simulation in STUDIO kann ein Nachweis erbracht werden, dass die Abkühlung im gesamten Warmwasser-Zirkulationsnetz die geforderten 5 K aus der DIN 1988-200 nicht überschreiten (1).

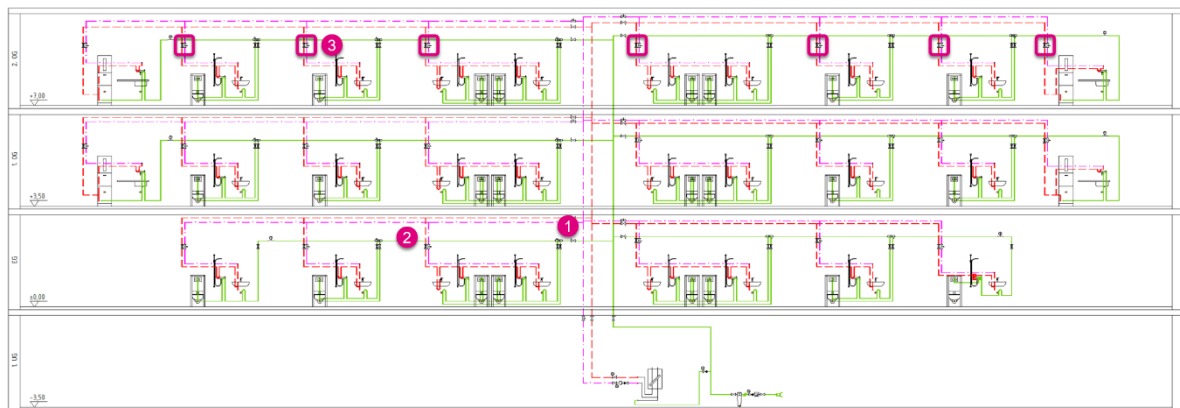




6.3 Systeme mit horizontaler Verteilung

Die horizontale Verteilung der Zirkulation zeichnet sich dadurch aus, dass abgehend von einem Steigstrang die Zirkulationsleitung parallel zur Warmwasserleitung horizontal verläuft (1). Dabei versorgt sie in einem Geschoss mehrere Entnahmestellengruppen, die sich in verschiedenen Räumen befinden können (2). Ein typischer Einsatz erfolgt in Gebäuden, die nur über ein begrenztes Platzangebot für einzelne Stränge verfügen.

Die einzelnen Abgänge in den Räumen müssen untereinander hydraulisch abgeglichen werden. Das bedeutet, dass jeweils ein eigenes Regulierventil eingeplant werden muss (3), siehe dazu als Beispiel die Umrandungen in dem 2. Obergeschoss.



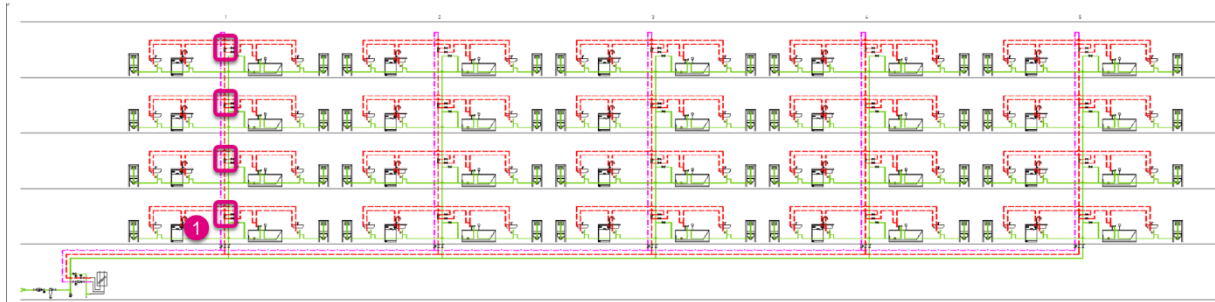
Durch die horizontale Verteilung ist sichergestellt, dass die Temperaturhaltung (1) an jedem Verbraucher in den Räumen gewährleistet werden kann, da das Warmwasser weitestgehend zirkuliert (2).



6.4 Systeme mit dynamischen Strömungsteiler im Warmwasser

Eine weitere Möglichkeit der Rohrleitungsführung für Zirkulationssysteme ist die Zirkulation mit Ringleitungen in Verbindung mit Strömungsteilern.

Eine Besonderheit dieses Versorgungsnetzes besteht darin, dass die einzelnen Etagenabschnitte mittels einer Ringleitung (1) mit Warmwasser versorgt werden. Dies erspart die zusätzliche Reguliertechnik in den einzelnen Zirkulationsabgängen, wie es beispielsweise bei der Stockwerkszirkulation oder der Zirkulation mit horizontaler Verteilung der Fall ist.



Die Temperaturhaltung (1) ist somit gewährleistet, da das Wasser an jeder Entnahmestelle im Ring zirkuliert (2).

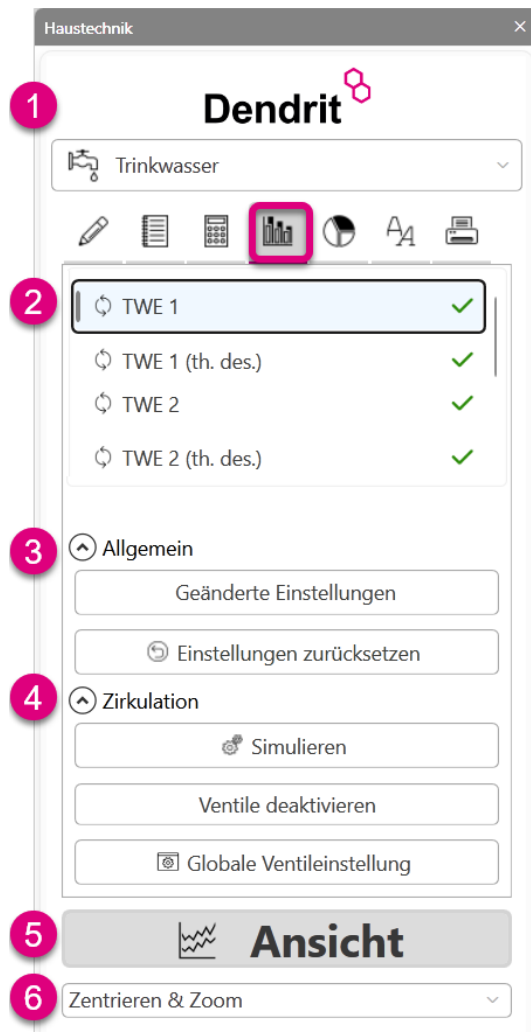




7 Hydraulischer Abgleich

7.1 Übersicht der Perspektive „Simulieren“

Die Perspektive „Simulieren“ im STUDIO dient dem hydraulischen Abgleich des Zirkulationsnetzes.



Gemäß der ausgewählten Materialkonfiguration wird hier der Hersteller **(1)** angezeigt.

Im Anschluss ist eine Übersicht der zu simulierenden Objekte zu sehen **(2)**.

Unter „Allgemein“ **(3)** werden die projektspezifischen Simulationseinstellungen angezeigt.

Im Bereich „Zirkulation“ **(4)** kann eine neue Simulation gestartet oder Ventileinstellungen geändert werden.

Unter „Ansicht“ **(5)** können perspektivenabhängige Fenster angezeigt werden.

Bei der Auswahl „Zentrieren & Zoom“ **(6)** kann gewählt werden, ob bei der Anzeige von Daten direkt auf die Stelle gezoomt (empfohlen) oder ob die Darstellung beibehalten wird.



7.2 Auswahl Simulationsobjekte

In diesem Fenster haben Sie Zugriff auf die einzelnen Simulationsobjekte im Netz.

Jeder Trinkwassererwärmer im Netz wird einzeln betrachtet sowie dessen thermischen Desinfektion, wenn zuvor ausgewählt.

- (1) TWE beschreibt einen zentralen Trinkwassererwärmer pro Warmwassernetz.
- (2) TWE (th. des.) beschreibt das Zirkulationssystem des zentralen Trinkwassererwärmers nach der thermischen Desinfektion.
- (3) TWE -D beschreibt einen dezentralen Trinkwassererwärmer pro Warmwassernetz.
- (4) TWE -D (th. des.) beschreibt das Zirkulationssystem des dezentralen Trinkwassererwärmers nach der thermischen Desinfektion.
- (5) Der grüne Haken zeigt eine erfolgreiche Simulation im System an.
- (6) Das rot hinterlegte Kreuz zeigt an, dass es ein Problem in diesem System gibt.

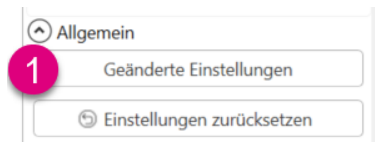
1	☞ TWE 1	5	✓
2	☞ TWE 1 (th. des.)		✓
3	☞ TWE-D 2		✓
4	☞ TWE-D 2 (th. des.)	6	✗



7.3 Allgemein

7.3.1 Geänderte Einstellungen

Unter den „Geänderte Einstellungen“ (1) wird das Protokoll angezeigt. Hier ist zu sehen, ob Sie an den Einstellungen der Simulation Änderungen durchgeführt haben.

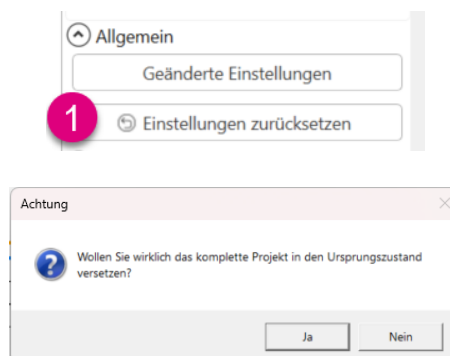


Als Beispiel ist in der Abbildung eine manuelle Änderung in einem ETA-Therm ersichtlich.



7.3.2 Einstellungen zurücksetzen

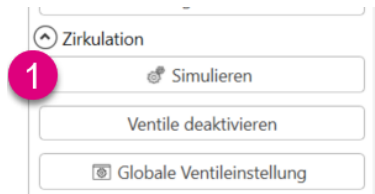
Unter „Einstellungen zurücksetzen“ (1) können sämtliche Einstellungen rückgängig gemacht werden. Nach der Ausführung der Funktion erscheint ein Fenster, welches dies abfragt. Erst nach Bestätigung wird das Projekt in den Ursprungszustand bezüglich der Simulationseinstellungen versetzt.



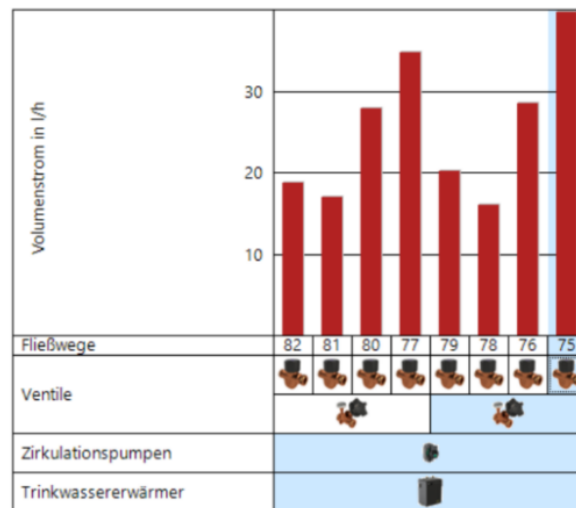
7.4 Zirkulation

7.4.1 Simulieren

Über die Schaltfläche „Simulieren“ (1) wird die Simulation der Zirkulationssysteme gestartet.



Durch die Simulation wird das System hydraulisch abgeglichen. Dabei werden die Einstellwerte der Regulierventile ermittelt.





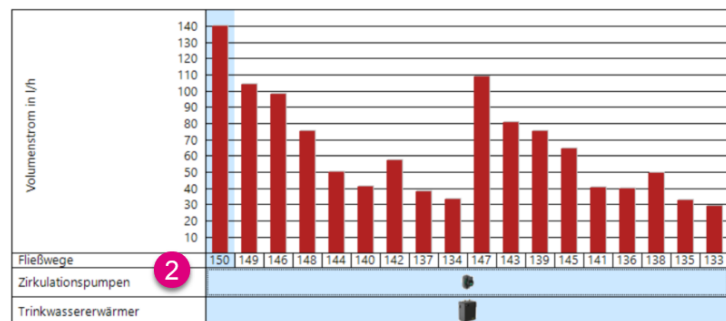
HYDRAULISCHER ABGLEICH

7.4.2 Ventile deaktivieren

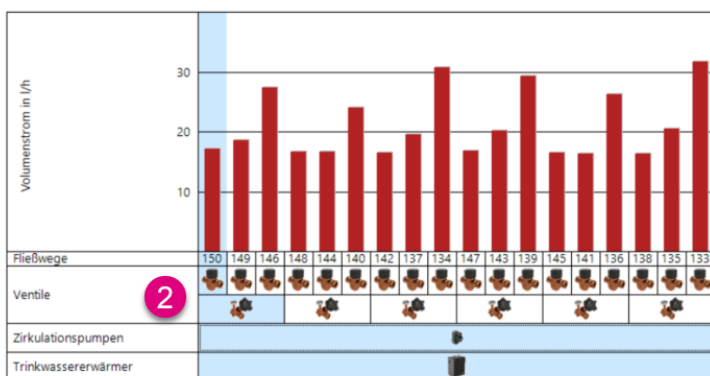
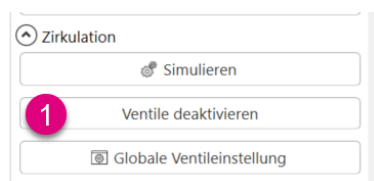
Über den Button „Ventile deaktivieren“ werden alle Regulierventile im Netz deaktiviert. Erkennbar ist dies durch die grau hinterlegte Schaltfläche (1).



Sind die Regelventile deaktiviert wurden, so ist die Schaltfläche grau (1) hinterlegt und die Simulation erfolgt ohne Regenventile. Erkennbar ist das im Balkendiagramm an der fehlenden Zeile „Ventile“ (2).



Sind die Regelventile aktiv, so ist die Schaltfläche weiß (1) hinterlegt und in der Simulation werden alle Ventile dargestellt (2).



Achtung

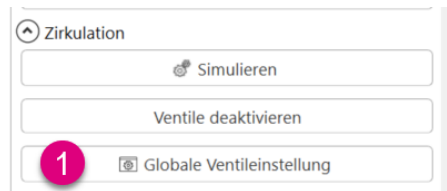
Die Reaktivierung der Ventile erfolgt erst durch das erneute Ausführen der Funktion „Simulieren“.





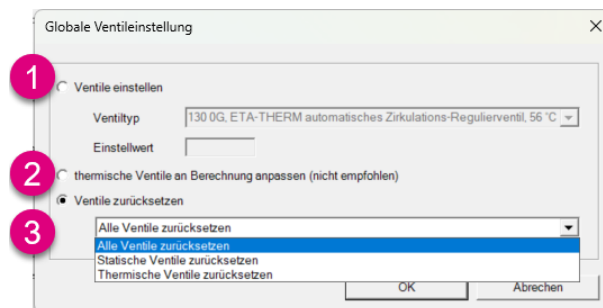
7.4.3 Globale Ventileinstellung

Über die Funktion „Globale Ventileinstellung“ (1) können alle Ventileinstellungen in der Simulation global angepasst werden.



Hierbei gibt es drei verschiedene Optionen:

- (1) Über die Option „Ventile einstellen“ können Sie einen verfügbaren Ventiltyp aus der Dropdown-Liste auswählen. Zusätzlich müssen Sie einen gültigen Einstellwert des Ventils festlegen.
- (2) Über die Option „thermische Ventile an Berechnung anpassen (nicht empfohlen)“ können Sie die Simulation so einstellen, dass versucht wird, dass die Ventilkennlinie der thermischen Ventile durch einen idealen Punkt verläuft.
- (3) Über die Option „Ventile zurücksetzen“ können alle Einstellungen zurückgesetzt werden. Dabei können Sie wählen, ob das Zurücksetzen nur für die statischen, nur für die thermischen oder für alle Ventile in der Berechnung erfolgen soll.



Hinweis

Für die Mehrzahl der Simulationsprojekte sind keine Einstellungen zu ändern.





7.5 Thermische Desinfektion

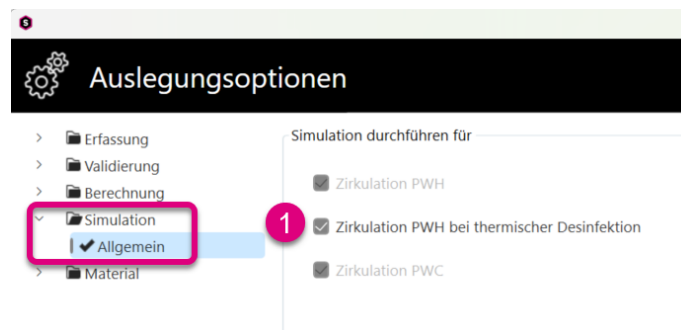
7.5.1 Thermische Desinfektion aktivieren

Achtung

Die Simulation der thermischen Desinfektion muss über die Auslegungsoptionen aktiviert werden.



Als erstes wechseln Sie in die Perspektive „Editieren“ oder „Berechnen“. Im Anschluss gehen Sie auf „Optionen anzeigen“ - „Simulation“ - „Allgemein“ und setzen den Haken bei „Zirkulation PWH bei thermischer Desinfektion“ (1).

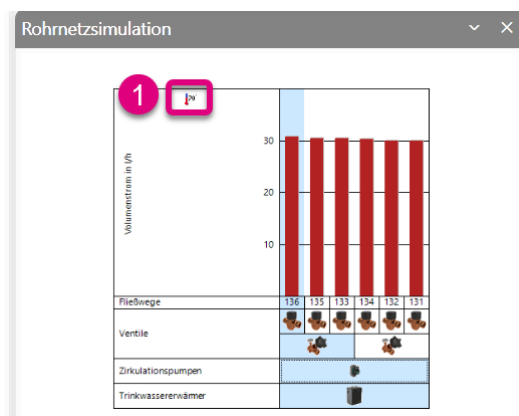


7.5.2 Thermische Desinfektion simulieren

Nach dem Wechsel auf die Perspektive „Simulieren“ wird bei der Auflistung der Simulationsobjekte ein weiteres Simulationsobjekt angezeigt, welches den Zusatz „(th. des.)“ hat (1).



Dass Sie sich in der Grafik „Rohrnetzsimulation“ in der thermischen Desinfektion befinden, ist an dem kleinen Temperatursymbol (1) erkennbar.



7.6 Ansicht

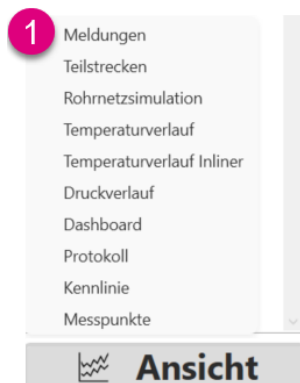


- | | | |
|-------------|---------------------------|--|
| (1) | Meldungen | zeigt Meldungen unterschiedlicher Kategorien an |
| (2) | Teilstrecken | ist eine tabellarische dynamische Übersicht der Teilstrecken innerhalb eines bestimmten Zirkulationskreises |
| (3) | Rohrnetzsimulation | zeigt die Druckverluste, Volumenströme und Regulierventile in den Zirkulationsfließwegen an |
| (4) | Temperaturverlauf | zeigt den Temperaturverlauf im aktuell selektierten Zirkulationskreis an |
| (5) | Temperaturverlauf Inliner | zeigt den Temperaturverlauf im Inliner im aktuell selektierten Fließweg an |
| (6) | Druckverlauf | zeigt den Druckverlauf der Einbauteile und der Rohrleitung im aktuell selektierten Fließweg an |
| (7) | Dashboard | stellt die Simulationsergebnisse farblich visuell dar |
| (8) | Protokoll | zeigt die Projektstatistik der Simulation an |
| (9) | Kennlinie | stellt die Kennlinie inklusive der Betriebspunkte gewählter Bauteile dar |
| (10) | Messpunkte | zeigt eine Übersicht der eingeplanten Messarmaturen im Zirkulationskreis und deren sich einzustellenden Werte an |



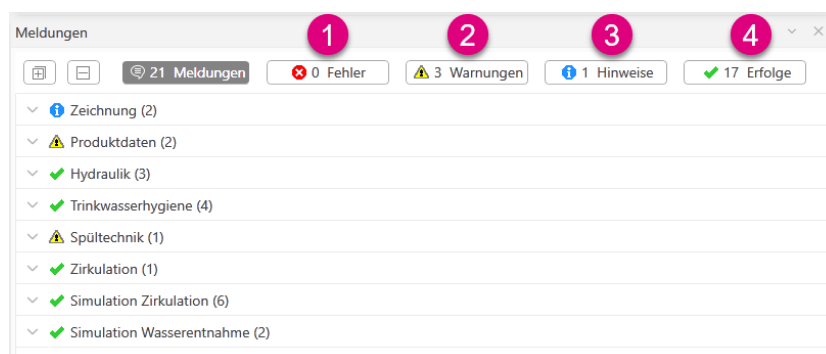
7.6.1 Meldungen

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Meldungen“ **(1)** aus.



Es öffnet sich das Fenster „Meldungen“. Hier werden Meldungen unterschiedlicher Kategorien angezeigt.

- (1) Fehler** Fehler werden angezeigt, wenn ein schwerwiegendes Problem vorliegt. Um die Arbeit fortzusetzen, muss die Ursache für den Fehler behoben werden.
- (2) Warnungen** Warnungen werden angezeigt, wenn ein Problem vorliegt. Warnungen können ignoriert und die Arbeit fortgesetzt werden.
- (3) Hinweise** Hinweise dienen ausschließlich zur Prüfung und zur Information. Die Arbeit kann fortgesetzt werden.
- (4) Erfolge** Erfolge werden angezeigt, wenn eine Überprüfung erfolgreich war.





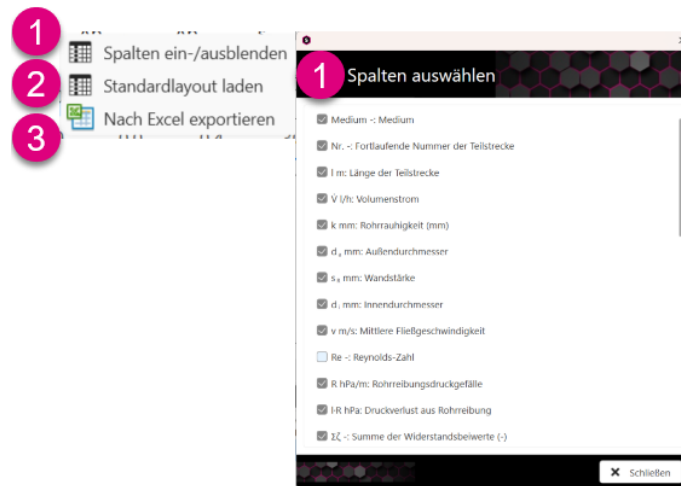
HYDRAULISCHER ABGLEICH

Mit Rechtsklick im Teilstreckenfenster erscheinen drei Auswahldialoge, mit denen Sie die Spaltendarstellung anpassen können.

Über „Spalten ein-/ausblenden“ wählen Sie die Spalten, die in der Tabelle angezeigt werden sollen **(1)**.

Möchten Sie die Spaltenauswahl auf die Standardeinstellung zurücksetzen, so wählen Sie „Standardlayout laden“ **(2)**.

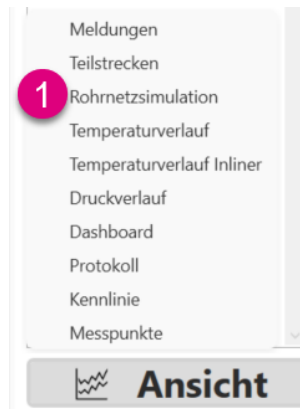
Wenn Sie die gesamte Tabelle in Excel anzeigen möchten, wählen Sie „Nach Excel exportieren“ **(3)**.





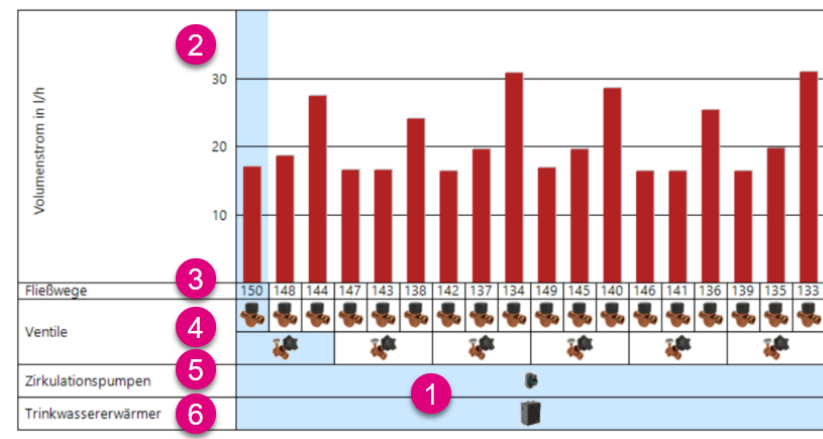
7.6.3 Rohrnetzsimulation

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Rohrnetzsimulation“ **(1)** aus.



Bei der Auswahl des Simulationsobjekts Trinkwassererwärmer (TWE) sehen Sie eine Übersicht der Zirkulationsfließwege.

- (1)** Der aktuell gewählte Fließweg ist mitsamt der Reguliertechnik hellblau hinterlegt.
- (2)** Die Volumenströme werden als Balkendiagramme angezeigt.
- (3)** Die Fließwege sind in der Übersicht erfasst, um eine effiziente Zuordnung zu gewährleisten.
- (4)** Alle im Fließweg befindlichen Regulierventile werden als kleine Symbole dargestellt.
- (5)** Die Zirkulationspumpe ist als kleines Symbol erkennbar.
- (6)** Das kleine Symbol des Trinkwassererwärmers verdeutlicht das ausgewählte Simulationsobjekt.



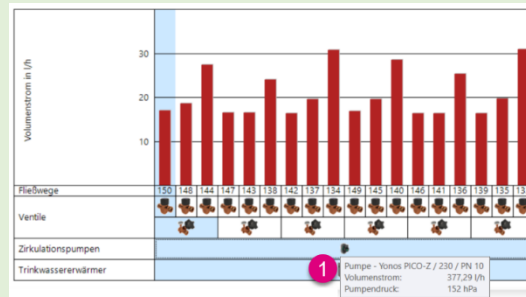


HYDRAULISCHER ABGLEICH



Tipp

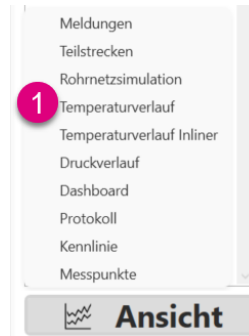
Wird mit der Maus über ein Objekt im Diagramm gefahren, werden Ihnen die technischen Daten zum dargestellten Objekt angezeigt (1).





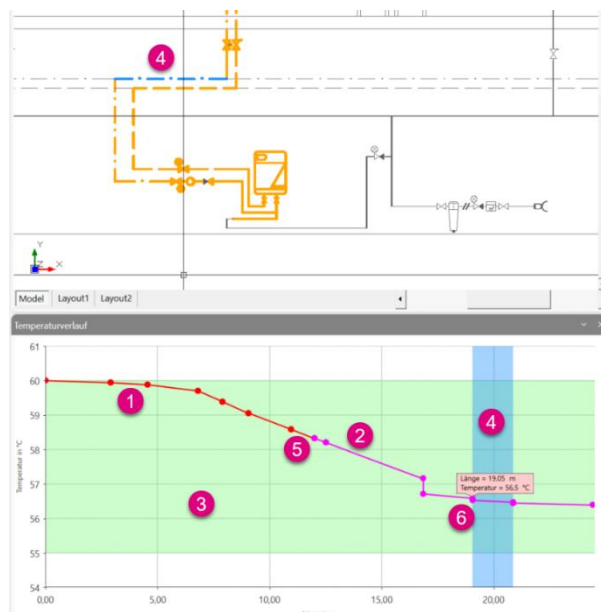
7.6.4 Temperaturverlauf

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Temperaturverlauf“ **(1)** aus.



Der Temperaturverlauf stellt die abgewinkelte Leitungslänge des Warmwasser-Zirkulationsfließwegs dar.

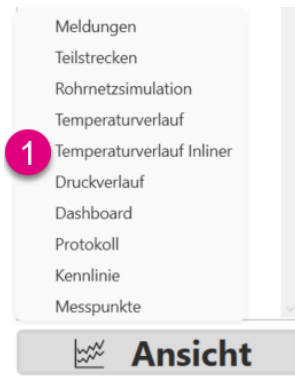
- (1)** Die rote Linie zeigt die abgewinkelte Warmwasserleitung an.
- (2)** Die magentafarbene Linie zeigt die abgewinkelte Zirkulationsleitung an.
- (3)** Der grün schraffierte Bereich veranschaulicht den Temperaturbereich von Trinkwassererwärmerausgang und -eingang.
- (4)** Der blau schraffierte Bereich verdeutlicht die in der Zeichnung blau markierte Teilstrecke.
- (5)** Die dargestellten Punkte zeigen den jeweiligen Teilstreckeneingang und Teilstreckenausgang.
- (6)** Wird mit der Maus über einen Punkt gefahren, sehen Sie die dortige abgewinkelte Länge und Temperatur der Teilstrecke.





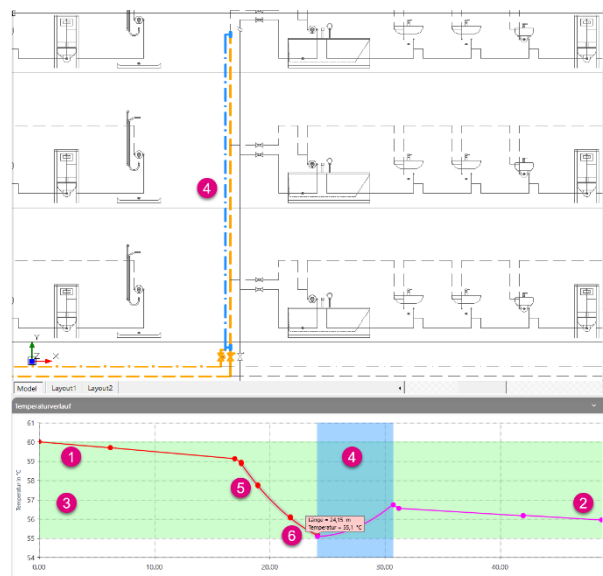
7.6.5 Temperaturverlauf Inliner

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Temperaturverlauf Inliner“ **(1)** aus.



Der Temperaturverlauf stellt die abgewinkelte Leitungslänge des Inlinerzirkulationsfließwegs dar.

- (1)** Die rote Linie zeigt die abgewinkelte Warmwasserleitung an.
- (2)** Die magentafarbene Linie zeigt die abgewinkelte Zirkulationsleitung an.
- (3)** Der grün schraffierte Bereich veranschaulicht den Temperaturbereich von Trinkwassererwärmerausgang und -eingang.
- (4)** Der blau schraffierte Bereich verdeutlicht die in der Zeichnung blau markierte Teilstrecke.
- (5)** Die dargestellten Punkte zeigen den jeweiligen Teilstreckeneingang und Teilstreckenausgang.
- (6)** Wird mit der Maus über einen Punkt gefahren, sehen Sie die dortige abgewinkelte Länge und Temperatur der Teilstrecke.



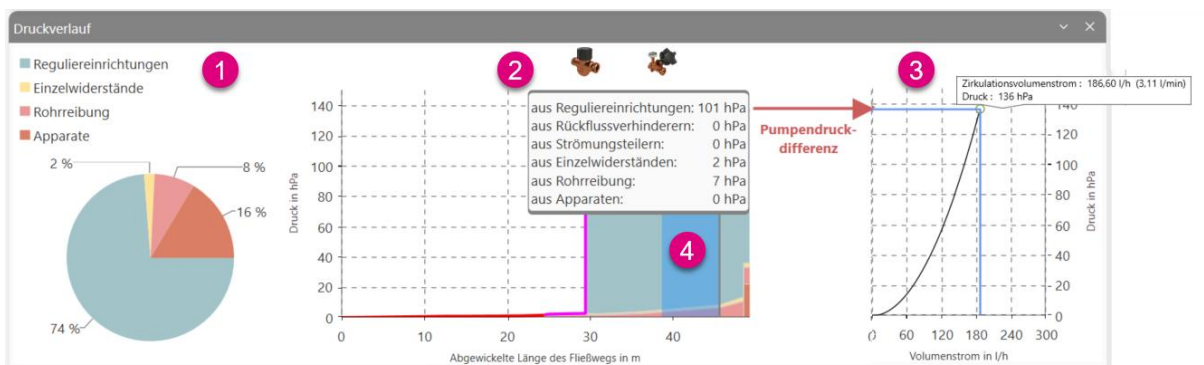
7.6.6 Druckverlauf

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Druckverlauf“ **(1)** aus.



Die Darstellung des Druckverlaufs zeigt auf verschiedene Weise die einzelnen Druckverluste im ausgewählten Zirkulationsfließweg.

- (1)** Die prozentuale Aufteilung der einzelnen Druckverluste wird in einem Kreisdiagramm dargestellt.
- (2)** Die abgewinkelte Leitungslänge mit den entsprechenden Druckverlusten der Einbauteile und der Rohrleitung wird mittig im Druckverlaufsfenster angezeigt. Dabei ist der blau schraffierte Bereich die ausgewählte Teilstrecke in der Zeichnung.
- (3)** Die grafische Darstellung der Pumpenkennlinie erfolgt in dem rechten Diagramm. Dabei wird der ermittelte Betriebspunkt gekennzeichnet. Bei der Bewegung des Mauszeigers über den Kreis erfolgt die Anzeige des Betriebspunkts als Wertepaar.
- (4)** Wird mit dem Mauszeiger über einen Teil der schraffierten Fläche bewegt, so werden die einzelnen Druckverlustwerte als Auflistung angezeigt.

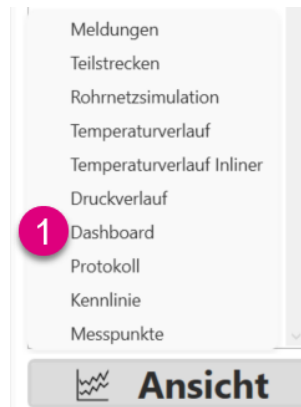




HYDRAULISCHER ABGLEICH

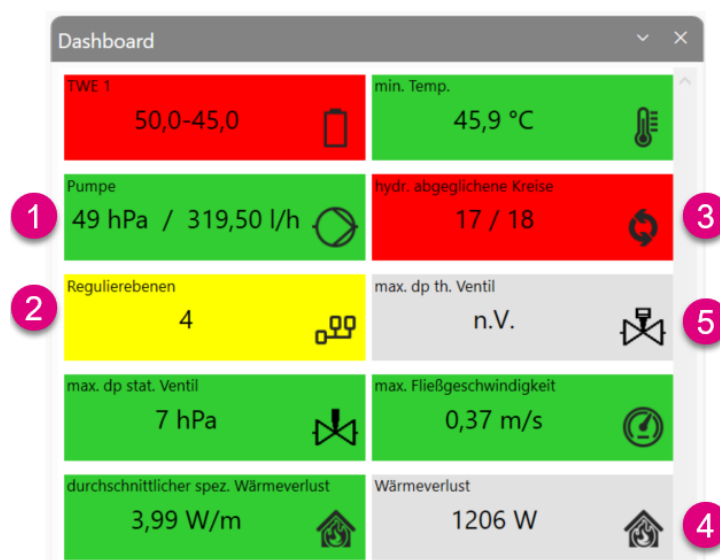
7.6.7 Dashboard

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Dashboard“ **(1)** aus.



Das Dashboard zeigt die Ergebnisse der Simulation an und stellt diese in einzelnen farbigen Schaltflächen dar. Damit ist sofort ersichtlich, ob der hydraulische Abgleich erfolgreich ist oder an welcher Stelle noch Handlungsbedarf besteht.

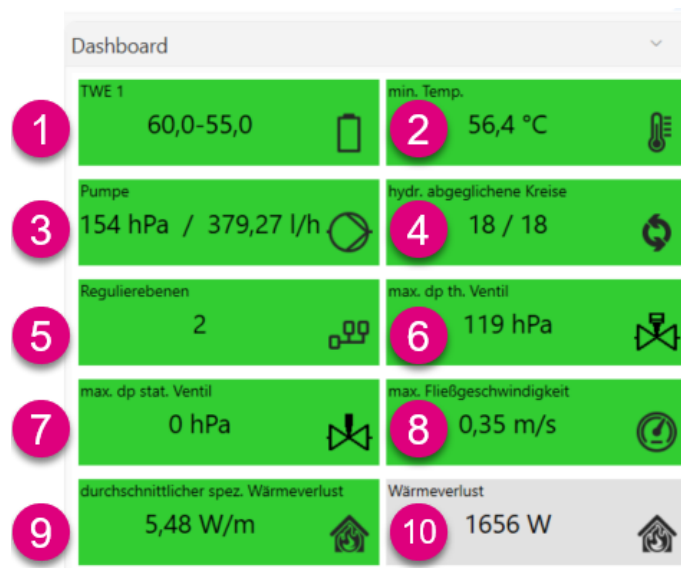
- (1)** Wird eine Schaltfläche grün hinterlegt, sind die Ergebnisse im optimalen Bereich.
- (2)** Bei gelb hinterlegten Schaltflächen befinden sich die Simulationsergebnisse im Grenzbereich zwischen dem optimalen und nicht optimalen Bereich.
- (3)** Ist eine Schaltfläche hingegen rot, sind die Ergebnisse fehlerhaft und es bedarf einer Optimierung des Netzes.
- (4)** Sind Schaltflächen grau hinterlegt, stellen diese Werte eine reine Information ohne weitere Funktion dar.
- (5)** Die Anzeige „n.V.“ wird angezeigt, wenn keine Ergebnisse verfügbar sind.





Anbei die Erläuterung der einzelnen Schaltflächen des Dashboards.

- (1) Die Kachel „TWE1“ zeigt den zulässigen Temperaturbereich des ausgewählten Trinkwassererwärmers an.
- (2) Diese Kachel zeigt die geringste Temperatur im System an. Dabei wird die entsprechende Teilstrecke in der Zeichnung blau markiert.
- (3) Die Kachel „Pumpe“ zeigt den gewählten Betriebspunkt der Pumpe an.
- (4) Diese Kachel zeigt die Anzahl der hydraulisch abgeglichenen Kreise sowie die insgesamt vorhandenen Zirkulationskreise im Netz an.
- (5) Hier wird die Anzahl der Regulierebenen dargestellt.
- (6) Durch einen Klick auf diese Schaltfläche wird das thermostatische Ventil mit dem größten Druckverlust selektiert. Ist die Schaltfläche grau, so befindet sich kein thermisches Regulierventil im Netz.
- (7) Durch einen Klick auf diese Schaltfläche wird das statische Ventil mit dem größten Druckverlust selektiert. Ist die Schaltfläche grau, so befindet sich kein statisches Regulierventil im Netz.
- (8) Zeigt die sich einstellende maximale Fließgeschwindigkeit an.
- (9) Zeigt den durchschnittlichen spezifischen Wärmeverlust an.
- (10) Zeigt den Gesamtwärmeverlust des Rohrnetzes an.

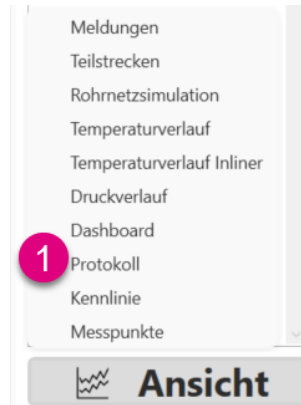




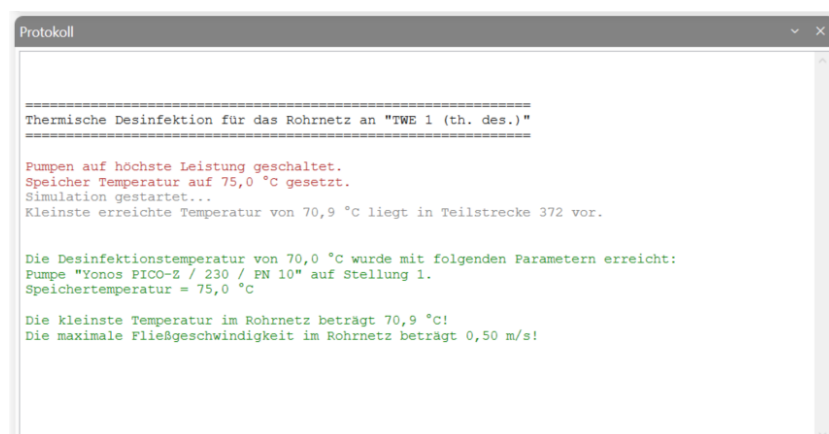
HYDRAULISCHER ABGLEICH

7.6.8 Protokoll

Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Protokoll“ **(1)** aus.



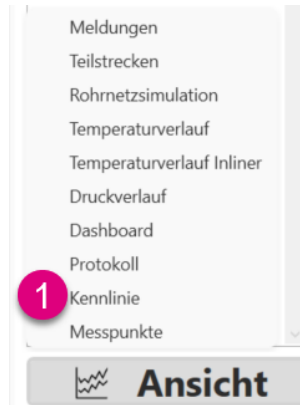
Das Protokoll zeigt die Angaben der thermischen Desinfektion, wenn diese vorher aktiviert wurde.



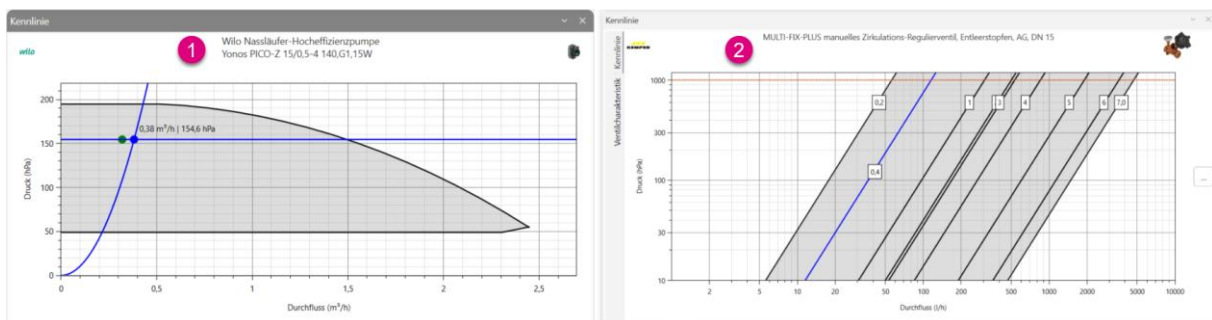


7.6.9 Kennlinie

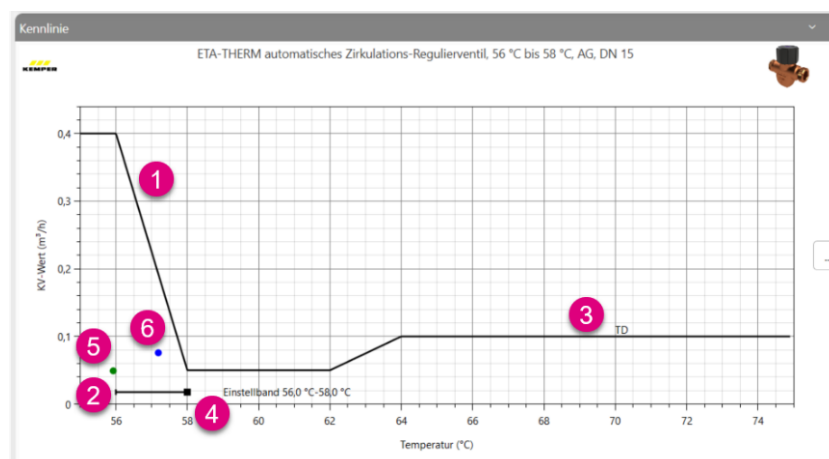
Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Kennlinie“ **(1)** aus.



In diesem Fenster können Sie sich die entsprechenden Kennlinien anzeigen lassen. Als Beispiel sehen Sie die Kennlinie einer Zirkulationspumpe **(1)** und die Kennlinie eines statischen Regulierventils **(2)**.



Bei der Anzeige der Kennlinie **(1)** eines thermischen Regulierventils können Sie das Einstellband **(2)** sowie die Kennlinienerweiterung der thermischen Desinfektion (TD) **(3)** erkennen. Das Einstellband beschreibt hierbei den Regelbereich des Ventils. Seitens der Hersteller ist eine Temperatur voreingestellt. Diese wird durch das schwarze Quadrat gekennzeichnet **(4)**. Nach der Durchführung des hydraulischen Abgleichs sehen Sie den grün gekennzeichneten berechneten Betriebspunkt **(5)** und den nach der Simulation blau dargestellten ermittelten Betriebspunkt **(6)**.

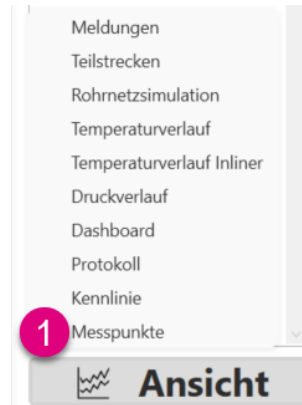




HYDRAULISCHER ABGLEICH

7.6.10 Messpunkte

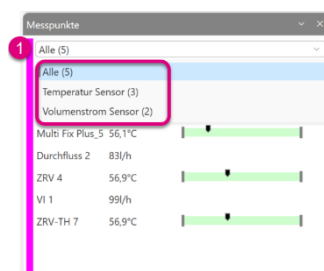
Gehen Sie auf „Ansicht“. Es öffnet sich das Dropdown-Menü. Dort wählen Sie „Messpunkte“ **(1)** aus.



Das Fenster „Messpunkte“ setzt sich aus einem Bauteilfilter und drei Spalten mit den Einzelheiten zur Messarmatur zusammen.

Bauteilfilter

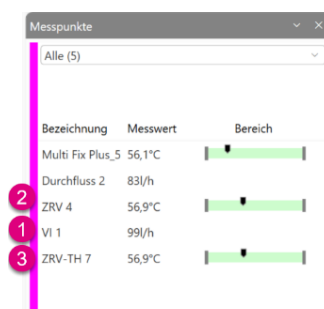
Es besteht hier die Möglichkeit, eine Vorauswahl **(1)** dahingehend zu treffen, ob alle Sensoren, lediglich die Temperaturmessarmaturen oder nur die Durchflussarmaturen angezeigt werden sollen.



Bezeichnung

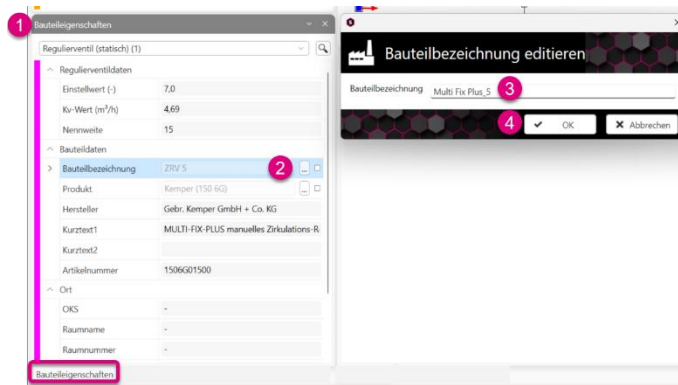
Es werden die hinterlegten Kurzbezeichnungen aus den Bauteileigenschaften angezeigt. Dabei gelten folgende Abkürzungen:

- (1)** VI Durchflussmessarmaturen
- (2)** ZRV statisches Zirkulationsregulierventil
- (3)** ZRV-TH thermisches Zirkulationsregulierventil

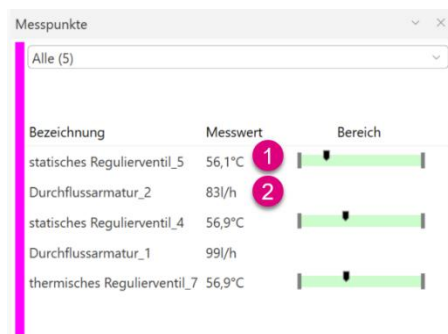


HYDRAULISCHER ABGLEICH

Die Bezeichnung kann im Fenster „Bauteileigenschaften“ in der Perspektive „Editieren“ oder „Berechnen“ angepasst werden. Dazu wechseln Sie auf die entsprechende Perspektive und wählen „Bauteileigenschaften“ (1) aus. Haben Sie das passende Symbol markiert, gehen Sie auf die drei Punkte (2). Es öffnet sich das Fenster zum Editieren der Bauteilbezeichnung (3). Nachdem Sie die neue Bezeichnung eingegeben haben, bestätigen Sie den Dialog mit „OK“ (4).

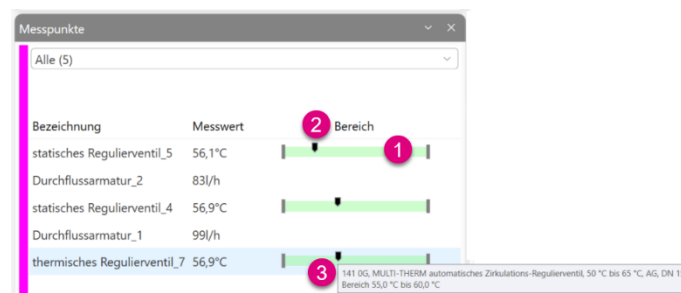


Messwert Es werden die sich einstellenden Temperaturen (1) bzw. die Volumenströme (2) als Zahlenwerte angezeigt.



Bereich Es wird bei Temperaturmessarmaturen der eingestellte Wertebereich (1) inklusive der relativen Position (2) des sich einzustellenden Werts angezeigt.

Beim Überfahren mit dem Mauszeiger sehen Sie das hinterlegte Produkt (3).

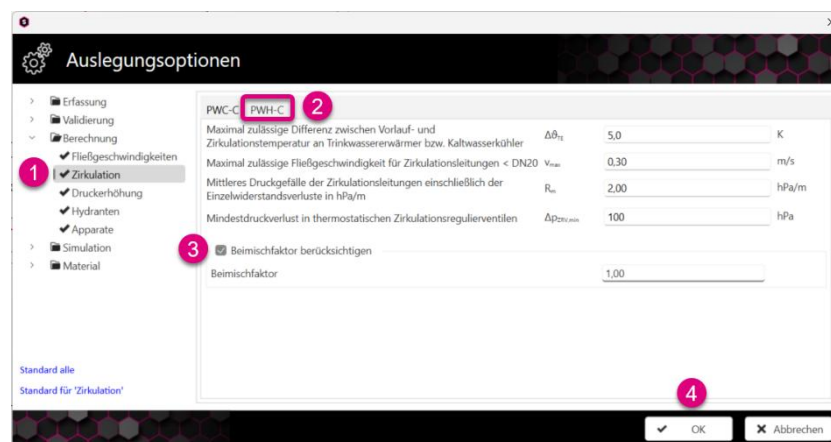




7.7 Beimischfaktor

Der Beimischfaktor dient der Vorgabe der Höhe der Beimischung von höher temperiertem Zirkulationswasser zum ankommenden Zirkulationsvolumenstrom. Dadurch erfolgt eine Mischung von unterschiedlich temperierten Zirkulationsvolumenströmen. Dies kann zu einer verbesserten Temperaturhaltung im Zirkulationsnetz führen.

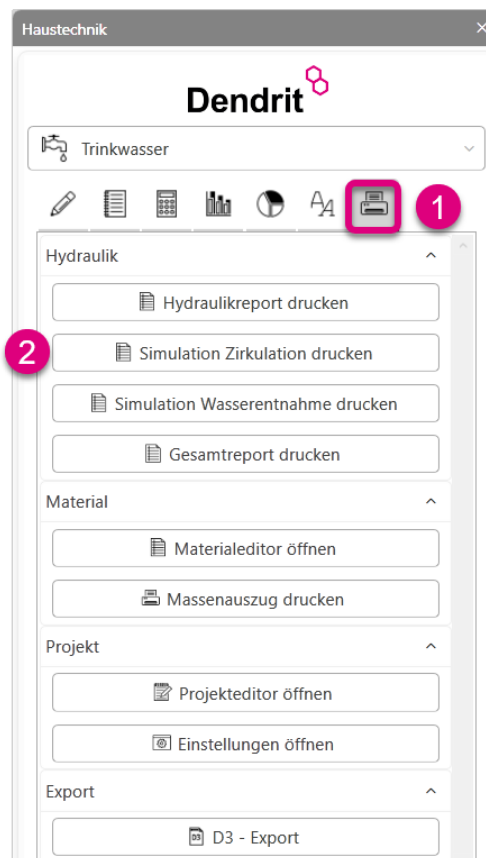
Möchten Sie einen Beimischfaktor in der Zirkulation berücksichtigen, so können Sie diesen in den Auslegungsoptionen vorgeben. Dazu gehen Sie in der Perspektive „Editieren“ auf „Optionen anzeigen“. Es öffnet sich das Auslegungsoptionenfenster. Unter „Berechnung“ - „Zirkulation“ (1) wechseln Sie auf die Registerkarte „PWH-C“ (2). Dort können Sie den gewünschten Beimischfaktor (3) eingeben. Das Dialogfenster wird mit „OK“ (4) bestätigt.



8 Report

8.1 Übersicht der Perspektive „Dokumentieren“

In der Perspektive „Dokumentieren“ (1) ist der Report der Simulationsergebnisse zu finden. Die Erstellung des Reports wird durch Auswahl der Funktion „Simulation Zirkulation drucken“ (2) gestartet.





REPORT

Die Voransicht des Simulationsreports ist in drei verschiedene Bereiche eingeteilt.

Auf der linken Seite befindet sich eine Übersicht der einzelnen Seiten (1).

In der Mitte ist die ausgewählte Seite zu sehen (2).

Auf der rechten Seite werden verschiedene Optionen zur Einstellung bereitgestellt (3).

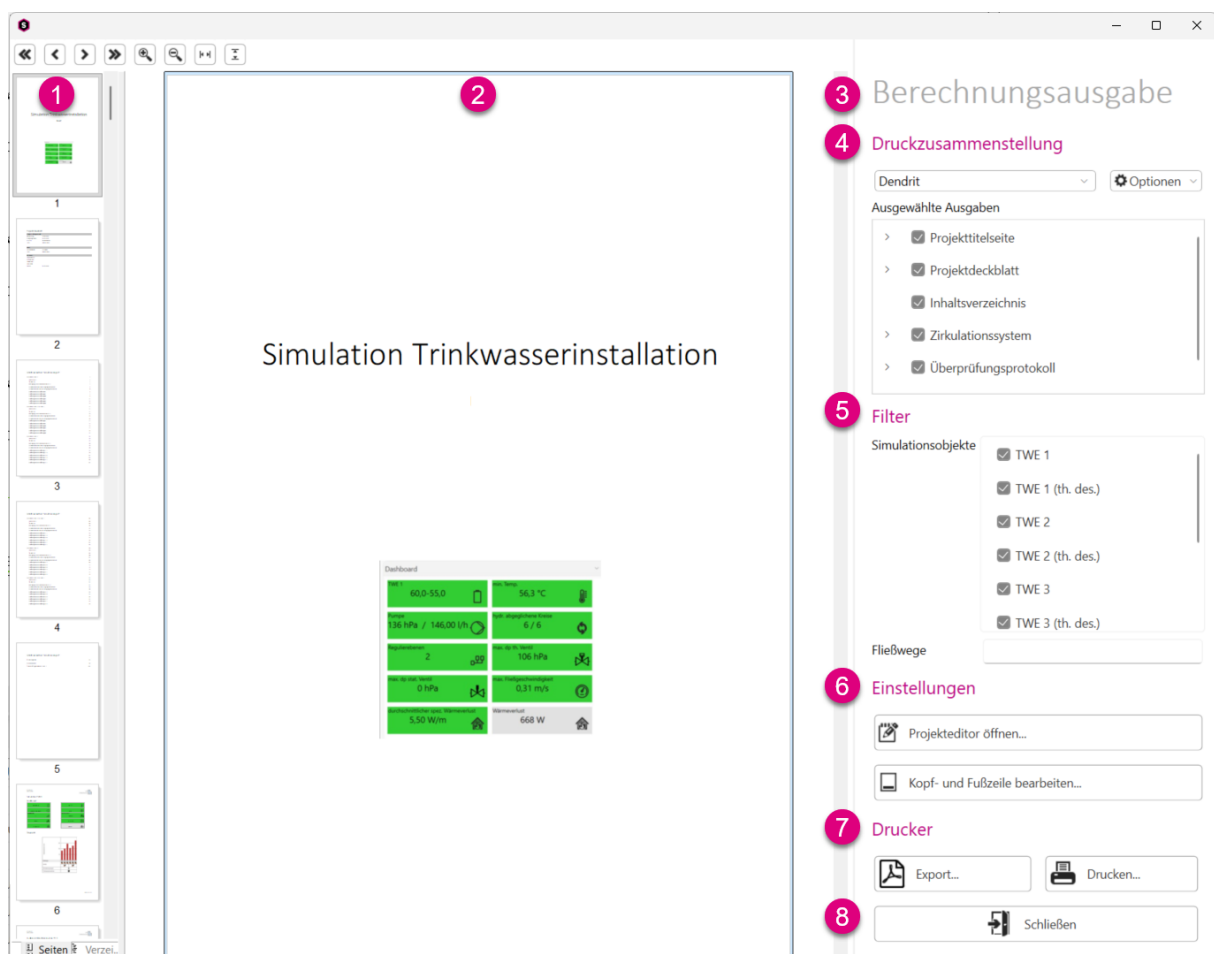
Unter der „Druckzusammenstellung“ (4) können Sie verschiedene Vorlagen auswählen und bearbeiten.

Unter „Filter“ (5) können die Simulationsobjekte sowie die Fließwege ausgewählt werden, die im Report ausgegeben werden sollen.

In den „Einstellungen“ (6) kann sowohl das Deckblatt als auch die Kopf- und Fußzeile des Reports bearbeitet werden.

In der Rubrik „Drucker“ (7) kann gewählt werden, wie der Ausdruck des Reports erfolgen soll.

Über „Schließen“ (8) kann das Fenster geschlossen werden.



8.1.1 Druckzusammenstellung

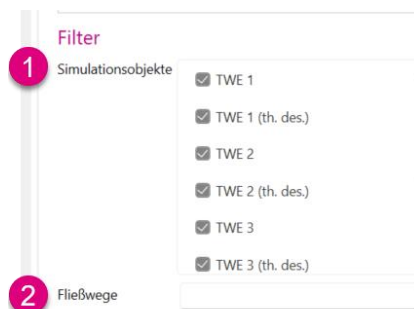
Unter der „Druckzusammenstellung“ besteht die Möglichkeit, entweder die Standardvorlage „01 – Standard (lang)“ auszuwählen oder eine neue Vorlage zu erstellen, die bearbeitet werden kann.

Um eine neue Vorlage zu erstellen, navigieren Sie zu „Optionen“ **(1)** und wählen anschließend die Funktion „Neu“ **(2)** aus. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, einen Namen für die Vorlage zu vergeben. Als Beispiel kann hier „Dendrit“ genannt werden. Die ausgewählte Vorlage wird nun in der Auflistung angezeigt **(3)**. In dem Bereich „Ausgewählte Ausgaben“ **(4)** können dann sämtliche Haken aktiviert und deaktiviert werden.



8.1.2 Filter

Im Bereich „Filter“ können Sie die Simulationsobjekte **(1)** und die Fließwege **(2)** wählen, die Sie ausgedruckt haben wollen.



Standardmäßig werden alle vorhandenen Simulationsobjekte und Fließwege ausgegeben.

8.1.2.1 Simulationsobjekte

Über das Setzen der Haken **(1)** wird das entsprechende Simulationsobjekt für den Report aktiviert.



8.1.2.2 Fließwege

Standardmäßig werden alle Fließwege (1) im entsprechenden Simulationsobjekt ausgegeben.

Inhaltsverzeichnis 'Simulationsreport'	
Simulation TWE 1.....	1
Dashboard.....	1
Übersicht.....	1
Auslegung Zirkulationspumpe PU 1.....	2
Einstellliste statische Strangregulerventile.....	3
Einstellliste thermische Strangregulerventile.....	4
Fließwegdetails Fließweg 61.....	5
Fließwegdetails Fließweg 62.....	7
Fließwegdetails Fließweg 64.....	9
Fließwegdetails Fließweg 63.....	11
Fließwegdetails Fließweg 65.....	13
Fließwegdetails Fließweg 66.....	15
Simulation TWE 1 (th. des.).....	17
Dashboard.....	17
Übersicht.....	17
Auslegung Zirkulationspumpe PU 1.....	18
Einstellliste statische Strangregulerventile.....	19
Einstellliste thermische Strangregulerventile.....	20
Fließwegdetails Fließweg 61.....	21
Fließwegdetails Fließweg 62.....	23
Fließwegdetails Fließweg 64.....	25
Fließwegdetails Fließweg 63.....	27
Fließwegdetails Fließweg 65.....	29
Fließwegdetails Fließweg 66.....	31
Änderungsliste.....	33
Projektstatistik.....	34
Überprüfungsprotokoll - TWE 1.....	37

Berechnungsausgabe

Druckzusammenstellung

Dendrit

Ausgewählte Ausgaben

- ☒ Projekttitelseite
- ☒ Projektdruckblatt
- ☒ Inhaltsverzeichnis
- ☒ Zirkulationssystem
- ☒ Überprüfungsprotokoll

Filter

- Simulationsobjekte
- ☒ TWE 1
 - ☒ TWE 1 (th. des.)
 - ☐ TWE 2
 - ☐ TWE 2 (th. des.)
 - ☐ TWE 3
 - ☐ TWE 3 (th. des.)

Fließwege **1**

Einstellungen

Über die Eingabe eines Fließweges oder mehrerer Fließwege (1) können Sie vorgeben, welche im Report erscheinen sollen.

Inhaltsverzeichnis 'Simulationsreport'

Simulation TWE 1.....	1
Dashboard.....	1
Übersicht.....	1
Auslegung Zirkulationspumpe PU 1.....	2
Einstellliste statische Strangregulerventile.....	3
Einstellliste thermische Strangregulerventile.....	4
Fließwegdetails Fließweg 61.....	5
Fließwegdetails Fließweg 62.....	7
Fließwegdetails Fließweg 63.....	9
Simulation TWE 1 (th. des.).....	11
Dashboard.....	11
Übersicht.....	11
Auslegung Zirkulationspumpe PU 1.....	12
Einstellliste statische Strangregulerventile.....	13
Einstellliste thermische Strangregulerventile.....	14
Fließwegdetails Fließweg 61.....	15
Fließwegdetails Fließweg 62.....	17
Fließwegdetails Fließweg 63.....	19
Änderungsliste.....	21
Projektstatistik.....	22
Überprüfungsprotokoll - TWE 1.....	25

Berechnungsausgabe

Druckzusammenstellung

Dendrit

Ausgewählte Ausgaben

- ☒ Projekttitelseite
- ☒ Projektdruckblatt
- ☒ Inhaltsverzeichnis
- ☒ Zirkulationssystem
- ☒ Überprüfungsprotokoll

Filter

- Simulationsobjekte
- ☒ TWE 1
 - ☒ TWE 1 (th. des.)
 - ☐ TWE 2
 - ☐ TWE 2 (th. des.)
 - ☐ TWE 3
 - ☐ TWE 3 (th. des.)

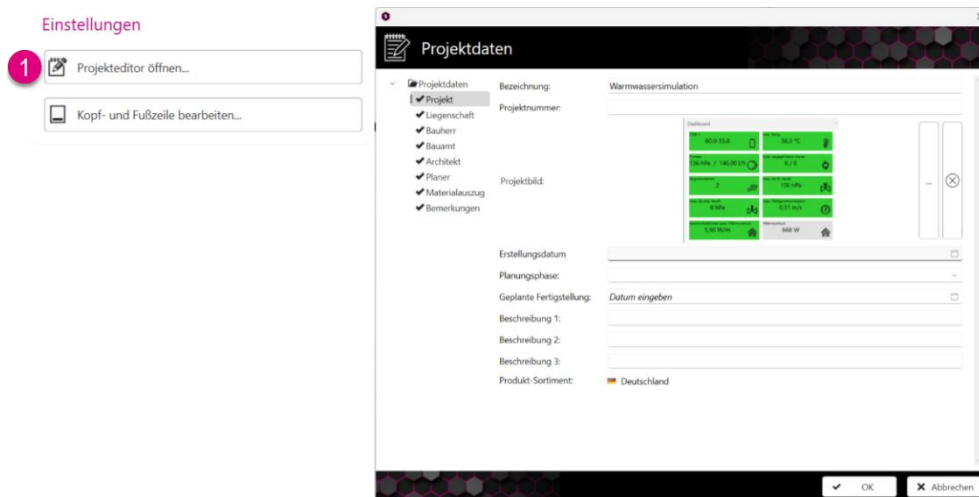
Fließwege **1**

61-63

8.1.3 Einstellungen

8.1.3.1 Projekteditor öffnen ...

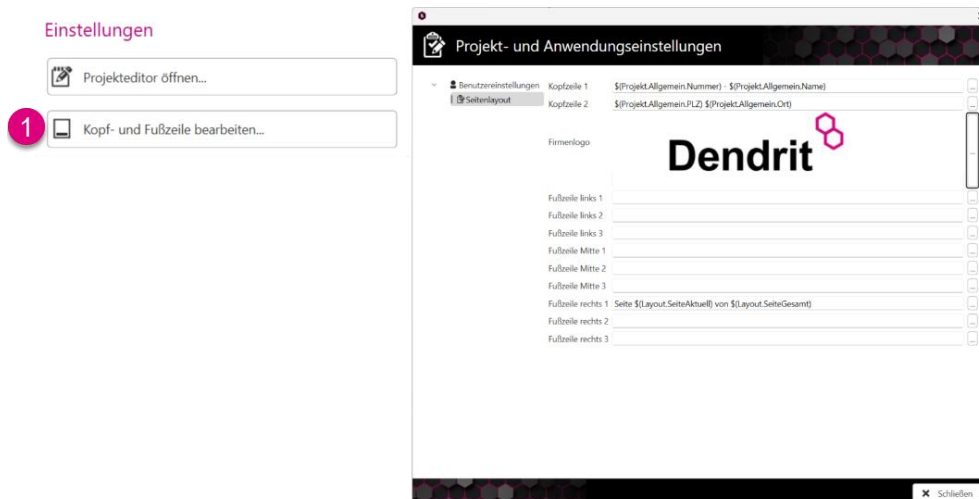
Möchten Sie nachträglich die Projektdaten anpassen, können Sie dies über das Öffnen des „Projekteditors“ durchführen. Hier können Sie alle relevanten Daten editieren. Diese Daten werden unter anderem im Projektdeckblatt angezeigt.



8.1.3.2 Kopf- und Fußzeile bearbeiten ...

Im Bereich „Kopf- und Fußzeile bearbeiten“ (1) können die entsprechenden Werte für die Ausgabe der Kopfzeile sowie der Fußzeile hinterlegt werden.

Möchten Sie ein eigenes Firmenlogo einfügen, benötigen Sie dieses als eine Bilddatei.



Tipp

Über das Klicken auf den Button mit den drei Punkten kann das jeweilige Feld bearbeitet werden.



8.1.4 Drucker

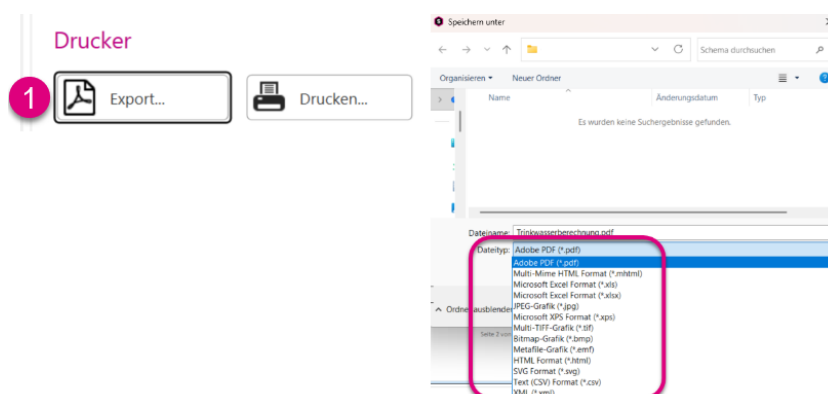
In der Rubrik „Drucker“ können Sie wählen, ob Sie die Berechnungsausgabe exportieren **(1)** oder ausdrucken **(2)** wollen.

Drucker



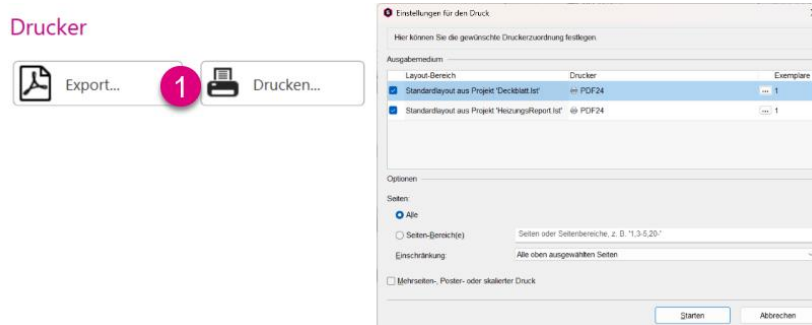
8.1.4.1 Export

Wird die Option „Export“ **(1)** ausgewählt, so besteht vor dem Speichern die Möglichkeit, den Dateityp zu wählen.



8.1.4.2 Drucken

Eine zweite Möglichkeit ist die Schaltfläche „Drucken“ **(1)**. Hier nehmen Sie Einstellungen für den Druck vor und veranlassen den Ausdruck des Reports.





9 Meldungen im Programm

In den nachfolgenden zwei Abschnitten werden typische Warnungen und Fehlermeldungen dargestellt. Darüber hinaus sollen geeignete Methoden zur Behebung dieser Meldungen bereitgestellt werden.

9.1 Warnungen

- 10.1.1 Der Zirkulationskreis kann nicht abgeglichen werden.
- 10.1.2 Es fehlt ein Regulierventil.
- 10.1.3 Mit einem EtaTherm-Ventil werden an dieser Einbauposition verbesserte Einregulierungsergebnisse erzielt. [KEMPER]
- 10.1.4 Mit einem Multitherm-Ventil werden an dieser Einbauposition verbesserte Einregulierungsergebnisse erzielt. [KEMPER]
- 10.1.5 Der Zirkulationskreis sollte mit einem statischen Zirkulationsregulierventil (Multi-Fix) einreguliert werden. [KEMPER]
- 10.1.6 Der Zirkulationsvolumenstrom liegt unter dem für den sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Wert.
- 10.1.7 Der errechnete Zirkulationsvolumenstrom (86,41 l/h) ist kleiner als der Mindestvolumenstrom (96,00 l/h) der ThermoBox.
- 10.2.1 Es konnte keine passende Pumpe ermittelt werden, die bei dem Volumenstrom 81,89 l/h eine Druckdifferenz von 39 hPa erzeugt.
- 10.2.2 Der maximale Entnahmevolumenstrom der KTS Frischwasserstation von (42,00 l/min) wird durch den Spitzenvolumenstrom (50,39 l/min) zuzüglich dem Zirkulationsvolumenstrom (1,24 l/min) überschritten. Gesamt: (51,62 l/min). [KEMPER]



9.2 Fehlermeldungen

- 11.1.1 Im Zirkulationskreis sind mehrere thermische Ventile in Reihe nicht zulässig.
- 11.1.2 Die 3,00 l Regel wird im Fließweg überschritten. Nicht zirkulierendes Volumen: 3,58 l [DIN 1988-200 | Abs. 9.1]
- 11.1.3 Eine zirkulierende Leitung darf keine druckregulierenden Bauteile enthalten.
- 11.1.4 Zirkulationskreis konnte nicht erkannt werden.
- 11.1.5 Überflüssiges Zirkulationssystem: bitte Umgebungstemperaturen und Teilstreckenlängen überprüfen.
- 11.1.6 Ein Zirkulationszweig ohne Zirkulationsvolumenstrom ist nicht erlaubt.

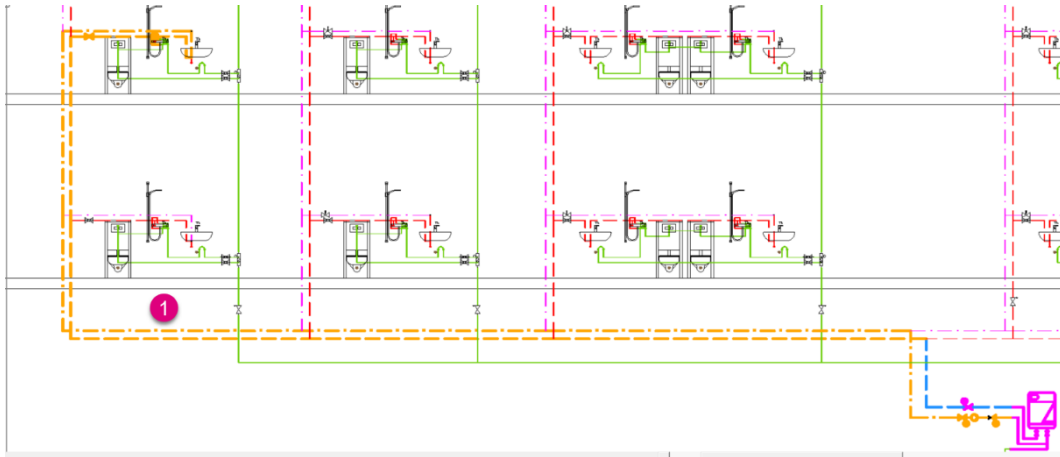
Es ist kein Rückflussverhinderer in der Rücklaufleitung vorhanden.
- 1.2.1
- 11.2.2 Der geforderte KV-Wert (Soll: 0,05 m³/h) aus der Berechnung kann von dem gewählten Regulierventil (KV-Bereich: 0,06 m³/h - 4,69 m³/h) nicht eingestellt werden.
- 11.2.3 Mindesttemperatur von 55,0 °C wurde in der Teilstrecke 316 unterschritten!
- 11.2.4 Der Druckverlust des Ventiles übersteigt den empfohlenen Wert von 400 hPa! (Druckverlust = 463 hPa)
- 11.3.1 Das in den Optionen unter 'Zirkulation/PWH_C' eingestellte mittlere Druckgefälle von 2,00 hPa/m kann in Fließweg 150 nicht eingehalten werden. Mindestwert: 2,41 hPa/m.
- 11.3.2 Ein Zirkulationskreis darf nur eine Pumpe enthalten (gefunden: 2).

10 Warnungen

10.1 Zirkulation

10.1.1 Der Zirkulationskreis kann nicht abgeglichen werden.

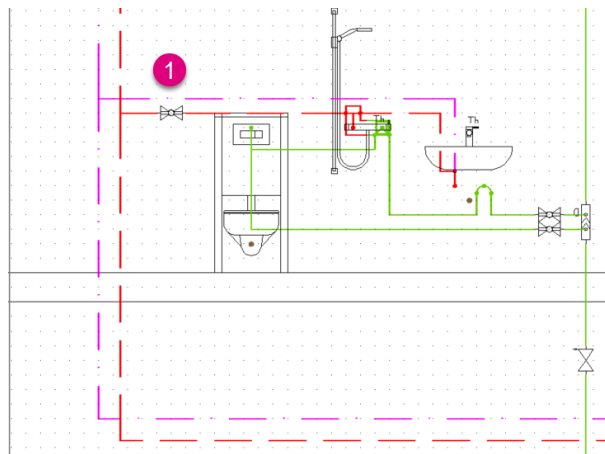
Kann ein Zirkulationskreis nicht einreguliert werden, wird diese Warnung ausgegeben. STUDIO zeigt Ihnen über „Anzeigen“ die entsprechende Stelle in der Zeichnung an **(1)**.



In der Regel wird diese Meldung behoben, wenn Sie die fehlende Reguliertechnik einplanen.

10.1.2 Es fehlt ein Regulierventil.

Im Zusammenhang mit der vorher beschriebenen Warnung erscheint oft auch diese Warnung. STUDIO zeigt Ihnen über „Anzeigen“ die betroffene Stelle in der Zeichnung **(1)**.



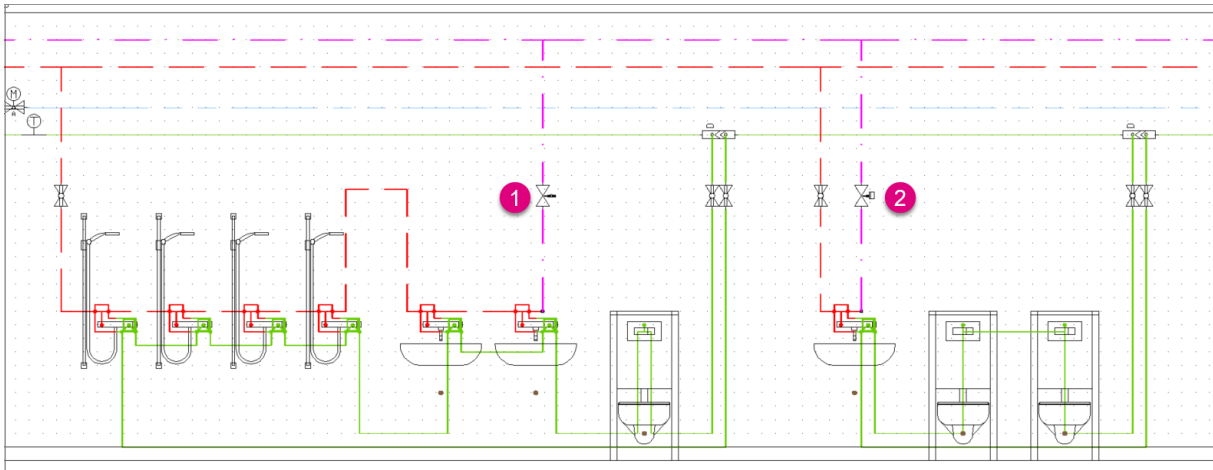
Zur Behebung planen Sie die entsprechende Reguliertechnik ein.



WARNUNGEN

10.1.3 Mit einem EtaTherm-Ventil werden an dieser Einbauposition verbesserte Einregulierungsergebnisse erzielt. [KEMPER]

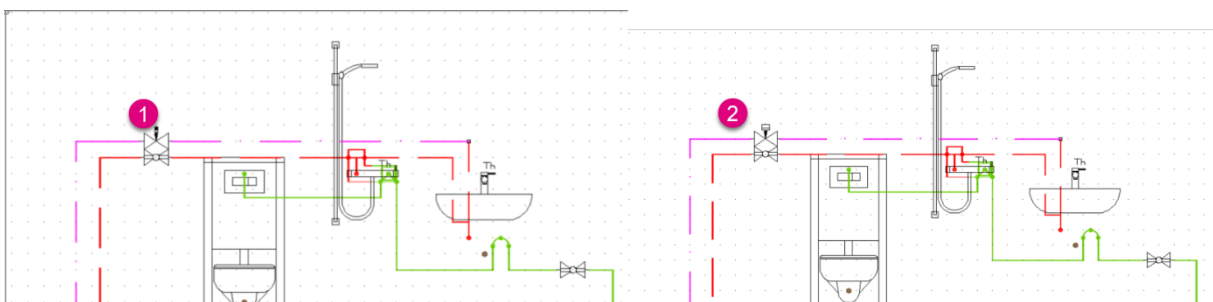
Bei der hier beschriebenen Warnung wird geprüft, inwieweit die Reguliertechnik optimal eingesetzt wurde. Beispielsweise kommt ein Stockwerksreguliertventil bei kleinen Volumenströmen, wie sie vor allem in Abgängen in Räumen vorhanden sind **(1)**, zum Einsatz. In diesem Fall wird die Verwendung des Strangreguliertventils **(2)** nicht empfohlen.



10.1.4 Mit einem Multitherm-Ventil werden an dieser Einbauposition verbesserte Einregulierungsergebnisse erzielt. [KEMPER]

Diese Warnung wird ausgegeben, wenn beispielsweise die Mindesttemperatur durch ungünstig geplante Reguliertechnik nicht eingehalten werden kann.

Sie können über die Funktion „Beheben“ das Ventil austauschen. STUDIO tauscht im Anschluss das eingezeichnete Stockwerksreguliertventil **(1)** gegen ein MultiTherm der Firma Kemper **(2)** aus.



Weiterhin können Sie prüfen, ob es fehlerhafte Eingaben in dem Rohrnetz gibt.

Dazu prüfen Sie folgende Eingaben:

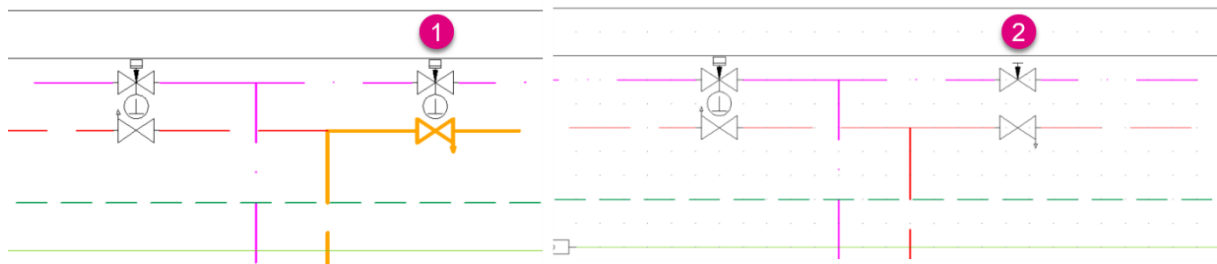
- festgelegte Nennweiten
- korrekte Längeneingabe der Teilstrecken

10.1.5 Der Zirkulationskreis sollte mit einem statischen Zirkulationsreguliertventil (MultiFix) einreguliert werden. [KEMPER]

Diese Warnung erscheint nach der Berechnung, wenn sich bei einer horizontalen Verteilung in einem Zirkulationsfließweg mehr als 15 Strömungsteiler befinden.

Für den hydraulischen Abgleich solcher Systeme müssen bei relativ großen Zirkulationsvolumenströmen i.d.R. nur geringe Druckdifferenzen in den Zirkulationsreguliertventilen erzeugt werden. Die Reguliertventile müssen daher große K_v -Werte ermöglichen können. Thermostatische Zirkulationsreguliertventile, wie beispielsweise das MultiTherm, sind für diese Reguliertaufgabe wenig geeignet. Entsprechende K_v -Werte können ggfs. nur zur Verfügung gestellt werden, wenn die Nennweite des MultiTherm-Ventils größer ist als die zugehörige Leitungsnennweite. Aus diesem Grund sollten an diesen Positionen immer statische Reguliertventile, wie zum Beispiel das MultiFix, verwendet werden. In diesen Fällen entspricht die Nennweite des statischen Zirkulationsreguliertventils der Nennweite der Rohrleitung.

Zur Behebung der Warnung gehen Sie auf „Beheben“ und STUDIO ersetzt das thermische (1) gegen ein statisches (2) Reguliertventil.



10.1.6 Der Zirkulationsvolumenstrom liegt unter dem für den sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Wert. Strom: 5,33 l/h. Soll: 10,00 l/h.

Diese Warnung erscheint nach der Durchführung der Simulation, wenn der errechnete Zirkulationsvolumenstrom unter 10 l/h (das entspricht 0,01 m³/h) berechnet wird. Dadurch kann ein sicherer Betrieb der Anlage nicht gewährleistet werden.

Bitte prüfen Sie folgende Eingaben:

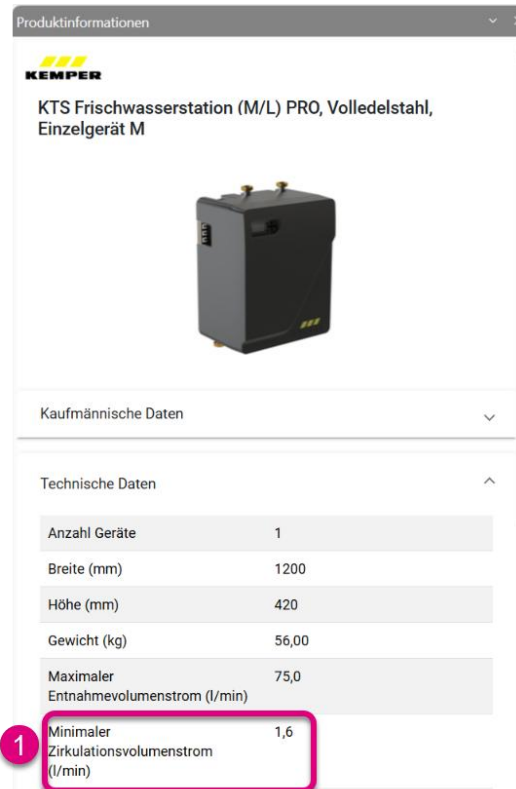
- korrekter Einsatz der Regulierttechnik
- festgelegte Nennweiten der Regulierttechnik
- Eingabe der Teilstreckenlängen
- festgelegte Nennweiten der Teilstrecken
- korrekte Hinterlegung der Umgebungstemperaturen
- korrekte Eingabe der Ausgangstemperatur des Trinkwassererwärmers



WARNUNGEN

10.1.7 Der errechnete Zirkulationsvolumenstrom (86,41 l/h) ist kleiner als der Mindestvolumenstrom (96,00 l/h) der ThermoBox.

Diese Warnung taucht nach der Simulation auf und zeigt, dass die gewählte Frischwasserstation zu groß ist für den errechneten Zirkulationsvolumenstrom. Die Frischwasserstation von Kemper benötigt einen minimalen Zirkulationsvolumenstrom von 96,00 l/h (das entspricht 1,6 l/min) (**1**).



Bitte prüfen Sie folgende Eingaben:

- Auslegung der KTS-Frischwasserstation
- Auswahl der richtigen Zirkulationspumpe
- Aufbau des Rohrleitungsnetzes

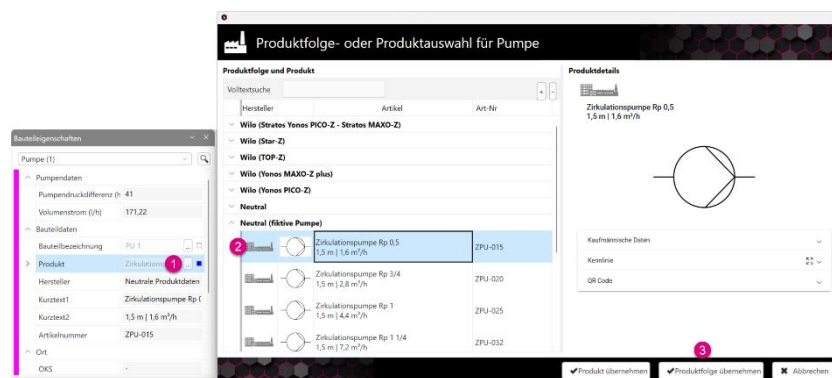
10.2 Produktdaten

10.2.1 Es konnte keine passende Pumpe ermittelt werden, die bei dem Volumenstrom 81,89 l/h eine Druckdifferenz von 39 hPa erzeugt.

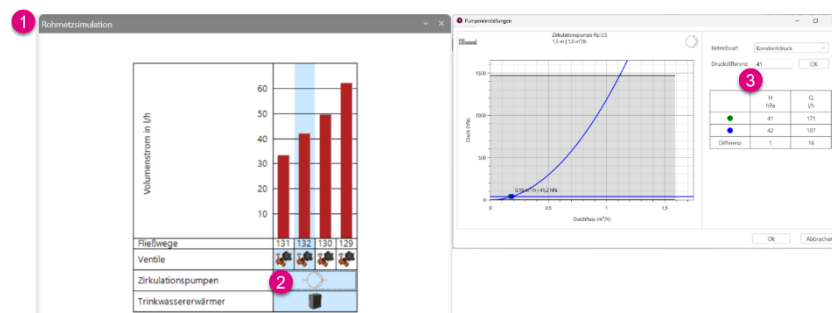
Vor allem bei kleinen Objekten kann es vorkommen, dass der Pumpendruck des geplanten Warmwasser-Zirkulationssystems sehr klein ist. Dann wirft STUDIO diese Warnung aus.

Zur Behebung der Warnung gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Auswahl einer kleineren Pumpe, falls vorher das Produkt festgelegt wurde.
- Auswahl einer fiktiven Pumpe in den Produktdaten.
Dazu gehen Sie auf die drei Punkte für die Produktauswahl (1) in den Bauteileigenschaften. Im Anschluss wählen Sie eine fiktive Pumpe (2). Durch die Auswahl „Produktfolge übernehmen“ (3) wird eine passende Pumpe aus der Liste ausgewählt.



- Erhöhung des Pumpendrucks in der Simulation
Dazu wählen Sie in der Perspektive „Simulieren“ das Ansichtsfenster „Rohrnetzsimulation“ (1). Dort öffnen Sie über einen Doppelklick (2) die Pumpendaten. Über die Eingabe eines Zahlenwertes (3) können Sie den Pumpendruck manuell erhöhen.



Eine weitere Ursache können auch falsch hinterlegte Temperaturen im Warmwassernetz sein.

Bitte prüfen Sie folgende Eingaben:

- Hinterlegung der Umgebungstemperaturen
- Eingabe der Ausgangstemperatur des Trinkwassererwärmers



WARNUNGEN

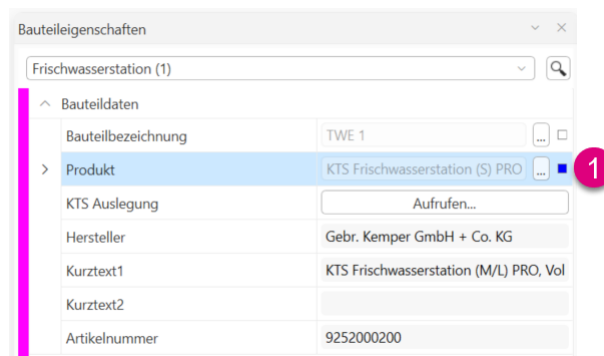
10.2.2 Der maximale Entnahmevolumenstrom der KTS Frischwasserstation von (42,00 l/min) wird durch den Spitzenvolumenstrom (50,39 l/min) zuzüglich dem Zirkulationsvolumenstrom (1,24 l/min) überschritten. Gesamt: (51,62 l/min). [KEMPER]

Diese Warnung wird ausgegeben, wenn eine zu kleine KTS-Anlage ausgewählt wurde.

Der Spitzenvolumenstrom der Rohrnetzberechnung nach DIN 1988-300 (Sekundenspitze) kann je nach Nutzung und Objekt sehr stark von der Minutenspitze abweichen, welche für die Dimensionierung der Trinkwassererwärmung nach DIN EN 12831-3 verwendet wird.

Sollte der berechnete Spitzenvolumenstrom dennoch über einen längeren Zeitraum benötigt werden, sollte ein passendes Produkt ausgewählt werden.

Bitte prüfen Sie zunächst, ob Sie das Produkt der KTS-Frischwasserstation festgelegt haben. Erkennbar ist das an einer blauen Markierung **(1)** hinter dem Produkt.



Sollten Sie das Produkt festgelegt haben, setzen Sie es auf die Standardeinstellung zurück, so dass das Programm eine passende Anlage auswählen kann.

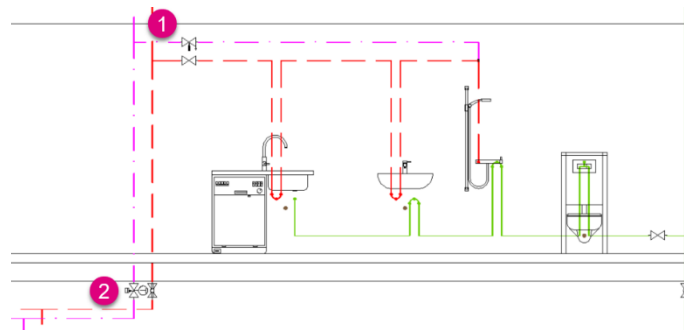
Alternativ kommen Sie bei der Warnung über die Option „Ändern“ zur Auswahl eines geeigneten Produkts.

11 Fehlermeldungen

11.1 Zirkulation

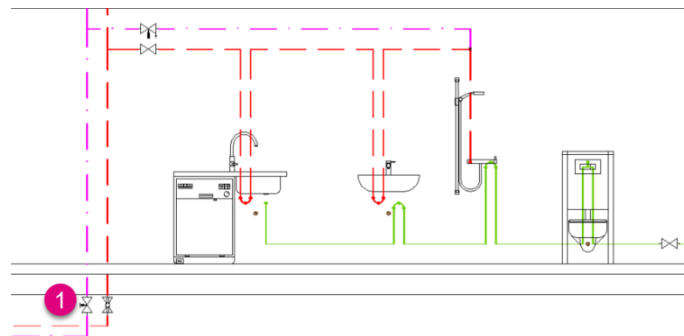
11.1.1 Im Zirkulationskreis sind mehrere thermische Ventile in Reihe nicht zulässig.

Die Fehlermeldung erscheint bei mehreren thermischen Ventilen, die in Reihe geschaltet sind. Diese Situation kann unter Umständen auftreten, wenn Stockwerksregulierventile **(1)** in die Planung einbezogen werden und sich in dem betreffenden Strang ein automatisches Strangregulierventil **(2)** befindet.



Zunächst sollte eine Prüfung erfolgen, ob beide thermischen Ventile benötigt werden bzw. welches der beiden.

Weiterhin wird die Fehlermeldung behoben, wenn das automatische Strangregulierventil gegen ein statisches Regulierventil **(1)** ausgetauscht wird. Im STUDIO ist das über die Tauschfunktion mit wenigen Klicks für mehrere Ventile möglich.



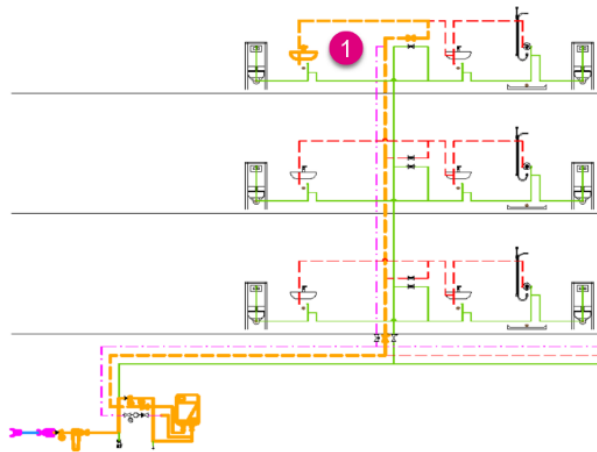


FEHLERMELDUNGEN

11.1.2 Die 3,00 l Regel wird im Fließweg überschritten. Nicht zirkulierendes Volumen: 3,58 l [DIN 1988-200 | Abs. 9.1]

Diese Fehlermeldung wird immer dann angezeigt, wenn im Warmwasser die 3 Liter Regel gemäß der DIN 1988-200 überschritten wurde.

In STUDIO wird Ihnen über die Funktion „Anzeigen“ der Fließweg in gelb angezeigt (1).



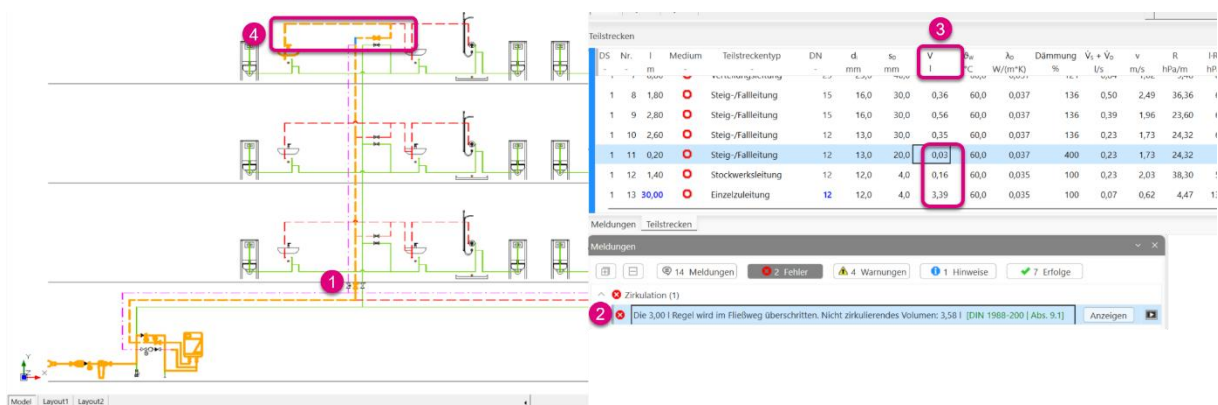
Achtung

Die Fehlermeldung betrachtet nur das Volumen der nicht zirkulierenden Warmwasserstrecke und nicht das Volumen des gelb markierten Fließwegs.

In einem nachfolgenden Beispiel soll dies aufgezeigt werden. Über „Anzeigen“ wird der Fließweg im ersten Strang angezeigt (1). Die Fehlermeldung (2) besagt, dass 3,58 l nicht zirkulierendes Volumen vorhanden ist. In der Anzeige „Teilstrecken“ ist zu sehen, welche Teilstrecken (3) es betrifft.

$$0,03 \text{ l} + 0,16 \text{ l} + 3,39 \text{ l} = 3,58 \text{ l}$$

Es wird deutlich, dass die Überschreitung nur in den Warmwasserteilstrecken auftaucht, die nicht an der Zirkulation hängen (4).





Zur Behebung prüfen Sie zunächst die Eingaben auf Richtigkeit:

- Länge der Teilstrecken
- festgelegte Nennweiten

Sollte dies alles korrekt sein, so muss dieser Netzabschnitt an das Zirkulationsnetz angeschlossen werden.

Wichtig

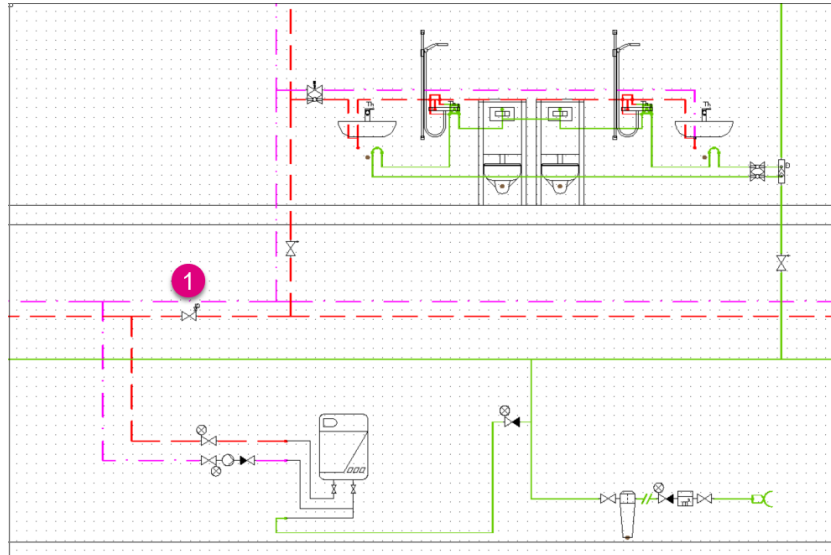


Trotz der Fehlermeldung nach der Berechnung kann der hydraulische Abgleich erfolgreich durchgeführt werden, da während der Simulation nur das Zirkulationsnetz betrachtet wird.



11.1.3 Eine zirkulierende Leitung darf keine druckregulierenden Bauteile enthalten.

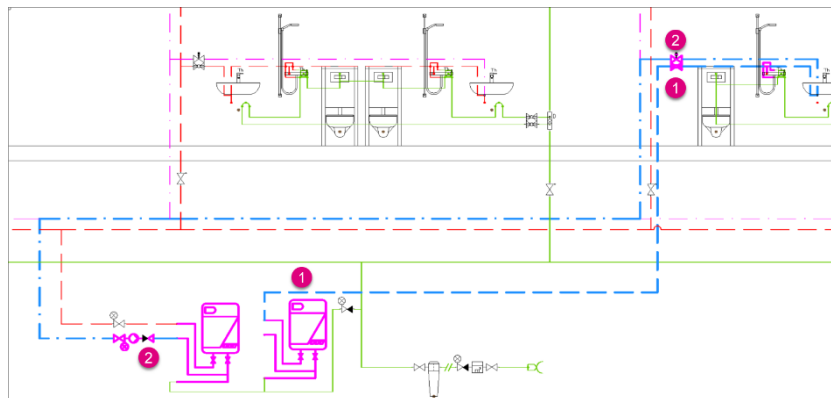
Diese Fehlermeldung wird generiert, wenn in einem Zirkulationsnetz ein Druckminderer eingezeichnet wurde. In der Regel finden Sie das Symbol in einem Stück der dazugehörigen Warmwasserleitung (1).



11.1.4 Zirkulationskreis konnte nicht erkannt werden.

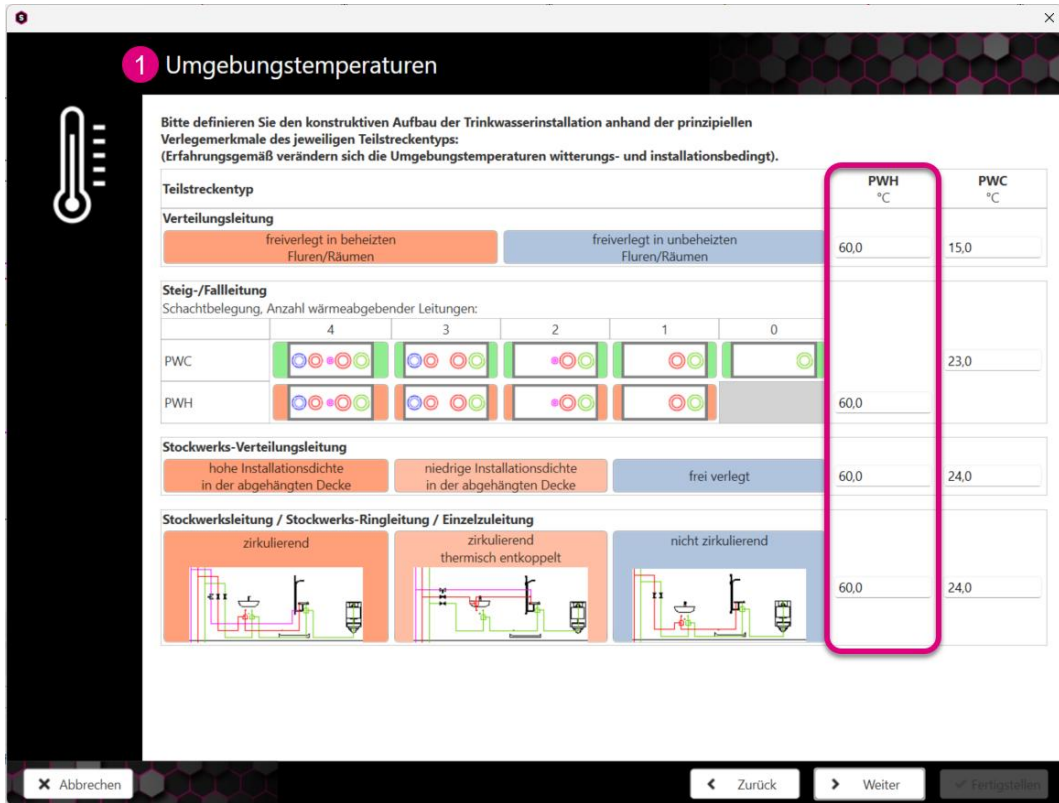
Die Fehlermeldung erscheint, wenn es ein Problem beim Erkennen des Zirkulationskreislaufs kommt.

Beispielsweise kann es sein, dass die Warmwasserleitung (1) und die Zirkulationsleitung (2) an verschiedenen Trinkwassererwärmern angeschlossen sind. Bitte prüfen Sie das Netz.



11.1.5 Überflüssiges Zirkulationssystem: bitte Umgebungstemperaturen und Teilstreckenlängen überprüfen.

Wurde im „Optionen-Assistent anzeigen“ bei der Abfrage der Umgebungstemperaturen **(1)** die gleiche Temperatur angegeben, die der Trinkwassererwärmer am Ausgang hat, wird diese Fehlermeldung ausgegeben.



1 Umgebungstemperaturen

Bitte definieren Sie den konstruktiven Aufbau der Trinkwasserinstallation anhand der prinzipiellen Verlegemerkmale des jeweiligen Teilstreckentyps: (Erfahrungsgemäß verändern sich die Umgebungstemperaturen witterungs- und installationsbedingt).

Teilstreckentyp	PWH °C	PWC °C
Verteilungsleitung		
freiverlegt in beheizten Fluren/Räumen	60,0	15,0
freiverlegt in unbeheizten Fluren/Räumen		
Steig-/Fallleitung		
Schachtbelegung, Anzahl wärmeabgebender Leitungen:		
PWC		23,0
PWH	60,0	
Stockwerks-Verteilungsleitung		
hohe Installationsdichte in der abgehängten Decke	60,0	24,0
niedrige Installationsdichte in der abgehängten Decke		
frei verlegt		
Stockwerksleitung / Stockwerks-Ringleitung / Einzelzuleitung		
zirkulierend	60,0	24,0
zirkulierend thermisch entkoppelt		
nicht zirkulierend		

Abbrechen Zurück Weiter Fertigstellen

Die Umgebungstemperaturen müssen unter „Optionen-Assistent anzeigen“ korrigiert werden.

Wichtig

Bei der Eingabe der „Umgebungstemperaturen“ handelt es sich um die Lufttemperatur der Umgebung, die bei den Wasserleitungen vorhanden ist. Es sind **nicht** die Wassertemperaturen gemeint.



Die Fehlermeldung taucht auf, wenn die Eingabe der Umgebungstemperaturen **(1)** der Warmwasserleitungen größer ist als die Ausgangstemperatur des Trinkwassererwärmers.

Die Umgebungstemperaturen müssen unter „Optionen-Assistent anzeigen“ korrigiert werden.

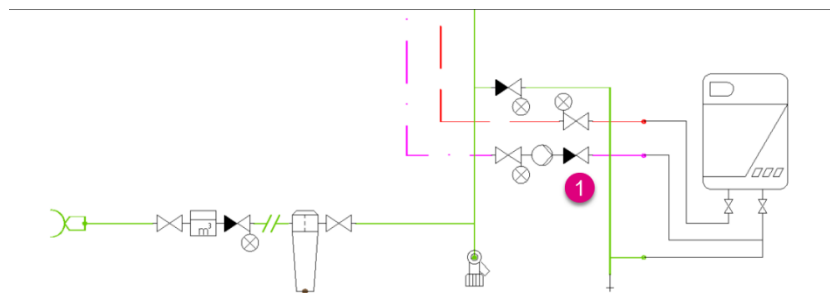
Bei der Eingabe der „Umgebungstemperaturen“ handelt es sich um die Lufttemperatur der Umgebung, die bei den Wasserleitungen vorhanden ist. Es sind **nicht** die Wassertemperaturen gemeint.

11.2 Simulation Zirkulation

11.2.1 Es ist kein Rückflussverhinderer in der Rücklaufleitung vorhanden.

Diese Fehlermeldung wird erzeugt, wenn in der Zirkulationsleitung der Rückflussverhinderer nicht eingezeichnet wurde.

Um Fehlzirkulation zu vermeiden ist es zwingend erforderlich, einen Rückflussverhinderer **(1)** in die Zirkulationsleitung vorzusehen.



11.2.2 Der geforderte KV-Wert (Soll: 0,05 m³/h) aus der Berechnung kann von dem gewählten Regulierventil (KV-Bereich: 0,06 m³/h - 4,69 m³/h) nicht eingestellt werden.

Diese Fehlermeldung wird nach der Berechnung ausgegeben, wenn das Ventil nicht im entsprechenden K_v-Bereich arbeiten kann, da es beispielsweise zu groß gewählt wurde.

Bitte prüfen Sie den Einsatz der gewählten Reguliertechnik.

Weiterhin ist zu empfehlen, dass der hydraulische Abgleich des Systems über die Simulation durchgeführt wird, da damit das Ventil entsprechend einreguliert werden kann. In den meisten Fällen ist die Fehlermeldung damit behoben.

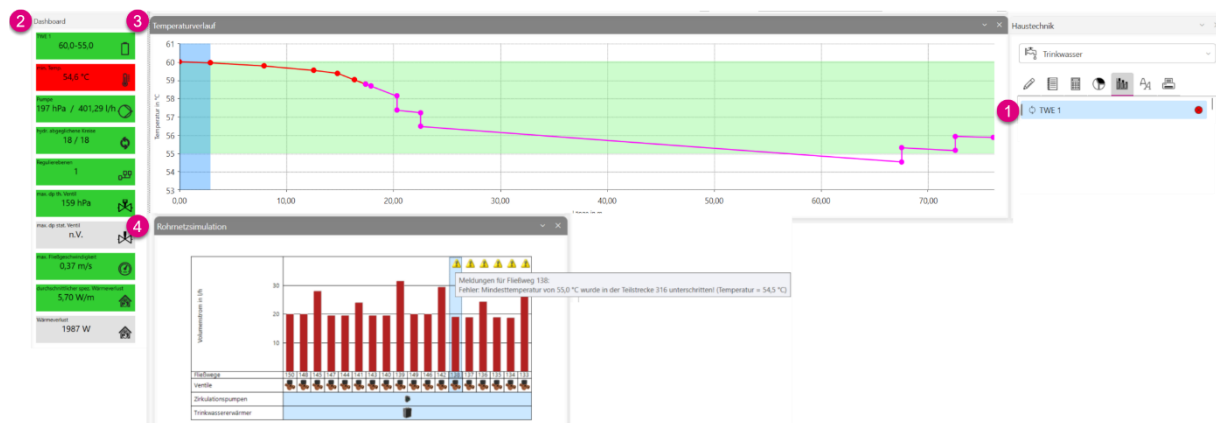


11.2.3 Mindesttemperatur von 55,0 °C wurde in der Teilstrecke 316 unterschritten! (Temperatur = 54,6 °C)

Die Fehlermeldung wird nach der Simulation ausgegeben, wenn die Simulation von STUDIO eine Temperaturunterschreitung ermittelt.

Über die verschiedenen Ausgabemöglichkeiten in der Perspektive „Simulieren“ können Sie nachvollziehen, an welcher Stelle diese Unterschreitung vorliegt.

- (1) Bei der Auflistung der Simulationsobjekte ist durch das rote Kreuz sofort erkennbar, dass im vorliegenden Netz der hydraulische Abgleich nicht erfolgreich durchgeführt werden konnte.
- (2) Weiterhin ist im Dashboard an der roten Kachel zu sehen, dass die Temperatur nicht eingehalten wurde.
- (3) Im Fenster „Temperaturverlauf“, welches über „Ansicht“ geöffnet werden kann, ist die Temperaturunterschreitung im Fließweg deutlich zu sehen.
- (4) In dem Fenster „Rohrnetzsimulation“ zeigen die gelben Warndreiecke die betroffenen Fließwege an. Wird mit der Maus über ein Dreieck gefahren, so erscheint die entsprechende Meldung.



Zur Behebung prüfen Sie zunächst die Eingaben auf Richtigkeit:

- Länge der Teilstrecken
- Anzahl der Umlenkungen in der Teilstrecke
- festgelegte Nennweiten
- geänderte Spreizung am Trinkwassererwärmer
- verzweigtes Rohrleitungsnetz

Die Erfahrung zeigt, dass hier häufig ein Eingabefehler vorliegt. Dies führt dazu, dass die Temperatureinhaltung beeinträchtigt wird.

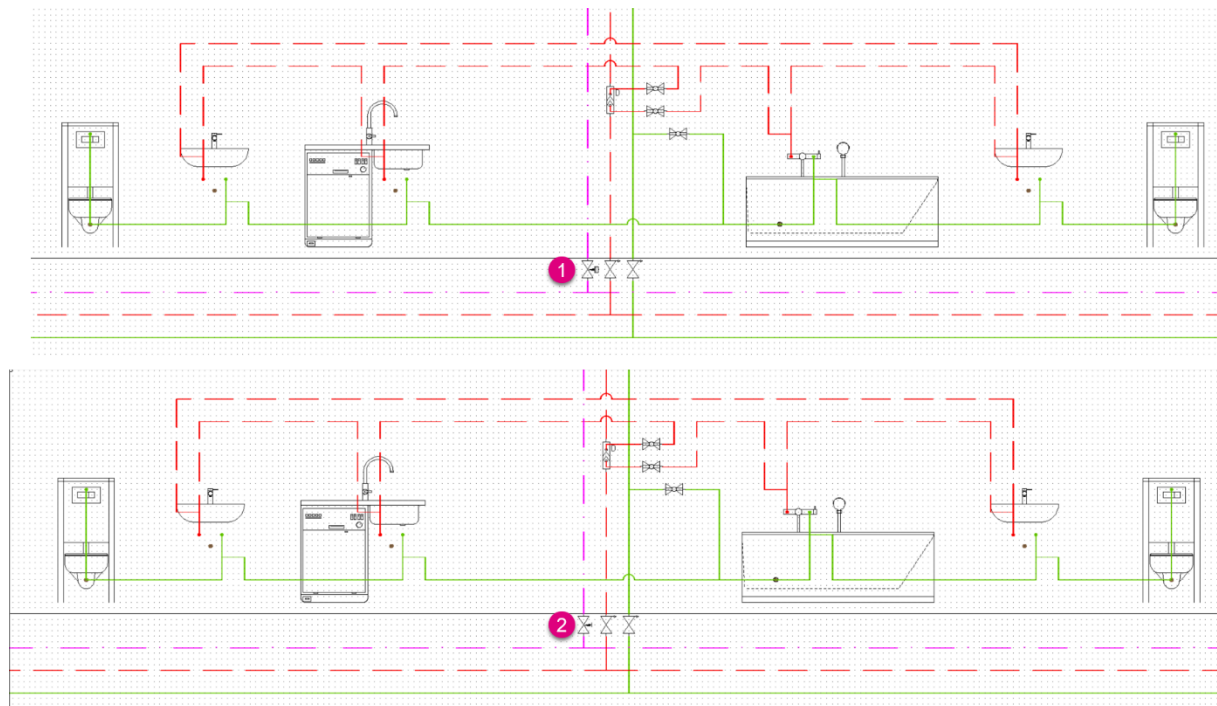
Sollten diese Punkte jedoch korrekt sein und die Fehlermeldung weiterhin erscheinen, prüfen Sie die Reguliertechnik. Unter Umständen wäre eine andere Anordnung der Ventile sinnvoll.

11.2.4 Der Druckverlust des Ventiles übersteigt den empfohlenen Wert von 400 hPa! (Druckverlust = 463 hPa)

Diese Fehlermeldung wird vor allem bei Netzen mit einer Vielzahl an Strängen nach der Simulation ausgegeben. Bei der Dimensionierung des Regelventils wird angestrebt, dass sowohl die Nennweite des Ventils nahe der Nennweite der entsprechenden Teilstrecke liegt als auch das der K_v -Wert abgedeckt wird. Dies führt in einigen Fällen dazu, dass der Druckverlust des Ventils zu hoch wird.

Um diese Meldung zu beheben, ist eine Umplanung des Rohrleitungsnetzes zu empfehlen.

Sollte dies aufgrund der Projektvorgaben nicht möglich sein, empfiehlt sich die Verwendung der statischen Strangreguliertventile. Dazu tauschen Sie das thermostatische Strangreguliertventil **(1)** gegen ein statisches Reguliertventil **(2)** aus.





11.3 Hydraulik

11.3.1 Das in den Optionen unter 'Zirkulation/PWH_C' eingestellte mittlere Druckgefälle von 2,00 hPa/m kann in Fließweg 150 nicht eingehalten werden. Mindestwert: 2,41 hPa/m.

Die Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn zu viel Druckverlust in einer Teilstrecke vorherrscht. Dies kann verschiedene Ursachen haben und sollte geprüft werden.

Zur Behebung prüfen Sie zunächst die Eingaben auf Richtigkeit:

- festgelegte Nennweiten
- korrekte Eingabe der Teilstreckenlängen

Sollten diese Parameter korrekt sein, können in „Optionen anzeigen“ die Werte entsprechend den Projektvorgaben angepasst werden. Dies ist jedoch nicht anzustreben, da die Norm DIN 1988-300 vor allem bei der maximalen Fließgeschwindigkeit diese Werte vorgibt.

11.3.2 Ein Zirkulationskreis darf nur eine Pumpe enthalten (gefunden: 2).

Diese Fehlermeldung wird erzeugt, wenn im Zirkulationsnetz mehrere Pumpen in einem Fließweg verplant wurden.

Bitte löschen Sie die zusätzlich eingefügten Pumpen.

