

Trinkwasserinstallation

Nachhaltiger Sanierungserfolg durch Instandsetzung der Trinkwasserinstallation



Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences



Prof. Dipl.-Ing. Bernd Rickmann

Fachbereich Energie Gebäude Umwelt
Laborbereich Haus- und Energietechnik
rickmann@fh-muenster.de

TVO § 4 Allgemeine Anforderungen

Wasser für den menschlichen Gebrauch muss **frei von Krankheitserregern, genusstauglich** und **rein**

Dieses Erfordernis **gilt als erfüllt, wenn** bei der Wassergewinnung, der Wasseraufbereitung und der Verteilung **die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden** und das Wasser für den menschlichen Gebrauch den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht.



DVGW W 551, 8 - Sanierung

Nach Möglichkeit sollte das Warmwassersystem wie eine Neuinstallation betrieben werden.

Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums

- geringer Wasserinhalt
- kein Stagnationswasser
- **Warmwassertemperaturen > 55 °C**



W 551, 5.7 - Dokumentation

Für Wartung-, Änderungs- und **Sanierungs**maßnahmen sowie Kontrollen ist eine Dokumentation des Systems in Form von **Bestandsplänen** erforderlich

Trinkwassererwärmungssystem

Leitungsanlage

Leitungsverlauf
Rohrwerkstoffe
Nennweiten

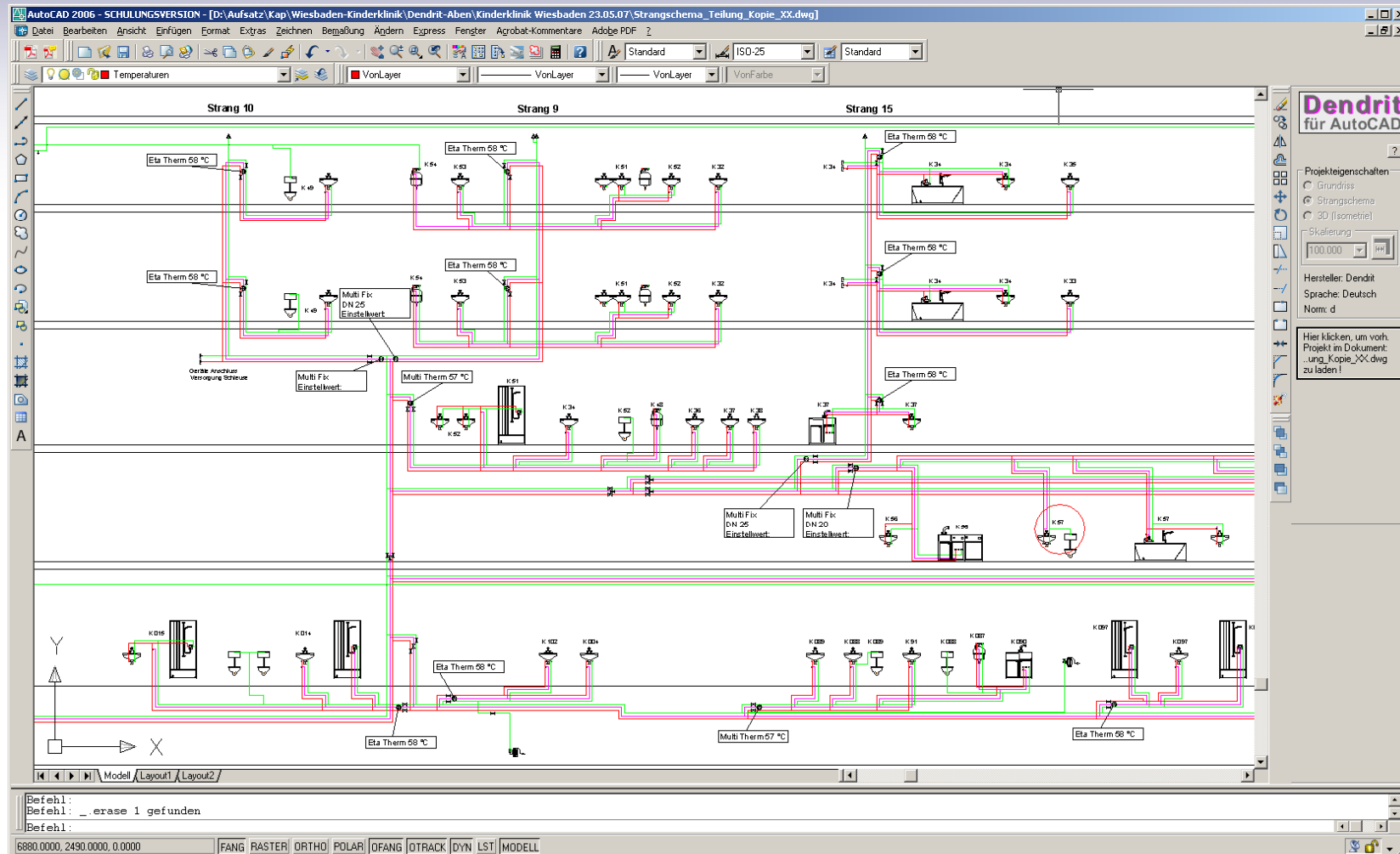
Dämmmaterial
Dämmstärke

Armaturen und Apparate

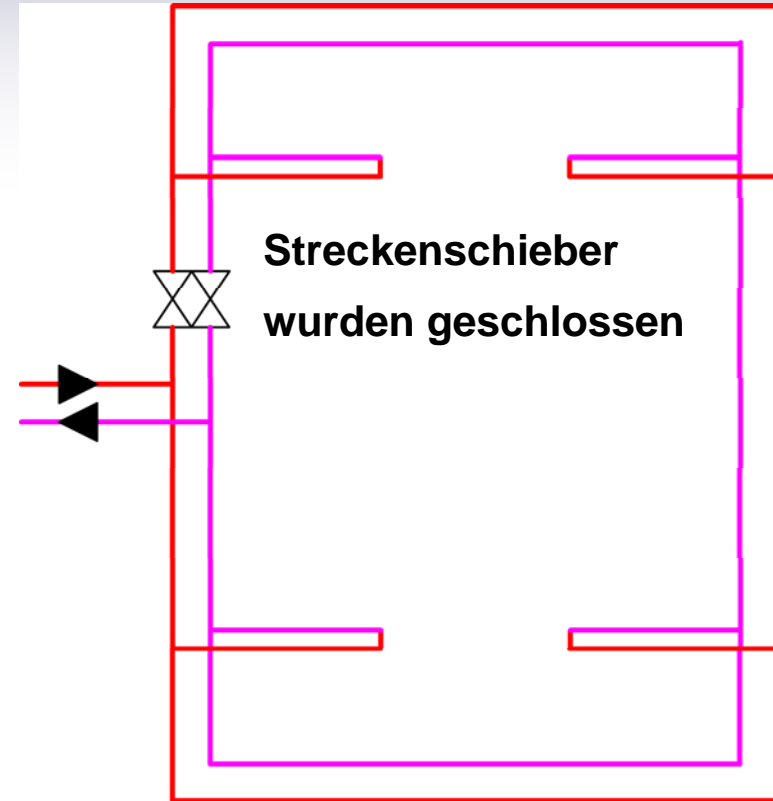
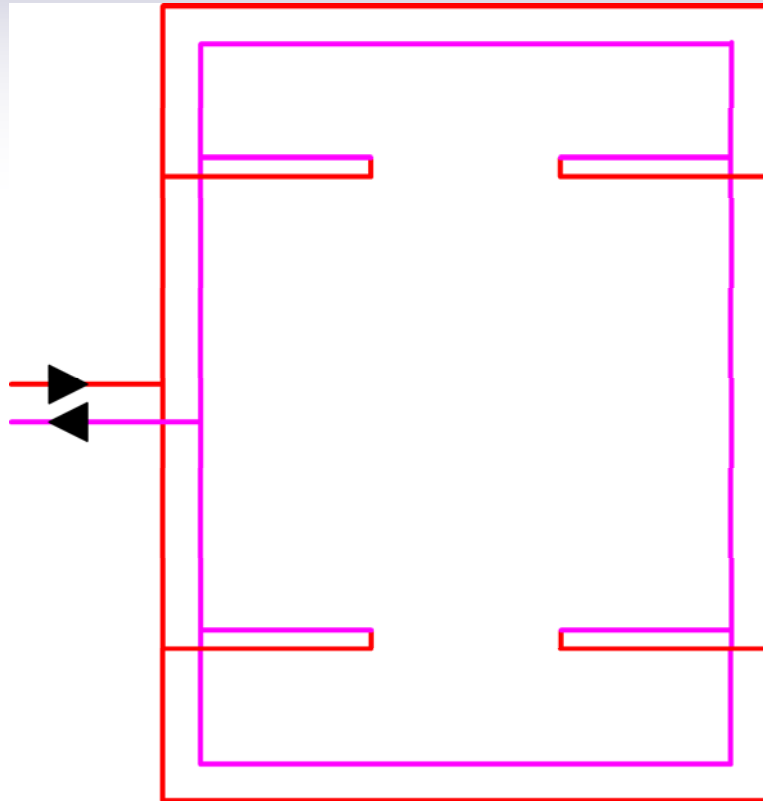
Absperrarmaturen
Sicherungsarmaturen
Regulierarmaturen
Entnahmearmaturen
Messeinrichtungen
Regel- und Steuergeräte
Wasseraufbereitungsanlagen



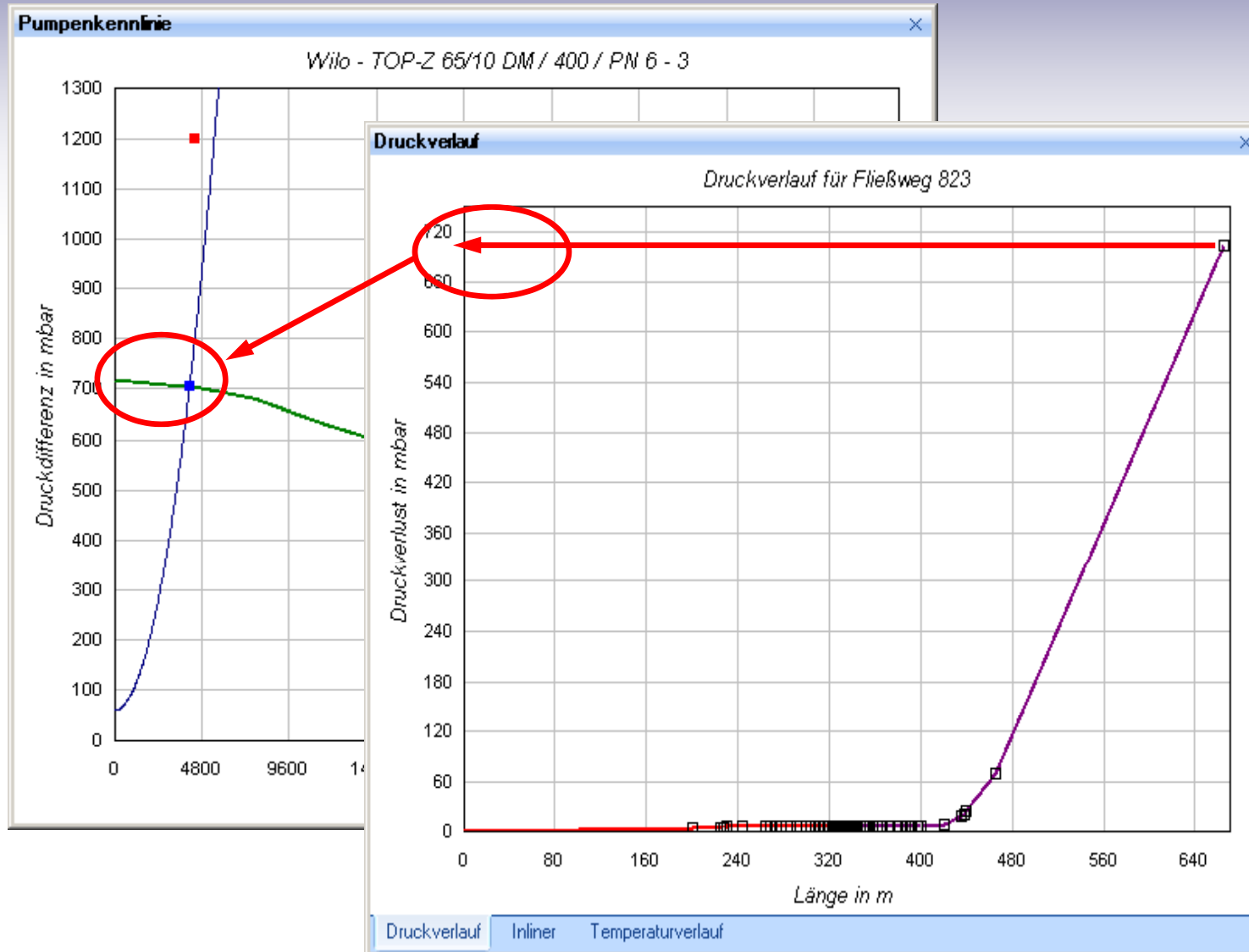
Erstellen von Bestandsplänen



Fehlerhafter Aufbau des Rohrnetzes



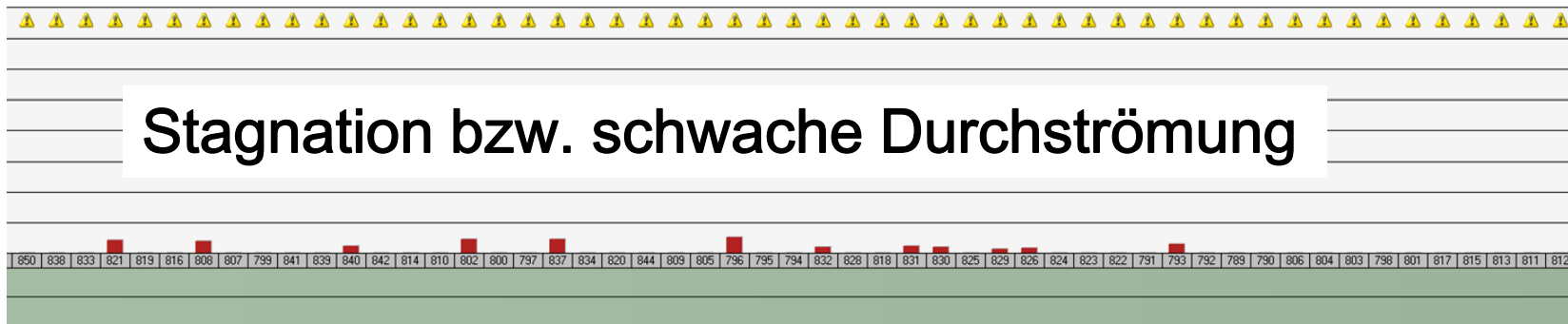
Simulation: Rohrnetz / Pumpe



Analyse des Ausgangszustandes



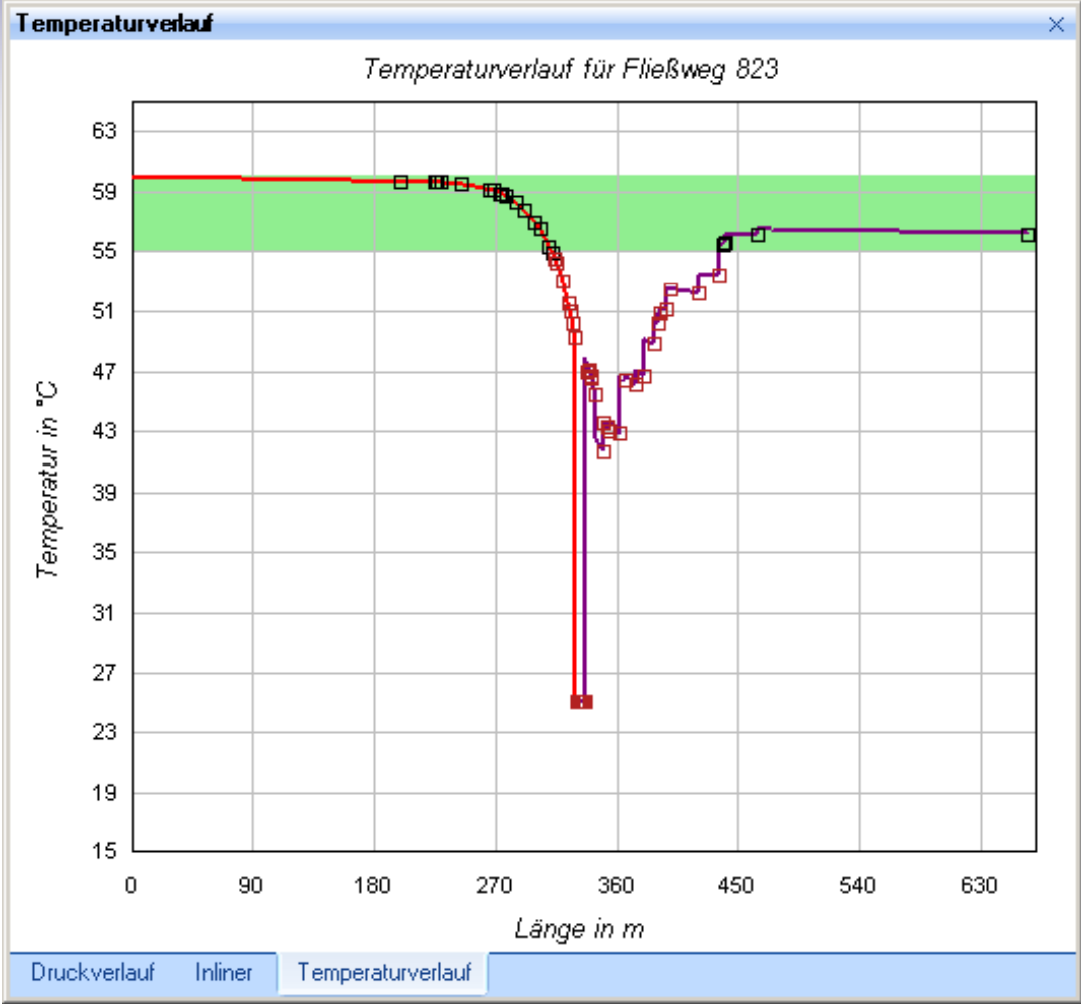
Zirkulationsvolumenströme in pumpennahen Zirkulationskreisen



Zirkulationsvolumenströme in pumpenfernen Zirkulationskreisen

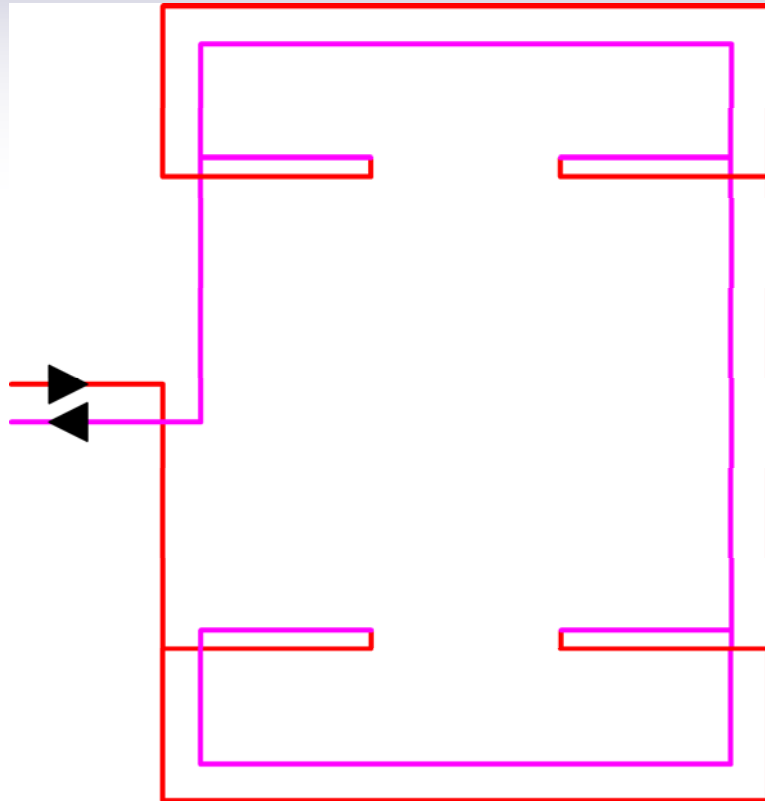


Temperaturabfall in schwach durchströmten Kreisen

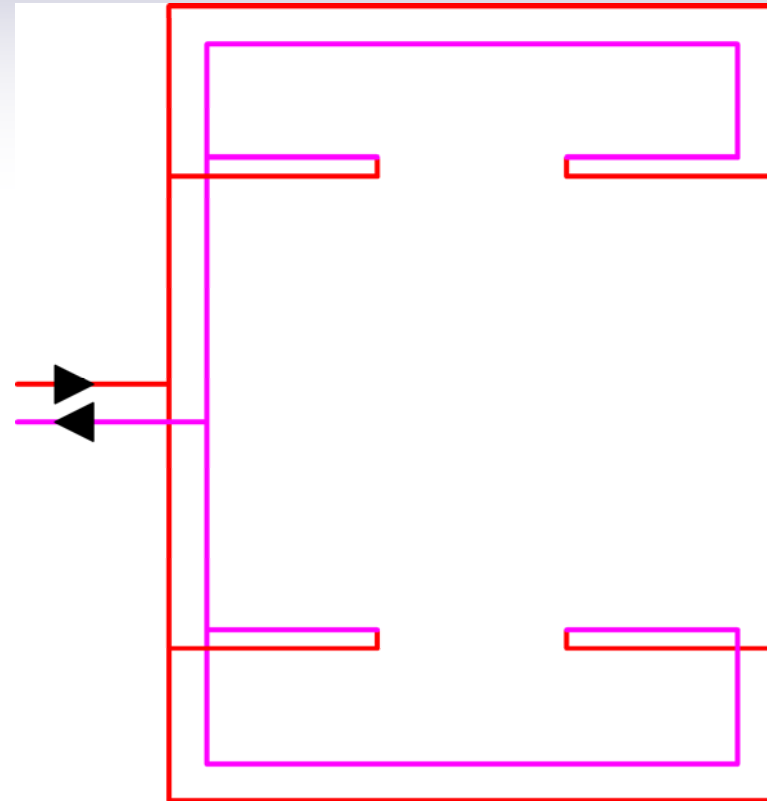


Möglichkeiten der Sanierung

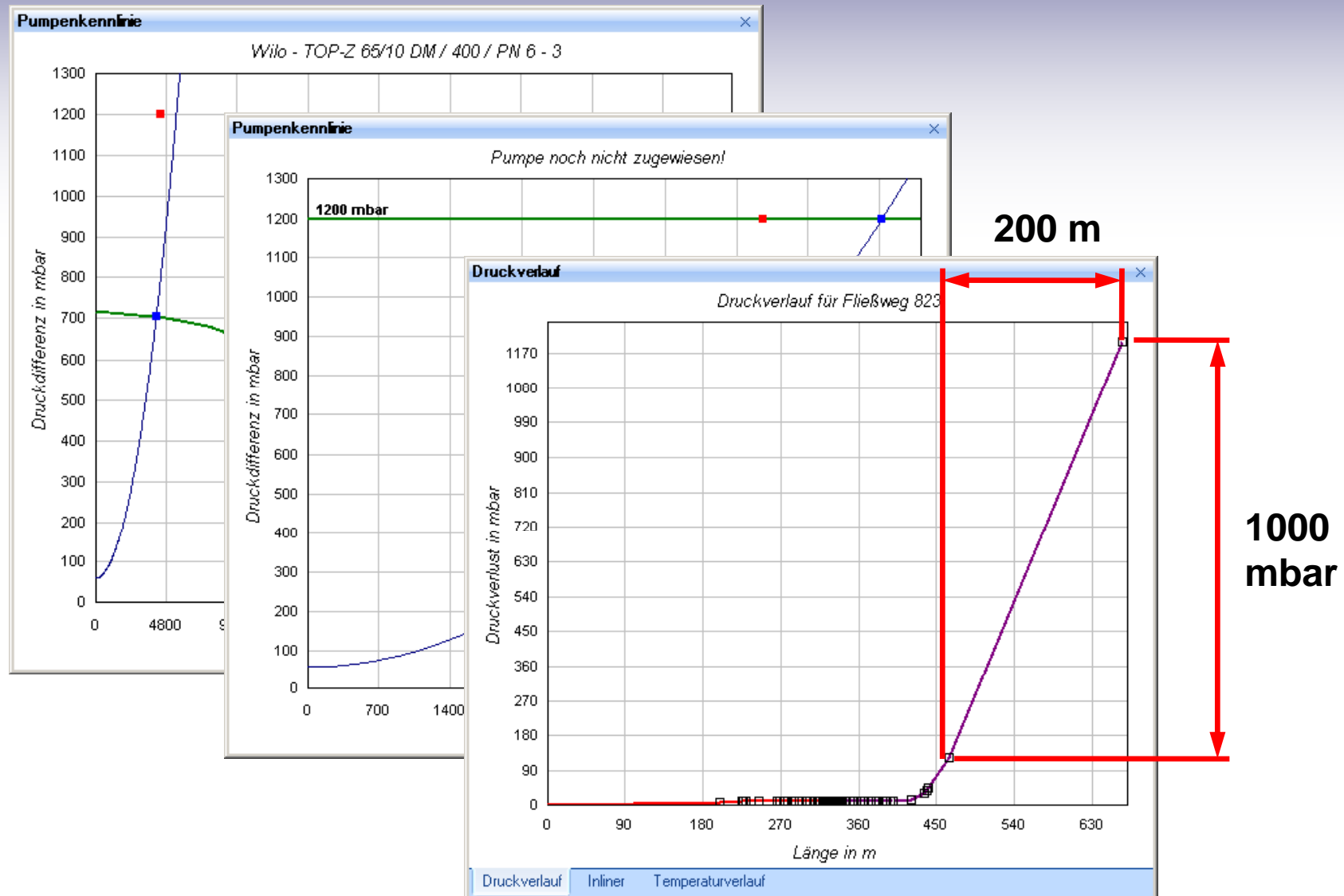
Tichelmann - Ring



Ringleitung wird aufgegeben

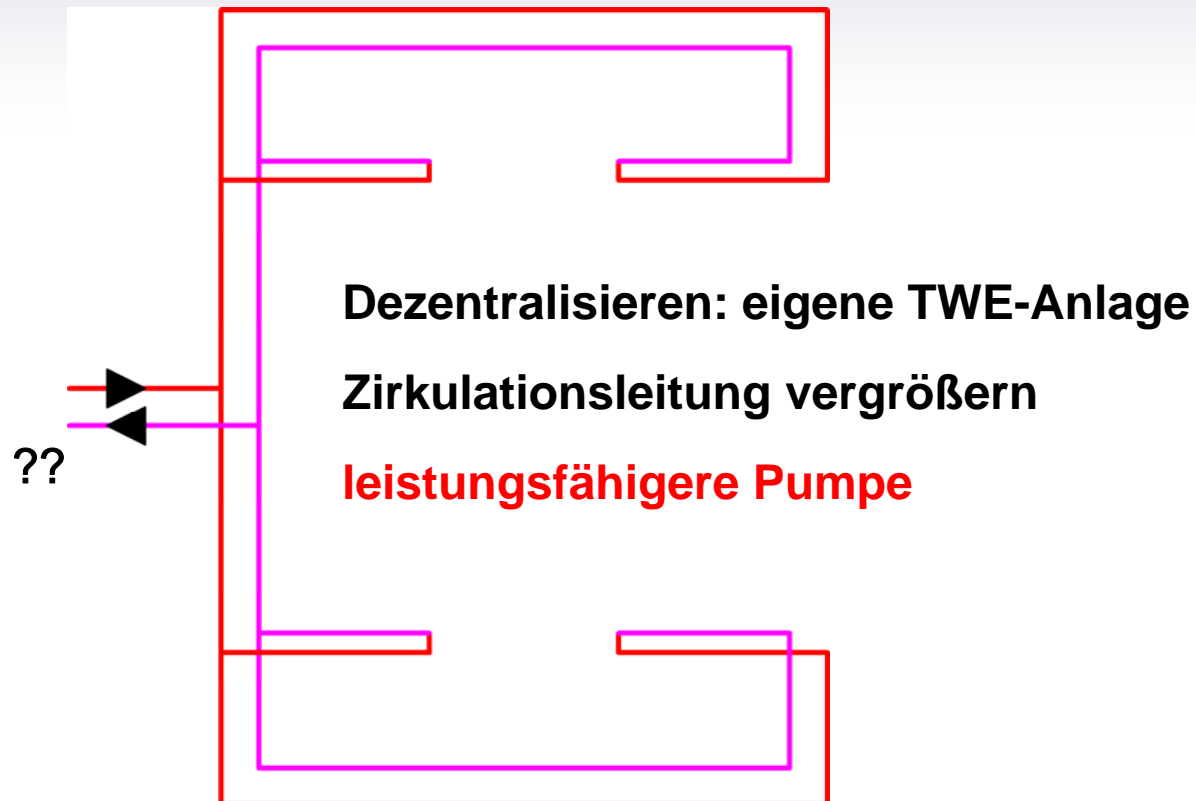


Möglichkeiten der Sanierung



Möglichkeiten der Sanierung

Ringleitung wird aufgegeben



VDI 6023, 4.9.3 Einregulierung

Zirkulationssysteme sind insgesamt bzw. in Teilabschnitten abzugleichen.

Die **Temperaturen** sind an den Absperr- / Regulierventilen zu **messen**.

Die Einhaltung der nach DVGW W 551 geforderten **Temperaturen** ist zu **dokumentieren**.

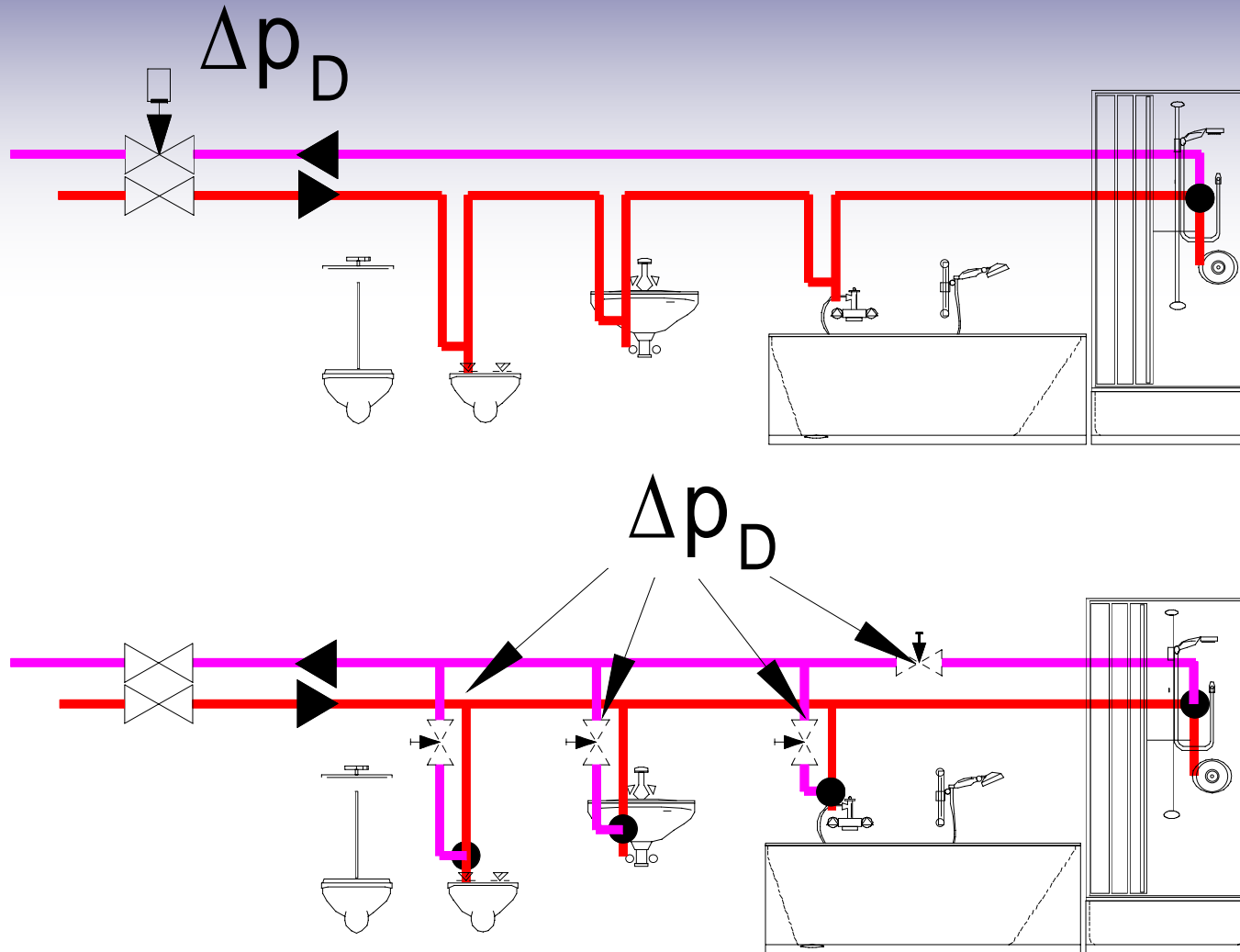


Zirkulationsregulierventile

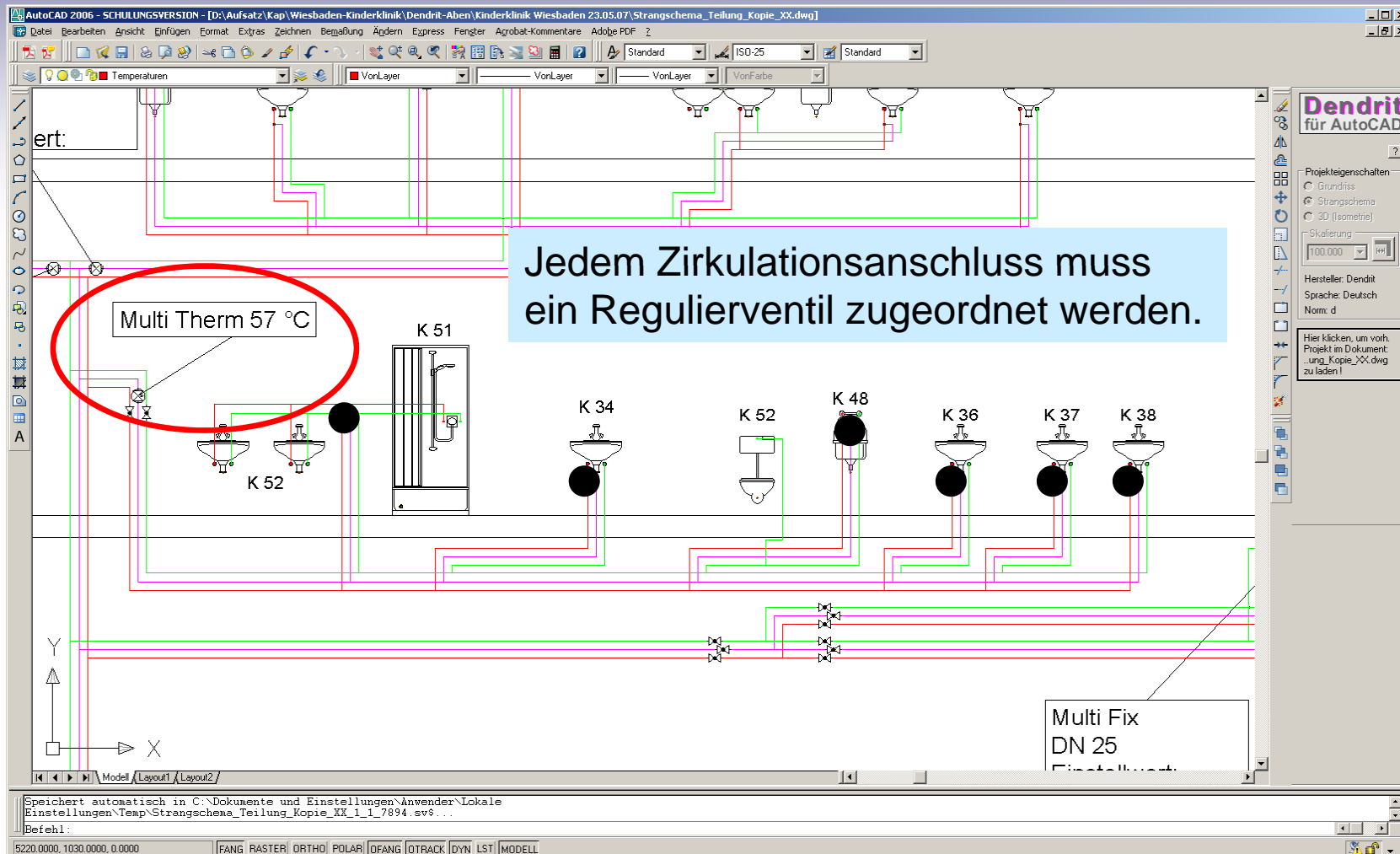
Jedem Zirkulationsanschluss muss ein Regulierventil zugeordnet werden.



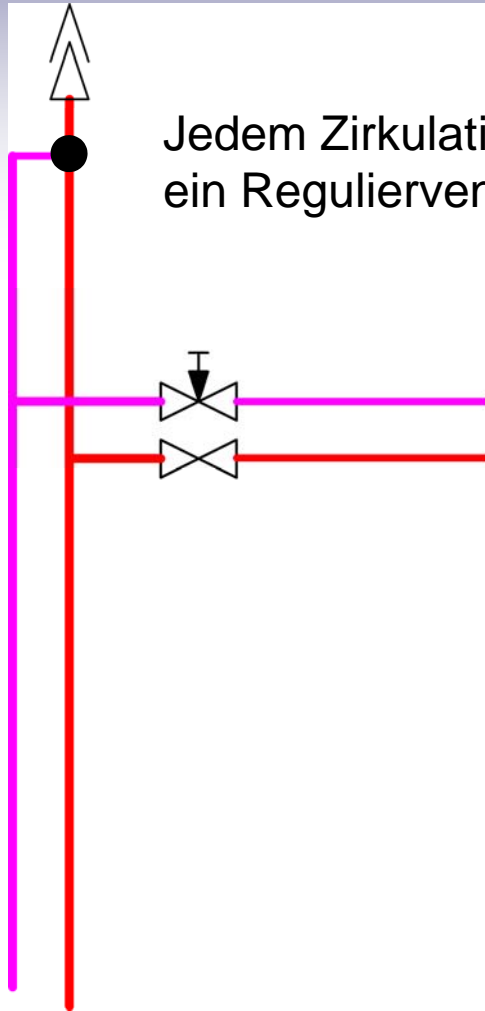
Zirkulation bis zu den Entnahmestellen



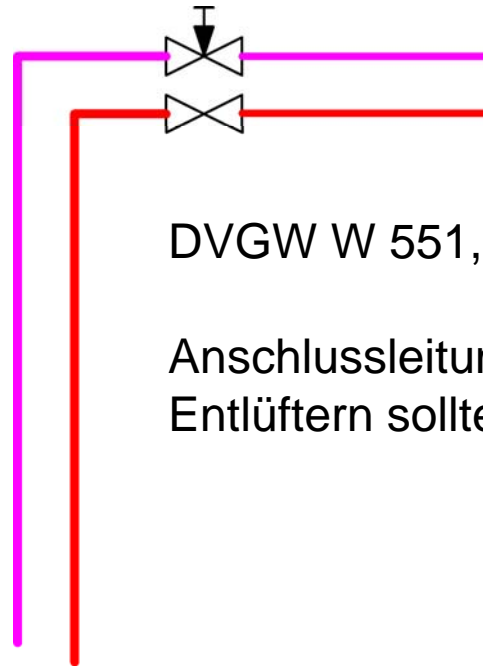
Fehlerhafter Aufbau des Rohrnetzes



Fehlerhafter Aufbau des Rohrnetzes



Jedem Zirkulationsanschluss muss ein Regulierventil zugeordnet werden.



DVGW W 551, 8.3.2

Anschlussleitungen zu Be- und Entlüftern sollten abgetrennt werden.



Möglichkeiten der Sanierung



Fehlerhafter Aufbau des Rohrnetzes

```
Protokol
```

```
Projekt Statistik  
=====
```

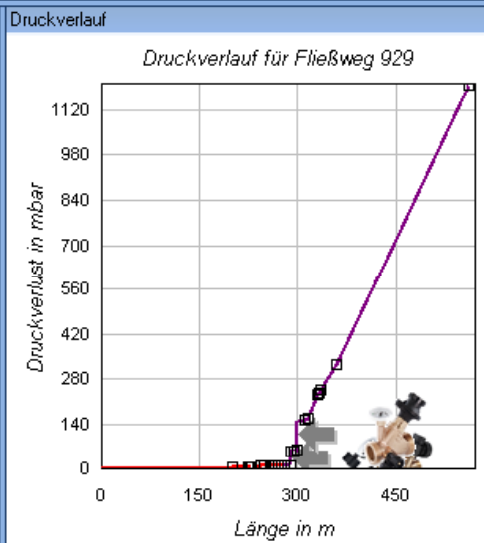
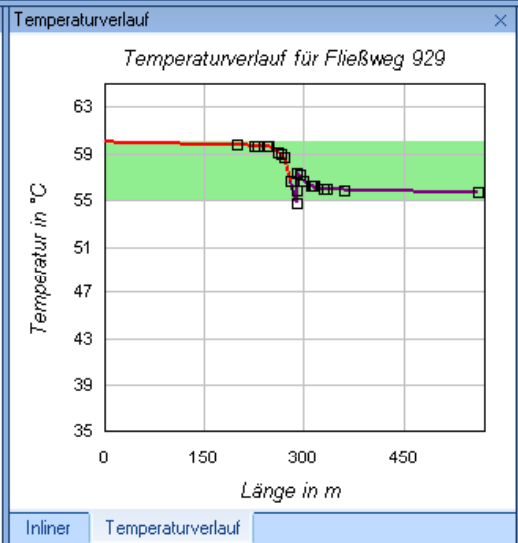
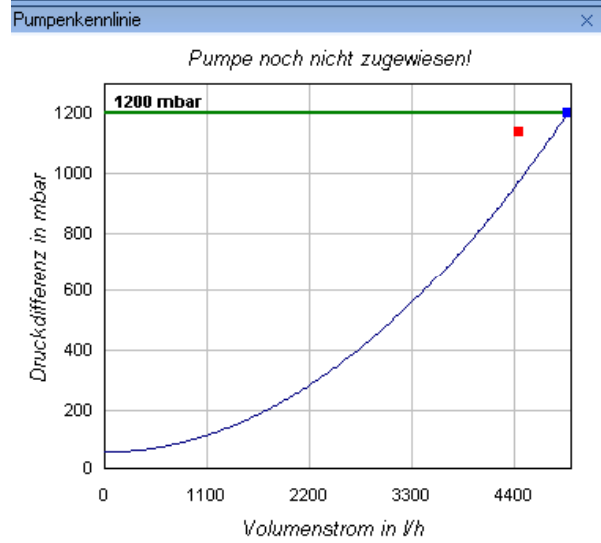
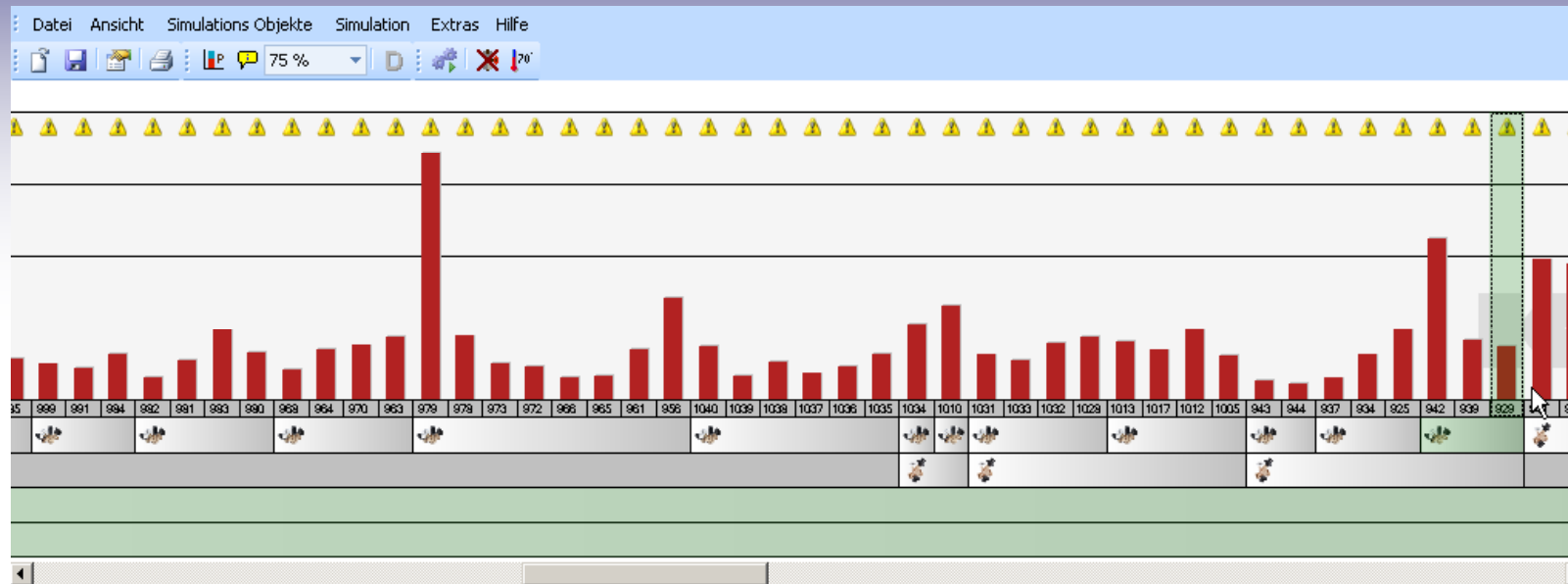
Anzahl Trinkwassererwärmer:	1
Anzahl Pumpen:	1
Anzahl Ventile:	18
Anzahl thermische Ventile:	84
Anzahl Fließwege:	277

Die maximale Fließgeschwindigkeit von 1,2 m/s wurde in Teilstrecke "1853" erreicht.
Die minimale Temperatur von 41,89 °C wurde in Teilstrecke "2163" erreicht.
Fließweg "794" ist mit einer Länge von 712 m der längste Fließweg.

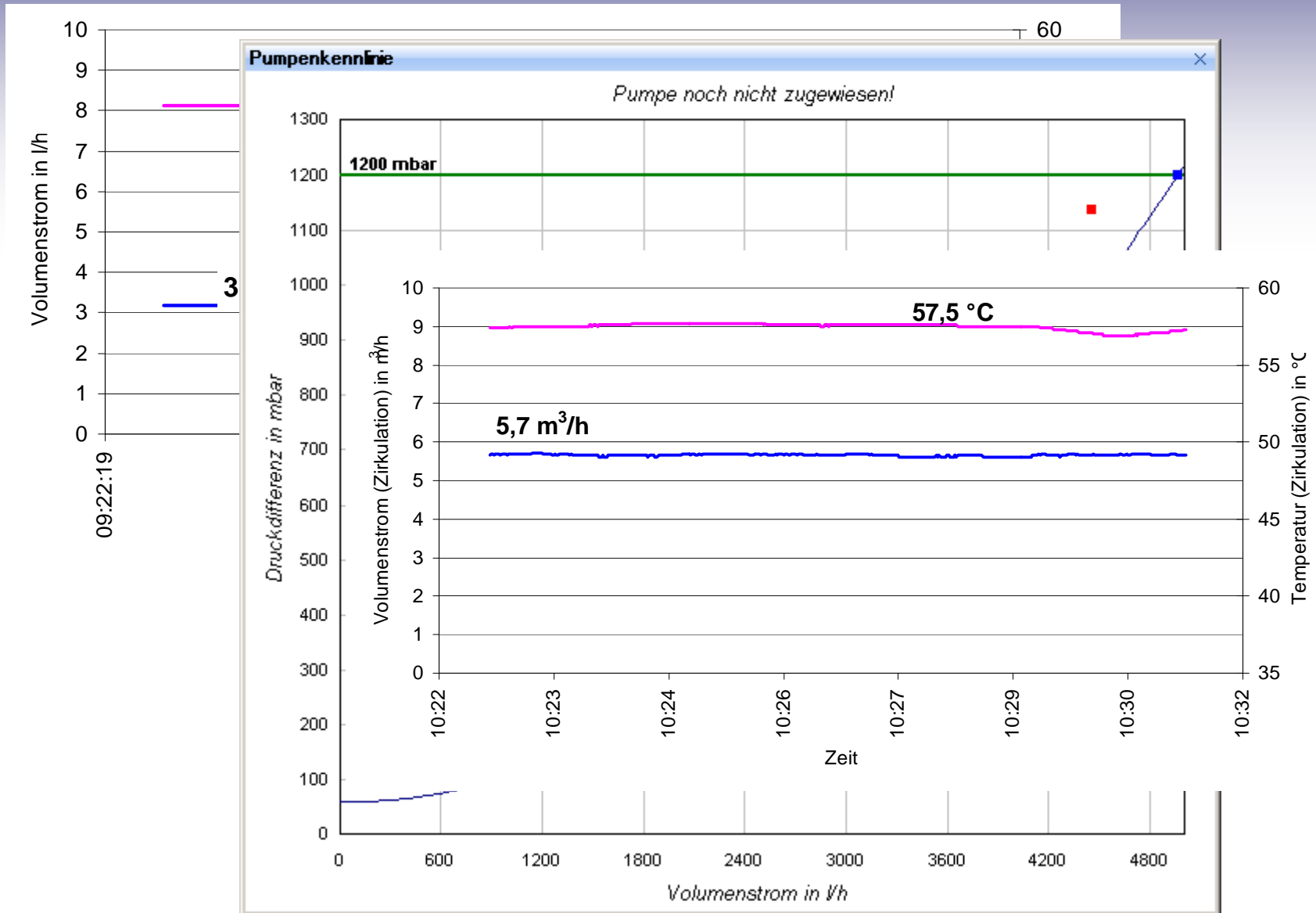
Gesamt Wärmeverluste des Leitungssystems: 25877 W
Gesamt Wasserinhalt des Leitungssystems: 16934,18 Liter
Gesamte innere Oberfläche des Leitungssystems: 364,16 m²



Erfolgsprognose



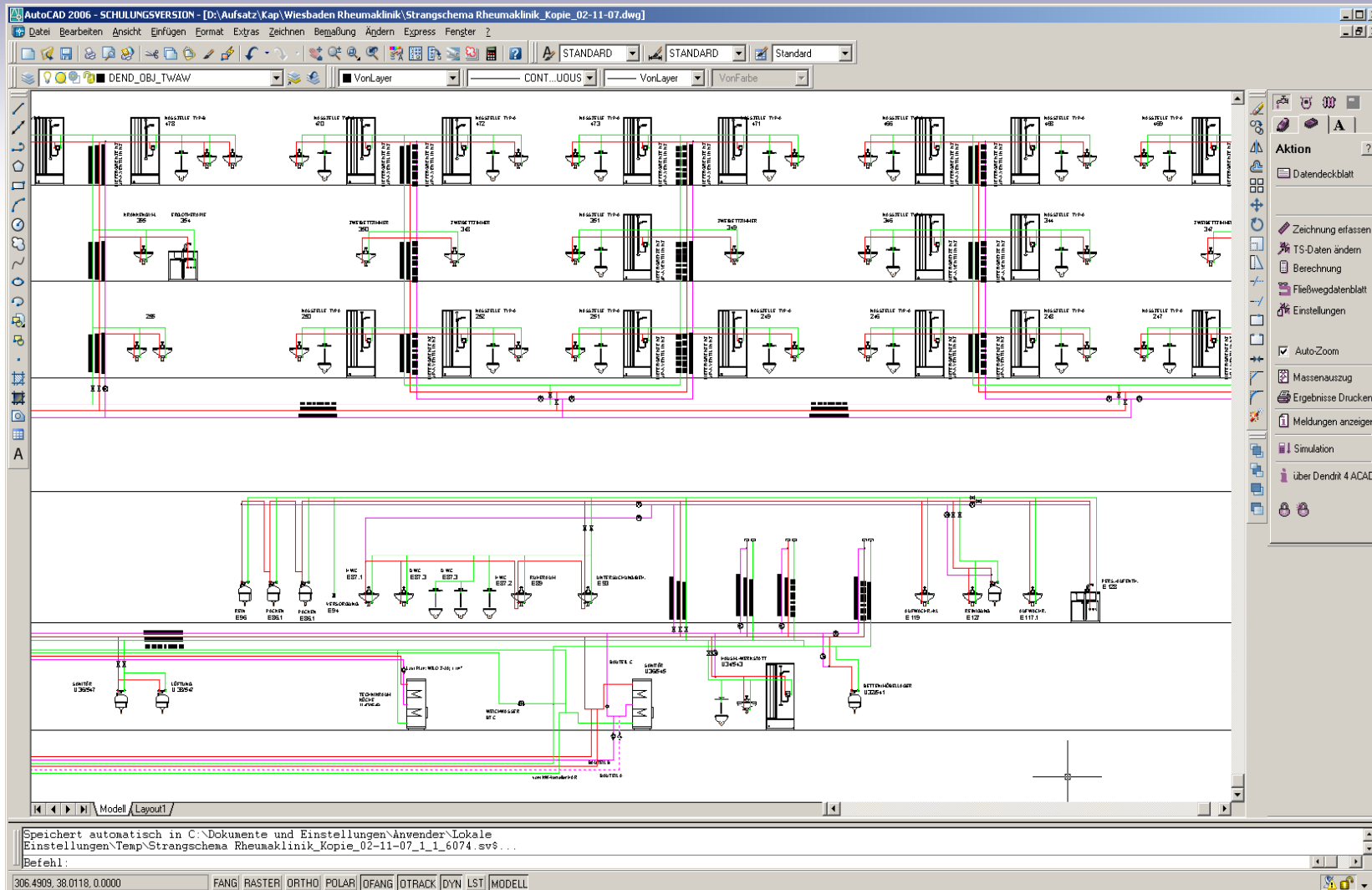
Erfolgskontrolle nach handwerklicher Umsetzung



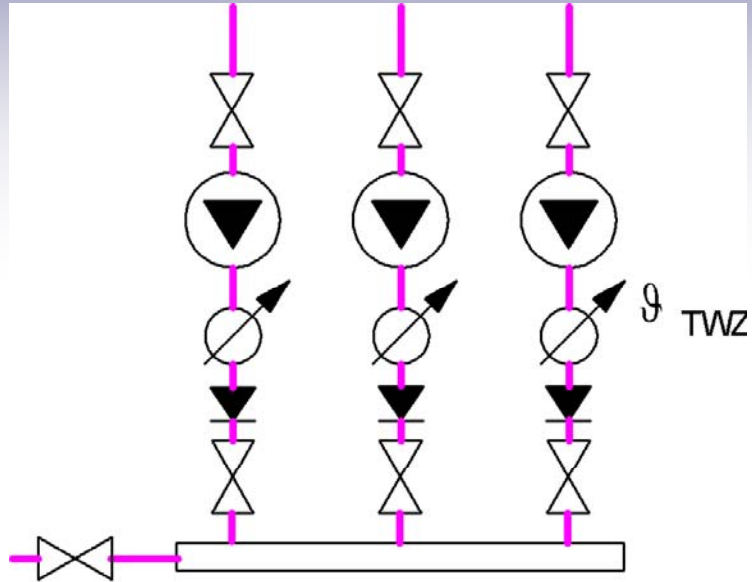
W 551, 9.3 Nachuntersuchungen



Simulation: Rohrnetz / Pumpe



Simulation: Rohrnetz / Pumpe



Simulation: Rohrnetz / Pumpe

Zirkulation Bauteil C

Stratos Z30/1-12

Pumpe läuft im Stellerbetrieb 4000 U/min. $Q = \text{ca. } 2 - 4 \text{ m}^3/\text{h}$

$P_1 = 160\text{W}$, $0,7 \text{ A}$, 7369 kWh , Mediumtemp. 66C° , 27641 Betriebsstunden

Histogramm sagt aus ca.91% im letzten Drittel, ca.5% im mittleren und ca. 4% im ersten Drittel.



Zirkulation Bauteil B

Stratos Z40/1-8

Stellerbetrieb 4800 U/min. $Q = \text{ca. } 1 - 3 \text{ m}^3/\text{h}$

$P_1 = 210\text{W}$, $0,9\text{A}$, 5095 kWh , Mediumtemp. 66C° , 27709 Betriebsstunden

Histogramm zeigt an 100% im ersten Drittel !!



Zirkulation Bauteil A

Stratos Z40/1-8

Stellerbetrieb 4800 U/min. $Q = \text{ca. } 0 - 2 \text{ m}^3/\text{h}$

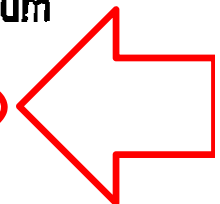
$P_1 = 150\text{W}$, $0,6 \text{ A}$, 4159 kWh , Mediumtemp. 62C° , 27585 Betriebsstunden

Histogramm zeigt an 100% im ersten Drittel !!



Die drei Pumpen drücken alle auf einen gemeinsamen Verteiler und von dort aus eine Leitung zum Warmwasserboiler.

Vermute daß die Stränge nicht einreguliert sind und die Pumpen sich gegenseitig beeinflussen.



Simulation: Rohrnetz / Pumpe

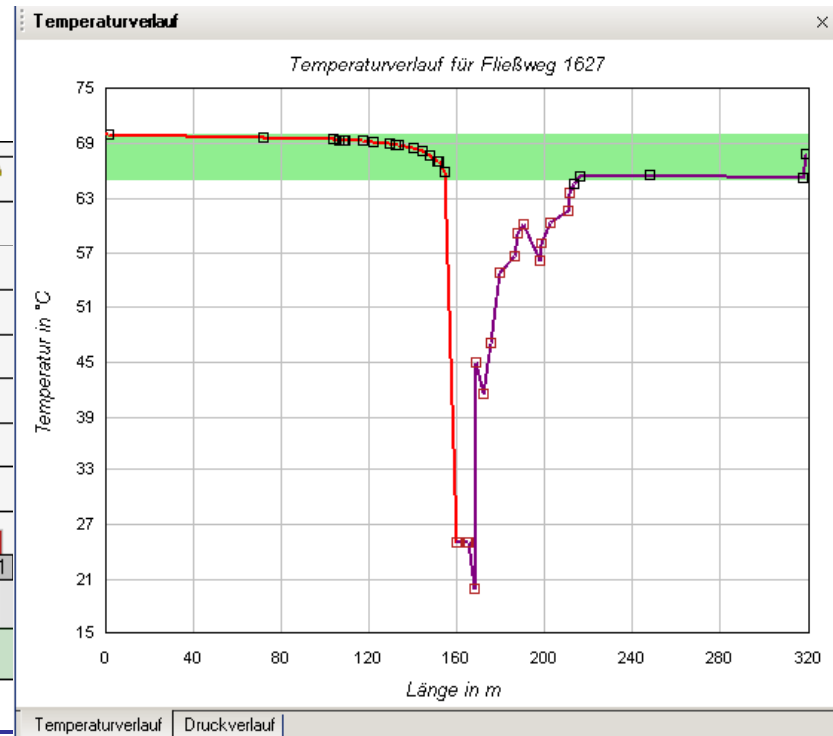
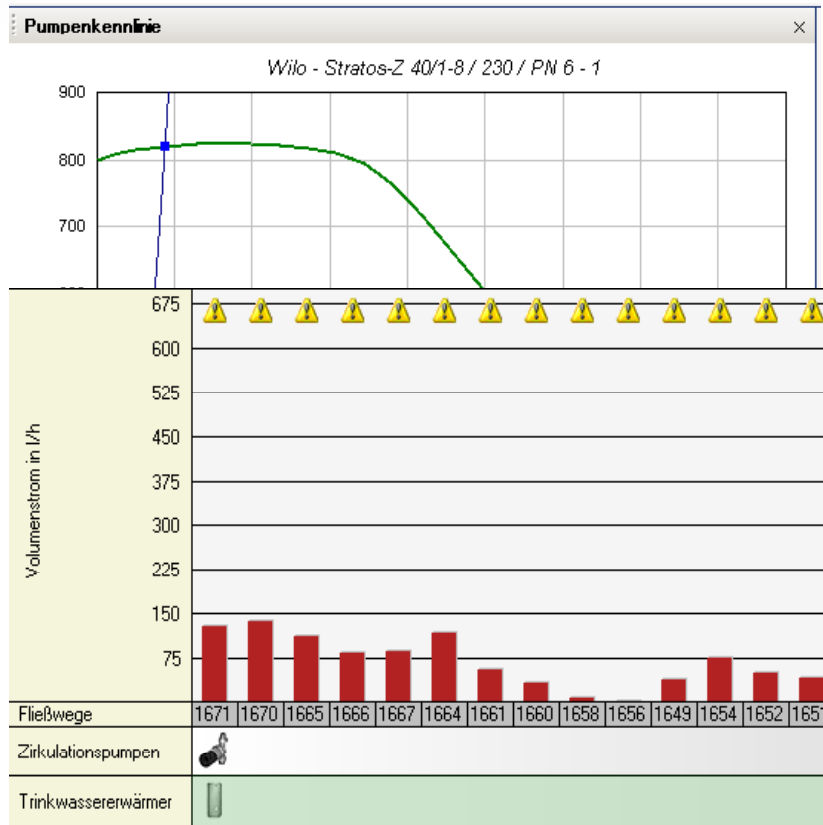
Zirkulation Bauteil A

Stratos Z40/1-8

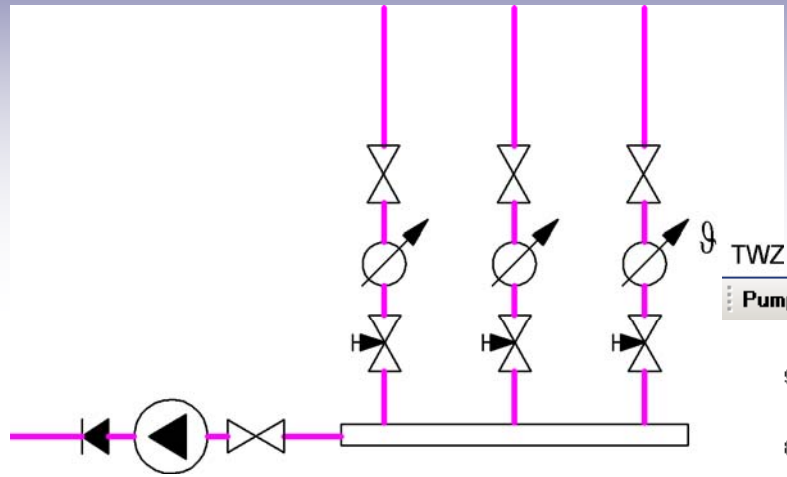
Stellerbetrieb 4800 U/min. $Q \approx$ ca. 0- 2 m³/h

P1= 150W, 0,8 A, 4159 kwh, Mediumtemp. 62C°, 27585 Betriebsstunden

Histogramm zeigt an 100% im ersten Drittel !!



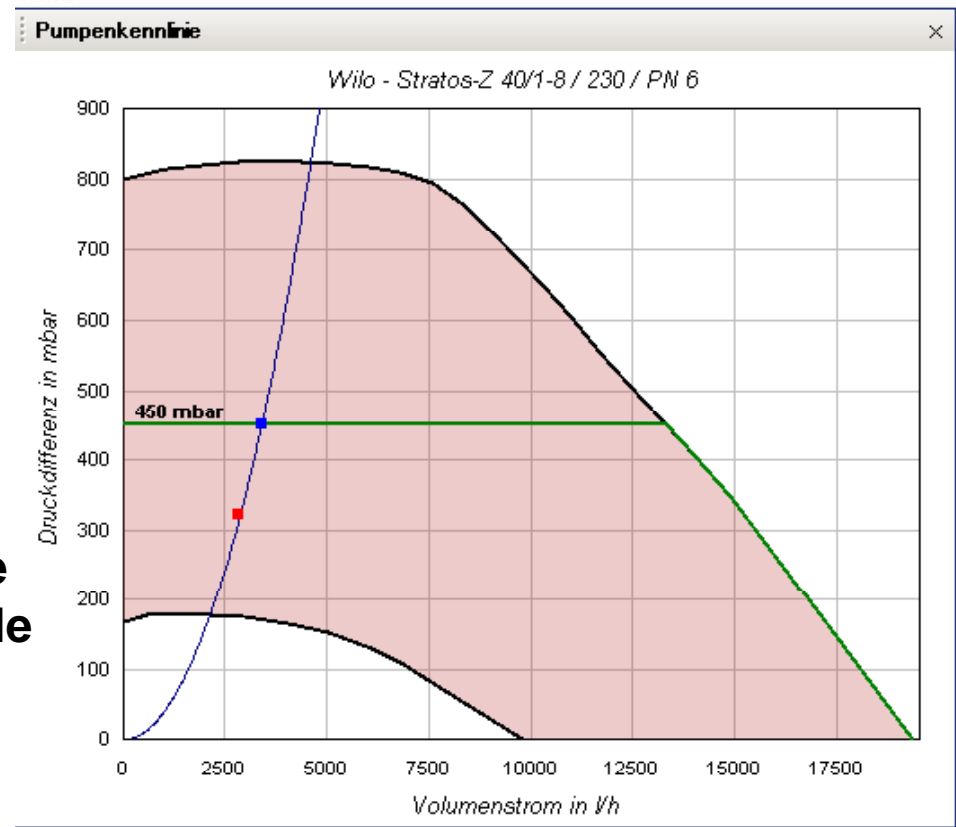
Sanierung: Zentrale Pumpe + Einregulierung



zentrale Pumpe

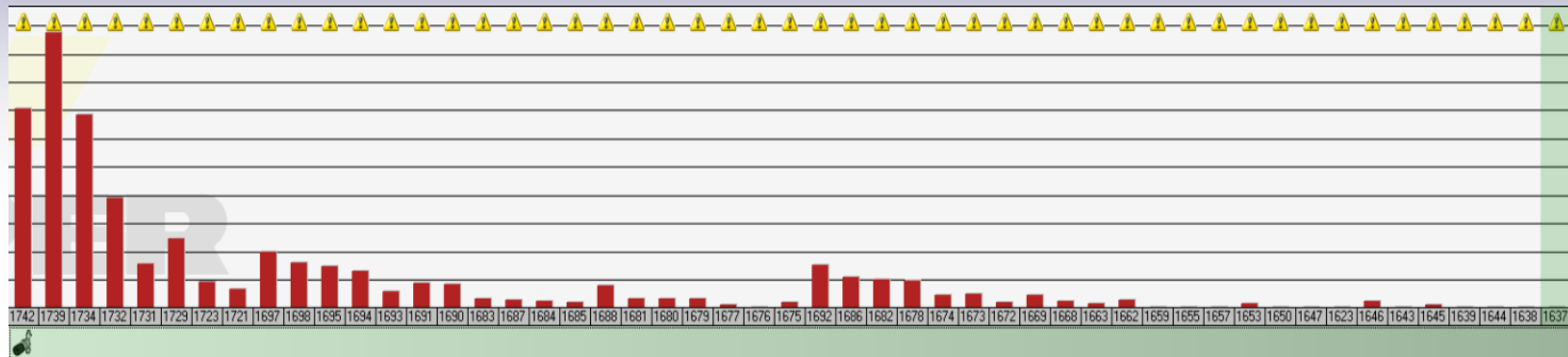
Zweistufige Einregulierung

Verteiler: Statische Ventile
Steigleitung: Thermostatventile

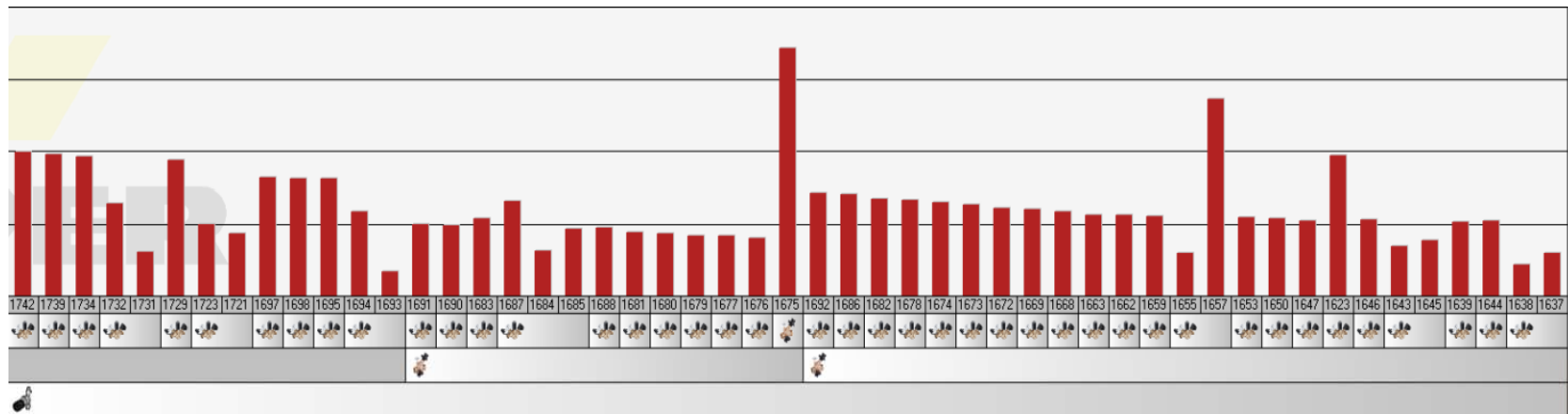


Simulation: Rohrnetz / Pumpe / Reguliertechnik

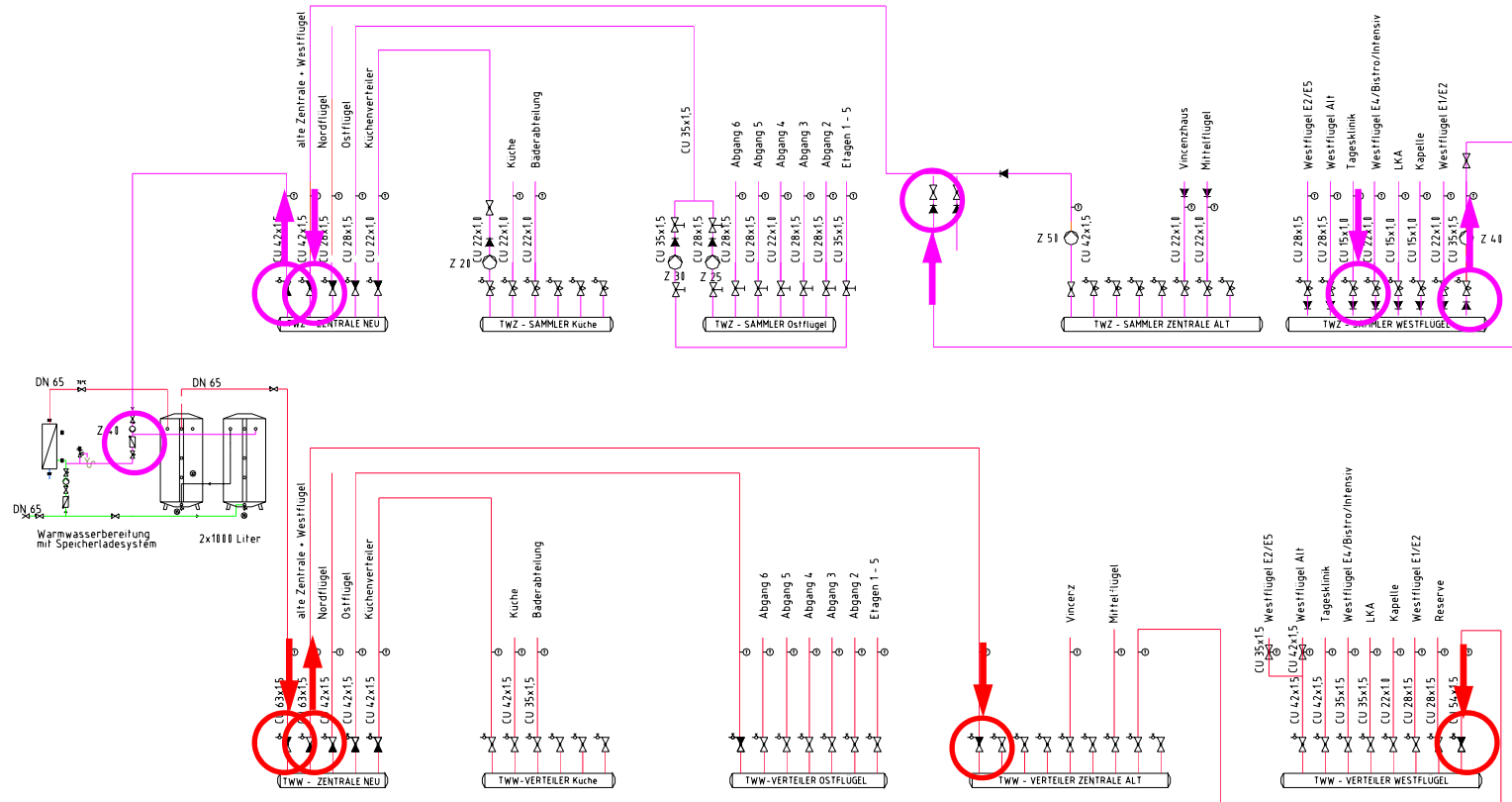
Volumenstromverteilung vor der Sanierung



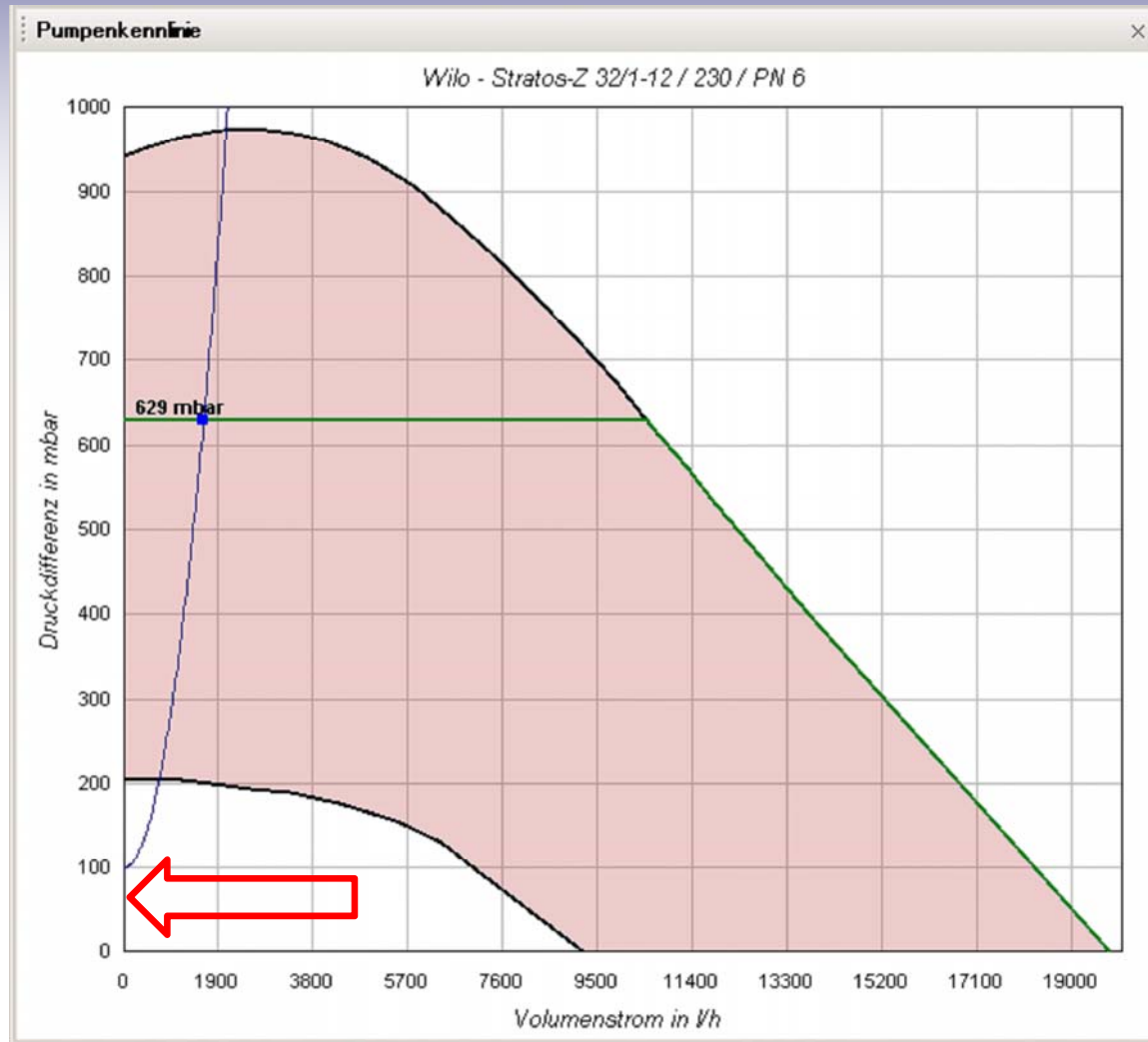
Volumenstromverteilung nach der Einregulierung



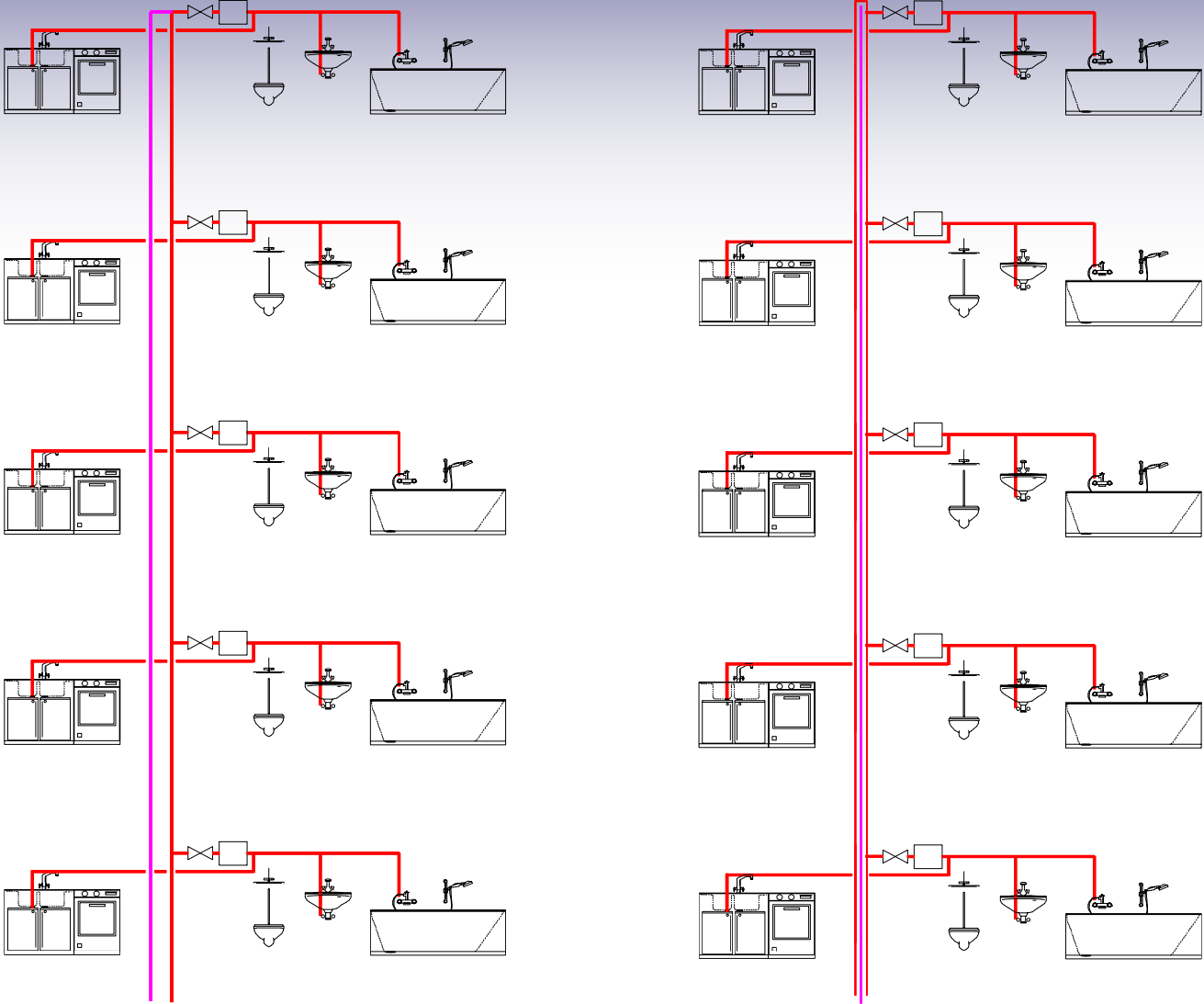
Simulation: Rohrnetz / Pumpe / Rückflussverhinderer



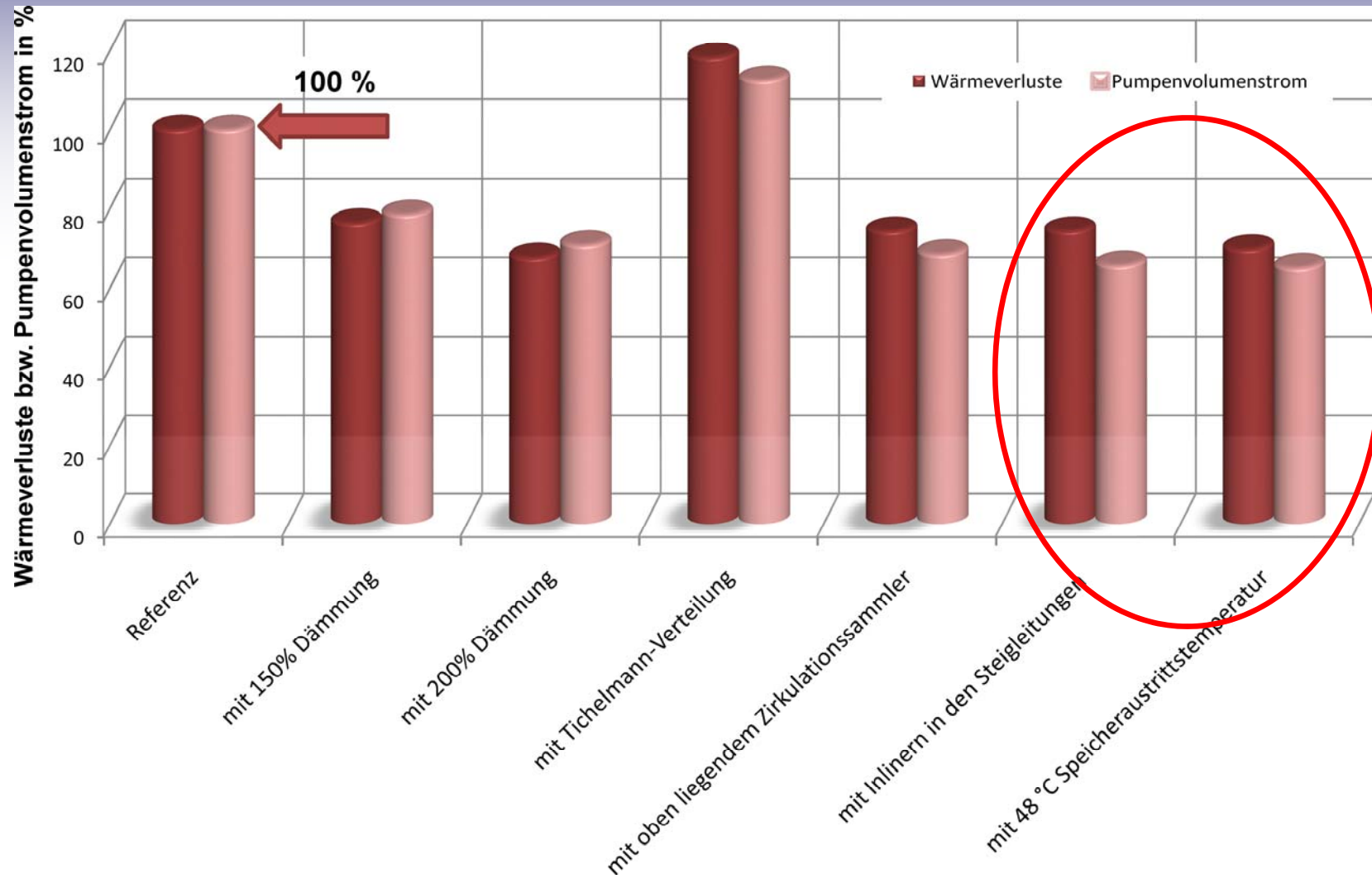
Simulation: Rohrnetz / Pumpe / Rückflussverhinderer



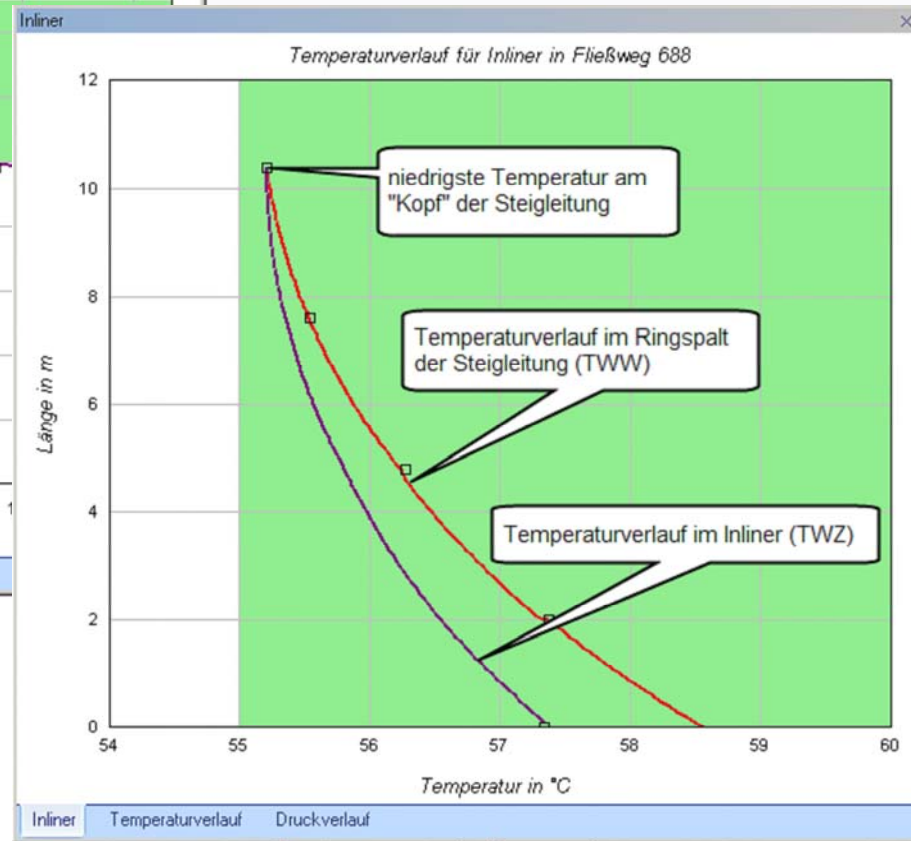
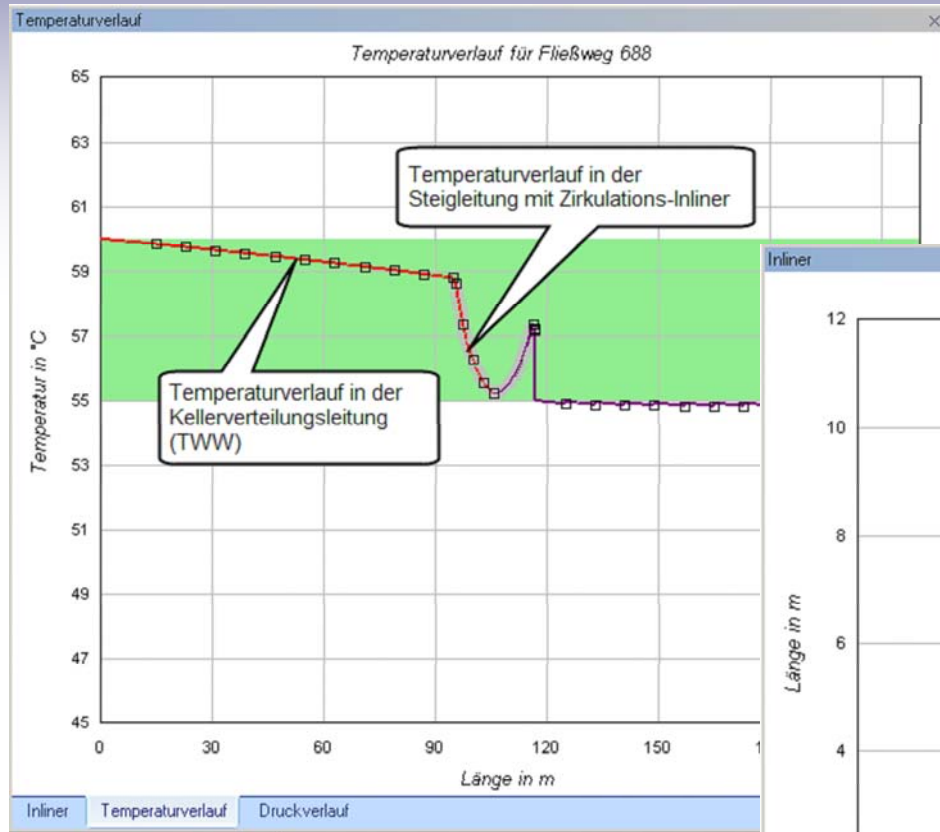
Ausblicke: Inliner-Zirkulation



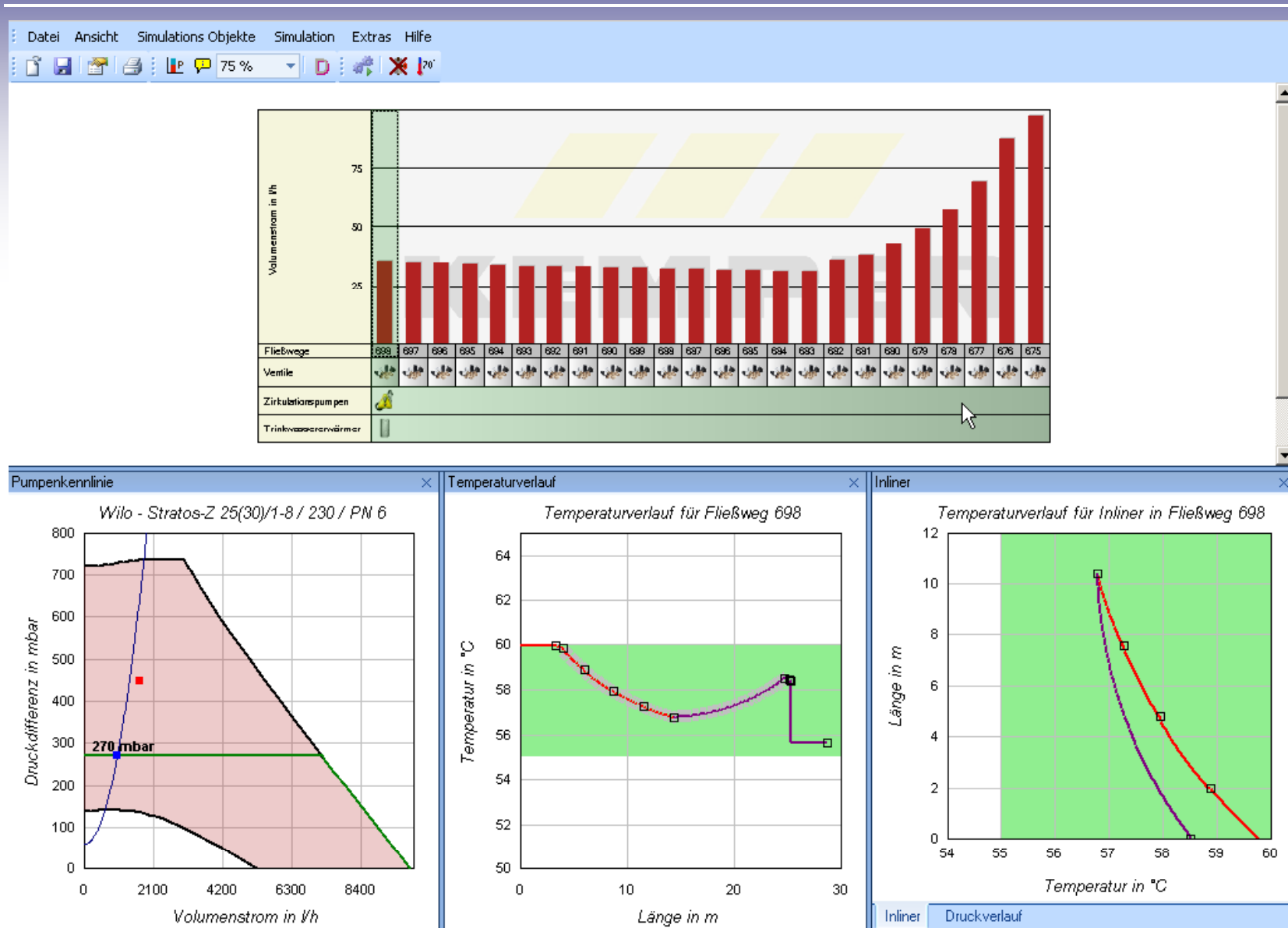
Ausblicke: Inliner-Zirkulation



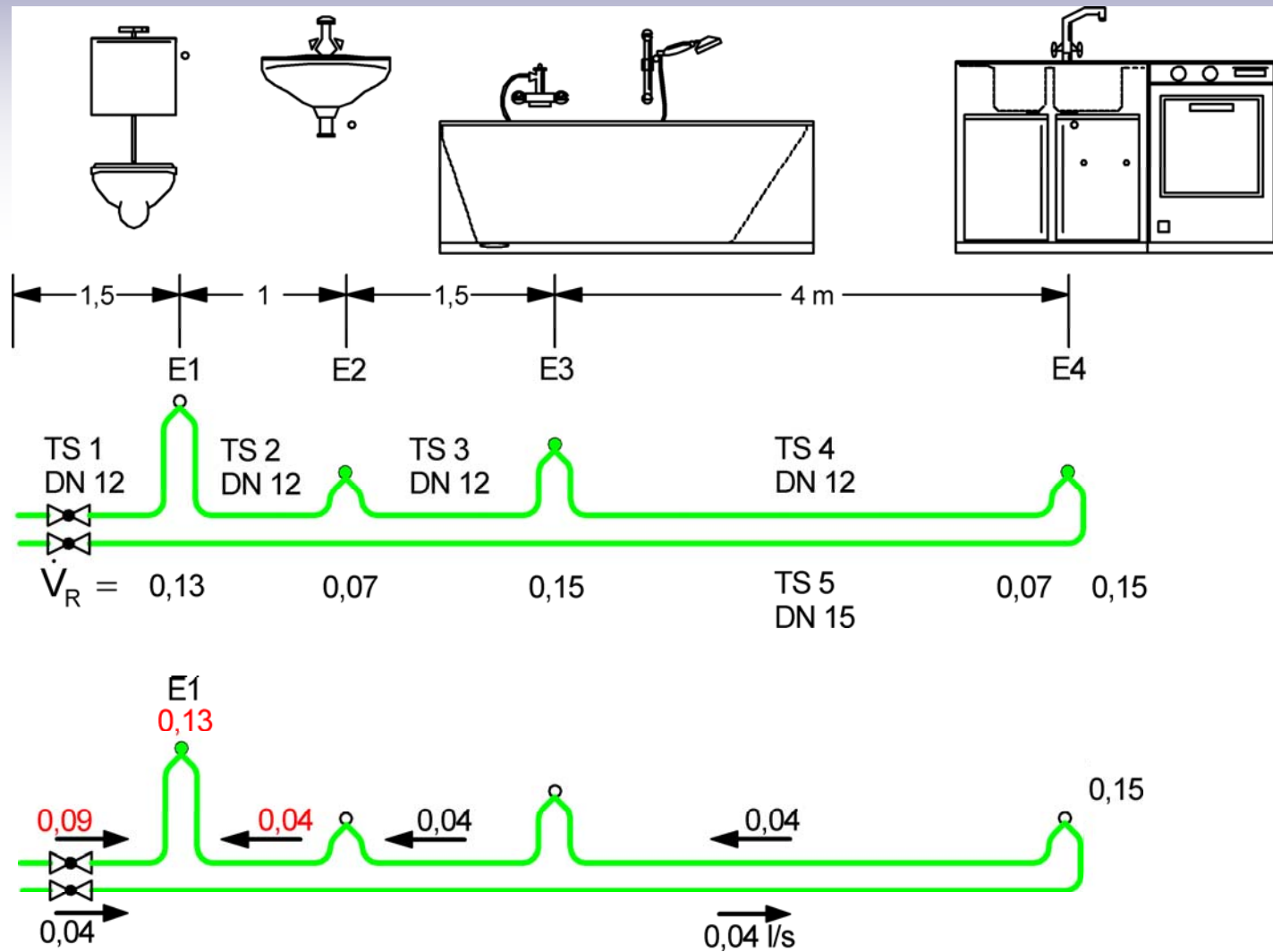
Ausblicke: Inliner-Zirkulation



Simulation: Rohrnetz / Pumpe / Reguliertechnik



Ausblicke: Berechnung von Ringleitungen



**Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

