

Trinkwasserinstallation

Rohrnetzanalyse mittels Simulation
als Grundlage von Sanierungsmaßnahmen



Fachhochschule
Münster University of
Applied Sciences



Prof. Dipl.-Ing. Bernd Rickmann

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

Zielsetzungen

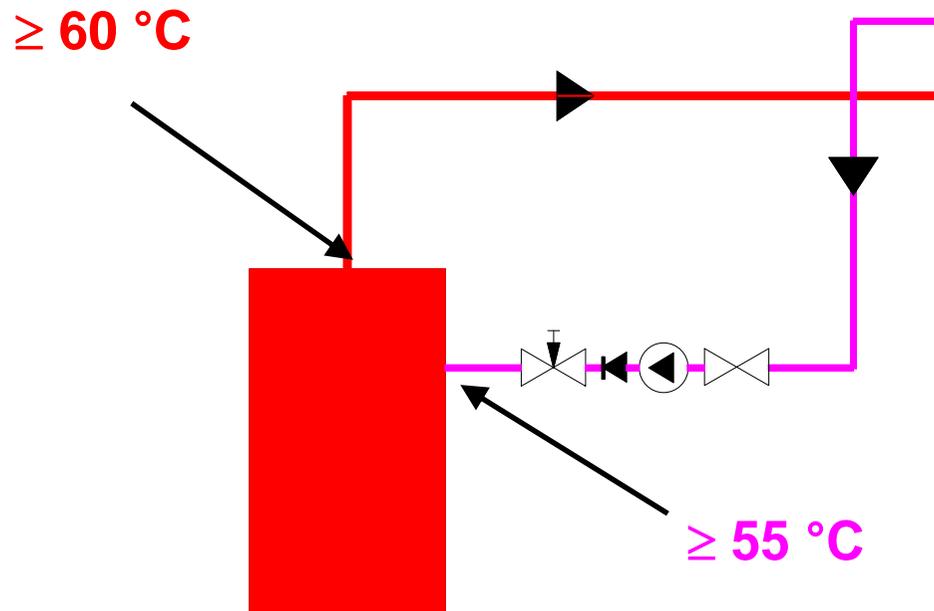
Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums

- geringer Wasserinhalt
- kein Stagnationswasser
- **Kaltwassertemperaturen < 25 (20) °C**
- **Warmwassertemperaturen > 55 °C**



DVGW W 551, 6 - Betrieb

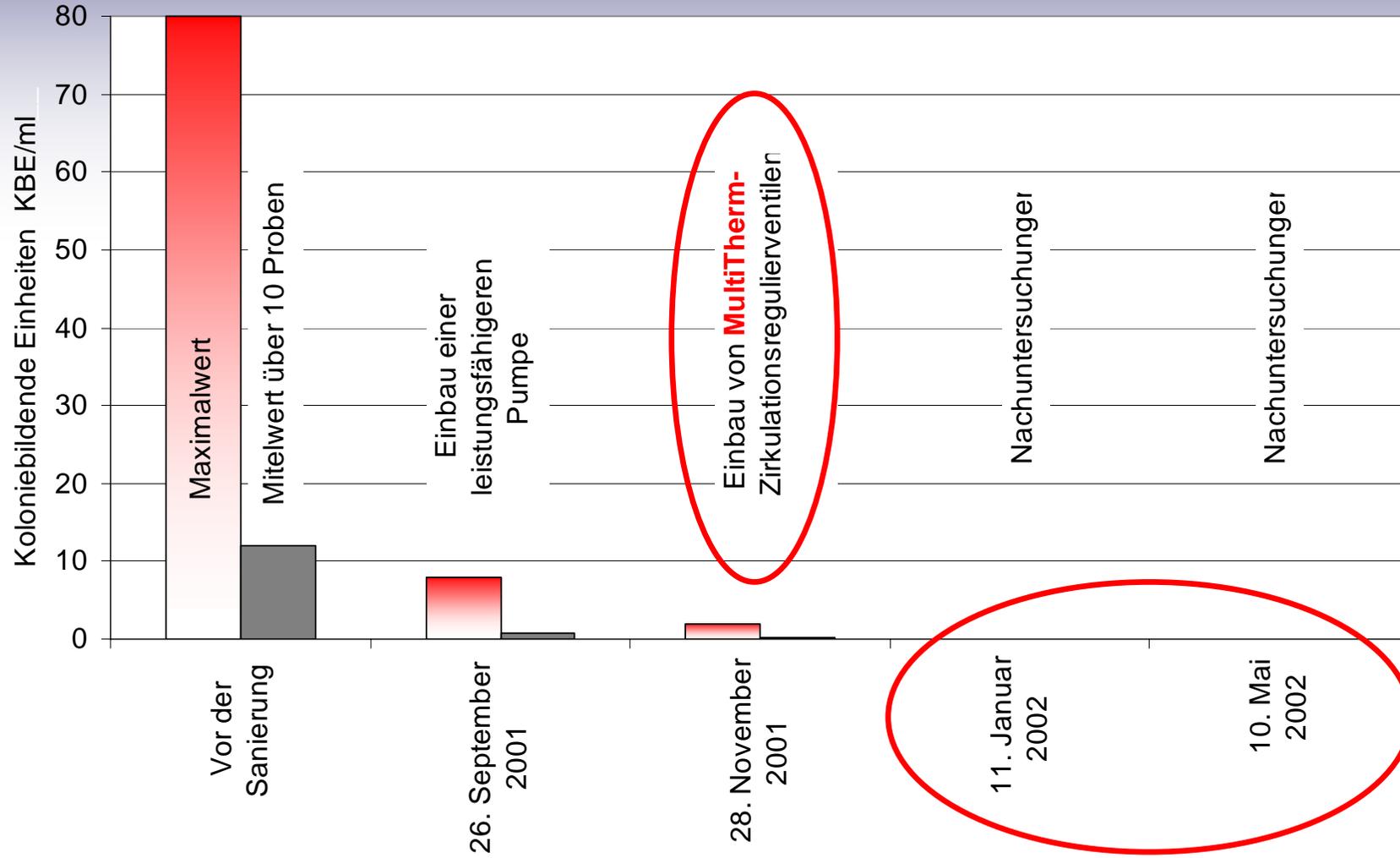
Bei Großanlagen muss das Wasser am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers stets eine **Temperatur $\geq 60\text{ °C}$** einhalten. Kurzzeitige **Absenkungen im Minutenbereich** der Temperatur ... sind tolerierbar.



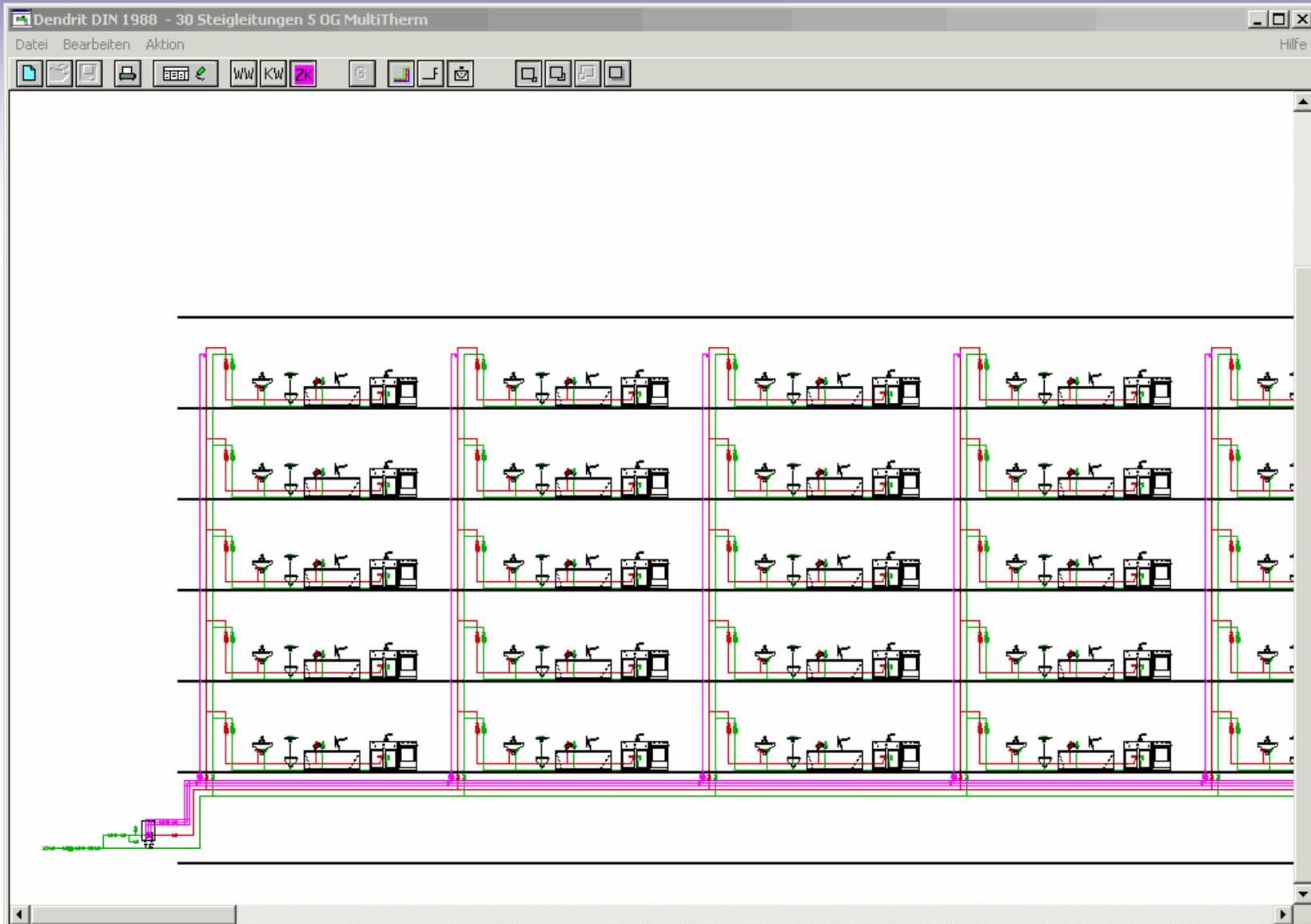
Kellerverteilungs- und Steigleitungen müssen auf Temperatur gehalten werden.

maximaler Temperaturabfall im zirkulierenden System $\Delta\vartheta = 5\text{K}$

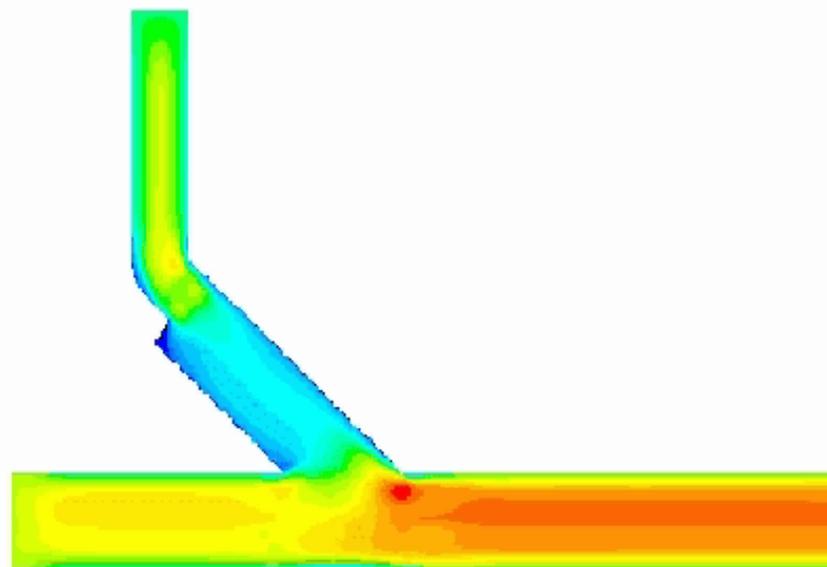
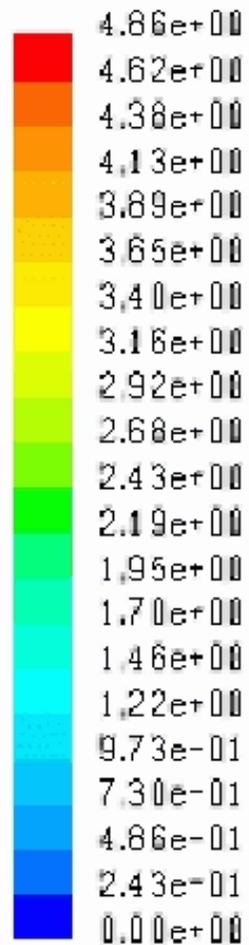
W 551, 9.3 Nachuntersuchungen



Rohrnetz: Dendrit classic



Hydraulische Simulation - 3D

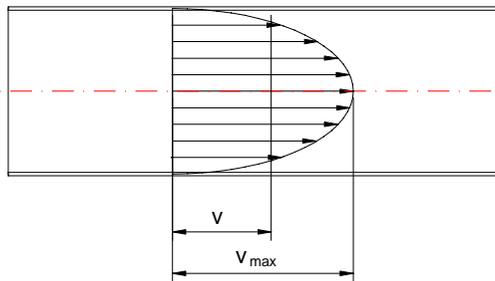
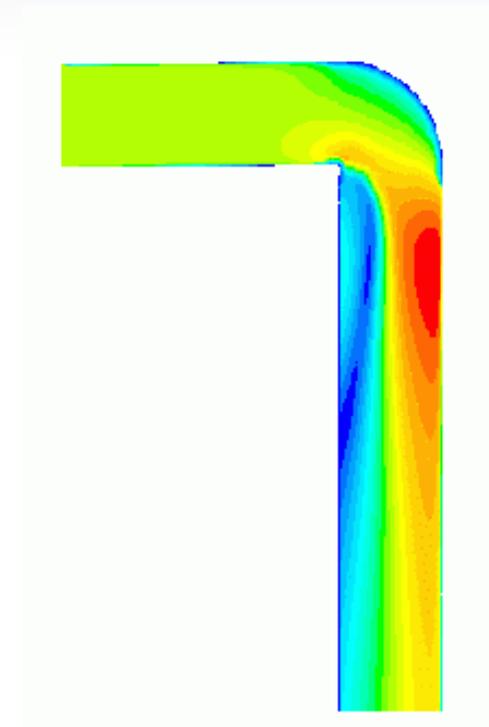
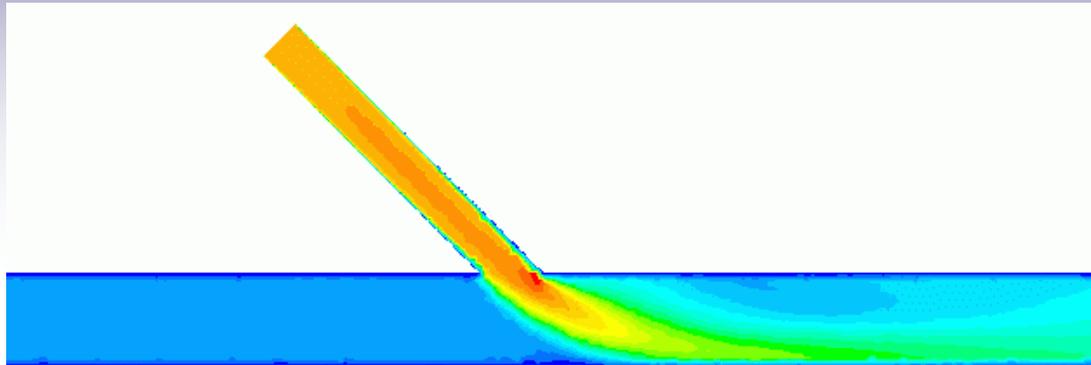


Contours of Velocity Magnitude (m/s)

Jul 31, 2006
FLUENT 6.1 (3d, dp, segregated, sstk)

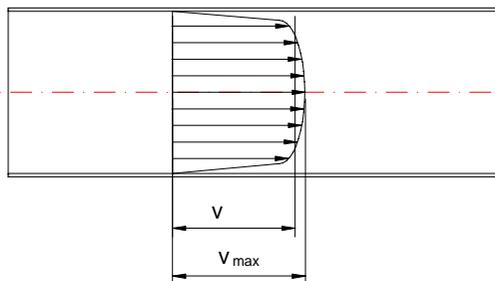


Hydraulische Simulation - 3D



laminar

$$v = \frac{\dot{V}}{A} = \frac{\dot{V} \cdot 4}{d_i^2 \cdot \pi}$$



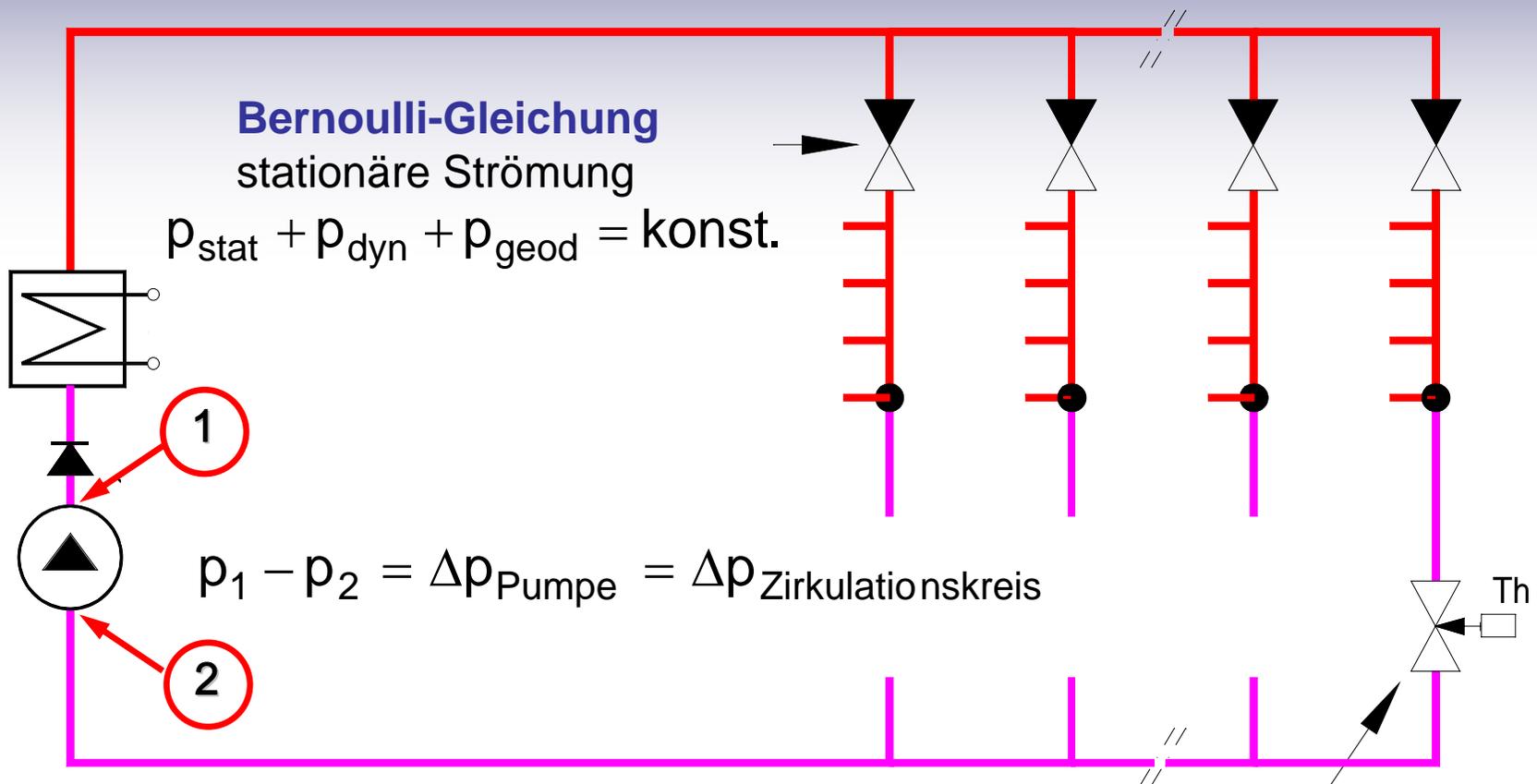
turbulent

$$Z = \sum \zeta \cdot \frac{v^2 \cdot \rho}{2}$$

Stromfaden: eindimensional



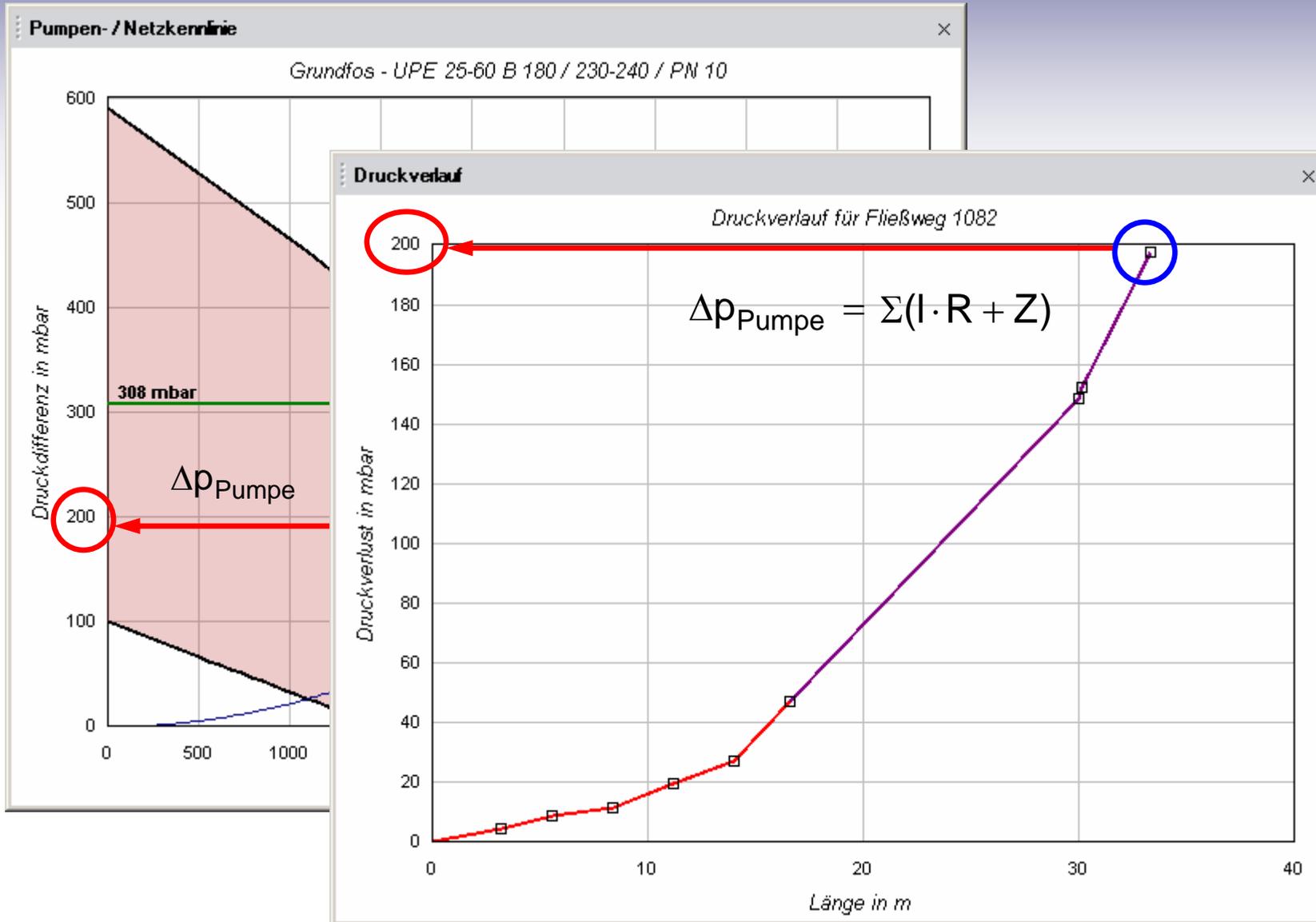
Berechnungsgrundlage: Stromfadentheorie



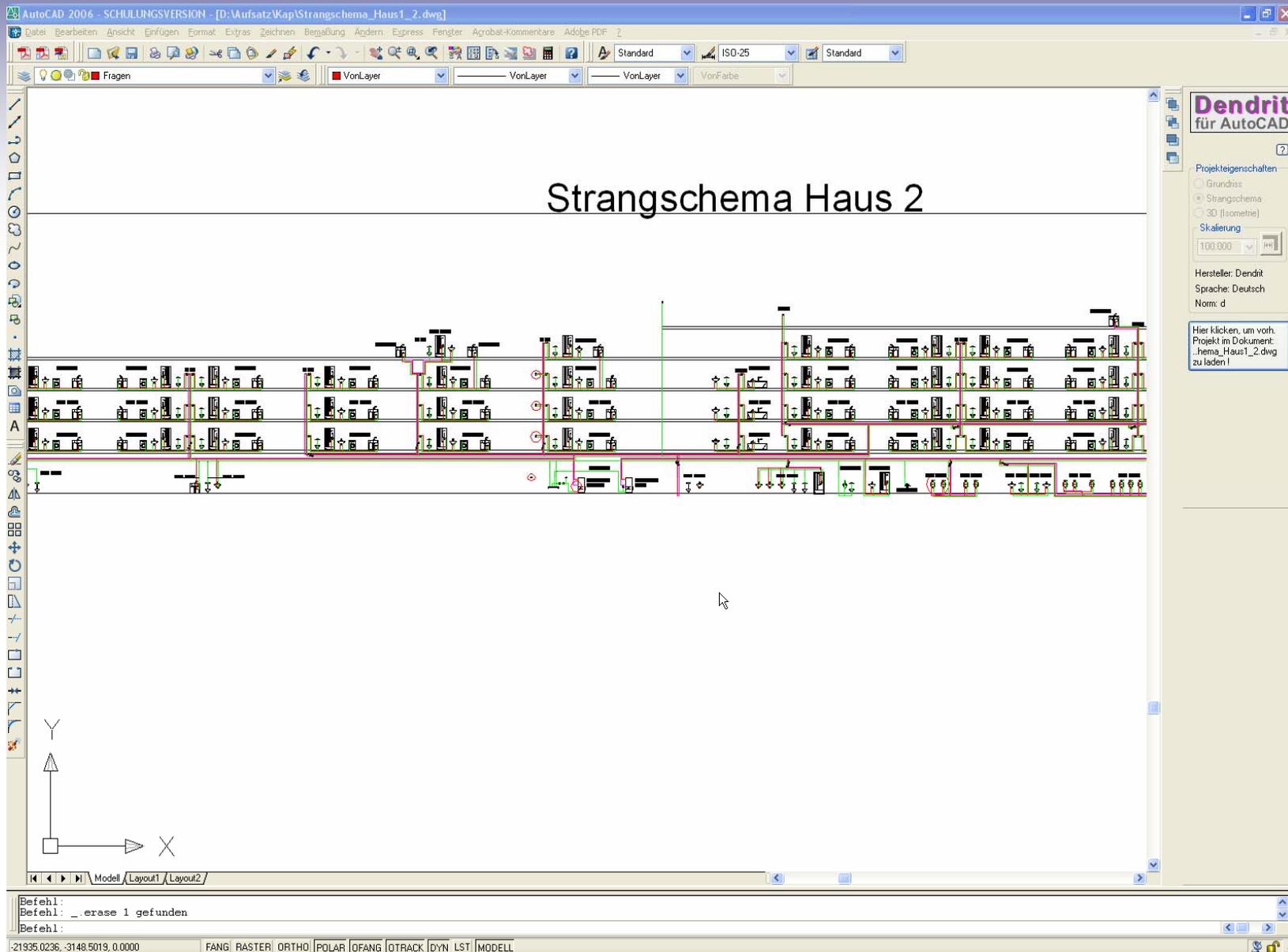
$$p_1 + \frac{v_1^2 \cdot \rho}{2} + h_1 \cdot \rho \cdot g = p_2 + \frac{v_2^2 \cdot \rho}{2} + h_2 \cdot \rho \cdot g + \Delta p$$



Rohrnetzanalyse: Zirkulationssystem



Rohrnetz: AutoCAD – 2D



Rohrnetz: AutoCAD – 3D

AutoCAD 2006 - SCHULUNGSVERSION - [D:\Aufsatz\Kemper-2006\Simulationsrechnungen\Dendrit\Beispiel_Schmiedeskamp\ISO_excelfinal.dwg]

Fließwegdatenblatt

Fließweg: 64 / 112

Zirkulationsstrang Anzeige der Nennweite in da (bzw. di)

TS.Nr	Länge m	Vak l/h	DN	v m/s	R mbar/m	FR mbar	Z mbar	Temp. °C	Q-TS W
175/I	3.00	1323.57	32	0.45	0.98	2.94	7.31	59.98	27.57
176/I	22.00	1225.17	32	0.42	0.85	18.70	2.68	60.01	248.53
177/I	8.00	1190.13	32	0.41	0.81	6.48	1.09	60.19	74.17
178/I	5.00	1170.29	32	0.40	0.79	3.95	1.30	60.25	56.66
179/I	4.20	1152.76	32	0.39	0.77	3.23	0.47	60.29	47.63
180/I	48.00	1083.76	32	0.37	0.69	33.12	2.10	60.33	447.85
181/I	19.00	1056.08	25	0.59	2.13	40.47	4.82	60.70	156.08
182/I	5.00	1020.32	25	0.57	2.01	10.05	1.00	60.82	50.12
183/I	5.00	704.64	25	0.39	1.05	5.25	0.47	60.87	50.16

* = gemischte Nutzungsart

TS.Nr: 175 Rohrart: Cu Vak: 1323.57 l/h Szela: 7.00

Daten des Fließweges

Fließweg: 64

dpPumpe: 440 mbar
 VPumpe: 1323 l/h
 dpAp: 60 mbar
 dpFi: 0 mbar
 SdpvW: 3 mbar
 dpTS: 183 mbar
 a: %
 lges: 204.30 m
 dpverf: 376 mbar
 Rverf: 1.73 mbar/m
 S (R+Z): 184 mbar
 dpReg.V: 192 mbar
 dpRest: 0 mbar

Abbruch Hilfe

Z X

Model / Layout1 / Layout2

Befehl: *Abbruch*
 Befehl: *Abbruch*
 Befehl:

1:1371.9478, 691.5412, 0.0000 FANG | RASTER | ORTHO | POLAR | OFANG | OTRACK | DYN | LST | MODELL



DVGW W 551, 5.7 Dokumentation

Für Wartungs-, Änderungs- und Sanierungsmaßnahmen sowie Kontrollen ist eine **Dokumentation in Form von Bestandsplänen erforderlich**. Die Dokumentation soll in ihrem Umfang dem Einzelfall angepasst sein und strömungstechnische sowie hygienisch-mikrobiologische Gesichtspunkte einschließen.

...

Liegen für mögliche Sanierungsmaßnahmen diese Unterlagen nicht vor, ist eine **örtliche Bestandsaufnahme durchzuführen**. Installationspläne über die gesamte Trinkwasser-Hausinstallation sind so weit wie notwendig in Verbindung mit den Gebäudeplänen zu erstellen.

...

Erst nachdem eine Dokumentation der Trinkwasser-Hausinstallation mit den oben genannten Anlagendaten vorliegt, kann eine Gesamtbeurteilung über die notwendigen Sanierungsmaßnahmen erfolgen.



TVO - 4. Abschnitt

Pflichten des Unternehmers und des sonstigen Inhabers einer Wasserversorgungsanlage

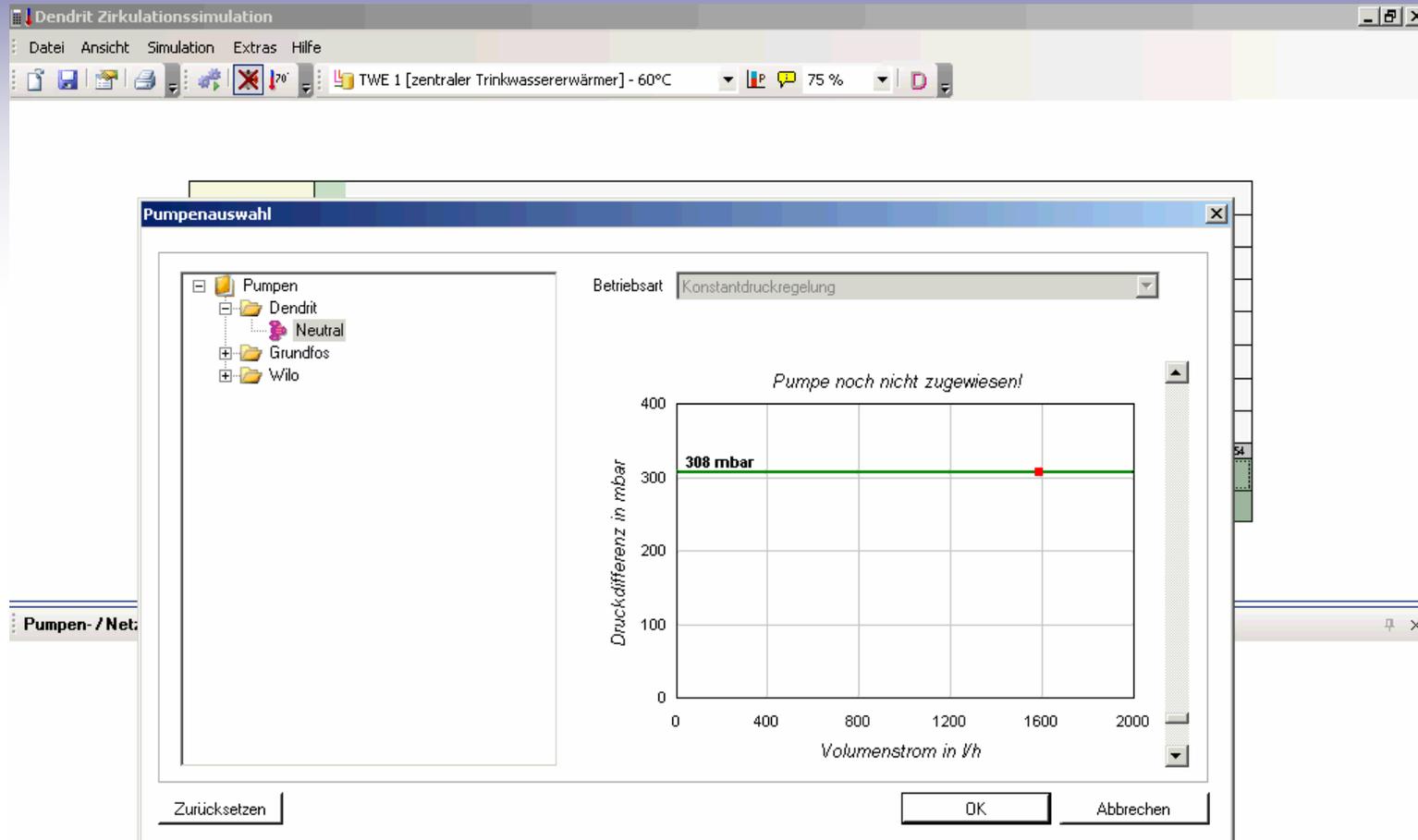
§ 13 Anzeigepflichten

.... **Auf Verlangen des Gesundheitsamtes** sind die technischen Pläne der Wasserversorgungsanlage vorzulegen;

bei einer baulichen oder betriebstechnischen Änderung sind die Pläne oder Unterlagen nur für den von der Änderung betroffenen Teil der Anlage vorzulegen.



Zirkulationspumpen: Grundfos / Wilo



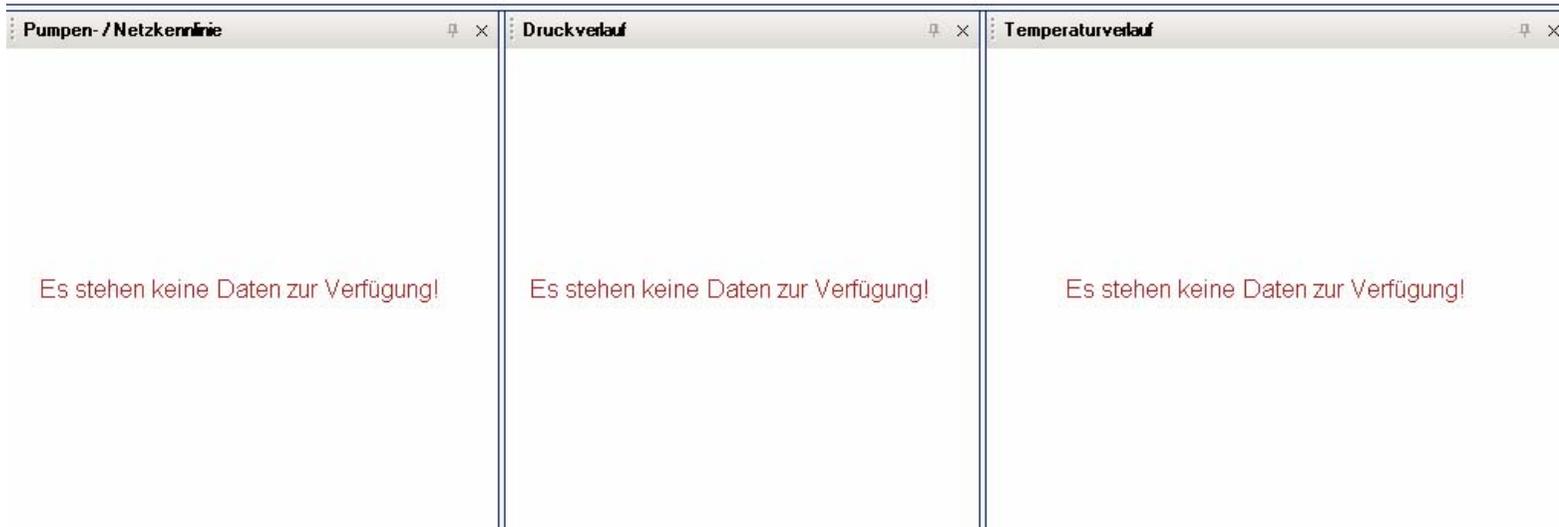
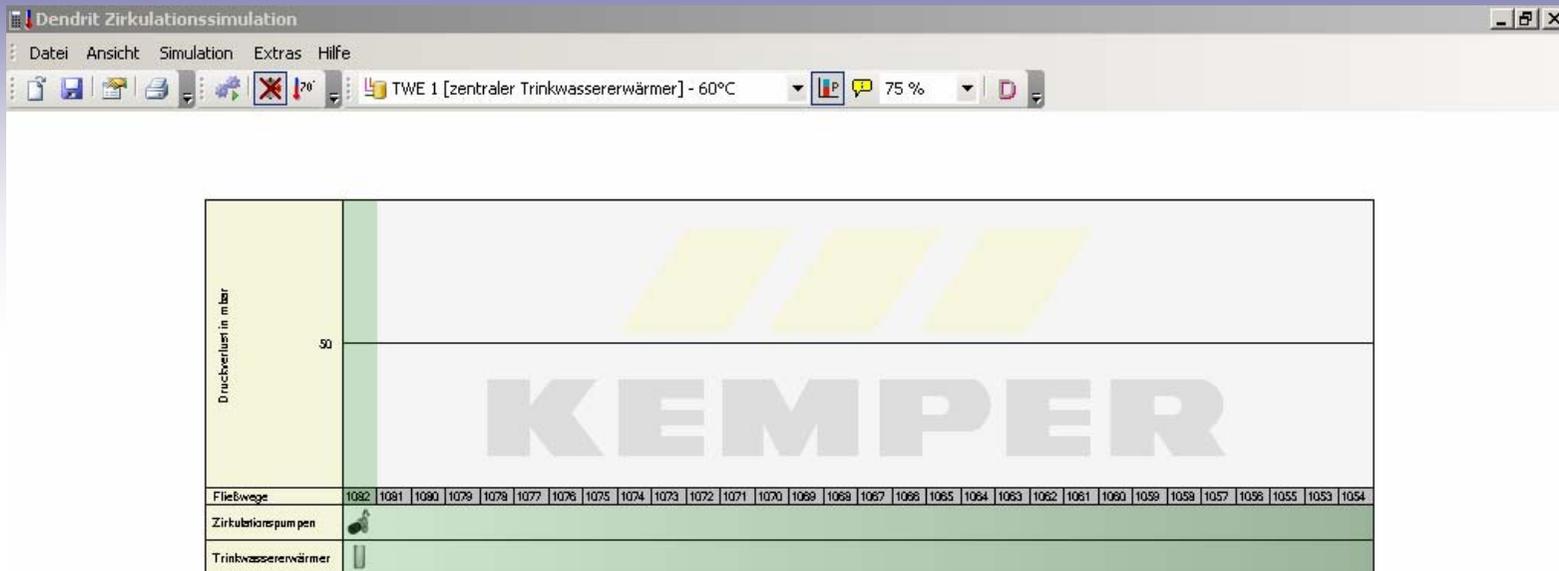
Es stehen keine Daten zur Verfügung!

Es stehen keine Daten zur Verfügung!

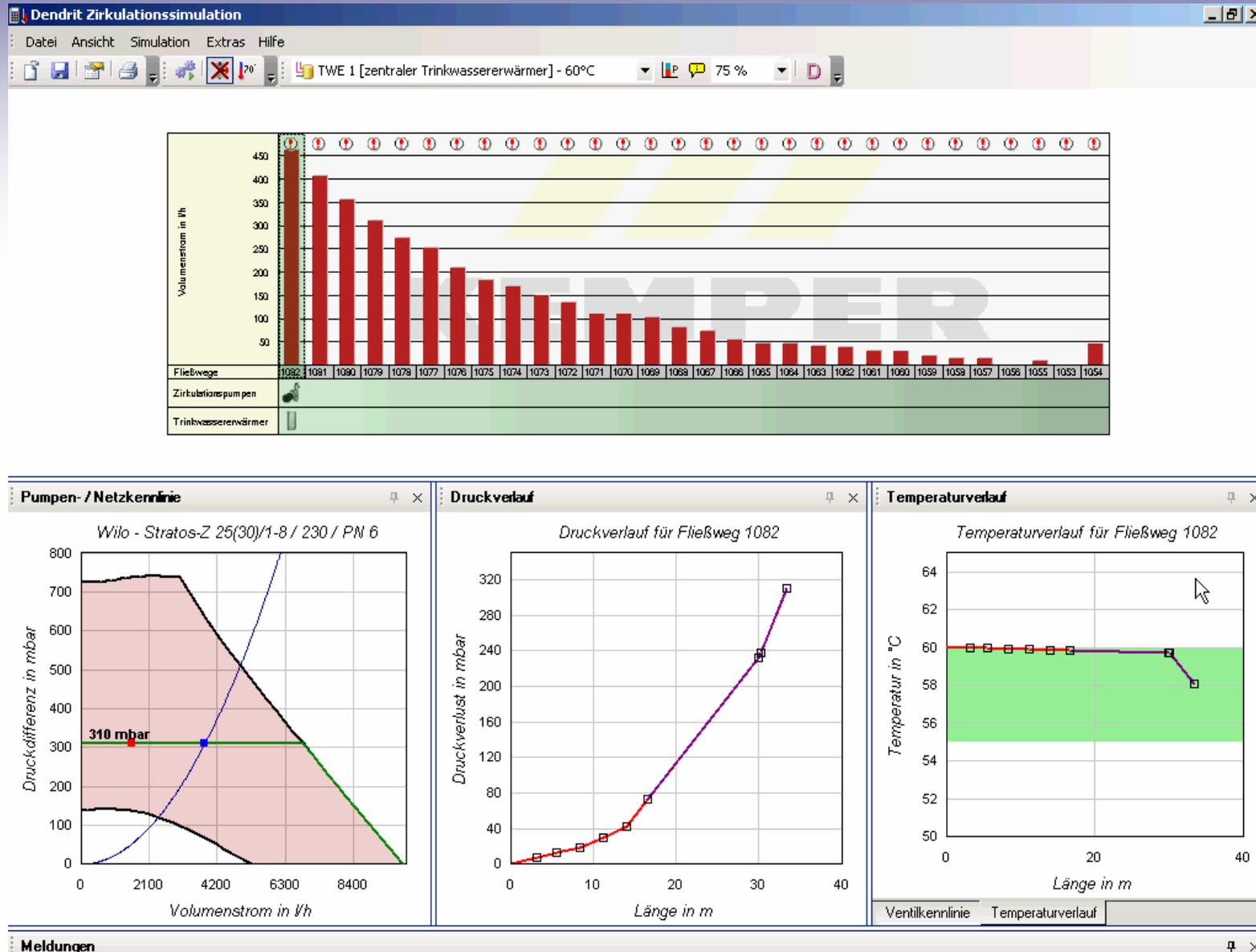
Es stehen keine Daten zur Verfügung!



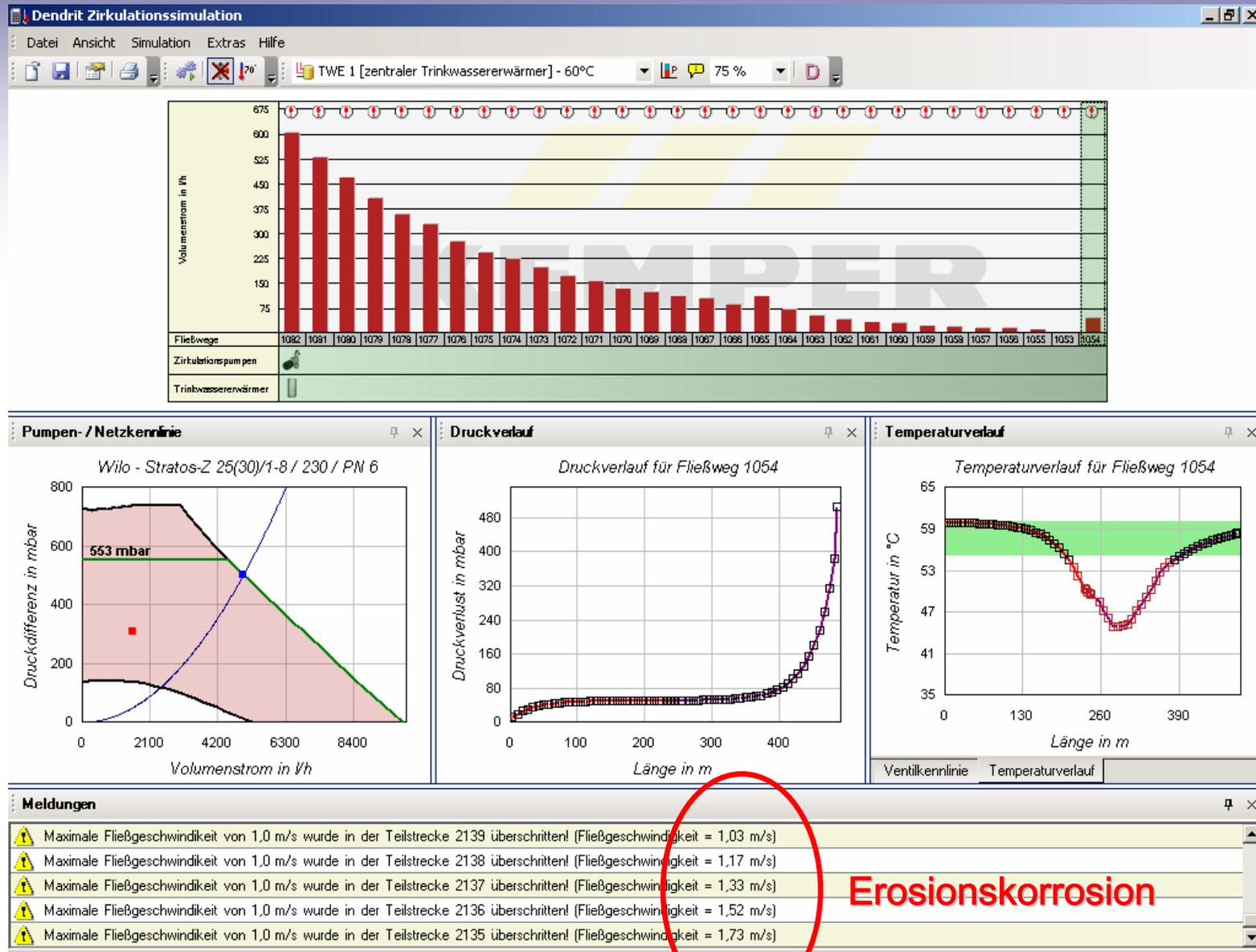
Zirkulationssystem nicht einreguliert



nicht einreguliert / größere Pumpendruckdifferenz



nicht einreguliert / größere Pumpendruckdifferenz



VDI 6023, 4.9.3 Einregulierung

Zirkulationssysteme sind insgesamt bzw. in Teilabschnitten abzugleichen.

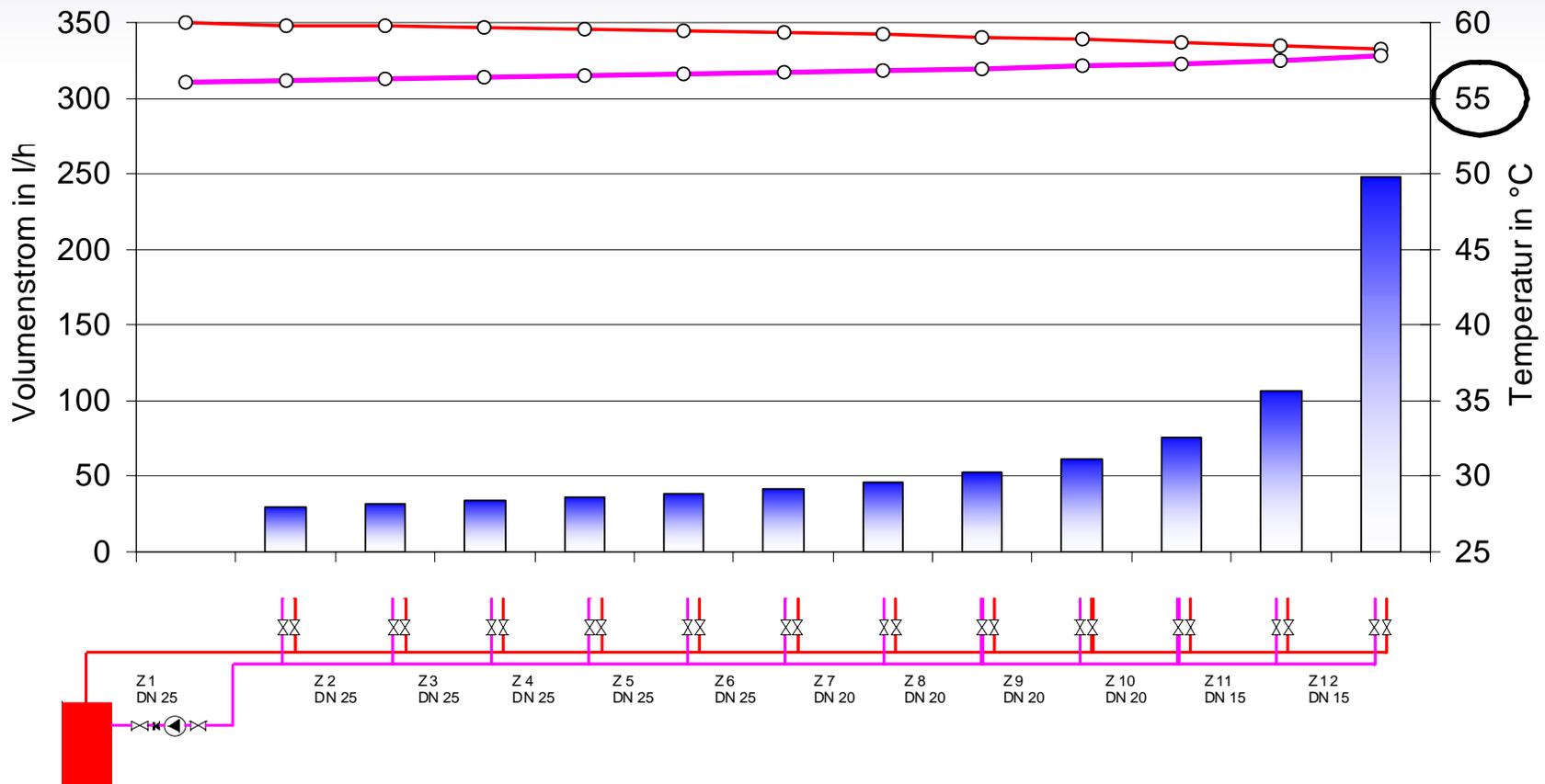
Die **Temperaturen** sind an den Absperr-/Regulierventilen zu **messen**.

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

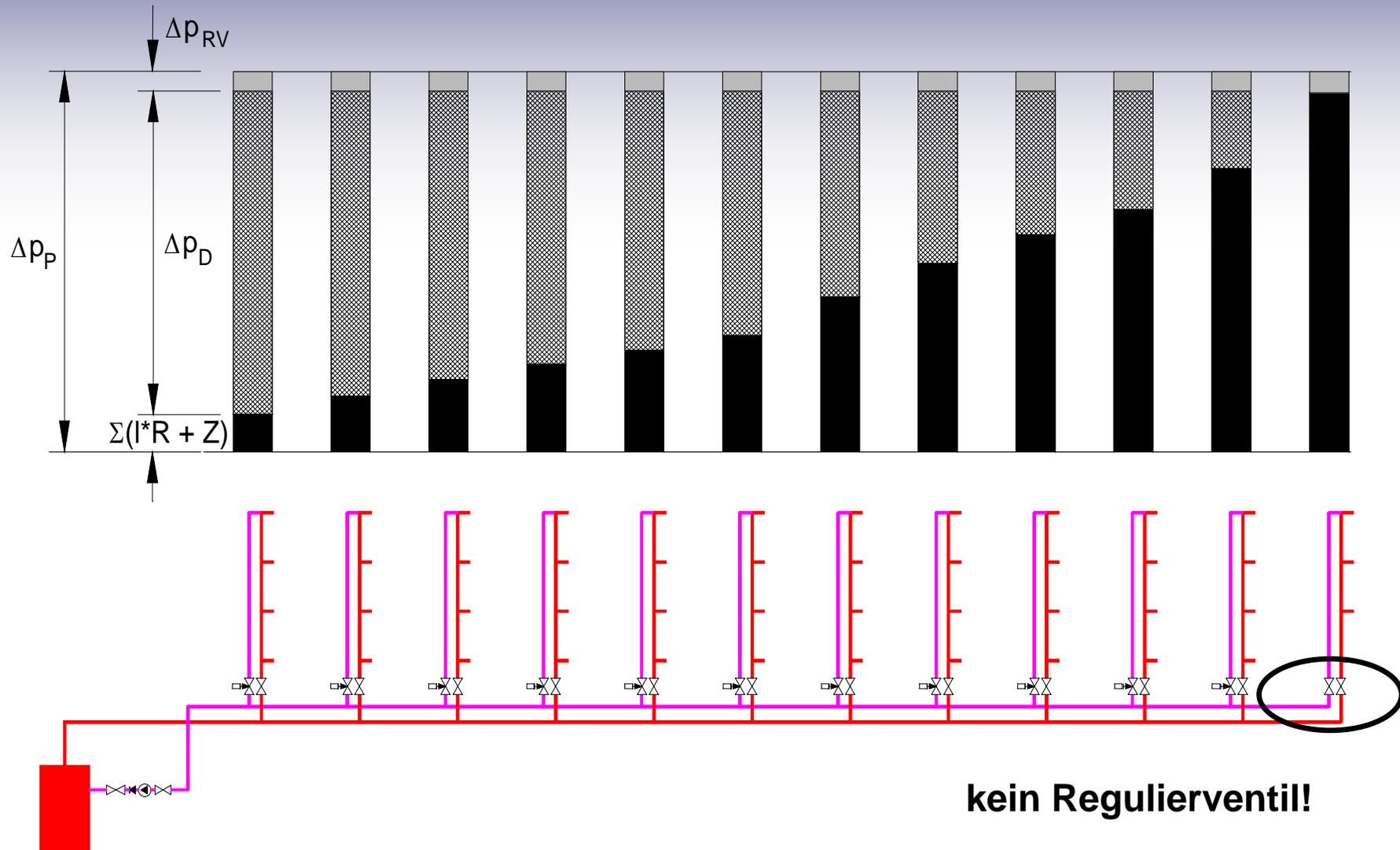


W 553 - erforderliche Volumenstromverteilung

Nennweiten: DVGW W 553
vereinfachtes Verfahren $\Delta\theta = 4 \text{ K}$



Grundbedingungen für den hydraulischen Abgleich



Statische Zirkulationsregulierventile

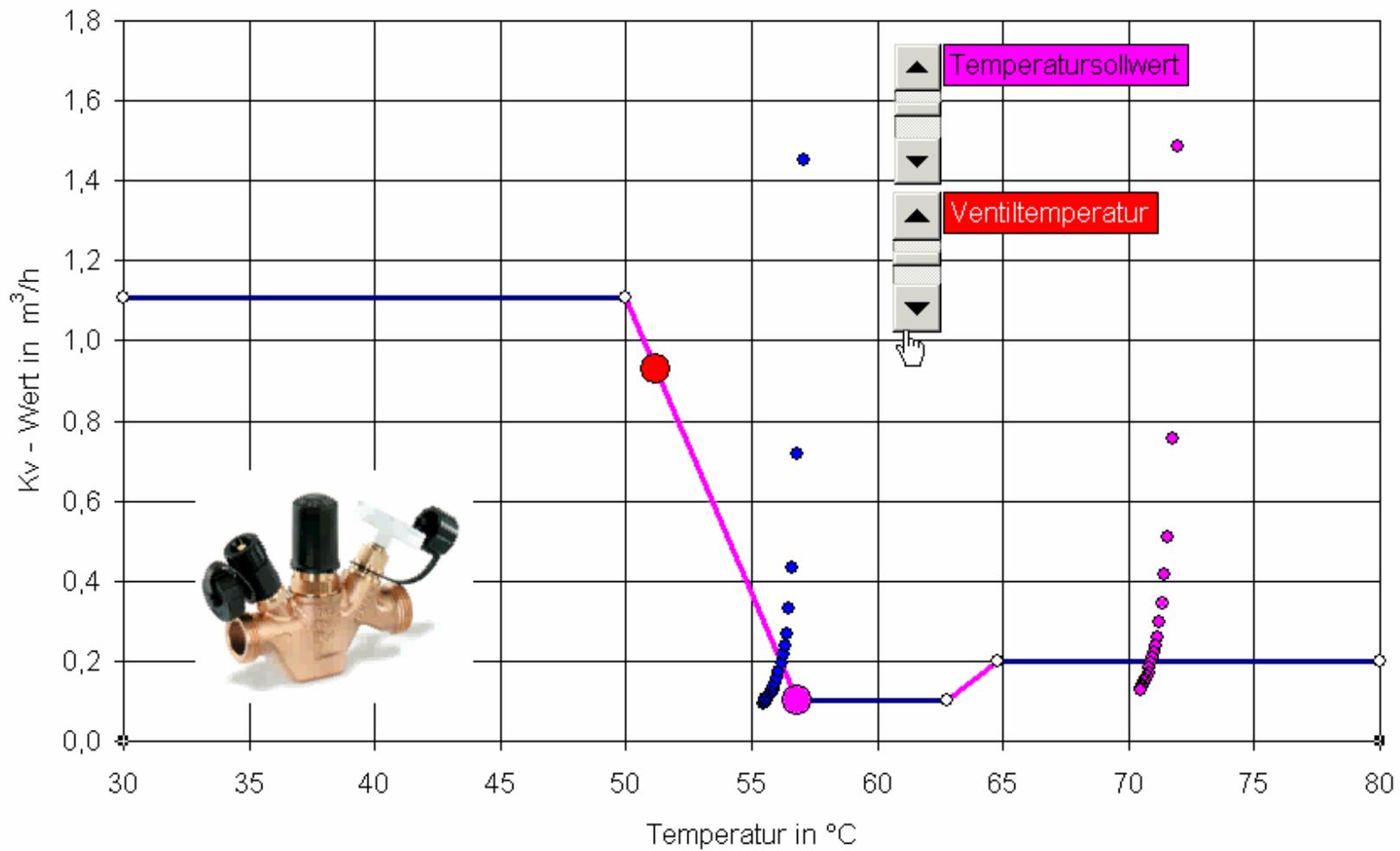


Dynamische Zirkulationsregulierventile

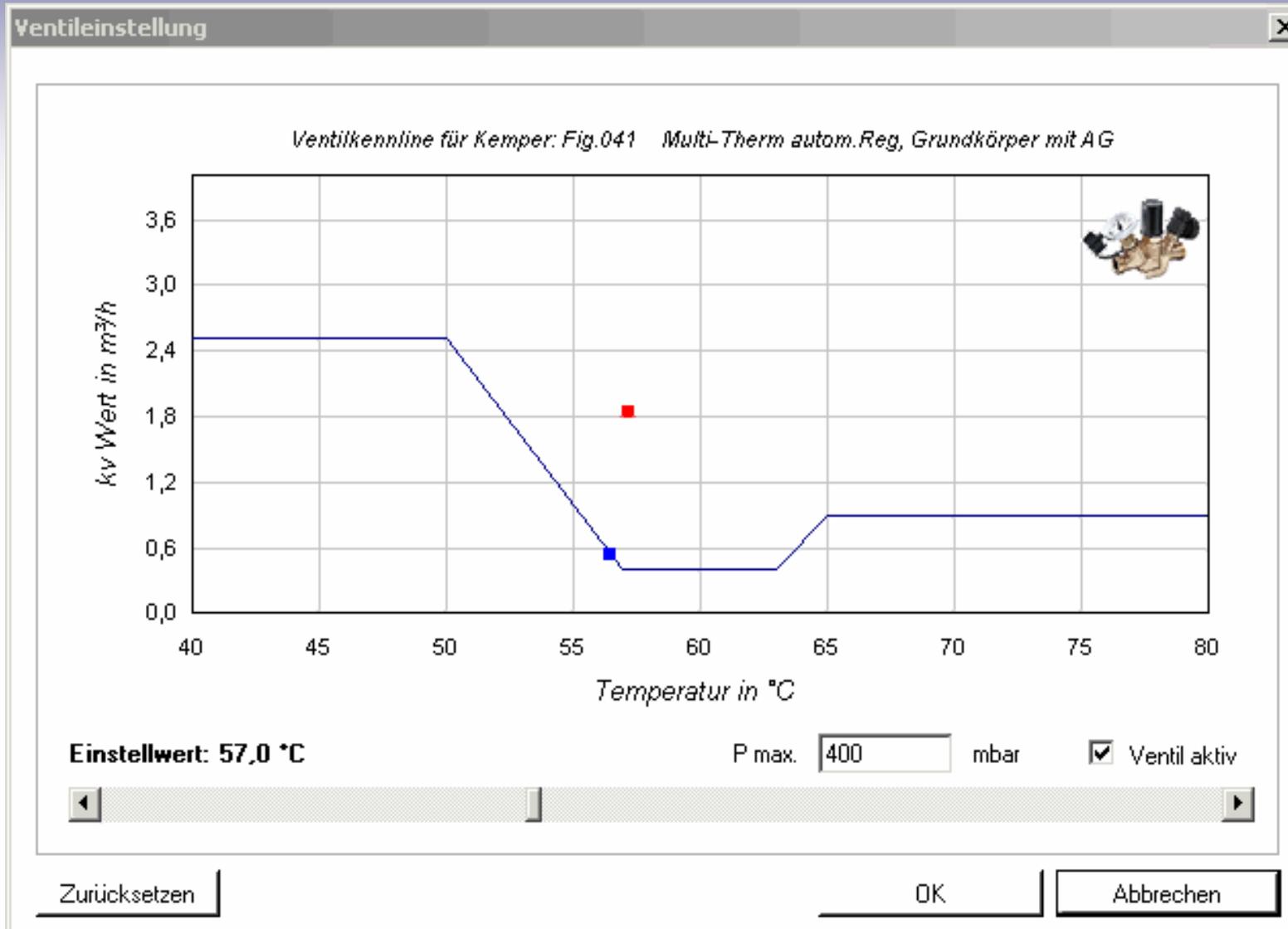
Einregulierung
über Temperatur



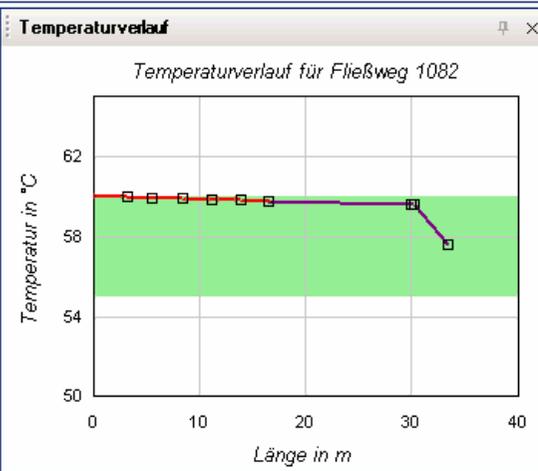
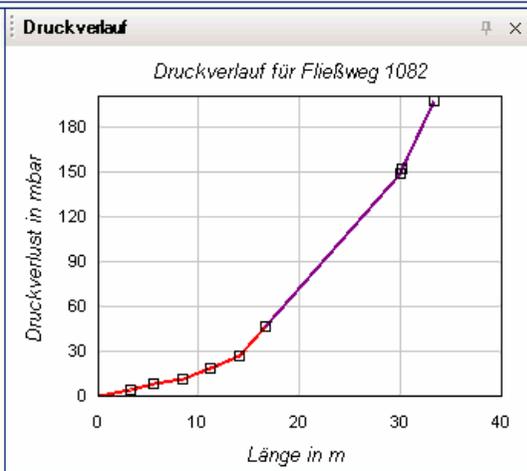
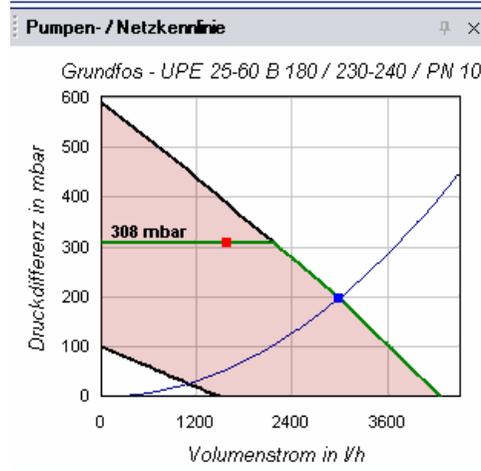
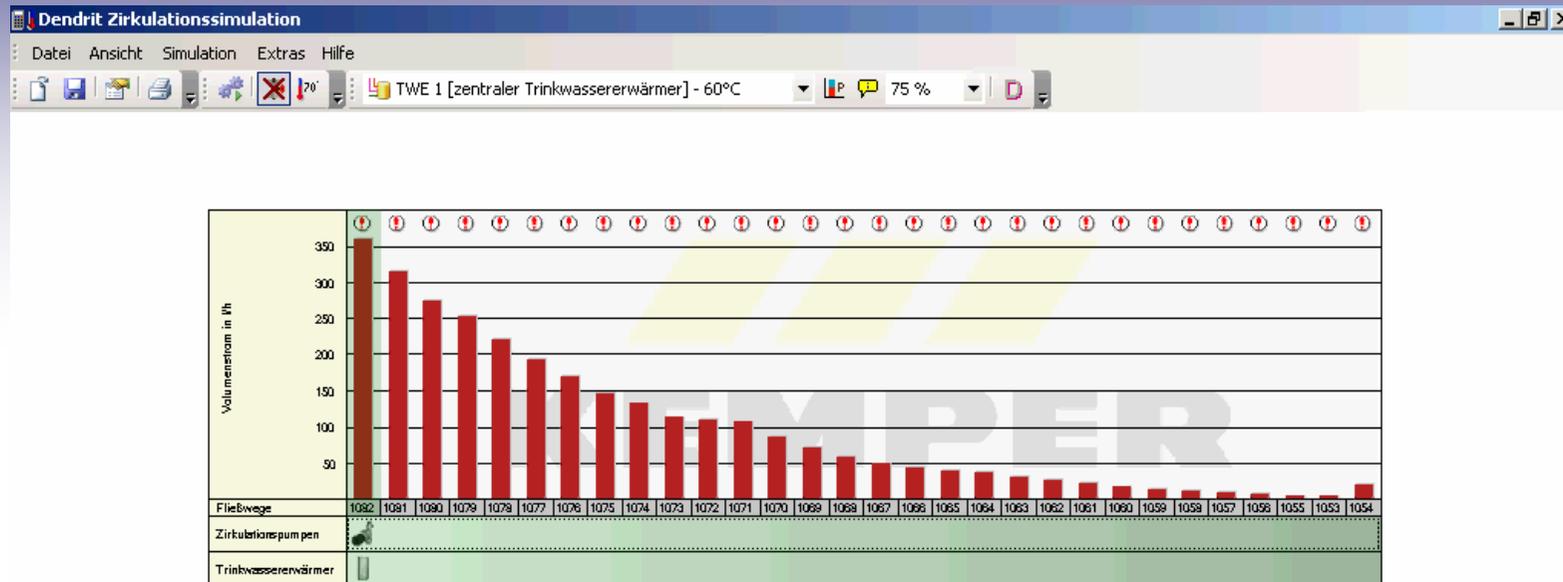
Ventilkennlinie - MultiTherm DN 15



Ventilkennlinie in Dendrit (MultiTherm DN 20)



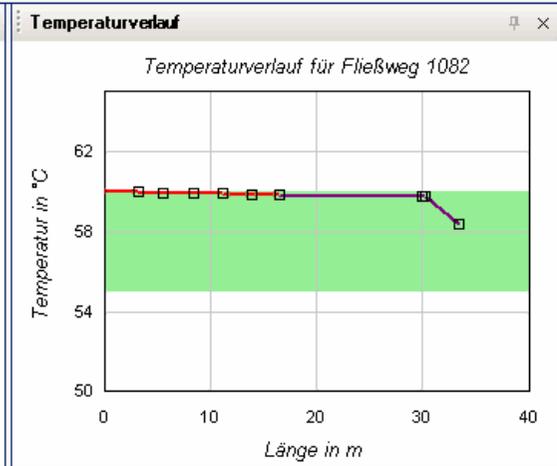
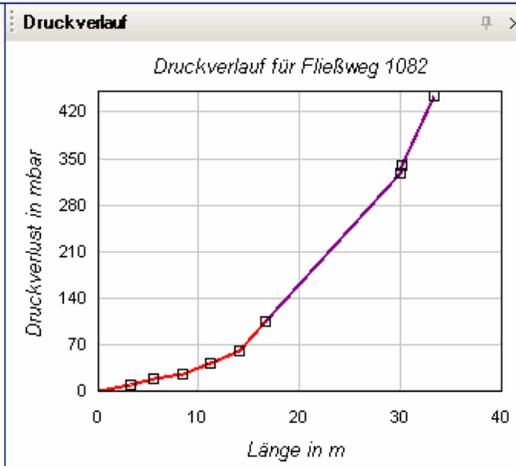
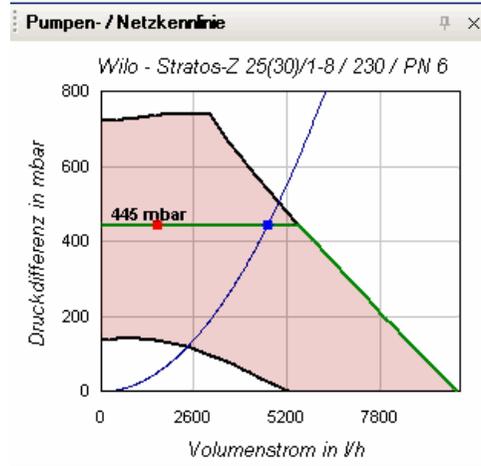
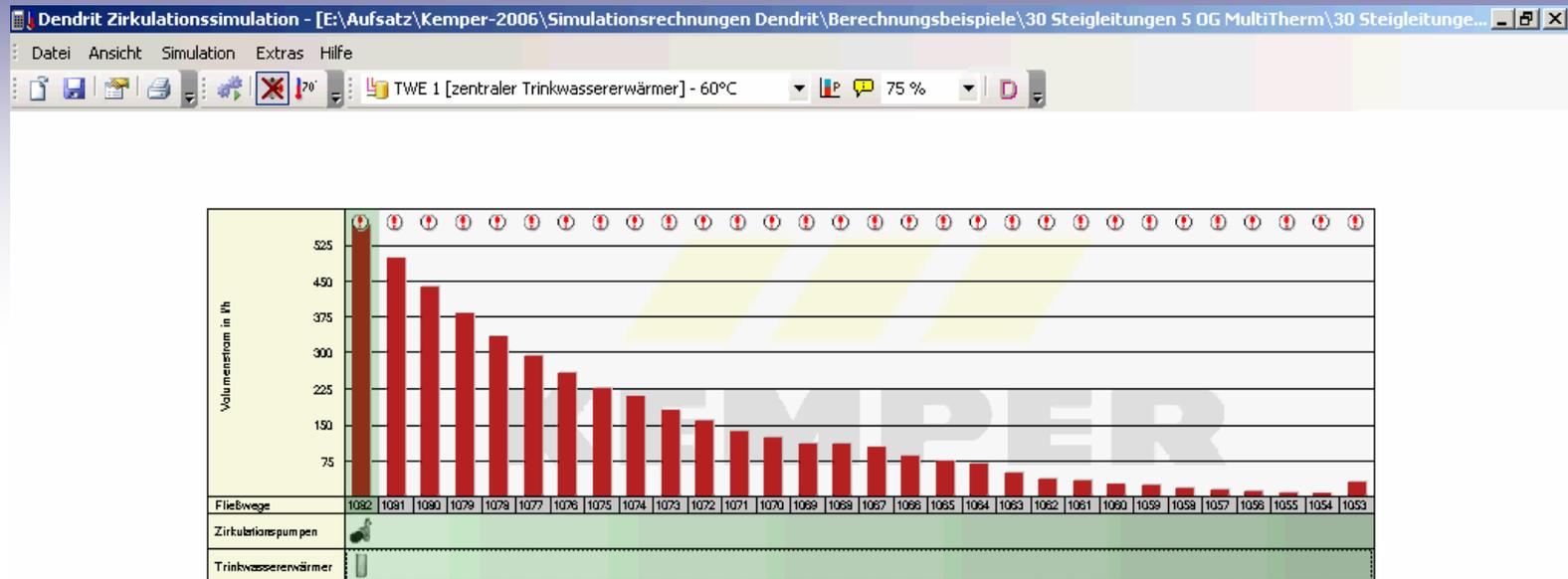
MultiTherm DN 15 / MultiFix DN 15



Meldungen



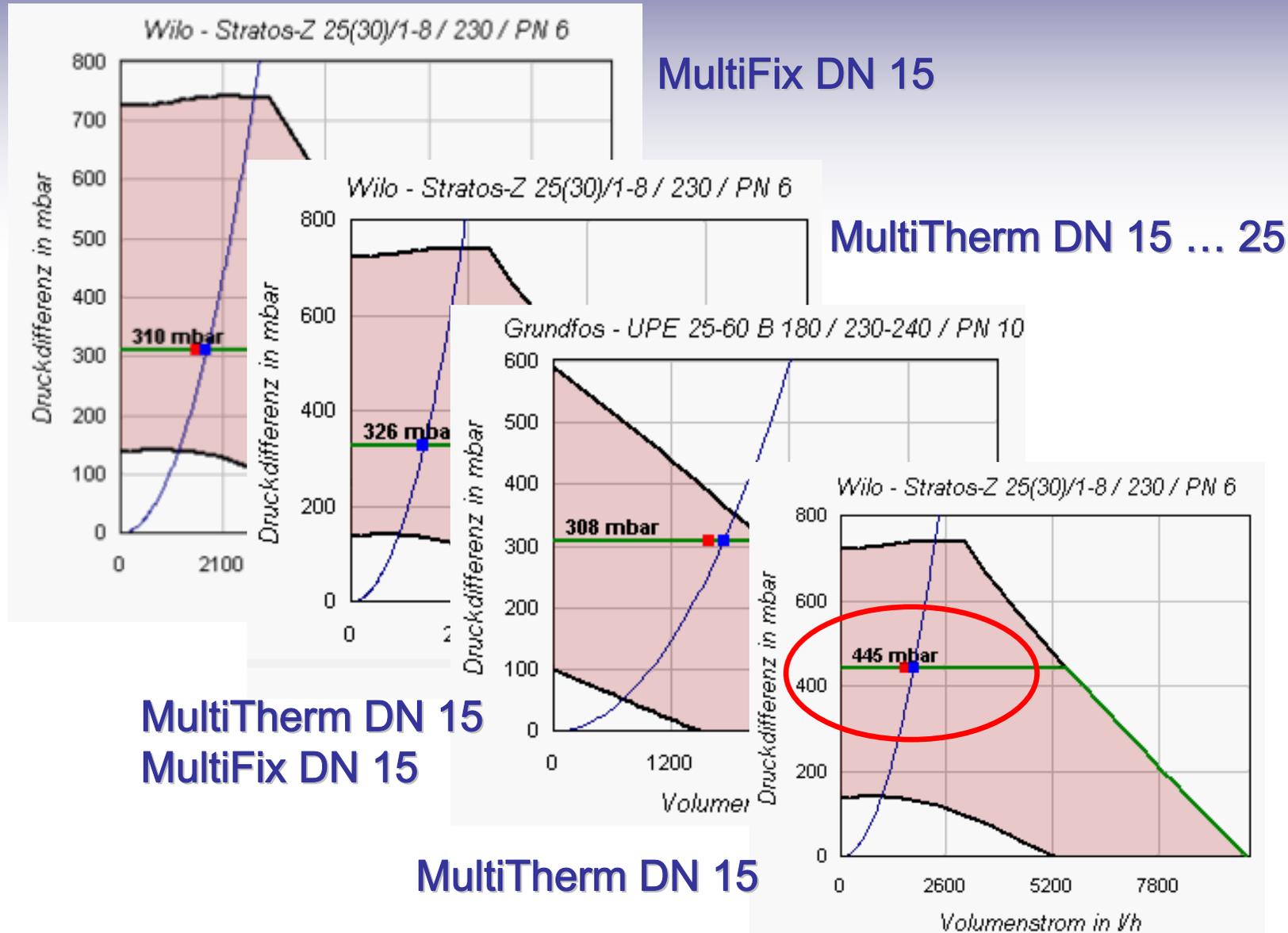
MultiTherm DN 15



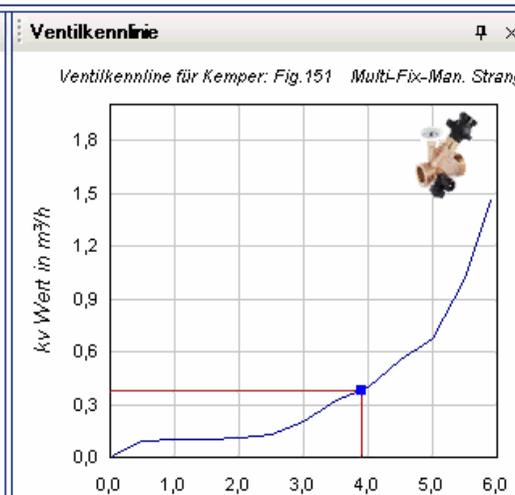
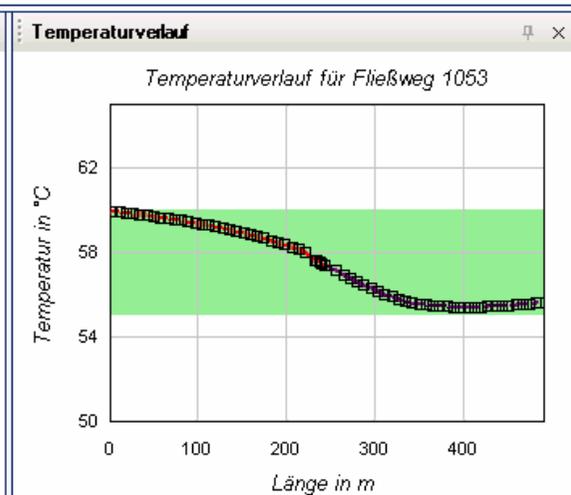
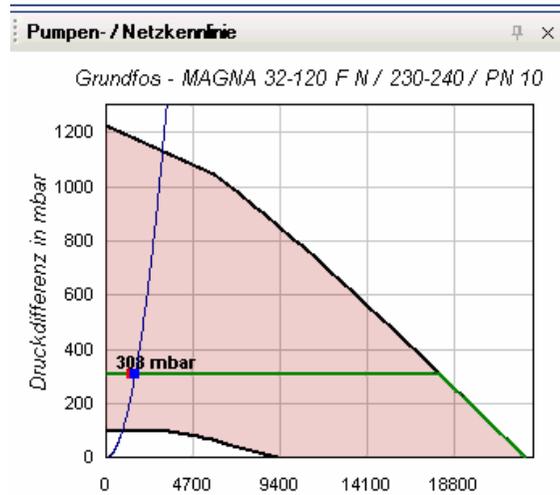
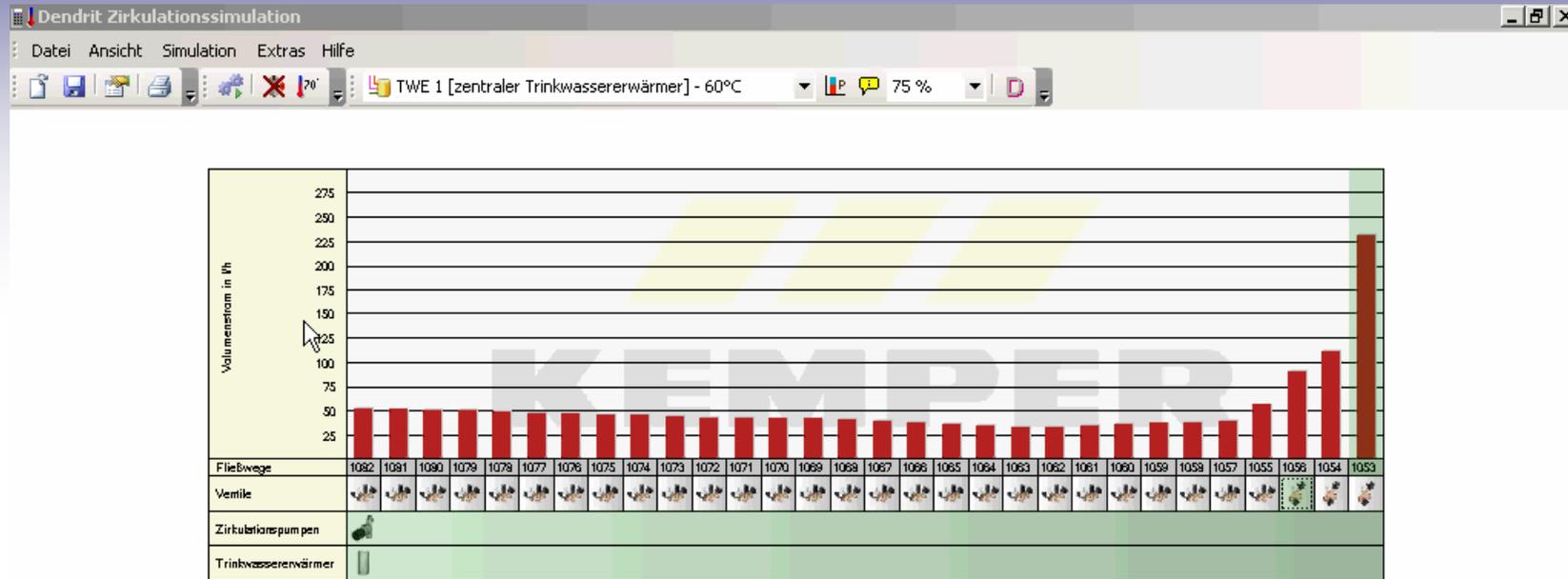
Meldungen



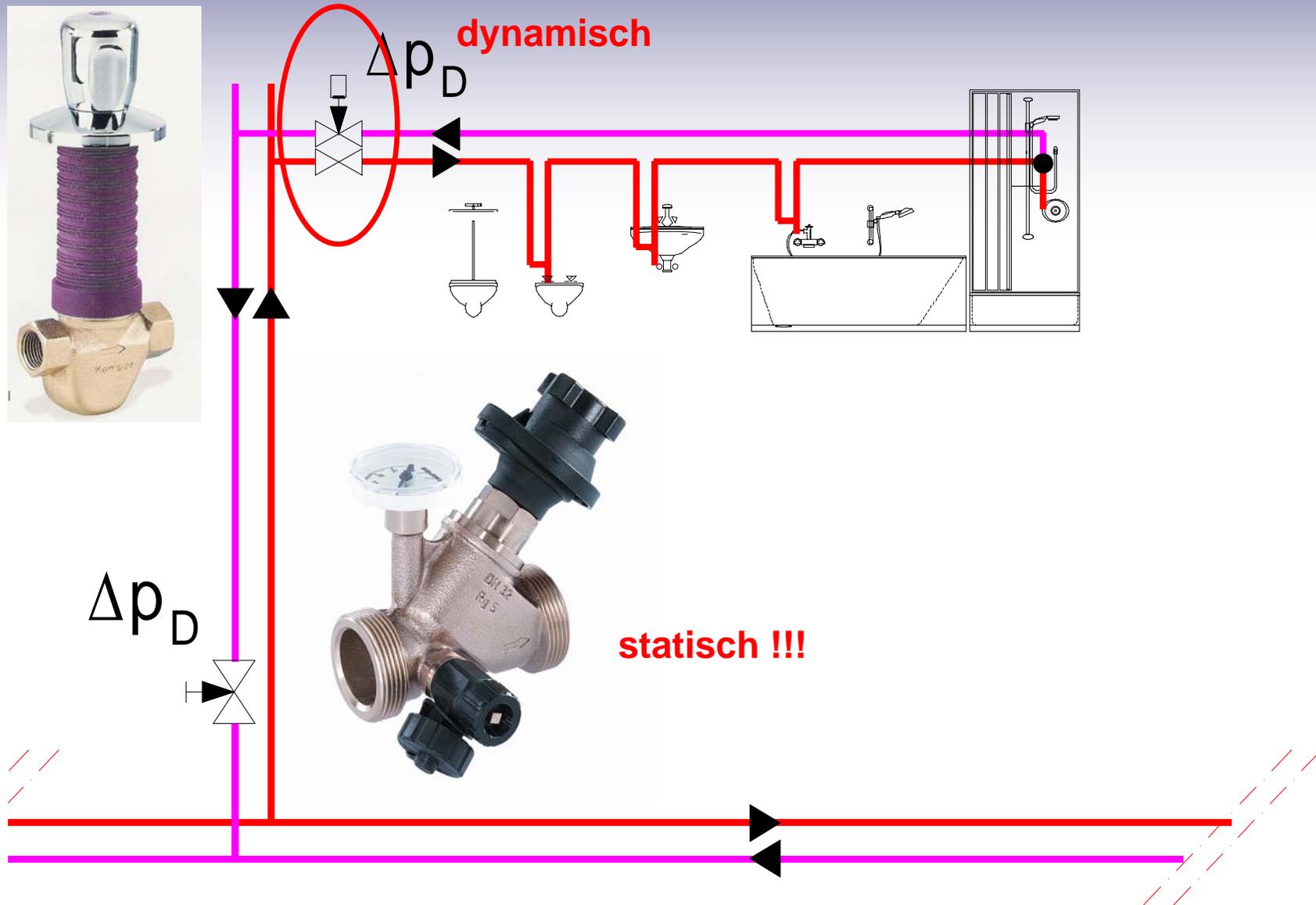
Erforderliche Pumpendruckdifferenz



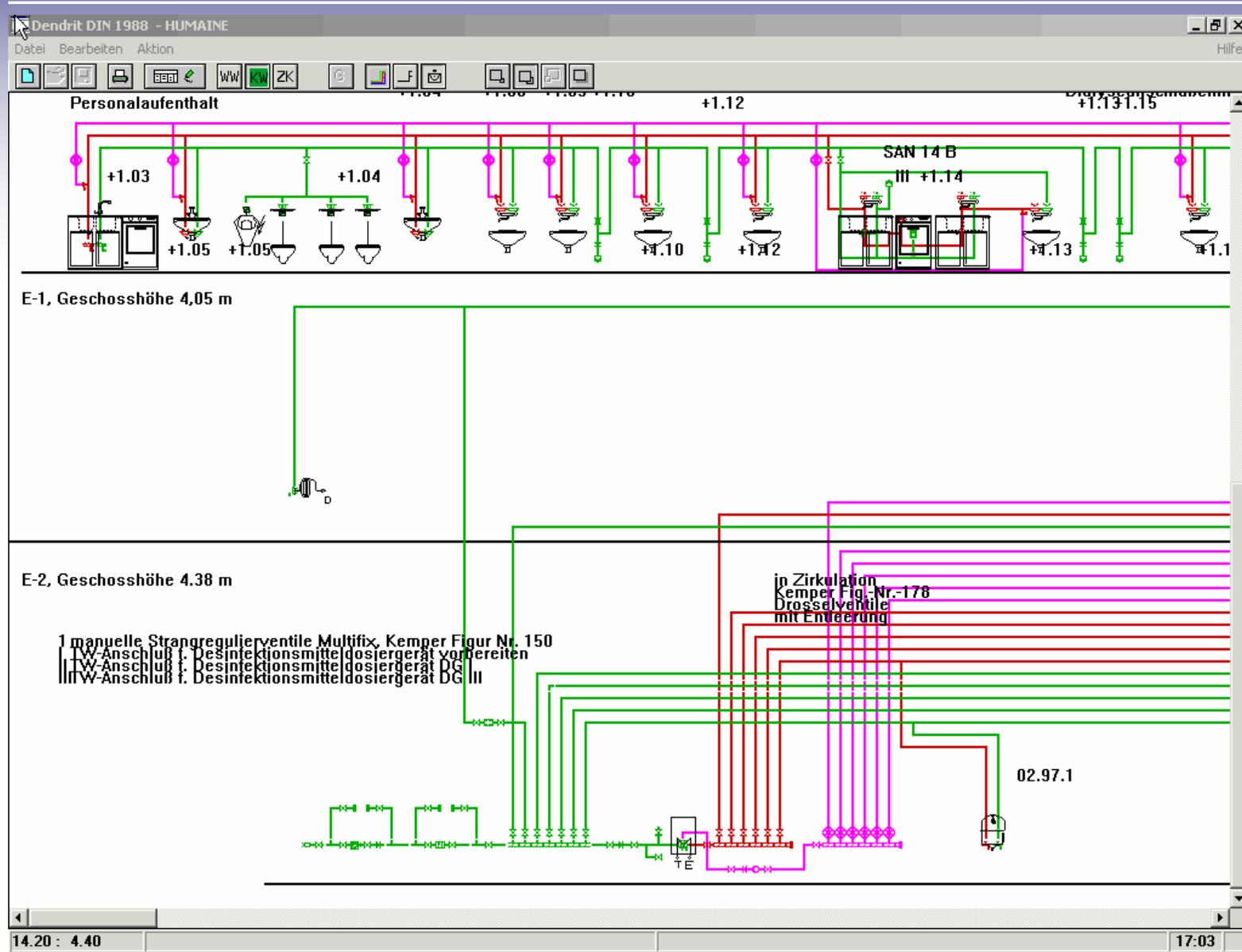
W 551 – thermische Desinfektion



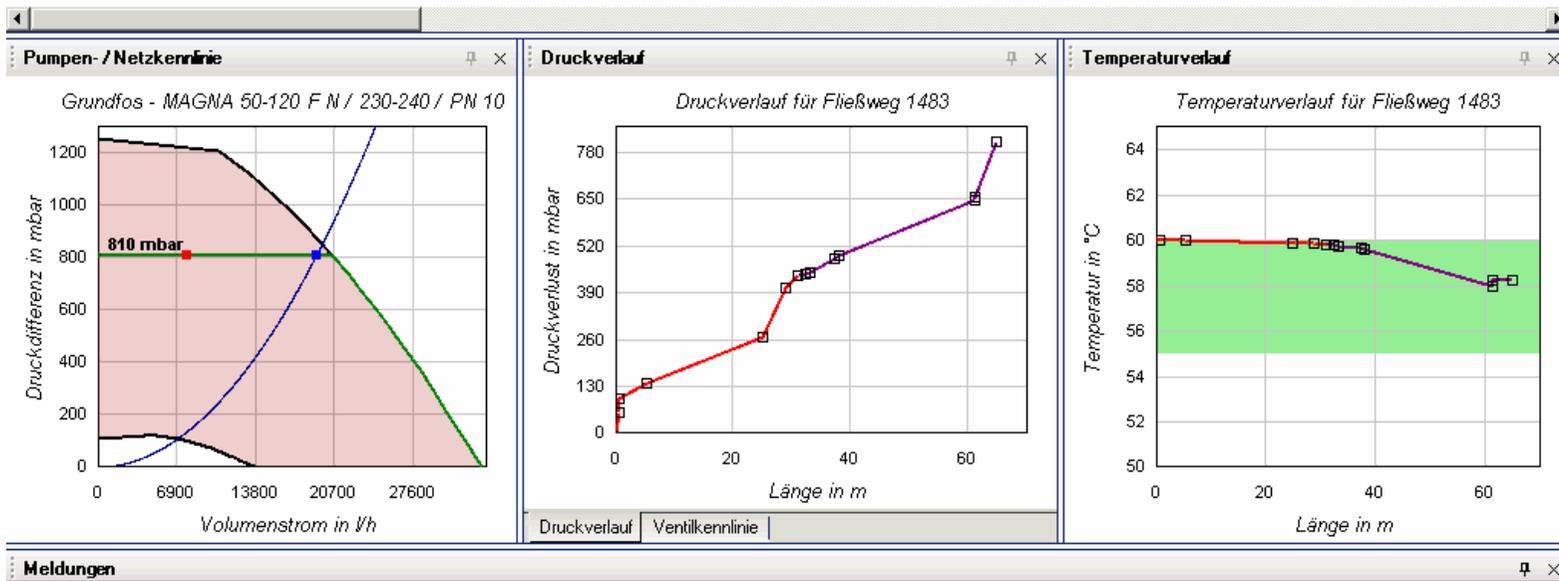
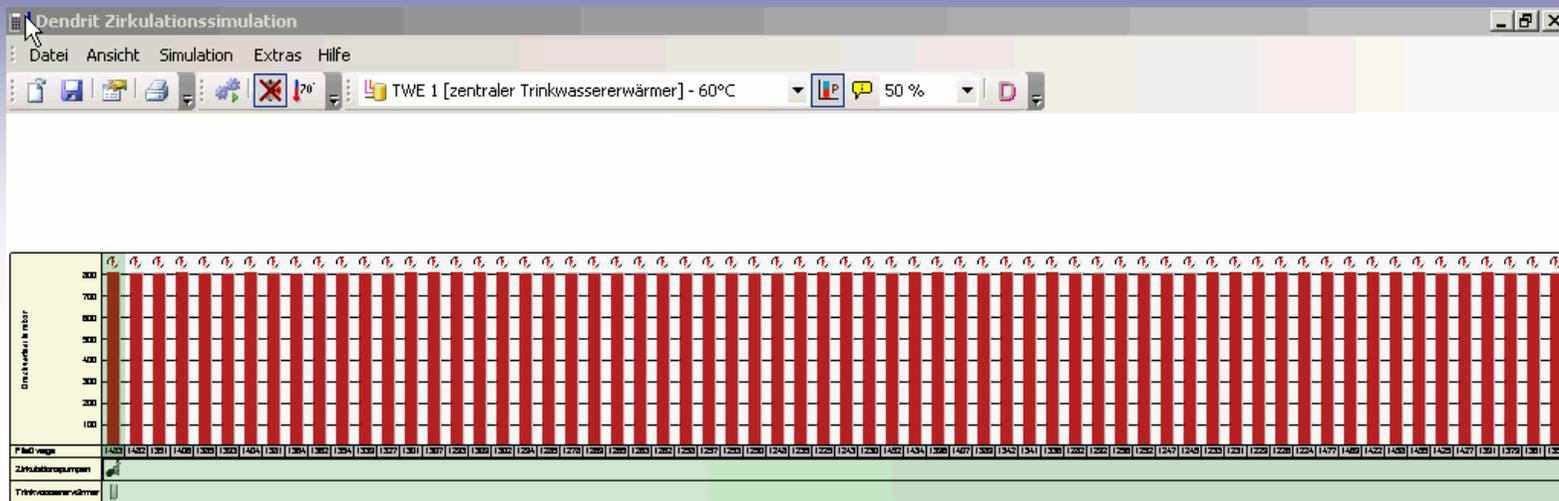
Stockwerkszirkulation



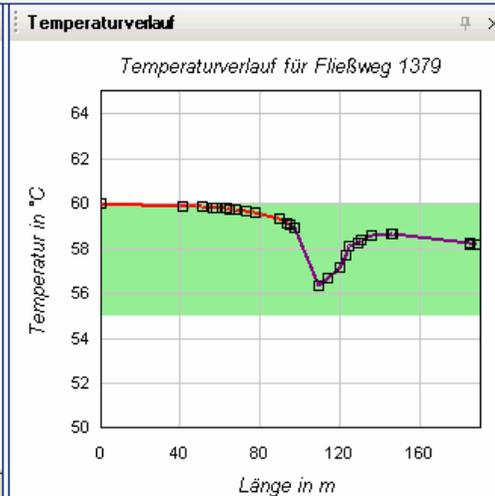
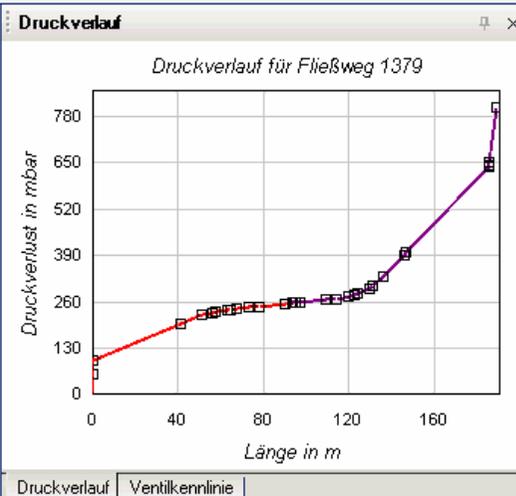
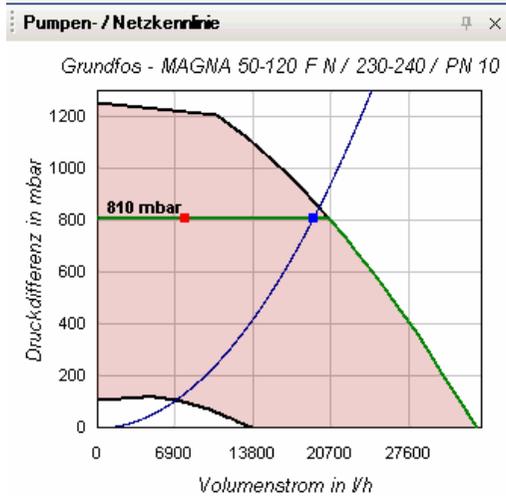
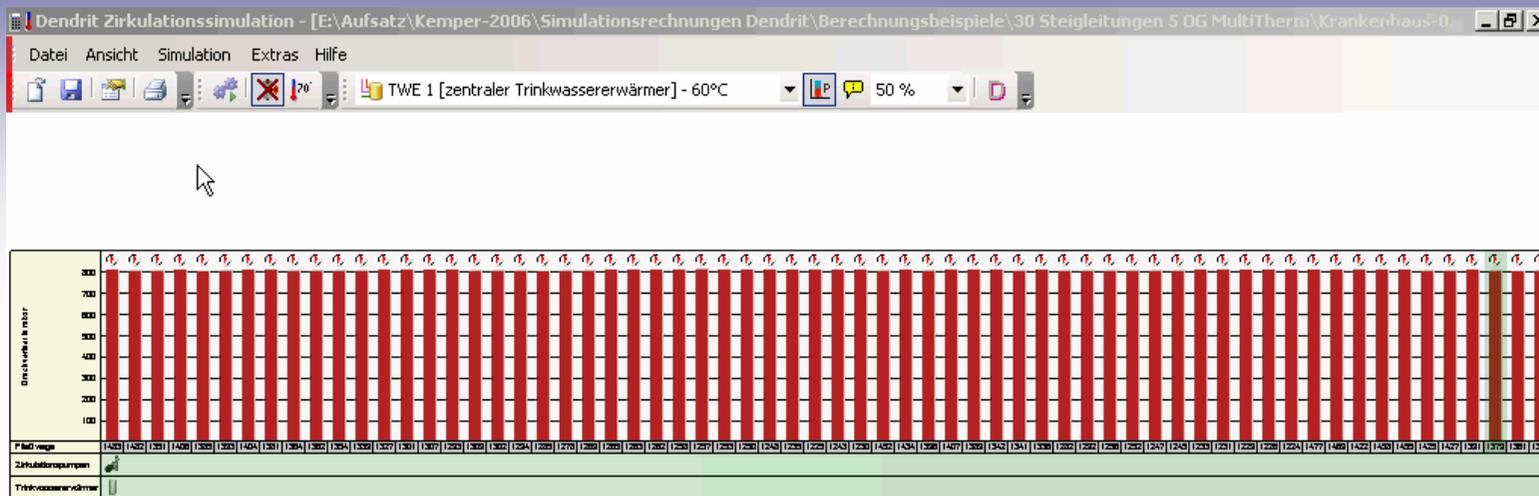
Krankenhaus



Unreguliert: Temperaturverlauf



statische – dynamische Druckdifferenzanteile



Meldungen



**Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

