

Methoden für den Nachweis des hydraulischen Abgleichs

Energieeffizienz lohnt sich,
und zwar für jeden von uns!

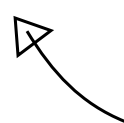
30%

DEUTSCHLAND
MACHT'S
EFFIZIENT.

FÖRDERUNG
VOM STAAT
ab 1.8.2016

FÜR HEIZUNGSOPTIMIERUNGEN VOM FACHMANN!

www.imi-hydronic.de/foerderung



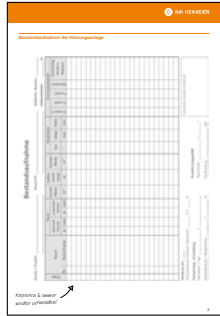
Ein gut einreguliertes
Heizungssystem kann bis
zu **25%** Energie sparen

Näherungsverfahren mit Einstelltabellen (siehe folgende Unterlagen):

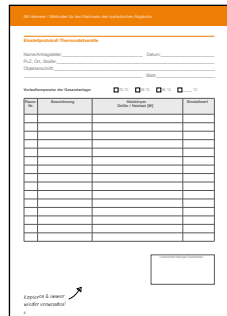
Ermittlung der Einstellwerte für Thermostat-Ventilunterteile Eclipse, Multilux Eclipse, Multilux-4-Eclipse-Set, Vekotec Eclipse, V-exact II, Retro S/V-exakt. Außerdem für Dynacon Fußboden-Heizkreisverteiler und Multibox AFC Unterputz-Einzelraumregelung für Fußbodenheizungen.

Bestandsaufnahme der Heizungsanlage

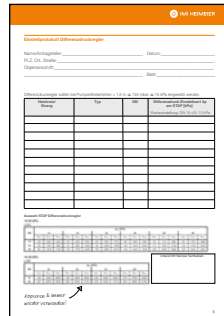
Einstellprotokolle für Thermostatventile, STAP Differenzdruckregler, TA-COMPACT-P druckunabhängiges Regel- und Regulierventil und Fußbodenheizung



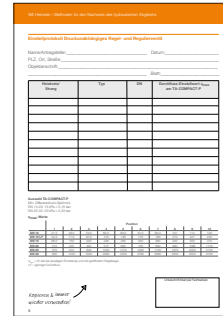
Seite 3



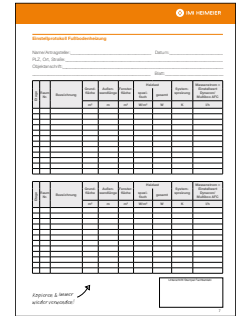
Seite 4



Seite 5



Seite 6

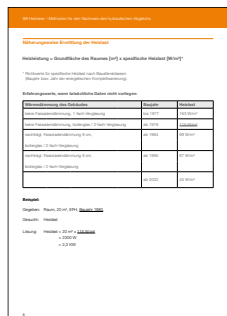


Seite 7

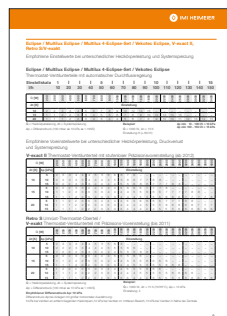
Näherungsweise Ermittlung der Heizlast und Tabellen zur Ermittlung der Einstellwerte für Thermostatventile und Fußbodenheizungen

Dimensionierung Statico Ausdehnungsgefäße

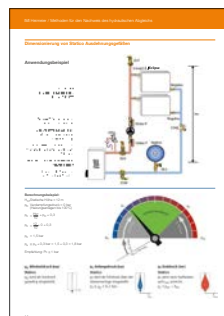
VdZ-Formblätter „Bestätigung des hydraulischen Abgleichs“



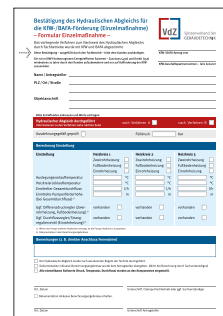
Seite 8



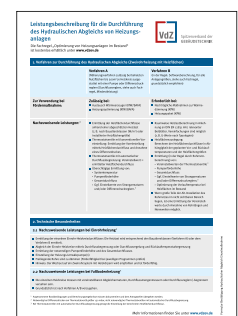
Seiten 9 – 13



Seiten 14, 15



Einzelmaßnahme
Seiten 17, 18

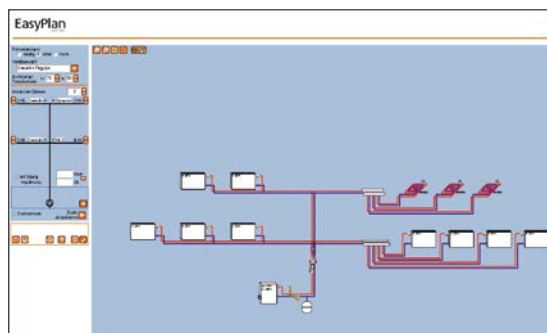


Neubau/Sanierung
KfW-Effizienzhaus
Seiten 19, 20

Zur Beantragung von KfW-/BAFA Fördermitteln. Ausgefülltes Formblatt dem Anlagenbetreiber übergeben.

Alternative Methoden

1. Näherungsverfahren mit der IMI Heimeier EasyPlan-Software (www.imi-hydronic.de):



- Heizlast liegt bereits vor: Werte im Programm übernehmen. Heizlast liegt nicht vor: Heizlast näherungsweise ermitteln (s. S.8) oder Heizlast mit EasyPlan berechnen. Alternativ: installierte Heizkörper übernehmen (Softwaregrenze 100 Heizkörper).
- Anteilige Berücksichtigung des Rohrnetzes inklusive Ermittlung der Voreinstellwerte für Thermostatventile, Differenzdruckregler und Strangventile. Berechnung der Mindest-Pumpenförderhöhe. Dimensionierung Ausdehnungsgefäß und Zeparo Abscheider.
- Ausdruck der Voreinstellliste und des Strangschemas.
- Ausdrucke und ggf. VdZ-Formblatt „Bestätigung des hydraulischen Abgleichs“ dem Anlagenbetreiber übergeben.

Seminare siehe Seite 16.

2. Ausführliche Berechnung von Heizlast und Rohrnetz:

- Berechnung der Heizlast des Gebäudes.
- Auslegung/Nachberechnung der Heizkörper.
- Rohrnetzberechnung inklusive Berechnung der Voreinstellwerte für Thermostatventile, Differenzdruckregler und Strangventile. Berechnung der Pumpenförderhöhe.
- Berechnung bzw. Protokolle und ggf. VdZ-Formblatt „Bestätigung des hydraulischen Abgleichs“ übergeben.

Bestandsaufnahme der Heizungsanlage

Bestandsaufnahme

Kunde / Projekt: _____ Anschrift: _____ Gebäude, Baujahr: _____ m
 _____ Gebäudehöhe: _____

Etage	Raum Nr.	Raum Bezeichnung	Raum		Grund- fläche m ²	Außen- wand- länge m	Fenster- fläche m ²	Heizkörper			Thermostatventil							
			oberhalb beheizt	ja				nein	Typ	Länge mm	Höhe mm	V-exact II	V-exact	F-exakt	Standard	Einstellung Ventil o. Regulux		
																	unterhalb beheizt	ja

Heizkreis Nr.: _____
 Temperaturen Vorlauf / Rücklauf: _____ °C / _____ °C
Pumpentyp, -Einstellung
 Hersteller / Typ: _____ / _____
 Drehzahlstufe / Förderhöhe: _____ / _____ m
Ausdehnungsgefäß
 Typ/Inhalt: _____ / _____ l
 Vordruck po.: _____ bar
 Unterschrift / Stempel / Fachbetrieb

Kopieren & immer wieder verwenden!

Einstellprotokoll Thermostatventile

Name/Antragsteller: _____ Datum: _____

PLZ, Ort, Straße: _____


Objektanschrift: _____

_____ Blatt: _____

Vorlauftemperatur der Gesamtanlage: 70 °C 55 °C 35 °C ____ °C

Raum-Nr.	Bezeichnung	Heizkörper Größe / Heizlast [W]	Einstellwert

Unterschrift/Stempel Fachbetrieb:

Kopieren & immer wieder verwenden! 

Einstellprotokoll Differenzdruckregler

Name/Antragsteller: _____ Datum: _____

PLZ, Ort, Straße: _____

Objektanschrift: _____

_____ Blatt: _____

Differenzdruckregler sollten bei Pumpenförderhöhen > 1,5 m \cong 150 mbar \cong 15 kPa eingesetzt werden.

Heizkreis/ Strang	Typ	DN	Differenzdruck-Einstellwert Δp am STAP [kPa] <small>Werkseinstellung: DN 15–40: 10 kPa</small>

Auswahl STAP Differenzdruckregler

10-60 kPa

q [l/h]

DN	Δp_L [kPa]																	
	10			20			30			40			50			60		
	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}
15	20	320	440	30	450	630	40	550	770	45	600	900	50	710	990	55	770	1080
20	50	700	980	70	980	1390	90	1200	1700	100	1400	2000	110	1560	2190	120	1700	2400
25	90	1200	1740	130	1700	2460	150	2080	3010	180	2400	3500	200	2690	3890	220	2940	4260

10-40 kPa

q [l/h]

DN	Δp_L [kPa]											
	10			20			30			40		
	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}	q _{min}	q _{nom}	q _{max}
32	130	1900	2690	190	2680	3800	230	3290	4660	270	3790	5380
40	200	2850	4050	290	4020	5720	350	4930	7010	400	5690	8100

Unterschrift/Stempel Fachbetrieb:

*Kopieren & immer
wieder verwenden!*

Einstellprotokoll Druckunabhängiges Regel- und Regulierventil

Name/Antragsteller: _____ Datum: _____

PLZ, Ort, Straße: _____

Objektanschrift: _____

Blatt: _____

Heizkreis/ Strang	Typ	DN	Durchfluss-Einstellwert q_{\max} am TA-COMPACT-P

Auswahl TA-COMPACT-P

Min. Differenzdruck (Δp_{Vmin}):

DN 10-20: 15 kPa = 0,15 bar

DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar

q_{\max} -Werte


	Position									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 10	21,5	39,5	54,0	68,5	80,0	91,0	99,0	107	113	120
DN 15 LF	44,0	71,0	97,0	123	148	170	190	210	227	245
DN 15	88,0	150	200	248	295	340	380	420	450	470
DN 20	210	335	460	575	680	780	890	990	1080	1150
DN 25	370	610	830	1050	1270	1490	1720	1870	2050	2150
DN 32	800	1220	1620	2060	2450	2790	3080	3350	3550	3700

q_{\max} = l/h bei der jeweiligen Einstellung und voll geöffnetem Regelkegel.

LF = geringer Durchfluss

Unterschrift/Stempel Fachbetrieb:

Kopieren & immer
wieder verwenden!



Einstellprotokoll Fußbodenheizung

Name/Antragsteller: _____ Datum: _____

PLZ, Ort, Straße: _____

Objektanschrift: _____

Blatt: _____

Etage	Raum Nr.	Bezeichnung	Grundfläche	Außenwandlänge	Fensterfläche	Heizlast		Systemspreizung	Massenstrom = Einstellwert Dynacon/Multibox AFC
			m ²	m	m ²	spezifisch W/m ²	gesamt W		

Etage	Raum Nr.	Bezeichnung	Grundfläche	Außenwandlänge	Fensterfläche	Heizlast		Systemspreizung	Massenstrom = Einstellwert Dynacon/Multibox AFC
			m ²	m	m ²	spezifisch W/m ²	gesamt W		

Unterschrift/Stempel Fachbetrieb:

Kopieren & immer wieder verwenden!

Näherungsweise Ermittlung der Heizlast

Heizleistung = Grundfläche des Raumes [m²] x spezifische Heizlast [W/m²]*

* Richtwerte für spezifische Heizlast nach Baualtersklassen
(Baujahr bzw. Jahr der energetischen Komplettsanierung).

Erfahrungswerte, wenn tatsächliche Daten nicht vorliegen:

Wärmedämmung des Gebäudes	Baujahr	Heizlast
keine Fassadendämmung, 1-fach-Verglasung	bis 1977	163 W/m ²
keine Fassadendämmung, Isolierglas / 2-fach-Verglasung	ab 1978	<u>115 W/m²</u>
nachträgl. Fassadendämmung 6 cm, Isolierglas / 2-fach-Verglasung	ab 1984	99 W/m ²
nachträgl. Fassadendämmung 6 cm, Isolierglas / 2-fach-Verglasung	ab 1995	67 W/m ²
	ab 2002	45 W/m ²

Beispiel:

Gegeben: Raum, 20 m², EFH, Baujahr 1980.

Gesucht: Heizlast

Lösung: Heizlast = 20 m² x 115 W/m²
 = 2300 W
 = 2,3 KW

Eclipse / Multilux Eclipse / Multilux 4-Eclipse-Set / Vekotec Eclipse, V-exact II, Retro S/V-exakt

Empfohlene Einstellwerte bei unterschiedlicher Heizkörperleistung und Systemspreizung

Eclipse / Multilux Eclipse / Multilux 4-Eclipse-Set / Vekotec Eclipse

Thermostat-Ventilunterteile mit automatischer Durchflussregelung

Einstellskala	1	 	 	 	5	 	 	 	 	10	 	 	 	 	15
I/h	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

\dot{Q} [W]	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	
Δt [K]	Einstellung																						
10	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	-	-	-	-	
20	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	

\dot{Q} = Heizkörperleistung, Δt = Systemspreizung

Δp = Differenzdruck (100 mbar \approx 10 kPa \approx 1 mWS)

Beispiel:

\dot{Q} = 1000 W, Δt = 15 K

Einstellung: 6 (\approx 60 I/h)

Δp min 10 - 100 I/h = 10 kPa

Δp min 100 - 150 I/h = 15 kPa

Empfohlene Voreinstellwerte bei unterschiedlicher Heizkörperleistung, Druckverlust und Systemspreizung

V-exact II Thermostat-Ventilunterteil mit stufenloser Präzisionsvoreinstellung (ab 2012)

\dot{Q} [W]	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
Δt [K]	Einstellung																								
10	5	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	-	-	-	-	-	-	-
10	15	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	-	-	-	-	-
15	5	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	6	6	6	7	7	7	8	-	-	-	-	-	-	-
15	10	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	-	-
15	15	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8
20	5	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	-	-	-
20	10	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7
20	15	-	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6

Retro S Umrüst-Thermostat-Oberteil /

V-exakt Thermostat-Ventilunterteil mit Präzisions-Voreinstellung (bis 2011)

\dot{Q} [W]	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
Δt [K]	Einstellung																								
10	5	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	15	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	5	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	10	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-
15	15	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	-	-	-	-
20	5	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-
20	10	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	-	-	-
20	15	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6

\dot{Q} = Heizkörperleistung, Δt = Systemspreizung

Δp = Differenzdruck (100 mbar \approx 10 kPa \approx 1 mWS)

Beispiel:

\dot{Q} = 1000 W, Δt = 15 K (70/55°C), Δp = 10 kPa

Einstellung: 4

Empfohlener Differenzdruck Δp : 10 kPa

Differenzdruck Δp bei Anlagen mit großer horizontaler Ausdehnung:

5 kPa bei Ventilen an entfernt liegenden Heizkörpern, 10 kPa bei Ventilen im mittleren Bereich, 15 kPa bei Ventilen in Nähe der Zentrale

Eclipse Thermostat-Ventilunterteil mit automatischer Durchflussregelung

Näherungsverfahren zur Ermittlung der Einstellwerte für den automatischen hydraulischen Abgleich mit Kompakt- und Gliederheizkörpern

Einstellwerte mit Kompaktheizkörpern

BH	300					350					400					500					600					900													
	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33	10	11	21	22	33									
BL	Einstellung																																						
400	1	1	1	2	3	1	1	2	2	3	1	1	2	2	3	1	2	2	3	4	1	2	3	3	5	2	2	3	4	6	2	3	4	5	7	3	4	4	6
500	1	1	2	2	3	1	1	2	3	4	1	2	2	3	4	1	2	3	3	5	2	2	3	4	6	2	3	4	5	7	3	4	5	7	8				
600	1	2	2	3	4	1	2	3	3	4	1	2	3	3	5	2	2	3	4	6	2	3	4	5	7	2	3	5	5	8	3	4	6	8	11				
700	1	2	2	3	4	1	2	3	4	5	2	2	3	4	6	2	3	4	5	7	2	3	5	5	8	3	4	6	8	11									
800	1	2	3	4	5	2	2	3	4	6	2	3	3	5	6	2	3	4	5	8	3	4	5	6	9	4	5	7	9	12									
900	1	2	3	4	6	2	3	4	5	7	2	3	4	5	7	2	3	5	6	9	3	4	6	7	10	4	6	8	10	14									
1000	2	3	3	4	6	2	3	4	5	7	2	3	4	6	8	3	4	6	7	10	3	4	6	8	11	5	6	9	11	15									
1100	2	3	4	5	7	2	3	5	6	8	3	4	5	6	9	3	4	6	7	11	3	5	7	9	12	5	7	10	12	-									
1200	2	3	4	5	7	2	3	5	6	9	3	4	5	7	9	3	4	7	8	12	4	5	8	9	14	5	7	11	13	-									
1400	2	4	5	6	9	3	4	6	7	10	3	5	6	8	11	4	5	8	9	14	4	6	9	11	-	6	9	13	15	-									
1600	3	4	5	7	10	3	4	7	8	12	4	5	7	9	13	4	6	9	11	-	5	7	10	12	-	7	10	14	-	-									
1800	3	5	6	8	11	4	5	8	9	13	4	6	8	10	14	5	7	10	12	-	6	8	12	14	-	8	11	-	-	-									
2000	3	5	7	9	12	4	6	8	10	14	5	7	9	11	-	5	7	11	13	-	6	9	13	-	-	9	12	-	-	-									
2300	4	6	8	10	14	5	6	10	12	-	5	8	10	13	-	6	9	13	-	-	7	10	15	-	-	10	14	-	-	-									
2600	4	7	9	12	-	5	7	11	13	-	6	9	11	15	-	7	10	15	-	-	8	11	-	-	-	12	-	-	-	-									
3000	5	8	10	13	-	6	8	13	-	-	7	10	13	-	-	8	11	-	-	-	9	13	-	-	-	14	-	-	-	-									

Einstellwerte gelten für Systemtemperaturen 70/55/20 °C und 55/45/20 °C. Mindestdifferenzdruck über dem Ventil Δp_{min} 10 - 100 l/h = 10 kPa
 Δp_{min} 100 - 150 l/h = 15 kPa

Einstellwerte mit Gliederheizkörpern

NA	200	350				500				600		800		900										
	250	70	110	160	220	70	110	160	220	110	160	110	160	70	110	160	220							
Material	Stahl	Guss	Guss	Stahl	Guss	Stahl	Guss	Guss	Stahl	Guss	Stahl	Guss	Stahl	Guss	Guss	Guss	Guss	Stahl	Stahl	Guss	Stahl	Guss		
Glieder	Einstellung																							
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	3	
5	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	4	5
6	2	1	2	2	2	2	3	1	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	4	4	5
8	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	4	4	5	3	4	4	5	3	3	4	6	6	7
10	3	2	2	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	6	4	5	5	7	4	4	5	7	7	9
12	3	2	3	3	4	4	5	3	3	4	4	5	5	7	5	6	6	8	5	5	7	9	9	11
14	4	3	3	4	5	5	6	3	4	4	5	6	6	8	5	7	7	10	5	6	8	10	10	13
16	4	3	4	4	5	6	7	4	4	5	6	7	7	9	6	8	8	11	6	7	9	11	11	14
18	5	3	4	5	6	6	8	4	5	6	6	8	8	10	7	9	9	12	7	8	10	13	13	-
20	5	4	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9	9	11	7	10	10	14	8	8	11	14	14	-
22	6	4	5	6	7	8	9	5	6	7	8	10	10	12	8	11	11	15	9	9	12	-	-	-
24	6	5	6	6	8	8	10	6	6	8	8	10	11	13	9	12	12	-	9	10	13	-	-	-
26	7	5	6	7	8	9	11	6	7	8	9	11	11	15	10	13	13	-	10	11	14	-	-	-
28	8	5	7	7	9	10	12	7	7	9	10	12	12	-	10	14	14	-	11	12	15	-	-	-
30	8	6	7	8	10	10	13	7	8	10	10	13	13	-	11	15	15	-	12	13	-	-	-	-
35	9	7	9	9	11	12	15	8	9	11	12	15	15	-	13	-	-	-	14	15	-	-	-	-
40	11	8	10	10	13	14	-	9	10	13	14	-	-	-	15	-	-	-	15	-	-	-	-	-
45	12	8	11	12	15	15	-	11	11	14	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	13	9	12	13	-	-	-	12	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Einstellwerte gelten für Systemtemperaturen 70/55/20 °C und 55/45/20 °C. Mindestdifferenzdruck über dem Ventil Δp_{min} 10 - 100 l/h = 10 kPa
 Δp_{min} 100 - 150 l/h = 15 kPa

Dieses Näherungsverfahren zur Ermittlung der Eclipse Einstellwerte für die Durchführung des hydraulischen Abgleichs gilt

- für Gebäude, bei denen die Heizlast, z.B. durch nachträgliche Fassaden-dämmung, nicht wesentlich verändert wurde.

Für die Ermittlung der Pumpeneinstellung ist es ausreichend, das Rohrnetz mit einem überschlägig ermittelten Pauschalwert neben anderen Einbauten (z.B. Mischer, Schmutzfänger, Wärmemengenzähler) dem Ventil-Mindestdifferenzdruck (Δp_{min}) hinzuzuzählen.

Dynacon Eclipse, Multibox Eclipse für Fußbodenheizungen

Empfohlene Durchflusswerte bei unterschiedlicher Heizleistung und Systemspreizung

Dynacon Eclipse Heizkreisverteiler mit automatischer Durchflussregelung

Q [W]	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4800	5200	
Δt [K]																												
5	3	4	5	7	9	10	12	14	16	17	21	24	28															
8			3	4	5	7	8	9	10	11	13	15	17	19	22	24	26	28										
10				3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	17	19	21	22	24	26	28	29						
15					3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	28	30	

Q̇ = Heizleistung, Δt = Systemspreizung
 Δp = Differenzdruck (100 mbar ≅ 10 kPa ≅ 1 mWS)

Δp min 30 - 150 l/h = 17 kPa
 Δp min 150 - 300 l/h = 25 kPa

Beispiel:

Q̇ = 1000 W, Δt = 15 K
 Einstellung: 6 (≈ 60l/h)

Multibox Eclipse Unterputz-Einzelraumregelung mit automatischer Durchflussregelung

Q̇ [W]	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	
Δt [K]	l/h																		
5	3	4	5	7	9	10	12	14											
8	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	13	15							
10	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14						
15	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	

Q̇ = Heizleistung, Δt = Systemspreizung
 Δp = Differenzdruck (100 mbar ≅ 10 kPa ≅ 1 mWS)

Δp min 10 - 100 l/h = 10 kPa
 Δp min 100 - 150 l/h = 15 kPa

Beispiel:

Q̇ = 1000 W, Δt = 8 K
 Einstellung: 11 (=110 l/h)

Dimensionierung von Statico Ausdehnungsgefäßen

Anwendungsbeispiel

Statico SD
in einer Heizungsanlage
bis ca. 100 kW

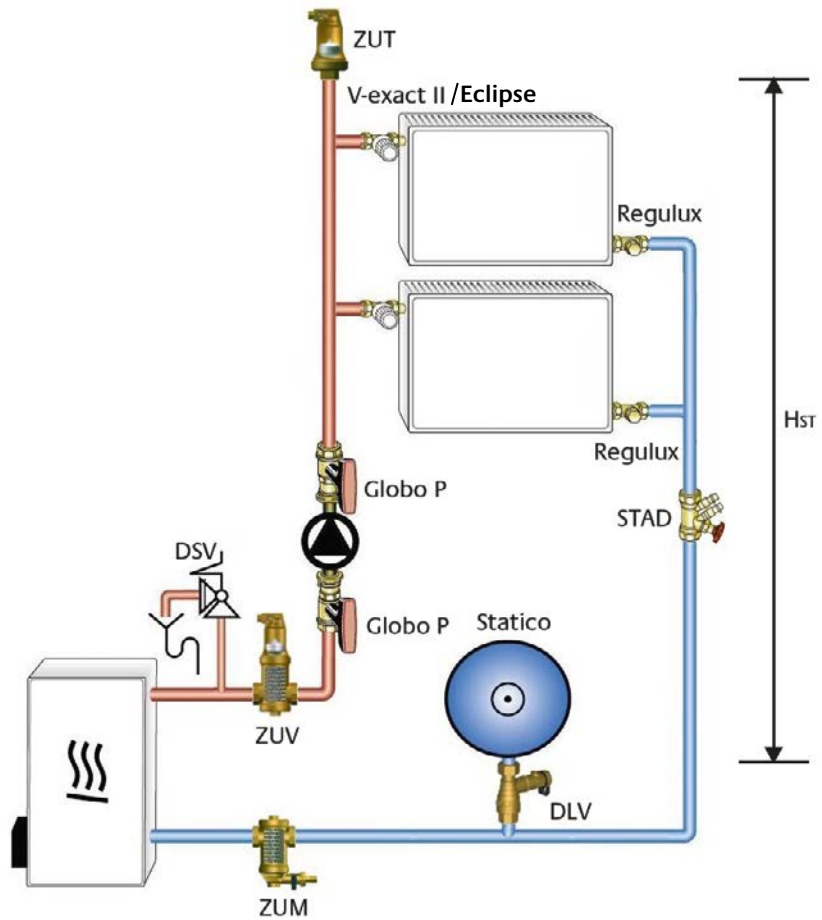
Zeparo ZUV zur zentralen
Mikroblasenabscheidung

Zeparo ZUM zur zentralen
Abscheidung von Schlamm, mit
Magnetwirkung

Zeparo ZUT zur automatischen
Entlüftung beim Füllen, Belüften bei
Entleeren

Weiteres Zubehör, Produkt- und
Auswahldetails

- » Datenblatt Zeparo ZU
- » Datenblatt Zubehör



Berechnungsbeispiel:

H_{ST} Statische Höhe = 12 m

p_D Verdampfungsdruck = 0 bar
(Heizungsanlagen bis 100°C)

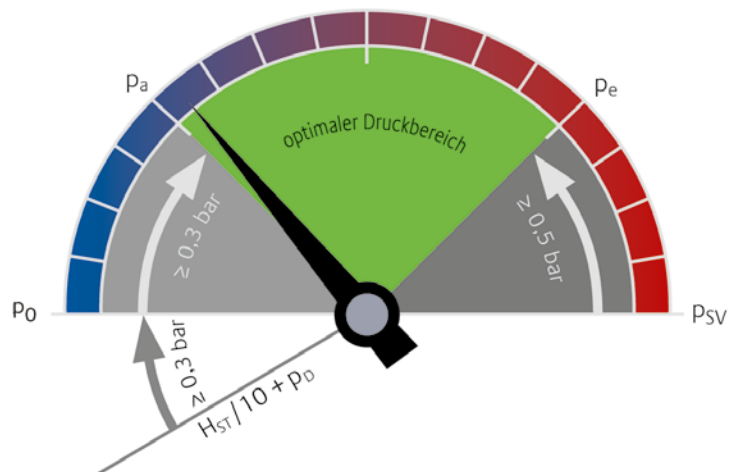
$$p_0 = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3$$

$$p_0 = \frac{12}{10} + 0 + 0,3$$

$$p_0 = 1,5 \text{ bar}$$

$$p_a \geq p_0 + 0,3 \text{ bar} = 1,5 + 0,3 = 1,8 \text{ bar}$$

Empfehlung: $p_0 \geq 1 \text{ bar}$



p_0 Mindestdruck [bar]

Statico

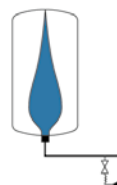
p_0 wird als Vordruck
gasseitig eingestellt.



p_a Anfangsdruck [bar]

Statico

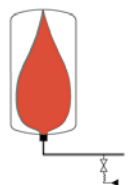
p_a wird als Fülldruck über die
Wasservorlage eingestellt:
 $p_a \geq p_0 + 0,3 \text{ bar}$;



p_e Enddruck [bar]

Statico

p_e wird nach Aufheizen
auf t_{max} erreicht.
 $p_e = p_{sv} - \Delta p_{sv}$



Dimensionierung von Statico Ausdehnungsgefäßen

Auswahl für Heizungsanlagen TAZ ≤ 110°C, ohne Frostschutzmittelzusatz

Schnellauswahl

TAZ ≤ 110 °C

Q kW	P _{SV} 2,5 bar			P _{SV} 3,0 bar			P _{SV} 3,0 bar		
	P ₀ 1,0 bar			P ₀ 1,0 bar			P ₀ 1,5 bar		
	H _{ST} ≤ 7 m			H _{ST} ≤ 7 m			H _{ST} ≤ 12 m		
	Radiatoren		Plattenheizkörper	Radiatoren		Plattenheizkörper	Radiatoren		Plattenheizkörper
	90 70	90 70	70 50	90 70	90 70	70 50	90 70	90 70	70 50
	Nennvolumen VN Liter			Nennvolumen VN Liter			Nennvolumen VN Liter		
10	25	18	12	18	12	12	25	18	18
15	35	18	18	25	18	18	35	25	25
20	35	25	25	35	18	18	50	35	25
25	50	35	35	35	25	25	50	35	35
30	80	35	35	50	35	25	80	50	50
40	80	50	50	80	35	35	80	80	50
50	120	80	50	80	50	50	120	80	80
60	120	80	80	80	80	50	120	80	80
70	120	80	80	120	80	80	140	120	80
80	140	120	80	120	80	80	180	120	120
90	180	120	120	120	80	80	180	120	120
100	180	120	120	140	120	80	200	140	120
130	300	140	140	180	120	120	300	180	180
150	300	180	180	200	140	120	300	200	180
200	400	300	200	300	180	180	400	300	300
250	500	300	300	400	300	200	500	400	300
300	500	400	300	400	300	300	600	400	400
400	800	500	400	600	400	300	800	500	500
500	1000	600	500	800	500	400	1000	800	600

Beispiel

Q = 200 kW
P_{SV} = 3 bar
H_{ST} = 7 m
Radiatoren 90 | 70 °C

Gewählt:
Statico SU 300.3
P₀ = 1 bar
Werkseitig eingestellten Vordruck von 1,5 bar auf 1 bar reduzieren!

Technische Daten:
» Datenblatt Statico

Anlagenplanung siehe Datenblatt „Planung und Berechnung“ und Online-Berechnungsprogramm „Select P“.

Ausrüstung

Kappenabsperrhahn DLV

» Datenblatt Zubehör

Zeparo

» Datenblatt Zeparo ZU | ZI, ZE

Gesicherte Absperrung mit Entleerung für Ausdehnungsgefäße nach EN 12828, DLV 20 bis VN 800 Liter, DN 40 bauseits für VN 1000–5000 Liter.

Schnellentlüfter Zeparo ZUT, ZUTX oder ZUP an jedem Hochpunkt zum Entlüften beim Füllen und Belüften beim Entleeren. Abscheider für Schlamm und Magnetit in jeder Anlage in den Hauptrücklauf zum Wärmeerzeuger. Für Mikroblasen, in den Anlagenvorlauf, möglichst vor der Umwälzpumpe. Nur sinnvoll, falls keine zentrale Entgasung (z.B. Vento, Transfero) installiert wird. Die statische Höhe H_B lt. Tabelle über dem Mikroblasenabscheider darf nicht überschritten werden.

t _{max} °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
H _B mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

Wissen schafft Fortschritt



- > **Besuchen Sie unsere Seminare** und erfahren Sie mehr über die Optimierung der hydraulischen Verteilung in HLK-Systemen. In einer Kombination aus theoretischer Wissensvermittlung und praktischen Übungseinheiten erfahren Sie alles Wissenswerte rund um die Themen Druckhaltung und Wasserqualität, Einregulierung und Regelung sowie Thermostatische Regelung.

Fordern Sie einfach unsere Seminarbroschüre mit dem aktuellen Schulungsprogramm an oder besuchen Sie uns online: www.imi-hydronic.de/seminare

- > **Nutzen Sie unsere einfache Berechnungssoftware EasyPlan!** Mit EasyPlan können Sie einfach und sicher für Bestandsanlagen eine qualifizierte Berechnung des hydraulischen Abgleichs durchführen. Die erforderliche Dokumentation des hydraulischen Abgleichs für die Zuteilung von Fördergeldern kann über die Software übersichtlich ausgegeben werden. Weitere Informationen auf unserer Website: www.imi-hydronic.de/EasyPlan

Berechnungssoftware EasyPlan
> www.imi-hydronic.de/EasyPlan



Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs für die KfW-/BAFA-Förderung (Einzelmaßnahme) – Formular Einzelmaßnahme –



Spitzenverband der GEBÄUDETECHNIK

Das vorliegende Verfahren zum Nachweis des Hydraulischen Abgleichs durch Fachbetriebe wurde mit KfW und BAFA abgestimmt.



Diese Bestätigung – ausgefüllt durch den Fachbetrieb – bitte dem Kunden aushändigen.

Sie ist im KfW-Förderprogramm Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430) und Kredit (152) mindestens 10 Jahre durch den Kunden aufzubewahren und nur auf Aufforderung der KfW zuzusenden.

KfW-/BAFA-Antrag vom _____

KfW-Geschäftspartnernummer – falls bekannt _____

Name / Antragsteller _____

PLZ / Ort / Straße _____

Objektanschrift _____

Bitte Zutreffendes ankreuzen und Werte eintragen:

Hydraulischer Abgleich durchgeführt nach Verfahren A nach Verfahren B
 Informationen zu den Verfahren siehe nächste Seite

Ausdehnungsgefäß geprüft Fülldruck bar

Berechnung Einstellung

Einstellung	Heizkreis 1	Heizkreis 2	Heizkreis 3
	Zweirohrheizung <input type="checkbox"/>	Zweirohrheizung <input type="checkbox"/>	Zweirohrheizung <input type="checkbox"/>
	Fußbodenheizung <input type="checkbox"/>	Fußbodenheizung <input type="checkbox"/>	Fußbodenheizung <input type="checkbox"/>
	Einrohrheizung <input type="checkbox"/>	Einrohrheizung <input type="checkbox"/>	Einrohrheizung <input type="checkbox"/>
Auslegungsvorlauftemperatur	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C
Heizkreisrücklauftemperatur	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C	<input type="text"/> °C
Ermittelter Gesamtdurchfluss	<input type="text"/> l/h	<input type="text"/> l/h	<input type="text"/> l/h
Ermittelte Pumpenförderhöhe (bei Gesamtdurchfluss) ¹⁾	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m
Ggf. Differenzdruckregler (Zweirohrheizung, Fußbodenheizung) ²⁾	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>
Ggf. Durchflussregler/Strangregulierventil (Einrohrheizung) ²⁾	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>	vorhanden <input type="checkbox"/>

1) Wenn eine Pumpe mehrere Heizkreise versorgt, ist die Pumpe Heizkreis 1 zuzuordnen.
 2) Dokumentation in den Berechnungsergebnissen

Bemerkungen (z. B. direkter Anschluss Fernwärme)

- Der Hydraulische Abgleich wurde nach anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.
- Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse wurde dem Antragsteller übergeben. (Nicht bei Berechnung durch Sachverständigen)
- Alle einstellbaren Sollwerte (Druck, Temperatur, Durchfluss) wurden an den Komponenten eingestellt.**

Ort, Datum _____

Unterschrift / Stempel Fachbetrieb oder ggf. Sachverständiger _____

Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse erhalten.

Ort, Datum _____

Unterschrift Antragsteller _____

Leistungsbeschreibung für die Durchführung des Hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen



Spitzenverband der
GEBÄUDETECHNIK

Die Fachregel „Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand“ ist kostenlos erhältlich unter www.vdzev.de

1. Verfahren zur Durchführung des Hydraulischen Abgleichs (Zweirohrheizung mit Heizflächen)

	Verfahren A (Näherungsverfahren zulässig bei beheizten Nutzflächen bis 500m ² je Heizkreis ausgestattet mit einer Pumpe oder Differenzdruckreglern/Durchflussreglern, siehe auch Fachregel, Mindestleistung)	Verfahren B (in der Regel: Softwareberechnung, für alle Anlagengrößen, siehe auch Fachregel, grundsätzlich empfohlen)
Zur Verwendung bei Fördermaßnahme:	Zulässig bei: <ul style="list-style-type: none">■ Austausch Wärmeerzeuger (KfW/BAFA)■ Heizungsoptimierung (KfW/BAFA)	Erforderlich bei: <ul style="list-style-type: none">■ Nachträgliche Maßnahmen zur Wärmedämmung (KfW)■ Heizungspaket (KfW)
Nachzuweisende Leistungen:¹	<ul style="list-style-type: none">■ Ermittlung der Heizflächendurchflüsse anhand einer abgeschätzten Heizlast (z. B. nach Baualtersklassen (W/m²) oder installierter Heizflächengröße)■ Thermostatventile mit konventioneller Voreinstellung: Ermittlung der Voreinstellung mittels Heizflächendurchfluss und Annahme eines Differenzdruckes■ Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung: Voreinstellwert = ermittelter Heizflächendurchfluss■ Überschlägige Ermittlung von:<ul style="list-style-type: none">• Systemtemperatur• Pumpenförderhöhe• Gesamtdurchfluss• Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.²	<ul style="list-style-type: none">■ Raumweise Heizlastberechnung in Anlehnung an DIN EN 12831 inkl. relevanter Beiblätter. Vereinfachungen sind möglich (z. B. U-Werte nach Typologien)■ Heizflächenauslegung: Berechnen der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächengrößen■ Ermittlung (in der Regel durch Rohrnetz-berechnung) von:<ul style="list-style-type: none">• Voreinstellwerten der Thermostatventile³• Pumpenförderhöhe• Gesamtdurchfluss• Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.²• Optimierung der Vorlauftemperatur bei Heizflächen im Bestand■ Wenn große Teile der Alt-Installation des Rohrnetzes im nicht sichtbaren Bereich liegen, ist eine Ermittlung der Voreinstellwerte durch Annahme von Rohrlängen und Nennweiten möglich.

2. Technische Besonderheiten

2.1 Nachzuweisende Leistungen bei Einrohrheizung¹

- Ermittlung der einzelnen Einrohr-Heizkreisdurchflüsse: Die Heizlast wird entsprechend den Baualtersklassen (Verfahren A) oder dem Verfahren B ermittelt.
- Abgleich der Einrohr-Heizkreise mittels Durchflussbegrenzung oder Durchflussregelung und Rücklauftemperaturbegrenzung
- Ermittlung der notwendigen Pumpenförderhöhe und des Gesamtdurchflusses
- Einstellung der Heizungs-Umwälzpumpe(n)
- Freiliegende Rohre sind zu dämmen (Förderfähigkeit bei jeweiligen Programmen prüfen)
- Hinweis: Der Wechsel auf ein Zweirohrsystem mit Heizkörpern wird empfohlen und ist förderfähig.

2.2 Nachzuweisende Leistungen bei Fußbodenheizung¹

- Die einzelnen Heizkreise müssen mit voreinstellbaren Abgleicharmaturen, Durchflussmengenmessern oder Durchflussreglern/-begrenzern versehen sein.
- Grundsätzlich ist nach Verfahren A/B vorzugehen.

¹ Angenommene Randbedingungen und Berechnungsergebnisse müssen dokumentiert und dem Antragsteller übergeben werden.

² Notwendig bei Differenzdrücken am Thermostatventil größer 150 mbar, nicht notwendig bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung.

³ Bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung genügt die Einstellung der berechneten Heizflächendurchflüsse.

Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs für ein KfW-Effizienzhaus (Neubau oder Sanierung)

– Formular KfW-Effizienzhaus –



Spitzenverband der
GEBÄUDETECHNIK

Das vorliegende Verfahren zum Nachweis des Hydraulischen Abgleichs durch Fachbetriebe wurde mit der KfW abgestimmt.

Diese Bestätigung – ausgefüllt durch den Fachbetrieb – bitte dem Kunden aushändigen.

Sie ist in den KfW-Förderprogrammen Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430) und Kredit (151) und Energieeffizient Bauen – Kredit (153) mindestens 10 Jahre durch den Kunden aufzubewahren und nur auf Aufforderung der KfW zuzusenden.

KfW-Antrag vom _____

KfW-Geschäftspartnernummer – falls bekannt _____

Name / Antragsteller _____

PLZ / Ort / Straße _____

Objektanschrift _____

Bitte Zutreffendes ankreuzen und Werte eintragen:

Hydraulischer Abgleich durchgeführt

Informationen zu den Verfahren siehe nächste Seite

Neubau Effizienzhaus

Sanierung Effizienzhaus

Ausdehnungsgefäß geprüft

Fülldruck bar

Berechnung Einstellung

Einstellung

Heizkreis 1

Zweirohrheizung
Fußbodenheizung
Einrohrheizung

Heizkreis 2

Zweirohrheizung
Fußbodenheizung
Einrohrheizung

Heizkreis 3

Zweirohrheizung
Fußbodenheizung
Einrohrheizung

Auslegungsvorlauftemperatur °C

Heizkreisrücklauftemperatur °C

Ermittelter Gesamtdurchfluss l/h

Ermittelte Pumpenförderhöhe (bei Gesamtdurchfluss)¹⁾ m

°C

°C

l/h

m

°C

°C

l/h

m

°C

°C

l/h

m

Ggf. Differenzdruckregler (Zweirohrheizung, Fußbodenheizung)²⁾

vorhanden

vorhanden

vorhanden

Ggf. Durchflussregler/Strangregulierventil (Einrohrheizung)²⁾

vorhanden

vorhanden

vorhanden

1) Wenn eine Pumpe mehrere Heizkreise versorgt, ist die Pumpe Heizkreis 1 zuzuordnen.

2) Dokumentation in den Berechnungsergebnissen

Bemerkungen (z. B. direkter Anschluss Fernwärme)

- Der Hydraulische Abgleich wurde nach anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.
- Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse wurde dem Antragsteller übergeben. (Nicht bei Berechnung durch Sachverständigen)
- Alle einstellbaren Sollwerte (Druck, Temperatur, Durchfluss) wurden an den Komponenten eingestellt.**

Ort, Datum _____

Unterschrift / Stempel Fachbetrieb oder ggf. Sachverständiger _____

Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse erhalten.

Ort, Datum _____

Unterschrift Antragsteller _____

Leistungsbeschreibung für die Durchführung des Hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen



Spitzenverband der
GEBÄUDETECHNIK

Die Fachregel „Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand“ ist kostenlos erhältlich unter www.vdzev.de

1. Verfahren zur Durchführung des Hydraulischen Abgleichs (Zweirohrheizung mit Heizflächen)

Neubau Effizienzhaus

in der Regel: Softwareberechnung für alle Anlagengrößen

Sanierung Effizienzhaus

in der Regel: Softwareberechnung für alle Anlagengrößen

Nachzuweisende Leistungen:

- Raumweise Heizlastberechnung, z. B. nach DIN EN 12831 inkl. Beibl. 1
 - Heizflächenauslegung:
Berechnen der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächen-größen
 - Ermittlung von (i. d. R. durch Rohrnetz-berechnung):
 - Voreinstellwerte der Thermostatventile¹ oder Regulierventile bei Flächenheizungen²
 - Pumpenförderhöhe
 - Gesamtdurchfluss
 - Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern³
- Raumweise Heizlast in Anlehnung an die DIN EN 12831 (U-Werte aus Effizienzhaus-nachweis sind zu verwenden)
 - Heizflächenauslegung:
Berechnen der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächen-größen
 - Ermittlung von (i. d. R. durch Rohrnetz-berechnung):
 - Voreinstellwerte der Thermostatventile¹ oder Regulierventile bei Flächenheizungen²
 - Pumpenförderhöhe
 - Gesamtdurchfluss
 - Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern³
 - Optimierung der Vorlauftemperatur bei Heizflächen im Bestand
 - Wenn große Teile der Alt-Installation des Rohrnetzes im nicht sichtbaren Bereich liegen, ist eine Ermittlung der Voreinstell-werte ausnahmsweise durch Annahme von Rohrlängen und Nennweiten möglich.

2. Technische Besonderheiten

2.1 Nachzuweisende Leistung bei Einrohrheizung

- Ermittlung der einzelnen Einrohr-Heizkreisdurchflüsse gem. Heizlastberechnung nach DIN EN 12831-1
- Abgleich der Einrohr-Heizkreise mittels Durchflussbegrenzung oder Durchflussregelung und Rücklauftemperaturbegrenzung
- Ermittlung der notwendigen Pumpenförderhöhe und des Gesamtdurchflusses
- Einstellung der Heizungs-Umwälzpumpe(n)
- Freiliegende Rohre sind auch im beheizten Bereich zu dämmen
- Hinweis: Der Wechsel auf ein Zweirohrsystem mit Heizkörpern wird bei der Sanierung empfohlen und ist förderfähig.

2.2 Nachzuweisende Leistung bei Fußbodenheizung

- Die einzelnen Heizkreise müssen mit voreinstellbaren Abgleicharmaturen, Durchflussmengenmessern oder Durchflussreglern/-begrenzern versehen sein.
- Grundsätzlich ist nach dem obigen Verfahren (1) vorzugehen.

¹ Bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung genügt die Einstellung der berechneten Heizflächendurchflüsse.

² Bei Durchflussmengenmessern oder einstellbaren Durchflussreglern genügt die Einstellung der berechneten Durchflüsse.

³ Notwendig bei Differenzdrücken am Thermostatventil größer 150 mbar, nicht notwendig bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung.