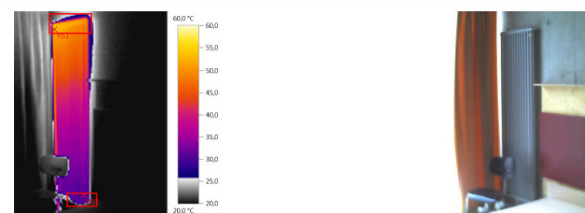


Hydraulischer Abgleich von Heizflächen mit einer Thermograpiekamera

Ein Vortrag von
Gerhard Schmid; Dipl.- Ing. (FH)
EURA – Ingenieure - Schmid



Bilddaten: Datum: 12.02.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 09:46:36 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01640.BMT

Bildmarkierungen:

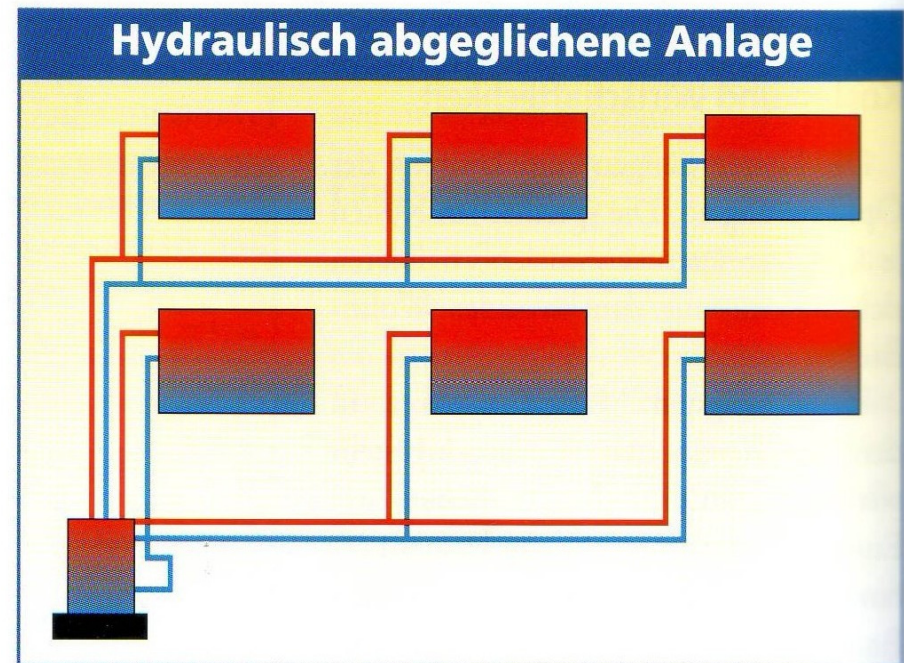
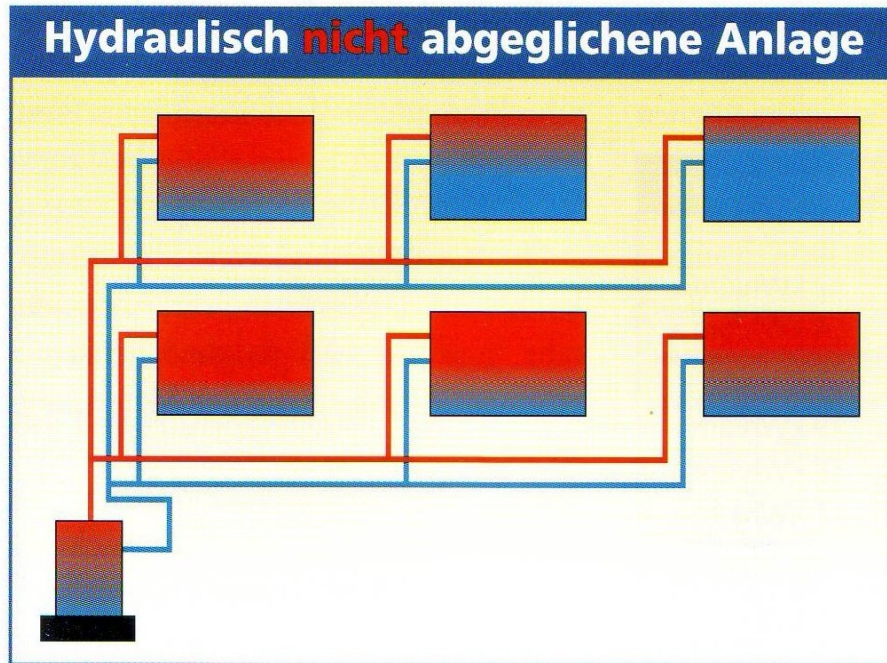
Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	53,9	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	31,2	0,93	20,0	-

Warum hydraulischer Abgleich ?

$Q = m \cdot c \cdot dT$			
$m = Q / c \cdot dT$			
Szenario 1			
Q	1000 kWh		
m	86 kg/h		
c	1,16 Wh/kgK		
dT	10 K		
Szenario 2			
Q	1000 kWh		
m	29 kg/h		
c	1,16 Wh/kgK		
dT	30 K		
Höhere Spreizung geringerer Massenstrom			



Hydraulischer Abgleich Grundlagen



Fehlt der hydraulische Abgleich, werden manche Heizkörper zu warm, andere bleiben kühl. Weniger als zehn Prozent aller Heizungsanlagen sind hydraulisch richtig abgeglichen.

Ungeregelte Pumpe und Überströmventil

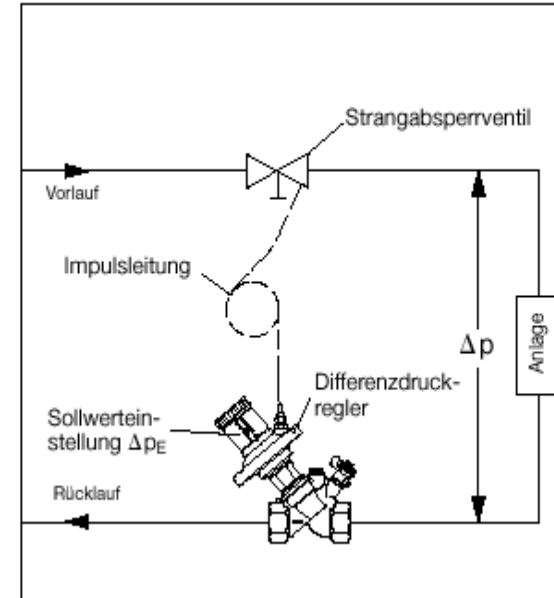
Austausch ungeregelte Pumpe ist Voraussetzung für hydraulischen Abgleich
Demontage Überströmventil ist Voraussetzung für hydraulischen Abgleich



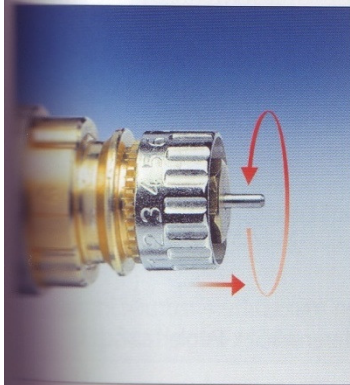
Hydraulischer Abgleich

Strangregulierung mit Differenzdruckregler

- Bei Kleinanlagen über voreinstellbare Thermostatventile
- Bei größeren Anlagen ggf. über zusätzliche Strangregulierungsventile wenn möglich mit Differenzdruckregler
- Abgleich über Rücklaufverschraubungen notfalls möglich



Volumenstrom-Begrenzung



Quelle Danfoss



Abb. 4-9 Quelle Heimeier

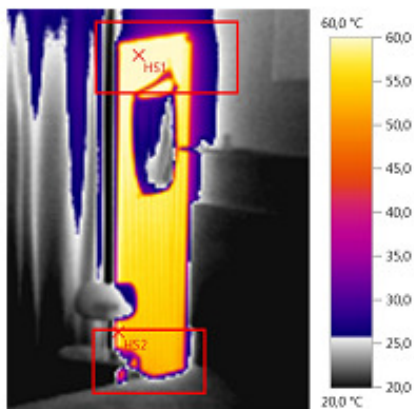


„Hycococon DP“/„Hycococon TM“ mit Stellantrieb

Schlecht abgegliche Heizfläche

Geringe Spreizung 4K

Hydraulischer Abgleich Feuerwache 10 am 12.02.13



Bilddaten:	Datum:	12.02.2013	Emissionsgrad:	0,93
	Uhrzeit:	09:54:18	Refl. Temp. [°C]:	20,0
	Datei:	IV_01653.BMT		

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	62,8	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	58,6	0,93	20,0	-

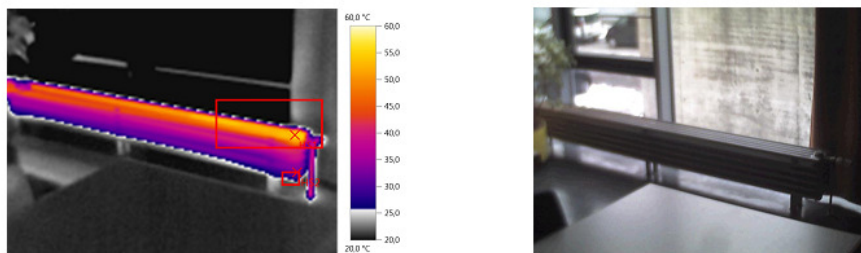
Gut abgegliche Heizflächen

Hohe Spreizung zwischen Vor – und Rücklauf rund 25K

Hydraulischer Abgleich Feuerwache 10 am 13.02.13



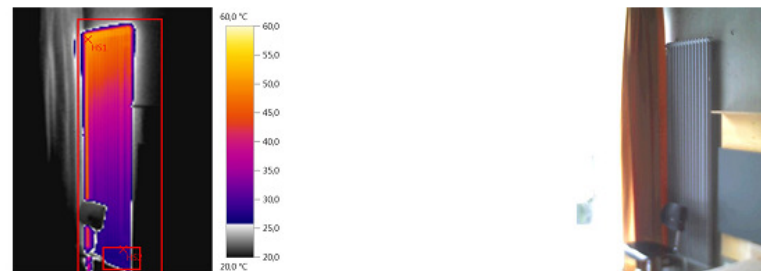
Bemerkungen: Raum 012
Bild 01641
vgl Bild 01640



Bilddaten: Datum: 12.02.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 08:16:06 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01603.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	55,3	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	32,1	0,93	20,0	-



Bilddaten: Datum: 12.02.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 09:48:40 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01642.BMT

Hydraulischer Abgleich Feuerwache 10 am 12.02.13

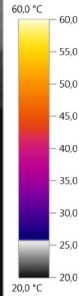
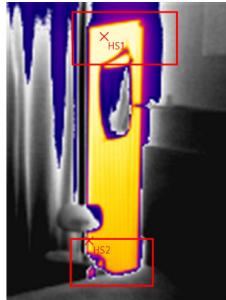


Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	52,8	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	28,3	0,93	20,0	-

Voreinstellung am Thermostatventil oder an der Rücklaufverschraubung



Vorher Nachher

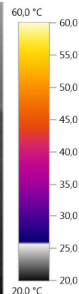
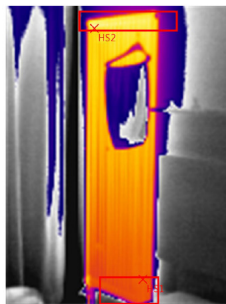


Bilddaten:	Datum:	12.02.2013	Emissionsgrad:	0,93
	Uhrzeit:	09:54:18	Refl. Temp. [°C]:	20,0
	Datei:	IV_01653.BMT		

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	62,8	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	58,6	0,93	20,0	-

Vorher 4,2 K Spreizung



Bilddaten:	Datum:	12.02.2013	Emissionsgrad:	0,93
	Uhrzeit:	13:21:34	Refl. Temp. [°C]:	20,0
	Datei:	IV_01715.BMT		

Bildmarkierungen:

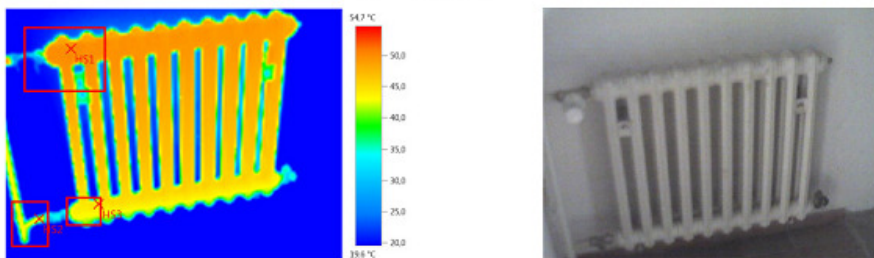
Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	46,3	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	59,0	0,93	20,0	-

Nachher 12,7 K Spreizung

Vorher Nachher Beispiele

Beispiel Straßenbetriebshof Geretsrieder Straße

Beispiel für einen in der Einstellung veränderten Heizkörper
Die Bilder 1294 und 1314 zeigen den gleichen Heizkörper vor und nach der Umstellung der Voreinstellung. Wesentlich ist dabei, dass die Spreizung des Heizkörpers nach Änderung der Einstellung deutlich sichtbar ansteigt (von 6,6K auf 9,7K trotz gesunkenen Vorlaufs durch die Witterungsführung im Tagesverlauf, die Messung erfolgte ca. 3 Stunden später!)

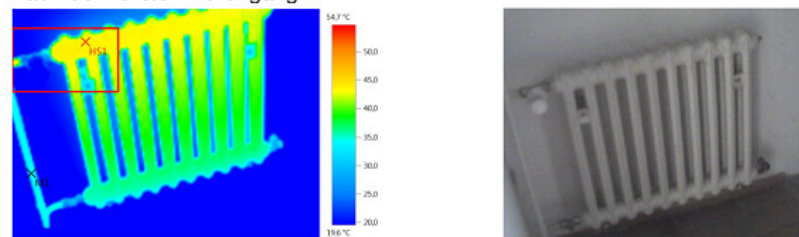


Bilddaten: Datum: 02.04.2012 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 08:49:09 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01294.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	50,2	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	43,6	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 3	44,9	0,93	20,0	-

Nach dem ersten Durchgang



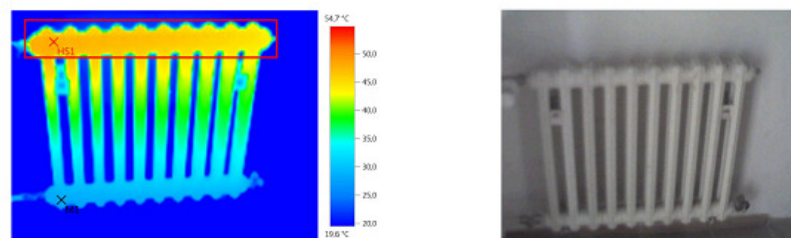
Bilddaten: Datum: 02.04.2012 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 11:39:45 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01314.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Messpunkt 1	34,3	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 1	44,0	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Treppenhausheizkörper nach Änderung Voreinstellung von 6 auf 2 (mit witterungsbedingt geänderter zentraler Vorlauftemperatur) vgl. Bild 1294

Nach dem zweiten Durchgang



Bilddaten: Datum: 21.01.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 11:24:13 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01583.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Messpunkt 1	28,0	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 1	48,4	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Treppenhaus außen
Bild nach Einstellung
Voreinstellung von 2 auf 1

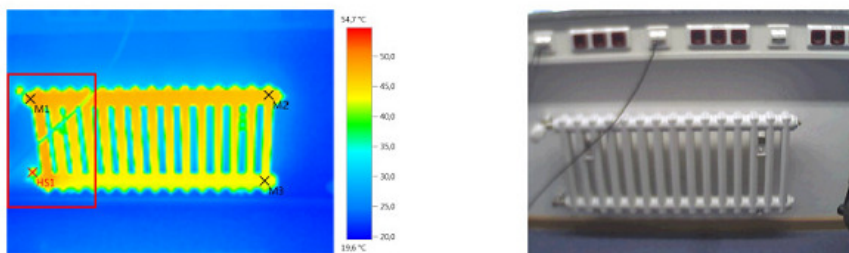
Dokumentation der Einstellwerte aller Durchgänge

Obergeschoss							
Geretsrieder Straße 9							
30.01.2013							
Raum-Nr. vor Ort	Raum-Nr.	Durchgang Nr.	VL	RL	Fotonummer	Anmerkung	Änderungen
Treppenhaus	2.00					kein HK	
Hausmeisterwohnung	2.1	1	52,7	44,3	1235		
		2				nicht begangen	
		3					
	2.2	1			1237	HK zugebaut	
		2				nicht begangen	
		3					
	2.3	1	50,1	45,8	1306 / 1307	Luft	
		2				nicht begangen	
		3					
	2.4					kein HK	
	2.5	1	49,3	39,3	1305	Luft	
		2				nicht begangen	
		3					
	2.6					kein HK	
	2.7	1	53,7	46,4	1236		
2					nicht begangen		
3							
Damen WC	2.8	1	20	20	1249	TH max 3	
		2			kein Bild		von 6 auf 1,5
		3					
Herren WC	2.9	1	41,4	24,8	1248	TH max 3	
		2			1538		von 6 auf 1,5
		3					
2.10					kein HK		
Flur	2.11	1	KALT		kein Bild	Kalt, TH max 3	
		2			kein Bild	Kalt	von 6 auf 2,5
		3					
112	2.12	1	46,3	50,6	1246 / 1247	VL/RL vertauscht	
		2			1537	Bestand 4 Umdrehungen Rücklaufverschraubung; neu 0,25 U.	nicht Voreinstellbar wegen Ventil
		3					
111 +110	2.13	1	48,4 ?	47,4	1245	VL/RL vertauscht	
		2			1534 / 1535 / 1536 / 1569	Bestand 4,75 Umdrehungen Rücklaufverschraubung; neu 0,25 U.	nicht Voreinstellbar wegen Ventil
		3					
109	2.14	1	51,8	44,5	1244		
		2			1533		von 6 auf 3
		3					
108	2.15	1	52,4	42	1243		
		2			1532		von 6 auf 2,75
		3					
107	2.16	1	52,5	42,3	1242		
		2			1531		von 6 auf 2,5
		3					
106	2.17	1	50,9	36,6	1241		
		2			1530		von 6 auf 4
		3					
105	2.18	1	52,6	45	1240		
		2			1529		6 bleibt
		3					
104	2.19	1	52,1	46,3	1239		
		2			1528		von 6 auf 2,5
		3					
103	2.20	1	42,8	48	1311	VL/RL vertauscht, spätere Aufnahme daher VL niedriger als 50°C	
		2			1527		
		3					
102	2.21	1	46,1	50,7	1238	VL/RL vertauscht	
		2			1526		
		3					
101	2.22					kein HK	
101	2.23.a	1	KALT		1301 / 1302 / 1303 / 1312 / 1313	Luft	
		2			1540		von 6 auf 2,25
		3					
	2.24.b	1	49,2	45,3	1300	später	
		2			1541		von 6 auf 2,25
		3					

Aufdeckung und Dokumentation von hydraulischen Fehlern: Hier: Vorlauf – Rücklauf Vertauschung

- Vertauschung von Vorlauf und Rücklauf an einem Steigstrang

Ein Steigstrang im Süden hat insgesamt vertauschte Vor- und Rückläufe (Bilder 1255, 1256 im EG und 1238, 1311 im OG, dies sind die vier Büros gegenüber den WC-Bereichen). Hier wurde auf einen Abgleich der Ventile vorerst verzichtet, weil nur durch massive Überversorgung solcher Heizkörper ihre Leistung bereitstellen lässt. Es besteht aus unserer Sicht sonst die Gefahr einer Unterversorgung. Es besteht hier ein hoher Bedarf an Volumenstrom, der die Pumpe belastet und den Brennwertnutzen schwächt. Dieser Fehler in der Hydraulik sollte unbedingt behoben werden, ansonsten ist ein ordentlicher Abgleich nicht möglich. Nach Planlage müsste dieser Strang in der Kegelbahn an der Decke zugänglich sein und dort Vorlauf und Rücklaufanschluss ausgetauscht werden. Ansonsten ist nur noch ein untergeordneter Heizkörper betroffen (Kleinküche neben Treppenhaus Nordwest), der nicht so große Auswirkungen auf das Gesamtsystem hat.

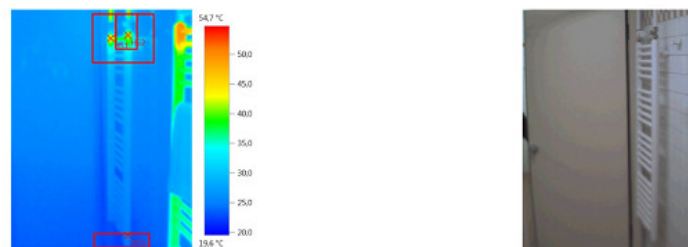


Bilddaten: Datum: 02.04.2012 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 08:17:45 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01254.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Messpunkt 1	48,3	0,93	20,0	-
Messpunkt 2	46,2	0,93	20,0	-
Messpunkt 3	43,0	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 1	48,7	0,93	20,0	-

- Heizkörperdefekt Bad-HK im UG



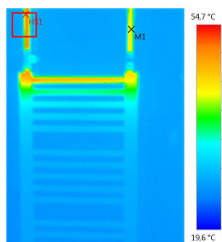
Bilddaten: Datum: 02.04.2012 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 08:41:30 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01291.BMT

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	44,9	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	42,2	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 3	24,6	0,93	20,0	-

Dieser Heizkörper wurde auf Stufe 1 eingedrosselt, weil offensichtlich nur eine Kurzschlussströmung in der obersten Sprosse erfolgt. Eine ordnungsgemäße Leistungsabgabe ist hier nicht festzustellen. Die Rücklauftemperatur ist sehr hoch, was zu einer geringeren Brennwertnutzung führen kann. Das nächste Bild zeigt den

X:\Projekte 2012\1217 LHM - Geretsrieder Straße hydr.Abgleich\ergebniss 2.doc

Aufdeckung und Dokumentation von hydraulischen Fehlern: Hier: Schlecht durchströmte Heizflächen

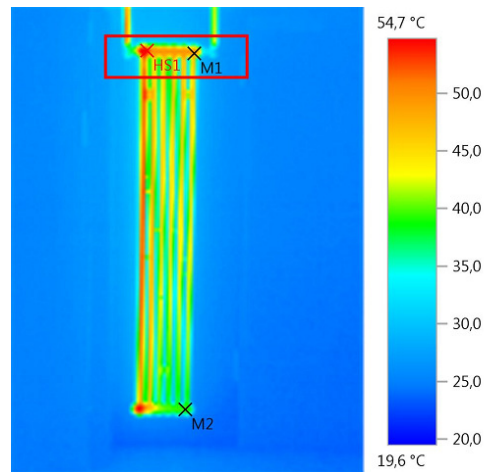
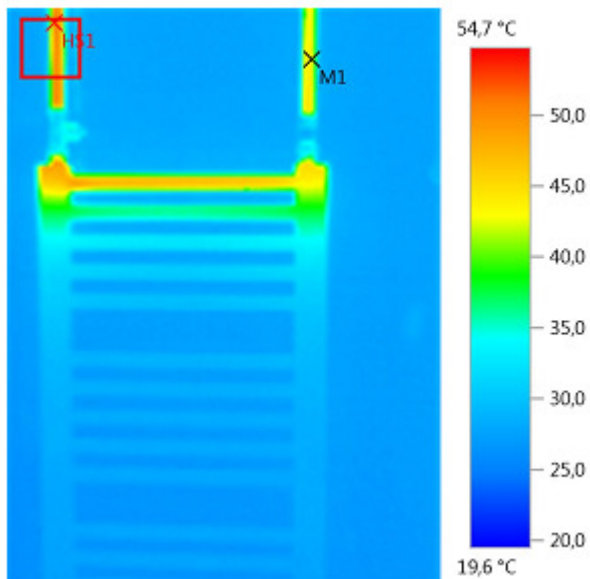


Bilddaten: Datum: 21.01.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 11:08:02 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01576.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Messpunkt 1	43,4	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 1	49,9	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Raum-Nr. 0.13
Dusche Herren erster HK
Tauchrohr im HK fehlt
Voreinstellung von 1,5 auf 1



Bilddaten: Datum: 21.01.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 10:30:12 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01568.BMT

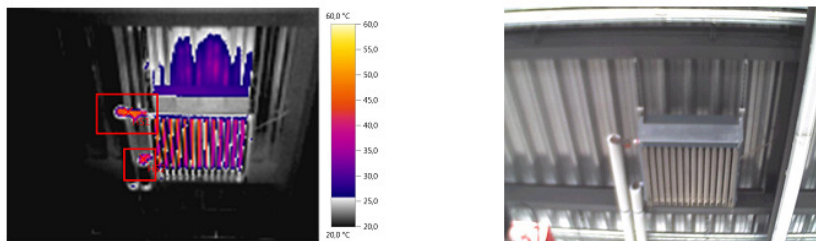
Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Messpunkt 1	48,7	0,93	20,0	-
Messpunkt 2	39,6	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 1	55,1	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Raum-NR. 0.17
Umkleide Damen
Sperrscheibe falsche Seite
Voreinstellung von 6 auf 2
vgl Bild 1564, 1565, 1566, 1567

Andere Störfaktoren bei der Temperaturpreizung Luftheizregister und Lüftungsanlagen

Hydraulischer Abgleich Feuerwache 10 am 12.02.13



Bilddaten: Datum: 12.02.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 10:18:35 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01696.BMT

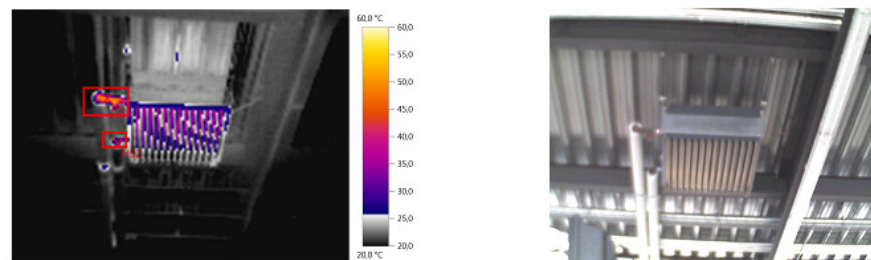
Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	48,8	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	43,5	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Luftherhizer 4 von Bauteil B ausgehend
Luftheizregister aus
Bild 01695
Luftheizregister an
vgl Bild 01671
danach Absperrung etwas zgedreht
Luftheizregister an
vgl Bild 01719

Luftheizregister nicht in Betrieb

Hydraulischer Abgleich Feuerwache 10 am 12.02.13



Bilddaten: Datum: 12.02.2013 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 10:03:55 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01671.BMT

Bildmarkierungen:

Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Refl. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmster Punkt 1	49,7	0,93	20,0	-
Wärmster Punkt 2	30,8	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Luftherhizer 4 von Bauteil B ausgehend
Luftheizregister an
Bild 01671
Luftheizregister aus
vgl Bild 01695
danach Absperrung etwas zgedreht
Luftheizregister an
vgl Bild 01719

Luftheizregister in Betrieb

Hydraulischer Abgleich der Luftheizregister durch Drosselung der Volumenströme



Ergebnispräsentation und Empfehlungen

- Zusammenfassende Ergebnisse und Empfehlungen in Bericht darstellen
- Tabelle mit aktuell vorgenommenen Einstellwerten aller Durchgänge als Anhang mitliefern
- Vollständige Thermographieberichte von allen Durchgängen

Zusammenfassender Bericht von allen Durchgängen



INGENIEURE SCHMID
www.eura-ing-schmid.de
Landeshauptstadt München
Baureferat
Herr Binsteiner
Friedenstraße 40
81671 München

EURA - Ingenieure - Schmid
Gerhard Schmid,
Schwarzenbacher Straße 28
81549 München
Tel.: 089 / 68 94 156
Fax: 089 / 68 94 296
eur@eur-ing-schmid.de
www.eura-ing-schmid.de

München, den 04.02.2013

Straßenunterhaltsbetrieb Geretsrieder Straße 9 Hydraulischer Abgleich und allgemeine Untersuchungen an der Haustechnikanlage

1. Allgemeines

Die Heizungsanlage im Projekt wurde in Zuge einer energetischen Sanierung komplett überarbeitet, wobei die Heizflächen in den meisten Bereichen nicht ausgetauscht wurden. Die untersuchte Anlage wurde nicht von unserem Büro geplant. Es fehlen also im Hinblick auf die Planungsgrundlagen einige Detail Informationen.

Die Anlage im Verwaltungsgebäude besteht aus der Bestandsanlage mit Heizkörpern aus der Erbauungszeit, die im Verwaltungsgebäude mit neuen, voreinstellbaren Thermostatventilen ausgestattet wurden. Der Sanitätsbereich im UG wurde mit neuen Heizkörpern ausgestattet, aber an das alte Heizungsnetz angebunden, das bzgl. Verwaltungsgebäude in die Heizkreise Süd, Nord und Hausmeisterwohnung aufgeteilt ist.

2. Aufgabenstellung

Die Heizkörper im Verwaltungsgebäude sollen im Hinblick auf einen hydraulischen Abgleich mit einer Thermographiekamera untersucht werden. Aufgrund der Befunde mit der Kamera sollen Korrekturen am Abgleich (Veränderung der Voreinstellung) vorgenommen und dokumentiert werden. Die Einstellungen sollen in mindestens 2 Durchgängen weiter optimiert werden.

3. Allgemeine Feststellungen am Ortstermin, die mit dem hydraulischen Abgleich nur am Rande zu tun haben.

- Waschküche: Das Warmwasser in 2 großen Warmwasserspeichern in der Waschküche hat nur lauwarmer Temperaturen um die 30 – 40°C. Die Warmwasserbereitung hängt mutmaßlich am wärmegeführten Heizungsnetz und wird im Hinblick auf die Legionellenverordnung nicht auf die notwendigen 60°C aufgeheizt. Aufgrund der Sprühnebel, die beim Reinigen der Fahrzeuge entstehen besteht hier eine erhebliche Gesundheitsgefahr und es müsste hier sofort Abhilfe geschaffen werden. Die „Legionellenverordnung“ (DVGW Arbeitsblatt W651) wird hier in dramatischer Weise nicht eingehalten.

H:\Geretsrieder Straße\ergbniss 2.doc

Alle Einstellwerte tabellarisch von allen Durchgängen

Obergeschoss		Geretsrieder Straße 9				03.01.2013	
Flur/WC	Raum-Nr.	Durchgang Nr.	Vl.	Re.	Funktion	Anmerkungen	
Heizraumabteilung	2.00	1			1000	kein VL	
		2	50,7	45,3	1000	nicht begangen	
	2.1	1			1007	1000	nicht begangen
		2			1007	1000	nicht begangen
	2.2	1	50,7	45,3	1007 / 1007	1000	nicht begangen
		2			1007 / 1007	1000	nicht begangen
	2.3	1	49,2	38,3	1005	1000	nicht begangen
		2			1005	1000	nicht begangen
	2.4	1	49,2	38,3	1005	1000	nicht begangen
		2			1005	1000	nicht begangen
	2.5	1	49,2	38,3	1005	1000	nicht begangen
		2			1005	1000	nicht begangen
2.6	1	50,7	45,3	1006	1000	nicht begangen	
	2			1006	1000	nicht begangen	
2.7	1	20	20	1020	1000	1000	
	2	13,4	23,8	1018	1000	1000	
2.8	1	20	20	1020	1000	1000	
	2	13,4	23,8	1018	1000	1000	
2.9	1	13,4	23,8	1018	1000	1000	
	2			1018	1000	1000	
2.10	1	46,3	30,8	1007	1000	1000	
	2			1007	1000	1000	
2.11	1	46,3	30,8	1007	1000	1000	
	2			1007	1000	1000	
112	1	46,3	30,8	1007	1000	1000	
	2			1007	1000	1000	
111 + 110	1	46,3	30,8	1007	1000	1000	
	2			1007	1000	1000	
109	1	50,7	45,3	1000	1000	1000	
	2			1000	1000	1000	
108	1	50,7	45,3	1002	1000	1000	
	2			1002	1000	1000	
107	1	50,7	45,3	1001	1000	1000	
	2			1001	1000	1000	
106	1	50,7	45,3	1003	1000	1000	
	2			1003	1000	1000	
105	1	50,7	45,3	1004	1000	1000	
	2			1004	1000	1000	
104	1	42,8	44	1011	1000	1000	
	2			1011	1000	1000	
103	1	46,3	30,7	1008	1000	1000	
	2			1008	1000	1000	
002	1	46,3	30,7	1001 / 1002 / 1007 / 1010 / 1011	1000	1000	
	2			1001 / 1002 / 1007 / 1010 / 1011	1000	1000	
101	1	49,2	38,3	1000	1000	1000	
	2			1000	1000	1000	

Vollständiger Thermographiebericht mit allen untersuchten Heizflächen in mehreren Durchgängen

Hydraulischer Abgleich Geretsriederstraße 9 EG am 2.4.12

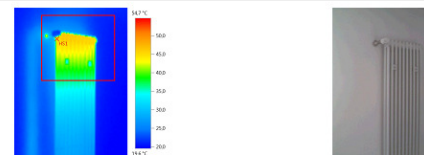


Firma: Auftraggeber:

Prüfer:

Gerät: testo 881-2 Serien-Nr.: 1962048

Auftrag:



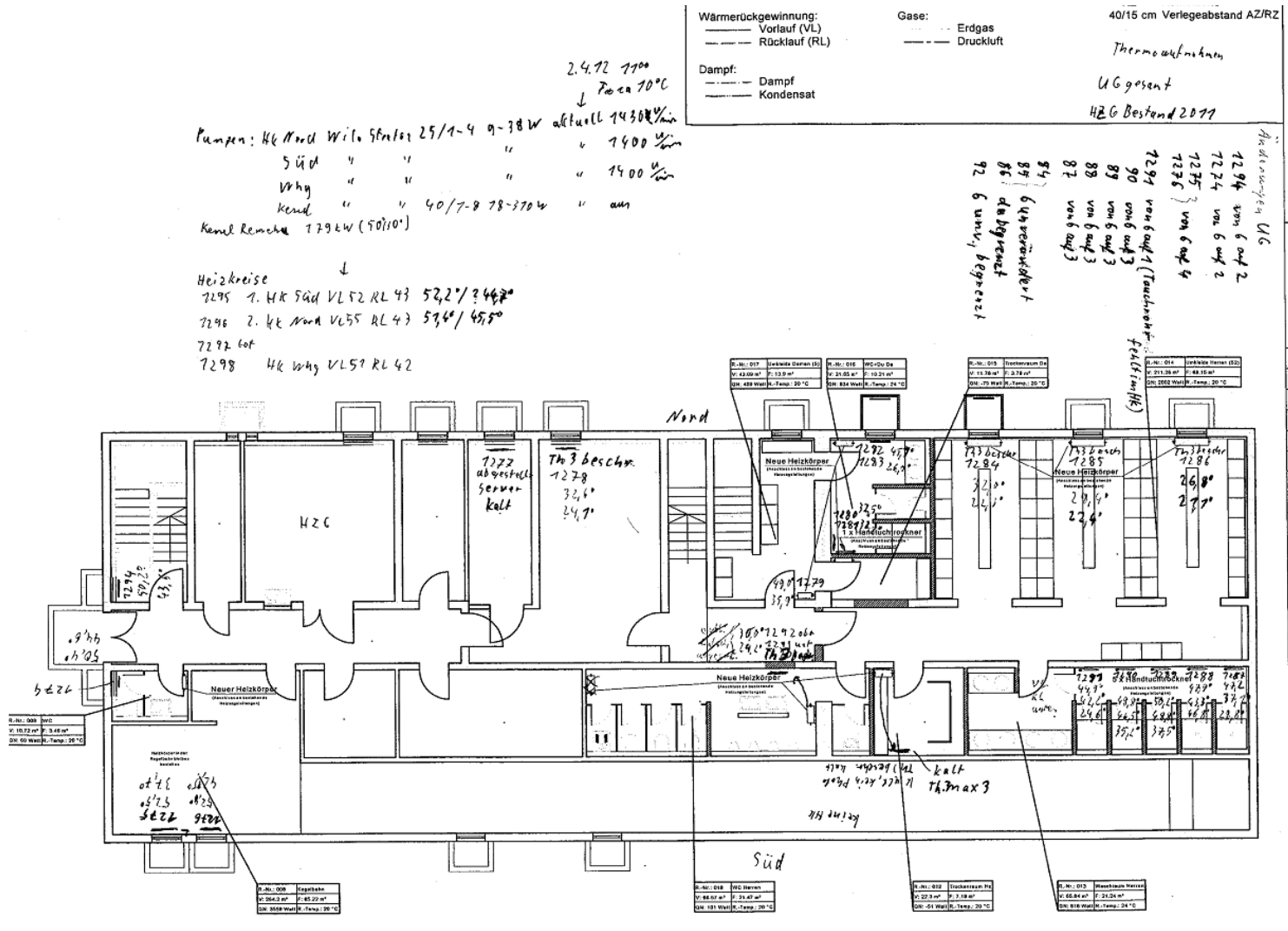
Bilddatei: Datum: 02.04.2012 Emissionsgrad: 0,93
Uhrzeit: 08:15:57 Refl. Temp. [°C]: 20,0
Datei: IV_01250.BMT

Bildmarkierungen:				
Messobjekte	Temp. [°C]	Emiss.	Ref. Temp. [°C]	Bemerkungen
Wärmer Punkt 1	46,5	0,93	20,0	-

Bemerkungen: Thermostat auf 3 beschränkt
Voreinstellung 6 bleibt
Heizkörperunterteil siehe Bild 1251 (Rücklauftemperatur 23,3°C)

Ergebnispräsentation und Empfehlung

skizzenhafte Eintragungen der vorgenommenen Arbeiten in einem Grundrissplan mit den vorhandenen Heizflächen



Verfahren hydraulischer Abgleich mit Thermographiekamera

- Kalte Witterung sinnvoll (unter 0 °C wenn möglich)
- Vorher alle Heizkörper voll aufdrehen oder aufdrehen lassen
- 1. Durchgang Bestandssituation aufnehmen Stellung der Thermostatventilvoreinstellung in einem Grundrissplan protokollieren; Befragung der Nutzer nach der Versorgungssituation
- 2. Durchgang Drosselung bzw. Einstellung der Volumenströme an den Heizflächen Dokumentation der Einstellungsveränderungen am Besten in einem Grundrissplan
- 3. Durchgang Erfolgskontrolle und Nachjustieren; Termin eventuell mindestens 4 Wochen später; Dokumentation der Ergebnisse
- Dokumentation über Bericht und Tabellen
- Eventuelle Überprüfung der Einstellungen nach einem Jahr

Bisherige Erfahrungen Hydraulischer Abgleich mit Thermographiekamera

- Ein – und Zweifamilienhäuser ca. 5 Stck (Privat)
(2010 bis 2013)
- Straßenbetriebshof Geretsrieder Straße (LH München)
(2012-2013)
- Feuerwache 10 Messestadt (LH München)
(2013)
- Geplant: Straßenbetriebshof Detmoldstraße
(LH München)
(2013 – 2014)

Fazit und erste Ergebnisse

- Möglichkeit des Abgleichs mit geringen Hydraulikanlagenkenntnissen
- Tatsächliche Situation wird erfasst nicht nur die rechnerische Theorie
- Fehler in der Hydraulik können aufgedeckt werden; Falsch angeschlossene Heizkörper...)
- Nicht berechenbare Situationen können individuell eingestellt werden (Treppenhaus, Toilette...)
- Methode ist derzeit nicht allgemein anerkannt. Anerkennung wäre wünschenswert für weitere Projekte.
- Für Mehrfamilienhäuser mit verschiedenen WE (WEG) nur bedingt geeignet, da man in der Regel nicht in allen Wohnungen Zutritt bekommt
- Das Verfahren muss noch weiter entwickelt rationalisiert und optimiert werden



Danke für ihre Aufmerksamkeit

Gerhard Schmid

EURA – Ingenieure – Schmid

Schwarzenbacher Straße 28

81549 München

Tel.: 089/6894156

Fax.: 089/6894256

www.eura-ing-schmid.de

aura@aura-ing-schmid.de