

Herrn
Monika & Markus Hübscher
Mittelstraße 12
52379 Langerwehe

Qualitätssicherungsnachweis des hydraulischen Abgleichs nach den Vorgaben der KfW

Sehr geehrter Herr Hübscher,

beiliegend erhalten Sie eine Beschreibung und die Berechnungsergebnisse für den durchgeführten hydraulischen Abgleich an Ihrem Heizungssystem im Gebäude:
Thomashofstraße 11, 52070 Aachen.

Der hydraulische Abgleich hat großen Einfluss auf die Funktion und den Energieverbrauch der Heizungsanlage. Durch den hydraulischen Abgleich wird die Heizungsanlage so eingestellt, dass jede Heizfläche mit dem notwendigen Heizwasservolumenstrom durchströmt wird, den er zur Deckung der Raumheizlast benötigt. Hierfür wird die Wassermenge über eine Voreinstellung am Regulierventil begrenzt. Weiterhin muss der Durchflusskennwert (Kv-Wert, siehe Berechnung) der Ventile an die Volumenströme angepasst sein, um eine ausreichende Regelgüte zu erreichen. Der dokumentierte hydraulische Abgleich ist Voraussetzung für die Förderung der KfW. Bei Altanlagen kann man davon ausgehen, dass der hydraulische Abgleich nicht durchgeführt wurde.

Es handelt sich bei dem hydraulischen Abgleich um eine ergänzende sinnvolle Energie-Sparmaßnahme an Ihrem Gebäude. Ich bedanke mich für Ihr Interesse.

Als Berechnungsgrundlage dient die „**OPTIMUS-Studie**“, die von der **Deutschen Bundesstiftung-Umwelt** gefördert wurde.



Weiter möchte ich Sie dabei unterstützen, Möglichkeiten für Energiesparmaßnahmen zu erkennen. Ihre Umsetzung erspart wertvolle Rohstoffe, hilft der Umwelt durch die Vermeidung von Schadstoffemissionen und Ihnen, Brennstoffkosten zu reduzieren. Der Komfort und der Wert Ihres Hauses können sich erhöhen. Diese Energiesparmaßnahme ist somit eine gute und sichere Anlage für Ihre Zukunft.

Der Energieverbrauch Ihres Gebäudes hängt von der Qualität der Anlagentechnik und dem Wärmeschutz ab. Um die gewünschte Raumtemperatur aufrecht zu erhalten, müssen Energieverluste durch einen entsprechenden Energieeinsatz ausgeglichen werden.

Ich hoffe, Ihnen einige Anstöße gegeben zu haben, wie Sie den Energieverbrauch reduzieren können. Für Fragen und weiterführende Hinweise (z. B. zu Informationsmaterialien, staatlichen Zuschüssen) stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Anlagen für die KfW Förderbank:

1. Qualitätssicherung - Beschreibung zum hydraulischen Abgleich
2. Beschreibung des Ist-Zustandes
3. Grundlagen Datenerfassung
4. Berechnungsergebnisse mit allen Einstellwerten

1. Beschreibung der durchgeführten Maßnahme zur Qualitätssicherung des hydraulischen Abgleichs

Um zu gewährleisten, dass die berechneten Einsparpotentiale auch tatsächlich erreicht werden, wird die Förderung des Paketes 2 an folgende Maßnahmen gekoppelt, die in geeigneter Form nachzuweisen sind:

- Eine Abschätzung der Raumheizlast nach EN 12831 oder nach einer vereinfachten Heizlastberechnung (Optimus-Studie zur vereinfachten Heizlastberechnung)
- Berechnung des Auslegungsvolumenstromes und der erforderlichen Übertemperaturen
- Ermittlung der erforderlichen Pumpleistungsdaten
- Ermittlung der Kv-Werte für Thermostatventile und dazugehörige Einstellwerte
- Ausführungsplan mit Einstellwerten zur Dokumentation

2. Ist - Zustand des Gebäudes und der Heizungsanlage

2.1 Gebäude

Klimareferenzort	Aachen
Normaußentemperatur	-12 °C
Mittlere Außentemperatur	8,1 °C
Gebäudeanschrift	Thomashofstraße 11, 52070 Aachen

Baualtersklasse	1984-1994
Beheizbare Nutzfläche	66 m ²
Anzahl der Heizkreise	1

2.2 Wärmeerzeugung

Wärmeerzeuger im Gebäude	VAILLANT Luft Wasser Wärmepumpe
--------------------------	---------------------------------

2.3 Pumpendaten

Pumpentyp	Geregelte Pumpe mit einer Förderhöhe zwischen 180 und 240 mbar
Pumpenmodell	Vaillant ecoCOMPACT VSC 126/3-5 140 R2

2.4 Länge des Strangsystems

Länge des längsten Heizungs-Strangs	-
-------------------------------------	---

3.Grundlagen Datenerfassung

Ansprechpartner

Name	:	Hübscher, Monika & Markus
Straße	:	Mittelstraße 12
PLZ, Ort	:	52379 Langerwehe
Telefon	:	
Telefax	:	
E-Mail	:	
Notizen		

Gebäude

Straße	:	Thomashofstraße 11
PLZ, Ort	:	52070 Aachen
Normaußentemperatur	:	-12 °C
Mittlere Außentemperatur	:	8,1 °C
Baualtersklasse	:	1984-1994
Beheizte Grundfläche	:	66 m ²
Heizlast	:	3 kW (45 W/m ²)
Auslegungsvolumenstrom	:	336 l/h
Vorlauftemperatur	:	34 °C
Rücklauftemperatur	:	25 °C

Bauteile

Raumdaten								
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m ²]	Heizlast [W]	Volumen [m ³]	Temperatur [°C]	Q-Luftwechsel [W]	Q-Transmission [W]
1	Wohnen/Essen/Kochen	1	44	1739	149	20	809	930
2	Schlafen	1	15	883	50	20	270	613
3	WC	1	2	108	8	20	45	63
4	Bad	1	5	264	18	24	110	154

Bauteiledaten									
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Fläche [m ²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m ² K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Q-Transmission [W]
1	Wohnen/Essen/Kochen	Decke	unbeheizt	43,7	DE1 u U=0,22	0,22			96
		Außenwand	extern	26,4	AW1 eg U=0,23	0,23			194
		Außenwand	extern	16,3	AW1 eg U=0,23	0,23			120
		Außenfenster	extern	1,9		0,85			51
		Außenfenster	extern	1,9		0,85			51
		Außenfenster	extern	2,0		0,85			55
		Außenfenster	extern	3,0		0,85			81
		Dach	extern	44,9	DA1 e U=0,19	0,19			273
	Innenwand	beheizt	7,9		0,21			8	
2	Schlafen	Decke	unbeheizt	43,7	DE1 u U=0,22	0,22			96
		Dach	extern	44,5	DA1 e U=0,19	0,19			271
		Außenwand	extern	10,5	AW1 eg U=0,23	0,23			77
		Außenfenster	extern	1,1		0,85			31
		Außenwand	extern	14,4	AW1 eg U=0,23	0,23			106
		Außenwand	extern	4,4	AW1 eg U=0,23	0,23			33

Bauteiledaten									
Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Fläche [m ²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m ² K]	λ [W/mK]	Dicke [cm]	Q-Transmission [W]
3	WC	Dach	extern	2,5	DA1 e U=0,19	0,19			15
		Decke	unbeheizt	2,4	DE1 u U=0,22	0,22			5
		Außenwand	extern	4,2	AW1 eg U=0,23	0,23			31
		Außenfenster	extern	0,2		0,85			7
		Innenwand	beheizt	4,4		0,21			5
4	Bad	Außenwand	extern	12,0	AW1 eg U=0,23	0,23			99
		Dach	extern	5,6	DA1 e U=0,19	0,19			38
		Decke	unbeheizt	5,3	DE1 u U=0,22	0,22			16

4. Berechnungsergebnisse mit allen Einstellwerten

Heizkreis: Fußbodenheizkreis Wohnung OG

Pumpendaten

Pumpentyp	:	Geregelte Pumpe mit einer Förderhöhe zwischen 180 und 240 mbar
Restförderhöhe	:	187 mbar (entspricht 1,87 m)
Volumenstrom	:	336 l/h
Vorlauftemperatur	:	34 °C
Rücklauftemperatur	:	25 °C

Differenzdruckregler

Der Einsatz eines Strang-Differenzdruckreglers ist nicht erforderlich.

Sonstiges

Δp(sonder)	:	0 mbar
Kennw. HK-Dim.	:	68% 3,6
Benötigte Förderhöhe	:	187 mbar

Der hydraulische Abgleich wurde für eine nicht-einheitliche HK-Dimensionierung berechnet.

Heizflächendaten

Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Raumheizlast [W]	Verteiler	Verteilerzuleitung [m]	Heizflächentyp	t_R [°C]	Normleistung 50/40 °C	Verhältnis Q_{HK}/Q_R
1	Wohnen/Essen/Kochen	621	Verteiler	10	FBH1 10 cm	23	2545	4,1
		621	Verteiler	10	FBH2 10 cm	23	2545	4,1
		497	Verteiler	10	FBH3 10 cm	23	2036	4,1
2	Schlafen	883	Verteiler	10	FBH1 10 cm	27	2460	2,8
3	WC	108	Verteiler	10	FBH1 10 cm	23	414	3,8
4	Bad	264	Verteiler	10	FBH1 10 cm	29	896	2,8

Verteilerventile - Ermittlung der Voreinstellwerte

Lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Heizflächentyp	Kv-Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durchfluß [l/min]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung	Bemerkung
1	Wohnen/Essen/Kochen	FBH1 10 cm	0,152	132	0,92	Heimeier, Regulierventil(RLV), DN 15	0,5	
		FBH2 10 cm	0,152	132	0,92	Heimeier, Regulierventil(RLV), DN 15	0,5	
		FBH3 10 cm	0,113	154	0,74	Heimeier, Regulierventil(RLV), DN 15	0,5	
2	Schlafen	FBH1 10 cm	1,310	8	1,98	Heimeier, Regulierventil(RLV), DN 15	voll offen	Thermisch und hydraulisch ungünstigste Heizfläche
3	WC	FBH1 10 cm	0,024	180	0,17	Heimeier, Regulierventil(RLV), DN 15	0	
4	Bad	FBH1 10 cm	0,129	165	0,87	Heimeier, Regulierventil(RLV), DN 15	0,5	

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 im KfW-Förderprogramm Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430) und Kredit (151) mindestens 10 Jahre durch den Kunden aufzubewahren und nur auf Aufforderung der KfW zuzusenden.

KfW-/BAFA-Antrag vom _____

KfW-Geschäftspartnernummer – falls bekannt _____

Name / Antragsteller Hübscher, Monika & Markus

PLZ / Ort / Straße 52379 Langerwehe, Mittelstraße 12

Objektanschrift 52070 Aachen, Thomashofstraße 11

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

Fußbodenheizkreis

Wohnung OG

Zweirohrheizung

Fußbodenheizung

Einrohrheizung

Auslegungsvorlauftemperatur °C

Heizkreisrücklauftemperatur °C

Ermittelter Gesamtdurchfluss l/h

Ermittelte Pumpenförderhöhe
(bei Gesamtdurchfluss)¹⁾ m

Ggf. Differenzdruckregler (Zweirohrheizung, Fußbodenheizung)²⁾ vorhanden

Ggf. Durchflussregler / Strangregulierventil (Einrohrheizung)²⁾ 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



Die ZVSHK-Fachregel "Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand" und ergänzende Verfahren sind kostenlos erhältlich unter www.vdzev.de

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

	Neubau Effizienzhaus	Sanierung Effizienzhaus
	in der Regel: Softwareberechnung für alle Anlagengrößen	in der Regel: Softwareberechnung für alle Anlagengrößen
Nachzuweisende Leistungen:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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): <ul style="list-style-type: none"> • Voreinstellwerte der Thermostatventile¹ oder Regulierventile bei Flächenheizungen² • Pumpenförderhöhe • Gesamtdurchfluss • Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern³ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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): <ul style="list-style-type: none"> • 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 Leistungen 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 Leistungen bei Fußbodenheizung

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

Mehr Informationen finden Sie unter www.vdzev.de