

Qualitätssicherungsnachweis des hydraulischen Abgleichs nach den Vorgaben des BAFA

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend erhalten Sie eine Beschreibung und die Berechnungsergebnisse für den durchgeführten hydraulischen Abgleich an Ihrem Heizungssystem im Gebäude:

, .

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 des BAFA. Bei Altanlagen kann man davon ausgehen, dass der hydraulische Abgleich nicht durchgeführt wurde.

Es handelt sich bei dem hydraulischen Abgleich um eine ergänzende sinnvolle Energiesparmaßnahme 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 kann 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 staatlichen Zuschüssen, Informationsmaterialien) stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Anlagen für BAFA:

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	Wetzlar
Normaußentemperatur	-12 °C
Mittlere Außentemperatur	8,8 °C
Gebäudeanschrift	,
Baualtersklasse	bis 1918
Beheizbare Nutzfläche	177 m ²
Anzahl der Heizkreise	1

2.2 Wärmeerzeugung

Wärmeerzeuger im Gebäude	Solarbayer HSV 16 Baujahr - 2012
--------------------------	-------------------------------------

2.3 Pumpendaten

Pumpentyp	Einstellbare Pumpe mit 2 Stufen
Pumpenmodell	Grundfos Alpha2 25-40 (PP1 & PP2)

2.4 Länge des Strangsystems

Länge des längsten Heizungs-Strangs 90 m



3. Grundlagen Datenerfassung

Ansprechpartner

Name : _____
 Straße : _____
 PLZ, Ort : _____
 Telefon : _____
 Telefax : _____
 E-Mail : _____
 Notizen : _____

Gebäude

Straße : _____
 PLZ, Ort : _____
 Normaußentemperatur : -12 °C
 Mittlere Außentemperatur : 8,8 °C
 Baualtersklasse : bis 1918
 Beheizte Grundfläche : 177 m²
 Heizlast : 17 kW (95 W/m²)

Bauteile

Raumdaten

lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Geschoss	beheizte Fläche [m ²]	Heizlast [W]	Volumen [m ³]	Temperatur [°C]	Q-Luftwech... [W]	Q-Transmission [W]
1	Dusche / WC EG	0	9	971	21	20	113	858
2	Kochen	0	16	1736	37	20	200	1536
3	Wohnen	0	11	1027	26	20	140	886
4	Wohnen	0	23	2281	52	20	285	1995
5	Flur Teppenhaus	0	11	209	27	15	89	120
6	Flur Eingang	0	8	907	20	15	67	840
7	Werkstatt / Waschküche	0	Unbeheizt	Unbeheizt	36	10	97	0
8	Heizraum	0	15	812	38	10	140	672
9	Arbeiten	1	16	2097	38	20	206	1891
10	Abstellraum	1	10	665	24	15	79	587
11	Kind I	1	17	1828	42	20	227	1601
12	Kind II	1	11	905	26	20	140	765
13	Schlafen	1	24	2637	57	20	311	2327
14	Flur	1	Unbeheizt	Unbeheizt	16	10	43	0
15	Bad	1	7	802	15	20	82	720
16	Speicher	2	Unbeheizt	Unbeheizt	262	10	705	0

Bauteiledaten

lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Fläche [m ²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m ² K]	[W/mK]	Dicke [cm]	Q-Transmission [W]
1	Dusche / WC EG	Fußboden	unbeheizt	9,0		1,11			200
		Außenwand	extern	6,9		1,70			375
		Innenwand	beheizt	6,9		3,00			0
		Innenwand	beheizt	6,9		3,00			104
		Innenwand	unbeheizt	3,8		1,70			129
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			20
		Innenfenster	beheizt	1,1	IF1 ub U=5,50	5,50			30
Decke	beheizt	9,0		1,11			0		
2	Kochen	Fußboden	unbeheizt	15,9		1,11		25	353
		Außenwand	extern	12,2		1,70			663



Bauteiledaten

lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	[W/mK]	Dicke [cm]	Q-Transmission [W]		
2	Kochen	Außenwand	extern	5,6		1,70			302		
		Außenfenster	extern	1,4	AF2 ub U=3,00	3,00			130		
		Innenwand	beheizt	5,3		1,70			0		
		Innentür	beheizt	6,9	IT1 ub U=2,00	2,00			0		
		Innenwand	beheizt	6,9		1,70		50	0		
		Decke	beheizt	15,9		1,11			88		
3	Wohnen	Fußboden	unbeheizt	11,2		1,11		30	249		
		Außenwand	extern	7,9		1,70		37	427		
		Außenfenster	extern	1,4	AF2 ub U=3,00	3,00			130		
		Innenwand	beheizt	0,3		1,70			0		
		Innentür	beheizt	6,2	IT1 ub U=2,00	2,00			0		
		Innenwand	beheizt	7,2		1,70			61		
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			20		
		Decke	unbeheizt	11,2		1,11			0		
4	Wohnen	Fußboden	unbeheizt	2,3		1,11			51		
		Außenwand	extern	7,4		1,70		37	401		
		Außenfenster	extern	1,8	AF2 ub U=3,00	3,00			176		
		Außenwand	extern	10,9		1,70		37	593		
		Außenfenster	extern	1,1	AF2 ub U=3,00	3,00			106		
		Außenfenster	extern	1,1	AF2 ub U=3,00	3,00			106		
		Außenwand	extern	9,2		1,70		37	500		
		Innenwand	beheizt	5,0		1,70			42		
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			20		
		Innentür	beheizt	6,2	IT1 ub U=2,00	2,00			0		
		Decke	beheizt	22,8		1,11			0		
		5	Flur Teppenhaus	Fußboden	unbeheizt	11,2		1,11			186
				Außenwand	extern	2,9		1,70		37	132
Innenwand	beheizt			4,7		1,70			0		
Innentür	beheizt			2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			0		
Innenwand	beheizt			6,7		1,70			-57		
Innenwand	beheizt			7,6		1,70			-65		
Innentür	beheizt			2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			-20		
Innenwand	beheizt			6,7		1,70			-57		
6	Flur Eingang	Fußboden	unbeheizt	7,5		1,11			125		
		Außenwand	extern	4,7		1,70		40	216		
		Außenfenster	extern	1,1	AF2 ub U=3,00	3,00			89		
		Außenwand	extern	3,5		1,70		40	160		
		Außentür	extern	2,3	AT2 ub U=2,90	2,90			177		
		Außenwand	extern	4,4		1,70			202		
		Innenwand	beheizt	6,1		1,70			-52		
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			-36		
		Innenwand	beheizt	8,1		1,70			0		
		Decke	beheizt	7,5		1,11			-42		
7	Heizraum	Fußboden	Erdreich	15,0		1,11			0		
		Außenwand	Erdreich	12,5		1,70			0		
		Innenwand	unbeheizt	7,5		1,70			64		
		Innenwand	unbeheizt	7,5		1,70			64		
		Außenwand	extern	2,6		1,70		50	99		
		Außentür	extern	2,0	AT2 ub U=2,90	2,90		50	128		
		Außenfenster	extern	0,4	AF2 ub U=3,00	3,00			24		
		Innenwand	unbeheizt	7,5		1,70		50	128		
		Decke	unbeheizt	15,0		1,11		25	167		
8	Arbeiten	Fußboden	beheizt	15,8		1,11			0		
		Außenwand	extern	12,2		1,70		30	666		
		Innenwand	beheizt	5,4		1,70			0		
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			0		
		Außenwand	extern	9,1		1,70		30	494		
		Außenfenster	extern	3,2	AF2 ub U=3,00	3,00			302		
		Innenwand	unbeheizt	7,4		1,70		24	253		
		Decke	unbeheizt	15,8		1,11			175		
9	Abstellraum	Außenwand	extern	6,6		1,70		30	303		

Bauteiledaten

lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Bauteil-Typ	Bauteil grenzt an	Fläche [m²]	Bauteil-Kennung	U-Wert [W/m²K]	[W/mK]	Dicke [cm]	Q-Transmission [W]
9	Abstellraum	Außenfenster	extern	1,2	AF2 ub U=3,00	3,00			97
		Innenwand	beheizt	7,3		1,70			187
		Fußboden	beheizt	9,9		1,11			-55
		Innenwand	beheizt	7,3		1,70			0
		Innenwand	beheizt	5,8		1,70			0
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			0
		Innenwand	beheizt	5,3		1,70			0
		Innentür	unbeheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			0
10	Kind I	Decke	unbeheizt	9,9		1,11			55
		Fußboden	beheizt	17,4		1,11			0
		Außenwand	extern	13,7		1,70		30	744
		Außenwand	extern	5,3		1,70		18	289
		Außenfenster	extern	2,0	AF2 ub U=3,00	3,00			193
		Innenwand	beheizt	13,7		1,70			116
		Innenwand	beheizt	5,3		1,70			45
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			20
11	Kind II	Decke	unbeheizt	17,4		1,11			193
		Fußboden	beheizt	10,7		1,11			0
		Innenwand	beheizt	7,3		1,70			0
		Außenwand	extern	8,9		1,70		18	484
		Außenfenster	extern	0,8	AF2 ub U=3,00	3,00			77
		Innenwand	beheizt	6,4		1,70			0
		Innenwand	beheizt	7,7		1,70			65
		Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			20
12	Schlafen	Decke	unbeheizt	10,7		1,11			119
		Fußboden	beheizt	23,8		1,11			0
		Außenwand	extern	10,0		1,70		18	544
		Außenwand	extern	11,9		1,70		18	645
		Außenfenster	extern	0,9	AF2 ub U=3,00	3,00			87
		Außenfenster	extern	0,9	AF2 ub U=3,00	3,00			87
		Außenwand	extern	9,2		1,70			499
		Außenfenster	extern	0,8	AF2 ub U=3,00	3,00			80
		Innenwand	beheizt	11,7		1,70			99
13	Bad	Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			20
		Decke	unbeheizt	23,8		1,11			264
		Fußboden	beheizt	6,6		1,11		25	0
		Außenwand	extern	3,8		1,70		36	209
		Außenfenster	extern	1,1	AF2 ub U=3,00	3,00			106
		Außenwand	extern	6,1		1,70		36	332
		Innenwand	beheizt	4,9		1,70			0
		Innenwand	beheizt	4,1		1,70			0
Innentür	beheizt	2,0	IT1 ub U=2,00	2,00			0		
Decke	unbeheizt	6,6		1,11			74		

4. Berechnungsergebnisse mit allen Einstellwerten

Heizkreis: Heizkreis

Pumpendaten

Pumpentyp	:	Geregelte einstellbare Pumpe mit 2 Stufen
Pumpenstufe	:	PP1
Restförderhöhe	:	134 mbar (entspricht 1,34 m)
Volumenstrom	:	507 l/h
Vorlauftemperatur	:	75 °C
Rücklauftemperatur	:	46 °C

Differenzdruckregler

Der Einsatz eines Strang-Differenzdruckreglers ist nicht erforderlich.

Sonstiges

p(sonder)	:	0 mbar
Längster Strang	:	90 m
Kennw. HK-Dim.	:	14% 2,3
Benötigte Förderhöhe	:	120 mbar

Der hydraulische Abgleich wurde für eine nicht-einheitliche HK-Dimensionierung berechnet.
Der Heizkreis hat einen Mischer. Temperatur = 75 °C

Heizflächendaten

lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Raumheizlast [W]	Heizflächentyp	t _R [°C]	Normleistung 75/65 °C	Verhältnis Q _{HK} /Q _R	Entf. zur Pumpe
1	Dusche / WC EG	686	HK1 Platte 22/900/600	33	1413	2,1	nah
		285	HK2 Platte 10/900/600	32	587	2,1	nah
2	Kochen	1736	HK1 Platte 33/600/1000	45	2461	1,4	mittel
3	Wohnen	1027	HK1 Platte 22/600/1000	39	1694	1,7	mittel
4	Wohnen	1150	HK1 Platte 33/500/1400	28	2974	2,6	mittel
		565	HK2 Platte 22/500/1000	28	1461	2,6	mittel
		565	HK3 Platte 22/500/1000	28	1461	2,6	mittel
5	Flur Teppenhaus	209	HK1 Platte 22/600/800	15	1355	7,4	mittel
6	Flur Eingang	907	HK1 Platte 22/900/600	34	1413	1,8	nah
7	Heizraum	812	Sonderbauform1	36	1000	1,6	mittel
8	Arbeiten	2097	HK1 Platte 22/600/1800	44	3049	1,5	nah
9	Abstellraum	665	HK1 Platte 22/600/1000	22	1694	2,9	mittel
10	Kind I	1828	HK1 Platte 33/600/1600	31	3938	2,2	mittel
11	Kind II	905	HK1 Platte 22/600/800	43	1355	1,5	mittel
12	Schlafen	1319	HK1 Platte 22/600/800	63	1355	1,0	mittel
		1319	HK2 Platte 22/600/800	63	1355	1,0	mittel
13	Bad	462	HK1 Platte 22/600/800	26	1355	2,9	mittel
		341	Sonderbauform1	26	1000	2,9	mittel

Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte

lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Heizflächentyp	kv-Wert [m³/h]	p [mbar]	Durchfluss [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung	Bemerkung
1	Dusche / WC EG	HK1 Platte 22/900/600	0,041	114	14	Danfoss, RA-N, DN 15	2	Spreizung > 30 K
		HK2 Platte 10/900/600	0,017	114	6	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K
2	Kochen	HK1 Platte 33/600/1000	0,163	94	50	Danfoss, RA-N, DN 15	4	



Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte								
lfd. Nr.	Raumbezeichnung	Heizflächentyp	kv-Wert [m³/h]	p [mbar]	Durchfluss [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung	Bemerkung
3	Wohnen	HK1 Platte 22/600/1000	0,080	94	24	Danfoss, RA-N, DN 15	2	Spreizung > 30 K
4	Wohnen	HK1 Platte 33/500/1400	0,068	94	21	Danfoss, RA-N, DN 15	2	Spreizung > 30 K
		HK2 Platte 22/500/1000	0,033	94	10	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K
		HK3 Platte 22/500/1000	0,033	94	10	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K
5	Flur Teppenhaus	HK1 Platte 22/600/800	0,010	94	3	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K
6	Flur Eingang	HK1 Platte 22/900/600	0,056	114	19	Danfoss, RA-N, DN 15	2	Spreizung > 30 K
7	Heizraum	Sonderbauform1	0,058	94	18	Heimeier, V-exact II, DN 15	1,5	Spreizung > 30 K
8	Arbeiten	HK1 Platte 22/600/1800	0,172	114	58	Danfoss, RA-N, DN 15	4	Spreizung > 30 K
9	Abstellraum	HK1 Platte 22/600/1000	0,035	94	11	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K
10	Kind I	HK1 Platte 33/600/1600	0,117	94	36	Danfoss, RA-N, DN 15	3	Spreizung > 30 K
11	Kind II	HK1 Platte 22/600/800	0,078	94	24	Danfoss, RA-N, DN 15	2	Spreizung > 30 K
12	Schlafen	HK1 Platte 22/600/800	0,310	94	95	Danfoss, RA-N, DN 15	6	Thermisch ungünstigste Heizfläche
		HK2 Platte 22/600/800	0,310	94	95	Danfoss, RA-N, DN 15	6	
13	Bad	HK1 Platte 22/600/800	0,026	94	8	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K
		Sonderbauform1	0,019	94	6	Danfoss, RA-N, DN 15	1	Spreizung > 30 K

Bestätigung des hydraulischen Abgleichs für BAFA



Diese Bestätigung - ausgefüllt durch den Fachbetrieb - bitte dem Verwendungs-
Antrag für BAFA-Fördermittel als Nachweis beifügen und senden an
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle(BAFA) - Erneuerbare Energien - 65754 Eschborn

BAFA-Antrag vom _____

Name / Antragsteller _____

PLZ, Ort, Straße _____

Objektanschrift _____

Der hydraulische Abgleich wurde durchgeführt

Ja

Durchgeführte Maßnahmen:

1. Neue Auslegungsvorlauftemperatur eingestellt

1. Heizkreis

°C

2. Pumpeneinstellung

1. Heizkreis

Keine Einstellung¹⁾

Pumpe stellt sich automatisch ein
oder Einstellung²⁾:

entweder Förderhöhe m

oder Drehzahlstufe

¹⁾Pumpe ist einstufig oder wird vom Wärmeerzeuger gesteuert/geregelt

²⁾gilt auch für Pumpen in Wärmeerzeugern

3. Alle Komponenten zur Massenstrombegrenzung eingestellt

Ja

Hydraulischer Abgleich nach den anerkannten Regeln der Technik.
Unterlagen und Berechnungsergebnisse wurden dem Antragsteller übergeben.

Ort, Datum

Unterschrift Fachbetrieb