Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs u. a. für die BEG Förderung (Einzelmaßnahmen)

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

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

Name / Antragsteller _____

PLZ / Ort / Straße _____

_____

Objektanschrift _____

_____

Zutreffendes ankreuzen und Werte eintragen:

Hydraulischer Abgleich durchgeführt nach Verfahren A ☐ nach Verfahren B ☐
Informationen zu den Verfahren siehe nächste Seite
Nur gültig für Anträge bis 31.12.2022

Ausdehnungsgefäß geprüft ☐ Fülldruck _____ bar

Berechnung Einstellung

Einstellung	Heizkreis 1	Heizkreis 2	Heizkreis 3
	Zweirohrheizung ☐	Zweirohrheizung ☐	Zweirohrheizung ☐
	Fußbodenheizung ☐	Fußbodenheizung ☐	Fußbodenheizung ☐
	Einrohrheizung ☐	Einrohrheizung ☐	Einrohrheizung ☐
Auslegungsvorlauftemperatur	_____ °C	_____ °C	_____ °C
Heizkreisrücklauftemperatur	_____ °C	_____ °C	_____ °C
Ermittelter Gesamtdurchfluss	_____ l/h	_____ l/h	_____ l/h
Ermittelte Pumpenförderhöhe (bei Gesamtdurchfluss) [1]	_____ m	_____ m	_____ 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)

Siehe Seite 3 "Bemerkung für das VDZ Formular"

✓ Der Hydraulische Abgleich wurde nach anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.
✓ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse wurde dem Antragsteller übergeben.
✓ **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 _____

2023/01/01

Leistungsbeschreibung für die Durchführung des Hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen

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 500m² 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:	**Zulässig u. a. bei:** ■ BEG Anträge vor dem 31.12.2022 nach damaligen Fördervorgaben	**Zulässig u. a. bei:** ■ BEG Einzelmaßnahmen ■ BEG Wohngebäude ■ EnSimiMaV
Nachzuweisende Leistungen:[1]	■ 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: · Systemtemperatur · Pumpenförderhöhe · Gesamtdurchfluss · Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.[2]	■ Raumweise Heizlastberechnung nach Normenreihe DIN EN \ TS 12831. Vereinfachungen sind möglich (z. B. U-Werte nach Typologien. ■ Heizflächenauslegung: Berechnung/Optimierung der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächengrößen in Abhängigkeit von der Wärmeerzeugung ■ Ermittlung (in der Regel durch Rohrnetzberechnung) von: · Voreinstellwerten der Thermostatventile[3] · 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 Einrohrheizung[1]

- 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 Fußbodenheizung[1]

- 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.

VdZ e.V., Oranienburger Str. 3, 10178 Berlin, 030 /278 744 08 - 0, info@vdzev.de

Vorgehensweise zur Einreichung der Förderung mit dem VDZ Formular für das Avalon+ System

Bemerkung für das VDZ-Formular

Der hydraulische Abgleich wurde mit einem zertifizierten temperaturbasierten System im Informationsverbund durchgeführt. (Zertifikat ITG Dresden: "Avalon" und "Hera" System gleichwertig Verfahren B, Stand Mai 2024), Berechnung der Raumheizlast erfolgt im Fall einer messwertbasiert detektierten Unterdimensionierung der Heizfläche), Berechnung Gebäudeheizlast, Gesamtdurchfluss und Optimierung Vorlauftemperatur erfolgt nach zugelassenen Verfahren.

Anhang VDZ Formular

1x Zertifikat ITG Dresden (Siehe "Downloads" auf www.blossomic.de)

1x Ausgefüllte/Abgehakte Anleitung für den hydraulischen Abgleich mit Avalon oder Hera+ -System bei bestehenden hydraulischen Netzen entsprechend Verfahren B der VdZ-Fachregel

Auszug aus Gutachten ITG Dresden „**Gutachten zur Eignung des AVALON-Systems der Firma Blossom-ic für den adaptiven digitalen hydraulischen Abgleich entsprechend GEG und BEG EM“ Seite 34 ff.**

Anleitung für den hydraulischen Abgleich mit AVALON-System bei bestehenden hydraulischen Netzen entsprechend Verfahren B der VdZ-Fachregel

1. Raumbegehung und Prüfung/Feststellung der Funktionsfähigkeit von Heizflächen, besonders auch leistungsmindernder Einflüsse durch Einbausituation oder mehrfache Anstriche

2. Falls erforderlich Tausch der defekten Heizkörper - Dimensionierung der neuen Heizflächen anhand der auf Basis des vereinfachten Verfahrens nach DIN EN 12831-1 in Verbindung mit DIN/TS 12831-1 berechneten Raumheizlast

3. Ggf. Optimierung der Einbausituation (falls erforderlich und möglich)

4. Anschließende Installation des AVALON-Systems entsprechend der Montageanleitung des Herstellers und Inbetriebnahme des AVALON-Systems

5. Falls das System im laufenden Betrieb merklich unterdimensionierte Heizkörper durch das Erfassen der Raum-Temperaturen im zeitlichen Verlauf und Abgleich mit den Sollwerten detektiert und eine Fehlermeldung über die Applikation übermittelt, dann Überprüfung und ggf. anschließender Austausch der betroffenen Heizkörper zeitnah nach der Fehlermeldung (Dimensionierung der neuen Heizflächen anhand der auf Basis des vereinfachten Verfahrens nach DIN EN 12831-1 in Verbindung mit DIN/TS 12831-1 berechneten Raumheizlast für die betroffenen Räume)

6. Einstellung einer nutzungs- und gebäudeabhängigen Nachtabsenkung

7. Einstellung der Heizkurve

   - Absenkung der Auslegungsvorlauftemperatur gegenüber dem Zustand vor Einbau des AVALON-Systems um 10 K bei bisherigen Auslegungsvorlauftemperaturen von 70°C oder höher, ansonsten Absenkung um mindestens 5 K
   - Berücksichtigung der Richtwerte für die Temperaturspreizung in Abhängigkeit vom Wärmeerzeuger (z. B. ΔT = 10 K bis 20 K für Standard-Heizungsanlagen, 8 bis 10 K für Wärmepumpen)
   - Eingabe der Steilheit und der Parallelverschiebung für die Heizkurve in Abhängigkeit von der Art der Heizflächen

5. ggf. Anpassung der Heizkurve im laufenden Betrieb (nach Bedarf) entsprechend automatisch generierter Empfehlung des Systems

8. Berechnung des Volumenstroms (Gesamtdurchflusses in l/h)

   - bei Gebäuden bis 500 m² Wohn- bzw. Nutzfläche je Heizkreis mit eigener Pumpe / Differenzdruckregler

$$\dot{V}_{Ausl} = \frac{\dot{q}_{HL} \cdot A}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta\vartheta_{Ausl}} \cdot 3{,}6 \cdot 10^6 \frac{l \cdot s}{m^3 \cdot h}$$

mit

A	gesamte beheizte Fläche in m²
ρ	Dichte von Wasser in kg/m³
cp	spez. Wärmekapazität in J/(kg K)
$\Delta\vartheta Ausl$	Auslegungsspreizung in K (z. B. ΔT = 10 K bis 20 K für Standard-Heizungsanlagen, 8 bis 10 K für Wärmepumpen)
$\dot{q}HL$ spez.	Heizlast in Abhängigkeit von der beheizbaren Nutzfläche nach Tabelle 1 der zum Zeitpunkt der Berechnung gültigen VdZ-Fachregel, in W/m² (In folgender Tabelle werden die der VdZ-Fachregel vom April 2022 zugrunde gelegten Werte ausgewiesen).

Beheizbare Nutzfläche in m²	Wärmeschutzstandard des Gebäudes*)					
	ab 2009	2002 bis 2008	1995 bis 2001	1984 bis 1994	1978 bis 1983	bis 1977
	Heizlast in W/m²					
100	38	45	67	99	115	163
125	38	45	67	98	114	162
150	37	44	66	98	114	161
200	37	44	65	97	113	160
300	36	43	64	95	110	157
500	33	40	60	90	105	150
1000	32	39	59	88	103	148
1500	31	38	58	87	101	145
2000	30	37	56	85	99	143
3000	28	35	54	82	95	138

*) Maßgebend für die Einordnung ist das Jahr der Fertigstellung des Gebäudes bzw. das energetische Niveau, auf welches das Gebäude nachträglich saniert wurde. Bei einem zum BEG-Effizienzhaus (außer Denkmal) sanierten Gebäude sind die Werte aus der Spalte „ab 2009" zu verwenden.

bei Gebäuden mit mehr als 500 m² Wohn- bzw. Nutzfläche je Heizkreis mit eigener Pumpe / Differenzdruckregler

$$\dot{V}_{Ausl} = \frac{\Phi_{HL,build}}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta\vartheta_{Ausl}} \cdot 3{,}6 \cdot 10^6 \frac{l \cdot s}{m^3 \cdot h}$$

ρ	Dichte von Wasser in kg/m³
cp	spez. Wärmekapazität in J/(kg K)
$\Delta\vartheta Ausl$	Auslegungsspreizung in K (z. B. ΔT = 10 K bis 20 K für Standard-Heizungsanlagen, 8 bis 10 K für Wärmepumpen)

10. Sind keine Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung eingebaut, ist bei einer Entfernung von mehr als 34 m zwischen der Pumpe und dem entferntesten Heizkörper (einfache Rohrlänge) die Notwendigkeit des Einbaus von Differenzdruckreglern rechnerisch zu überprüfen und ggf. Differenzdruckregler Ein Differenzdruckregler ist bei Differenzdrücken am Thermostatventil (mit konventioneller Voreinstellung) größer 150 mbar entsprechend der VdZ-Fachregel notwendig.

11. Schätzung der Förderhöhe anhand der einfachen Rohrlänge und aller Komponenten (z. B. mit einem Datenschieber)

12. Pumpenauswahl/-einstellung nach Herstellerdaten (Pumpenkennlinien/-diagramme) oder Einsatz von Pumpen mit automatischer Adaption

13. Hinweisen auf Anforderungen des GEG zur Dämmung von Rohrleitungen, Armaturen oder Rohrhalterungen beim Vorhandensein von völlig oder teilweise nicht gedämmten frei zugänglichen Rohrleitungen

14. Darüberhinausgehende Beratung zu höheren Dämmstärken insbesondere zur Erreichung anspruchsvoller BEG-Effizienzhausstandards

15. Überprüfen der Einbausituation, der Druckwerte und der Dimensionierung von Druckhalteanlagen

16. Falls zusätzlich zum hydraulischen Abgleich der Wärmeerzeuger dimensioniert wird, erfolgt die Berechnung der Gebäudeheizlast auf Basis eines nach DIN EN 12831-1 bzw. DIN/TS 12831-1 zugelassenen Verfahrens.

17. Der Prozess des hydraulischen Abgleichs mit dem AVALON-System ist abgeschlossen, wenn in den Räumen die Heizflächen überprüft und ggf. ausgetauscht wurden, in denen das AVALON-System im laufenden Betrieb merklich unterdimensionierte Heizkörper durch das Erfassen der Raum-Temperaturen im zeitlichen Verlauf und Abgleich mit den Sollwerten detektiert und eine Fehlermeldung über die App übermittelt hat.

18. Geeignete Dokumentation der durchgeführten Arbeiten und vorgenommenen Einstellungen (Umfang und die Form entsprechend Vereinbarung zwischen Fachbetrieb und Kunden), zumindest jedoch Angabe von Hydraulischer Abgleich:
    a. Volumenstrom und Förderhöhe (je Pumpe)
    b. Heizlast Gebäude und eingestellte Leistung Wärmeerzeuger
    c. Auslegungstemperatur und Einstellung Regelung
    d. Vor-, Füll- und Enddruck Ausdehnungsgefäß

Alle oben genannten Schritte wurden sorgfältig durchgeführt

Datum Unterschrift