

Überschlägiger hydraulischer Abgleich bestehender Fußbodenheizungskreise

Ausgabe 10/2019

Regelgenauigkeit und Effizienz werden nur durch ein hydraulisch abgeglichenes System erzielt

Eine wichtige Voraussetzung für die einwandfreie Funktion und den energieeffizienten Betrieb einer Flächenheizung ist eine abgestimmte Hydraulik, beispielweise nach VOB, DIN 18380 sind die Anlagenteile der Flächenheizung so einzustellen, dass die geforderte Funktionen und Leistungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb, also auch bei Raumtemperaturabsenkung oder Betriebspausen, erbracht und alle Verbraucher entsprechend ihres Bedarfes versorgt werden. Nur mit einem in allen Komponenten hydraulisch abgeglichenen System lässt sich die erforderliche Regelgenauigkeit und Effizienz erreichen. Dies gilt nicht nur für neu erstellte Anlagen, sondern auch für nicht abgeglichene Bestandsanlagen.

Vor dem Hintergrund des hohen Bestandes an Gebäuden kommt dem hydraulischen Abgleich eine besondere Bedeutung zu um mit dazu beizutragen, die gesteckten Klimaziele zu erreichen. 40 % der in Europa eingesetzten Energie werden allein für Gebäude genutzt. 70 % der überbauten Flächen in Europa sind Wohnflächen. Ein hoher Anteil entfällt dabei auf wasserbasierte fußbodenbeheizte Wohngebäude. Dies zeigt das hohe Einsparpotential, erschließbar auch durch die energetische Modernisierung von Heizungsanlagen. Der hydraulische Abgleich ist in diesem Feld eine zwingende Voraussetzung für das Zusammenspiel aller Anlagenkomponenten in einem effizienten Fußbodenheizungssystem.

Vor dem Hintergrund des Einsparpotentials wird der hydraulische Abgleich auch im Rahmen von Renovierungsmaßnahmen vom Gesetzgeber gefordert bzw. gefördert. Somit ist auch der Nachweis des hydraulischen Abgleichs erforderlich.

Vorteile des hydraulischen Abgleichs:

- Gleichmäßiges und schnelles Aufheizen
- Erforderliche Heizleistung wird erreicht
- Keine überhöhten Oberbodentemperaturen
- Geringerer Energieverbrauch, elektrisch (Umwälzpumpen) und thermisch (Öl, Gas ...)
- Geräuschminimierung an Ventilen, Pumpen und weiteren Bauteilen der Heizungsanlage
- Mehr Komfort, bessere Regelfähigkeit

Heizwasser fließt immer den Weg des geringsten Rohrleitungswiderstandes – dies gilt auch für den Heizwasserstrom in den einzelnen Flächenheizungskreisen. Durch die unterschiedlichen Flächengrößen und Verlegeabstände ergeben sich unterschiedliche Heizkreislängen und damit auch Druckverluste. Ohne hydraulischen Abgleich der Flächenheizung werden somit kurze Heizkreise über-, bzw. lange Heizkreise unterversorgt.

Bei Bestandsanlagen, für die keine Berechnungs- oder Revisionsunterlagen vorhanden sind und die Heizkreislänge sowie der zugrunde gelegte Verlegeabstand nicht bekannt ist, kann nun das hier vorgestellte Näherungsverfahren für einen ausreichenden hydraulischen Abgleich heran gezogen werden.

Mit dem nachfolgenden überschlägigen Berechnungsverfahren lässt sich ein hydraulischer Abgleich über die Kalkulation der einzelnen Heizkreiswassermengen mit ausreichender Genauigkeit für eine Vielzahl typischer Systeme durchführen. Anlagenseitig sind hierzu Heizkreisverteiler mit einstellbaren Durchflussmengenmessern oder einstellbaren automatischen Durchflussreglern notwendig. Gegebenenfalls müssen die vorgefundenen Verteiler durch zeitgemäße Heizkreisverteiler mit den nötigen Voreinstellungsarmaturen ersetzt werden.

Fazit:

Nur ein hydraulisch abgeglichenes System spart durch die Addition der Effekte kostbare Energie bei der Erzeugung, Verteilung und Übergabe. Der Komfort und die Kundenzufriedenheit werden entscheidend erhöht.

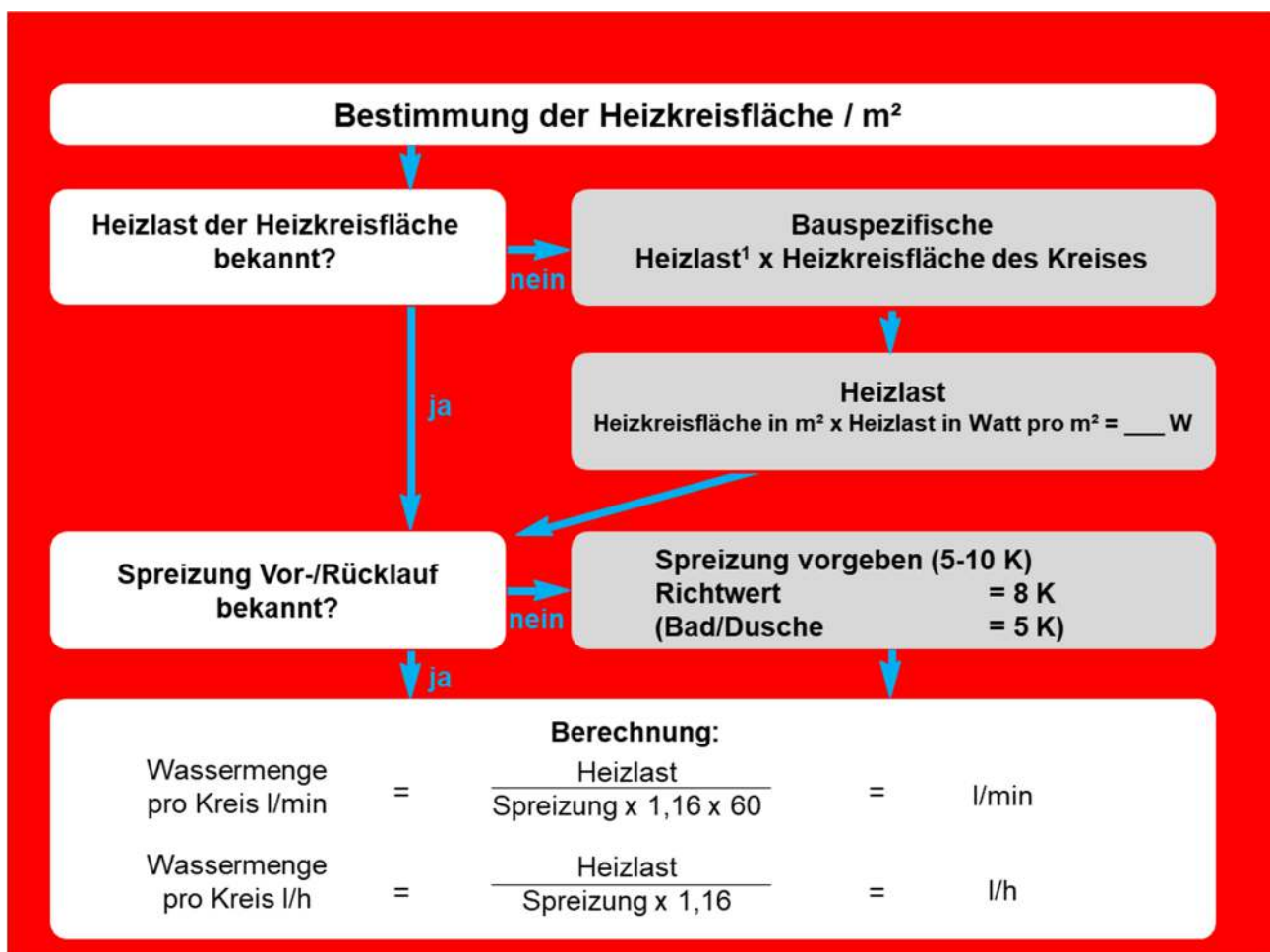
Die Auslegung der Pumpe kann nach Ermittlung der Gesamtwassermenge und der Förderhöhe erfolgen. Hierfür sollte der Druckverlust für den ungünstigsten Fußbodenheizkreis in bestehenden Anlagen mit 150 bis 200 mbar angesetzt werden. Weiter zu berücksichtigen sind die Druckverluste des Rohrnetzes (Verteilung) mit den zugehörigen Armaturen und die Druckverluste des Wärmeerzeugers.

Näherungsweise Ermittlung der Heizkreiswassermenge für einzelne Heizkreise

Untenstehendes Verfahren dient zur überschlägigen Ermittlung der Wassermenge in einzelnen Heizkreisen. Für einen exakten hydraulischen Abgleich ist eine komplette Auslegung der Fußbodenheizung notwendig. Bei bekannten Systemparametern sind Daten des betreffenden Herstellers zu berücksichtigen.

1) Energetischer Gebäudebestand	Heizlast* W/m ²
Altbau, unsaniert	110 - 160
Baujahr 1978 - 1983	95 - 115
Baujahr 1984 - 1994	80 - 100
WSVO 1995	50 - 70
EnEV 2002/2007	35 - 45
EnEV 2009	25 - 40

*näherungsweise spezifische Heizlast je nach Wärmeschutzniveau. Für Bäder und Duschen ($t_i=24^\circ\text{C}$) sollte die Heizlast zusätzlich um ca. 20 W/m² erhöht werden.



Der 2018 erschienene **BVF Rechner** setzt die Rechenformeln zum überschlägigen hydraulischen Abgleich leicht und verständlich in einer MS-Excel Tabelle um. Der BVF Rechner steht kostenfrei auf www.flaechenheizung.de zur Nutzung bereit und ermöglicht die Eingabe der gebäudespezifischen Werte sowie im Endergebnis die Berechnung der Wassermengen je Heizkreis sowie die Gesamtwassermenge und die Förderhöhe. Die Ergebnisse lassen sich speichern oder Ausdrucken. (Bitte beachten Sie, dass die heruntergeladene Datei nicht den vollen Funktionsumfang abbildet.)

BVF Rechner zum überschlägigen hydraulischen Abgleich

1. Überschlägige Ermittlung der Heizwassererträge für einzelne Heizkreise

Heizkreisbezeichnung	Heizkreis Nr.	Einheit	Heizkreisfläche in qm	Eingetragene Gebäudenutzung	Bezugsfläche Heizkreis in qm	Heizkreis in kW	Beheizung in kW	Wassermenge pro Heizkreis in m³/h
Bst	1	Je	10	Büro/200-ZBET	10	100	5	1,1
Wohnzone	2	Nm	10	Wohn 1000	10	1000	5	5,0
Fuß	3	Nm	10	Wohn 1000	10	1000	5	1,1
Stück	4	Nm	20	Wohn 1000	20	1000	5	2,2
Schlüssel	5	Nm						
Stückliste	6	Nm						

2. Überschlägige Ermittlung der Pumpen-Förderhöhe

Druckverlust angrenzender Heizkreise	Erfahrungswert 150 - 200 mbar	150	Integral	15	hPa
Druckverlust Heizkreisverteiler	Erfahrungswert 50 - 100 mbar	50	Integral	5	hPa
Druckverlust Verteilung incl. Mischarmaturen	Erfahrungswert 50 mbar	50	Integral	5	hPa
Druckverlust Strömungswider	Erfahrungswert 50 - 100 mbar	75	Integral	7,5	hPa
Druckverlust sonstige Komponenten	Wärmehaupenventile, Reglerventile, Differenzdruckregler, Mischarmaturen usw.	0	Integral	0	hPa
Summe		325	Integral	32,5	hPa
Förderhöhe H	100 mbar ca. 1 m Höhe	3,31	Integral	32,5	hPa
Förderstrom Q	Summe Heizkreis-Verteiler-Durchflüsse aus Einzelprojekten	6,695	Integral	695,3	l/h

<https://www.flaechenheizung.de/fachinformationen/hydraulischer-abgleich/>

Der BVF möchte mit diesem Rechner den hydraulischen Abgleich im Gebäudebestand weiter fördern und dadurch den Nutzern einer Flächenheizung den kostenoptimalen Betrieb sowie höchstmöglichen thermischen Komfort ermöglichen. Durch die Effizienzgewinne von bis zu 10% wird dadurch auch ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet. Der Rechner ist bewusst einfach aufgebaut, berücksichtigt dabei aber die Empfehlungen der maßgeblichen Verbände VdZ e.V. sowie BVF e.V.. Die Beantragung der **BAFA Förderung von 30%** der Nettoinvestitionskosten für den hydraulischen Abgleich ist mit den ermittelten Daten schnell gemacht, denn diese dienen als **Nachweis des hydraulischen Abgleichs**.

Detailliertere Berechnungsprogramme für den hydraulischen Abgleich sind z.B. bei den Herstellern von Flächenheizungen sowie den Softwareherstellern wie z.B. ETU Software GmbH oder Solar Computer GmbH erhältlich.

Formulare Bestätigung hydraulischer Abgleich (für Fachhandwerker und Sachverständige)

Bereitgestellt vom VDZ

Die VdZ erstellt in Zusammenarbeit mit der KfW-Bankengruppe und dem BAFA die Nachweisformulare zur Durchführung des hydraulischen Abgleichs im Rahmen verschiedener Förderprogramme. Die Formulare sind *nur* vom Handwerker auszufüllen. Sie müssen bei Beantragung einer KfW-oder BAFA-Förderung *nicht* eingereicht werden, sondern sollten vom Antragstellenden lediglich aufbewahrt werden. So kann dieser bei Bedarf jederzeit nachweisen, dass der hydraulische Abgleich durchgeführt wurde.

Die Formulare finden Sie online unter diesem Link:
<https://www.vdzev.de/broschueren/formulare-hydraulischer-abgleich/>

Durchführung des hydraulischen Abgleichs im Rahmen staatlicher Förderung

Beachten Sie wichtige Änderungen der Förderbedingungen ab 01.01.2020!
 Der hydraulische Abgleich bleibt unverändert Voraussetzung für die Förderung von KfW und BAFA. Die Formulare der VdZ müssen weiterhin genutzt werden.

BAFA-Förderung

Maßnahme	Höhe des Zuschusses	Zulässiges Verfahren
HZO - Heizungsoptimierung bestehender Anlagen u.a. durch hydraulischen Abgleich, Pumpentausch	30% der Nettoinvestitionskosten	Verfahren A + B Formular Einzelmaßnahme
MAP - Heizen mit Erneuerbaren Energien Erneuerung der Heizungsanlage	Nettoinvestitionskosten: <ul style="list-style-type: none"> • 35% für reine Erneuerbaren-Heizungen (Wärmepumpe, Biomasseanlage, Solarkollektoranlage), • 30% für Gas-Hybridheizungen • 20% für Gas-Brennwert-heizungen „renewable ready“; • bei Austausch einer Ölheizung: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 45% für reine Erneuerbaren-Heizungen, ◦ 30% für Gas-Hybridheizungen 	Verfahren A + B Formular Einzelmaßnahme

KfW-Förderung

Maßnahme	Höhe des Zuschusses	Zulässiges Verfahren
Privatpersonen		
Einzelmaßnahmen Nachträgliche Maßnahmen zur Wärmedämmung Optimierung der Heizungsanlage	20 % förderfähige Kosten von maximal 50.000 Euro, maximal 10.000 Euro je Wohneinheit	Verfahren A + B Formular Einzelmaßnahme
Effizienzhaus Sanierung und Neubau	Abhängig von Effizienzhausstandard max. KfW 55, 40 % der förderfähigen Kosten, bis zu 48.000 Euro je Wohneinheit	Verfahren B Formular KfW-Effizienzhaus Wohngebäude
Unternehmen und Freiberufler		
Effizienzhaus Sanierung und Neubau Nichtwohngebäude	Kreditförderung mit Tilgungszuschuss, Höhe abhängig von Effizienzstandard	Verfahren B Formular KfW-Effizienzgebäude Nichtwohngebäude Bis 500m² beheizter Nettogrundfläche: Bei Einzelmaßnahmen Verfahren A (Formular Einzelmaßnahme) erlaubt. Bei Sanierung zum KfW-Effizienzhaus Verfahren B (Formular KfW-Effizienzhaus Wohngebäude) erlaubt.

Stand: 01.01.2020

Quelle: VdZev; www.vdzev.de

Überschlägige Ermittlung der Pumpen-Förderhöhe

Druckverlust ungünstigster Heizkreis	Erfahrungswert 150-200 mbar		[mbar]
Druckverlust Heizkreisverteiler	Erfahrungswert 50 - 100 mbar		[mbar]
Druckverlust Verteilleitung	incl. Absperrarmaturen, Erfahrungswert 50 mbar		[mbar]
Druckverlust Wärmeerzeuger	Erfahrungswert 50-100 mbar		[mbar]
Druckverlust sonstige Komponenten	Wärmemengenzähler, Regulierventil Differenzdruckregler, Mischeinrichtung...		[mbar]
Summe			[mbar]
Förderhöhe H.	100 mbar ca. 1m		[m]
Förderstrom Q	Summe Heizkreis/Verteiler-Durchflüsse, aus Einstellprotokoll		[m ³ /h]
Einstellung auf Förderhöhe	Wenn zutreffend, eintragen		[m]
Einstellung auf Drehzahlstufe	Wenn zutreffend, eintragen		
Pumpe stellt sich automatisch ein	Wenn zutreffend, ankreuzen	[]	
Keine Einstellung da Pumpe einstufig oder vom Wärmeerzeuger gesteuert / geregelt	Wenn zutreffend, ankreuzen	[]	

Firma

Einstellungen vorgenommen

Datum / Unterschrift



Das **BVF Gütesiegel** steht für die gesicherte, zertifizierte Systemqualität der Produkte mit Gewährleistung. Sie profitieren von individuellen Lösungen aus einer Hand und erhalten damit ein effizientes, normgerechtes sowie innovatives Flächenheizungssystem. Das erleichtert dem Installateur die Arbeit und der Endverbraucher darf sich über eine dauerhaft effiziente und behagliche Flächenheizung freuen, bei der auch der langfristige technische Service sichergestellt ist. Durch die Vorgabe und Überprüfung strenger und transparenter Standards verhilft das BVF Siegel zu einer klaren Orientierung, es schafft Vertrauen und Sicherheit bei allen Beteiligten – vom Planer, über den Fachhandwerker bis zum Endkunden. Weitere Informationen: www.bvf-siegel.de



Der **Flächenheizungsfinder** ermöglicht Bauherren, Planern, Handwerkern und Architekten aus dem vielfältigen Leistungsspektrum der Anbieter am Markt die Unternehmen herauszufiltern, die für ihr Bauvorhaben die entsprechenden Lösungen bieten. Von der Deckenkühlung bis zur Freiflächenheizung ist hier alles zu finden: www.flaechenheizungsfinder.de

Der **Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. (BVF)** wurde 1971 gegründet und ist ein Zusammenschluss von über 50 namhaften Unternehmen aus Heizungsindustrie, Regelungstechnik, Montage sowie angrenzender Bereiche. Der BVF ist kompetenter Partner für Planer, Architekten, Verbände, Handwerksorganisationen, Prüfinstitute und Normungsgremien und bietet durch sein Know-how und die Vielzahl an Mitgliedsunternehmen umfangreiche Informationen zu allen Themen der Flächenheizung und -kühlung.

Impressum:



Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. (BVF)

Wandweg 1 · 44149 Dortmund

Telefon: +49 231 618 121 30 · Telefax: +49 231 618 121 32

www.flaechenheizung.de