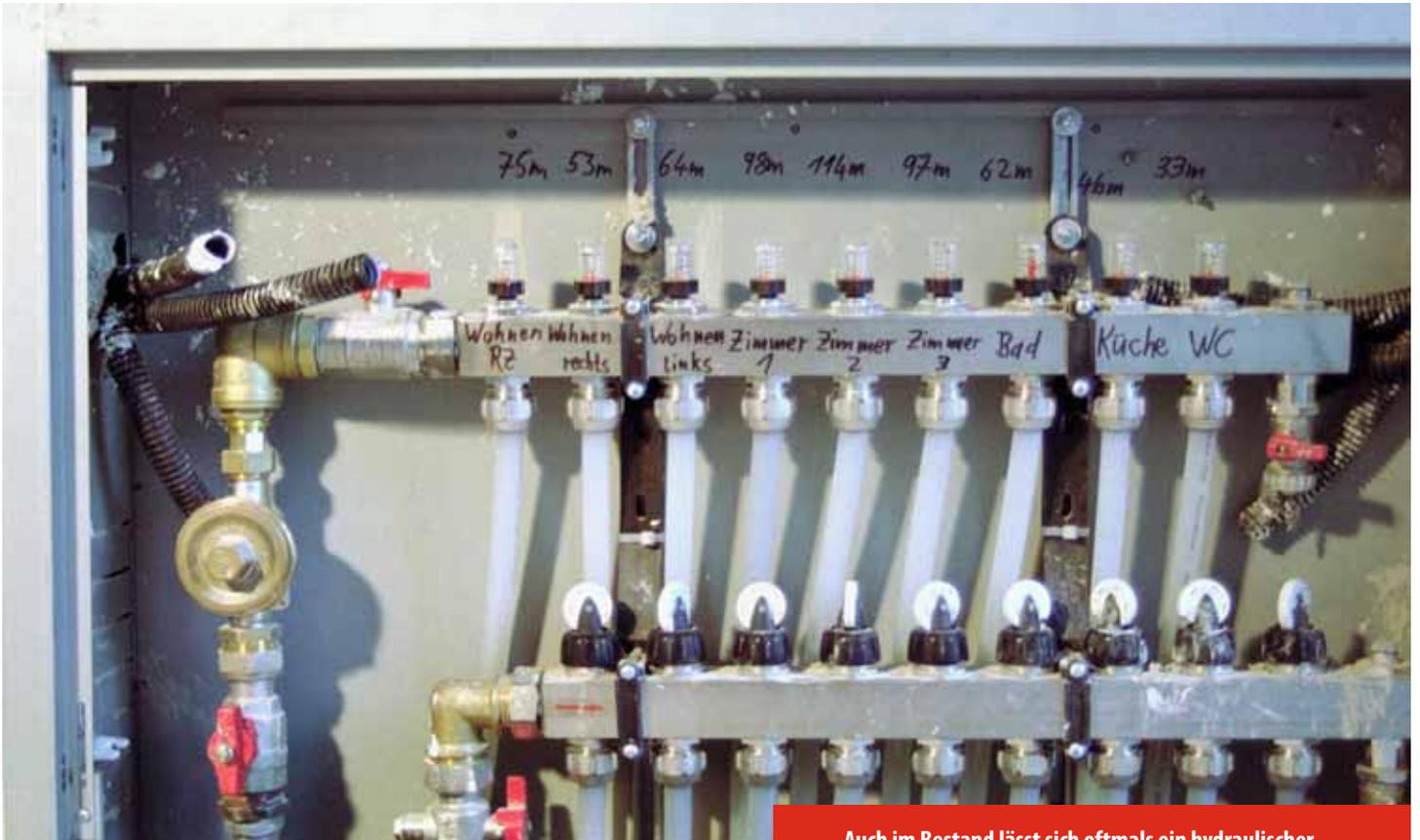


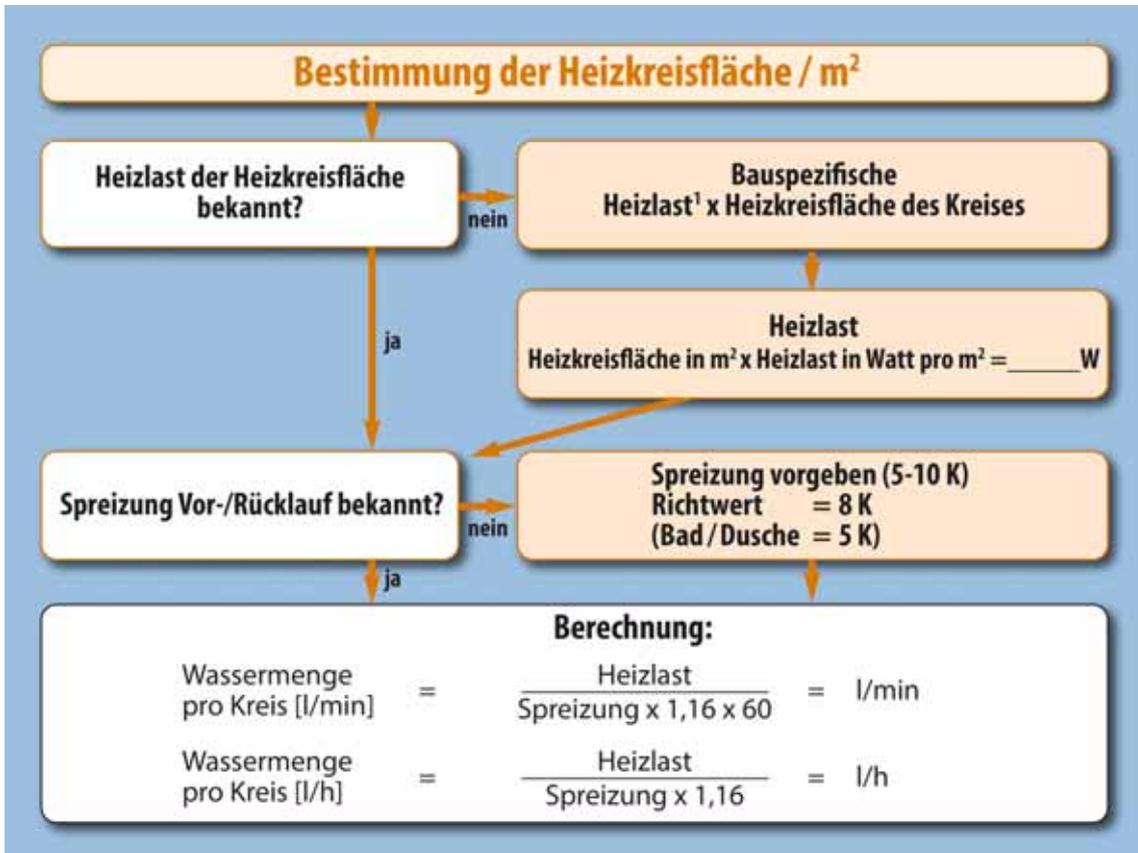
## HYDRAULISCHER ABGLEICH VON FUSSBODENHEIZUNGEN IM BESTAND



Auch im Bestand lässt sich oftmals ein hydraulischer Abgleich einer Fußbodenheizung realisieren

# Überschlägig fürs Klima

Die Lösung eines Problems kann durchaus einfach sein, wenn Fachleute sich Gedanken machen, die etwas von der Materie verstehen.



Ablaufschema  
als Vorschlag  
des BVF

Zur Lösung des hier beschriebenen Problems ist das wirklich mal praxisnah erfolgt. Mit wenigen Annahmen und überschlägigen Rechnungen kann die Grundlage für den hydraulischen Abgleich von bestehenden Fußbodenheizungen vorbereitet werden. Die praktische Ausführung ist dann fast nur noch eine Formsache. Das verstehen Sie als Profi sofort und können es auch sicher ausführen.

### LISTE DER PROBLEME

Um nur mal einen klassischen Fall zu nennen, erinnern Sie sich doch mal, wie viele Nutzer über die Funktion der eigenen Fußbodenheizung (FBH) meckern. Da werden einige Räume nur sehr langsam erwärmt oder erreichen die gewünschte Raumtemperatur so gerade eben. Während das kleine Arbeitszimmer locker die 20 °C erreicht, bleibt das Wohnzimmer gerne ein wenig zu kühl. Eine Zone im Wohnzimmer ist dann besonders betroffen, noch dazu jene, an der sich die Familie zum Fernsehabend niederlässt. Dieser kurze Ausflug dürfte Ihnen so oder so ähnlich sicherlich schon mal untergekommen sein. Aber die Liste lässt sich fortführen. Teilweise bemerkt der Nutzer das einzelne Problem nicht einmal, zahlt aber die Zeche für einen unnötigen Mehrverbrauch an Energie.

### Liste der Probleme

- Erforderliche Heizleistung wird nicht erreicht
- Ungleichmäßiges und langsames Aufheizen
- Überhöhte Temperaturen des Oberbodens
- Hoher Energieverbrauch, elektrisch (Umwälzpumpen) und thermisch (Öl, Gas ...)
- Geräusche an Ventilen, Pumpen und weiteren Bauteilen der Heizungsanlage
- Wenig Komfort, wegen schlechter Regelfähigkeit

### FÜRS VERSTÄNDNIS

Das Problem liegt in solchen Fällen meistens am fehlenden hydraulischen Abgleich. Gemeint ist damit folgender nachvollziehbarer Zusammenhang.

An einem Gartenauslaufventil ist ein T-Stück montiert. Der Verlauf des Wassers wird gleichberechtigt auf zwei Gartenschläuche verteilt. Der eine Anschluss endet mit 50 Zentimeter Länge und wird zum direkten Befüllen einer Gießkanne genutzt. Der andere Anschluss versorgt einen 50 Meter langen Schlauch. Würde man nun eine Gießkanne wie gewohnt direkt am Zapfhahn aus dem 50 Zentimeter-Schlauch befüllen



## DICTIONARY

Fußbodenheizung	=	underfloor heating
Heizungsanlage	=	heating system
Wärmeübertragung	=	heat transfer
Durchflussmengenmesser	=	flowmeter

Bild: BVF

1) Energetischer Gebäudebestand	Heizlast* W/m <sup>2</sup>
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 (ti=24°C) sollte die Heizlast zusätzlich um ca. 20 W/m<sup>2</sup> erhöht werden.

### Näherungswerte zur Bestimmung der Heizlast

und zeitgleich eine gleiche Gießkanne am Ende des 50 Meter-Schlauchs, so würde sich die Kanne am kurzen Schlauchstück wesentlich schneller füllen lassen. In dem langen Schlauch würde das Wasser 100-mal mehr Reibung an den Schlauchwänden verursachen und damit abgebremst. Die eine Kanne würde also sehr schnell überlaufen während die andere noch nicht einmal zur Hälfte gefüllt wäre.

Wollte man beide Kannen gleich schnell füllen, müsste man das kurze Schlauchstück ein wenig zukneifen. Mit einer kleinen Schraubzwinde könnte man so lange den Auslaufquer-

schnitt verkleinern, bis aus beiden Schläuchen die gleiche Menge ausströmen würde. Und wollte man die Kanne am 50-Meter-Schlauch sogar schneller füllen, müsste man das kurze Schlauchstück noch ein wenig mehr knebeln.

Eine weitere einleuchtende Analogie ergibt sich noch beim Betrachten der Zapfstelle. Wird diese komplett geöffnet, werden die Kannen natürlich schneller gefüllt als wenn man nur eine halbe Drehung öffnet.

### ÜBERTRAGUNG AUF DIE FBH

An einem Fußbodenheizungsverteiler werden unterschiedlich lange Heizkreise angeschlossen. Für ein Wohnzimmer vielleicht mit einer Länge von 100 Meter, für die Küche 50 Meter und für das Gäste-WC nur 15 Meter. Würde man diese drei Kreise nicht gewollt bändigen, würde ein Maximum des Wassers durch das Gäste-WC jagen, ein kleinerer Teil noch durch die Küche juckeln und im Wohnzimmer würde das Wasser nur kriechend vorankommen. Entsprechend unterschiedlich würden sich der Estrich und die Fliesen erwärmen. Das Gäste-WC hätte heiße Fliesen, die Küche würde normal warm und das Wohnzimmer bliebe kalt. Und natürlich will niemand genau diese Situation. Das schreit nach dem hydraulischen Abgleich.

#### Also Gießkannen je nach Bedarf schnell oder langsam füllen

entspricht

#### Heizkreise entsprechend der geforderten Leistung durchfließen

#### Zapfventil ganz öffnen oder nur bedingt aufdrehen

entspricht

#### Umwälzpumpe dem Bedarf aller Kreise anpassen

Bild: BVF

Kunde: Wohnung: Heizkreis-Verteiler:		Nachweis des hydraulischen Abgleichs Überschlägiges-Einstellprotokoll für bestehende Fußbodenheizungsanlagen					
Heizkreis Nr.	Raumbezeichnung	Heizkreisfläche m <sup>2</sup>	spezifische Heizlast W/m <sup>2</sup>	Heizlast des Heizkreises W	Spreizung* K	Wassermenge l/min   l/h	

Nachweisprotokoll als Auszug aus dem Leitfaden des BVF

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 $\dot{Q}$	Summe Heizkreis/Verteiler-Durchflüsse, aus Einstellprotokoll	[m <sup>3</sup> /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	[ ]
<b>Firma</b> _____ <b>Einstellungen vorgenommen</b> _____ <b>Datum / Unterschrift</b> _____		

### Formblatt zur Bestimmung der Pumpendaten

#### WIE VORGEHEN?

Sie sehen die Vorgehensweise in dem Ablaufdiagramm auf Seite 19. Hier kurze Erläuterung dazu.

Ziel soll es sein, für jeden angeschlossenen Raum mit einer FBH den richtigen Volumenstrom einzuregulieren.

- 1.) Man ermittelt die Heizfläche des Kreises.
- 2.) Der notwendige Volumenstrom für jeden einzelnen Heizkreis muss ermittelt werden.
  - 2a) Kennt man die Heizlast des Raumes, kann unter Annahme einer Temperaturspreizung der notwendige Volumenstrom ermittelt werden.
  - 2b) Kennt man die Heizlast nicht, so sind Näherungswerte anhand des Gebäudealters abzuschätzen. Abhängig von der geschätzten Heizlast wird wiederum der notwendige Volumenstrom berechnet.

In Anlehnung an das Beispiel mit dem Gartenschlauch und der Kanne wird also ermittelt, wie schnell eine Kanne gefüllt werden soll. Ohne zu wissen, wie lang der Schlauchweg zur Kanne ist, soll also das Wasser entsprechend den Anforderungen fließen. Ein kurzes Schlauchstück würde die schnelle Füllung der Kanne sonst ja begünstigen und ein entsprechend langes Stück würde entsprechend bremsen.

Für eine FBH wird das Umlaufwasser durch eine Umwälzpumpe bewegt. Diese muss nicht zwingend einen Überschuss produzieren. Besser ist es, die Pumpe dem Bedarf entsprechend einzurichten.

Damit die Umwälzpumpe jetzt noch auf einen sinnvollen Wert eingestellt werden kann fügt man die Druckverluste wie in dem abgebildeten Formblatt beschrieben zusammen. Die notwendige Durchflussmenge ergibt sich aus der Addition aller angeschlossenen Volumenströme in den Kreisen. So erhält man abschließend Druckdifferenz und Volumenstrom, also die Eckpunkte zur Pumpenauslegung.

#### UND IN DER PRAXIS?

Hat man entsprechende Berechnungen vorgenommen, steht dann da ein Wert von beispielsweise 2 Liter pro Minute. Wie will man diesen Wert kontrolliert einstellen?

Beispielsweise kann man dies mit Durchflussmengenmessern auf jedem Abgang des Verteilers per Sichtkontrolle vornehmen. Die kleinen Schwimmkörper in diesen Glasröhrchen steigen mit zunehmendem Durchfluss hoch ins Glas und zeigen die jeweilige Menge an einer Skala an.

#### FAZIT

Die Berechnung und Einstellung für den hydraulischen Abgleich ist kein Hexenwerk, wie man hier gesehen hat. Die hier abgebildeten Formblätter zur Berechnung sind vom Bundesverband Flächenheizungen, kurz BVF zusammengestellt worden und stellen eine überschaubare Vorgehensweise dar. Damit kann jeder SHK Fachbetrieb die gestellten Aufgaben zum hydraulischen Abgleich von Bestandsanlagen mit Fußbodenheizungen lösen. Und am Ende steht dann der Erfolg.

#### Problemlösung

- Erforderliche Heizleistung in den Räumen wird erreicht
- Gleichmäßiges und schnelles Aufheizen der Räume
- Angemessene Temperaturen des Oberbodens
- Geringer Energieverbrauch, für Umwälzpumpen und Brennstoff
- Geräuschminimierung an Ventilen, Pumpen
- Mehr Komfort, bessere Regelfähigkeit

Der Leitfaden, bestehend aus Anleitung, Heizkreatabelle und Formblatt zur Ermittlung der Pumpen-Förderhöhe, steht auf [www.flaechenheizung.de](http://www.flaechenheizung.de) in der Rubrik „Fachinformationen“ kostenfrei zum Download zur Verfügung. ■