



(10) **DE 10 2012 101 850 A1** 2013.09.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 101 850.2**

(22) Anmeldetag: **06.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **F24D 19/10 (2012.01)**

(71) Anmelder:
**Jöken, Stefan, 48565, Steinfurt, DE; Stegemann,
Jörg, 48565, Steinfurt, DE**

(72) Erfinder:
Jöken, Stefan, Dipl.-Ing., 48565, Steinfurt, DE

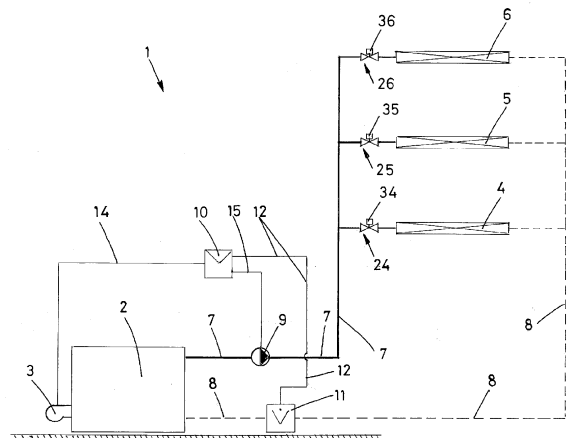
(74) Vertreter:
Habel & Habel, 48151, Münster, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur bedarfsgeführten Regelung eines Wärmeerzeugers in einer Heizungsanlage**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Regelung einer Heizungsanlage, wobei ein Wärmeträgermedium mittels eines Wärmeerzeugers auf eine Vorlauftemperatur erwärmt wird, das Wärmeträgermedium mittels einer Pumpe zu wenigstens einem Verbraucher gefördert wird, im Kreislauf weiter zum Wärmeerzeuger zurück gefördert wird, wo es eine Rücklauftemperatur aufweist, die niedriger ist als die Vorlauftemperatur, der Durchfluss des Wärmeträgermediums durch den Verbraucher mittels eines Raumtemperaturreglers automatisch geregelt wird, das Wärmeträgermedium einen so genannten Erzeugerkreis durchströmt, der durch den Wärmeerzeuger verläuft, sowie einen so genannten Verbraucherkreis durchströmt, der durch den Verbraucher verläuft, und der Durchfluss des Wärmeträgers im Erzeugerkreis ermittelt und als Eingangsgröße der Regelung verwendet wird, schlägt die Erfindung vor, dass die Regelung der Heizungsanlage bedarfsgeführt erfolgt, indem ausschließlich der ermittelte Durchfluss des Wärmeträgers im Erzeugerkreis als Eingangsgröße der Regelung verwendet wird, anhand derer die Stellgröße der Regelung, nämlich die Leistung des Wärmeerzeugers, beeinflusst wird, wobei ein modulierender, hinsichtlich seiner abgegebenen Heizleistung regelbarer Wärmeerzeuger verwendet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur bedarfsgeführten Regelung eines Wärmeerzeugers in einer Heizungsanlage.

[0002] Aus der Praxis bekannte Verfahren zur Regelung einer Heizungsanlage beschränken sich weitgehend auf die Regelung der Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur. Auch die DE 42 11 914 C2 schlägt vor, in Abhängigkeit von der Außentemperatur die pro Zeiteinheit vom Wärmeerzeuger abgegebene Wärmemenge vorzugeben. Dabei wird die Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums (in der Regel Wasser) gemessen und als Regelgröße einem Regler aufgeschaltet. Die Führungsgröße wird abhängig von der Außentemperatur geführt mit dem Ergebnis, dass jeder Außentemperatur eine entsprechende Vorlauftemperatur zugeordnet wird. Dabei wird eine wirtschaftliche, bedarfsgerechte Regelung angestrebt, indem z. B. bei steigenden Außentemperaturen eine Absenkung der Vorlauftemperatur vorgesehen ist und dementsprechend der Wärmeerzeuger mit einer geringeren Leistung betrieben werden kann.

[0003] Die Abhängigkeit der Vorlauftemperatur von der Außentemperatur wird durch eine Schar von Heizkurven dargestellt. Die vorzunehmende Einstellung der optimalen Heizkurve ist langwierig und schwierig. Sie kann durch den Fachmann nur voreingestellt werden und muss vom Betreiber im Betrieb angepasst werden. Beispielsweise können für die Heizkurven unterschiedliche Steigungen eingestellt werden und zudem können die Heizkurven angehoben oder abgesenkt werden. In der Praxis ist häufig zu beobachten, dass diese Einstellungsmöglichkeiten den Betreiber einer Heizungsanlage überfordern. Das führt dazu, dass in den meisten Fällen die Heizkurve „zu hoch“ eingestellt wird, um unter sämtlichen Witterungsbedingungen einen in den beheizten Räumen ausreichenden Heizkomfort sicherzustellen, was einen unwirtschaftlichen Betrieb der Heizungsanlage bedeutet. In anderen Fällen kann es bei bestimmten Außentemperaturen zu Problemen kommen, beispielsweise durch eine nicht ausreichende Heizleistung.

[0004] Zwar können Thermostatventile in den Räumen den Durchfluss durch die einzelnen Heizkörper raumtemperaturabhängig beeinflussen, eine Rückmeldung der Raumtemperaturen zum Wärmeerzeuger der Heizungsanlage fehlt jedoch üblicherweise völlig oder wird nur indirekt verwirklicht, indem beispielsweise ein Raum als Referenzraum definiert wird und dessen Raumtemperatur zur Regelung der Heizungsanlage herangezogen wird. Abhängig davon, ob es sich um einen thermisch gut geschützten, im Gebäudeinneren liegenden Raum handelt, der nicht an eine Außenwand des Gebäudes grenzt,

oder wie groß die Fensterflächen des Referenzraums sind, und zu welcher Himmelsrichtung diese ausgerichtet sind, können erhebliche Unterschiede im Heizbedarf der anderen Räume zu dem Heizbedarf des Referenzraums nicht ausgeschlossen werden, so dass derartige Regelungen im Ergebnis ungenau sind. Dies führt wiederum dazu, dass die betreffende Heizungsanlage zu heiß bzw. zu hoch eingestellt wird, um in sämtlichen Räumen einen ausreichenden Heizkomfort sicherzustellen, was mit wirtschaftlichen Nachteilen verbunden ist. Im umgekehrten Fall kann der Referenzraum aufgrund von Fremdwärmeintrag die Heizungsregelung dahingehend beeinflussen, dass der Anlage eine geringere Vorlauftemperatur zur Verfügung gestellt wird und somit Nachbarräume unterversorgt werden.

[0005] Es ist bekannt, die Raumtemperaturen in den einzelnen Räumen entweder durch ein auf das Heizkörperventil wirkendes elektronisches Regelgerät mit Sollwertsteller, Temperaturfühler und Regler oder durch die erwähnten, in der Praxis weit verbreiteten thermostatischen Heizkörperventile einzustellen und zu regeln. Diese Art der Regelung reguliert den Volumenstrom durch die Heizkörper, der somit variabel ist. Diese Art der Raumregelung funktioniert sehr gut, hat aber den entscheidenden Nachteil, dass es keine Rückkopplung zum Wärmeerzeuger gibt. Daher wird durch den Wärmeerzeuger üblicherweise eine Temperatur vorgehalten, die höher ist, als es für die ausreichende Beheizung der Räume notwendig wäre. Selbst bei optimaler Einstellung der Heizkurve ist das fast immer der Fall, da diese für den „schlechtesten Fall“ eingestellt wird, in welchem die Räume noch ausreichend beheizt werden sollen.

[0006] Für den Betrieb eines Heizkessels ergibt sich dadurch ein häufiges Takten, also Ein- und Ausschalten des Brenners. Selbst so genannte modulierende Brenner, die unterschiedlich hohe, genau definierte Leistungen zur Verfügung stellen können, kommen erst in den Modulationsbereich, wenn die interne Rückmodulation greift, was üblicherweise erst dann der Fall ist, wenn die Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf im Kessel einen bestimmten Wert unterschreitet. Dann könnte der Kessel jedoch komplett abschalten, da das System mit Energie schon übersättigt ist.

[0007] Anhand rein beispielhafter Werte soll die Problematik verdeutlicht werden: bei einer Außentemperatur von 0°C, starkem Wind, bedecktem Himmel und ohne innere Wärmelasten soll im Gebäude eine Solltemperatur von 20°C eingehalten werden. Dafür wird eine entsprechende Vorlauftemperatur nach Heizkurve von 55°C vorgehalten. Falls es jedoch bei derselben Außentemperatur von 0°C windstill ist, die Sonne scheint und Fremdwärme in Form von inneren Lasten wie Beleuchtung, Personen und elektrischen Geräten zur Verfügung steht, stellt der Heizungsreg-

ler ebenso eine Vorlauftemperatur von 55°C zur Verfügung. Der Wärmeerzeuger hält also mehr Leistung vor, als gebraucht wird. Ein wirtschaftlicher Betrieb der Heizungsanlage ist unter diesen Umständen nicht erreichbar.

[0008] Wenn dieselbe Heizungsanlage früh am Morgen, nachdem das Gebäude über Nacht aufgrund der Heizungs-Nachtabenkung ausgekühlt ist, die kalten Räume aufheizen soll, stellt der Heizungsregler wiederum „nur“ die vorgegebene Vorlauftemperatur 55°C zur Verfügung, obwohl zum Aufheizen eigentlich eine höhere – gegebenenfalls die maximale – Heizleistung erforderlich oder zumindest aus Komfortgründen wünschenswert wäre.

[0009] Zusammenfassend ergeben sich bei dem heutigen Stand der Technik folgende Nachteile einer Heizungsregelung:

- Üblicherweise ist keine Kopplung des Verbraucher- und des Erzeugerkreises vorgesehen.
- Die Regelung des Wärmeerzeugers erfolgt nicht lastabhängig, da keine Rückmeldung über den momentanen Verbrauch erfolgt.
- Die Installation der Heizungsanlage, insbesondere dabei ihrer Regelung, ist vergleichsweise kompliziert. Es werden Sensoren verwendet, die häufig in größerer Entfernung von dem Heizkessel bzw. Brenner installiert werden müssen, wie z. B. ein Außenthermometer.
- Die Bedienung der Heizung ist vielfach so kompliziert, dass der Betreiber oft überfordert ist. Daher wird häufig selbst für kleinere Anpassungen oder Umstellungen Fachpersonal hinzugezogen.
- Die Heizung wird in vielen Fällen mit einem schlechten Jahresnutzungsgrad und dementsprechend unwirtschaftlich betrieben, beispielsweise aufgrund häufigen Taktens des Wärmeerzeugers und / oder aufgrund hoher Rücklauftemperaturen.

[0010] Es sind Vorschläge bekannt geworden, den Volumenstrom einer Heizungsanlage zu messen und die Messwerte in die Regelung einer Heizungsanlage einzubeziehen:

[0011] Aus der DE 32 02 168 A1 ist es bekannt, den Volumenstrom zu messen und mit Hilfe der zusätzlich gemessenen von Vor- und Rücklauftemperaturen zu einer Leistung zu verrechnen. Dabei wird ein anlagenspezifischer Durchfluss-Sollwert fest vorgegeben, der durch Anpassung der Vorlauftemperatur konstant gehalten werden soll. Die Volumenstrommessung erfolgt im Verbraucherkreis, so dass es in der Praxis nur wenige für dieses Verfahren als geeignet in Frage kommende Anwendungsfälle gibt, bei denen die Heizlast immer mit einem bestimmten Volumenstrom gedeckt wird. Beispielsweise für einen Teillastbetrieb der Heizungsanlage ist dieses Regelungsverfahren nicht geeignet.

[0012] Auch aus der DE 102 17 272 A1 ist es bekannt, den Volumenstrom zu messen und mit Hilfe von zusätzlichen Temperaturmessungen zu einer Leistung zu verrechnen. Dabei ist eine bewusste Leistungsanpassung im Absenkbetrieb der Heizungsanlage vorgesehen, wie sie z. B. im Rahmen der so genannten Nachtabsenkung erfolgt, und zwar üblicherweise über eine Absenkung der Vorlauftemperatur. Dabei besteht das Problem, dass dieser Absenkung der Vorlauftemperatur die Eigenschaften von an den Heizkörpern angeordneten Thermostatventilen entgegenstehen: diese Thermostatventile öffnen weiter, um durch einen erhöhten Volumenstrom die Reduzierung der zugeführten Heizenergie wieder auszugleichen. Die DE 102 17 272 A1 schlägt vor, den Volumenstrom über ein zusätzliches Stellventil zu beeinflussen, so dass die Installation, Wartung und Bedienbarkeit der Heizungsanlage durch deren vergleichsweise komplexen Aufbau erschwert werden.

Aufgabe der Erfindung

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, welches mit möglichst einfachen Mitteln einen wirtschaftlichen Betrieb und eine einfache Bedienung der Heizungsanlage ermöglicht.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0015] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, dass die Eingangsgröße des Reglers der Durchfluss des Wärmeträgers im Erzeugerkreis ist, und dass die Stellgröße der Regelung die Leistung des Wärmeerzeugers ist. Hierzu ist vorgesehen, dass ein modulierender, hinsichtlich seiner abgegebenen Heizleistung regelbarer Wärmeerzeuger verwendet wird. Zudem geht der Vorschlag davon aus, dass Raumtemperaturregler in den Räumen vorgesehen sind, z. B. indem die Heizkörper mit Thermostatventilen versehen sind, so dass jedenfalls temperaturabhängig der Durchfluss automatisch verändert wird. Als Wärmeerzeuger für die Heizkörper der Heizungsanlage kommen – rein beispielhaft – Öl- oder Gaskessel in Frage, oder auch das Primärventil vor einem Wärmetauscher einer Fernwärmeversorgung, oder ein Mischventil, das den Anteil des höher erhitzten Wärmeträgers vom Erzeugerkreis in den Verbraucherkreis regelt. Das Stellsignal des Durchflussreglers wirkt vorschlagsgemäß auf das Stellglied für die Energiezufuhr des Wärmeerzeugers.

[0016] Da es sich bei Heizungsanlagen in der Regel um volumenstromvariable System handelt, kann der Volumenstrom direkt als Maß für den Leistungsbedarf einer Heizungsanlage herangezogen werden. Eine Änderung des Volumenstroms sagt damit direkt etwas über eine Veränderung des momentanen Leistungsbedarfs aus.

[0017] Durch das vorschlagsgemäße Verfahren ist es möglich, die bisher nicht vorhandene Verbindung vom Verbraucher- zum Erzeugerkreis der Heizungsanlage mit einfachen Mitteln herzustellen. Dadurch, dass nun durch die Messung des Volumenstroms der Leistungsbedarf der Anlage bekannt ist, kann die Leistung des Wärmeerzeugers bedarfsgerecht geregelt werden.

[0018] Erstens kann somit die Heizungsanlage möglichst wirtschaftlich betrieben werden.

[0019] Zweitens kann die Regelung einfach installiert werden, da der Volumenstrom beispielsweise im Heizungsraum gemessen werden kann. Mauerdurchbrüche sind daher nicht erforderlich, weder innerhalb des Gebäudes, noch nach außen.

[0020] Drittens kann die Heizungsanlage auch von nicht fachgeschulten Benutzern / Bedienern auf einfache Weise bedient werden, indem eine einzige Stellmöglichkeit im Sinne von „Plus / Minus“ bzw. „Kälter / Wärmer“ bzw. „Mehr / Weniger“ betätigt zu werden braucht, und welche den Soll-Wert der Heizleistung bei einem bestimmten Volumenstrom festlegt. Diese Einstellung muss üblicherweise nur einmalig anhand der Auslegungsdaten vorgenommen werden und dann nicht mehr verändert werden. Im Bedarfsfall kann der Heizungsbesitzer / Heizungsbediener dies jedoch problemlos selbst vornehmen.

[0021] Das Wirkungsprinzip der vorgeschlagenen Verfahrensweise ist wie folgt: Sinkt die Raumtemperatur in einzelnen Räumen, beispielsweise durch eine abnehmende Außentemperatur, so werden über die Raumtemperaturregler die Heizkörperventile geöffnet und der Durchfluss im Heizkreis erhöht sich.

[0022] Der Regler reagiert auf diese Durchflussänderung, in dem er die Leistung des Wärmeerzeugers erhöht. Dadurch wird der Anlage sofort mehr Energie zur Verfügung gestellt und der Wärmeverlust wird ausgeglichen. Wenn die Raumregler aufgrund der jetzt steigenden Raumtemperatur wieder schließen, verringert sich der Volumenstrom, die Leistung des Wärmeerzeugers wird gedrosselt. Diese Regelung arbeitet sehr empfindlich und schnell, so dass die Thermostatventile in einem besonders günstigen Arbeitspunkt ihrer Kennlinie betrieben werden können. Dadurch wird die Raumtemperaturregelung mit Thermostatventilen hinsichtlich Ihrer Regelgenauigkeit deutlich verbessert.

[0023] Über die Formel

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c \cdot dt$$

mit

\dot{Q} = Wärmeleistung (in W)

\dot{m} = Massenstrom des Heizmediums (in kg/h)

c = die spezifische Wärmekapazität des Heizmediums (in KJ/kg·K)

dt = Temperaturdifferenz (in K)

[0024] ist die Leistung bei vollem Volumenstrom und die Temperaturdifferenz bekannt und nahezu konstant über den Temperaturverlauf. Voraussetzung dafür ist ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage, der heute Stand der Technik und gesetzlich vorgeschrieben ist. Daher ist der Massenstrom die einzige Variable in der obigen Formel. In der Heizungs-technik, mit Wasser als Wärmeträgermedium, entspricht der Massenstrom mit ausreichender Genauigkeit dem messtechnisch einfach zu erfassenden Volumenstrom, so dass dann in der obigen Formel statt m korrekterweise \dot{V} (für den Volumenstrom in l/h) anzugeben ist.

[0025] Auch bei anderen Wärmeträgern kann das Verfahren angewendet werden, es muss lediglich der gemessene Volumenstrom mit einer anderen Wärmekapazität und Dichte verrechnet werden.

[0026] Das Funktionsprinzip wird nachfolgend anhand eines Anwendungsbeispiels näher erläutert. Die verwendeten Zahlen sind beispielhaft verwendet und dienen lediglich grundsätzlich zur Veranschaulichung des vorgeschlagenen Verfahrens:

Bei einer zentralen Heizungsanlage eines Gebäudes wird im Heizkessel Wasser als Wärmeträgermedium erhitzt und mittels einer Umwälzpumpe zu den einzelnen Räumen des Gebäudes transportiert. In den Räumen gibt das Wasser seine Wärmeenergie jeweils über Heizkörper an den Raum ab. Es fließt anschließend mit verringerter Temperatur wieder zum Heizkessel zurück und wird dort erneut aufgeheizt.

[0027] Es ergibt sich für ein Haus mit einem Wärmebedarf von 20 kW und Auslegungstemperaturen von 70°C Vorlauf- und 55 °C Rücklauf-temperatur ein Massenstrom von 1146 l/h. Wenn bei diesem Massenstrom über den Heizkessel 20 kW zugeführt werden, verlässt das Wasser den Heizkessel mit einer um 15K höheren Temperatur, als es zuvor hatte. Durch diesen direkten Zusammenhang der physikalischen Größen Massenstrom, zugeführter Leistung und Temperaturdifferenz reicht die Bestimmung des Massenstromes aus, um die Kesselleistung so zu steuern, dass sich die gewünschten Temperaturen ergeben.

[0028] Wenn sich die Thermostatventile in den Räumen schließen, verringert sich der Massenstrom und die Wärmeerzeugerleistung wird entsprechend angepasst. Es stellt sich nach einer gewissen Zeit ein Beharrungszustand ein, bei dem die Räume Ihre Solltemperatur erreicht haben und der Kessel genau die Leistung zur Verfügung stellt, die benötigt wird. Das

dazugehörige Temperaturniveau stellt sich ebenfalls entsprechend ein. Für die Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens muss daher keine Temperatur erfasst werden, weder innerhalb noch außerhalb des Gebäudes. Bei Anwendung des vorgeschlagenen Verfahrens werden hydraulische Selbstregelleffekte genutzt und in eine einfach zu handhabende Regelung integriert.

[0029] Es kann allerdings vorgesehen sein, eine Heizungsanlage nicht dauerhaft ausschließlich vorschlagsgemäß zu betreiben: beispielsweise kann es im Aufheizfall der Anlage nach beispielsweise einer Absenkphase sinnvoll sein, abweichend von dem beschriebenen Verfahren eine höhere Leistung des Wärmeerzeugers zur Verfügung zu stellen, als die Regelung nach dem vorgeschlagenen Verfahren bereitstellen würde. Damit könnte die Aufheizphase deutlich abgekürzt werden, so dass sie später beginnen könnte und daher die Absenkphase entsprechend verlängert werden könnte. Dies wiederum würde zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit führen, denn ein höherer Temperaturgradient zwischen der Temperatur im Inneren des Gebäudes und der Außentemperatur bedingt höhere Wärmeverluste. Eine längere Aufheizphase ergibt daher höhere Wärmeverluste, da über eine entsprechend längere Zeitdauer eine im Vergleich zur Absenkphase höhere Temperatur im Inneren des Gebäudes herrscht.

[0030] Daher kann vorgesehen sein, über die Erfassung der Durchflussmenge hinausgehend auch Temperaturen in das Regelungskonzept einzubeziehen, beispielsweise die Rücklauftemperatur. In dem oben beschriebenen Beispielfall würde dann beim morgendlichen Hochfahren der Heizungsanlage nach der Nachtabenkung eine sehr niedrige Rücklauftemperatur ermittelt, so dass trotz der geringen ermittelten Durchflussmenge der Wärmeerzeuger auf die Abgabe einer hohen Leistung eingeregelt würde. Somit können die bewohnte Räume schnell auf eine komfortable Temperatur aufgeheizt werden. Wenn die Rücklauftemperatur dann einen vorbestimmten, höheren Wert erreicht, kann auf das vorschlagsgemäße Verfahren umgeschaltet werden, welches einen bedarfsgerechten, wirtschaftlichen Betrieb der Heizungsanlage ermöglicht.

[0031] Die Installation der Heizungsanlage muss dadurch nicht kompliziert sein, dass auch die Rücklauftemperatur erfasst werden soll: die Durchflussmessung kann wahlweise im Vorlauf oder im Rücklauf der Heizungsanlage erfolgen. Wenn sie im Rücklauf erfolgt, kann am Durchflussmessgerät auch ein Temperatursensor vorgesehen sein, und ein vom Durchflussmessgerät zur Regelungsschaltung verlaufendes Kabel kann zur Übermittlung sowohl der Durchfluss- als auch der Temperaturwerte dienen.

[0032] Auch wenn für die Durchführung des vorschlagsgemäßen Verfahrens ausschließlich die Durchflussmenge erfasst zu werden braucht, kann es wünschenswert sein, zusätzliche Sensoren an der Heizungsanlage vorzusehen. Dies kann insbesondere aus anderen Gründen vorgesehen sein als zur Regelung des Wärmeerzeugers: Wenn beispielsweise aus dem vorbeschriebenen Grund auch eine Erfassung der Rücklauftemperatur vorgesehen ist, kann durch eine geringfügige Erweiterung der Installation die Berechnung des Jahresnutzungsgrades ermöglicht werden, indem nämlich mittels eines weiteren Temperatursensors auch die Vorlauftemperatur erfasst wird, so dass Informationen über die Temperaturdifferenz und den Massen- bzw. Volumenstrom erhalten werden können.

[0033] Im Falle einer Heizungs-Nachtabenkung kann vorgesehen sein, die Pumpe abzuschalten, mittels welcher das Wärmeträgermedium durch die Heizungsanlage zirkuliert, so dass die Verbraucher und in Folge die Räume auf ein geringeres Temperaturniveau als tagsüber abgesenkt werden können. Bei abgeschalteter Pumpe findet allerdings keine Durchströmung des Erzeugerkreises statt, so dass für die vorschlagsgemäße Regelung der Heizungsanlage keine Eingangsgröße zur Verfügung steht. Daher kann vorteilhaft vorgesehen sein, im Falle einer Pumpenabschaltung eine zu starke Abkühlung der Heizungsanlage zu vermeiden, indem automatisch in Zeitintervallen die Pumpe gestartet und eine Durchströmung des Erzeugerkreises bewirkt wird. Damit wird dann automatisch das vorgeschlagene Verfahren in Gang gesetzt, weil nun wieder eine Eingangsgröße für die Heizungsregelung zur Verfügung steht. Im Rahmen der Nachtabenkung kann allerdings ein niedrigerer Soll-Wert der Heizleistung als tagsüber für den bestimmten Volumenstrom festgelegt sein.

[0034] Auch ist es denkbar, bis zu einer bestimmten Außentemperatur einen reinen Abschaltbetrieb zu realisieren. Dafür wäre dann die Messung der Außentemperatur erforderlich. Besonders bei Sanierungen bietet sich dieses Verfahren an, da ein in der Regel vorhandenes Kabel zu einem Außenfühler genutzt werden kann.

[0035] Besonders einfach und komfortabel ist jedoch die Nutzung der sich immer mehr durchsetzenden elektronischen Raumtemperaturregler, mit denen die Temperaturen jedes Raumes sehr genau geregelt werden und über die auch raumweise ein zeitabhängiger Absenkbetrieb geregelt werden kann.

[0036] Diese Systeme haben im Moment noch den Nachteil, dass Sie ausschließlich auf der Verbraucherseite eingreifen und dass üblicherweise keine Rückkopplung zum Wärmeerzeuger erfolgt (außer bei sehr komplexen extrem teuren und kompliziert

zu bedienenden Einzelraumregelsystemen mit Ventilstellungsrückmeldungen zu einer Datenverarbeitungseinheit).

[0037] In Verbindung mit solche Systemen spielt das vorgeschlagene Verfahren seine Stärken aus, da genau diese Verbindung zwischen Verbraucher- und Erzeugerkreis hergestellt wird und ohne weiteren technischen Aufwand eine direkte Beeinflussung der Wärmeerzeugung durch die Volumenstromregelung an den Verbrauchern erfolgt.

[0038] Anhand der rein schematischen Darstellung wird der vorliegende Vorschlag nachfolgend näher erläutert.

[0039] Die Zeichnung zeigt eine Heizungsanlage **1**, welche einen Wärmeerzeuger **2** mit einem Brenner **3** aufweist, wobei der Wärmeerzeuger **2** beispielsweise im Keller eines Gebäudes angeordnet ist. Der Brenner **3** wird mit Gas, Öl, Holzpellets oder anderem Brennstoff betrieben und ist hinsichtlich seiner Leistung regelbar als modulierender Brenner ausgestaltet.

[0040] In drei zu beheizenden Räumen des Gebäudes sind Raumheizkörper **4**, **5** und **6** angeordnet. Die Raumheizkörper **4**, **5** und **6** sind aufgrund der schematischen Darstellung gleich dargestellt. Sie können allerdings unterschiedlich sein, z. B. hinsichtlich Bauart und Größe. Je nach dem Heizleistungsbedarf des jeweiligen Raums, beeinflusst durch z. B. Größe, Lage und Fensterflächen des Raums sowie Ausgestaltung des jeweiligen Raumheizkörpers, ist die maximale Durchflussmenge für jeden der Raumheizkörper **4**, **5** und **6** festgelegt, indem die gesamte Heizungsanlage **1** hydraulisch abgeglichen ist.

[0041] Jedem der Raumheizkörper **4**, **5** und **6** ist ein elektronischer oder thermostatgesteuerter Raumtemperaturregler **24**, **25** und **26** zugeordnet, der jeweils einen Stellantrieb **34**, **35** bzw. **36** aufweist, welcher in an sich bekannter Weise motorisch oder mittels eines Dehnelements betätigt wird, um den Durchfluss durch den jeweils zugeordneten Raumheizkörper **4**, **5** bzw. **6** und damit die Temperatur in dem betreffenden Raum zu beeinflussen.

[0042] Vom Wärmeerzeuger **2** strömt erwärmtes Wasser als Wärmeträgermedium durch eine Vorlaufleitung **7** zu den Raumheizkörpern **4**, **5** und **6**, durchströmt diese und strömt durch eine Rücklaufleitung **8** mit niedrigerer Temperatur als der Vorlauftemperatur zurück zum Wärmeerzeuger **2**, so dass das Wärmeträgermedium im Kreislauf geführt wird. Die Zirkulation des Wärmeträgermediums wird mittels einer Pumpe **9** unterstützt.

[0043] Eine als Heizungsregelung **10** bezeichnete elektronische Schaltung ist mit dem Brenner **3** des

Wärmeerzeugers **2** verbunden, sowie mit der Pumpe **9** und einem Durchflussmessgerät **11**, welches die Erfassung des Volumenstroms des Wärmeträgermediums ermöglicht. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Durchflussmessgerät **11** in der Rücklaufleitung **8** vorgesehen, es kann jedoch alternativ auch in der Vorlaufleitung **7** vorgesehen sein, da die Durchflussmengen und somit die Volumenströme im Vorlauf und im Rücklauf gleich sind.

[0044] Eine Signalleitung **12** verläuft vom Durchflussmessgerät **11** zur Heizungsregelung **10**, so dass der Volumenstrom in der Heizungsregelung **10** als deren Eingangsgröße verwendet werden kann, um anhand dieser Eingangsgröße die Stellgröße zu beeinflussen, nämlich die Leistung des Wärmeerzeugers **2**. Zu diesem Zweck ist eine weitere Signalleitung **14** vorgesehen, die von der Heizungsregelung **10** zum Brenner **3** verläuft.

[0045] Falls eine hohe Heizleistung in den Räumen angefordert wird, öffnen die Raumtemperaturregler **24**, **25** und **26** weit, um eine hohe Durchflussmenge durch die Raumheizkörper **4**, **5** und **6** zu ermöglichen. In diesem Fall ergibt sich ein großer Volumenstrom im Heizkreislauf und es wird mittels des Durchflussmessgeräts **11** ein hoher Durchfluss gemessen. Die Heizungsregelung **10** steuert dementsprechend den Brenner **3** so an, dass der Wärmeerzeuger **2** eine hohe Heizleistung zur Verfügung stellt.

[0046] Umgekehrt wirkt die Heizungsregelung **10**, wenn aufgrund einer niedrigen in den Räumen angeforderten Heizleistung die Raumtemperaturregler **24**, **25** und **26** schließen und dementsprechend im Heizkreislauf mittels des Durchflussmessgeräts **11** ein geringer Durchfluss gemessen wird: in diesem Fall drosselt die Heizungsregelung **10** die Leistung des Brenners **3**, so dass der Wärmeerzeuger **2** eine nur geringe Heizleistung zur Verfügung stellt.

[0047] Falls aufgrund einer Nachtabsenkung oder aus anderen Gründen die angeforderte Heizleistung so gering ist, dass die Pumpe **9** abgeschaltet werden kann, ergibt sich kein Durchfluss durch die Vorlaufleitung **7** und die Rücklaufleitung **8**, so dass mittels des Durchflussmessgeräts **11** kein Durchfluss mehr gemessen werden kann. In diesem Fall kann von Zeit zu Zeit die Pumpe **9** angesteuert werden, um einen Durchfluss durch die Vorlaufleitung **7** und die Rücklaufleitung **8** zu erzwingen, so dass dann das vorgeschlagene Regelverhalten der Heizungsregelung **10** wieder in Gang gesetzt werden kann. Daher ist eine weitere Signalleitung **15** vorgesehen, die von der Heizungsregelung **10** zur Pumpe **9** verläuft, so dass mittels der Heizungsregelung **10** die Drehzahl der Pumpe **9** beeinflusst werden kann, beispielsweise die Pumpe **9** eingeschaltet werden kann.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4211914 C2 [[0002](#)]
- DE 3202168 A1 [[0011](#)]
- DE 10217272 A1 [[0012](#), [0012](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer Heizungsanlage, wobei ein Wärmeträgermedium mittels eines Wärmeerzeugers auf eine Vorlauftemperatur erwärmt wird, das Wärmeträgermedium mittels einer Pumpe zu wenigstens einem Verbraucher gefördert wird, im Kreislauf weiter zum Wärmeerzeuger zurück gefördert wird, wo es eine Rücklauftemperatur aufweist, die niedriger ist als die Vorlauftemperatur, der Durchfluss des Wärmeträgermediums durch den Verbraucher mittels eines Raumtemperaturreglers automatisch geregelt wird, das Wärmeträgermedium einen so genannten Erzeugerkreis durchströmt, der durch den Wärmeerzeuger verläuft, sowie einen so genannten Verbraucherkreis durchströmt, der durch den Verbraucher verläuft, und der Durchfluss des Wärmeträgers im Erzeugerkreis ermittelt und als Eingangsgröße der Regelung verwendet wird,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Regelung der Heizungsanlage (1) bedarfsgeführt erfolgt, indem ausschließlich der ermittelte Durchfluss des Wärmeträgers im Erzeugerkreis als Eingangsgröße der Regelung verwendet wird, anhand derer die Stellgröße der Regelung, nämlich die Leistung des Wärmeerzeugers (2), beeinflusst wird, wobei ein modulierender, hinsichtlich seiner abgegebenen Heizleistung regelbarer Wärmeerzeuger (2) verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizungsanlage (1) mehrere Wärmeverbraucher aufweist und zunächst hydraulisch abgeglichen wird, bevor das Verfahren nach Anspruch 1 durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer Abschaltung der Pumpe (9) die Pumpe (9) in bestimmten Zeitintervallen automatisch wieder eingeschaltet wird und so ein Durchfluss des Wärmeträgers im Erzeugerkreis bewirkt wird, bevor das Verfahren durchgeführt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

