

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 369 244 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.09.2011 Patentblatt 2011/39

(51) Int Cl.:

F24D 19/10 (2006.01)**F24H 9/20** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **10002511.3**(22) Anmeldetag: **10.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA ME RS(71) Anmelder: **Rehau AG & Co****95111 Rehau (DE)**

(72) Erfinder:

- **Kelz, Alexander**
91080 Sparndorf (DE)
- **Pommer, Willi**
90427 Nürnberg (DE)

(54) **Verfahren zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen oder mehrere Aufheizprozesse in einer Heizungsanlage eines Gebäudes**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen Aufheizvorgang in einer Heizungsanlage eines Gebäudes mit mindestens einem Wärmeerzeuger, das die folgenden Stufen umfasst:

- Festlegen eines oder mehrerer Zielzeitpunkte, an denen die durch den Aufheizvorgang zu erreichenden Temperatursollwerte erreicht werden sollen,
- Ermitteln einer Zeitspanne, die zum Erreichen der Temperatursollwerte erforderlich ist, wobei zur Ermitt-

lung der Zeitspanne die Leistung des Wärmeerzeugers und/oder die Umgebungsbedingungen herangezogen werden,

- Bestimmen eines Startzeitpunktes des Aufheizvorganges aus den in Stufe (i) festgelegten Zielzeitpunkten und der in Stufe (ii) ermittelten Zeitspanne,
- Starten des Aufheizvorgangs/der Aufheizvorgänge an dem in Stufe (iii) bestimmten Startzeitpunkt und
- Ausführen des Aufheizvorgangs/der Aufheizvorgänge während der in Stufe (ii) ermittelten Zeitspanne.

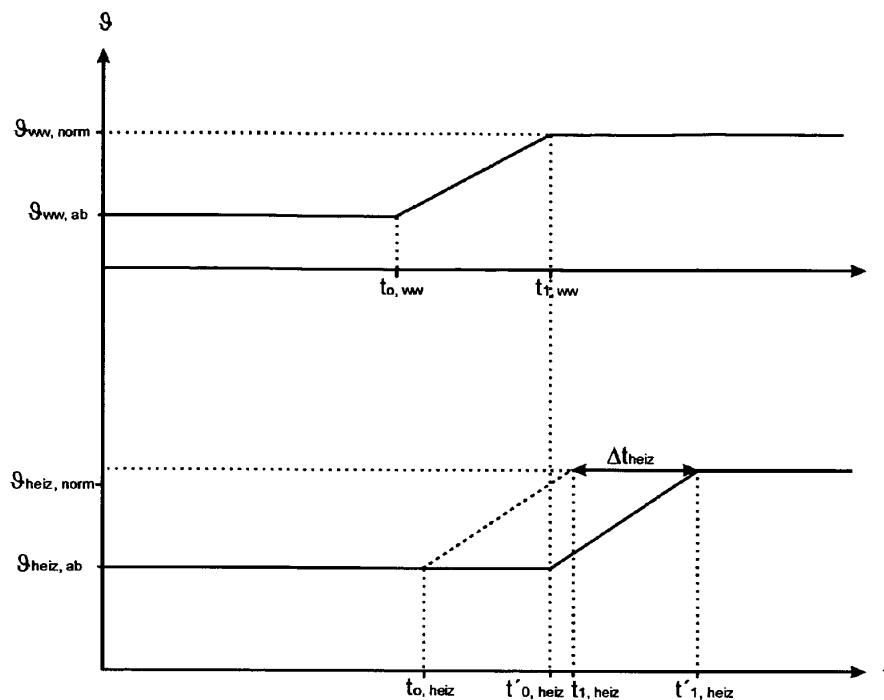


Fig. 3

EP 2 369 244 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen Aufheizvorgang in einer Heizungsanlage eines Gebäudes.

[0002] Derartige Verfahren sind im Stand der Technik bekannt. Beispielsweise beschreibt die DE 44 19 765 A1 einen Heizungsregler für Wohngebäude zur Steuerung und Regelung mindestens eines Heizkreises gemäß vorbestimmten Sollwerten und Zeiträumen, zu denen die Sollwerte Gültigkeit haben, mit einem Bedienfeld und einer Anzeige, mit einer Ablaufsteuerung, einem Datenspeicher und einer Uhr, wobei der Datenspeicher einen Speicherbereich enthält, in dem eine bestimmte Anzahl von unterschiedlichen Tagheizprofilen eingebbar ist, das jeweils aus einer bestimmten Anzahl von Schaltzeitpunkten und den Zeiträumen zwischen den Schaltzeitpunkten zugeordneten Temperatursollwerten besteht, wobei der Datenspeicher einen weiteren Speicherbereich enthält, wobei jedem Speicherplatz eines Kalendertages ein Speicherplatz zugeordnet ist, in dem der Typ eines Tagheizprofils eingebbar ist und wobei das Bedienfeld Bedienelemente aufweist, mit denen Tagheizprofile erstellbar und Kalendertage je eines dieser Tagheizprofile zuordenbar sind, wobei als Hilfsmittel zur Erstellung und Zuordnung der Tagheizprofile die Anzeige dient. Diese Druckschrift beschreibt also, den Betrieb einer Heizungsanlage über einen Tag in verschiedenen Betriebszuständen (Tagesprogramm) und in einer Woche mit verschiedenen Tagesprogrammen zu regeln. Diese Betriebszustände können beispielsweise ein "normaler" Betrieb und ein "reduzierter" Betrieb mit niedrigerem Energieaufwand sein. Gemäß der DE 44 19 765 A1 werden in dem Tagesprogramm den jeweiligen Betriebszuständen feste Zeiten zugewiesen und mit bei Beendigung des Zeitraums für den jeweiligen Betrieb in den anderen Betrieb gewechselt (beispielsweise erste Komfortperiode von 06.00 Uhr bis 08.00 Uhr, eine zweite Komfortperiode von 16.00 Uhr bis 21.30 Uhr und reduzierter Betrieb in den übrigen Tageszeiträumen). Der Wechsel von reduziertem Betrieb zu normalem Betrieb kann dabei bedeuten, dass der Sollwert der Temperatur in einem Warmwasserspeicher von 45 °C im reduzierten Betrieb auf 50 °C im normalen Betrieb angehoben wird, was unter Umständen das Aufheizen des im Warmwasserspeicher befindlichen Wassers erfordert. In Bezug auf die Raumheizung bedeutet der Wechsel von reduziertem zu normalem Betrieb beispielsweise, dass die Raumtemperatur von beispielsweise 18 °C im reduzierten Betrieb auf beispielsweise 20 °C im normalen Betrieb angehoben wird.

[0003] Darüber hinaus ist es bekannt, dass zum Ende des reduzierten Betriebs in der Raumheizung eine gewisse Aufheizzeit benötigt wird, um die Raumtemperatur von der Ist-Temperatur im reduzierten Betrieb (z.B. 18 °C) auf den Sollwert im normalen Betrieb (z.B. 20 °C) zu erhöhen. Insbesondere bei Verwendung einer Flächenheizung (beispielsweise einer Fußbodenheizung) muss der Aufheizvorgang frühzeitig gestartet werden, damit zu Beginn des eingestellten Zeitpunkts für den normalen Betrieb die gewünschte Sollraumtemperatur erreicht wird. Der zur Erhöhung der Raumtemperatur erforderliche Zeitraum ist von einer Reihe von Parametern abhängig wie beispielsweise die zu überwindende Temperaturdifferenz sowie die Außentemperatur. Zur Bestimmung des erforderlichen Zeitraums wird eine sog. "Aufheizoptimierung" verwendet, die anhand vergangener Aufheizvorgänge das zeitliche Verhalten des jeweiligen Raumes ermittelt und anhand dieses Wertes die erforderliche Vorhaltezeit berechnet, die nötig ist, damit die eingestellte Sollraumtemperatur rechtzeitig, d.h. zu Beginn des Komfortbetriebszeitraums, erreicht wird. Die erforderliche Vorhaltezeit ist abhängig von verschiedenen Randbedingungen wie beispielsweise die Differenz zwischen Raumtemperatur und Außentemperatur sowie die Differenz zwischen Solltemperatur und Raumtemperatur.

[0004] Bei Verwendung einer derartigen Aufheizoptimierung muss der Heizbetrieb insbesondere in Verbindung mit einer Flächenheizung frühzeitig gestartet werden, um zum eingestellten Zeitpunkt die gewünschte Solltemperatur zu erreichen. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, aus vergangenen Aufheizvorgängen die Aufheizrate für jeden Raum zu bewerten (z.B. 3 h/K) und anhand dieser Erfahrungen das Aufheizverhalten zu optimieren. Durch eine Verlegung des Startzeitpunktes für das Aufheizen gegenüber dem in der Regelung hinterlegten Zeitpunkt, an dem die Sollraumtemperatur erreicht werden soll, wird sichergestellt, dass die beheizten Räume zu den Einschaltzeitpunkten der Heizzeiten ihre Solltemperatur erreicht haben.

[0005] Weitere Parameter, die bei einer derartigen Aufheizoptimierung zur Ermittlung der Vorhaltezeit in Betracht gezogen werden müssen, umfassen die Größe des Speichers für das Wärmeträgermedium, die zur Verfügung stehende Leistung des Wärmeerzeugers (z. B. des Brenners oder der Wärmepumpe) und die Temperaturdifferenz, um die der Speicherinhalt erwärmt werden muss. Aus den Parametern wird eine zugehörige Zeitdauer ermittelt, die benötigt wird, um das Ziel des Aufheizvorganges zu erreichen (beispielsweise eine Stunde). Diese Zeitdauer kann jedoch von Tag zu Tag variieren, beispielsweise aufgrund abweichender Außentemperaturen oder aufgrund einer niedrigeren Temperatur des Trinkwarmwassers (im Folgenden als "TWW" bezeichnet) im Warmwasserspeicher.

[0006] Wenn der Nutzer beispielsweise um 6.30 Uhr Warmwasser mit einer Temperatur von 50 °C benötigt, müsste er bei einer Vorhaltezeit von einer Stunde (1 h) als Umschaltzeitpunkt im Zeitprogramm des Heizungssystems 5.30 Uhr eingeben. Ist (z.B. aufgrund einer vorausgegangen Entnahme einer großen Menge von TWW) der Speicherinhalt auf 40 °C abgekühlt, benötigt der Aufheizvorgang beispielsweise zwei Stunden, startet jedoch weiterhin aufgrund des im Programm starr eingestellten Startzeitpunktes erst ab 5.30 Uhr. Somit wäre der Aufheizvorgang erst um 7.30 Uhr beendet, obwohl der Nutzer schon eine Stunde vorher das warme Wasser erwartet und auch benötigt hätte.

[0007] Darüber hinaus ist die verfügbare Heizleistung und damit der Zeitbedarf für die Erwärmung des Speicherinhalts

insbesondere bei Luft-Wasser-Wärmepumpen (im Folgenden als "LW-WP" bezeichnet) beispielsweise von der gegenwärtig herrschenden Außentemperatur abhängig. Auch der Einfluss der Außentemperatur auf die benötigte Zeitdauer für den Aufheizvorgang wurde bisher nicht berücksichtigt.

[0008] Weiterhin ist es möglich, dass zeitgleich oder zeitnah zum Ende des Zeitraums für den reduzierten Betrieb der TWW-Bereitung auch der Betrieb der Raumbeheizung vom reduzierten auf normalen Betrieb wechselt. Dass hat zur Folge, dass die Raumbeheizung unterdrückt wird (da bei normaler Einstellung der Heizungsanlage die Warmwasserladung i.A. Vorrang hat) und verspätet beginnt (im Beispiel um 7.30 Uhr), wodurch die eingestellten Soll-Raumtemperaturen erst deutlich nach Ablauf des eingestellten Zeitpunktes erreicht werden können. Dies ist besonders bei geringen Außentemperaturen relevant, bei denen z.B. LW-WP eine reduzierte Leistung abgeben (weshalb der Aufheizvorgang einen längeren Zeitraum erfordert) und weiterhin erhöhte Transmissionsverluste durch die Außenwände auftreten. Relevant ist dieser Zusammenhang auch bei modernen Gebäuden, bei denen ein Wärmeerzeuger mit nur geringer Leistung (bspw. eine Wärmepumpe mit 5 kW Heizleistung) installiert ist. In älteren Gebäuden, in denen herkömmlicherweise Wärmeerzeuger hoher Leistung (z.B. Gasbrennwertgerät mit 20 kW Heizleistung) installiert sind, fallen diese Transmissionsverluste kaum ins Gewicht, da für die Warmwassererwärmung die volle Leistung des Brenners genutzt werden kann. Um die gleiche benötigte Wärmemenge zu erzeugen, braucht die 5 kW-Wärmepumpe jedoch dementsprechend die vierfache Zeitdauer, in denen keine Heizleistung für die Raumbeheizung zur Verfügung steht. Das Zusammenspiel aus verschiedenen Zeitprogrammen (Raumheizung, Trinkwarmwasser), unter Umständen auch von verschiedenen Regelungseinrichtungen (Heizungsregler einerseits, Regler Wärmeerzeuger andererseits) findet im Stand der Technik keine ausreichende Berücksichtigung. Der Nutzer bzw. der Installateur muss dies selbst für jede Anlage berücksichtigen und die Zeitprogramme in jeder Regelungseinrichtung entsprechend neu programmieren.

[0009] Dementsprechend liegt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung in der Bereitstellung eines Verfahrens zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen Aufheizvorgang in einer Heizungsanlage eines Gebäudes, das die Nachteile des Stands der Technik überwindet. Insbesondere sollen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Temperatursollwerte unabhängig von der Außentemperatur und der Differenz zwischen der Isttemperatur und der eingestellten Solltemperatur rechtzeitig erreicht werden.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass diese und andere Aufgaben dadurch gelöst werden, dass aus den bekannten Anlagendaten (Leistung des Wärmeerzeugers), Speichergröße und Temperaturdifferenz (Istwert zu Sollwert) die benötigte Zeitdauer berechnet wird und der Aufheizvorgang dynamisch so gestartet wird, dass zum Sollzeitpunkt die gewünschten Temperaturen im Speicher bzw. die gewünschte Raumtemperatur erreicht werden. Gemäß der vorliegenden Erfindung werden vorhandene Informationen (auch aus verschiedenen Regeleinheiten, die untereinander kommunizieren können) bezüglich dem Ende der Absenkezeit der Raumbeheizung mit einbezogen, der Zeitbedarf für die Aufheizung nach den jeweiligen Absenkezeiträumen abgeschätzt und dementsprechend die Aufheizphase der Raumbeheizung und der Trinkwarmwassererwärmung gesteuert.

[0011] Damit wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0012] Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen oder mehrere Aufheizvorgänge in einer Heizungsanlage eines Gebäudes mit mindestens einem Wärmeerzeuger, das die folgenden Stufen umfasst:

- (i) Festlegen eines oder mehrerer Zielzeitpunkte, an denen die durch den Aufheizvorgang zu erreichenden Temperatursollwerte erreicht werden sollen,
- (ii) Ermitteln einer Zeitspanne, die zum Erreichen der Temperatursollwerte erforderlich ist, wobei zur Ermittlung der Zeitspanne die Leistung des Wärmeerzeugers und/oder die Umgebungsbedingungen herangezogen werden,
- (iii) Bestimmen eines Startzeitpunktes des Aufheizvorgangs/der Aufheizvorgänge aus den in Stufe (i) festgelegten Zielzeitpunkten und der in Stufe (ii) ermittelten Zeitspanne,
- (iv) Starten des Aufheizvorgangs/der Aufheizvorgänge an dem in Stufe (iii) bestimmten Startzeitpunkt und
- (v) Ausführen des Aufheizvorganges/der Aufheizvorgänge während der in Stufe (ii) ermittelten Zeitspanne.

[0013] Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn es sich bei einem der Temperatursollwerte um den Temperatursollwert in einem Warmwasserspeicher handelt. Bei dem Warmwasserspeicher handelt es sich bevorzugt um einen Warmwasserspeicher für das Heizmedium und/oder um einen Warmwasserspeicher zur Aufbewahrung und/oder Erzeugung von Trinkwarmwasser. Bei einem Warmwasserspeicher zur Erzeugung von Trinkwarmwasser wird das Warmwasser, das in dem Warmwasserspeicher zum Beheizen der Heizungsanlage gespeichert ist, auch dazu verwendet, Trinkwasser

zu Trinkwarmwasser zu erwärmen, das dann unmittelbar seiner Verwendung (bspw. zum Duschen oder Baden) zugeführt wird. Dieses Erwärmen kann beispielsweise über einen Plattenwärmetauscher erfolgen. Es kann sich bei dem Warmwasserspeicher aber auch um einen reinen Trinkwarmwasserspeicher handeln, wobei ein derartiger Trinkwarmwasserspeicher bevorzugt ist.

[0014] Es kann auch hilfreich sein, wenn in Stufe (ii) die von Umgebungsbedingungen abhängige Leistung eines Wärmeerzeugers der Heizungsanlage, die Größe des Warmwasserspeichers und die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert und einem Istwert der Temperatur in dem Warmwasserspeicher und dem Verhältnis zwischen den an mindestens zwei geeigneten Stellen im Warmwasserspeicher gemessenen Temperaturwerten zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen werden. Diese Parameter haben sich als besonders hilfreich zur Ermitteln einer Zeitspanne, die zum Erreichen der Temperatursollwerte erforderlich ist, erwiesen. In diesem Zusammenhang kann es auch günstig sein, wenn die Außentemperatur und/oder die Temperatur des Raumes, in dem sich der Warmwasserspeicher befindet, zusätzlich in Stufe (ii) zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen werden. Die Umgebungsbedingungen, von denen die Leistung des Wärmeerzeugers der Heizungsanlage abhängt, sind dabei in erster Linie die Wärmequellen-temperatur, d.h. die Temperatur des Wärmeträgermediums (bspw. bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe die Außentemperatur oder bei einer mit einer Erdwärmesonde verbundenen Wärmepumpe die Temperatur, mit der das Wärmeträgermedium zur Wärmepumpe gelangt).

[0015] Es kann sich auch als nützlich erweisen, wenn es sich bei einem der Temperatursollwerte um den Temperatursollwert eines Raumes des Gebäudes handelt. Dabei kann es von Vorteil sein, wenn in Stufe (ii) die von Umgebungsbedingungen abhängige Leistung eines Wärmeerzeugers der Heizungsanlage, die Größe eines Warmwasserspeichers und die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert und einem Istwert der Temperatur in dem Warmwasserspeicher und dem Verhältnis zwischen den an mindestens zwei geeigneten Stellen im Warmwasserspeicher gemessenen Temperaturwerten zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen werden. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Temperaturdifferenz zwischen dem zu erreichenden Temperatursollwert des Raumes bzw. der Räume und einem Istwert der Raumtemperatur(en) zusätzlich oder allein in Stufe (ii) zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen wird. In diesem Kontext kann es ganz besonders vorteilhaft sein, wenn in dem Aufheizvorgang zunächst eine Heizvorrichtung (beispielsweise eine Fußbodenheizung oder ein Heizkörper) zur Erhöhung der Temperatur des Raumes beladen wird, dann die Erwärmung des Trinkwarmwasserspeichers erfolgt und nach Erreichen des Temperatursollwertes in dem Trinkwarmwasserspeichers das Aufheizen des Raumes bis zum Erreichen des Temperatursollwertes des Raumes erfolgt. Ein derartiges Vorgehen gewährleistet, dass die Heizvorrichtung zunächst erwärmt wird, so dass sie Wärme an den jeweiligen Raum abgeben kann, dann die gesamte Leistung der Wärmequelle zur Erwärmung des Warmwasserspeichers zur Verfügung steht und nach Abschluss dieses Aufheizvorganges schließlich zur Erreichung des Sollwertes der Raumtemperatur genutzt wird. In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann der gemäß Stufe (iii) ermittelte Startzeitpunkt des Aufheizens des Raumes soweit vorgezogen werden, dass alle Temperatursollwerte der Aufheizprozesse zu den gemäß Stufe (i) festgelegten Zielzeitpunkten erreicht werden. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass das Aufheizen des Raumes um die gemäß Stufe (ii) ermittelte, für das Aufheizen des Warmwasserspeichers auf die Solltemperatur erforderliche Zeitspanne vor dem Startzeitpunkt für das Aufheizen des Raumes gestartet wird. Ein derartiges Vorgehen bietet einen erhöhten Komfort für den Benutzer.

[0016] Es kann sich als hilfreich herausstellen, wenn nach Stufe (vi) eine Abspeicherung der Zeitspanne unter Zuordnung zu den ermittelten Werten für die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert und dem Istwert der Temperatur in dem Trinkwarmwasserspeicher, der Außentemperatur und/oder der Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert des Raumes und dem Istwert der Raumtemperatur erfolgt. Dadurch ist gewährleistet, dass die in Stufe (ii) ermittelte Zeitspanne gespeichert wird und damit als Referenz für zukünftig durchzuführende Aufheizvorgänge genutzt werden kann. Dabei kann es von besonderem Nutzen sein, wenn abgespeicherte Werte für die Zeitspanne in Stufe (iii) zur Bestimmung des Startzeitpunktes des Aufheizvorganges herangezogen werden. Dadurch nutzt das erfindungsgemäße Verfahren vorher abgelaufene Aufheizphasen zum Lernen, indem für wiederkehrende Parameterpaare (z.B. momentane Außentemperatur, notwendige Temperaturerhöhung des Trinkwarmwassers, notwendige Raumtemperaturerhöhung) die benötigten Zeitdauern gespeichert und diese im Bedarfsfall entsprechend wieder abgerufen werden.

[0017] In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei einer Wärmepumpe, insbesondere einer Luft-Wasser-Wärmepumpen (LW-WP) die aktuelle Außentemperatur dazu herangezogen, die dabei zur Verfügung stehende Heizleistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe zu bestimmen. Dazu ist in der Regelung ein Leistungskennfeld hinterlegt, das den Zusammenhang zwischen Lufttemperatur (Außentemperatur) und verfügbarer Leistung der LW-WP wiedergibt. Derartige Leistungskennfelder sind spezifisch für die jeweilige Wärmepumpe und können gemäß der vorliegenden Erfindung in der Steuerungseinheit der Wärmepumpe hinterlegt sind. In besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Kennfeld der Wärmepumpe im Betrieb tatsächlich ermittelt. In einem derartigen Fall entspricht das Leistungskennfeld dann dem tatsächlichen Verhalten der verwendeten Anlage (bspw. Kombination einer entsprechenden Wärmepumpe und dem Warmwasserspeicher).

[0018] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird aus der momentan herrschenden Differenz des Istwertes der

Temperatur im Warmwasserspeicher und dem nächsten, zu erreichenden Sollwert (z. B. neuer Sollwert nach Änderung des Betriebsmodus), der verfügbaren Leistung der Wärmepumpe, der Speichergröße und aus vorherigen Betriebszuständen abgespeicherten Werten der Aufheizzeit aus vorher durchgeführten Aufheizprozessen der Zeitbedarf für die Erwärmung des Warmwassers (d.h. die Aufheizzeit) bestimmt.

[0019] In weiteren, bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens können in geringem zeitlichen Abstand voneinander durch den Aufheizprozess ein Temperatursollwert eines Raumes des Gebäudes als auch Temperatursollwert in einem Warmwasserspeicher erreicht werden.

[0020] Für das Verfahren zur Erreichung des Temperatursollwertes in einem Warmwasserspeicher kann wiederum die aktuelle Außentemperatur dazu herangezogen werden, die dabei zur Verfügung stehende Heizleistung der Wärmepumpe, insbesondere einer Luft-Wasser-Wärmepumpe zu bestimmen. Dazu ist in der Regelung ein Leistungskennfeld hinterlegt, das den Zusammenhang zwischen Lufttemperatur (Außentemperatur) und verfügbarer Leistung der LW-WP wiedergibt. Derartige Leistungskennfelder sind spezifisch für die jeweilige Wärmepumpe und können gemäß der vorliegenden Erfindung in der Steuerungseinheit der Wärmepumpe hinterlegt sein. In besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Kennfeld der Wärmepumpe im Betrieb tatsächlich ermittelt. In einem derartigen Fall entspricht das Leistungskennfeld dann dem tatsächlichen Verhalten der verwendeten Anlage (bspw. Kombination einer entsprechenden Wärmepumpe und dem Warmwasserspeicher), wodurch auch auf andere Weise nicht zu ermittelnde Einflussgrößen (z. B. Länge und Durchmesser der Rohrleitungen zwischen Wärmeerzeuger und Speichervorrichtung sowie ggf. Aufstellungsort einer LW-WP im Haus oder im Freien).

[0021] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann aus der momentan herrschenden Differenz des Istwertes der Temperatur im Warmwasserspeicher und dem nächsten, zu erreichenden Sollwert, der verfügbaren Leistung der Wärmepumpe, der Speichergröße und aus vorherigen Betriebszuständen abgespeicherten Werten der Aufheizzeit aus vorher durchgeführten Aufheizprozessen der Zeitbedarf für die Erwärmung des Warmwassers (d.h. die Aufheizzeit) bestimmt werden. Die Bestimmung erfolgt dabei beispielsweise gemäß der im Abschnitt "Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen" dargestellten Vorgehensweise.

[0022] Für das Verfahren zur Erreichung des Temperatursollwertes eines Raumes des Gebäudes kann bevorzugt die im Abschnitt "Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen" dargestellte Vorgehensweise unter Abspeicherung der vorherigen Aufheizzeitspanne und Abrufen der für die gegenwärtigen Bedingungen am ehesten zutreffenden Zeitspanne eingesetzt werden.

[0023] Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es vorkommen, dass für zwei Aufheizprozesse (z.B. ein Aufheizprozess zur Warmwasserbeheizung und ein Aufheizprozess zur Raumbeheizung) Startzeitpunkte ermittelt werden, die zu zeitlichen Überschneidungen der beiden Aufheizprozesse führen würden.

[0024] Gibt es keine derartigen Überschneidung der beiden Aufheizphasen, werden beide Aufheizphasen unabhängig voneinander durchgeführt. Die zeitliche Abweichung der berechneten und tatsächlichen Zeitdauer der Aufheizphasen kann berechnet werden und für die momentan geltenden Randbedingungen (Außentemperatur, überbrückte Differenz von Istwert zu Sollwert) gespeichert werden. Bei der nächsten Aufheizphase unter diesen Bedingungen kann die zeitliche Abweichung gemäß der vorliegenden Erfindung mit berücksichtigt und somit iterativ optimiert werden.

[0025] Tritt aber eine derartige Überschneidung der Aufheizprozesse auf, kann gemäß der vorliegenden Erfindungen eine Bewertung der Verzögerung erfolgen, bis der Sollwert der Raumtemperatur erreicht ist. Ist diese gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kleiner als ein (anlagenabhängiger) Grenzwert, kann eine Vorrangladung des Trinkwarmwassers erfolgen und der Beginn der Aufheizphase der Raumbeheizung wird verschoben bzw. unterbrochen. Ist die Verzögerung jedoch größer als der Grenzwert, kann die Aufheizphase der Raumbeheizung um diese Zeitdauer der Verzögerung vor der Aufheizphase der Trinkwarmwassererwärmung gestartet werden. Durch einen zusätzlichen Parameter, der mit dieser Verzögerung multipliziert wird, kann weiterer Einfluss auf die Vorverlegung der Aufheizphase der Raumbeheizung genommen werden (z.B. Einstellwert des Parameters zwischen 0 (= es erfolgt keine Vorverlegung) bis 2 (= die Raumbeheizung wird um das doppelte der Zeitdauer der Überschneidung vorverlegt), dazwischen erfolgt ein linearer Übergang zwischen diesen Grenzwerten in Abhängigkeit vom Parameterwert).

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet gegenüber dem Stand der Technik Vorteile, die vor allem zu einem gesteigertem Komfort für den Benutzer führen.

[0027] So kann durch das erfindungsgemäße Verfahren sichergestellt werden, dass unter beliebigen Anlagen- und Umgebungszuständen (auch unter Berücksichtigung des Einflusses der Außenlufttemperatur auf die Heizleistung bei LW-WP) zu der eingestellten Zeit das Warmwasser mit der richtigen Temperatur bereitgestellt wird. Der Nutzer bzw. der Installateur muss im Zeitprogramm nur die tatsächlich gewünschten Zeitpunkte einstellen und nicht abschätzen, wie lange die Wärmepumpe für die Speicherbeladung benötigen würde und dies mit der Absenkezeit der Raumheizung abgleichen.

[0028] Dadurch werden auch zu erwartende Service-Einsätze reduziert bzw. verhindert, da die Regelungstechnik intelligent die notwendigen Anpassungen selbst durchführt und der Nutzer nicht in die Regelungstechnik eingreifen muss.

[0029] Wenn das Ende der Absenkezeit der Raumbeheizung gerade in oder kurz vor die Warmwasservorrangladung fällt, kann in die Regelungstechnik in bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens automatisch

eine Betriebsweise ermitteln, bei der auch eine rechtzeitige Beheizung der Räume auf die gewünschte Normaltemperatur sichergestellt wird und eine zu starke Unterschreitung des Sollwertes verhindert wird. Dies kann auch dann erfolgen, wenn für den Wärmeerzeuger und für die Raumheizung verschiedene Regelungseinrichtungen genutzt werden, wenn die Regelungseinrichtungen untereinander kommunizieren können.

[0030] Es wird weiterhin mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Reduzierung der Speicherverluste erzielt, da die Zeit mit hohen Speichertemperaturen optimiert und auf das nötige Maß beschränkt wird.

[0031] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens im Detail beschrieben, wobei die beigefügten Zeichnungen die Erfindung leichter verständlich machen sollen. Dabei versteht es sich, dass die dargestellten Ausführungsformen die vorliegende Erfindung exemplarisch veranschaulichen und nicht einschränken sollen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0032]

Fig. 1 zeigt exemplarisch den Graphen eines Leistungskennfelds einer Luft-Wasser-Wärmepumpe als Diagramm, wobei die Leistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe gegen die Außentemperatur aufgetragen ist.

Fig. 2 zeigt einen aus dem Leistungskennfeld gemäß Fig. 1 ermittelten Graphen für einen Aufheizgradienten in Abhängigkeit von der Leistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe.

Fig. 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der Temperatur ϑ_{ww} im Warmwasserspeicher und der Raumtemperatur ϑ_{heiz} bei Aufheizprozessen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die eigentliche Startzeit $t_{o,heiz}$ des Aufheizprozesses des Raumes in die Zeitspanne des Aufheizprozesses des Warmwasserspeichers fällt.

Fig. 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Temperatur ϑ_{ww} im Warmwasserspeicher und der Raumtemperatur ϑ_{heiz} bei Aufheizprozessen gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die eigentliche Startzeit $t_{o,heiz}$ des Aufheizprozesses des Raumes in die Zeitspanne des Aufheizprozesses des Warmwasserspeichers fällt.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0033] Die nachstehende Beschreibung bezieht sich aus Gründen der Einfachheit jeweils auf bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen Aufheizvorgang in einer Heizungsanlage eines Gebäudes mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe als Wärmeerzeuger.

[0034] In einer ersten Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Verfahren dazu verwendet, das Aufheizen von Wasser in einem Warmwasserspeicher mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe zu regeln. Dazu wird zunächst an einer Eingabevorrichtung, die mit einer Regelungsvorrichtung verbunden ist, die den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe steuert, der Zeitpunkt eingegeben, an dem die zu erreichende, im Regelungssystem festgelegte Temperatur des Wassers im Warmwasserspeicher erreicht werden soll. Ein Außentemperaturfühler misst die Außentemperatur $\vartheta_{Außen}$ und übermittelt diese an das Regelungssystem. Die Ermittlung der Zeitspanne t_1 , die zum Erreichen der Temperatursollwerte erforderlich ist, kann beispielsweise folgendermaßen erfolgen:

[0035] Das Leistungskennfeld einer exemplarischen Luft-Wasser-Wärmepumpe in Abhängigkeit von der Außentemperatur ist in nachstehender Tabelle 1 dargestellt. Derartige Leistungskennfelder sind spezifisch für die jeweilige Wärmepumpe und in der Regel vom Hersteller in der Steuerungseinheit der Wärmepumpe hinterlegt. Im vorliegenden exemplarischen Fall wurde das Kennfeld der Wärmepumpe im Betrieb tatsächlich ermittelt und entspricht daher dem tatsächlichen Verhalten der verwendeten Anlage.

Tab. 1: Leistungskennfeld einer exemplarischen Luft-Wasser-Wärmepumpe in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Außentemperatur [°C]	Leistung [kW]	Außentemperatur [°C]	Leistung [kW]	Außen- temperatur [°C]	Leistung [kW]
0	7,1	3	7,9	9,2	9,5
0	7,2	4,2	7,9	10,2	9,6

(fortgesetzt)

Außentemperatur [°C]	Leistung [kW]	Außentemperatur [°C]	Leistung [kW]	Außen- temperatur [°C]	Leistung [kW]
2,3	7,2	6,8	7,9	12,7	9,6
2,5	7,2	3	8	10,5	10
1,2	7,3	3,5	8,1	11,8	10,3
0,3	7,45	3,9	8,1	14,8	10,6
2,4	7,45	3,3	8,2	16,3	10,6
1,5	7,5	4,9	8,2	16,5	10,6
2,7	7,5	6	8,3	13	10,7
1,5	7,6	6	8,4	13,9	10,8
2,1	7,6	8	8,4	18,5	10,9
4,2	7,7	3,7	8,5	19,3	11
2,7	7,8	6	8,5	17,7	11,1
3	7,8	5,5	8,7	21	11,5

[0036] Fig. 1 zeigt, dass die Auftragung der Leistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe gegen die Außentemperatur näherungsweise einen linearen Zusammenhang liefert, der sich durch Gleichung (i) wiedergegeben ist:

$$y = 7,154 + 0,2197 * x \quad \text{Gleichung (i)}$$

[0037] Diese lineare Gleichung (i) hat sich für den Anwendungsfall als ausreichend genau erwiesen.

[0038] Daraus ergibt sich Gleichung (ii) für die Änderung der Leistung $\dot{Q}$ als Funktion der Außentemperatur $\vartheta_{\text{Außen}}$

$$\dot{Q} = (7,154 + 0,2197 * \vartheta_{\text{Außen}} * \frac{1}{^{\circ}\text{C}}) * kW \quad \text{Gleichung (ii)}$$

oder allgemein

$$\dot{Q} = (f_{WP1} + f_{WP2} * \vartheta_{\text{Außen}} * \frac{1}{^{\circ}\text{C}}) * kW \quad \text{Gleichung (iii)}$$

worin f_{WP1} und f_{WP2} zwei für die jeweilige Wärmepumpe spezifische Faktoren darstellen.

[0039] In bevorzugten Ausführungsformen werden die beiden Faktoren f_{WP1} und f_{WP2} aus dem im Betrieb ermittelten Leistungskennfeld der Luft-Wasser-Wärmepumpe durch Auftragung der Leistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe gegen die Außentemperatur und näherungsweise Annahme eines linearen Zusammenhangs bestimmt.

[0040] Für die verwendete Luft-Wasser-Wärmepumpe wurden die in folgender Tabelle 2 angegebenen Werte für den Aufheiz-Gradienten, also der Änderung der Wassertemperatur im Warmwasserspeicher, in Abhängigkeit von der Leistung ermittelt.

Tab. 2: Werte für den Aufheiz-Gradienten von der Leistung

Leistung [kW]	Gradient [K/min]	Leistung [kW]	Gradient [K/min]	Leistung [kW]	Gradient [K/min]
7,1	0,152	7,9	0,174	9,5	0,200
7,2	0,143	7,9	0,170	9,6	0,217
7,2	0,139	7,9	0,167	9,6	0,217
7,2	0,167	8	0,162	10	0,200
7,3	0,115	8,1	0,161	10,3	0,208
7,45	0,161	8,1	0,163	10,6	0,250
7,45	0,167	8,2	0,167	10,6	0,250
7,5	0,154	8,2	0,182	10,6	0,300
7,5	0,152	8,3	0,208	10,7	0,240
7,6	0,160	8,4	0,167	10,8	0,229
7,6	0,171	8,4	0,156	10,9	0,263
7,7	0,167	8,5	0,167	11	0,261
7,8	0,150	8,5	0,182	11,1	0,300
7,8	0,160	8,7	0,182	11,5	0,304

[0041] Wie Fig. 2 zeigt, lässt sich bei Auftragung des Aufheizgradienten gegen die ermittelte Leistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe für den Aufheizgradienten näherungsweise wiederum eine lineare Abhängigkeit von der Leistung feststellen. Der entsprechende lineare Zusammenhang ist in Gleichung (iv) wiedergegeben:

$$y = -0,0858 + 0,0317 * x \quad \text{Gleichung (iv)}$$

[0042] Der lineare Zusammenhang (iv) hat sich ebenfalls als für den Anwendungsfall ausreichend genau erwiesen.

[0043] Daraus ergibt sich Gleichung (v) für den Aufheizgradienten $\frac{dT}{dt}$ als Funktion der Leistung Q der Luft-Wasser-Wärmepumpe:

$$\frac{dT}{dt} = (-0,0858 + 0,0317 * \dot{Q} * \frac{1}{kW}) * \frac{K}{\text{min}} \quad \text{Gleichung (v)}$$

oder allgemein

$$\frac{dT}{dt} = (f_{\text{Anlage1}} + f_{\text{Anlage2}} * \dot{Q} * \frac{1}{kW}) * \frac{K}{\text{min}} \quad \text{Gleichung (vi)}$$

worin f_{Anlage1} und f_{Anlage2} für zwei für die jeweilige Heizungsanlage und damit für jede Heizungsanlage zu ermittelnde, spezifische Faktoren darstellen.

[0044] Die daraus resultierenden Werte für den Aufheiz-Gradienten, also der Änderung der Wassertemperatur im Warmwasserspeicher, in Abhängigkeit von der Leistung sind in Tabelle 2 angegeben.

[0045] Aus den Gleichungen (iii) und (vi) ergibt sich der Zusammenhang gemäß Gleichung (vii):

$$\frac{dT}{dt} = (f_{Anlage1} + f_{Anlage2} * (f_{WP1} + f_{WP2} * g_{Außen} * \frac{1}{\text{°C}})) * \frac{K}{\text{min}} \quad \text{Gleichung (vii)}$$

oder nach Umstellung und Integration

$$\int_{t_0}^{t_1} dt = \int_{T_0}^{T_1} \left(\frac{dT}{f_{Anlage1} + f_{Anlage2} * (f_{WP1} + f_{WP2} * g_{Außen} * \frac{1}{\text{°C}})} * \frac{\text{min}}{K} \right) \quad \text{Gleichung (viii)}$$

worin t_0 für den Startzeitpunkt (0 min) und t_1 für die Gesamtdauer des Aufheizprozesses stehen, während T_0 die Wassertemperatur in dem Warmwasserspeicher zum Zeitpunkt t_0 und T_1 die Wassertemperatur in dem Warmwasserspeicher nach Ablauf von t_1 , also zum Ende des Aufheizprozesses (d.h. die vorgegebene Zieltemperatur) angeben.

[0046] Unter der Annahme $t_0 = 0$ min berechnet sich die Aufheizzeit t_1 gemäß Gleichung (ix) zu

$$t_1 = \frac{\Delta T}{f_{Anlage1} + f_{Anlage2} * (f_{WP1} + f_{WP2} * g_{Außen} * \frac{1}{\text{°C}})} * \frac{\text{min}}{K} \quad \text{Gleichung (ix)}$$

worin ΔT die Temperaturdifferenz bezeichnet, die im Warmwasserspeicher während des Aufheizprozesses überwunden wird.

[0047] Mit Hilfe der numerischen Werte aus den Gleichungen (ii) und (v) bestimmt sich damit die Aufheizzeit t_1 nach Gleichung (x) zu

$$t_1 = \frac{\Delta T}{0,141 + 0,00696 * g_{Außen} * \frac{1}{\text{°C}}} * \frac{\text{min}}{K} \quad \text{Gleichung (x)}$$

[0048] Die numerischen Werte in Gleichung (x) sind für die verwendete Heizungsanlage spezifisch.

[0049] Mit Hilfe von Gleichung (x) lassen sich nun die in Tabelle 3 angegebenen Werte für die Aufheizzeit t_1 für verschiedene Temperaturdifferenzen ΔT in Abhängigkeit von der Außentemperatur $\vartheta_{Außen}$ berechnen.

Tab. 3: Berechnete Werte für die Aufheizzeit t_1 für verschiedene Temperaturdifferenzen ΔT in Abhängigkeit von der Außentemperatur $\vartheta_{Außen}$.

$\vartheta_{Außen}$ [°C]	ΔT [K]	t_1 [min]	$\vartheta_{Außen}$ [°C]	ΔT [K]	t_1 [min]	$\vartheta_{Außen}$ [°C]	ΔT [K]	t_1 [min]
0	10	71	8	3	49	9,2	5	24
0	2	14	9	3,3	55	10,2	5	24
0,3	9	63	9	3,5	54	10,5	6	28
1,2	3	20	3	3,7	18	11,8	5	22
1,5	4	26	7	3,9	42	12,7	5	22

(fortgesetzt)

$\vartheta_{\text{Außen}}$ [°C]	ΔT [K]	t_1 [min]	$\vartheta_{\text{Außen}}$ [°C]	ΔT [K]	t_1 [min]	$\vartheta_{\text{Außen}}$ [°C]	ΔT [K]	t_1 [min]
1,5	8	53	5	4,2	29	13	6	26
2,1	7	45	8	4,2	47	13,9	8	34
2,3	5	32	4	4,9	22	14,8	4	16
2,4	6	38	4	5,5	22	16,3	5	20
2,5	5	32	4	6	22	16,5	3	10
2,7	3	19	5	6	27	17,7	3	10
2,7	10	63	6	6	33	18,5	5	19
3	4	25	4	6,8	21	19,3	6	23
3	6	37	10	8	51	21	7	23

[0050] Die berechneten Werte weisen lediglich geringfügige Abweichungen zu den tatsächlich bestimmten Werten für die beschriebene Heizungsanlage auf. Damit lässt sich Gleichung (ix) in guter Näherung für die Berechnung der für den Aufheizprozess erforderlichen Aufheizzeit verwenden.

[0051] Die Regelungsvorrichtung errechnet aus dem eingegebenen Zeitpunkt, an dem die zu erreichende, im Regelungssystem festgelegte Temperatur des Wassers im Warmwasserspeicher erreicht werden soll, in Abhängigkeit von der Außentemperatur $\vartheta_{\text{Außen}}$ und der Temperaturdifferenz ΔT sowie der für den Aufheizprozess erforderlichen Zeitspanne t_1 , die unter Verwendung von Gleichung (x) berechnet wurde, den Startzeitpunkt für den Aufheizprozess. Zu dem so ermittelten Startzeitpunkt startet das Regelungssystem den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe, die das Wasser in dem Warmwasserspeicher dann erhitzt, so dass die im Regelungssystem eingestellte Zieltemperatur rechtzeitig erreicht wird.

[0052] Aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus im unteren Bereich des Warmwasserspeichers wird der obere Bereich des Speichers stärker durchmischt. Dadurch ergeben sich längere tatsächliche Aufheizzeiten, da eine längere Zeit für die Mischung erforderlich sein kann und eine geringere Mischtemperatur als Starttemperatur für den Aufheizevorgang vorliegen kann. Um genauere Werte für die erforderliche Aufheizzeit zu erhalten, kann der Mischvorgang unter Verwendung folgender Gleichung (xi) mit in die Berechnung der Aufheizzeit einbezogen werden:

$$t_{\text{Misch}} = t_{\text{Misch0}} - f_{\text{Misch}} * g_{\text{Speicher_Heizung}} * \frac{\text{min}}{^{\circ}\text{C}} \quad \text{Gleichung (xi)}$$

worin t_{Misch0} für einen anlagenabhängigen Faktor (der den Startwert für die Berechnung des Mischprozesses widerspiegelt) und t_{Misch} für die Gesamtdauer des Mischprozesses stehen, während f_{Misch} einen Faktor für den Einfluss der Warmwasserspeichertemperatur im unteren Bereich und $\vartheta_{\text{Speicher_Heizung}}$ die Temperatur des Wassers im Warmwasserspeicher, das an die Heizungsanlage abgegeben wird, also die Wassertemperatur im unteren Bereich des Warmwasserspeichers angeben. Eine höhere Wassertemperatur im unteren Bereich des Speichers resultiert also in einer verringerten Mischzeit.

[0053] Der Faktor t_{Misch0} in Gleichung (xi) kann in bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung aus mit der verwendeten Heizungsanlage gemessenen Werten durch lineare Regression berechnet werden und/oder erst nach einer größeren Anzahl von Messungen (beispielsweise 500) zur Anpassung der Einstellungen der Regelungsvorrichtung auf die Heizungsanlage als konstant beibehalten werden.

[0054] Für die im vorliegenden Fall verwendete Luft-Wasser-Wärmepumpe beträgt t_{Misch0} 22,5 min und f_{Misch} hat einen Wert 0,446

[0055] Nachstehende Gleichung (xii) bietet die Möglichkeit zur Berechnung der Mischtemperatur ϑ_{Misch} :

$$g_{\text{Misch}} = \mu_{\text{Speicher_DHW}} * g_{\text{Speicher_DHW}} + \mu_{\text{Speicher_Heizung}} * g_{\text{Speicher_Heizung}} \quad \text{Gleichung (xii)}$$

[0056] Darin bezeichnen $\mu_{\text{Speicher_DHW}}$ den Massenanteil des Wassers im oberen Bereich des Speichers, $\vartheta_{\text{Speicher_DHW}}$ die Wassertemperatur im oberen Bereich des Speichers, $\mu_{\text{Speicher_Heizung}}$ den Massenanteil des Wassers im unteren Bereich des Speichers und $\vartheta_{\text{Speicher_DHW}}$ die Wassertemperatur im unteren Bereich des Speichers.

[0057] Da der Speicher lediglich in oberen und unteren Bereich unterteilt ist, gilt

$$\mu_{\text{Speicher_DHW}} = 1 - \mu_{\text{Speicher_Heizung}} \quad \text{Gleichung (xiii)}$$

[0058] Daraus ergibt sich

$$\vartheta_{\text{Misch}} = \mu_{\text{Speicher_DHW}} * \vartheta_{\text{Speicher_DHW}} + (1 - \mu_{\text{Speicher_DHW}}) * \vartheta_{\text{Speicher_Heizung}} \quad \text{Gleichung (xiv)}$$

[0059] Im vorliegenden Fall weist der verwendete Warmwasserspeicher einen Massenanteil des Wassers im oberen Bereich $\mu_{\text{Speicher_DHW}}$ von 0,848 auf.

[0060] Mit

$$\Delta T = (\vartheta_{\text{Soll}} - \vartheta_{\text{Misch}}) \quad \text{Gleichung (xv)}$$

[0061] Ergibt sich aus den Gleichungen (ix), (xii) und (xiv)

$$t_{\text{Aufheiz}} = t_{\text{Misch0}} - f_{\text{Misch}} * \vartheta_{\text{Speicher_Heizung}} * \frac{\min}{^{\circ}\text{C}} + \frac{\vartheta_{\text{Soll}} - (\mu_{\text{Speicher_DHW}} * \vartheta_{\text{Speicher_DHW}} + (1 - \mu_{\text{Speicher_DHW}}) * \vartheta_{\text{Speicher_Heizung}}) * \frac{\min}{^{\circ}\text{C}}}{f_{\text{Anlage1}} + f_{\text{Anlage2}} * \left(f_{\text{WP1}} + f_{\text{WP2}} * \vartheta_{\text{Außen}} * \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right)} * \frac{\min}{K}$$

Gleichung (xvi)

[0062] Sollen genauere Werte für die für den Aufheizprozess erforderliche Zeitspanne ermittelt werden, so verwendet die Regelungsvorrichtung Gleichung (xvi) zur Berechnung. Dann ermittelt die Regelungsvorrichtung aus dem eingegebenen Zeitpunkt, an dem die zu erreichende, im Regelungssystem festgelegte Temperatur des Wassers im Warmwasserspeicher erreicht werden soll, in Abhängigkeit von der Außentemperatur $\vartheta_{\text{Außen}}$ und der Temperaturdifferenz ΔT sowie der für den Aufheizprozess erforderliche Zeitspanne t_{Aufheiz} , die unter Verwendung von Gleichung (xvi) berechnet wurde, den Startzeitpunkt für den Aufheizprozess. Zu dem so ermittelten Startzeitpunkt startet das Regelungssystem den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe, die das Wasser in dem Warmwasserspeicher dann erhitzt, so dass die im Regelungssystem eingestellte Zieltemperatur rechtzeitig erreicht wird.

[0063] In einer weiteren Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Verfahren dazu verwendet, das Aufheizen eines Raumes des Gebäudes regelt, in dem die Heizungsanlage installiert ist. Das Beheizen des Raumes kann dabei beispielsweise über einen oder mehrere in dem Raum befindliche Heizkörper oder über eine in dem Raum installierte Fußbodenheizung erfolgen. Dazu wird zunächst an einer Eingabevorrichtung, die mit einer Regelungsvorrichtung verbunden ist, die den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe steuert, der Zeitpunkt eingegeben, an dem die zu erreichende, im Regelungssystem festgelegte Sollraumtemperatur erreicht werden soll. Ein Außentemperaturfühler misst die Außentemperatur $\vartheta_{\text{Außen}}$ und übermittelt diese an das Regelungssystem. An der Eingabevorrichtung kann weiterhin der Sollraumtemperaturwert für den Raum eingegeben werden. Die Isttemperatur in dem Raum wird über einen darin befindlichen Temperatursensor gemessen, der diese an das Regelungssystem übermittelt.

[0064] Bei der ersten Durchführung setzt das Regelungssystem dann einen vorgegebenen Wert für die Zeitspanne an, die erforderlich ist, um den Raum von der Isttemperatur auf die Sollraumtemperatur aufzuheizen (z.B. 1 h). Dann berechnet die Regelungsvorrichtung aus dieser Zeitspanne und dem eingegebenen Zeitpunkt, an dem die zu erreichende, im Regelungssystem festgelegte Sollraumtemperatur in dem Raum erreicht werden soll, den resultierenden Startzeitpunkt für den Aufheizprozess. Zu dem so ermittelten Startzeitpunkt startet das Regelungssystem wiederum den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe, die den Raum aufheizt. Bei Erreichen der Sollraumtemperatur in dem Raum speichert die Regelungsvorrichtung die Zeitspanne, die der Aufheizprozess tatsächlich benötigt hat, und ordnet dieser

Zeitspanne die entsprechenden Werte für die Außentemperatur, die Isttemperatur in dem Raum und die zu erreichende Sollraumtemperatur zu.

[0065] Für den zweiten Aufheizprozess des Raumes (beispielsweise bei einem eingestellten Wechsel von reduziertem auf normalen Betrieb) erfolgt die Berechnung des Startzeitpunktes in analoger Weise, allerdings wird für die erforderliche Aufheizzeitspanne der gespeicherte Wert für den ersten Aufheizzeitraum angesetzt. An dem so ermittelten Startzeitpunkt startet das Regelungssystem wiederum den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe, die den Raum aufheizt. Nachdem in dem Raum durch den zweiten Aufheizprozess die eingestellte Sollraumtemperatur erreicht ist (also nach Abschluss des zweiten Aufheizprozesses), speichert die Regelungsvorrichtung wiederum die Zeitspanne, die der Aufheizprozess tatsächlich benötigt hat, und ordnet dieser Zeitspanne die entsprechenden Werte für die Außentemperatur, die Isttemperatur in dem Raum und die zu erreichende Sollraumtemperatur zu.

[0066] Für die Ermittlung des Startzeitpunktes eines dritten Aufheizprozesses prüft die Regelungsvorrichtung zunächst die Außentemperatur, die Isttemperatur in dem Raum und die zu erreichende Sollraumtemperatur und verwendet zum Berechnen des Startzeitpunktes für den Aufheizprozess denjenigen der gespeicherten Werte für die tatsächlich benötigten Aufheizzeitspannen aus dem ersten und zweiten Aufheizprozess, der den gegenwärtig herrschenden Bedingungen bzgl. die Außentemperatur, Isttemperatur im Raum und zu erreichende Sollraumtemperatur am nächsten kommt. Zu dem daraus ermittelten Startzeitpunkt startet das Regelungssystem wiederum den Betrieb der Luft-Wasser-Wärmepumpe, die den Raum aufheizt. Nach Erreichen der eingestellten Sollraumtemperatur in dem Raum durch den dritten Aufheizprozess speichert die Regelungsvorrichtung wiederum die Zeitspanne, die der Aufheizprozess tatsächlich benötigt hat, und ordnet dieser Zeitspanne die entsprechenden Werte für die Außentemperatur, die Isttemperatur in dem Raum und die zu erreichende Sollraumtemperatur zu.

[0067] Dieses Vorgehen wird für jeden weiteren Aufheizprozess wiederholt. Auf diese Weise entsteht im Lauf der Zeit eine große Menge an möglichen erforderlichen Zeitspannen für den Aufheizprozess in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Isttemperatur in dem Raum und der zu erreichenden Sollraumtemperatur. Aufgrund dieser großen Menge an gespeicherten Werten kann für die jeweils herrschenden Bedingungen die für den Aufheizprozess erforderliche Zeitspanne mit hoher Wahrscheinlichkeit und Genauigkeit zur Ermittlung des Startzeitpunktes für den Aufheizprozess herangezogen werden.

[0068] In weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die dargestellte Berechnungsmethode unter Verwendung des Leistungskennfeldes der Wärmepumpe auch für einen Prozess zum rechtzeitigen Erreichen der Solltemperatur eines Raumes verwendet werden.

[0069] In anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die dargestellte Methode unter Abspeicherung der vorherigen Aufheizzeitspanne und Abrufen der für die gegenwärtigen Bedingungen am ehesten zutreffenden Zeitspanne auch für einen Prozess zum rechtzeitigen Erreichen der Solltemperatur eines Warmwasserspeichers verwendet.

[0070] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann aus der momentan herrschenden Differenz des Istwertes der Temperatur im Warmwasserspeicher und dem nächsten, zu erreichenden Sollwert, der verfügbaren Leistung der Wärmepumpe, der Speichergröße und aus vorherigen Betriebszuständen abgespeicherten Werten der Aufheizzeit aus vorher durchgeführten Aufheizprozessen der Zeitbedarf für die Erwärmung des Warmwassers (d.h. die Aufheizzeit) bestimmt werden. Die Bestimmung erfolgt dabei beispielsweise gemäß der voranstehend dargestellten Vorgehensweise unter Verwendung des Leistungskennfeldes der Wärmepumpe.

[0071] Für das Verfahren zur Erreichung des Temperatursollwertes eines Raumes des Gebäudes kann bevorzugt die voranstehend dargestellte Vorgehensweise unter Abspeicherung der vorherigen Aufheizzeitspanne und Abrufen der für die gegenwärtigen Bedingungen am ehesten zutreffenden Zeitspanne eingesetzt werden.

[0072] Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es vorkommen, dass für zwei Aufheizprozesse (z.B. ein Aufheizprozess zur Warmwasserbeheizung und ein Aufheizprozess zur Raumbeheizung) Startzeitpunkte ermittelt werden, die zu zeitlichen Überschneidungen der beiden Aufheizprozesse führen würden.

[0073] In einem derartigen Fall kann es gemäß der vorliegenden Erfindung bevorzugt sein, zunächst den Prozess zur Aufheizung des Warmwasserspeichers vollständig durchzuführen und erst nach dessen Abschluss den Aufheizprozess zur Raumbeheizung zu beginnen. Für einen derartigen Fall zeigt Figur 3 ein Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Temperatur ϑ_{ww} im Warmwasserspeicher und der Raumtemperatur ϑ_{heiz} . Wie daraus ersichtlich ist, wird zum Zeitpunkt $t_{0,ww}$ ein Aufheizprozess für das Wasser im Warmwasserspeicher gestartet, der bis zum Zeitpunkt $t_{1,ww}$ das Wasser im Warmwasserspeicher von $\vartheta_{ww,ab}$ auf $\vartheta_{ww,norm}$ erhöht. In den Zeitraum zwischen $t_{0,ww}$ und $t_{1,ww}$ fällt aber der ermittelte Startzeitpunkt $t_{0,heiz}$, an dem der Aufheizprozess zur Raumbeheizung beginnen müsste, um die Raumtemperatur bis zum gewünschten Zeitpunkt $t_{1,heiz}$ von $\vartheta_{heiz,ab}$ auf $\vartheta_{heiz,norm}$ zu erhöhen. Aufgrund der Bevorzugung der Warmwassererwärmung wird aber nun zunächst der Aufheizprozess für das Warmwasser bis zum Zeitpunkt $t_{1,ww}$ vollständig durchgeführt und der Aufheizprozess zur Raumbeheizung um die Differenz $\Delta t_{heiz} = t_{1,ww} - t_{0,heiz}$ nach hinten verschoben, so dass zum Zeitpunkt $t'_{0,heiz} = t_{1,ww}$ erst der Aufheizprozess zur Raumbeheizung gestartet wird. Dadurch wird die Solltemperatur $\vartheta_{heiz,norm}$ erst zum Zeitpunkt $t'_{0,heiz}$ erreicht.

[0074] In anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann alternativ dazu der Startzeitpunkt

des Aufheizprozesses auf einen Zeitpunkt $t'_{0, \text{heiz}}$ vorgezogen werden. Dabei wird der Startzeitpunkt des Aufheizprozesses vorzugsweise um die mit einem Faktor x multiplizierte Dauer der Überlappung der Aufheizprozesse vorgezogen, wobei der Faktor x im Bereich von 0 bis 2 liegt und über die Eingabevorrichtung in die Regelungsvorrichtung des Wärmeerzeugers eingegeben werden kann. Zwischen den beiden Grenzwerten 0 und 2 erfolgt ein linearer Übergang und damit eine entsprechende Vorverlegung des Startzeitpunktes $t_{0, \text{heiz}}$.

[0075] In anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann durch den Aufheizvorgang zunächst eine Heizvorrichtung in einem Raum zur Erhöhung der Temperatur des Raumes beladen werden, dann erfolgt die Erwärmung des Warmwasserspeichers und nach Erreichen des Temperatursollwertes in dem Warmwasserspeicher wird das Aufheizen des Raumes bis zum Erreichen des Temperatursollwertes in dem Raum fortgesetzt. Für einen derartigen Fall zeigt Figur 4 ein Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Temperatur ϑ_{ww} im Warmwasserspeicher und der Raumtemperatur ϑ_{heiz} . Daraus ist zu entnehmen, dass zum Zeitpunkt $t_{0, \text{ww}}$ ein Aufheizprozess für das Wasser im Warmwasserspeicher gestartet wird, der das Wasser im Warmwasserspeicher bis zum Zeitpunkt $t_{1, \text{ww}}$ von $\vartheta_{\text{ww, ab}}$ auf $\vartheta_{\text{ww, norm}}$ erhöht. In den Zeitraum zwischen $t_{0, \text{ww}}$ und $t_{1, \text{ww}}$ fällt der ermittelte, erforderliche Startzeitpunkt $t_{0, \text{heiz}}$, an dem der Aufheizprozess zur Raumbeheizung beginnen müsste, um die Raumtemperatur bis zum gewünschten Zeitpunkt $t_{1, \text{heiz}}$ von $\vartheta_{\text{heiz, ab}}$ auf $\vartheta_{\text{heiz, norm}}$ zu erhöhen. Aufgrund der Bevorzugung der Warmwassererwärmung wird aber nun zunächst der Startzeitpunkt des Aufheizprozesses zur Raumbeheizung um die für den Aufheizprozess des Warmwassers erforderliche Zeitspanne $\Delta t = t_{1, \text{ww}} - t_{0, \text{ww}}$ auf $t'_{0, \text{heiz}}$ vorgezogen. Dann wird zunächst der Aufheizprozess für die Raumbeheizung bis zum erforderlichen Standzeitpunkt $t_{0, \text{ww}}$ für den Aufheizprozess für das Wasser im Warmwasserspeicher durchgeführt. Dieser Prozess wird vollständig bis zum Zeitpunkt $t_{1, \text{ww}}$ vollständig durchgeführt, wodurch die Wassertemperatur $\vartheta_{\text{ww, norm}}$ im Warmwasserspeicher erreicht wird. Danach wird der Aufheizprozess zur Raumbeheizung fortgesetzt, bis zum Zeitpunkt $t_{1, \text{heiz}}$ die Sollraumtemperatur $\vartheta_{\text{heiz, norm}}$ erreicht wird.

[0076] Zur Ermittlung der für derartige Prozesse erforderlichen Zeitspannen für die jeweiligen Aufheizprozesse kann die Methode unter Verwendung des Kennfeldes der Wärmepumpe, die Methode unter Verwendung in der Regelungsvorrichtung abgespeicherter Werte für die Zeitspanne oder Kombinationen dieser Varianten eingesetzt werden.

[0077] Wendet man die Ausführungsform unter Vorziehen des Startzeitpunktes um die mit einem Faktor x multiplizierte Dauer der Überlappung der Aufheizprozesse auf den in Figur 4 dargestellten Aufheizprozess an, berechnet sich der tatsächliche Startzeitpunkt $t'_{0, \text{heiz}}$ des Aufheizprozesses zur Raumbeheizung gemäß Gleichung (xvii):

$$t'_{0, \text{heiz}} = t_{0, \text{heiz}} - (t_{1, \text{ww}} - t_{0, \text{ww}}) * x$$

Gleichung (xvii)

worin x für einen Faktor steht, der über die Eingabevorrichtung in die Regelungsvorrichtung des Wärmeerzeugers eingegeben werden kann und bevorzugt im Bereich zwischen 0 und 2 liegt. Im dargestellten Fall hat x den Wert 1, d.h. der Startzeitpunkt $t_{0, \text{heiz}}$ wird um die Dauer des Aufheizprozesses $t_{1, \text{ww}} - t_{0, \text{ww}}$ des Wassers im Warmwasserspeicher auf $t_{0, \text{heiz}}$ vorverlegt. Hat der Faktor x den Wert 0, erfolgt keine Vorverlegung Startzeitpunkt $t_{0, \text{heiz}}$ des Aufheizprozesses zur Raumbeheizung. Bei einem Wert von 2 für den Faktor x wird der Startzeitpunkt $t_{0, \text{heiz}}$ des Aufheizprozesses zur Raumbeheizung um die doppelte Dauer des Aufheizprozesses der Warmwasserbeheizung nach vorne verlegt. Zwischen den beiden Grenzwerten 0 und 2 erfolgt ein linearer Übergang und damit eine entsprechende Vorverlegung des Startzeitpunktes $t_{0, \text{heiz}}$.

[0078] Weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich für den Fachmann aus der voranstehenden Beschreibung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum rechtzeitigen Erreichen von Temperatursollwerten durch einen oder mehrere Aufheizvorgänge in einer Heizungsanlage eines Gebäudes mit mindestens einem Wärmeerzeuger, das die folgenden Stufen umfasst:

- (i) Festlegen eines oder mehrerer Zielzeitpunkte, an denen die durch den Aufheizvorgang zu erreichenden Temperatursollwerte erreicht werden sollen,
- (ii) Ermitteln einer Zeitspanne, die zum Erreichen der Temperatursollwerte erforderlich ist, wobei zur Ermittlung der Zeitspanne die Leistung des Wärmeerzeugers und/oder die Umgebungsbedingungen herangezogen werden,
- (iii) Bestimmen eines Startzeitpunktes des Aufheizvorgangs/der Aufheizvorgänge aus den in Stufe (i) festgelegten Zielzeitpunkten und der in Stufe (ii) ermittelten Zeitspanne,

- (iv) Starten des Aufheizvorgangs/der Aufheizvorgänge an dem in Stufe (iii) bestimmten Startzeitpunkt und
- (v) Ausführen des Aufheizvorganges/der Aufheizvorgänge während der in Stufe (ii) ermittelten Zeitspanne.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei einem der Temperatursollwerte um den Temperatursollwert in einem Warmwasserspeicher handelt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Warmwasserspeicher um einen Trinkwarmwasserspeicher handelt.
4. Verfahren gemäß Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Stufe (ii) die von Umgebungsbedingungen abhängige Leistung eines Wärmeerzeugers der Heizungsanlage, die Größe eines Warmwasserspeichers und die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert und einem Istwert der Temperatur in dem Warmwasserspeicher und der Differenz zwischen den an mindestens zwei geeigneten Stellen im Warmwasserspeicher gemessenen Temperaturwerten zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen werden.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außentemperatur und/oder die Temperatur des Raumes, in dem sich der Warmwasserspeicher befindet, zusätzlich in Stufe (ii) zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen werden.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei einem der Temperatursollwerte um den Temperatursollwert eines Raumes des Gebäudes handelt.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Stufe (ii) die von Umgebungsbedingungen abhängige Leistung eines Wärmeerzeugers der Heizungsanlage, die Größe eines Warmwasserspeichers und die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert und einem Istwert der Temperatur in dem Warmwasserspeicher und dem Verhältnis zwischen den an mindestens zwei geeigneten Stellen im Warmwasserspeicher gemessenen Temperaturwerten zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen werden.
8. Verfahren gemäß Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturdifferenz zwischen dem zu erreichenden Temperatursollwert des Raumes und einem Istwert der Raumtemperatur in Stufe (ii) zur Ermittlung der Zeitspanne herangezogen wird.
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Aufheizvorgang zunächst eine Heizvorrichtung zur Erhöhung der Temperatur des Raumes beladen wird, dann die Erwärmung des Warmwasserspeichers erfolgt und nach Erreichen des Temperatursollwertes in dem Warmwasserspeichers das Aufheizen des Raumes bis zum Erreichen des Temperatursollwert des Raumes erfolgt.
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemäß Stufe (iii) ermittelte Startzeitpunkt des Aufheizens des Raumes soweit vorgezogen wird, dass alle Temperatursollwerte der Aufheizprozesse zu den gemäß Stufe (i) festgelegten Zielzeitpunkten erreicht werden.
11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Stufe (vi) eine Abspeicherung der Zeitspanne unter Zuordnung zu den ermittelten Werten für die Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert und dem Istwert der Temperatur in dem Warmwasserspeicher, der Außentemperatur und/oder der Temperaturdifferenz zwischen dem Temperatursollwert des Raumes und dem Istwert der Raumtemperatur erfolgt.
12. Verfahren gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** abgespeicherte Werte für die Zeitspanne in Stufe (iii) zur Bestimmung des Startzeitpunktes des Aufheizvorganges herangezogen werden.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Wärmeerzeuger um eine Wärmepumpe, insbesondere um eine Luft-Wasser-Wärmepumpe handelt.

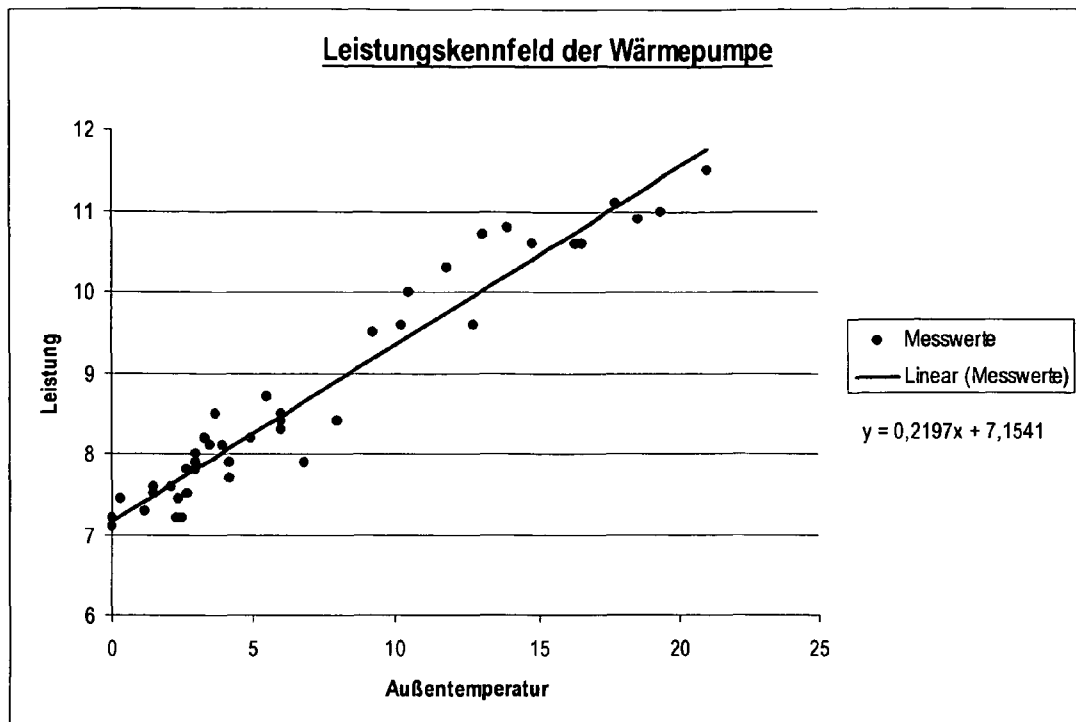


Fig. 1

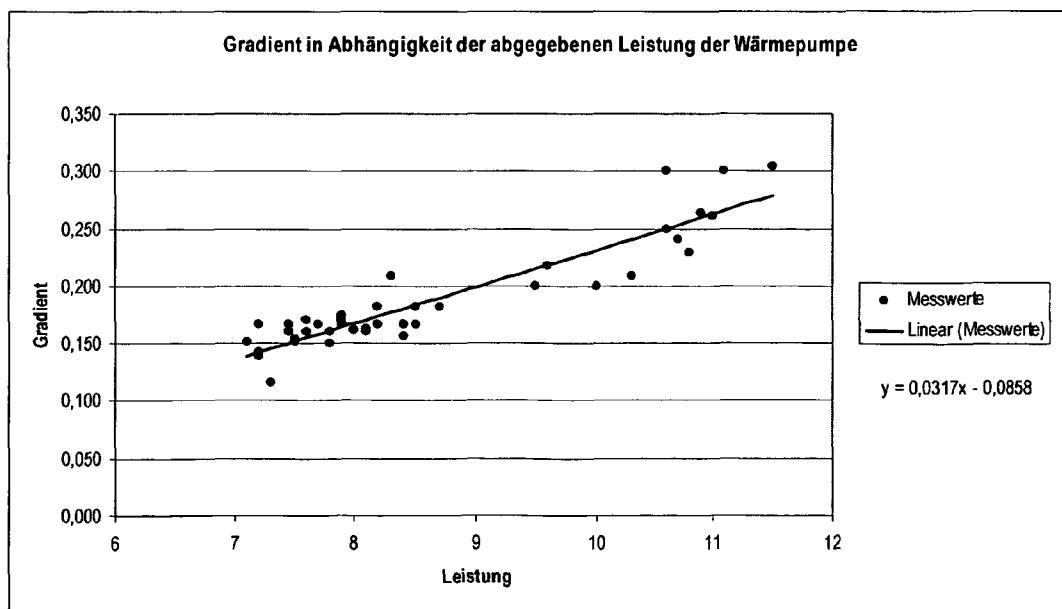


Fig. 2

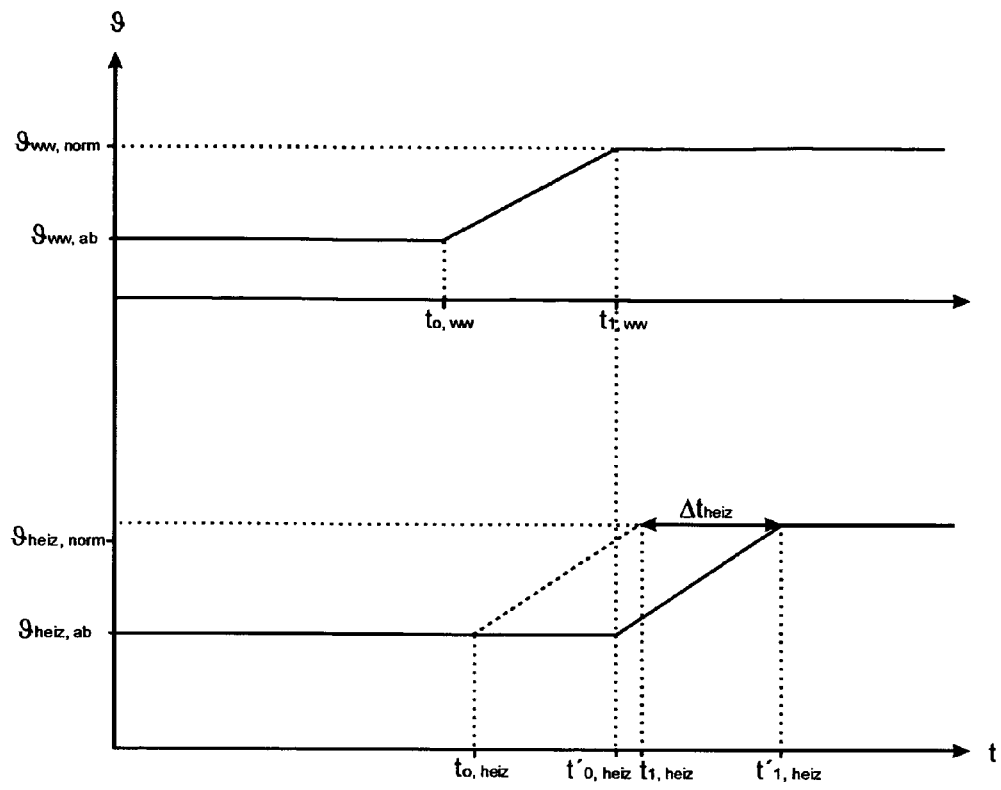


Fig. 3

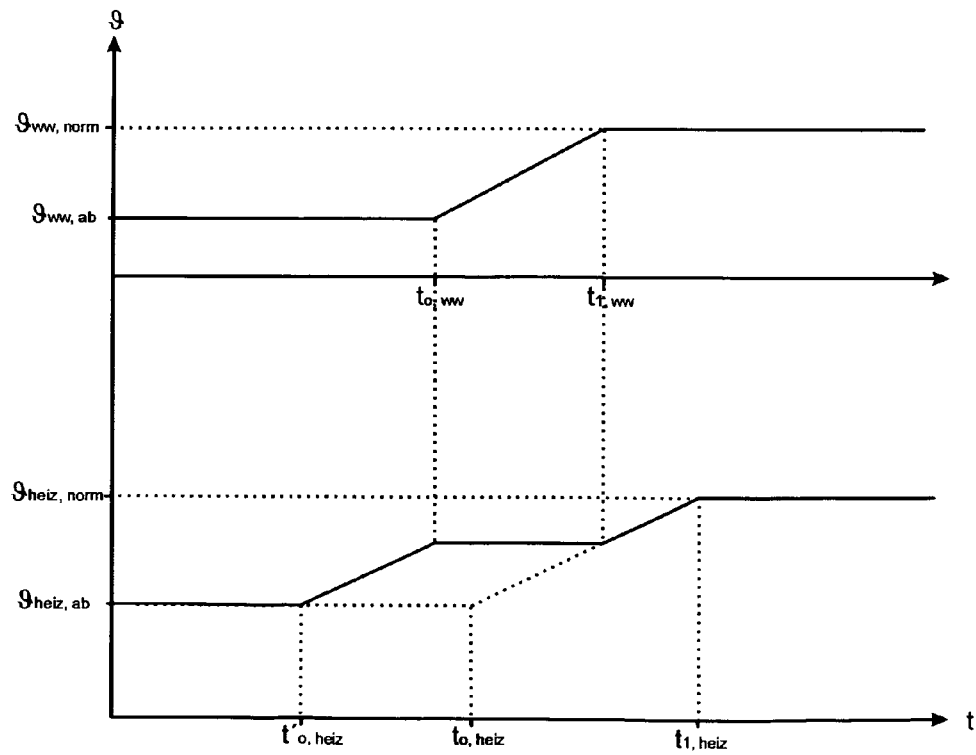


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 2511

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 02/10653 A1 (TIRAN JOSEPH [IL]; MORENO BENJAMIN [IL]) 7. Februar 2002 (2002-02-07)	1-4,13	INV. F24D19/10 F24H9/20
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-7b * * Seiten 10,15-18 * * Seite 23 *	5,11,12	
X	EP 1 840 479 A1 (MICROGEN ENERGY LTD [GB]) 3. Oktober 2007 (2007-10-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * * Seiten 7,10-11 *	1,6-10	
Y	US 2003/194228 A1 (BRADENBAUGH KENNETH A [US]) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) * Seiten 7-8,10; Abbildungen 1-21 * * Seite 13 *	5,11,12	
A	WO 2007/028938 A1 (ENDOENERGY SYSTEMS LTD [GB]; VIRK GURVINDER SINGH [GB]) 15. März 2007 (2007-03-15) * Seiten 16-20; Abbildungen 1-2 *	9	
A	EP 0 444 308 A2 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH [DE]) 4. September 1991 (1991-09-04) * Abbildungen 2-5 *	13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. August 2010	Prüfer Blot, Pierre-Edouard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 2511

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0210653	A1	07-02-2002	AT 325995 T 15-06-2006
		AU 8003101 A 13-02-2002	
		AU 2001280031 B2 08-12-2005	
		DE 60119531 T2 19-04-2007	
		EP 1305555 A1 02-05-2003	
		ES 2264986 T3 01-02-2007	
		US 2003183618 A1 02-10-2003	
EP 1840479	A1	03-10-2007	KEINE
US 2003194228	A1	16-10-2003	KEINE
WO 2007028938	A1	15-03-2007	EP 1931922 A1 18-06-2008
EP 0444308	A2	04-09-1991	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4419765 A1 [0002]