



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 127 741.0**
 (22) Anmeldetag: **20.10.2022**
 (43) Offenlegungstag: **25.04.2024**

(51) Int Cl.: **F24D 19/10 (2006.01)**
F24D 3/08 (2006.01)
F24D 12/02 (2006.01)
F24D 17/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Brecklinghaus, Peter, 57584 Wallmenroth, DE

(74) Vertreter:
**Hübsch, Kirschner & Partner, Patentanwälte und
 Rechtsanwalt mbB, 50968 Köln, DE**

(72) Erfinder:
Erfinder gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

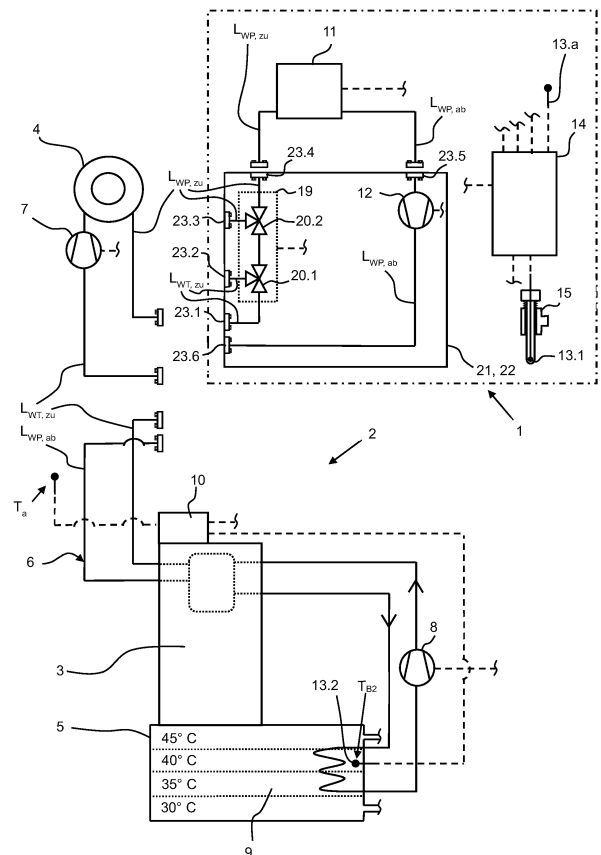
DE	195 27 830	C2
DE	102 45 571	B4
DE	26 13 967	A1
DE	196 48 652	A1
DE	10 2004 029 392	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Nachrüstsatz für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem und ein Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems mittels eines Nachrüstsatzes**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Nachrüstsatz (1) für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem (2) und ein Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems (2) mittels eines Nachrüstsatzes (1), wobei das Zentralheizungssystem (2) zumindest eine mit Hilfe von Brennstoffen betreibbare Primärwärmequelle (3), insbesondere einen Heizkessel und/oder eine Gastherme, zumindest einen Wärmetauscher (4), vorzugsweise einen Heizkörper oder einen Radiator zur Beheizung eines Gebäudes, und zumindest einen Brauchwasserspeicher (5) aufweist, wobei der Nachrüstsatz (1) und/oder das Zentralheizungssystem (2) zumindest eine elektrisch betreibbare Wärmepumpe (11) aufweist. Die Montage des Nachrüstsatzes (1) und dessen steuer- und/oder regelungstechnische Integration sind vereinfacht, indem der Nachrüstsatz (1) einen Temperaturfühler (13.1) und eine Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) aufweist, wobei der Temperaturfühler (13.1) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden oder verbindbar ist, wobei die Wärmepumpe (11) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungstechnisch verbunden und/oder verbindbar ist, wobei die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) so ausgebildet und/oder ausgeführt ist, dass die Wärmepumpe (11) in Abhängigkeit einer, mittels des Temperaturfühlers (13.1) in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) gemessenen, Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B1}) steuerbar und/oder regelbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Nachrüstsatz für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 und ein Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems mittels eines Nachrüstsatzes mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 14.

[0002] Die heutzutage eingesetzten und/oder bereits bekannten bzw. bereits in Gebäuden vorhandenen Zentralheizungssysteme weisen üblicherweise eine mit Hilfe von Brennstoffen betreibbare Primärwärmequelle, insbesondere einen Heizkessel und/oder eine Gastherme, einen Wärmetauscher, vorzugsweise einen Heizkörper oder einen Radiator zur Beheizung eines Gebäudes, und einen Brauchwasserspeicher auf. Ein Wärmeträgerfluid, insbesondere Wasser, ist mittels der Primärwärmequelle erwärmbar. Mittels einer Heizpumpe ist das, insbesondere zuvor erwärmte, Wärmeträgerfluid durch den bzw. zum Wärmetauscher förderbar. Mittels einer Speicherpumpe ist das Wärmeträgerfluid zur Erwärmung von in dem Brauchwasserspeicher zwischengespeicherten Brauchwasser, insbesondere für eine Wärmeübertragung vom Wärmeträgerfluid an das Brauchwasser durch oder angrenzend an dem Brauchwasserspeicher, zum Brauchwasserspeicher förderbar. Die Primärwärmequelle weist hierbei eine Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung zu deren Steuerung und/oder Regelung auf.

[0003] Um bei dem Betrieb des zuvor beschriebenen Zentralheizungssystems Brennstoffe einzusparen, können derartige Zentralheizungssysteme auch um eine elektrisch betreibbare Wärmepumpe erweitert werden. Somit kann ein Nachrüstsatz und/oder dann ein entsprechend erweitertes Zentralheizungssystem dann zumindest eine elektrisch betreibbare Wärmepumpe aufweisen. Das Wärmeträgerfluid ist dann ebenso mit Hilfe der Wärmepumpe erwärmbar. Das Wärmeträgerfluid ist, insbesondere mit Hilfe einer Umwälzpumpe, dann zu dessen Erwärmung zu der Wärmepumpe förderbar bzw. wird insbesondere mit Hilfe der Umwälzpumpe durch die Wärmepumpe durch/hindurch gefördert. Das Wärmeträgerfluid ist weiterhin dann auch mittels der Heizpumpe, insbesondere der Umwälzpumpe, und/oder der Speicherpumpe durch die bzw. zur Primärwärmequelle förderbar, wobei das Wärmeträgerfluid durch die Primärwärmequelle auch entsprechend erwärmbar ist.

[0004] Die DE 30 49 132 C2 zeigt ein bereits bekanntes, hier ölbefeuertes Zentralheizungssystem mit einem Heizkessel als Primärwärmequelle und mit einem hier integrierten Brauchwasser-Boiler. Vom Heizkessel führt eine Leitung zu einem Anschluss eines Vierwegemischventils (Vierwegehahn). Von

einem weiteren Anschluss des Vierwegemischventils ist ein z.B. mittels des Heizkessels erwärmtes Wärmeträgerfluid mittels einer Heizpumpe den Wärmetauschern/Heizkörpern zur Erwärmung eines Gebäudes zuführbar. Von den Heizkörpern führt eine weitere Leitung zum Vierwegemischventil zurück. Diese Standard-Schaltung vieler Zentralheizungssysteme soll nun durch eine Wärmepumpe, beispielsweise vom Typ Luft/Wasser, erweitert werden. Die Wärmepumpe wird als Teil eines Nachrüstsatzes strömungstechnisch in Reihe zum Heizkessel in das Zentralheizungssystem zwischengeschaltet. Der Nachrüstsatz weist ein mechanisch oder elektromagnetisch betätigbares Absperrventil auf, mittels welchem - in eingebauten Zustand - die Wärmepumpe überbrückbar ist. Die Wärmepumpe ist einfach und problemlos an das bestehende Zentralheizungssystem ankoppelbar. Das bauseitig bereits vorhandene Vierwegemischventil kann weiterhin verwendet werden. Der Nachrüstsatz weist weiterhin eine Umwälzpumpe auf, mittels welcher - in eingebauten Zustand - der Wärmepumpe Wärmeträgerfluid zuführt wird.

[0005] Die in Heizkesseln angeordneten Brauchwasser-Boiler zur Brauchwasser-Erwärmung weisen üblicherweise nur ein geringes Speichervolumen auf, so dass die Erwärmung des Brauchwassers im Betrieb des Zentralheizungssystems schnell, das heißt mit hoher Leistung erfolgen muss. Eine solche hohe Leistung erfordert aber, insbesondere zusätzlich zur Wärmepumpe, den Betrieb des Heizkessels, so dass insgesamt über das Jahr verteilt dann dennoch ein hoher Bedarf an Brennstoffen besteht, was nachteilig und sehr kostenintensiv ist.

[0006] Die DE 32 30 940 A1 zeigt ein Zentralheizungssystem mit einer als Heizkessel ausgeführten Primärwärmequelle, einer Wärmepumpe und einem Brauchwasserspeicher zur Brauchwassererwärmung, wobei einem jeden dieser Aggregate eine Pumpe und ein Heizkreis zugeordnet sind. Der Wärmepumpe ist ein Wärmeträgerfluid über eine Wärmepumpen-Zuflussleitung, auch Rücklauf genannt, von z.B. einer Fußbodenheizung zuführbar. Es sind mehrere Ventile vorgesehen, so dass mittels des Heizkessels und der Wärmepumpe verschiedene Betriebsweisen des Zentralheizungssystems umsetzbar sind. Der Brauchwasserspeicher oder die Fußbodenheizung sind insbesondere auch allein mittels der Wärmepumpe mit erwärmtem Wärmeträgerfluid beaufschlagbar. Der Brauchwasserspeicher oder die Fußbodenheizung sind ebenso allein mittels des Heizkessels mit erwärmtem Wärmeträgerfluid beaufschlagbar. Weiterhin ist auch ein gleichzeitiger Betrieb von Wärmepumpe und Heizkessel denkbar, um die Fußbodenheizung mittels der Wärmepumpe und mittels des Heizkessels mit entsprechend erwärmtem Wärmeträgerfluid zu beaufschlagen, wobei dann der Heizkessel auch mit dem von der Wärmepumpe erwärmten Wärmeträgerfluid beauf-

schlagt wird, wobei Wärmepumpe und Heizkessel somit also mittels der Ventile strömungstechnisch in Reihe geschaltet sind. Die Wärmepumpe wird bei Außentemperaturen unter 5°C aus wirtschaftlichen Gründen nicht betrieben. Es sind 30-50% des Wärmebedarfs mittels der Wärmepumpe erzeugbar. Es ist eine an- bzw. einbaufertige Koppelungseinheit also ein Hydraulikmodul vorgesehen, in der sämtliche Verknüpfungsanschlüsse bzw. Anschlüsse für die Verknüpfung des Heizungskessels mit der Wärmepumpe und der zugehörigen Heizkreise angeordnet sind. Das Hydraulikmodul wird entweder fertig angeschlossen direkt an der Rückseite des Heizungskessels sitzend mit diesem ausgeliefert oder das Hydraulikmodul wird als an sich fertig installiertes Hydraulikmodul ausgeliefert, das dann als Ganzes an die entsprechenden Anschlüsse des Heizungskessels angeschlossen wird.

[0007] Hierbei ist nun insbesondere die Erwärmung des Brauchwassers in dem Brauchwasserspeicher noch nicht optimal ausgestaltet. Eine gleichzeitige Erwärmung des Brauchwassers mittels der Wärmepumpe und dem Heizkessel ist mittels der oben zuvor beschriebenen Ventile und Heizkreise so nicht möglich. Insbesondere wird auch frühzeitig, insbesondere da die Wärmepumpe nur für 30-50% des Wärmebedarfs ausgelegt ist, das Brauchwasser unter Nutzung von kostenintensiven Brennstoffen allein durch den Heizkessel erwärmt, so dass der Brennstoffbedarf über das Jahr verteilt ansteigt.

[0008] Die EP 2 322 880 B1 offenbart eine Wärmepumpenanlage für ein Mehrfamilienhaus mit mehreren Wohneinheiten. Jede Wohneinheit weist eine Wärmepumpe auf. Die Wärmepumpen werden von Zusatzheizgeräten unterstützt. Bei diesen Zusatzheizgeräten kann es sich beispielsweise um konventionelle Erdgas-Brennwertgeräte, nämlich sogenannte Gasthermen, handeln. Die Zusatzheizgeräte sind somit insbesondere als Primärwärmequellen ausgeführt. Die Wärmepumpen können hierbei ein Wärmeträgerfluid vorwärmen, das dann in den seriell geschalteten Zusatzheizgeräten weiter erwärmt wird. Mittels eines Heizkreises ist das Wärmeträgerfluid einem Wärmetauscher, insbesondere einem Radiator oder Heizkörper, zur Beheizung einer Wohneinheit zuführbar. Mittels eines vorgesehenen Überströmventils, ist das Wärmeträgerfluid wahlweise an dem Wärmetauscher vorbeiführbar. Alternativ zur seriellen Verschaltung könnten die Zusatzheizgeräte auch zu den Wärmepumpen parallel geschaltet werden. Je nach erforderlicher Heizleistung kann die Wärmepumpe monovalent (dies bedeutet ohne ein zusätzliches Zusatzheizgerät) oder bivalent (dies bedeutet mit einem Zusatzheizgerät) betrieben werden. Bei einem monovalenten Betrieb wird die Wohneinheit nur von der Wärmepumpe mit Heizwärme über den/die Wärmetauscher/Heizkörper und mit warmem Brauchwasser versorgt. Ist die geforderte

Heizleistung höher als die maximale Heizleistung der Wärmepumpe, so wird die Wärmepumpe bivalent betrieben. Hier unterscheidet man dann einen bivalent-alternativen und einen bivalent-parallelen Betrieb. Bei einem bivalent-alternativem Betrieb deckt die Wärmepumpe die Wärmeanforderungen der Wohneinheit bis zu einer definierten Außentemperatur allein ab. Unterhalb dieser definierten Außentemperatur deckt das Zusatzheizgerät die Wärmeanforderungen allein ab. Beim bivalent-parallelen Betrieb deckt die Wärmepumpe die geforderte Heizleistung bis zu einer definierten Außentemperatur allein ab. Unterhalb dieser Außentemperatur wird das Zusatzheizgerät dazu geschaltet, so dass dann beide Wärmeerzeuger (Wärmepumpe und Zusatzheizgerät) die Wohneinheit zeitgleich mit Heizwärme versorgen. Es gilt hierbei dann grundsätzlich, je niedriger die Außentemperatur, desto höher der Anteil des Zusatzheizgeräts an der gesamten Heizwärme. Bei der Verwendung einer Luft-Sole-Wärmepumpe versorgt ab einer definierten minimalen Außentemperatur das Zusatzheizgerät die Wohneinheit allein mit Heizwärme, da wirtschaftlich keine Wärme von der Außenluft aufgenommen werden kann. Hierbei wird die Wärmepumpe zugleich als Anschlusskonsole für das Zusatzheizgerät ausgeführt, damit ein handelsübliches Zusatzheizgerät auf der Wärmepumpe befestigt werden kann.

[0009] Die DE 26 13 967 A1 offenbart ein Installationselement / Hydraulikmodul für ein bivalentes, aus Wärmepumpe und Zusatzheizung (Öl-, Gas- oder Elektroheizung) bestehendes Zentralheizungssystem. Die Zusatzheizung ist somit insbesondere als Primärwärmequelle ausgeführt. Im bzw. am Hydraulikmodul sind mehrere Anschlüsse für die Wärmepumpe, die Zusatzheizung und einen Brauchwasserspeicher angeordnet. Weiterhin sind mehrere Ventile im bzw. am Hydraulikmodul angeordnet, z.B. ein Mehrwege-Umsteuerventil zur wahlweisen Beaufschlagung eines Wärmetauschers zur Beheizung eines Gebäudes oder eines weiteren Wärmetauschers zur Erwärmung des Brauchwassers. Weiterhin sind die Verrohrungen der Bauteile für die verschiedenen Heizkreise im bzw. am Hydraulikmodul angeordnet.

[0010] Bei den im Stand der Technik bekannten Zentralheizungssystemen ist die Erwärmung des Brauchwassers in dem Brauchwasserspeicher noch nicht optimal ausgestaltet, wenn sowohl eine Primärwärmequelle und/oder eine, insbesondere nachgerüstete, Wärmepumpe zur Erwärmung des Brauchwassers vorgesehen sind. Über das Jahr verteilt wird - wie bereits eingangs beschrieben - eine große Menge an Brennstoffen benötigt, da die Primärwärmequelle lange Zeit betrieben werden muss, um sicherzustellen, dass die Ist-Brauchwassertemperatur auch oberhalb einer bestimmten Grenztemperatur liegt.

[0011] Weitere Probleme ergeben sich zusätzlich, insbesondere wenn eine Wärmepumpe nachgerüstet werden soll und diese nicht bei der Konzeption des Zentralheizungssystems bereits als Bestandteil eingeplant war. Dann sind z.B. sehr aufwendige Änderungen an einer Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung notwendig, um mit dieser Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung dann die Wärmepumpe auch steuern und/oder regeln zu können. Weiterhin muss, insbesondere in der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung, dann eine Abstimmung der Steuerung und/oder Regelung der Wärmepumpe und der Primärwärmequelle zueinander erfolgen. Dies sind sehr aufwendige Arbeiten, welche insbesondere immer wieder neu durchzuführen sind, wenn eine Wärmepumpe an einem bestehenden Zentralheizungssystem nachgerüstet werden soll, da die bestehenden Zentralheizungssysteme oftmals größere spezifische Unterschiede zueinander aufweisen. Im Endeffekt ist daher das bisherige Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems problematisch sowie sehr arbeits- und/oder kostenintensiv.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Nachrüstsatz für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem und/oder ein Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems anzugeben bzw. nun derart auszugestalten und / oder weiterzubilden, so dass ein Brennstoffverbrauch und die damit verbundenen Kosten verringert sind und/oder eine steuer- und/oder regelungstechnische Integrierbarkeit des Nachrüstsatzes in das vorhandene Zentralheizungssystem auf einfache und kostengünstige Weise ermöglicht ist und/oder ein Nachrüsten ohne großen Arbeitsaufwand und/oder ohne große Montagekosten ermöglicht ist.

[0013] Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird nun - für den Nachrüstsatz - zunächst durch einen Nachrüstsatz für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0014] Ein Aspekt der Erfindung liegt zunächst im Wesentlichen darin, dass der Nachrüstsatz einen Temperaturfühler und eine Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung aufweist, wobei der Temperaturfühler mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden oder verbindbar ist, wobei die Wärmepumpe mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden und/oder verbindbar ist. Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist, dass die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung so ausgebildet und/oder ausgeführt ist, dass die Wärmepumpe in Abhängigkeit einer, mittels des

Temperaturfühlers in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers gemessenen, Ist-Brauchwassertemperatur steuerbar und/oder regelbar ist.

[0015] Dadurch, dass der Nachrüstsatz nun zunächst eine separate Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung für die Wärmepumpe aufweist, muss die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung insbesondere überhaupt nicht bzw. - wenn - nur in einem sehr geringen Maße angepasst werden. Die vorhandene Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung kann in einer bevorzugten Ausführungsform bspw. in Abhängigkeit einer spezifischen Wärmepumpe ausgeführt sein, so dass insbesondere Wärmepumpen gleicher Bauweise und Leistung dann auch mit gleichen Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtungen an den unterschiedlichsten bestehenden Zentralheizungssystemen nachgerüstet werden könnten. Dies vereinfacht zunächst das Zusammenstellen der Komponenten des Nachrüstsatzes und/oder vermeidet ein Adaptieren der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung an unterschiedlich ausgelegte spezifische Wärmepumpen, aber denkbar ist letzteres auch dennoch.

[0016] Das Einsparen von Brennstoffen und die vereinfachte steuerungstechnische Integration der Komponenten in das vorhandene Zentralheizungssystem wird nun zunächst mit Hilfe des zuvor genannten Temperaturfühlers realisiert. Die gewünschte Temperatur des Brauchwassers ist dann besonders gut mittels der nachgerüsteten oder bereits vorhandenen Wärmepumpe und der nachgerüsteten Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuer- und/oder regelbar. Dadurch, dass der Temperaturfühler in dem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers angeordnet wird bzw. dort dann angeordnet ist, ist die Wärmepumpe dann - zeitlich gesehen - besonders schnell, insbesondere ohne große zeitliche Verzögerung ansteuer- und/oder regelbar, wenn frisches und somit kaltes bzw. kälteres (neues) Brauchwasser dem Brauchwasserspeicher insbesondere aufgrund einer Entnahme von Brauchwasser aus dem Brauchwasserspeicher (bspw. für einen häuslichen Duschvorgang) dann wieder zugeführt wird, da das zugeführte „neue“ Brauchwasser den Temperaturfühler umströmt, bevor es sich mit dem Rest des in dem Brauchwasserspeicher noch vorhanden Brauchwassers mischt. Der - vertikal betrachtet - untere Bereich des Brauchwasserspeichers bildet sich vorzugsweise in einem unteren Drittel, insbesondere einem unteren Viertel, der gesamten Höhe

des Brauchwasserspeichers aus bzw. ist dort entsprechend ausgebildet.

[0017] Zu dem Begriff „Brauchwasserspeicher“ darf diesseits kurz darauf hingewiesen werden, dass hiermit insbesondere ein Wasserspeicher gemeint ist, in dem das Wasser erwärmt wird. Der „Brauchwasserspeicher“ kann daher auch als „Warmwasserspeicher“ bezeichnet werden. Das erwärmte Wasser wird bzw. kann dann dem Brauchwasserspeicher bspw. für einen häuslichen Duschvorgang oder für einen häuslichen Koch- oder Spülvorgang entnommen werden, wobei dann dem Brauchwasserspeicher zu dessen Auffüllung dann wieder neues Frischwasser zugeführt wird. Die Bezeichnung dieses Speichers als „Brauchwasserspeicher“ bedeutet also nicht, dass in diesem Speicher bereits gebrauchtes/benutztes und/oder verschmutztes Wasser gelagert wird, sondern dass das hierin gelagerte und/oder gespeicherte Wasser für einen anschließenden „Gebrauch“ bspw. zum Duschen verwendet wird. Insbesondere wird daher in dem Brauchwasserspeicher Trinkwasser gelagert, gespeichert und erwärmt. Hierauf darf hingewiesen werden.

[0018] In einer sehr bevorzugten Ausführungsform des Nachrüstsatzes ist der Temperaturfühler, insbesondere mittels eines T-Stücks, in oder an einem zwischen einem Zuflussventil und einem Zuflussanschluss des Brauchwasserspeichers ausgebildeten Teil einer Brauchwasser-Zuflussleitung, montierbar. Ein solches T-Stück ist dann insbesondere auch Teil des Nachrüstsatzes.

[0019] Durch das Öffnen des Zuflussventils ist dem Brauchwasserspeicher frisches Brauchwasser über die Brauchwasser-Zuflussleitung und den Zuflussanschluss zuführbar. Bis zum Zuflussventil (ausgehend vom Brauchwasserspeicher aus betrachtet) ist die Brauchwasser-Zuflussleitung funktional dem Brauchwasserspeicher zuzuordnen, da sich hier vergleichbar hohe Temperaturen des Brauchwassers einstellen wie auf gleicher Höhe innerhalb des Brauchwasserspeichers. Die Montage des Temperaturfühlers an der Brauchwasser-Zuflussleitung ist besonders einfach, da der Brauchwasserspeicher konstruktiv nicht verändert werden muss und der Temperaturfühler trotzdem dann, insbesondere mit einem direkten Kontakt zum frisch zugeführten Brauchwasser montierbar ist. Insbesondere kann ein Stück der Brauchwasser-Zuflussleitung auch herausgetrennt und durch ein T-Stück ersetzt werden, wobei dann der Temperaturfühler in dem Abzweig des T-Stückes angeordnet und vorzugsweise mit einer Verschlusskappe mit dem T-Stück verbunden wird. Andererseits könnte das T-Stück auch in derartiger Weise in die Brauchwasser-Zuflussleitung zwischengeschaltet werden, dass ein Teil der Brauchwasser-Zuflussleitung an den

Abzweig des T-Stückes angeschlossen ist, so dass weiterhin der Temperaturfühler an einem der beiden parallel zueinander ausgerichteten Anschlüsse des T-Stückes angeordnet ist und diesen Anschluss verschließt und der Temperaturfühler dann das T-Stück vorzugsweise komplett durchdringt. Denkbar und möglich ist demgegenüber auch den Temperaturfühler außen an oder in einem Gehäuse-/ Mantelbereich des Brauchwasserspeichers oder der Brauchwasser-Zuflussleitung anzuordnen.

[0020] Hierbei wäre dann die Montage eines entsprechend außen an oder in einem Gehäuse-/ Mantelbereich des Brauchwasserspeichers anzuordnenden oder an der Brauchwasser-Zuflussleitung anzuordnenden Temperaturfühlers besonders einfach und schnell durchführbar ist.

[0021] Der zuvor genannte Temperaturfühler ist in einer bevorzugten Ausführungsform des Nachrüstsatzes als ein erster Temperaturfühler zur Ermittlung einer ersten Ist-Brauchwassertemperatur ausgeführt. Ein zweiter Temperaturfühler ist in einem - vertikal betrachtet - mittleren oder oberen Bereich des Brauchwasserspeichers zur Messung einer zweiten, vorzugsweise durchschnittlichen Ist-Brauchwassertemperatur angeordnet. Der zweite Temperaturfühler ist mit der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungs-/ signal- / und/oder datentechnisch verbunden. Die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung ist so ausgebildet und/oder ausgeführt, dass die Primärwärmequelle in Abhängigkeit der zweiten Ist-Brauchwassertemperatur steuerbar und/oder regelbar ist. Ganz allgemein darf an dieser Stelle auch noch darauf hingewiesen werden, dass mit der hier im Folgenden, auch an anderer Stelle verwendeten Begrifflichkeit „steuerungstechnisch verbunden“, insbesondere auch immer dann eine signal- und/oder datentechnische Verbindung mit umfasst sein kann.

[0022] Die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung ist nun so ausgebildet und/oder ausgeführt, dass die Wärmepumpe mit Hilfe der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn die mit Hilfe des ersten Temperaturfühlers gemessene, ermittelte und/oder, insbesondere von der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung, berechnete erste Ist-Brauchwassertemperatur eine erste Grenztemperatur unterschreitet.

[0023] Die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung ist so ausgebildet und/oder ausgeführt, dass die Primärwärmequelle mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn die mit Hilfe des zweiten Temperaturfühlers gemessene, ermittelte und/o-

der berechnete zweite Ist-Brauchwassertemperatur eine zweite Grenztemperatur unterschreitet.

[0024] Die erste und die zweite Grenztemperatur sind in einer sehr bevorzugten Ausführungsform insbesondere derart gewählt, dass die Primärwärmequelle mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides erst dann betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn ein Wärmebedarf des Brauchwasserspeichers, eine, bei maximaler Leistung der Wärmepumpe mittels der Wärmepumpe bereitstellbare Wärmemenge überschreitet.

[0025] Zur Steuerung des Zentralheizungssystems, insbesondere des Heizkreises zur Erwärmung des Brauchwassers, sind daher keine weiteren aufwendigen und/oder komplizierten Anpassungen notwendig. Die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung und die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung arbeiten im Wesentlichen unabhängig voneinander. Insbesondere wird die erste Grenztemperatur an/in der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung eingegeben oder ist hier bereits definiert und/oder die Eingabe der zweiten Grenztemperatur an/in der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung wird dort entsprechend eingegeben oder ist dort bereits definiert. Der Nachrücksatz ist somit besonders schnell montierbar und steuer- und/oder regelungstechnisch in das Zentralheizungssystem leicht integrierbar.

[0026] Der - vertikal betrachtet - mittlere oder obere Bereich des Brauchwasserspeichers bildet sich vorzugsweise in den oberen zwei Dritteln, insbesondere in der oberen Hälfte, der gesamten Höhe des Brauchwasserspeichers aus bzw. ist dort entsprechend ausgebildet. Es ist weiterhin eine optimale Steuerungs- und/oder Regelung des gesamten Zentralheizungssystems im Hinblick auf einen minimierten Bedarf an Brennstoffen für die Primärenergiequelle durch die geschickte bzw. spezifische Anordnung der beiden Temperaturfühler ermöglicht. Der erste Temperaturfühler ist - im Wesentlichen in vertikaler Richtung betrachtet - unterhalb des zweiten Temperaturfühlers angeordnet, wobei aufgrund einer sich innerhalb des Brauchwasserspeichers ausbildenden Temperaturschichtung des Brauchwasser mittels des ersten Temperaturfühlers eine geringere Ist-Brauchwassertemperatur ermittelbar ist als mittels des zweiten Temperaturfühlers, sondern eine Veränderung der Temperatur, insbesondere eine Abnahme der Temperatur zeitlich gesehen mit dem ersten Temperaturfühler früher ermittelbar ist als mit dem zweiten Temperaturfühler. Dies bietet die Grundlage dazu die Wärmepumpe optimal anzusteuern, insbesondere bevorzugt zu betreiben und die Primärwärmequelle erst dann zu aktivieren und/oder zu betreiben, wenn die von der Wärme-

pumpe bereitgestellte Leistung bzw. Wärmemenge, insbesondere zur Deckung des Bedarfs zur Erwärmung des Brauchwasserspeichers, nicht mehr ausreicht, so dass der Bedarf an Brennstoffen für die Primärwärmequelle damit minimierbar bzw. zumindest verringierbar ist.

[0027] Mit der oben beschriebenen besonders schnellen Steuer- und/oder Regelbarkeit der Wärmepumpe ist daher insbesondere auch gemeint, dass die Wärmepumpe zeitlich gesehen vor der Primärwärmequelle aktivierbar und/oder betreibbar ist, wenn eine entsprechender Wärmebedarf des Brauchwasserspeichers eben mit dem ersten Temperaturfühler ermittelt wird. Ein weiterer Wärmebedarf des Brauchwasserspeicher wird mittels des zweiten Temperaturfühlers nämlich erst zeitlich später ermittelt. Insbesondere werden die erste und die zweite Grenztemperatur entsprechend gewählt und/oder eingestellt. Zum Beispiel ist die erste Grenztemperatur kleiner als die zweite Grenztemperatur. Andererseits könnte auch die zweite Grenztemperatur kleiner als die erste Grenztemperatur sein, wobei dann die zweite Grenztemperatur insbesondere 43°C beträgt, insbesondere im Bereich von 41 °C bis 45°C liegt, wobei dann die erste Grenztemperatur insbesondere 48°C beträgt und insbesondere im Bereich von 46°C bis 50°C liegt.

[0028] Bevorzugt sind der Wärmetauscher und die Wärmepumpe mit Bezug zur Primärwärmequelle strömungstechnisch in Reihe geschaltet und/oder schaltbar.

[0029] Vorzugsweise ist ein Ausgangsanschluss der Wärmepumpe mit einem Eingangsanschluss der Primärwärmequelle strömungstechnisch verbunden und/oder verbindbar. Durch die genannte strömungstechnische Reihenschaltung ist dann im Betrieb der montierten und/oder vorhandenen Wärmepumpe das gesamte mittels der Wärmepumpe erwärmte Wärmeträgerfluid auch der Primärwärmequelle zuführbar. So ist der Brennstoffbedarf der Primärwärmequelle weiter verringierbar, da die Primärwärmequelle aufgrund des, mit relativ hoher Temperatur zugeführte Wärmeträgerfluides gar nicht oder nur selten zu aktivieren und/oder zu betreiben ist. Es ist daher zumeist bereits schon eine gewünschte Temperatur des Wärmeträgerfluids innerhalb oder im Bereich der Primärwärmequelle realisierbar, nämlich durch die Erwärmung des Wärmeträgerfluides mittels der Wärmepumpe, ohne dass die Primärwärmequelle betrieben werden muss.

[0030] Eine Wärmetauscher-Zuflussleitung ist vorteilhafterweise einerseits mit der Primärwärmequelle und andererseits mit dem Wärmetauscher strömungstechnisch verbunden bzw. verbindbar und/oder entsprechend angeschlossen, um das Wärmeträgerfluid mittels der Heizpumpe durch die

Wärmetauscher-Zuflussleitung dem Wärmetauscher zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmetauscher-Zuflussleitung teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes, insbesondere Teil eines Hydraulikmodules ist. Eine Wärmepumpen-Zuflussleitung ist einerseits mit dem Wärmetauscher und andererseits mit der Wärmepumpe strömungstechnisch verbunden bzw. verbindbar und/oder entsprechend angeschlossen, um das Wärmeträgerfluid durch die Wärmepumpen-Zuflussleitung der Wärmepumpe zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmepumpen-Zuflussleitung teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes, insbesondere Teil des Hydraulikmodules ist. Eine Wärmepumpen-Abflussleitung ist einerseits mit der Wärmepumpe und andererseits mit der Primärwärmequelle strömungstechnisch verbunden bzw. verbindbar und/oder entsprechend angeschlossen, um das Wärmeträgerfluid durch die Wärmepumpen-Abflussleitung der Primärwärmequelle zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmepumpen-Abflussleitung teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes, insbesondere Teil eines Hydraulikmodules ist.

[0031] Somit ist eine besonders einfache Integration des Nachrüstsatzes in das bereits vorhandene Zentralheizungssystem ermöglicht. Die verschiedenen Leitungen des Nachrüstsatzes sind dazu insbesondere wie benötigt vorkonfektioniert. Mittels der genannten Leitungen ist die strömungstechnische Reihenschaltung von Wärmetauscher, Wärmepumpe und Primärwärmequelle besonders einfach erreichbar. Die hier erwähnten Leitungen sind mit Hilfe von Rohren und/oder von Schläuchen und/oder von in Gehäusen ausgebildeten Strömungskanälen ausbildbar.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform des Nachrüstsatzes weist der Nachrüstsatz zumindest ein Ventil auf, mit Hilfe dessen das Wärmeträgerfluid wahlweise von der Primärwärmequelle kommend zum Wärmetauscher oder an dem Wärmetauscher vorbei zur Wärmepumpe leitbar und/oder führbar ist.

[0033] Mittels des entsprechend montierten Ventils sind dann je nach Ventilstellung insbesondere zwei unterschiedliche Heizkreise erzeugbar. In einem ersten Heizkreis ist eine Strömung des Wärmeträgerfluides von der Primärwärmequelle, über das Ventil, über die Heizpumpe, über den Wärmetauscher, über die Wärmepumpe, über die Umwälzpumpe und zurück zur Primärwärmequelle realisierbar. In einem zweiten Heizkreis ist eine Strömung des Wärmeträgerfluides von der Primärwärmequelle, über das Ventil, über die Wärmepumpe, über die Umwälzpumpe und zurück zur Primärwärmequelle realisierbar. In einem dritten Heizkreis ist weiterhin eine Strömung des Wärmeträgerfluides von der Primärwärmequelle, über den Brauchwasserspei-

cher, über die Speicherpumpe und zurück zur Primärwärmequelle realisierbar. In der Primärwärmequelle ist vorzugsweise ein Verteilersystem für das Wärmeträgerfluid, insbesondere sind entsprechend vom Wärmeträgerfluid durchströmbare Strömungskanäle, vorgesehen, an welches bzw. an welche die Heizkreise jeweils angeschlossen und/oder anschließbar sind. Die Wärmetauscher-Zuflussleitung und die Wärmepumpen-Abflussleitung, sowie eine zum Brauchwasserspeicher hinführende und eine vom Brauchwasserspeicher zurückkommende Leitung sind an die Primärwärmequelle, insbesondere an ein solches Verteilersystem, angeschlossen und/oder anschließbar bzw. mit der Primärwärmequelle, insbesondere einem Heizkessel, strömungstechnisch verbunden.

[0034] Weiter bevorzugt weist der Nachrüstsatz zwei 3/2-Wegeventile mit jeweils drei Anschlüssen und jeweils zwei Schaltstellungen, nämlich ein erstes, insbesondere in der Wärmetauscher-Zuflussleitung anordenbares bzw. angeordnetes und/oder zwischengeschaltetes, 3/2-Wegeventil und ein zweites, insbesondere in der Wärmepumpen-Zuflussleitung anordenbares bzw. angeordnetes und/oder zwischengeschaltetes, 3/2-Wegeventil auf. Das erste 3/2-Wegeventil ist mit der Primärwärmequelle und mit dem Wärmetauscher strömungstechnisch verbindbar sowie mit dem zweiten 3/2-Wegeventil strömungstechnisch verbindbar bzw. entsprechend angeschlossen. Das zweite 3/2-Wegeventil ist mit dem Wärmetauscher strömungstechnisch verbindbar bzw. entsprechend anschließbar, mit der Wärmepumpe strömungstechnisch verbindbar bzw. entsprechend anschließbar oder angeschlossen und mit dem ersten 3/2-Wegeventil strömungstechnisch verbindbar bzw. entsprechend angeschlossen. Mittels des ersten 3/2-Wegeventils ist - im angeschlossenen Zustand - wahlweise eine Strömung des Wärmeträgerfluides von der Primärwärmequelle zum Wärmetauscher oder von der Primärwärmequelle zum zweiten 3/2-Wegeventil ermöglicht. Mittels des zweiten 3/2-Wegeventils ist - im angeschlossenen Zustand - wahlweise eine Strömung des Wärmeträgerfluides vom Wärmetauscher zur Wärmepumpe oder vom ersten 3/2-Wegeventil zur Wärmepumpe ermöglicht.

[0035] Mittels dieser zwei 3/2-Wegeventile sind ebenso die oben beschriebenen Heizkreise realisierbar. Die zwei 3/2-Wegeventile sind weiterhin günstig zu beschaffen und einfach zu steuern und/oder zu regeln. Die zwei 3/2-Wegeventile sind vorzugsweise mittels eines elektrischen Aktuators entgegen einer von einer mechanischen Feder aufgebrachtten Federkraft von einer Grundstellung in eine Schaltstellung schaltbar, wenn der Aktuator bestromt wird. Die zwei 3/2-Wegeventile werden dann so eingebaut, dass während des Betriebs des Zentralheizungssystems die zwei 3/2-Wegeventile über einen

längeren Zeitraum nicht bestromt werden müssen, so dass auch hierdurch entsprechend Energie gespart wird.

[0036] Bevorzugterweise sind aus der Gruppe der Elemente/Komponenten, nämlich die Wärmetauscher-Zuflussleitung zumindest abschnittsweise, die Wärmepumpen-Zuflussleitung zumindest abschnittsweise, die Wärmepumpen-Abflussleitung zumindest abschnittsweise, die Umwälzpumpe, die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung und das Ventil, insbesondere das erste 3/2-Wegeventil und das zweite 3/2-Wegeventils, zumindest zwei Elemente und/oder Komponenten, insbesondere aber die Wärmetauscher-Zuflussleitung abschnittsweise, die Wärmepumpen-Zuflussleitung abschnittsweise, die Wärmepumpen-Abflussleitung abschnittsweise, das erste 3/2-Wegeventil und das zweite 3/2-Wegeventil, vorzugsweise alle zuvor genannten Elemente und/oder Komponenten, und jeweilig zugehörige Anschlüsse an einem eine gemeinsame Baueinheit bildendes Hydraulikmodul angeordnet und/oder ausgebildet.

[0037] Mittels eines solchen Hydraulikmoduls lässt sich die Montage des Nachrüstsatzes an dem Zentralheizungssystem sehr stark vereinfachen. Insbesondere die ansonsten üblichen Montagefehler können vermieden werden, da durch eine spezifische Form und/oder Ausbildung des Hydraulikmoduls bestimmte Anordnungen von Elementen und/oder Komponenten zueinander bereits vorgegeben sind. Das Hydraulikmodul ist vorteilhafterweise z.B. in einer Fabrik oder bei einem Heizungsbauer entsprechend vormontiert, so dass die Montagezeit bei einem Endkunden, welcher das Zentralheizungssystem betreibt und entsprechend nachrüsten möchte, stark verkürzt werden kann.

[0038] In einer weiteren Ausführungsform des Nachrüstsatzes weist das Hydraulikmodul ein Gestell zur Verbindung des Hydraulikmoduls mit einer Gebäudewand und/oder der Primärwärmequelle auf. Dabei ist dann das Hydraulikmodul, insbesondere das Gestell, vorzugsweise an die spezielle Ausführung der Primärwärmequelle angepasst, so dass das Hydraulikmodul, insbesondere das Gestell, leicht an der Primärwärmequelle montierbar bzw. an einer Gebäudewand montierbar ist.

[0039] Der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung weist in einer vorteilhaften Ausführungsform des Nachrüstsatzes einen ersten Anschluss zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid zum Hydraulikmodul und einen zweiten Anschluss zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid aus dem Hydraulikmodul auf. Der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung weist einen dritten Anschluss zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid zum Hydraulikmodul und einen

vierten Anschluss zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid aus dem Hydraulikmodul auf. Der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung weist einen fünften Anschluss zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid zum Hydraulikmodul und einen sechsten Anschluss zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid aus dem Hydraulikmodul auf. Vorzugsweise ist der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung und/oder der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung und/oder der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung jeweils in dem Hydraulikmodul ausgebildet. Die Anschlüsse sind dabei so zueinander ausgerichtet, dass ein einfacher, schneller Anschluss an die dem Zentralheizungssystem zugehörigen Teile der Leitungen ermöglicht ist.

[0040] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems mittels des vorangehend beschriebenen Nachrüstsatzes gemäß dem Patentanspruch 14 gelöst.

[0041] Ein Aspekt der Erfindung liegt dann zunächst im Wesentlichen darin, dass der - erste - Temperaturfühler in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers montiert und/oder angeordnet wird. Mit Hilfe dieses ersten Temperaturfühlers lässt sich daher die Ist-Brauchwassertemperatur des Brauchwassers im unteren Bereich des Brauchwasserspeichers entsprechend ermitteln.

[0042] So ist das Verfahren zum Nachrüsten zunächst sehr montagefreundlich ausführbar. Die Anordnung des Temperaturfühlers in dem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers führt zu einer teils bereits beschriebenen kostengünstigen, unkomplexen, insbesondere einer einfachen Steuer- und/oder Regelbarkeit des gesamten Zentralheizungssystems. Weiterhin sind aufgrund dieser Anordnung des Temperaturfühlers in dem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers nur geringfügige Anpassungen und/oder Einstellungen an der nun vorhandenen Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung sowie an der bereits vorhandenen Zentralheizungsteuer- und/oder Regelungseinrichtung insbesondere keine weiteren Anpassungen und/oder Einstellungen notwendig, um das Zentralheizungssystem optimal betreiben zu können.

[0043] Bevorzugt wird der erste Temperaturfühler nun dann mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden. Anschließend sind die mittels des ersten Temperaturfühlers ermittelten Messwerte und/oder Signale an die Wärmepumpen-

steuer- und/oder Regelungseinrichtung übermittelbar. Eine dem jeweiligen Messwert/dem jeweiligen Signal zugehörige Ist-Brauchwassertemperatur wird dabei entweder mittels des entsprechend ausgebildeten Temperaturfühlers selbst oder mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung ermittelt und/oder berechnet. Denkbar ist aber auch, dass der erste Temperaturfühler in dem Nachrüstsatz bereits mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch, insbesondere über eine Signalleitung bereits verbunden ist. An dieser Stelle darf auch erwähnt werden, dass entsprechende Funkverbindungen zwischen den Komponenten ebenfalls denkbar sind.

[0044] Vorteilhafterweise wird für den Fall, dass die Wärmepumpe Teil des bereits bestehenden Zentralheizungssystems ist, die Wärmepumpe mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden. Oder für den Fall, dass die Wärmepumpe Teil des Nachrüstsatzes ist, wird die Wärmepumpe mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden oder ist bereits entsprechend verbunden.

[0045] Insbesondere könnte auch die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung an dem Hydraulikmodul angeordnet sein. Weiterhin ist denkbar, dass die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung separat z.B. an einer Gebäudewand montiert wird. Alternativ könnten die Wärmepumpe und die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung auch als eine gemeinsame Baueinheit ausgeführt sein.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird dann die Speicherpumpe mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden. Unter Umständen wird zuvor eine bereits vorhandene steuerungstechnische Verbindung zwischen der Speicherpumpe und der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung gelöst und/oder unterbrochen. Anschließend ist Speicherpumpe insbesondere dann mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuer- und/oder regelbar, so dass insbesondere ein zwischen Wärmepumpe und Speicherpumpe abgestimmter Betrieb ermöglicht ist. Insbesondere können dann die Wärmepumpe und die Speicherpumpe auch gleichzeitig aktiviert und/oder betrieben sowie gleichzeitig wieder deaktiviert werden. Insbesondere kann dann aber der zuvor bereits beschriebene dritte Heizkreis zur Erwärmung des Brauchwassers entsprechend betrieben werden, nämlich insbesondere ein aufeinander abgestimmter Betrieb der Wärmepumpe und der Speicherpumpe erfolgen.

[0047] Weiter bevorzugt wird auch die Heizpumpe mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden. Unter Umständen wird zuvor eine bereits vorhandene steuerungstechnische Verbindung zwischen der Heizpumpe und der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung gelöst und/oder unterbrochen. Anschließend ist die Heizpumpe mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuer- und/oder regelbar, so dass insbesondere dann auch ein zwischen Wärmepumpe und Heizpumpe abgestimmter Betrieb ermöglicht ist. Insbesondere können die Wärmepumpe und die Heizpumpe gleichzeitig aktiviert und/oder betrieben sowie gleichzeitig wieder deaktiviert werden. Insbesondere ist ein entsprechend aufeinander abgestimmter Betrieb insbesondere auch ein abgestimmter Betrieb der jeweiligen Heizkreise ermöglicht.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird das Ventil mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden. Insbesondere, wenn das Ventil und die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung an dem Hydraulikmodul angeordnet sind, wird die steuerungstechnische Verbindung in einer Fabrik oder bei einem Heizungsbauer zuvor bereits realisiert, so dass dieser Montageschritt dann nicht beim Endkunden auszuführen ist.

[0049] In einer weiteren sehr bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden das erste 3/2-Wegeventil und das zweite 3/2-Wegeventil jeweils mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch verbunden. Insbesondere, wenn das erste, das zweite 3/2-Wegeventil und die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung an dem Hydraulikmodul angeordnet sind, wird die steuerungstechnische Verbindung in einer Fabrik oder bei einem Heizungsbauer zuvor realisiert, so dass dieser Montageschritt dann nicht beim Endkunden auszuführen ist.

[0050] Ein Außentemperaturfühler wird in einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens in einem ein Gebäude umgebenden Außenbereich montiert, wobei der Außentemperaturfühler mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden ist oder wird. Somit können die an die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch angeschlossenen Komponenten in Abhängigkeit der jeweiligen Außentemperatur gesteuert und/oder geregelt werden.

[0051] Grundsätzlich verhält es sich so, dass mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung beim Betrieb des Zentralheizungssystems mit dem Nachrüstsatz dann mehr Steuerungs- und Regelungsaufgaben durchgeführt werden als mit

der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung, wobei mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung einige Steuerungs- und Regelungsaufgaben durchgeführt werden, welche vor der Integration des Nachrüstsatzes mittels der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung durchgeführt worden sind.

[0052] Vorteilhafterweise wird die erste Grenztemperatur oder eine Tabelle und/oder eine Formel zur Bestimmung der ersten Grenztemperatur in die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung eingegeben und/oder ist dort bereits abgespeichert. Die zweite Grenztemperatur oder eine Tabelle und/oder eine Formel zur Bestimmung der zweiten Grenztemperatur wird in die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung eingegeben und/oder ist dort bereits abgespeichert.

[0053] Insbesondere wird durch dieses Eingeben von bestimmten jeweiligen Grenztemperaturen bzw. durch das Vorliegen von gewünschten Grenztemperaturen dann auch eine Abstimmung der Steuerung und/oder Regelung der Wärmepumpe mit der Steuerung und/oder Regelung der Primärwärmequelle erreicht bzw. realisiert.

[0054] Zur Vereinfachung des Verfahrens sind insbesondere die erste und/oder die zweite Grenztemperatur als konstante Werte in der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung und/oder in der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung hinterlegt, so dass die erste und die zweite Grenztemperatur unabhängig von der Außentemperatur sind. Insbesondere ist die erste Grenztemperatur in der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung hinterlegt und/oder wird dort eingestellt, wobei die zweite Grenztemperatur insbesondere in der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung hinterlegt ist bzw. dort eingestellt wird.

[0055] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung mittels des ersten und des zweiten Anschlusses des Hydraulikmodules an den bereits vorhandenen Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung angeschlossen. Der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung wird mittels des dritten und des vierten Anschlusses des Hydraulikmodules an den bereits vorhandenen Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung angeschlossen. Der dem Nachrüstsatz zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung wird mittels des fünften und des sechsten Anschlusses des Hydraulikmodules an den bereits vorhandenen Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung angeschlossen. Nachfolgend ist dem Wärmetauscher über die Wärmetauscher-Zuflussleitung das Wärmeträgerfluid zuführbar. Weiterhin ist dann der Wärmepumpe

über die Wärmepumpen-Zuflussleitung und der Primärwärmequelle über die Wärmepumpen-Abflussleitung das Wärmeträgerfluid zuführbar. Als Anschlüsse kommen z.B. Teile von Flanschverbindungen zum Einsatz, welche mit entsprechenden an den bereits vorhandenen Teilen der Leitungen angeordneten und/oder anordenbaren Gegenstücken verbunden, insbesondere verschraubt, werden. Alternativ könnten die Leitungen des Nachrüstsatzes mit den vorhandenen Teilen der Leitungen auch anderweitig verbunden z.B. verschweißt und/oder verlötet werden.

[0056] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, den Nachrüstsatz für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem und das Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems mittels eines Nachrüstsatzes in vorteilhafter Art und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Es darf hierzu zunächst auf die dem Patentanspruch 1 und die dem Patentanspruch 14 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden wird nun eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Nachrüstsatzes für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem und des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems mittels eines Nachrüstsatzes anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert bzw. beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1a in schematischer Darstellung einen hydraulischen Schaltplan eines ersten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem und das bereits vorhandene Zentralheizungssystem,

Fig. 1b in schematischer Darstellung einen hydraulischen Schaltplan eines zweiten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem,

Fig. 1c in schematischer Darstellung einen hydraulischen Schalt-/Anschlussplan eines dritten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes für ein weiteres bereits vorhandenes Zentralheizungssystem und dieses bereits vorhandene Zentralheizungssystem,

Fig. 2 in schematischer vereinfachter Darstellung einen hydraulischen Schaltplan des ersten, zweiten oder dritten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes mit dem bereits vorhandenen Zentralheizungssystem im montierten Zustand,

Fig. 3a in schematischer Darstellung einen Brauchwasserspeicher für den Einsatz im Zentralheizungssystem in einer Seitenansicht,

Fig. 3b in schematischer Darstellung einen Brauchwasserspeicher für den Einsatz im Zentralheizungssystem in einer Seitenansicht, mit

einer im Gegensatz zur **Fig. 3a** veränderten Temperaturschichtung,

Fig. 4 in schematischer Darstellung ein Ablaufdiagramm für ein Verfahren zum Betrieb und/oder zur Steuerung und/oder zur Regelung einer Wärmepumpe im montierten Zustand des Nachrüstsatzes an dem bereits vorhandenen Zentralheizungssystem nach **Fig. 2**,

Fig. 5 in schematischer Darstellung ein Ablaufdiagramm für ein Verfahren zum Betrieb und/oder zur Steuerung und/oder zur Regelung einer Primärwärmequelle im montierten Zustand des Nachrüstsatzes an dem bereits vorhandenen Zentralheizungssystem nach **Fig. 2**,

Fig. 6a in schematischer Darstellung eine Abhängigkeit einer ersten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur, einer ersten Grenztemperatur, einer zweiten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur oder einer zweiten Grenztemperatur zur Außentemperatur, wobei die erste Grenztemperatur kleiner als die zweite Grenztemperatur ist, und

Fig. 6b in schematischer Darstellung eine Abhängigkeit einer ersten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur, einer ersten Grenztemperatur, einer zweiten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur oder einer zweiten Grenztemperatur zur Außentemperatur, wobei die erste Grenztemperatur größer als die zweite Grenztemperatur ist.

[0057] **Fig. 1a** bis **Fig. 1c** zeigen jeweils in schematischer Darstellung einen hydraulischen Schaltplan eines ersten bis dritten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes 1 für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem 2. **Fig. 1a** und **Fig. 1c** zeigen hierbei auch das bereits vorhandene Zentralheizungssystems 2.

[0058] Das Zentralheizungssystem 2 weist zumindest eine mit Hilfe von Brennstoffen betreibbare Primärwärmequelle 3, insbesondere einen Heizkessel und/oder eine Gastherme, zumindest einen Wärmetauscher 4, vorzugsweise einen Heizkörper oder einen Radiator zur Beheizung eines Gebäudes, und zumindest einen Brauchwasserspeicher 5 auf. Es darf hier auch darauf hingewiesen werden, dass mit den Begrifflichkeiten „von Brennstoffen betreibbare Primärwärmequelle 3“ bzw. „Heizkessel“, insbesondere ein mit Öl betreibbarer Ölkessel oder ein mit Gas betreibbarer Gaskessel mit umfasst ist.

[0059] Ein hier durch das dargestellte Leitungssystem förderbares Wärmeträgerfluid 6, insbesondere Wasser, ist mittels der Primärwärmequelle 3 erwärmbar. Mittels einer Heizpumpe 7 ist das, insbesondere zuvor erwärmte, Wärmeträgerfluid 6 durch den Wärmetauscher 4 förderbar. Mittels einer Speicherpumpe 8 ist das Wärmeträgerfluid 6 zur Erwärmung von in dem Brauchwasserspeicher 5 zwischenge-

speicherten Brauchwasser 9, insbesondere für eine Wärmeübertragung vom Wärmeträgerfluid 6 an das Brauchwasser 9 durch oder angrenzend an dem Brauchwasserspeicher 5, zum Brauchwasserspeicher 5 förderbar. Die Primärwärmequelle 3 weist eine Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zu deren Steuerung und/oder Regelung auf.

[0060] Der Nachrüstsatz 1 und/oder das vorhandene Zentralheizungssystem 2 weist zumindest eine elektrisch betreibbare Wärmepumpe 11 auf, wobei das Wärmeträgerfluid 6 mit Hilfe der Wärmepumpe 11 erwärmbar ist. Die wesentlichen Komponenten eines jeweiligen Nachrüstsatzes 1 sind in **Fig. 1a** bis **Fig. 1c** jeweils mit strichpunktierten Linien umrandet dargestellt. Gemäß des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes 1 aus den **Fig. 1a** und **Fig. 1b** ist die Wärmepumpe 11 Teil des jeweiligen Nachrüstsatzes 1. Gemäß des dritten Ausführungsbeispiels des Nachrüstsatzes 1 aus der **Fig. 1c** ist die Wärmepumpe 11 bereits Teil des vorhandenen Zentralheizungssystems 2.

[0061] Das Wärmeträgerfluid 6 ist, insbesondere mit Hilfe einer Umwälzpumpe 12, zu dessen Erwärmung zur Wärmepumpe 11 bzw. durch die Wärmepumpe 3 hindurch förderbar. Das Wärmeträgerfluid 6 ist mittels der Heizpumpe 7, insbesondere der Umwälzpumpe 12, und/oder der Speicherpumpe 8 zur bzw. durch die Primärwärmequelle 3 hindurch förderbar.

[0062] Eine solche Umwälzpumpe 12 ist gemäß den **Fig. 1a** bis **Fig. 1c** ebenso als Teil des Nachrüstsatzes 1 ausgeführt. Denkbar wäre demgegenüber auch, insbesondere wenn die Wärmepumpe 11 bereits Teil des vorhandenen Zentralheizungssystems 2 ist, dass dann auch die Umwälzpumpe 12 Teil des Zentralheizungssystems 2 ist, letzteres ist hier jedoch nicht dargestellt.

[0063] Der Nachrüstsatz 1 weist einen Temperaturfühler 13.1 und eine Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 auf, wobei der Temperaturfühler 13.1 mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden oder verbindbar ist. Die Wärmepumpe 11 ist mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden und/oder verbindbar. Gemäß **Fig. 1b** ist die Wärmepumpe 11 im Nachrüstsatz 1 bereits mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden. Gemäß den **Fig. 1a** und **Fig. 1c** ist die Wärmepumpe 11 zunächst noch nicht mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden.

[0064] Die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 ist so ausgebildet und/oder aus-

geführt, dass die Wärmepumpe 11 in Abhängigkeit einer, mittels des Temperaturfühlers 13.1 in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 gemessenen, Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} steuerbar und/oder regelbar ist. Insbesondere hierdurch werden dann die eingangs geschilderten Nachteile vermieden und entsprechende Vorteile erzielt.

[0065] In dem in der **Fig. 2** dargestellten montierten Zustand des Nachrüstsatzes 1 mit dem bereits vorhandenen Zentralheizungssystem 2 und in der schematischen Darstellung des Brauchwasserspeichers 5 für den Einsatz im Zentralheizungssystems 1 der **Fig. 3a** und **Fig. 3b** ist die Position des Temperaturfühlers 13.1 in dem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 entsprechend gezeigt bzw. dargestellt.

[0066] Der Temperaturfühler 13.1 könnte - im montierten Zustand - eine Wandung des Brauchwasserspeichers 5 - vertikal betrachtet - im unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 50 durchdringen, so dass dann ein Messbereich des Temperaturfühlers 13.1 innerhalb des Brauchwasserspeichers 5 mit direktem Kontakt zum Brauchwasser 9 im unteren Innenraumbereich des Brauchwasserspeichers 5 angeordnet bzw. positioniert ist.

[0067] Der Temperaturfühler 13.1 ist gemäß **Fig. 3a** und **Fig. 3b**, insbesondere mittels eines T-Stücks 15, in oder an einem zwischen einem Zuflussventil 16 und einem Zuflussanschluss 17 des Brauchwasserspeichers 5 ausgebildeten Teil einer Brauchwasser-Zuflussleitung 18, montierbar. Auch gemäß der **Fig. 3a** und **Fig. 3b** steht der Messbereich des Temperaturfühlers 13.1 - im montierten Zustand - in direktem Kontakt zum Brauchwasser 9, das sich im unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 befindet. Das T-Stück 15 ist gemäß **Fig. 3a** und **Fig. 3b** in derartiger Weise in die Brauchwasser-Zuflussleitung 18 zwischengeschaltet, dass ein Teil der Brauchwasser-Zuflussleitung 18 an einen Abzweig des T-Stückes 15 angeschlossen ist, so dass weiterhin der Temperaturfühler 13.1 an einem der beiden parallel zueinander ausgerichteten Anschlüsse des T-Stückes 15 angeordnet ist und diesen Anschluss mittels einer Verschlusskappe verschließt. Der Temperaturfühler 13.1 durchdringt das T-Stück 15 vorzugsweise komplett und ist gemäß **Fig. 3a** und **Fig. 3b** trotz der Anordnung an dem T-Stück 15 mit seinem Messbereich innerhalb des Brauchwasserspeichers 5 angeordnet. Denkbar wäre demgegenüber auch, dass der Messbereich des Temperaturfühlers 13.1 innerhalb der Brauchwasser-Zuflussleitung 18, insbesondere innerhalb des T-Stückes 15, angeordnet ist.

[0068] Demgegenüber wäre auch denkbar, dass der Temperaturfühler 13.1 - im montierten Zustand - außen an der Wandung des Brauchwasserspeichers 5, dort dann im unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5, oder auch außen an der Brauchwasser-Zuflussleitung 18 angeordnet ist, wobei dann bei der Bestimmung der Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 vorzugsweise ein über die Wandung des Brauchwasserspeichers 5 oder über eine Wandung der Brauchwasser-Zuflussleitung 18 auftretender Temperaturgradient bei der Ermittlung der Ist-Brauchwassertemperatur dann mit berücksichtigt wird.

[0069] Fluidisch angrenzend zum Zuflussventil 16 ist ein Rückschlagventil 16.r in die Brauchwasser-Zuflussleitung 18 integriert und/oder angeordnet bzw. hier zwischengeschaltet, um eine Rückströmung des Brauchwassers 9 von dem Brauchwasserspeicher 5 in die Brauchwasser-Zuflussleitung 18 auch bei geöffnetem Zuflussventil 16 zu vermeiden.

[0070] Der Temperaturfühler 13.1 ist hier als ein erster Temperaturfühler 13.1 zur Ermittlung einer ersten Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} ausgeführt. Ein zweiter Temperaturfühler 13.2 ist in einem - vertikal betrachtet - mittleren oder oberen Bereich des Brauchwasserspeichers 5 zur Messung einer zweiten, vorzugsweise durchschnittlichen Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} angeordnet. Der zweite Temperaturfühler 13.2 ist mit der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden.

[0071] Die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist so ausgebildet und/oder ausgeführt, dass die Primärwärmequelle 3 in Abhängigkeit der zweiten Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} steuerbar und/oder regelbar ist.

[0072] Die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 ist so ausgebildet und/oder ausgeführt, dass die Wärmepumpe 11 mit Hilfe der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides 6 betreibbar und/oder aktivierbar ist, insbesondere wenn die mit Hilfe des ersten Temperaturfühlers 13.1 gemessene, ermittelte und/oder, insbesondere von der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14, berechnete erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} eine erste Grenztemperatur T_{B1G} unterschreitet. Die Wärmepumpe 11 und/oder die Umwälzpumpe 12 werden weiterhin mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 insbesondere zusätzlich in Abhängigkeit einer - sich am Auslass der Wärmepumpe 11 ausbildenden, ersten - Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur T_{W1} gesteuert und/oder geregelt.

[0073] Insbesondere wird für die Wärmepumpe 11 eine erste Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ eingestellt, die dann am Auslass der Wärmepumpe 11 vorliegen soll. Unterschreitet oder überschreitet die erste Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur T_{W1} die gewünschte bzw. bestimmte und/oder einstellte erste Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$, so wird die Wärmepumpe 11 entsprechend gesteuert und/oder geregelt, so dass sich dann die erste Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur T_{W1} dann wieder der Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ annähert, insbesondere dann die erste Ist-Wärmeträgerfluidtemperaturen T_{W1} dann wieder der ersten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$, am Anlass der Wärmepumpe 11 entspricht. Insbesondere wird daher die Wärmepumpe 11 auch in Abhängigkeit einer eingestellten und/oder gewünschten bestimmten ersten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ gesteuert und/oder geregelt. Insbesondere wird die gewünschte und/oder bestimmte Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ in Abhängigkeit einer insbesondere ermittelten Außentemperatur T_a und/oder einer gewünschten Raumtemperatur eines mit dem Wärmetauscher 4 zu erwärmenden Raumes eingestellt und/oder berechnet, was im Folgenden auch nochmals erläutert wird.

[0074] Die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ist so ausgebildet und/oder ausgeführt, dass die Primärwärmequelle 3 mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides 6 betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn die mit Hilfe des zweiten Temperaturfühlers 13.2 gemessene, ermittelte und/oder berechnete zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} eine zweite Grenztemperatur T_{B2G} unterschreitet. Die Primärwärmequelle 3 wird weiterhin mittels der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 in Abhängigkeit einer zweiten - sich innerhalb oder im Bereich der Primärwärmequelle 3 ausbildenden - Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur T_{W2} gesteuert und/oder geregelt. Insbesondere wird die Primärquelle 3 zusätzlich in Abhängigkeit einer gewünschten und/oder eingestellten zweiten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ gesteuert und/oder geregelt. Insbesondere wird mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eine gewünschte und/oder bestimmte zweite Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ für den Bereich der Primärquelle 3 und/oder für ihr Verteilersystem eingestellt, wobei dann, wenn die zweite Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur T_{W2} unter die gewünschte und/oder eingestellte zweite Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ fällt, dann die Primärwärmequelle 3 aktiv betrieben wird, um das Wärmeträgerfluid 6 entsprechend wieder zu erwärmen, insbesondere solange bis die zweite Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur T_{W2} dann der gewünschten zweiten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ entspricht.

[0075] Die erste und die zweite Grenztemperatur T_{B1G} , T_{B2G} sind insbesondere nun derart gewählt, dass die Primärwärmequelle 3 mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides 6 erst dann betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn ein Wärmebedarf des Brauchwasserspeichers 5, eine, bei maximaler Leistung der Wärmepumpe 11 mittels der Wärmepumpe 11 bereitstellbare Wärmemenge überschreitet. Einfach ausgedrückt, die Wärmepumpe 11 wird insbesondere solange wie möglich vorrangig betreiben, also vorrangig vor der Primärwärmequelle 3 betrieben.

[0076] Zum Beispiel ist die erste Grenztemperatur T_{B1G} kleiner als die zweite Grenztemperatur T_{B2G} .

[0077] Andererseits könnte auch die zweite Grenztemperatur T_{B2G} kleiner als die erste Grenztemperatur T_{B1G} sein, wobei dann die zweite Grenztemperatur T_{B2G} insbesondere 43°C beträgt, insbesondere im Bereich von 41°C bis 45°C liegt, wobei dann die erste Grenztemperatur T_{B1G} insbesondere 48°C beträgt und insbesondere im Bereich von 46°C bis 50°C liegt.

[0078] Die beiden Temperaturfühler sind lediglich der eindeutigen Zuordnung wegen als erster und zweiter Temperaturfühler bezeichnet. Die Bezeichnung als erster bzw. zweiter Temperaturfühler stellt somit keine Abhängigkeit untereinander dar und ist als nicht einschränkend anzusehen. Eine andere eindeutige Bezeichnung der beiden Temperaturfühler wäre denkbar.

[0079] Die Abläufe zum Betrieb und/oder zur Steuerung und/oder zur Regelung der Wärmepumpe 11 mit Hilfe des an dem Zentralheizungssystem 2 montierten Nachrüstsatzes 1 nach **Fig. 2** sind anhand einer schematischen Darstellung eines Ablaufdiagrammes gemäß **Fig. 4** nochmals näher verdeutlicht.

[0080] Es wird zunächst fortlaufend überprüft, ob sich die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} unterhalb der ersten Grenztemperatur T_{B1G} befindet. Wenn dies der Fall ist, wird der Verfahrensschritt V_{WP1} , nämlich das entsprechende Betreiben/Austeuern und/oder Aktivieren der Wärmepumpe 11 durchgeführt. Die Wärmepumpe 11 wird dann insbesondere so lange betrieben, bis sich die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} wieder oberhalb der ersten Grenztemperatur T_{B1G} befindet. Denkbar ist demgegenüber auch, dass eine erste Ausschalt-Grenztemperatur T_{B1G} vorgesehen ist, welche vorzugsweise 4°C bis 6°C oberhalb der ersten Grenztemperatur T_{B1G} liegt und die Wärmepumpe 11 dann insbesondere so lange betrieben wird, bis sich die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} oberhalb der ersten Ausschalt-Grenztemperatur T_{B1G} befindet. Wenn die erste Ist-Brauchwassertemperatur

T_{B1} also die erste Grenztemperatur T_{B1G} oder die erste Ausschalt-Grenztemperatur T_{B1G} überschreitet, wird der Verfahrensschritt V_{WP2} , nämlich ein anderer Betriebsmodus und/oder sogar das Deaktivieren der Wärmepumpe 11 durchgeführt. Anschließend beginnt das Verfahren erneut mit der Überprüfung, ob sich die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} unterhalb der ersten Grenztemperatur T_{B1G} befindet. Die zuvor hier geschilderten Verfahrensschritte werden insbesondere dann durchgeführt, wenn Brauchwasser dem Brauchwasserspeicher, bspw. für einen Duschvorgang, entnommen wird und dem Brauchwasser dann neues „kälteres“ Brauchwasser wieder zugeführt wird. Der dritte Heizkreis, insbesondere die Speicherpumpe 8 wird zur Erwärmung des Brauchwassers zeitgleich aktiviert.

[0081] Die Abläufe zum Betrieb und/oder zur Steuerung und/oder zur Regelung der Primärwärmequelle 3 mit Hilfe des an dem Zentralheizungssystems 2 montierten Nachrüstatzes 1 nach Fig. 2 sind anhand einer schematischen Darstellung eines Ablaufdiagrammes gemäß der Fig. 5 nochmals näher verdeutlicht.

[0082] Hier wird zunächst fortlaufend überprüft, ob sich die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} unterhalb der zweiten Grenztemperatur T_{B2G} befindet. Wenn dies der Fall ist, wird der Verfahrensschritt V_{PR1} , nämlich das Betreiben und/oder Aktivieren der Primärwärmequelle 3 durchgeführt. Die Primärwärmequelle 3 wird dann insbesondere so lange betrieben, bis sich die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} wieder oberhalb der zweiten Grenztemperatur T_{B2G} befindet. Denkbar ist demgegenüber auch, dass eine zweite Ausschalt-Grenztemperatur T_{B2G} vorgesehen ist, welche vorzugsweise 4°C bis 6°C oberhalb der zweiten Grenztemperatur T_{B2G} liegt und die Primärwärmequelle 3 dann insbesondere so lange betrieben wird, bis sich die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} oberhalb der zweiten Ausschalt-Grenztemperatur T_{B2G} befindet. Wenn die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} also die zweite Grenztemperatur T_{B2G} oder die zweite Ausschalt-Grenztemperatur T_{B2G} überschreitet, wird der Verfahrensschritt V_{PR2} , nämlich ein anderer Betriebsmodus und/oder das Deaktivieren der Primärwärmequelle 3 durchgeführt. Anschließend beginnt das Verfahren erneut mit der Überprüfung, ob sich die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} unterhalb der zweiten Grenztemperatur T_{B2G} befindet. Die zuvor hier geschilderten Verfahrensschritte werden insbesondere dann durchgeführt, wenn Brauchwasser dem Brauchwasserspeicher 5, bspw. für einen Duschvorgang, entnommen wird und dem Brauchwasserspeicher 5 dann neues „kälteres“ Brauchwasser wieder zugeführt wird. Der dritte Heizkreis, insbesondere die Speicherpumpe 8 wird zur Erwärmung des Brauchwassers zeitgleich aktiviert bzw. ist bereits aktiviert worden, da die zur Fig. 4

geschilderten Verfahrensschritte insbesondere zeitlich vor den zur Fig. 5 geschilderten Verfahrensschritten ablaufen. Einfach ausgedrückt, die entsprechend realisierte Steuerung trägt dafür Sorge, dass die Wärmepumpe 11 bevorzugt vor der Primärwärmequelle 3 für die Erwärmung des Brauchwassers 9 angesteuert bzw. verwendet wird.

[0083] Aber auch in einem „normalen Heizbetrieb“ des Zentralheizungssystems 2, also wenn das Brauchwasser 9 nicht erwärmt werden muss und bspw. nur das Wärmeträgerfluid 6 zum Betrieb des Wärmetauschers 4 erwärmt werden muss, kann bzw. wird insbesondere die Wärmepumpe 11 immer bevorzugt vor der Primärwärmequelle 3 zur Erwärmung des Wärmeträgerfluids 6 eingesetzt bzw. entsprechend aktiviert und/oder angesteuert, auch hierauf darf nochmals hingewiesen werden.

[0084] In der sehr bevorzugten Ausführungsform des nachgerüsteten Zentralheizungssystems 2 wird nun insbesondere sichergestellt, dass die Primärwärmequelle 3 mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides 6 erst dann betrieben und/oder aktiviert wird, wenn ein Wärmebedarf des Wärmetauschers 4 und/oder des Brauchwasserspeichers 5, eine, bei maximaler Leistung der Wärmepumpe 11 mittels der Wärmepumpe 11 bereitstellbare Wärmemenge überschreitet. Ein solcher Wärmebedarf des Wärmetauschers 4 ist insbesondere auch von einer gewünschten Raumtemperatur eines mit dem Wärmetauscher 4 zu erwärmenden Raumes abhängig. Es ist denkbar, dass eine solche gewünschte Raumtemperatur von einem Nutzer des zu erwärmenden Raumes gewählt wird und nachfolgend in der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 zur Steuerung und/oder Regelung der Wärmepumpe 11 dann vorliegt. Man könnte auch sagen, dass die erste Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ dann abhängig von der gewünschten Raumtemperatur ist. Wenn die Wärmepumpe 11 anhand der gewünschten Raumtemperatur gesteuert und/oder geregelt wird, spricht man auch von einem modulierenden Betrieb der Wärmepumpe 11.

[0085] Beim Betrieb des Brauchwasserspeichers 5 stellt sich eine vertikale Temperaturschichtung des Brauchwassers 9 in dem Brauchwasserspeicher 5 ein. Die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} wird - vertikal betrachtet - in einer unteren, ersten Temperaturschicht gemessen. Die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} wird - vertikal betrachtet - in einer mittleren oder oberen, zweiten Temperaturschicht gemessen. Die erste Temperaturschicht bildet sich vertikal unterhalb der zweiten Temperaturschicht aus. Diese Temperaturschichtung ist in den Fig. 1a, 1c sowie 2 und in Fig. 3a mit beispielhaft gewählten Temperaturen zwischen 30° in der ersten,

untersten Temperaturschicht und 45°C in der obersten Temperaturschicht dargestellt.

[0086] Diese in **Fig. 3a** gezeigte Temperaturschichtung zwischen 30°C in der ersten, untersten Temperaturschicht und 45°C in der obersten Temperaturschicht tritt insbesondere auf, wenn die erste Grenztemperatur T_{B1G} kleiner als die zweite Grenztemperatur T_{B2G} ist und dann insbesondere $T_{B1G} = 30^\circ\text{C}$ und $T_{B2G} < 40^\circ\text{C}$, insbesondere T_{B2G} zwischen 35°C und 38°C gewählt wird.

[0087] Wenn die zweite Grenztemperatur T_{B2G} kleiner als die erste Grenztemperatur T_{B1G} ist, insbesondere die zweite Grenztemperatur T_{B2G} insbesondere 43°C beträgt, insbesondere im Bereich von 41°C bis 45°C liegt, und die erste Grenztemperatur T_{B1G} insbesondere 48°C beträgt und insbesondere im Bereich von 46°C bis 50°C liegt, dann stellt sich insbesondere eine in **Fig. 3b** gezeigte Temperaturschichtung zwischen 50° in der ersten, untersten Temperaturschicht und 60°C in der obersten Temperaturschicht ein.

[0088] Bei den aus den **Fig. 3a** und **3b** in den einzelnen dortigen Schichten erkennbar dargestellten Temperaturen handelt es sich insbesondere um eine für die jeweilige Schicht gemittelte Temperatur.

[0089] Die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} weist somit insbesondere geringere Werte auf als die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} , wenn sich das Brauchwasser 11 über eine bestimmte Zeit in Ruhe im Brauchwasserspeicher 5 befindet. Die Temperaturschichtung kann sich verändern, wenn Brauchwasser 9 aus dem Brauchwasserspeicher 5 insbesondere in dessen oberem Bereich entnommen und/oder „neues“ Brauchwasser 9 dann wieder dem Brauchwasserspeicher 5 insbesondere in dessen unteren Bereich zugeführt wird, wobei mittels eines entsprechenden Abfuhr- und Zufuhrkonzeptes innerhalb des Brauchwasserspeichers 5 grundsätzlich eine entsprechende jeweilige Temperaturschichtung aufrechterhalten werden kann.

[0090] Dadurch dass sich im Brauchwasserspeicher 5 eine in den **Fig. 1a, 1c, 2 3a** und **3b** erkennbare und dargestellte Temperaturschichtung ausbildet ist zunächst im Wesentlichen sichergestellt, dass die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} unterhalb der zweiten Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} liegt. Das Brauchwasser 9, insbesondere wie auch in den **Fig. 2 3a** und **3b** gezeigt, ist im Bereich des ersten, unteren Temperaturfühlers 13.1 dem Brauchwasserspeicher 5 zuführbar. Wenn im Vergleich zum im Brauchwasserspeicher 5 vorhandenen Brauchwasser 9 nun frisches, kaltes Brauchwasser 9 dem Brauchwasserspeicher 5 zugeführt wird, so wird zunächst, zeitlich gesehen die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} absinken. Die zweite Ist-Brauch-

wassertemperatur T_{B2} wird erst später absinken, insbesondere dann, wenn sich das frische, kalte Brauchwasser 9 bzw. dessen Temperatur bis zum zweiten Temperaturfühler 13.2 ausgebreitet hat.

[0091] Die erste Grenztemperatur T_{B1G} wird bei einer Zufuhr von kaltem Brauchwasser 9 bei entsprechender Wahl der Werte der Grenztemperaturen T_{B1G} , T_{B2G} zueinander immer von der zugehörigen ersten Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} unterschritten werden bevor die zweite Grenztemperatur T_{B2G} durch die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} unterschritten werden wird, so dass die Wärmepumpe 11 grundsätzlich dann immer vor der Primärwärmequelle 3 betrieben/angesteuert und/oder aktiviert wird. Wenn dann die Leistung der Wärmepumpe 11 ausreicht, den Wärmebedarf des Brauchwasserspeichers 5 zu decken, wird die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} nicht unter die zweite Grenztemperatur T_{B2G} absinken und die Primärwärmequelle 3 muss nicht aktiviert und dann nicht unter Verbrennung von Brennstoffen betrieben werden. Die Werte der Grenztemperaturen T_{B1G} , T_{B2G} sind dabei insbesondere so gewählt, dass diese Vorgänge wie beschrieben ablaufen und die Primärwärmequelle 3 im Sinne der Einsparung von Brennstoffen und einer komfortablen Temperatur, des aus dem Brauchwasserspeicher 5 entnommenen Brauchwassers 9, weder zu früh noch zu spät aktiviert wird.

[0092] Die erste Grenztemperatur T_{B1G} liegt entweder unterhalb der zweiten Grenztemperatur T_{B2G} wie in **Fig. 6a** gezeigt ist oder die erste Grenztemperatur T_{B1G} liegt oberhalb der zweiten Grenztemperatur T_{B2G} wie in **Fig. 6b** gezeigt ist, wobei im Fall, dass $T_{B1G} < T_{B2G}$ ist, sich insbesondere dann die Temperaturschichtung gemäß **Fig. 3a** einstellt und wobei in dem Fall, dass $T_{B1G} > T_{B2G}$ bzw. $T_{B2G} < T_{B1G}$ ist, sich insbesondere die Temperaturschichtung gemäß **Fig. 3b** einstellt. In dem oben genannten ersten Fall wird die erste Grenztemperatur T_{B1G} insbesondere auf 30° C und die zweite Grenztemperatur $T_{B2G} < 40^\circ\text{C}$, insbesondere T_{B2G} zwischen 35°C bis 38°C eingestellt. In dem oben erwähnten zweiten Fall wird die erste Grenztemperatur T_{B1G} insbesondere im Bereich von 46° C bis 50° C, insbesondere auf 48° C eingestellt und die zweite Grenztemperatur T_{B2G} im Bereich von 41° C bis 45° C, insbesondere auf 43° C eingestellt, wie zuvor teils beschrieben und/oder erläutert. Hierbei kann die zweite Grenztemperatur T_{B2G} dann insbesondere 3°C bis 7°C, insbesondere 5°C geringer eingestellt werden als die erste Grenztemperatur T_{B1G} .

[0093] Zur Einstellung / Initiierung einer insbesondere optimalen Temperatursteuerung und/oder Temperaturregelung für die Erwärmung des Brauchwassers 9 des Brauchwasserspeichers 5 werden insbesondere folgende Schritte anfänglich durchge-

führt: Insbesondere nach der Installation der Anlage und/oder vor einem Betrieb der Anlage wird dann der anfänglich vollständig mit „kaltem“ Brauchwasser 9 gefüllte Brauchwasserspeicher 5 zunächst „nur“ mittels der Primärwärmequelle 3 erwärmt bzw. das Brauchwasser 9 hier nur mit Hilfe des durch die Primärwärmequelle 3 erwärmten Wärmeträgerfluids 6 erwärmt. Die Wärmepumpe 11 bleibt in dieser Phase ausgeschaltet. Nach dem Erreichen der gewünschten zweiten Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} , also erst wenn die gewünschte zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} durch den zweiten Temperaturfüller 13.2 ermittelt wird, erst dann wird die Wärmepumpe 11 eingeschaltet bzw. zugeschaltet. Hierbei wird zu dem Zeitpunkt, wo dann die gewünschte Warmwassertemperatur des Brauchwassers 9 bzw. die gewünschte zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} am zweiten Temperaturfüller 13.2 erreicht bzw. festgestellt worden ist, dann die aktuelle am ersten Temperaturfüller 13.1 anliegende erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} gemessen. Für die Steuerung der Wärmepumpe 11 für den weiteren Betrieb der Anlage wird dann die erste Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ zur Steuerung und/oder Regelung der Wärmepumpe 11 auf einen Wert eingestellt, der im Wesentlichen 5°C höher liegt als der oben erwähnte und ermittelte erste Ist-Brauchwassertemperaturwert T_{B1} . Die zweite Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ wird insbesondere dann um einen um 7°C bis 9°C , vorzugsweise 8°C niedrigeren Wert eingestellt als $T_{W1, \text{Soll}}$. Eine derartige Einstellung der Anlage verhindert einen unnötigen Betrieb der Primärwärmequelle 3, wobei insbesondere dann die Wärmepumpe 11, wie bereits zuvor beschrieben ausreicht, dass im Brauchwasserspeicher 5 vorhandene Brauchwasser 9 entsprechend zu erwärmen, ohne dass hierfür ein Betrieb der Primärwärmequelle 3 notwendig ist. Die erste und/oder zweite Grenztemperatur T_{B1G} bzw. T_{B2G} wird dann insbesondere um jeweils 2°C bis 5°C niedriger zu der jeweiligen korrespondierenden ermittelten bzw. gewünschten ersten und zweiten Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} bzw. T_{B2} eingestellt bzw. von der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 dann entsprechend automatisch berechnet.

[0094] Insbesondere mit Bezugnahme auf **Fig. 3b** darf nun nochmal Folgendes ausgeführt werden: Denkbar ist nun aber auch, dass die zweite Grenztemperatur T_{B2G} geringer eingestellt wird als die erste Grenztemperatur T_{B1G} . Beispielsweise wird T_{B1G} auf 49°C eingestellt und T_{B2G} auf 43°C eingestellt. Insbesondere ergibt sich dann im Wesentlichen eine Temperaturschichtung sowie in **Fig. 3b** dargestellt. Der Brauchwasserspeicher 5 erreicht hierbei insbesondere eine Auslauftemperatur in der obersten Schicht von 60°C , wodurch zunächst ein Bakterien- und Legionellenschutz realisiert bzw. gegeben ist. Weiterhin wird durch die aus **Fig. 3b**

ersichtliche Schichtung zugleich die nutzbare erwärmte Wassermenge des Brauchwassers 9 im Brauchwasserspeicher 5 deutlich erhöht (im Vergleich zu **Fig. 3a**), insbesondere da das Brauchwasser 9 des Brauchwasserspeichers 5 nun im Wesentlichen bis zur untersten Schicht entsprechend erwärmt ist bzw. das sich hier befindende Brauchwasser 9 entsprechend erwärmt / aufgeheizt ist bzw. wird. Da aber nun die nutzbare erwärmte Wassermenge beispielsweise im Vergleich zu **Fig. 3a**, in **Fig. 3b** nun dann erhöht ist, kann die Wärmepumpe 11, selbst wenn die erste Ist-Brauchwassertemperatur T_{B1} die erste Grenztemperatur T_{B1G} unterschreitet, mit einer bestimmten Sperrzeit betrieben werden. Oder nochmal anders ausgedrückt, insbesondere erst nach Ablauf einer bestimmten Sperrzeit wird dann wieder das Brauchwasser 9 des Brauchwasserspeichers 5 mit Hilfe der dann aktiven Wärmepumpe 11 erwärmt. Hierdurch ist die erforderliche Taktung der Wärmepumpe 11 geringer, insbesondere trägt eine Einstellung von $T_{B2G} < T_{B1G}$ auch dafür Sorge, dass die Primärwärmequelle 3 insbesondere erst dann zur Erwärmung des Brauchwassers 9 im Brauchwasserspeicher 5 beiträgt, wenn die zweite Ist-Brauchwassertemperatur T_{B2} die zweite Grenztemperatur T_{B2G} unterschreitet, was insbesondere dann erst der Fall ist, wenn eine entsprechend große Menge von bereits erwärmten Brauchwasser 9 den Brauchwasserspeicher 5, beispielsweise durch gleichzeitig stattfindende, sehr viele Duschvorgänge in einem Mehrfamilienhaus entnommen worden ist bzw. wird. Als bestimmte Sperrzeit für die Wärmepumpe 11 kommen Sperrzeiten von 15 bis 30 Minuten in Frage bzw. in Betracht.

[0095] Die Heizpumpe 7 wird, insbesondere in Abhängigkeit einer mittels eines Außentemperaturfühlers 13.a gemessenen Außentemperatur T_a , mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 gesteuert und/oder geregelt. Die Heizpumpe 7 wird insbesondere zunächst synchron mit der Wärmepumpe 11 betrieben und/oder aktiviert, wenn die Speicherpumpe 8 abgeschaltet, insbesondere deaktiviert ist. Das synchrone Ansteuern ist insbesondere dadurch ermöglicht, dass sowohl die Heizpumpe 7 wie auch die Wärmepumpe 11 mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 gesteuert und/oder geregelt werden.

[0096] Die Heizpumpe 7 wird mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 abgeschaltet, insbesondere deaktiviert, wenn die Speicherpumpe 8, insbesondere aufgrund einer Entnahme von Brauchwasser 9 aus dem Brauchwasserspeicher 5, mittels der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 betrieben und/oder aktiviert wird. Somit kann das Brauchwasser 9 nach einer Entnahme von Brauchwasser 9 aus dem Brauchwasserspeicher 5 sowie nach und/oder während der Zuführung von frischen, kalten Brauchwas-

ser 9 mit Hilfe des Wärmeträgerfluids 6 schneller wieder erwärmt werden. Alternativ könnten die Heizpumpe 7 und die Speicherpumpe 8 auch gleichzeitig betrieben werden, wobei dann aber, um das Brauchwasser 9 im Brauchwasserspeicher 5 in derselben Zeit zu erwärmen, eine entsprechend hohe Leistung mittels der Wärmepumpe 11 und/oder der Primärwärmequelle 3 bereitgestellt werden müsste. Das gleichzeitige Betreiben der Heizpumpe 7 und der Speicherpumpe 8 wird auch als „Parallel“-Betrieb des Zentralheizungssystem 2 bezeichnet. Im „Parallel“-Betrieb ist dann die gleichzeitige Erwärmung des Gebäudes und des Brauchwassers 9 ermöglicht.

[0097] Der Wärmetauscher 4 und die Wärmepumpe 11 sind mit Bezug zur Primärwärmequelle 3 strömungstechnisch insbesondere in Reihe gemäß Fig. 2 geschaltet bzw. schaltbar und/oder gemäß den Fig. 1a bis Fig. 1c in Reihe geschaltet bzw. schaltbar.

[0098] Somit ist der Primärwärmequelle 3 das mittels der Wärmepumpe 11 vorgewärmte Wärmeträgerfluid 6 im montierten Zustand des Nachrüstsatzes 1 an dem Zentralheizungssystem 2 dann vollständig zuführbar.

[0099] Eine Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ ist einerseits mit der Primärwärmequelle 3 und andererseits mit dem Wärmetauscher 4 strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen, um das Wärmeträgerfluid 6 mittels der Heizpumpe 7 durch die Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ dem Wärmetauscher 4 zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes 1, insbesondere Teil des Hydraulikmodules 21 ist. Eine Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ ist einerseits mit dem Wärmetauscher 4 und andererseits mit der Wärmepumpe 11 strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen, um das Wärmeträgerfluid 6 durch die Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ der Wärmepumpe 11 zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes 1, insbesondere Teil des Hydraulikmodules 21 ist. Eine Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ ist einerseits mit der Wärmepumpe 11 und andererseits mit der Primärwärmequelle 3 strömungstechnisch verbunden bzw. verbindbar und/oder entsprechend angeschlossen, um das Wärmeträgerfluid 6 durch die Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ der Primärwärmequelle 3 zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes 1, insbesondere Teil des Hydraulikmodules 21 ist.

[0100] Vereinfacht ausgedrückt weist der Nachrüstsatz 1 zumindest entsprechende Rohrleitungen und/oder Schläuche auf, mittels welcher die gewünschten strömungstechnischen Verbindungen der Bauteile/Komponenten des Nachrüstsatzes 1 und des bereits vorhandenen Zentralheizungssystems 2 erzeugbar bzw. realisierbar sind. Insbesondere weist der Nachrüstsatz 1 hierzu das bereits erwähnte Hydraulikmodul 21 auf.

[0101] In der Primärwärmequelle 3 ist vorzugsweise ein Verteilersystem (in Fig. 1a, 1c und 2 gestrichelt dargestellt) für das Wärmeträgerfluid 6, also entsprechend vom Wärmeträgerfluid 6 durchströmbare Strömungskanäle, vorgesehen, an welches bzw. an welche die Heizkreise jeweils angeschlossen sind. Die Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ und die Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$, sowie eine zum Brauchwasserspeicher 5 hinführende und eine vom Brauchwasserspeicher 5 zurückkommende Leitung, die jeweils das Wärmeträgerfluid 6 leiten bzw. transportieren, sind an die Primärwärmequelle 3, insbesondere an ein solches Verteilersystem, angeschlossen bzw. mit der Primärwärmequelle 3, insbesondere einem Heizkessel, strömungstechnisch verbunden. Die Primärwärmequelle 3, insbesondere das Verteilersystem können daher vom Wärmeträgerfluid 6 durchströmt werden, so dass das Wärmeträgerfluid 6 während dieser Durchströmung ggf. auch mit Hilfe der Primärwärmequelle 3 erwärmt wird. Die Primärwärmequelle 3, insbesondere das Verteilersystem können aber auch vom Wärmeträgerfluid 6 durchströmt werden, ohne dass das Wärmeträgerfluid 6 während dieser Durchströmung von der Primärwärmequelle 3 erwärmt wird, insbesondere also ohne dass die Primärwärmequelle 3 aktiv betrieben wird.

[0102] Der Nachrüstsatz 1 weist zumindest ein Ventil 19 auf, mit Hilfe dessen das Wärmeträgerfluid 6 wahlweise von der Primärwärmequelle 3 kommend zum Wärmetauscher 4 oder an dem Wärmetauscher 4 vorbei zur Wärmepumpe 11 leitbar und/oder führbar ist.

[0103] Das Ventil 19 ist in den Fig. 1a bis Fig. 2 als ein einziges Ventil 19 mit gestrichelten Linien dargestellt, da es alternativ zu der auch nachfolgend beschriebenen Kombination aus zwei 3/2-Wegeventilen 20.1, 20.2 einsetzbar ist.

[0104] Alternativ zu dem einen einzigen Ventil 19 weist der Nachrüstsatz 1 zwei 3/2-Wegeventile mit jeweils drei Anschlüssen und jeweils zwei Schaltstellungen, nämlich ein erstes, insbesondere in der Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ anordenbares bzw. entsprechend angeordnetes und/oder zwischengeschaltetes, 3/2-Wegeventil 20.1 und ein zweites, insbesondere in der Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ anordenbares bzw. entsprechend angeordnetes und/oder zwischengeschalte-

tes, 3/2-Wegeventil 20.2 auf. Das erste 3/2-Wegeventil 20.1 ist mit der Primärwärmequelle 3 und mit dem Wärmetauscher 4 und mit dem zweiten 3/2-Wegeventil 20.2 strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend anschließbar bzw. angeschlossen. Das zweite 3/2-Wegeventil ist mit dem Wärmetauscher 4, mit der Wärmepumpe und mit dem ersten 3/2-Wegeventil 20.1 strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend anschließbar bzw. angeschlossen. Mittels des ersten 3/2-Wegeventils 20.1 ist - im angeschlossenen Zustand - wahlweise eine Strömung des Wärmeträgerfluides 6 von der Primärwärmequelle 3 zum Wärmetauscher 4 oder zum zweiten 3/2-Wegeventil 20.2 ermöglicht. Mittels des zweiten 3/2-Wegeventils 20.1 ist - im angeschlossenen Zustand - wahlweise eine Strömung des Wärmeträgerfluides 6 vom Wärmetauscher 4 oder vom ersten 3/2-Wegeventil 20.1 zur Wärmepumpe 11 ermöglicht.

[0105] Diese beschriebenen, mittels der zwei 3/2-Wegeventile 20.1, 20.2 umsetzbaren Strömungswege können auch mittels des einen, einzigen Ventils 19 umgesetzt werden, wobei dieses ein Ventil 19 dann insbesondere als 4/2-Wegeventil mit vier Anschlüssen und zwei Schaltstellungen ausgeführt ist, wobei in der ersten Schaltstellung des Ventils 19 bei montiertem Nachrüstsatz - also im angeschlossenen Zustand - eine Strömung des Wärmeträgerfluides 6 von der Primärwärmequelle 3 über den Wärmetauscher 4 zur Wärmepumpe 11 ermöglicht ist, und wobei in einer zweiten Schaltstellung des Ventils 19 bei montiertem Nachrüstsatz eine Strömung des Wärmeträgerfluides 6 von der Primärwärmequelle 3 am Wärmetauscher 4 vorbei zur Wärmepumpe 11 ermöglicht ist.

[0106] Das zuvor erwähnte Ventil 19, insbesondere das erste und zweite 3/2-Wegeventil 20.1 bzw. 20.2 oder ein Ventil 19, das als 4/2-Wegeventil, wie oben erwähnt, ausgebildet ist, ist insbesondere steuerungstechnisch auch mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 verbunden, was durch eine entsprechende gestrichelte Linie insbesondere in **Fig. 2** dargestellt sein soll. Oder nochmal anders ausgedrückt, die jeweiligen Schaltstellungen des zuvor erwähnten Ventils 19 sind mit Hilfe der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 realisierbar.

[0107] Aus der Gruppe der Elemente/Komponenten, nämlich der Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ zumindest abschnittsweise, der Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ zumindest abschnittsweise, der Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ zumindest abschnittsweise, der Umwälzpumpe 12, der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 und des Ventils 19, insbesondere des ersten 3/2-Wegeventils 20.1 und des zweiten 3/2-Wegeventils 20.2, sind zumindest zwei Elemente und/oder Kom-

ponenten, insbesondere die Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ abschnittsweise, die Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ abschnittsweise, die Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ abschnittsweise, das erste 3/2-Wegeventils 20.1 und das zweite 3/2-Wegeventils 20.2, vorzugsweise aber alle Elemente und/oder Komponenten, und jeweilig zugehörige Anschlüsse an einem eine gemeinsame Baueinheit bildendes Hydraulikmodul 21 angeordnet und/oder ausgebildet.

[0108] Die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 ist gemäß den **Fig. 1a** und **Fig. 1c** nicht mit dem Hydraulikmodul 21 verbunden. Gemäß **Fig. 1b** ist die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 mit dem Hydraulikmodul 21 verbunden bzw. hierin integriert. Der Übersichtlichkeit wegen ist die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 in der **Fig. 2** neben dem Hydraulikmodul 21 dargestellt, **Fig. 2** stellt aber den montierten Zustand für alle drei Ausführungsbeispiele gemäß den **Fig. 1a** bis **Fig. 1c** dar, so dass gemäß **Fig. 2** die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 auch mit dem Hydraulikmodul 21 verbunden sein könnte, hierauf darf hingewiesen werden.

[0109] Üblicherweise ist das Zentralheizungssystem 2 innerhalb eines Gebäudes angeordnet. Die Wärmepumpe 11, insbesondere eine als kompakte Baueinheit ausgeführte Luft/Wasser-Wärmepumpe 11, kann sowohl innerhalb eines Gebäudes wie auch außerhalb des Gebäudes angeordnet werden. Bei der Anordnung innerhalb des Gebäudes steht die Wärmepumpe 11 nach deren Montage über Luftschlitze mit der äußeren Umgebung des Gebäudes in Verbindung. Das Hydraulikmodul 21 ist vorzugsweise dazu ausgebildet, angrenzend zum Zentralheizungssystem 2 innerhalb des Gebäudes montiert zu werden, so dass die zu realisierenden Strömungswege besonders kurz ausführbar sind, und die mit dem Hydraulikmodul 21 verbundenen Komponenten/Elemente durch das Gebäude vor Witterungseinflüssen schützbar sind.

[0110] Das Hydraulikmodul 21 weist insbesondere ein Gestell 22 zur Verbindung des Hydraulikmoduls 21 mit einer Gebäudewand und/oder mit der Primärwärmequelle 3 auf. Das Gestell 22 könnte z.B. als eine Schweißkonstruktion ausgeführt sein. Das Gestell 22 könnte aber auch auf einem Boden des Gebäudes angeordnet sein bzw. dort montiert werden.

[0111] Der dem Nachrüstsatz 1 zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ weist einen ersten Anschluss 23.1 zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid 6 zum Hydraulikmodul 21 und einen zweiten Anschluss 23.2 zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid 6 aus dem Hydraulikmodul 21 auf. Der dem

Nachrüstsatz 1 zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ weist einen dritten Anschluss 23.3 zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid 6 zum Hydraulikmodul 21 und einen vierten Anschluss 23.4 zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid 6 aus dem Hydraulikmodul 21 auf. Der dem Nachrüstsatz 1 zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ weist einen fünften Anschluss 23.5 zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid 6 zum Hydraulikmodul 21 und einen sechsten Anschluss 23.6 zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid 6 aus dem Hydraulikmodul 21 auf.

[0112] Die Anschlüsse 23.1 bis 23.6 sind dabei derart räumlich an dem Hydraulikmodul 21 angeordnet bzw. in dem Hydraulikmodul 21 ausgebildet, so dass ein besonders einfacher und schneller Anschluss an die dem Zentralheizungssystem 2 zugehörigen Teile der entsprechenden Leitungen ermöglicht ist. Weiterhin wird die räumliche Anordnung der Anschlüsse 23.1 bis 23.6 und der Leitungen bezüglich insbesondere der zu realisierenden kurzen und mit geringem Strömungswiderstand ausgeführten Strömungswege entsprechend optimiert.

[0113] Im Folgenden wird nun ein Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems 2 mittels des vorangehend beschriebenen Nachrüstsatzes 1 nochmals näher beschrieben:

Das Verfahren zum Nachrüsten wird durchgeführt, um von dem in **Fig. 1a** bis **Fig. 1c** dargestellten, getrennten Zustand von Nachrüstsatz 1 und Zentralheizungssystem 2, zu dem in **Fig. 2** dargestellten, montierten Zustand von Nachrüstsatz 1 und Zentralheizungssystem 2 zu gelangen.

[0114] Der - erste - Temperaturfühler 13.1 wird in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 montiert und/oder angeordnet.

[0115] Der erste Temperaturfühler 13.1 wird entweder mit direktem Kontakt des Messbereiches des ersten Temperaturfühlers 13.1 zum Brauwasser 9 oder in oder an einer Wandung des Brauchwasserspeichers 5 oder der Brauchwasser-Zuflussleitung 18 -vertikal betrachtet- am unteren Bereich des Brauchwasserspeichers 5 montiert.

[0116] Der erste Temperaturfühler 13.1 wird mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden. Insbesondere wird dazu ein Kabel des ersten Temperaturfühlers 13.1 mit einer Steckverbindung mit der Wärmepumpen- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungs- / signal- / und/oder

datentechnisch verbunden. Alternativ wäre auch eine drahtlose Verbindung z.B. mittels Funk, insbesondere Bluetooth denkbar, welche dann entsprechend eingerichtet wird.

[0117] Für den Fall, dass die Wärmepumpe 11 Teil des bereits bestehenden Zentralheizungssystems 2 ist, wird die Wärmepumpe 11 mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch 14 verbunden. Oder für den Fall, dass die Wärmepumpe 11 Teil des Nachrüstsatzes 1 ist, wird die Wärmepumpe 11 mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden oder ist bereits verbunden.

[0118] Die Speicherpumpe 8 wird mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden.

[0119] Die Heizpumpe 7 wird mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden.

[0120] Wenn das Ventil 19 vorgesehen ist, wird das Ventil 19 mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden.

[0121] Alternativ zum Ventil 19 werden das erste 3/2-Wegeventils 20.1 und das zweite 3/2-Wegeventil 20.2 jeweils mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungstechnisch verbunden.

[0122] All diese steuerungstechnischen Verbindungen werden mittels jeweils eines Kabels und/oder jeweils drahtlos, insbesondere per Funk erzeugt.

[0123] Ein Außentemperaturfühler 13.a wird in einem Außenbereich montiert, wobei der Außentemperaturfühler 13.a mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden ist oder wird.

[0124] Der Außentemperaturfühler 13.a ist hierbei insbesondere an die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 angepasst, so dass eine korrekte Temperaturbestimmung der Außentemperatur in der äußeren Umgebung eines Gebäudes dann ermöglicht ist.

[0125] Die erste Grenztemperatur T_{B1G} oder eine Tabelle und/oder eine Formel zur Bestimmung der ersten Grenztemperatur T_{B1G} wird in die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 eingegeben und/oder ist dort bereits abgespeichert. Die zweite Grenztemperatur T_{B2G} oder eine Tabelle und/oder eine Formel zur Bestimmung der zweiten

Grenztemperatur T_{B2G} wird in die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 eingegeben und/oder ist dort bereits abgespeichert. Dabei ist bei Verwendung der Formel insbesondere denkbar, dass bestimmte Parameter zu dieser Formel ebenfalls eingegeben werden.

[0126] Die Grenztemperatur T_{B1G} oder die Tabelle und/oder die Formel zur Bestimmung der ersten Grenztemperatur T_{B1G} wird z.B. an einem Bedienfeld der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 eingegeben. Alternativ wäre denkbar, eine Eingabeeinheit vorzugsweise einen Computer mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 zu koppeln und die Eingabe mittels dieser Eingabeeinheit vorzunehmen. Analog gilt dies auch für die zweite Grenztemperatur T_{B2G} und die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10. In der sehr bevorzugten Ausführungsform ist die Wärmepumpen- und/oder Regelungseinrichtung 14 jedoch als Computer ausgeführt und/oder weist einen entsprechenden Mikroprozessor zur Realisierung der jeweiligen Berechnungen und/oder gewünschten Steuerungsabläufe auf. Analog kann auch die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 als Computer ausgebildet sein bzw. einen Mikroprozessor aufweisen.

[0127] Es ist denkbar, dass ein weiterer Außentemperaturfühler mit der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden ist, so dass die Außentemperatur T_a auch mittels dieses weiteren Außentemperaturfühlers und der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 ermittelbar ist.

[0128] Fig. 6a und 6b zeigen in schematischer Darstellung die erste Grenztemperatur T_{B1G} und die zweite Grenztemperatur T_{B2G} mit Bezug zur Außentemperatur T_a , wie diese jeweils z.B. tabellarisch oder als Formel in der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 bzw. der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 12 eingegeben werden oder hinterlegt sind. Insbesondere zeigen die Fig. 6a und 6b ebenfalls die Einstellungen der ersten und zweiten Soll-Wärmeträgerfluidtemperaturen $T_{W1, \text{Soll}}$ bzw. $T_{W2, \text{Soll}}$ in Abhängigkeit einer entsprechenden Außentemperatur T_a .

[0129] Die erste und die zweite Grenztemperatur T_{B1G} , T_{B2G} sind gemäß Fig. 6a und Fig. 6b als horizontale Linien parallel zur X-Achse der Außentemperatur T_a dargestellt. Die erste und die zweite Grenztemperatur T_{B1G} , T_{B2G} liegen somit insbesondere als konstante Werte in der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung 14 bzw. in der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung 10 vor, so dass die erste und die zweite Grenztemperatur

T_{B1G} , T_{B2G} der Einfachheit halber unabhängig von der Außentemperatur T_a sind.

[0130] Bezüglich der Einstellung / Initiierung der Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ bzw. $T_{W2, \text{Soll}}$ und der jeweiligen ersten und zweiten Grenztemperaturen T_{B1G} bzw. T_{B2G} darf auf die zuvor gemachten Ausführungen verwiesen werden. Es darf aber an dieser Stelle noch ergänzt werden, dass eine Temperaturdifferenz zwischen der ersten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$ und der zweiten Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ vorzugsweise 7°C bis 9°C , insbesondere 8°C mit $T_{W2, \text{Soll}} < T_{W1, \text{Soll}}$ beträgt. Nochmal anders ausgedrückt, die zweite Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$ wird insbesondere um einen um 7°C bis 9°C niedrigeren Wert eingestellt als die erste Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W1, \text{Soll}}$. Die zweite Grenztemperatur T_{B2G} ist insbesondere kleiner als die zweite Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur $T_{W2, \text{Soll}}$, vorzugsweise mindestens 2°C bis 5°C kleiner, vorzugsweise 3°C bis 4°C kleiner. So kann insbesondere auch eine effektive Erwärmung des Brauchwassers 9 mittels der Primärwärmequelle 3 erreicht werden.

[0131] Der dem Nachrüstatz 1 zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ wird mittels des ersten und des zweiten Anschlusses 23.1, 23.2 an den bereits vorhandenen Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung $L_{WT, zu}$ angeschlossen. Der dem Nachrüstatz 1 zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ wird mittels des dritten und des vierten Anschlusses 23.3, 23.4 an den bereits vorhandenen Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung $L_{WP, zu}$ angeschlossen. Der dem Nachrüstatz 1 zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ wird mittels des fünften und des sechsten Anschlusses 23.5, 23.6 an den bereits vorhandenen Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung $L_{WP, ab}$ angeschlossen. Dies kann auf einfache Weise mit Hilfe des entsprechend ausgebildeten Hydraulikmodules 21 erfolgen.

[0132] Nach dem Anschließen/der Verwendung des Nachrüstatzes 1 sind alle gewünschten, strömungstechnischen und/oder steuerungsstechnischen Verbindungen realisiert und das entsprechend nachgerüstete Zentralheizungssystem 2 kann dann, insbesondere wie zuvor beschrieben auf einfache Weise mit den zuvor erläuterten Vorteilen gesteuert und/oder betrieben werden.

Bezugszeichenliste

1	Nachrüstatz
2	Zentralheizungssystem
3	Primärwärmequelle
4	Wärmetauscher

5	Brauchwasserspeicher	T_{W2}	zweite Ist-Wärmeträgerfluidtemperatur
6	Wärmeträgerfluid		
7	Heizpumpe	$T_{W1, \text{ Soll}}$	erste Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur
8	Speicherpumpe		
9	Brauchwasser	$T_{W2, \text{ Soll}}$	zweite Soll-Wärmeträgerfluidtemperatur
10	Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung	$L_{WT, \text{ zu}}$	Wärmetauscher-Zuflussleitung
11	Wärmepumpe	$L_{WP, \text{ zu}}$	Wärmepumpen-Zuflussleitung
12	Umwälzpumpe	$L_{WP, \text{ ab}}$	Wärmepumpen-Abflussleitung
13.1	erster Temperaturfühler	V_{WP1}	Betreiben und/oder Aktivieren der Wärmepumpe 3
13.2	zweiter Temperaturfühler	V_{WP2}	Deaktivieren der Wärmepumpe 3
13.a	Außentemperaturfühler	V_{PR1}	Betreiben und/oder Aktivieren der Primärwärmequelle 2
14	Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung	V_{PR2}	Deaktivieren der Primärwärme- quelle 2
15	T-Stück		
16	Zuflussventil		
16.r	Rückschlagventil		
17	Zuflussanschluss		
18	Brauchwasser-Zuflussleitung		
19	Ventil		
20.1	erstes 3/2-Wegeventil		
20.2	zweites 3/2-Wegeventil		
21	Hydraulikmodul		
22	Gestell		
23.1	erster Anschluss		
23.2	zweiter Anschluss		
23.3	dritter Anschluss		
23.4	vierter Anschluss		
23.5	fünfter Anschluss		
23.6	sechster Anschluss		
T_{B1}	erste Ist-Brauchwassertempera- tur		
T_{B2}	zweite Ist-Brauchwassertempe- ratur		
T_{B1G}	erste Grenztemperatur		
$T_{B1G'}$	erste Ausschalt-Grenztempera- tur		
T_{B2G}	zweite Grenztemperatur		
$T_{B2G'}$	zweite Ausschalt-Grenztempe- ratur		
T_a	Außentemperatur		
T_{W1}	erste Ist-Wärmeträgerfluidtem- peratur		

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 3049132 C2 [0004]
- DE 3230940 A1 [0006]
- EP 2322880 B1 [0008]
- DE 2613967 A1 [0009]

Patentansprüche

1. Nachrüstsatz (1) für ein bereits vorhandenes Zentralheizungssystem (2), wobei das Zentralheizungssystem (2) zumindest eine mit Hilfe von Brennstoffen betreibbare Primärwärmequelle (3), insbesondere einen Heizkessel und/oder eine Gastherme, zumindest einen Wärmetauscher (4), vorzugsweise einen Heizkörper oder einen Radiator zur Beheizung eines Gebäudes, und zumindest einen Brauchwasserspeicher (5) aufweist, wobei ein Wärmeträgerfluid (6), insbesondere Wasser, mittels der Primärwärmequelle (3) erwärmbar ist, wobei mittels einer Heizpumpe (7) das, insbesondere zuvor erwärmte, Wärmeträgerfluid (6) zum und/oder durch den Wärmetauscher (4) förderbar ist, wobei mittels einer Speicherpumpe (8) das Wärmeträgerfluid (6) zur Erwärmung von in dem Brauchwasserspeicher (5) zwischengespeicherten Brauchwasser (9), insbesondere für eine Wärmeübertragung vom Wärmeträgerfluid (6) an das Brauchwasser (9) durch oder angrenzend an dem Brauchwasserspeicher (5), zum Brauchwasserspeicher (5) förderbar ist, wobei die Primärwärmequelle (3) eine Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) zu deren Steuerung und/oder Regelung aufweist, wobei der Nachrüstsatz (1) und/oder das Zentralheizungssystem (2) zumindest eine elektrisch betreibbare Wärmepumpe (11) aufweist, wobei das Wärmeträgerfluid (6) mit Hilfe der Wärmepumpe (11) erwärmbar ist, wobei, insbesondere mit Hilfe einer Umwälzpumpe (12), das Wärmeträgerfluid (6) zu dessen Erwärmung zur und/oder durch die Wärmepumpe (11) förderbar ist, und wobei das Wärmeträgerfluid (6) mittels der Heizpumpe (7), insbesondere der Umwälzpumpe (12), und/oder der Speicherpumpe (8) zur und/oder durch die Primärwärmequelle (3) förderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachrüstsatz (1) einen Temperaturfühler (13.1) und eine Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) aufweist, wobei der Temperaturfühler (13.1) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden oder verbindbar ist, wobei die Wärmepumpe (11) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden und/oder verbindbar ist, wobei die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) so ausgebildet und/oder ausgeführt ist, dass die Wärmepumpe (11) in Abhängigkeit einer, mittels des Temperaturfühlers (13.1) in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) gemessenen, Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B1}) steuerbar und/oder regelbar ist.

2. Nachrüstsatz (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperaturfühler (13.1) mittels eines T-Stücks (15), insbesondere in oder an einem zwischen einem Zuflussventil (16) und einem Zuflussanschluss (17) des Brauchwasserspeichers (5) ausgebildeten Teil einer Brauchwasser-Zuflussleitung (18), montierbar ist.

3. Nachrüstsatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperaturfühler (13.1) an der Wandung des Brauchwasserspeichers (5) im - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) anordenbar ist.

4. Nachrüstsatz (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Temperaturfühler (13.1) als ein erster Temperaturfühler (13.1) zur Ermittlung einer ersten Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B1}) ausgeführt ist, wobei ein zweiter Temperaturfühler (13.2) in einem - vertikal betrachtet - mittleren oder oberen Bereich des Brauchwasserspeichers (5) zur Messung und/oder Ermittlung einer zweiten, vorzugsweise durchschnittlichen Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B2}) angeordnet ist, wobei der zweite Temperaturfühler (13.2) mit der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden ist, wobei die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) so ausgebildet und/oder ausgeführt ist, dass die Primärwärmequelle (3) in Abhängigkeit der zweiten Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B2}) steuerbar und/oder regelbar ist, wobei die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) so ausgebildet und/oder ausgeführt ist, dass die Wärmepumpe (11) mit Hilfe der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides (6) betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn die mit Hilfe des ersten Temperaturfühlers (13.1) gemessene, ermittelte und/oder, insbesondere von der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14), berechnete erste Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B1}) eine erste Grenztemperatur (T_{B1G}) unterschreitet.

5. Nachrüstsatz (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) so ausgebildet und/oder ausgeführt ist, dass die Primärwärmequelle (3) mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides (6) betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn die mit Hilfe des zweiten Temperaturfühlers (13.2) gemessene, ermittelte und/oder berechnete zweite Ist-Brauchwassertemperatur (T_{B2}) eine zweite Grenztemperatur (T_{B2G}) unterschreitet.

6. Nachrüstsatz nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und die zweite

Grenztemperatur (T_{B1G} , T_{B2G}) derart gewählt sind, dass die Primärwärmequelle (3) mit Hilfe der Zentralheizungssteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) zur Erwärmung des Wärmeträgerfluides (6) erst dann betreibbar und/oder aktivierbar ist, wenn ein Wärmebedarf des Brauchwasserspeichers (5), eine, bei maximaler Leistung der Wärmepumpe (11) mittels der Wärmepumpe (11) bereitstellbare Wärmemenge überschreitet.

7. Nachrüstsatz (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmetauscher (4) und die Wärmepumpe (11) mit Bezug zur Primärwärmequelle (3) strömungstechnisch in Reihe geschaltet und/oder in Reihe schaltbar sind.

8. Nachrüstsatz (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) einerseits mit der Primärwärmequelle (3) und andererseits mit dem Wärmetauscher (4) strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen ist, um das Wärmeträgerfluid (6) mittels der Heizpumpe (7) durch die Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) dem Wärmetauscher (4) zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes (1) ist, wobei eine Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) einerseits mit dem Wärmetauscher (4) und andererseits mit der Wärmepumpe (11) strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen ist, um das Wärmeträgerfluid (6) durch die Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) der Wärmepumpe (11) zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes (1) ist, wobei eine Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) einerseits mit der Wärmepumpe (11) und andererseits mit der Primärwärmequelle (3) strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen ist, um das Wärmeträgerfluid (6) durch die Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) der Primärwärmequelle (3) zuzuführen, insbesondere wobei die Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) teilweise bereits vorhanden und teilweise Teil des Nachrüstsatzes (1) ist.

9. Nachrüstsatz (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachrüstsatz (1) zumindest ein Ventil (19) aufweist, mit Hilfe dessen das Wärmeträgerfluid (6) wahlweise von der Primärwärmequelle (3) kommend zum Wärmetauscher (4) oder an dem Wärmetauscher (4) vorbei zur Wärmepumpe (11) leitbar und/oder führbar ist.

10. Nachrüstsatz (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachrüstsatz (1) zwei 3/2-Wegeventile mit jeweils drei Anschlüssen

und jeweils zwei Schaltstellungen, nämlich ein erstes, insbesondere in der Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) anordenbares und/oder angeordnetes bzw. zwischengeschaltetes, 3/2-Wegeventil (20.1) und ein zweites, insbesondere in der Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) anordenbares und/oder angeordnetes bzw. zwischengeschaltetes, 3/2-Wegeventil (20.2) aufweist, wobei das erste 3/2-Wegeventil (20.1) mit der Primärwärmequelle (3), mit dem Wärmetauscher (4) und mit dem zweiten 3/2-Wegeventil (20.2) strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen ist, wobei das zweite 3/2-Wegeventil mit dem Wärmetauscher (4), mit der Wärmepumpe (11) und mit dem ersten 3/2-Wegeventil (20.1) strömungstechnisch verbindbar bzw. verbunden und/oder entsprechend angeschlossen ist, wobei mittels des ersten 3/2-Wegeventils (20.1) - im angeschlossenen Zustand - wahlweise eine Strömung des Wärmeträgerfluides (6) von der Primärwärmequelle (3) zum Wärmetauscher (4) oder zum zweiten 3/2-Wegeventil (20.2) ermöglicht ist, und wobei mittels des zweiten 3/2-Wegeventils (20.1) - im angeschlossenen Zustand - wahlweise eine Strömung des Wärmeträgerfluides (6) vom Wärmetauscher (4) oder vom ersten 3/2-Wegeventil (20.1) zur Wärmepumpe (11) ermöglicht ist.

11. Nachrüstsatz (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus der Gruppe der Elemente/Komponenten, nämlich der Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) zumindest abschnittsweise, der Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) zumindest abschnittsweise, der Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) zumindest abschnittsweise, der Umwälzpumpe (12), der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) und des Ventils (19), insbesondere des ersten 3/2-Wegeventils (20.1) und des zweiten 3/2-Wegeventils (20.2), zumindest zwei Elemente und/oder Komponenten, insbesondere aber die Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) abschnittsweise, die Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) abschnittsweise, die Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) abschnittsweise, das erste 3/2-Wegeventils (20.1) und das zweite 3/2-Wegeventils (20.2), vorzugsweise aber alle Elemente und/oder Komponenten, und jeweilig zugehörige Anschlüsse an einem eine gemeinsame Baueinheit bildendes Hydraulikmodul (21) angeordnet und/oder ausgebildet sind.

12. Nachrüstsatz (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hydraulikmodul (21) ein Gestell (22) zur Befestigung und/oder Anordnung des Hydraulikmoduls (21) mit einer Gebäudewand und/oder der Primärwärmequelle (3) aufweist.

13. Nachrüstsatz (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dem Nachrüst-

satz (1) zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) einen ersten Anschluss (23.1) zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid (6) zum Hydraulikmodul (21) und einen zweiten Anschluss (23.2) zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid (6) aus dem Hydraulikmodul (21) aufweist, wobei der dem Nachrüstatz (1) zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) einen dritten Anschluss (23.3) zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid (6) zum Hydraulikmodul (21) und einen vierten Anschluss (23.4) zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid (6) aus dem Hydraulikmodul (21) aufweist, wobei der dem Nachrüstatz (1) zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) einen fünften Anschluss (23.5) zur Zufuhr von dem Wärmeträgerfluid (6) zum Hydraulikmodul (21) und einen sechsten Anschluss (23.6) zur Abfuhr von dem Wärmeträgerfluid (6) aus dem Hydraulikmodul (21) aufweist.

14. Verfahren zum Nachrüsten eines bereits vorhandenen Zentralheizungssystems (2) mittels eines Nachrüstatzes (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste - Temperaturfühler (13.1) in einem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) oder angrenzend zu diesem - vertikal betrachtet - unteren Bereich des Brauchwasserspeichers (5) montiert und/oder angeordnet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Temperaturfühler (13.1) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Fall, dass die Wärmepumpe (11) Teil des bereits bestehenden Zentralheizungssystems (2) ist, die Wärmepumpe (11) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung steuerungstechnisch (14) verbunden wird oder wobei für den Fall, dass die Wärmepumpe (11) Teil des Nachrüstatzes (1) ist, die Wärmepumpe (11) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungstechnisch bereits verbunden ist oder verbunden wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Speicherpumpe (8) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungstechnisch verbunden wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizpumpe (7) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungstechnisch verbunden wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (19) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungstechnisch verbunden wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste 3/2-Wegeventils (20.1) und das zweite 3/2-Wegeventil (20.2) jeweils mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungstechnisch verbunden werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Außentemperaturfühler (13.a) in einem Außenbereich montiert wird, wobei der Außentemperaturfühler (13.a) mit der Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) steuerungs- / signal- / und/oder datentechnisch verbunden ist oder wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Grenztemperatur (T_{B1G}) oder eine Tabelle und/oder eine Formel zur Bestimmung der ersten Grenztemperatur (T_{B1G}) in die Wärmepumpensteuer- und/oder Regelungseinrichtung (14) eingegeben wird und/oder dort bereits abgespeichert ist, wobei die zweite Grenztemperatur (T_{B2G}) oder eine Tabelle und/oder eine Formel zur Bestimmung der zweiten Grenztemperatur (T_{B2G}) in die Zentralheizungsteuer- und/oder Regelungseinrichtung (10) eingegeben wird und/oder dort bereits abgespeichert ist.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dem Nachrüstatz (1) zugehörige Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) mittels des ersten und des zweiten Anschlusses (23.1, 23.2) an den bereits vorhandenen Teil der Wärmetauscher-Zuflussleitung ($L_{WT, zu}$) angeschlossen wird, wobei der dem Nachrüstatz (1) zugehörige Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) mittels des dritten und des vierten Anschlusses (23.3, 23.4) an den bereits vorhandenen Teil der Wärmepumpen-Zuflussleitung ($L_{WP, zu}$) angeschlossen wird, wobei der dem Nachrüstatz (1) zugehörige Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) mittels des fünften und des sechsten Anschlusses (23.5, 23.6) an den bereits vorhandenen Teil der Wärmepumpen-Abflussleitung ($L_{WP, ab}$) angeschlossen wird, insbesondere wobei das Hydraulikmodul 21 an dem bereits vorhandenen Zentralheizungssystem 2 zu dessen Nachrüstung entsprechend angeschlossen wird.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

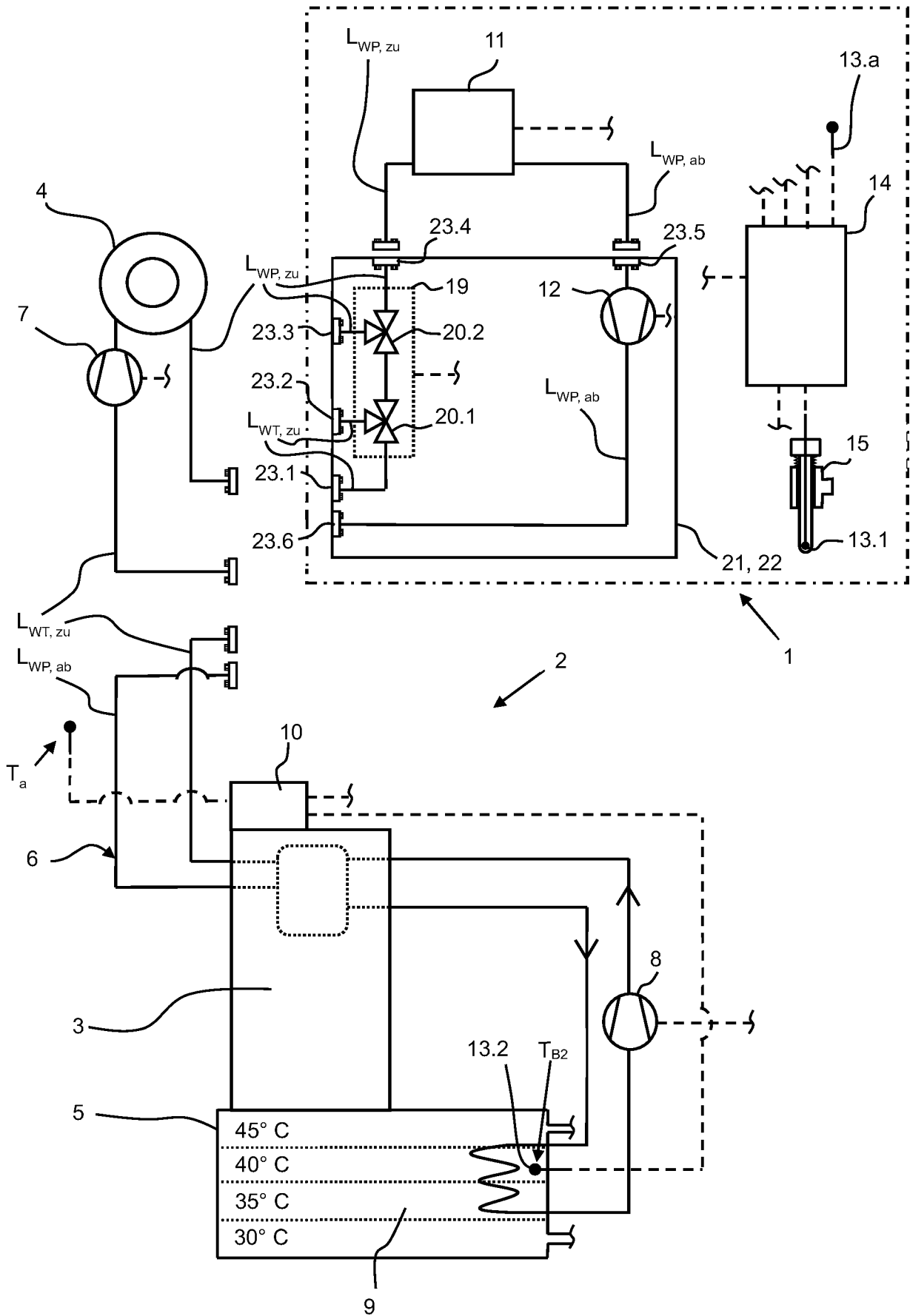


Fig.1a

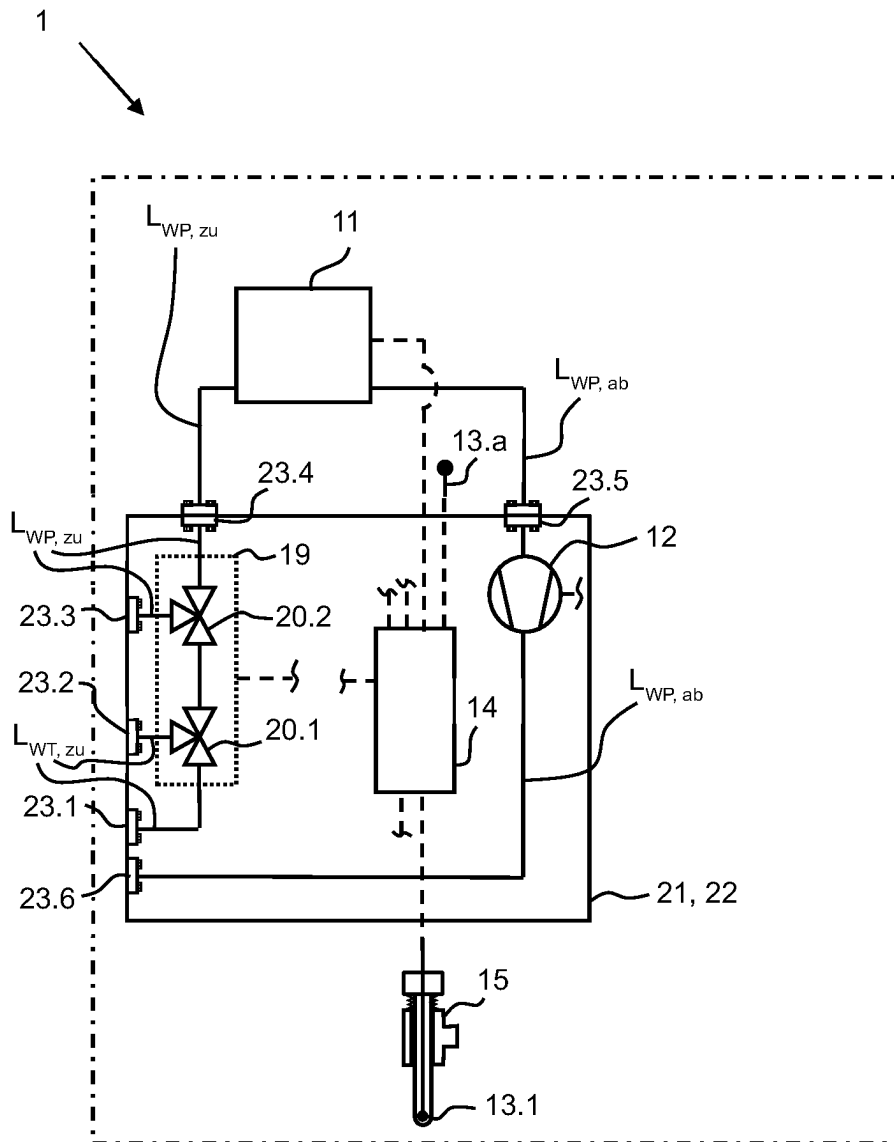


Fig.1b

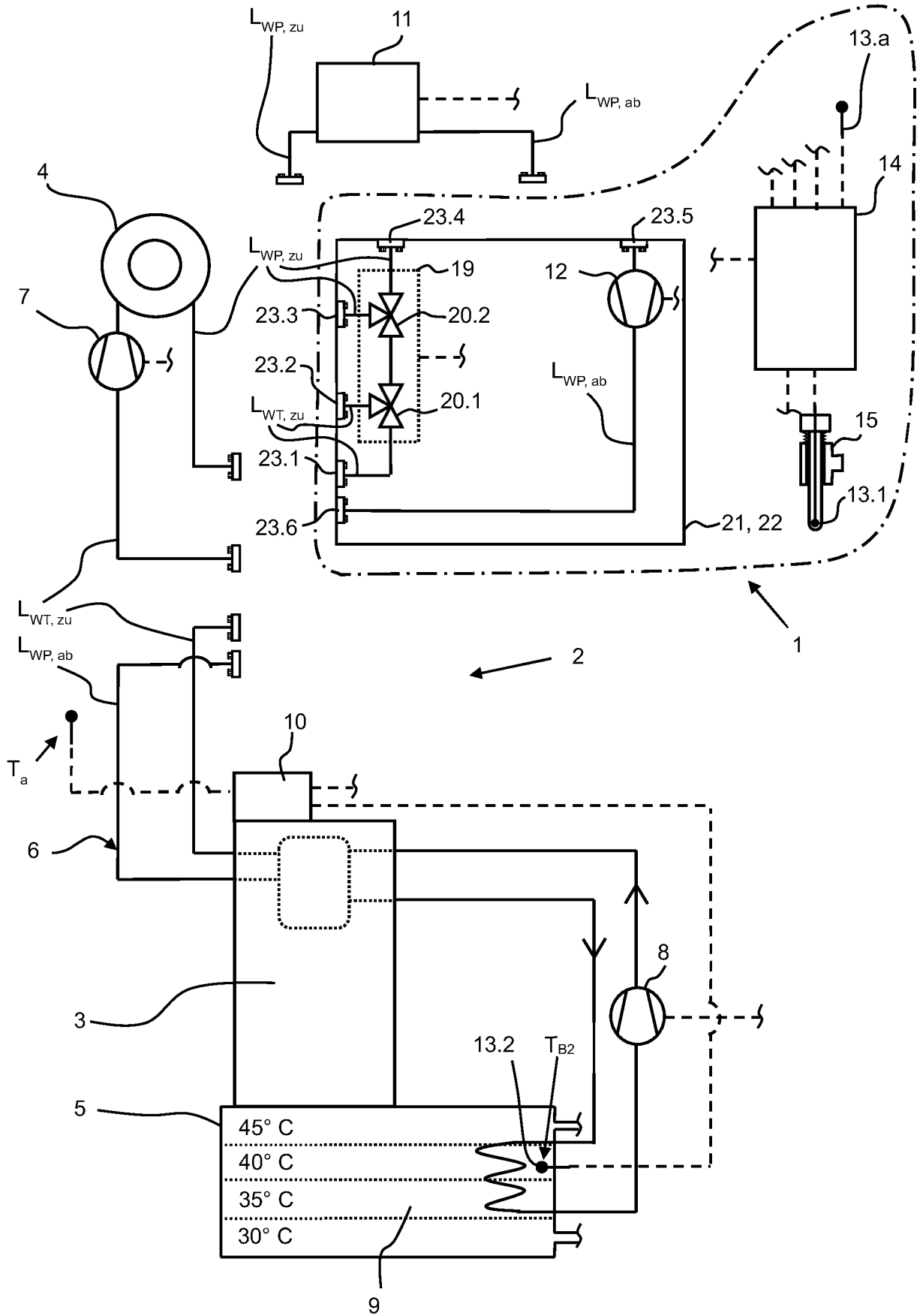


Fig.1c

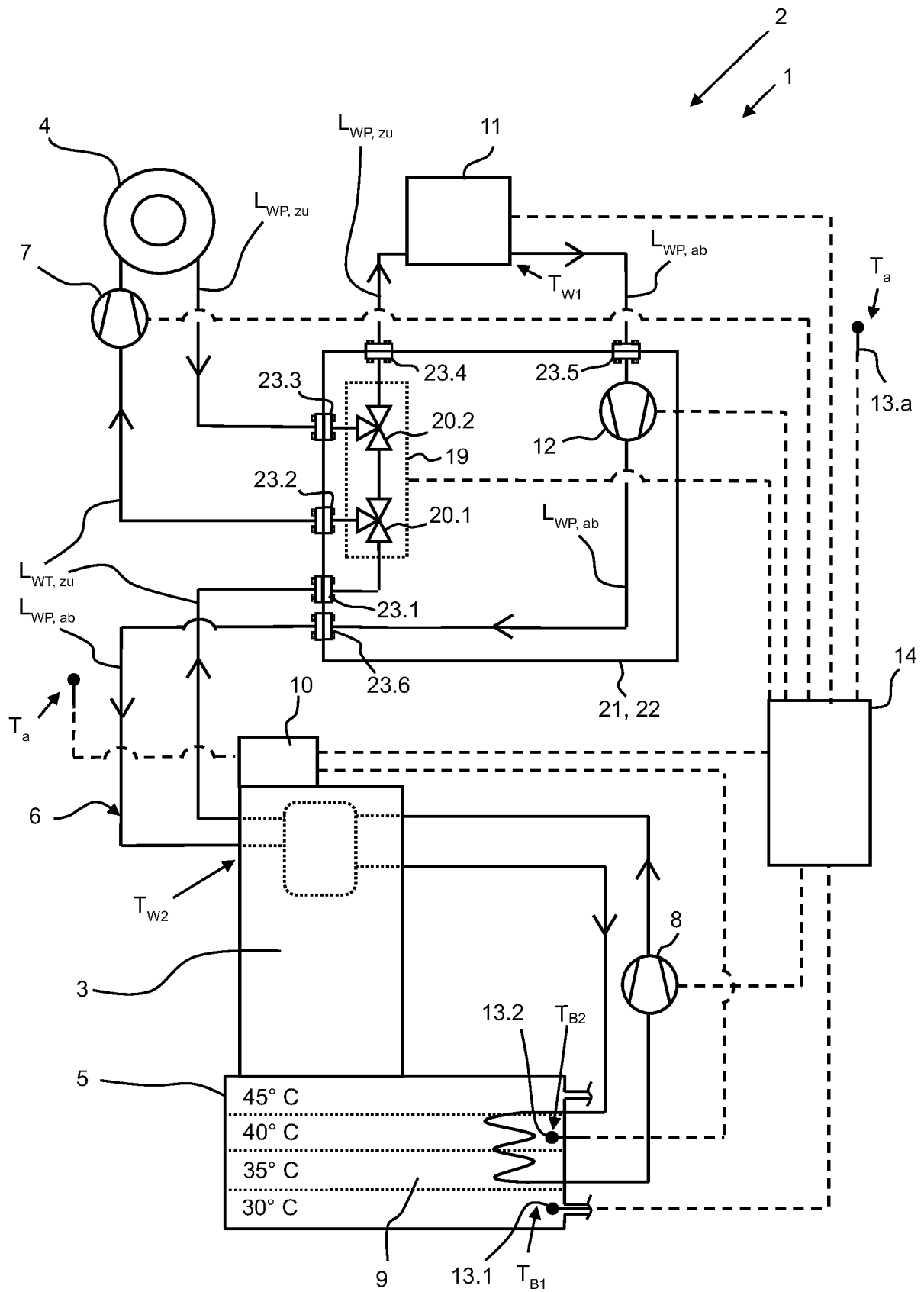


Fig.2

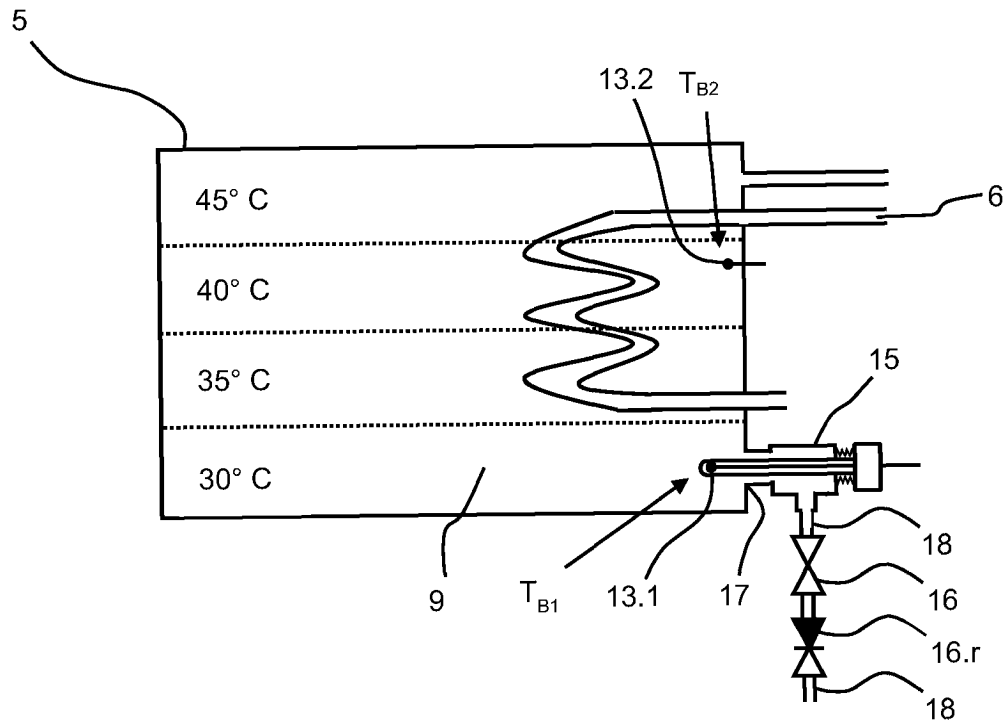


Fig.3a

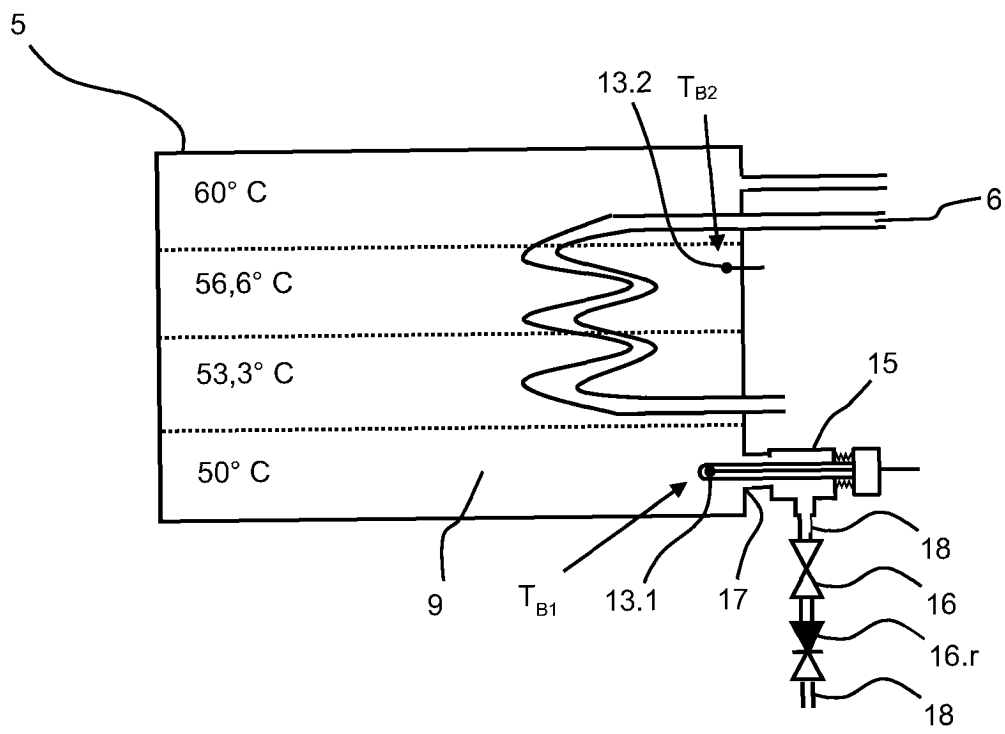


Fig.3b

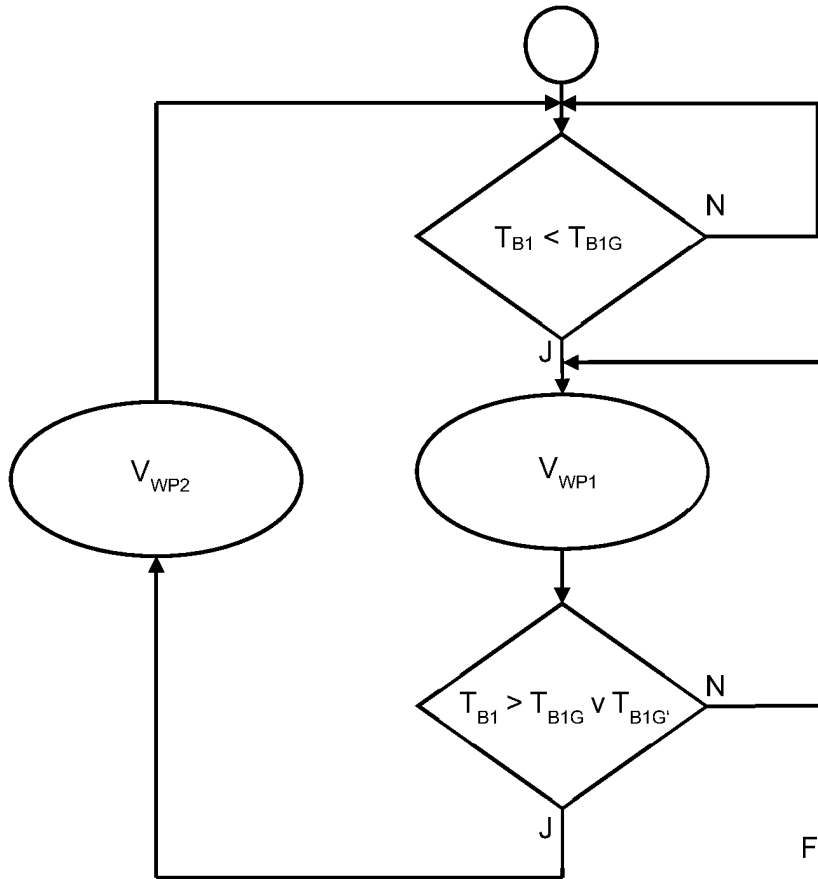


Fig.4

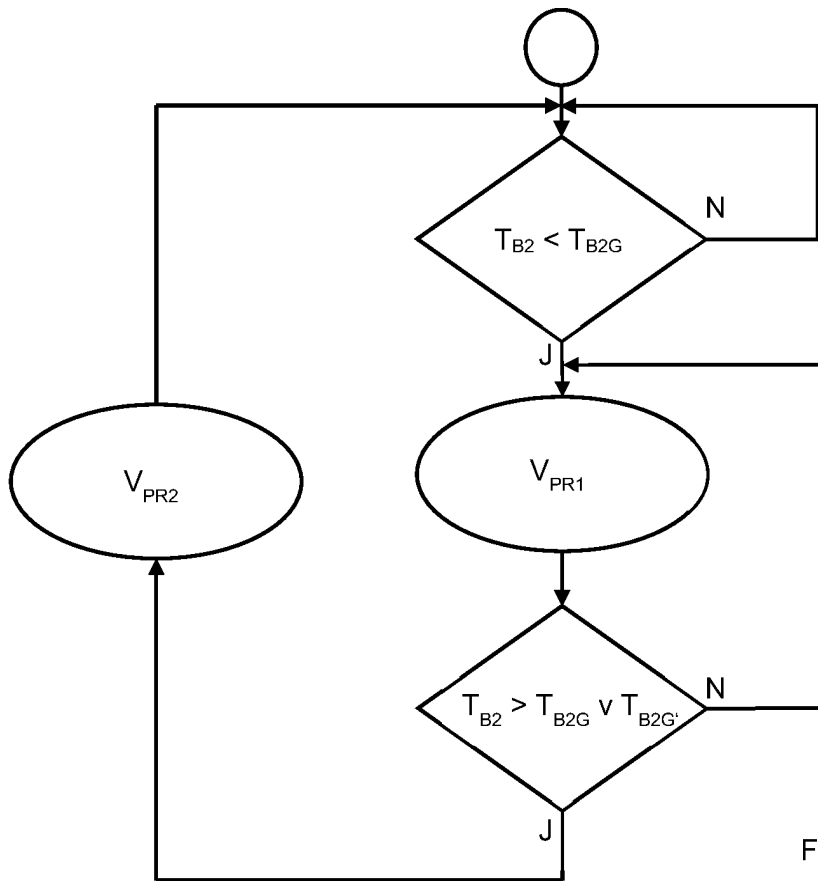


Fig.5

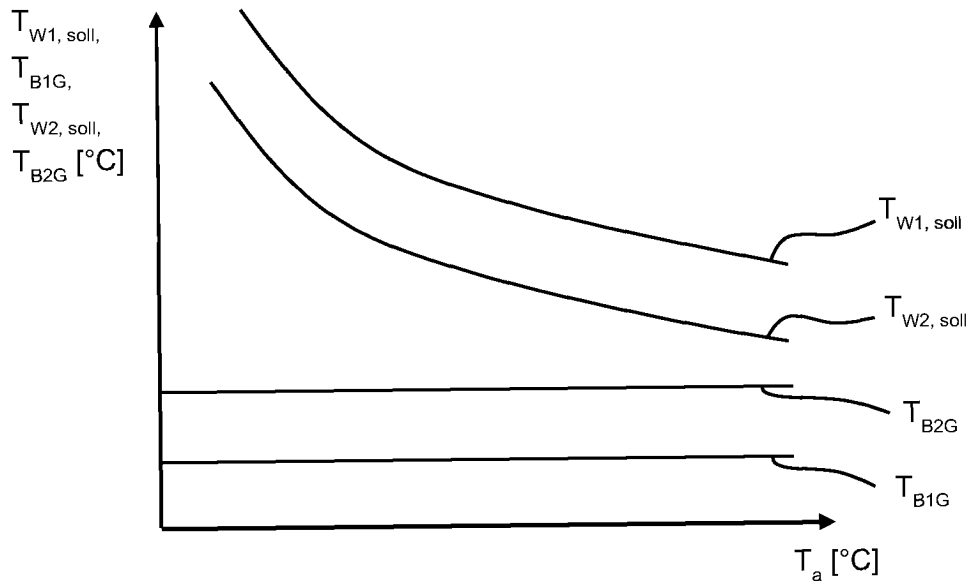


Fig.6a

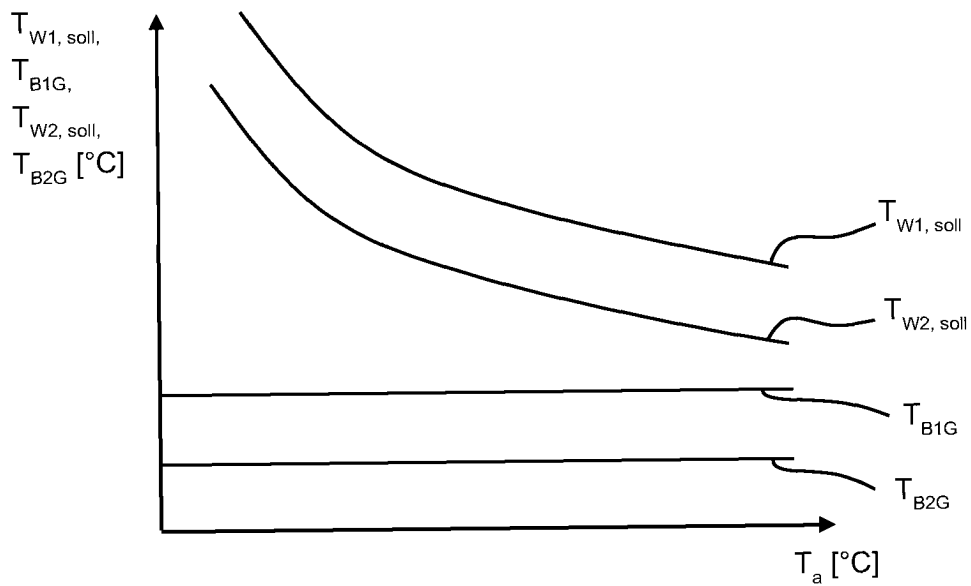


Fig.6b