

(19)



(11)

EP 4 545 873 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(21) Anmeldenummer: **24200151.9**

(22) Anmeldetag: **13.09.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 15/136 ^(2022.01) **F24D 3/08** ^(2006.01)
F24D 19/10 ^(2006.01) **F24H 15/219** ^(2022.01)
F24H 15/227 ^(2022.01) **F24H 15/32** ^(2022.01)
F24H 15/429 ^(2022.01) **F25B 47/00** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 15/136; F24D 3/08; F24D 19/1072;
F24H 15/219; F24H 15/227; F24H 15/32;
F24H 15/429; F25B 47/006; F24D 19/1069;
F24D 2200/04; F24D 2200/12; F24D 2200/123;
F24H 15/238; F24H 15/242; F25B 2339/047

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **27.10.2023 DE 102023210644**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

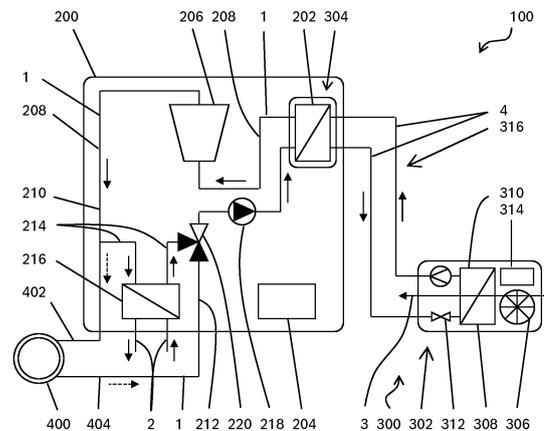
- **Matos, Diogo**
3800-533 Cacia, Aveiro (PT)
- **Lopes, Artur**
3800-533 Cacia, Aveiro (PT)
- **Coelho, Joao**
3800-533 Cacia, Aveiro (PT)
- **Correia, Armindo**
3800-533 Cacia, Aveiro (PT)
- **Schulte am Huelse, Sebastian**
3830-303 Ilhavo (PT)
- **Costa, Ines**
3800-533 Cacia-Aveiro (PT)

(54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYBRIDEN KOMBI-HEIZGERÄTES SOWIE HYBRIDES KOMBI-HEIZGERÄT

(57) Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Betreiben eines hybriden Kombi-Heizgerätes (200) zum Temperieren eines Heizwasserstroms (1) und eines Trinkwasserstroms (2). Ein Wärmeerzeuger (206) und/oder ein dazu in einem Heizwasserstrang (208) in Reihe geschalteter Wärmepumpenwärmeübertrager (202) temperieren den Heizwasserstrom (1), wobei der Wärmepumpenwärmeübertrager (202) sekundärseitig mit einer Wärmepumpe (300) verbindbar ist. Der Heizwasserstrom (1) strömt in einen anschließbaren, gebäudeseitigen Abschnitt eines Heizwasserkreises (400) oder in einen hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis angeordneten Bypass (214) des hybriden Kombi-Heizgeräts (200) mit einem Trinkwasserwärmeübertrager (216), wobei eine Ventileinrichtung (220) den Heizwasserstrom (1) in den Heizwasserkreis (400) oder in den Bypass (214) lenkt. Es wird vorgeschlagen, dass ein Steuergerät (204) eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager (202) und/oder an einem weiteren Wärmeübertrager (308) der Wärmepumpe (300) erkennt und die Ventileinrichtung (220) in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr so schaltet, dass der, insbesondere vom Wärmeerzeuger (206) kommende, Heizwasserstrom (1) den Bypass (214) und den Wärmepumpenwärmeübertrager (202) durchströmt. Dabei ist

der Heizwasserstrom (1) insbesondere größer oder gleich einem vorgebbaren Mindestvolumenstrom.

Fig. 1



EP 4 545 873 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Aus dem Stand der Technik sind ein hybrides Kombi-Heizgerät zum Temperieren eines Heizwasserstroms und eines Trinkwasserstroms sowie ein Verfahren zum Betreiben des hybriden Kombi-Heizgerätes bekannt, wobei das Heizgerät einen Wärmeerzeuger und einen sekundärseitig mit einer Wärmepumpe verbindbaren Wärmepumpenwärmeübertrager, Anschlussmittel zum Anschließen an einen Heizwasserkreis, einen Bypass mit einem Trinkwasserwärmeübertrager, sowie eine Ventileinrichtung zum Lenken des Heizwasserstroms in den Heizwasserkreis oder in den Bypass umfasst.

[0002] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes hybrides Kombi-Heizgerät sowie ein verbessertes Verfahren zu seinem Betreiben bereitzustellen.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Betreiben eines hybriden Kombi-Heizgerätes zum Temperieren eines Heizwasserstroms und eines Trinkwasserstroms. Ein Wärmeerzeuger und/oder ein dazu in einem Heizwasserstrang in Reihe geschalteter Wärmepumpenwärmeübertrager temperieren den Heizwasserstrom, wobei der Wärmepumpenwärmeübertrager sekundärseitig mit einer Wärmepumpe verbindbar ist. Der Heizwasserstrom strömt in einen anschließbaren, gebäudeseitigen Abschnitt eines Heizwasserkreises oder in einen hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis angeordneten Bypass des hybriden Kombi-Heizgerätes mit einem Trinkwasserwärmeübertrager, wobei eine Ventileinrichtung den Heizwasserstrom in den Heizwasserkreis oder in den Bypass lenkt.

[0004] Es wird vorgeschlagen, dass ein Steuergerät eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager und/oder an einem weiteren Wärmeübertrager der Wärmepumpe erkennt und die Ventileinrichtung in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr so schaltet, dass der, insbesondere vom Wärmeerzeuger kommende, Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager durchströmt. Dabei ist der Heizwasserstrom insbesondere größer oder gleich einem vorgebbaren Mindestvolumenstrom.

[0005] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann der Betrieb des hybriden Kombi-Heizgerätes an eine erkannte Vereisungsgefahr des Wärmepumpenwärmeübertragers und/oder des weiteren Wärmeübertragers der Wärmepumpe, wie sie beispielsweise während eines Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus auftreten kann, angepasst werden. Indem die Ventileinrichtung den Heizwasserstrom durch den Bypass lenkt und in Folge dessen der Wärmepumpenwärmeübertrager sicher mit Heizwasser, insbesondere mit einem Heizwasserstrom größer oder gleich einem vorgebbaren Mindestvolumenstrom, durchströmt wird, ist eine ausrei-

chende Wärmebereitstellung am Wärmepumpenwärmeübertrager möglich oder sichergestellt. Damit kann einem Vereisen des Wärmepumpenwärmeübertragers und/oder des weiteren Wärmeübertragers der Wärmepumpe entgegengewirkt werden.

[0006] Insbesondere wenn das hybride Kombi-Heizgerät in einem Heizmodus betrieben wird (die Ventileinrichtung steht in einer ersten Schaltstellung und der Wärmeerzeuger und/oder die Wärmepumpe werden in einem Heizmodus betrieben) und die Wärmepumpe dann in einen Abtaumodus schaltet, so kann das Steuergerät erkennen, ob eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager und/oder am weiteren Wärmeübertrager der Wärmepumpe vorliegt. Liegt eine Vereisungsgefahr vor, so reagiert das Steuergerät, um den Wärmeentzug am Wärmepumpenwärmeübertrager während des Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus auszugleichen und ein Vereisen zu verhindern. Sollte eine Vereisungsgefahr vorliegen, so schaltet die Ventileinrichtung in eine zweite Schaltstellung, sodass der Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager durchströmt.

[0007] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann parallel zu einem Betrieb im Abtaumodus vorteilhafterweise auch Trinkwasser erwärmt werden.

[0008] Der Wärmeerzeuger kann Wärme erzeugen und damit einen Heizwasserstrom, insbesondere einen den Wärmeerzeuger durchströmenden Heizwasserstrom, temperieren. Insbesondere verfügt ein Betrieb des Wärmeerzeugers über einen Heizmodus zum Wärmeerzeugen. Eine Heizwasserpumpe (Umwälzpumpe) kann den Heizwasserstrom fördern. Unter einem Wärmeerzeuger soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein mit Brennstoff befeuerbarer Wärmeerzeuger verstanden werden. Alternativ kann es sich bei dem Wärmeerzeuger auch um einen elektrischen Wärmeerzeuger handeln. Unter temperieren soll hier insbesondere erwärmen oder kühlen verstanden werden.

[0009] Unter einem Kombi-Heizgerät soll hier insbesondere ein Heizgerät mit einem Wärmeerzeuger verstanden werden, das einen Heizwasserstrom und einen Trinkwasserstrom temperieren kann. Unter einem hybriden Kombi-Heizgerät soll hier insbesondere ein mit einer Wärmepumpe verbindbares Kombi-Heizgerät verstanden werden. Das hybride Kombi-Heizgerät umfasst neben dem Wärmeerzeuger einen Wärmepumpenwärmeübertrager, der primärseitig von dem Heizwasserstrom durchströmt werden und diesen temperieren kann. Sekundärseitig kann der Wärmepumpenwärmeübertrager von einem Wärmeübertragermedium, insbesondere einem Kältemittel, einer Wärmepumpe durchströmt werden. Das Wärmeübertragermedium strömt dabei durch einen Wärmeübertragermediumkreis, der den Wärmepumpenwärmeübertrager mit der Wärmepumpe fluidleitend verbindet. Wenn das Wärmeübertragermedium ein Kältemittel ist, so ist der Wärmeübertragermediumkreis durch einen Kältemittelkreis gebildet. Das hybride Kombi-Heizgerät kann insbesondere bivalent-alternativ un-

d/oder bivalent-parallel betrieben werden. Unter einem hybriden Heizsystem soll hier insbesondere ein System mit einem hybriden Kombi-Heizgerät und einer Wärmepumpe verstanden werden.

[0010] Der mittels einer Heizwasserpumpe geförderte Heizwasserstrom kann durch einen Heizwasserkreis von dem Heizgerät in ein Gebäude und wieder zurück ins Heizgerät zirkulieren. Der Heizwasserkreis umfasst einen im Heizgerät ausgebildeten Abschnitt und einen im Gebäude ausgebildeten Abschnitt des Heizwasserkreises. Sollte im Folgenden nur von einem Heizwasserkreis die Rede sein, so ist insbesondere der im Gebäude ausgebildete Abschnitt des Heizwasserkreises gemeint. Unter einem Heizwasserstrang soll hier insbesondere der im Heizgerät ausgebildete Abschnitt des Heizwasserkreises verstanden werden. Der Wärmeerzeuger und der Wärmepumpenwärmeübertrager sind, durch Rohrleitungsabschnitte heizwasserleitend in Reihe verbunden, in dem Heizwasserstrang angeordnet. Insbesondere ist der Wärmepumpenwärmeübertrager in einer Strömungsrichtung des Heizwasserstroms stromaufwärts des Wärmeerzeugers angeordnet. Die Heizwasserpumpe ist insbesondere Teil des hydraulischen Kombi-Heizgerätes und/oder wird mittels des Steuergeräts des hydraulischen Kombi-Heizgerätes angesteuert.

[0011] Der Heizwasserstrang des Heizgerätes weist einen Vorlaufabschnitt zum Anschließen an eine Vorlaufleitung und einen Rücklaufabschnitt zum Anschließen an eine Rücklaufleitung des gebäudeseitigen Abschnitts des Heizwasserkreises auf. Der im Wärmeerzeuger temperierte Heizwasserstrom kann beispielsweise durch den Vorlaufabschnitt in die Vorlaufleitung, dann durch die Rücklaufleitung in den Rücklaufabschnitt zurück zum Wärmeerzeuger geleitet werden. Mittels heizwasserdurchströmten Heizkörpern, insbesondere Radiatoren und/oder Fußbodenheizkörpern, im gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises kann das Gebäude temperiert werden.

[0012] Im Heizgerät, zwischen dem Vorlaufabschnitt und dem Rücklaufabschnitt und - in Bezug auf den Wärmeerzeuger - hydraulisch parallel zum verbindbaren gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises, ist ein, insbesondere mittels einer Ventileinrichtung schaltbarer, heizwasserleitender Bypass mit einem Trinkwasserwärmeübertrager angeordnet. Alternativ zur Durchströmung des gebäudeseitigen Abschnitts des Heizwasserkreises und in Abhängigkeit einer Schaltstellung der Ventileinrichtung kann der temperierte Heizwasserstrom auch durch den Bypass und eine Primärseite des Trinkwasserwärmeübertrager geleitet werden. Durch eine Sekundärseite des Trinkwasserwärmeübertragers kann der Trinkwasserstrom geleitet und dabei temperiert werden. Dazu ist der Trinkwasserwärmeübertrager mittels einer Einlaufleitung mit einer Trinkwasserquelle und mittels einer Auslaufleitung mit einer Trinkwasserzapfstelle fluidleitend verbindbar. Der Trinkwasserwärmeübertrager ist in dem Bypass angeordnet. Bypass und Trinkwasserwärmeübertrager sind beide Teil des Kombi-Heizgerätes

und im Kombi-Heizgerät angeordnet. Unter einem schaltbaren Bypass soll hier insbesondere der mittels der schaltbaren Ventileinrichtung veränderlich durchströmbare Bypass verstanden werden, und zwar entweder für eine Durchströmung zum gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises oder zum Trinkwasserwärmeübertrager. Unter "den Bypass schalten" soll sinngemäß entweder ein Wegschalten des Bypasses für eine Durchströmung des gebäudeseitigen Abschnitts des Heizwasserkreises oder ein Zuschalten des Bypasses für eine Durchströmung des Trinkwasserwärmeübertrager verstanden werden.

[0013] Unter einer Ventileinrichtung soll hier insbesondere eine fluidleitende Einrichtung mit zumindest zwei Schaltstellungen zum Verändern einer Durchströmbarkeit mit Heizwasser verstanden werden. Die Ventileinrichtung ist am Vorlaufabschnitt und/oder Rücklaufabschnitt und/oder am Bypass angeordnet. Insbesondere ist die Ventileinrichtung an einer fluidleitenden Abzweigung vom Vorlaufabschnitt in den Bypass oder an einer fluidleitenden Abzweigung vom Rücklaufabschnitt in den Bypass angeordnet. Die Ventileinrichtung kann insbesondere ein Dreiwegeumschaltventil aufweisen. Alternativ kann die Ventileinrichtung zwei Zweiwegeventile aufweisen. Mittels der Ventileinrichtung kann der Heizwasserstrom in einer ersten Schaltstellung in den gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises oder in einer zweiten Schaltstellung in den Bypass gelenkt werden. Die Ventileinrichtung kann beispielsweise in Abhängigkeit einer Heizwärmeanforderung und/oder einer Trinkwarmwasseranforderung und/oder in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr schalten. Insbesondere kann ein Steuergerät ein Signal zum Schalten an die Ventileinrichtung geben und die Ventileinrichtung so schalten.

[0014] Der Wärmepumpenwärmeübertrager kann auf seiner Sekundärseite mit einer Wärmepumpe, insbesondere mit einem Wärmeübertragermediumkreis, insbesondere Kältemittelkreis, der Wärmepumpe, verbunden sein. Insbesondere kann der Wärmepumpenwärmeübertrager als Verflüssiger der Wärmepumpe ausgebildet sein. Insbesondere kann der weitere Wärmeübertrager der Wärmepumpe als Verdampfer der Wärmepumpe ausgebildet sein.

[0015] Der gebäudeseitige Abschnitt des Heizwasserkreises kann weitere Rohrleitungsabschnitte, Ventile, insbesondere Heizkörperventile, sowie Heizkörper zum Durchströmen mit Heizwasser und Temperieren des Gebäudes umfassen. Nutzer des Gebäudes können je nach persönlichem Wärmeempfinden eine Durchströmung und Wärmeleistung der Heizkörper mittels der Ventile verändern. Eine Durchgängigkeit des gebäudeseitigen Abschnitts des Heizwasserkreises für den Heizwasserstrom kann bei einer konstruktiven und/oder regelungstechnischen Auslegung des hybriden Kombi-Heizgerätes nicht als sicher gegeben angenommen werden. Insbesondere muss bei der Auslegung die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass die Ventile des gebäude-

seitigen Abschnitts des Heizwasserkreises geschlossen sein können und eine Durchströmung mit Heizwasser nicht oder nicht in ausreichendem Maße möglich ist. Das kann insbesondere der Fall sein bei Verwendung elektrisch gesteuerter Ventile. Auch muss die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass es sich bei dem gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises um einen Heizwasserkreis ohne weiteren Bypass zum Überströmen von Heizwasser von der Vorlaufleitung in die Rücklaufleitung handelt. Insbesondere kann der gebäudeseitige Abschnitt des Heizwasserkreises für einen Heizwasserstrom zumindest zeitweise verschlossen sein. Wenn die Ventileinrichtung in der ersten Schaltstellung steht, kann eine Durchströmbarkeit des Wärmepumpenwärmeübertrager mit Heizwasser nicht sicher gewährleistet sein.

[0016] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist eine ausreichende Durchströmung des Wärmepumpenwärmeübertragers mit Heizwasser während eines Betriebs im Abtaumodus gewährleistet - und zwar auch ohne die Notwendigkeit eines geöffneten Ventils im gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises oder eines gebäudeseitigen Bypasses zum Überströmen von Heizwasser von der Vorlaufleitung in die Rücklaufleitung.

[0017] Eine Vereisung und/oder eine Vereisungsgefahr können im Betrieb des hybriden Kombi-Heizgeräts und/oder der Wärmepumpe unter bestimmten Betriebsbedingungen auftreten. Unter einer Vereisungsgefahr soll hier insbesondere eine sich ankündigende Vereisung oder eine möglicherweise bevorstehende Vereisung oder eine, insbesondere von dem Steuergerät, antizipierte Vereisung verstanden werden. Alternativ oder ergänzend kann unter einer Vereisungsgefahr auch eine bereits eingetretene Vereisung verstanden werden. Eine Vereisung kann, insbesondere bei Erkennen der Vereisungsgefahr, insbesondere durch Gegenmaßnahmen oder Schutzmaßnahmen, abgewendet werden.

[0018] In einem Betrieb der mit dem hybriden Kombi-Heizgerät verbindbaren Wärmepumpe in einem Heizmodus fließt die Wärme von dem weiteren Wärmeübertrager (insbesondere Verdampfer der Wärmepumpe) zum Wärmepumpenwärmeübertrager (insbesondere Verflüssiger der Wärmepumpe); dabei wird der weitere Wärmeübertrager kalt. Je nach Betriebspunkt oder Betriebsmodus der mit dem Heizgerät verbindbaren Wärmepumpe sind der Wärmepumpenwärmeübertrager und/oder der weitere Wärmeübertrager der Wärmepumpe gefährdet zu vereisen. Beispielsweise kann der weitere Wärmeübertrager (insbesondere Verdampfer, beispielsweise ein Luft/Kältemittel-Wärmeübertrager) im Heizmodus der Wärmepumpe vereisen. Bei der Vereisung des weiteren Wärmeübertragers bildet sich ein Reifbelag oder Eisbelag am weiteren Wärmeübertrager, wodurch dessen Funktion beeinträchtigt ist und/oder die Effizienz der Wärmeübertragung abnimmt. In einem vom Heizmodus verschiedenen Abtaumodus zum Abtauen des weiteren Wärmeübertragers der Wärmepumpe wird der

Reifbelag oder Eisbelag durch Wärmezufuhr zum weiteren Wärmeübertrager abgetaut. Der Abtaumodus kann insbesondere mittels eines reversierbaren Wärmepumpenbetriebs realisiert werden. Im Abtaumodus wird dem Wärmepumpenwärmeübertrager vom Wärmeübertragermedium, insbesondere vom Kältemittel, der Wärmepumpe Wärme entzogen und fließt die Wärme vom Wärmepumpenwärmeübertrager zum weiteren Wärmeübertrager; dabei wird der Wärmepumpenwärmeübertrager kalt. Sollte, insbesondere im Abtaumodus des Wärmepumpenbetriebs, eine Temperatur des Heizwassers im Wärmepumpenwärmeübertrager im Bereich des Gefrierpunkts liegen oder unter den Gefrierpunkt fallen, droht der Wärmepumpenwärmeübertrager zu vereisen. Sollte, insbesondere im Abtaumodus des Wärmepumpenbetriebs, eine Durchströmung des Wärmepumpenwärmeübertragers mit Heizwasser nicht gegeben sein, droht der Wärmepumpenwärmeübertrager zu vereisen. Durch Vereisung kann es zu Schäden am Wärmepumpenwärmeübertrager kommen, wobei im schlimmsten Fall Wärmeübertragungsmedium austreten kann. Diese Vereisungen, insbesondere eine Vereisung des Heizwassers und/oder des Wärmeübertragermediums im Wärmepumpenwärmeübertrager, können mit der Erfindung sicher verhindert werden.

[0019] Darunter, dass die Ventileinrichtung in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr schaltet, kann insbesondere verstanden werden, dass die Ventileinrichtung bei Erkennen einer Vereisungsgefahr schaltet. Insbesondere schaltet die Ventileinrichtung in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr aus der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung. Wenn die Ventileinrichtung sich dann bereits in der zweiten Schaltstellung befindet, so verbleibt sie in der zweiten Schaltstellung. Wenn die Ventileinrichtung sich in der zweiten Schaltstellung befindet, so ist eine Durchströmbarkeit des Wärmepumpenwärmeübertragers sichergestellt. Wenn der Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager durchströmt, kann der Wärmepumpenwärmeübertrager sicher Wärme aus dem Heizwasserstrom für einen Betrieb der Wärmepumpe im Abtaumodus erhalten, so dass einer Vereisung des Wärmepumpenwärmeübertragers entgegen gewirkt wird. Werden der Bypass und der Wärmepumpenwärmeübertrager mit zumindest einem Mindestvolumenstrom an Heizwasser durchströmt, kann der Wärmepumpenwärmeübertrager sicher ausreichend Wärme für einen Betrieb der Wärmepumpe im Abtaumodus erhalten, so dass der Wärmepumpenwärmeübertrager nicht vereist. Insbesondere verbleibt die Ventileinrichtung in der zweiten Schaltstellung, bis der Abtaumodus der Wärmepumpe beendet ist.

[0020] Das Kombi-Heizgerät weist ein Steuergerät auf, das dazu eingerichtet ist, das Kombi-Heizgerät so zu betreiben, dass eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager und/oder an einem weiteren Wärmeübertrager der Wärmepumpe erkannt wird und dass die Ventileinrichtung in Abhängigkeit einer erkannt-

ten Vereisungsgefahr so schaltet, dass der Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager, insbesondere für einen Betrieb der Wärmepumpe im Abtaumodus, durchströmt, wobei der Heizwasserstrom insbesondere größer oder gleich einem vorgebbaren Mindestvolumenstrom ist. Dabei soll unter "eingesetzt" verstanden werden, dass das Steuergerät die entsprechende Hardware mit Ein- und Ausgängen, Logikschaltungen, Speicher und die entsprechende Software aufweist, die für eine solche Regelung benötigt wird. Das Steuergerät ist in dieser Hinsicht also individualisiert.

[0021] Die zum Verhindern des Vereisens und/oder zum Abtauen benötigte Wärme kann aus dem durch das hybride Kombi-Heizgerät zirkulierende Heizwasser stammen. Alternativ kann die benötigte Wärme aus dem durch den gebäudeseitigen Abschnitt des Heizkreises zirkulierende Heizwasser stammen.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung erkennt das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand eines Abtausignals über einen bevorstehenden, beginnenden oder laufenden Betrieb der verbindbaren Wärmepumpe im Abtaumodus.

[0023] Das Abtausignal enthält die Information über einen bevorstehenden, beginnenden oder laufenden Betrieb der verbindbaren Wärmepumpe im Abtaumodus. Beispielsweise liest das Steuergerät das von der Wärmepumpe kommende Abtausignal ein. Insbesondere weist das Steuergerät eine hierfür eingerichtete Datenschnittstelle zum signalleitenden Verbinden mit der Wärmepumpe auf.

[0024] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung gibt eine den Wärmepumpenwärmeübertrager aufweisende Wärmeübertragereinrichtung über zumindest eine erste Datenschnittstelle ein Signal oder einen Wert eines Wärmeübertragerparameters der Wärmeübertragereinrichtung aus. Dabei erkennt das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand des Signales oder Wertes des Wärmeübertragerparameters.

[0025] Beispielsweise liest das Steuergerät die von der Wärmeübertragereinrichtung kommende Information ein. Insbesondere weist das Steuergerät eine hierfür eingerichtete Datenschnittstelle zum signalleitenden Verbinden mit der Wärmeübertragereinrichtung auf. Insbesondere weist die Wärmeübertragereinrichtung einen Sensor auf, der ein Signal erzeugt, anhand dessen das Signal oder der Wert des Wärmeübertragerparameters ermittelt wird. Der Wärmeübertragerparameter erlaubt einen Rückschluss auf einen Zustand, insbesondere einen eine Vereisungsgefährdung beschreibenden Zustand, des Wärmepumpenwärmeübertragers.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird mittels zumindest eines heizwasserseitigen Temperaturfühlers eine Heizwassertemperatur am Wärmepumpenwärmeübertrager gemessen. Der heizwasserseitige Temperaturfühler ist der Sensor an der Wärmeübertragereinrichtung. Dabei erkennt das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand der Heizwassertemperatur, insbesondere

bei Unterschreiten eines vorgebbaren ersten Minimalwertes der Heizwassertemperatur. Der erste Minimalwert kann beispielsweise im Bereich 2 °C bis 10 °C liegen.

5 **[0027]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung wird mittels zumindest eines (bevorzugt zweier) heizwasserseitigen Temperaturfühlers eine Heizwassertemperaturspreizung am Wärmepumpenwärmeübertrager ermittelt. Der zumindest eine heizwasserseitige Temperaturfühler ist der Sensor an der Wärmeübertragereinrichtung. Dabei erkennt das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand der Heizwassertemperaturspreizung, insbesondere bei Überschreiten eines vorgebbaren Maximalwertes der Heizwassertemperaturspreizung.

10 **[0028]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung wird mittels zumindest eines sekundärseitig oder wärmepumpenseitig am Wärmepumpenwärmeübertrager angeordneten Temperaturfühlers oder Druckfühlers eine Temperatur des Wärmeübertragermediums, insbesondere eine Kältemitteltemperatur, gemessen. Der zumindest eine sekundärseitige Temperaturfühler oder Druckfühler ist der Sensor an der Wärmeübertragereinrichtung. Dabei erkennt das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand der Temperatur des Wärmeübertragermediums, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren zweiten Minimalwertes der Temperatur des Wärmeübertragermediums. Der zweite Minimalwert kann beispielsweise im Bereich 2 Grad Celsius bis 8 Grad Celsius liegen. Ist das Wärmeübertragermedium ein Kältemittel, das zwischen der Wärmepumpe und dem Wärmepumpenwärmeübertrager zirkuliert, so kann die Temperatur dieses Wärmeübertragermediums beispielsweise im Bereich -8 Grad Celsius bis 2 Grad Celsius liegen.

25 **[0029]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung fördert eine Heizwasserpumpe den Heizwasserstrom im hybriden Kombi-Heizgerät, wobei die Heizwasserpumpe über zumindest eine zweite Datenschnittstelle einen Wert eines Pumpenparameters ausgibt. Dabei erkennt das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand des Wertes des Pumpenparameters, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren dritten Minimalwertes des Pumpenparameters.

30 **[0030]** Die Heizwasserpumpe umfasst insbesondere ein Pumpenlaufrad zum Fördern des Heizwasserstroms sowie einen Motor zum Antreiben des Pumpenlaufrads. Bei dem Pumpenparameter kann es sich beispielsweise um einen den geförderten Heizwasserstrom repräsentierenden Parameter und/oder um eine Rotationsfrequenz (Drehzahl) eines Pumpenlaufrades oder um eine an der Heizwasserpumpe anliegende Druckdifferenz und/oder um eine Stromstärke oder eine elektrische Leistungsaufnahme des Motors der Heizwasserpumpe handeln. Insbesondere anhand des Pumpenparameters ermittelt das Steuergerät eine Größe des Heizwasserstroms. Der dritte Minimalwert bemisst sich insbesondere nach der in einem Betrieb der verbindbaren Wärmepumpe im Abtaumodus bereitgestellten Abtauleistung bezie-

hungsweise aus dem Wärmeentzug während des Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus. Der dritte Minimalwert kann bei im häuslichen Bereich verwendeten hybriden Heizsystemen beispielsweise im Bereich 5 Liter pro Minute bis 20 Liter pro Minute liegen.

[0031] An dem Wert des Pumpenparameters, der die Größe des Heizwasserstroms repräsentiert, kann das Steuergerät erkennen, ob der Wärmepumpenwärmeübertrager mit ausreichend Heizwasser durchströmt wird, um den Wärmeentzug während des Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus mit ausreichend Wärmebereitstellung auszugleichen und ein Vereisen zu verhindern.

[0032] Insbesondere wenn das hybride Kombi-Heizgerät in einem Heizmodus betrieben wird (die Ventileinrichtung steht in einer ersten Schaltstellung und der Wärmeerzeuger und/oder die Wärmepumpe werden in einem Heizmodus betrieben) und die Wärmepumpe in einen Abtaumodus schaltet, so kann das Steuergerät anhand des Wertes des Pumpenparameters erkennen, ob der Wärmepumpenwärmeübertrager mit ausreichend Heizwasser durchströmt wird, um den Wärmeentzug während des Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus mit ausreichend Wärmebereitstellung auszugleichen und ein Vereisen zu verhindern. Sollte der Wert des Pumpenparameters kleiner als der dritte Minimalwert sein, so schaltet die Ventileinrichtung in eine zweite Schaltstellung, sodass der Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager durchströmt.

[0033] Alternativ oder ergänzend könnte auch ein separater Massenstromsensor zur Ermittlung der Größe des Heizwasserstroms verwendet werden.

[0034] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung nimmt das Steuergerät den Wärmeerzeuger in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr, insbesondere bei Erkennen einer Vereisungsgefahr, in einem Heizmodus in Betrieb. Dadurch erhält der Heizwasserstrom, der durch den Wärmeerzeuger, den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager strömt, eine höhere Temperatur.

[0035] Indem der Wärmeerzeuger in den Heizmodus wechselt und den Heizwasserstrom erwärmt, wird der Wärmepumpenwärmeübertrager sicher mit warmem Heizwasser durchströmt. So ist eine ausreichende Wärmebereitstellung am Wärmepumpenwärmeübertrager sichergestellt. Damit kann ein Vereisen des Wärmepumpenwärmeübertragers und/oder des weiteren Wärmeübertragers der Wärmepumpe sicher vermieden werden.

[0036] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung betrifft eine Ausgangssituation, bei der eine Vereisungsgefahr erkannt ist und/oder die Ventileinrichtung in Abhängigkeit der erkannten Vereisungsgefahr in die zweite Schaltstellung schaltet, insbesondere bereits in der zweiten Schaltstellung steht, sodass der Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager, insbesondere für einen Betrieb der Wärmepumpe im Abtaumodus, durchströmt. Wenn dann eine Trinkwarmwasserberei-

tung oder Trinkwarmwasserzapfung beginnt und/oder dazukommt, wird ein der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegter Solltemperaturwert gegenüber einem Standard-Solltemperaturwert verringert.

[0037] Damit wird erreicht, dass während eines Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus der der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegte Solltemperaturwert verringert wird. So kann trotz Trinkwarmwasserbereitung ausreichend Wärme am Wärmepumpenwärmeübertrager für den Abtaumodus bereit gestellt werden.

[0038] Andernfalls, wenn keine Vereisungsgefahr erkannt ist, insbesondere kein Betrieb der Wärmepumpe im Abtaumodus vorliegt, und dann eine Trinkwarmwasserbereitung oder Trinkwarmwasserzapfung beginnt, dann wird der Trinkwarmwasserbereitung der Standard-Solltemperaturwert zugrunde gelegt.

[0039] Wird während einer Trinkwarmwasserbereitung oder Trinkwarmwasserzapfung eine Notwendigkeit zum Abtauen der Wärmepumpe erkannt, so wird der Abtaumodus für die Dauer der Trinkwarmwasserbereitung zurückgestellt. Dazu kommuniziert das hybride Kombi-Heizgerät mit der Wärmepumpe und tauscht entsprechende Informationen aus. Der der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegte Solltemperaturwert bleibt dann gegenüber dem Standard-Solltemperaturwert unverändert. Das hybride Kombi-Heizgerät, insbesondere das Steuergerät, ist dazu eingerichtet, ein entsprechendes Rückstellsignal zur Zurückstellung des Abtaumodus an die verbindbare Wärmepumpe, insbesondere an ein die Wärmepumpe steuerndes Steuergerät, auszugeben. Sobald die Trinkwarmwasserbereitung endet, kann auch der Betrieb der Wärmepumpe in den Abtaumodus wechseln, was der Wärmepumpe seitens des Steuergeräts signalisiert wird, insbesondere indem das Rückstellsignal aufgehoben wird.

[0040] Bei einer Trinkwarmwasserbereitung oder Trinkwarmwasserzapfung wird eine Trinkwarmwassertemperatur T (das ist die Isttemperatur des Trinkwarmwassers) des bereiteten Trinkwarmwassers ermittelt und an den Solltemperaturwert beziehungsweise Standard-Solltemperaturwert angenähert oder angeglichen. Die Trinkwarmwassertemperatur T des bereiteten Trinkwarmwassers kann insbesondere gemessen oder berechnet werden, insbesondere basierend auf direkt gemessenen Messwerten oder abgeleitet aus im Trinkwasserstrom oder Heizwasserstrom gemessenen Werten.

[0041] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird eine Größe des temperierten Trinkwasserstroms gemessen. Zumindest in einem Teilbereich des Trinkwasserstroms wird der der Trinkwarmwasserbereitung, insbesondere vom Steuergerät, zugrunde gelegte Solltemperaturwert in Abhängigkeit der Größe des Trinkwasserstroms verringert. Insbesondere wird in dem genannten Teilbereich des Trinkwasserstroms mit zunehmender Größe des Trinkwasserstroms der Solltemperaturwert fortschreitend verringert.

[0042] Damit wird erreicht, dass der der Trinkwarm-

wasserbereitung zugrunde gelegte Solltemperaturwert nur um so viel verringert wird, dass das hybride Kombi-Heizgerät auch während eines Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus den Trinkwasserstrom mit möglichst hohem Komfort erwärmt, also möglichst dicht am Standard-Solltemperaturwert.

[0043] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung wird der der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegte Solltemperaturwert aus einer im Steuergerät gespeicherten Wertetabelle oder nach einer im Steuergerät gespeicherten Formel ermittelt, insbesondere entnommen oder berechnet.

[0044] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben eines hybriden Heizsystems zum Temperieren eines Heizwasserstroms und eines Trinkwasserstroms. Dabei temperieren ein Wärmeerzeuger und/oder ein dazu in einem Heizwasserstrang in Reihe geschalteter Wärmepumpenwärmeübertrager den Heizwasserstrom. Der Wärmepumpenwärmeübertrager ist sekundärseitig mit einer Wärmepumpe, insbesondere mit einem Wärmeübertragermediumkreis, insbesondere Kältemittelkreis, einer Wärmepumpe verbunden. Der Heizwasserstrom strömt in einen Heizwasserkreis oder in einen hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis angeordneten, insbesondere schaltbaren, Bypass mit einem Trinkwasserwärmeübertrager. Eine schaltbare Ventileinrichtung lenkt, insbesondere je nach Schaltstellung und/oder in Abhängigkeit einer Heizwärmeanforderung und/oder einer Trinkwarmwasseranforderung, den Heizwasserstrom in den Heizwasserkreis oder in den Bypass. Es wird vorgeschlagen, dass ein Steuergerät ein wie vorstehend beschriebenes Verfahren ausführt.

[0045] Die Erfindung betrifft auch ein hybrides Kombi-Heizgerät zum Temperieren eines Heizwasserstroms und eines Trinkwasserstroms mit einem Wärmeerzeuger und einem dazu in einem Heizwasserstrang des Heizgerätes in Reihe geschalteten Wärmepumpenwärmeübertrager. Der Wärmepumpenwärmeübertrager ist sekundärseitig mit einer Wärmepumpe, insbesondere mit einem Wärmeübertragermediumkreis, insbesondere Kältemittelkreis, einer Wärmepumpe verbindbar. Der Heizwasserstrang weist einen Vorlaufabschnitt zum Anschließen an eine Vorlaufleitung und einen Rücklaufabschnitt zum Anschließen an eine Rücklaufleitung eines (nicht von dem Heizgerät umfassten) Heizwasserkreises auf. Im Heizgerät zwischen dem Vorlaufabschnitt und dem Rücklaufabschnitt ist, insbesondere hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis, ein, insbesondere schaltbarer, Bypass mit einem Trinkwasserwärmeübertrager angeordnet. Eine am Vorlaufabschnitt oder Rücklaufabschnitt angeordnete Ventileinrichtung ist zum Lenken des Heizwasserstroms aus dem Heizwasserstrang in den Heizwasserkreis oder in den Bypass eingerichtet und angeordnet. Weiter umfasst das hybride Kombi-Heizgerät ein Steuergerät, das dazu eingerichtet ist, ein wie vorstehend beschriebenes Verfahren auszuführen.

[0046] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung ist das

Steuergerät dazu eingerichtet, eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager und/oder an einem weiteren Wärmeübertrager der Wärmepumpe zu erkennen und die Ventileinrichtung in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr so zu schalten, dass der Heizwasserstrom den Bypass und den Wärmepumpenwärmeübertrager durchströmt, wobei der Heizwasserstrom insbesondere größer oder gleich einem vorgebbaren Mindestvolumenstrom ist.

[0047] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Steuergerät dazu eingerichtet, die Vereisungsgefahr anhand eines Abtausignals über einen bevorstehenden, beginnenden oder laufenden Betrieb der Wärmepumpe im Abtaumodus zu erkennen. Insbesondere ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Bypass in Abhängigkeit des Abtausignals zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom zu schalten.

[0048] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung umfasst eine den Wärmepumpenwärmeübertrager aufweisende Wärmeübertragereinrichtung, wobei die Wärmeübertragereinrichtung über zumindest eine erste Datenschnittstelle zum Ausgeben eines Wertes eines Wärmeübertragerparameters der Wärmeübertragereinrichtung verfügt. Das Steuergerät ist dazu eingerichtet, die Vereisungsgefahr anhand des Wertes des Wärmeübertragerparameters zu erkennen. Beispielsweise weist die Wärmeübertragereinrichtung heizkreisseitige und/oder sekundärseitige Sensoren auf. Insbesondere ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Bypass in Abhängigkeit einer von den Sensoren erkannten Vereisungsgefahr des Wärmepumpenwärmeübertragers, insbesondere bei Vorliegen einer Vereisungsgefahr, zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom zu schalten.

[0049] Eine bevorzugte Ausgestaltung umfasst zumindest einen heizwasserseitigen Temperaturfühler zum Messen einer Heizwassertemperatur am Wärmepumpenwärmeübertrager. Dabei ist das Steuergerät dazu eingerichtet, die Vereisungsgefahr anhand der Heizwassertemperatur, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren ersten Minimalwertes der Heizwassertemperatur, zu erkennen. Insbesondere ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Bypass in Abhängigkeit der Heizwassertemperatur, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren ersten Minimalwertes der Heizwassertemperatur, zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom zu schalten.

[0050] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung umfasst zumindest einen heizwasserseitigen Temperaturfühler zum Ermitteln einer Heizwassertemperaturspreizung am Wärmepumpenwärmeübertrager. Dabei ist das Steuergerät dazu eingerichtet, die Vereisungsgefahr anhand der Heizwassertemperaturspreizung, insbesondere bei Überschreiten eines vorgebbaren Maximalwertes der Heizwassertemperaturspreizung, zu erkennen. Insbesondere ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Bypass in Abhängigkeit der Heizwassertemperaturspreizung, insbesondere bei Überschreiten eines vorgebbaren Maximalwertes der Heizwassertemperaturspreizung,

zung, zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom zu schalten.

[0051] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung umfasst zumindest einen sekundärseitigen beziehungsweise wärmepumpenseitigen Temperaturfühler zum Messen einer Temperatur des Wärmeübertragermediums, insbesondere des Kältemittels, der Wärmepumpe am Wärmepumpenwärmeübertrager. Dabei ist das Steuergerät dazu eingerichtet, die Vereisungsgefahr anhand der Temperatur des Wärmeübertragermediums, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren zweiten Minimalwertes der Temperatur des Wärmeübertragermediums, zu erkennen. Insbesondere ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Bypass in Abhängigkeit der Temperatur des Wärmeübertragermediums, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren zweiten Minimalwertes, zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom zu schalten.

[0052] Der Wärmepumpenwärmeübertrager weist zwei Anschlüsse für das Wärmeübertragermedium zum fluidleitenden Verbinden des Wärmepumpenwärmeübertragers mit einem Wärmeübertragermediumkreis, insbesondere Kältemittelkreis, der Wärmepumpe auf.

[0053] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung umfasst eine Heizwasserpumpe zum Fördern des Heizwasserstroms im Heizgerät, insbesondere im Heizwasserstrang, wobei die Heizwasserpumpe über zumindest eine zweite Datenschnittstelle zum Ausgeben eines Wertes eines Pumpenparameters der Heizwasserpumpe verfügt. Dabei ist das Steuergerät dazu eingerichtet, die Vereisungsgefahr anhand des Wertes des Pumpenparameters, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren dritten Minimalwertes des Pumpenparameters, zu erkennen. Insbesondere ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Bypass in Abhängigkeit des Wertes des Pumpenparameters, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren dritten Minimalwertes des Pumpenparameters, zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom zu schalten.

[0054] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Steuergerät dazu eingerichtet, den Wärmeerzeuger in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr, insbesondere bei Erkennen einer Vereisungsgefahr, in einem Heizmodus in Betrieb zu nehmen.

[0055] Die Erfindung betrifft auch ein hybrides Heizsystem zum Temperieren eines Trinkwasserstroms und eines Gebäudes oder eines Gebäudeteils mit einem Heizwasserstrom.

[0056] Es wird vorgeschlagen, dass das hybride Heizsystem ein wie vorstehend beschriebenes hybrides Kombi-Heizgerät sowie eine Wärmepumpe, insbesondere Split-Wärmepumpe, mit einer Außeneinheit und einer Inneneinheit umfasst. Die Inneneinheit ist in dem hybriden Kombi-Heizgerät integriert und umfasst den Wärmepumpenwärmeübertrager. Insbesondere ist die Inneneinheit von dem Wärmepumpenwärmeübertrager oder einer den Wärmepumpenwärmeübertrager aufwei-

senden Wärmeübertragereinrichtung gebildet. Insbesondere entspricht die Wärmeübertragereinrichtung der Inneneinheit. Dadurch, dass die Inneneinheit in dem hybriden Kombi-Heizgerät integriert ist, muss in einem Aufstellraum nur ein Gerät aufgestellt werden, was deutlich platzsparender und für den Installateur deutlich einfacher möglich ist.

Zeichnung

[0057] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen schematisch:

Figur 1 ein hybrides Heizsystem mit einem hybriden Kombi-Heizgerät und einer Luftwärmepumpe,

Figur 2 Liniendiagramme zweier Temperaturfunktionen zum der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegten Solltemperaturwert im Abtaumodus der Wärmepumpe.

[0058] Figur 1 zeigt ein hybrides Heizsystem 100 mit einem hybriden Kombi-Heizgerät 200, einer Wärmepumpe 300, hier eine Luftwärmepumpe 300, und einem Heizwasserkreis 400, insbesondere einem gebäudeseitigen Abschnitt eines Heizwasserkreises 400.

[0059] Das hybride Heizsystem 100 ist dazu vorgesehen, einen Heizwasserstrom 1 und einen Trinkwasserstrom 2 zu temperieren. Das hybride Heizsystem 100 umfasst ein hybrides Kombi-Heizgerät 200 und eine Wärmepumpe 300, hier eine Split-Wärmepumpe 300, mit einer Außeneinheit 302 und einer Inneneinheit 304. Die Inneneinheit 304 ist in dem hybriden Kombi-Heizgerät 200 integriert und umfasst den Wärmepumpenwärmeübertrager 202. Die Außeneinheit 302 und die Inneneinheit 304 sind mittels eines Kältemittelkreises 316, in dem ein Kältemittelstrom 4 zirkulieren kann, fluidisch miteinander verbunden.

[0060] Die Pfeile in der Figur zeigen die Strömungsrichtungen von Heizwasser, Trinkwasser, Wärmeübertragermedium/Kältemittel beziehungsweise Luft an.

[0061] Die Außeneinheit 302 umfasst hier einen Ventilator 306 zum Fördern eines Außenluftstroms 3, einen weiteren Wärmeübertrager 308 (hier ein Luft/Kältemittel-Wärmeübertrager 308) zum Verdampfen des Kältemittelstroms 4 in einem Heizmodus der Wärmepumpe 300, einen Kompressor 310 zum Komprimieren und Fördern des Kältemittelstroms 4, eine Expansionseinrichtung 312 zum Expandieren des Kältemittelstroms 4, sowie ein weiteres Steuergerät 314 zum Steuern des Betriebs der Außeneinheit 302 und zum Datenaustausch mit dem

Steuergerät 204 des hybriden Kombi-Heizgerätes 200.

[0062] Das hybride Kombi-Heizgerät 200 ist dazu eingerichtet, den Heizwasserstrom 1 und den Trinkwasserstrom 2 zu temperieren. Das hybride Kombi-Heizgerät 200 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel einen brennstoffgefeuerten Wärmeerzeuger 206 und den sekundärseitig mit dem Kältemittelkreis 316 der Wärmepumpe 300 verbundenen Wärmepumpenwärmeübertrager 202. Der Wärmeerzeuger 206 und der Wärmepumpenwärmeübertrager 202 sind in einem Heizwasserstrang 208 des Heizgerätes 200 in Reihe geschaltet. Der Heizwasserstrang 208 weist einen Vorlaufabschnitt 210 zum Anschließen an eine Vorlaufleitung 402 und einen Rücklaufabschnitt 212 zum Anschließen an eine Rücklaufleitung 404 eines gebäudeseitigen Abschnitts eines Heizwasserkreises 400 auf. Im hybriden Kombi-Heizgerät 200, zwischen dem Vorlaufabschnitt 210 und dem Rücklaufabschnitt 212, ist ein Bypass 214 mit einem Trinkwasserwärmeübertrager 216 zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom 1 angeordnet. Der Bypass 214 ist hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis 400 angeordnet. Der Heizwasserstrom 1 wird von der Heizwasserpumpe 218 gefördert. Das hybride Kombi-Heizgerät 200 umfasst weiter eine Ventileinrichtung 220, hier ein Dreiwegeumschaltventil 220, zum Lenken des Heizwasserstroms 1 aus dem Heizwasserstrang 208 in den gebäudeseitigen Abschnitt des Heizwasserkreises 400 oder in den Bypass 214. Die Ventileinrichtung 220 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel an der Verbindung von Rücklaufabschnitt 212 und Bypass 214 angeordnet. Die Ventileinrichtung 220 kann alternativ auch an der Verbindung von Vorlaufabschnitt 210 und Bypass 214 angeordnet sein. Das Steuergerät 204 ist dazu eingerichtet, eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager 202 und/oder an dem weiteren Wärmeübertrager 308 der Wärmepumpe 300 zu erkennen und die Ventileinrichtung 220 in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr so zu schalten, dass der Heizwasserstrom 1 den Bypass 214 und den Wärmepumpenwärmeübertrager 202 durchströmt. Dabei ist der Heizwasserstrom 1 insbesondere größer oder gleich einem vorgebbaren Mindestvolumenstrom. Damit kann ein Vereisen zumindest des Wärmepumpenwärmeübertragers 202 effektiv verhindert werden.

[0063] Das Steuergerät 204 kann eine Vereisungsgefahr an dem Wärmepumpenwärmeübertrager 202 und/oder an dem weiteren Wärmeübertrager 308 der Wärmepumpe 300 anhand eines Abtausignals, anhand einer Messung zumindest einer Heizwassertemperatur, einer Kältemitteltemperatur oder eines Kältemitteldrucks am Wärmepumpenwärmeübertrager 202 oder anhand eines Wertes eines Pumpenparameters der Heizwasserpumpe 218 erkennen.

[0064] Das Steuergerät 204 kann eine Vereisung an dem Wärmepumpenwärmeübertrager 202 und/oder an dem weiteren Wärmeübertrager 308 mittels eines ausreichend großen Heizwasserstroms und/oder mittels eines ausreichend warmen Heizwasserstroms durch den

Wärmepumpenwärmeübertrager 202 verhindern.

[0065] Das Steuergerät 204 kann in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr an dem Wärmepumpenwärmeübertrager 202 den Wärmeerzeuger 206 in einem Heizmodus in Betrieb nehmen.

[0066] Figur 2 zeigt Liniendiagramme zweier Funktionen zum Verlauf der Trinkwarmwassertemperatur T während eines Betriebs der Wärmepumpe im Abtaumodus über dem im Trinkwasserwärmeübertrager 216 temperierten Trinkwasserstrom V.

[0067] Hier soll eine zugrunde liegende Ausgangssituation betrachtet werden, bei der eine Vereisungsgefahr an dem Wärmepumpenwärmeübertrager 202 erkannt ist und/oder die Ventileinrichtung 220 in Abhängigkeit der erkannten Vereisungsgefahr in die zweite Schaltstellung schaltet, insbesondere bereits in der zweiten Schaltstellung steht, sodass der Heizwasserstrom 1 den Bypass 214 und den Wärmepumpenwärmeübertrager 202 für einen Betrieb der Wärmepumpe 300 im Abtaumodus durchströmt. In diesem Abtaumodus wird dem Wärmepumpenwärmeübertrager 202 eine Abtauleistung in Form von Wärme entzogen und dem weiteren Wärmeübertrager 308 der Wärmepumpe 300 zugeführt. Zu dieser Ausgangssituation hinzu kommt dann eine Trinkwarmwasserbereitung oder Trinkwarmwasserzapfung.

[0068] Ein der Trinkwarmwasserbereitung standardmäßig zugrunde liegender Standard-Solltemperaturwert TSS beträgt in diesem Ausführungsbeispiel konstant 55 °C über dem Trinkwasserstrom V. Demgegenüber ist ein der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde liegender momentaner Solltemperaturwert TSV variabel.

[0069] Mit einer einfachen Temperatursteuerung T(TSS) nach Standard-Solltemperaturwert TSS kann das hybride Kombi-Heizgerät 200 bei geringem und mittlerem Trinkwasserstrom V zwischen ca. 2 Liter pro Minute und ca. 8 Liter pro Minute die Trinkwarmwassertemperatur T (das ist die Isttemperatur des Trinkwarmwassers) auf dem Standard-Solltemperaturwert TSS halten (vergleiche die horizontale gestrichelte Linie in Figur 2). Bei größerem Trinkwasserstrom V oberhalb von ca. 8 Liter pro Minute reicht die Heizleistung des hybriden Kombi-Heizgerätes 200, insbesondere des Wärmeerzeugers 206, nicht mehr aus, neben der Bereitstellung der Abtauleistung auch diese relativ hohe Trinkwarmwassertemperatur von 55 °C zu halten; die Trinkwarmwassertemperatur bricht in dem relativ kleinen Trinkwasserstromintervall zwischen ca. 8 Liter pro Minute und ca. 10 Liter pro Minute stark ein (vergleiche die stark abfallende gestrichelte Linie in Figur 2).

[0070] Bei einer aufwendigeren Temperatursteuerung T(TSV) mit variablem Solltemperaturwert TSV wird der Solltemperaturwert bereits ab einem geringen bis mittleren Trinkwasserstrom V von ca. 5 Liter pro Minute in Abhängigkeit des Trinkwasserstroms V langsam abgesenkt. So wird ein plötzlicher Temperatureinbruch wie bei der einfachen Steuerung T(TSS) vermieden. Beispielsweise hält die Steuerung T(TSV) des hybriden Kombi-Heizgerätes 200 bei geringem Trinkwasserstrom V zwi-

schen ca. 2 Liter pro Minute und ca. 5 Liter pro Minute die Trinkwarmwassertemperatur T auf dem Standard-Solltemperaturwert TSS (vergleiche die horizontale durchgezogene Linie in Figur 2). Oberhalb von ca. 5 Liter pro Minute wird der variable Solltemperaturwert TSV gegenüber dem Standard-Solltemperaturwert TSS in Abhängigkeit des Trinkwasserstroms V zunehmend abgesenkt. Die Trinkwarmwassertemperatur T(TSV) des bereiteten Trinkwarmwassers folgt diesem variablen Solltemperaturwert TSV (vergleiche die langsam abfallende durchgezogene Linie in Figur 2). Der Nutzer wird diese langsam sich verringernde Trinkwarmwassertemperatur T(TSV) entweder kaum wahrnehmen oder als deutlich angenehmer empfinden als den Temperatureinbruch bei der einfachen Steuerung T(TSS).

[0071] In der vorstehenden Erläuterung wird eine konstante Trinkkaltwassertemperatur (Einlauftemperatur) angenommen. Sollte diese sich ändern, so ändert sich bei der einfachen Steuerung T(TSS) auch der Grenzvolumenstrom, bis zu dem das Trinkwarmwasser bei Standard-Solltemperaturwert TSS gezapft werden kann. Die aufwendigere Steuerung T(TSV) glättet und verringert die Auswirkung auch dieses Störeinflusses auf die Trinkwarmwassertemperatur T.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines hybriden Kombi-Heizgerätes (200) zum Temperieren eines Heizwasserstroms (1) und eines Trinkwasserstroms (2),

- wobei ein Wärmeerzeuger (206) und/oder ein dazu in einem Heizwasserstrang (208) in Reihe geschalteter Wärmepumpenwärmeübertrager (202) den Heizwasserstrom (1) temperieren, wobei der Wärmepumpenwärmeübertrager (202) sekundärseitig mit einer Wärmepumpe (300) verbindbar ist,
- wobei der Heizwasserstrom (1) in einen Heizwasserkreis (400) oder in einen hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis (400) angeordneten Bypass (214) mit einem Trinkwasserwärmeübertrager (216) strömt,
- wobei eine Ventileinrichtung (220) den Heizwasserstrom (1) in den Heizwasserkreis (400) oder in den Bypass (214) lenkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuergerät (204)
- eine Vereisungsgefahr am Wärmepumpenwärmeübertrager (202) und/oder an einem weiteren Wärmeübertrager (308) der Wärmepumpe (300) erkennt und
- die Ventileinrichtung (220) in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr so schaltet, dass der Heizwasserstrom (1) den Bypass (214) und den Wärmepumpenwärmeübertrager (202) durchströmt, wobei der Heizwasserstrom (1) insbesondere größer oder gleich einem vor-

gebaren Mindestvolumenstrom ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Steuergerät (204) die Vereisungsgefahr anhand eines Abtausignals betreffend einen bevorstehenden, beginnenden oder laufenden Betrieb der verbindbaren Wärmepumpe (300) im Abtaumodus erkennt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine den Wärmepumpenwärmeübertrager (202) aufweisende Wärmeübertragereinrichtung über zumindest eine erste Datenschnittstelle ein Signal oder einen Wert eines Wärmeübertragerparameters der Wärmeübertragereinrichtung ausgibt, wobei das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand des Signals oder des Wertes des Wärmeübertragerparameters erkennt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mittels zumindest eines heizwasserseitigen Temperaturfühlers eine Heizwassertemperatur am Wärmepumpenwärmeübertrager (202) gemessen wird, wobei das Steuergerät (204) die Vereisungsgefahr anhand der Heizwassertemperatur, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren ersten Minimalwertes der Heizwassertemperatur, erkennt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mittels zumindest eines heizwasserseitigen Temperaturfühlers eine Heizwassertemperaturspreizung am Wärmepumpenwärmeübertrager (202) ermittelt wird, wobei das Steuergerät (204) die Vereisungsgefahr anhand der Heizwassertemperaturspreizung, insbesondere bei Überschreiten eines vorgebbaren Maximalwertes der Heizwassertemperaturspreizung, erkennt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mittels zumindest eines sekundärseitigen Temperaturfühlers oder Druckfühlers eine Kältemitteltemperatur am Wärmepumpenwärmeübertrager (202) gemessen oder ermittelt wird, wobei das Steuergerät (202) die Vereisungsgefahr anhand der Kältemitteltemperatur, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren zweiten Minimalwertes der Kältemitteltemperatur, erkennt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Heizwasserpumpe (218) den Heizwasserstrom (1) im hybriden Kombi-Heizgerät (200) fördert, wobei die Heizwasserpumpe über zumindest

- eine zweite Datenschnittstelle einen Wert eines Pumpenparameters ausgibt, wobei das Steuergerät die Vereisungsgefahr anhand des Wertes des Pumpenparameters, insbesondere bei Unterschreiten eines vorgebbaren dritten Minimalwerts des Pumpenparameters, erkennt. 5
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Steuergerät (204) in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr den Wärmeerzeuger (206) in einem Heizmodus in Betrieb nimmt. 10
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn die Ventileinrichtung (220) in Abhängigkeit einer erkannten Vereisungsgefahr so schaltet, dass der Heizwasserstrom (1) den Bypass (214) und den Wärmepumpenwärmeübertrager (202) für einen Betrieb der Wärmepumpe (300) im Abtaumodus durchströmt, und eine Trinkwarmwasserbereitung beginnt, dann wird ein der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegter Solltemperaturwert (TSV) gegenüber einem Standard-Solltemperaturwert (TSS) verringert, wobei eine Trinkwarmwassertemperatur (T) der Trinkwarmwasserbereitung ermittelt und an den Solltemperaturwert (TSV) ange nähert oder angeglichen wird. 20 25
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei ein Trinkwasserstrom (2) gemessen wird und der der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegte Solltemperaturwert (TSV) in Abhängigkeit des Trinkwasserstroms (2) verringert wird, insbesondere der Solltemperaturwert (TSV) mit zunehmendem Trinkwasserstrom (2) fortschreitend verringert wird. 30 35
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei der der Trinkwarmwasserbereitung zugrunde gelegte Solltemperaturwert (TSV) aus einer im Steuergerät (204) gespeicherten Wertetabelle oder nach einer im Steuergerät (204) gespeicherten Formel ermittelt wird. 40
12. Verfahren zum Betreiben eines hybriden Heizsystems (100) zum Temperieren eines Heizwasserstroms (1) und eines Trinkwasserstroms (2), 45
- wobei ein Wärmeerzeuger (206) und/oder ein dazu in einem Heizwasserstrang (208) in Reihe geschalteter Wärmepumpenwärmeübertrager (202) den Heizwasserstrom (1) temperieren, wobei der Wärmepumpenwärmeübertrager (202) sekundärseitig mit einer Wärmepumpe (300) verbunden ist, 50
 - wobei der Heizwasserstrom (1) in einen Heizwasserkreis (400) oder in einen hydraulisch parallel zum Heizwasserkreis (400) angeordneten Bypass (214) mit einem Trinkwasserwärmeübertrager (216) strömt, 5
 - wobei eine Ventileinrichtung (220) den Heizwasserstrom (1) in den Heizwasserkreis (400) oder in den Bypass (214) lenkt,
- dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuergerät (204) ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausführt.
13. Hybrides Kombi-Heizgerät (200) zum Temperieren eines Heizwasserstroms (1) und eines Trinkwasserstroms (2) 10
- mit einem Wärmeerzeuger (206) und einem dazu in einem Heizwasserstrang (208) des Heizgerätes (200) in Reihe geschalteten Wärmepumpenwärmeübertrager (202), wobei der Wärmepumpenwärmeübertrager (202) sekundärseitig mit einer Wärmepumpe (300) verbindbar ist,
 - wobei der Heizwasserstrang (208) einen Vorlaufabschnitt (210) zum Anschließen an eine Vorlaufleitung (402) und einen Rücklaufabschnitt (212) zum Anschließen an eine Rücklaufleitung (404) eines Heizwasserkreises (400) umfasst, wobei im Heizgerät (200) zwischen dem Vorlaufabschnitt (210) und dem Rücklaufabschnitt (212) ein Bypass (214) mit einem Trinkwasserwärmeübertrager (216) zum Durchströmen mit dem Heizwasserstrom (1) angeordnet ist,
 - mit einer Ventileinrichtung (220) zum Lenken des Heizwasserstroms (1) in den Heizwasserkreis (400) oder in den Bypass (214), und
 - mit einem Steuergerät (204),
- dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (204) dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 auszuführen.
14. Hybrides Heizsystem (100) zum Temperieren eines Heizwasserstroms (1) und eines Trinkwasserstroms (2) 10
- mit einem hybriden Kombi-Heizgerät (200) nach Anspruch 13 und
 - mit einer Wärmepumpe (300), insbesondere Split-Wärmepumpe (300), mit einer Außeneinheit (302) und einer Inneneinheit (304),
 - wobei die Inneneinheit (304) in dem hybriden Kombi-Heizgerät (200) integriert ist und den Wärmepumpenwärmeübertrager (202) umfasst, insbesondere von dem Wärmepumpenwärmeübertrager (202) oder einer den Wärmepumpenwärmeübertrager (202) aufweisenden Wärmeübertragereinrichtung gebildet ist.

Fig. 1

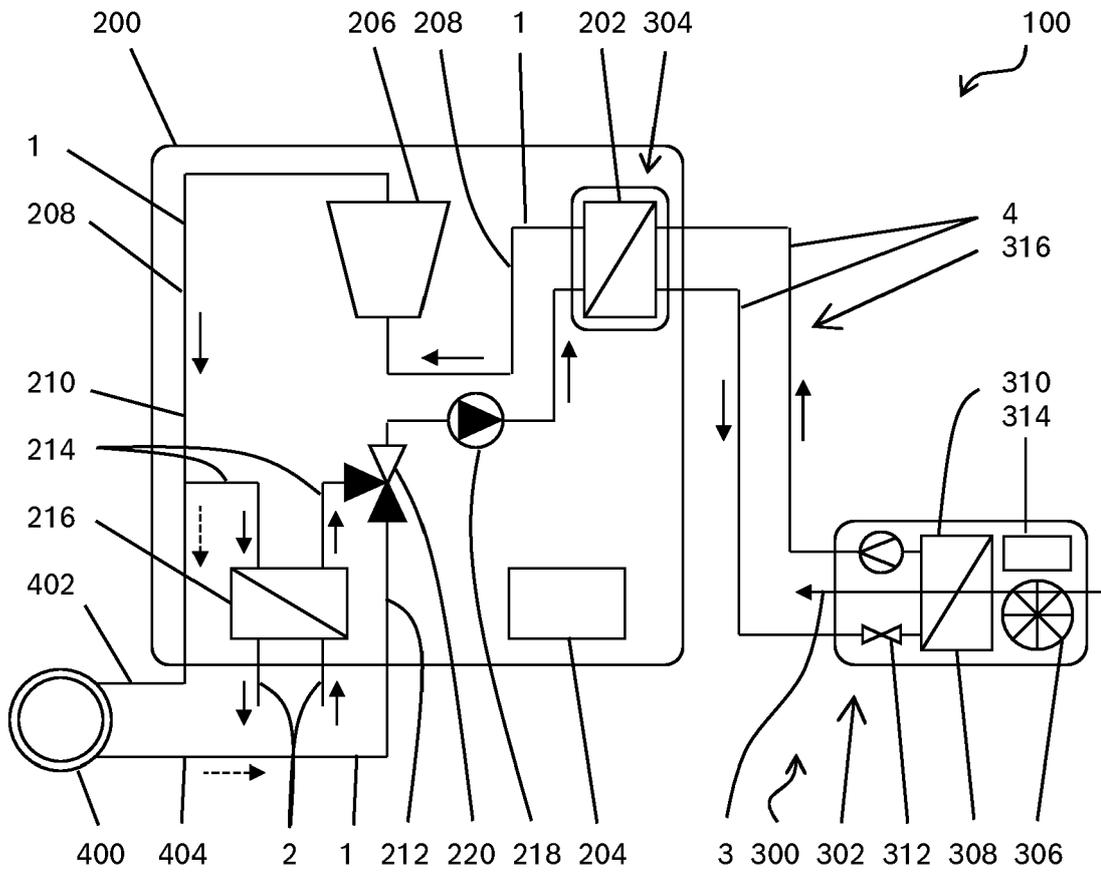
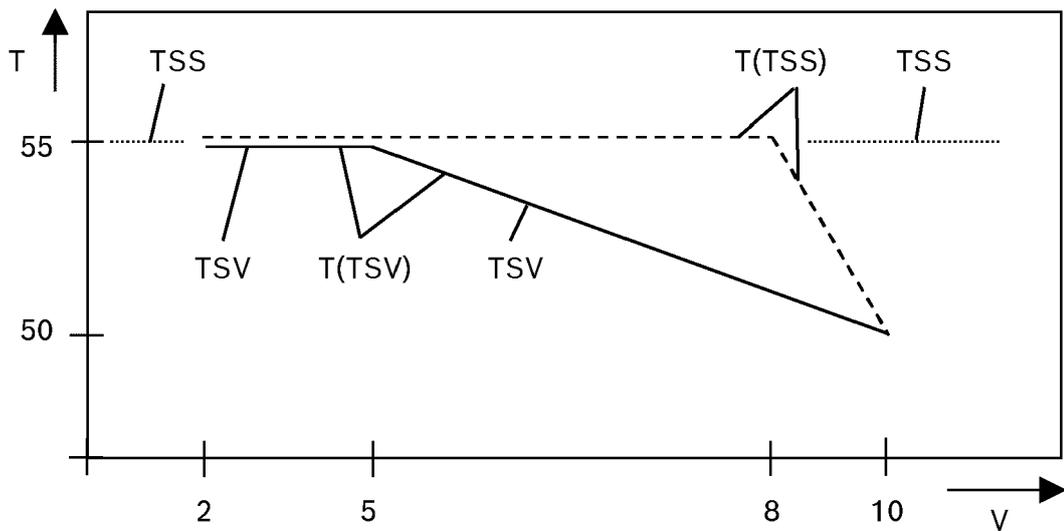


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 20 0151

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.92 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2020 134184 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 23. Juni 2022 (2022-06-23)	1-8, 12-14	INV. F24H15/136
A	* Absätze [0014] - [0033]; Abbildung 1 * -----	9-11	F24D3/08 F24D19/10
A	JP 2013 185745 A (RINNAI KK; SHARP KK) 19. September 2013 (2013-09-19) * das ganze Dokument *	1-14	F24H15/219 F24H15/227 F24H15/32 F24H15/429
A	JP 2012 013354 A (PANASONIC CORP) 19. Januar 2012 (2012-01-19) * das ganze Dokument *	1-14	F25B47/00
A	EP 2 629 020 A2 (ROTEX HEATING SYSTEMS GMBH [DE]) 21. August 2013 (2013-08-21) * das ganze Dokument *	1-14	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24D F25B F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Februar 2025	Prüfer Schwaiger, Bernd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 24 20 0151

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

17-02-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102020134184 A1	23-06-2022	KEINE	

JP 2013185745 A	19-09-2013	JP 5693498 B2	01-04-2015
		JP 2013185745 A	19-09-2013
		KR 20130102479 A	17-09-2013

JP 2012013354 A	19-01-2012	KEINE	

EP 2629020 A2	21-08-2013	DE 102012202375 A1	22-08-2013
		EP 2629020 A2	21-08-2013

EPO FORM P0461

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