



(11)

EP 4 407 249 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 1/06 (2022.01) F24H 1/10 (2022.01)
F24D 13/04 (2006.01) F24D 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24153319.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 1/06; F24D 13/04; F24D 15/02; F24H 1/102

(22) Anmeldetag: **23.01.2024**

(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

(71) Anmelder: **heizkurier GmbH - Ihre mobile Heizzentrale**
53343 Wachtberg (DE)

(72) Erfinder: **Laing, Oliver**
24326 Stocksee (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **25.01.2023 DE 102023101797**

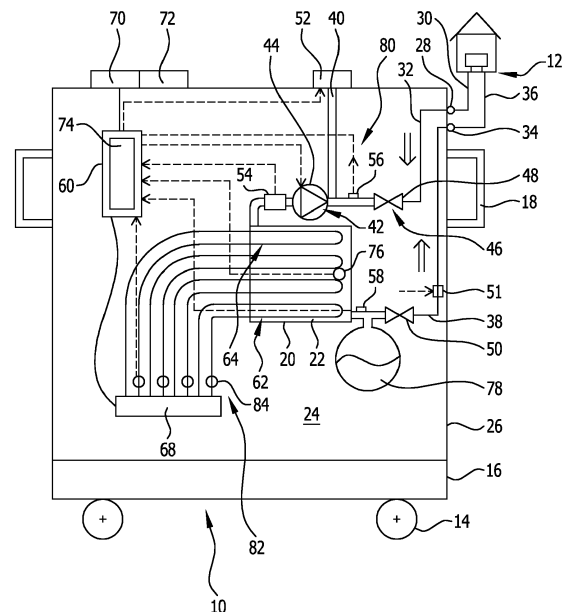
(54) **MOBILES ELEKTRISCHES HEIZGERÄT ZUM HEIZEN EINES FLÜSSIGEN WÄRMETRÄGERS, VERWENDUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES MOBILN ELEKTRISCHN HEIZGERÄTS**

(57) Es wird ein mobiles elektrisches Heizgerät (10) bereitgestellt zum Anschluss an ein insbesondere stationäres Heizungssystem (12), umfassend eine erste Anschlusseinrichtung (28) für einen Heizungsrücklauf (30), eine zweite Anschlusseinrichtung (34) für einen Heizungsvorlauf (36), mindestens eine Aufnahmekammer (20) für einen flüssigen Wärmeträger, welche in fluidwirksamer Verbindung mit der ersten Anschlusseinrichtung (28) und in fluidwirksamer Verbindung mit der zweiten Anschlusseinrichtung (34) steht, eine elektrische Heizeinrichtung (62), welche der Aufnahmekammer (20) zugeordnet ist, eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) zur Steuerung und/oder Regelung eines Heizbetriebs des Heizgeräts (10), und eine Sensorvorrichtung (80, 82), welche in signalwirksamer Verbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) steht, wobei die Sensorvorrichtung (80, 82) mindestens eines der Folgenden umfasst:

(i) eine erste Sensoreinrichtung (80), welche mindestens einen Parameter für den Wärmeträger ermittelt;
(ii) eine zweite Sensoreinrichtung (82), welche mindestens einen Parameter für die elektrische Heizeinrichtung (62) ermittelt,
wobei die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) eine Untereinheit (74) aufweist, welche Einstellungen des Heizgeräts (10) und/oder Sensordaten der Sensorvorrichtung (80, 82) erfasst und prüft und auf Grundlage der geprüften Daten unter der Zielvorgabe, eine Unterbrechung eines Heizbetriebs zu vermeiden, Hinweise zur Änderung von Einstellungen des Heizgeräts (10) und/oder von Einstellungen des Heizungssystems (12), an welches das Heizgerät (10) angeschlossen ist, abgibt

und/oder eine Anpassung von Einstellungen an dem Heizgerät (10) initiiert.

FIG.1



EP 4 407 249 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mobiles elektrisches Heizgerät zum Anschluss an ein insbesondere stationäres Heizungssystem, umfassend eine erste Anschlusseinrichtung für einen Heizungsrücklauf, eine zweite Anschlusseinrichtung für einen Heizungsvorlauf, mindestens eine Aufnahmekammer für einen flüssigen Wärmeträger, welche in fluidwirksamer Verbindung mit der ersten Anschlusseinrichtung und in fluidwirksamer Verbindung mit der zweiten Anschlusseinrichtung steht, eine elektrische Heizeinrichtung, welche der Aufnahmekammer zugeordnet ist, eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung eines Heizbetriebs des Heizgeräts, und eine Sensorvorrichtung, welche in signalwirksamer Verbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung steht, wobei die Sensorvorrichtung mindestens eines der Folgenden umfasst:

- (i) eine erste Sensoreinrichtung, welche mindestens einen Parameter für den Wärmeträger ermittelt;
- (ii) eine zweite Sensoreinrichtung, welche mindestens einen Parameter für die elektrische Heizeinrichtung ermittelt.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines mobilen elektrischen Heizgeräts, welches an ein Heizungssystem angeschlossen ist oder wird und welches über eine elektrische Heizeinrichtung einen flüssigen Wärmeträger heizt.

[0003] Die DE 20 2013 010 521 U1 betrifft einen mobilen Wärmeerzeuger zur Gebäudebeheizung, welcher mit elektrischem Strom als Energiequelle funktioniert.

[0004] Die DE 20 2012 004 990 U1 betrifft einen mobilen Wärmeerzeuger, welcher ein Gerätegehäuse aufweist, wobei am linken seitlichen Gerätegehäuse ein manueller Umschalter angeordnet ist, mit welchem zwischen drei verschiedenen Stufen der Stromzufuhr gewechselt werden kann.

[0005] Die DE 20 2006 018 856 U1 betrifft eine Mobilheizungsanordnung mit einem elektrischen Wasserboiler und ein mit dem Wasserboiler verbundenes Anschlusssystem zur Anbindung des Wasserboilers an ein Leitungssystem. Der Wasserboiler und das Anschlusssystem sind auf einer Sackkarre angeordnet. Wenigstens der Wasserboiler ist vollständig von einem Gehäuse umgeben.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mobiles elektrisches Heizgerät der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches eine optimierte Betriebsweise erlaubt.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei dem eingangs genannten Heizgerät dadurch gelöst, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung eine Unter- einheit aufweist, welche Einstellungen des Heizgeräts und/oder Sensordaten der Sensorvorrichtung erfasst und prüft und auf Grundlage der geprüften Daten unter

der Zielvorgabe, eine Unterbrechung eines Heizbetriebs zu vermeiden, Hinweise zur Änderung von Einstellungen des Heizgeräts und/ oder von Einstellungen des Heizungssystems, an welches das Heizgerät angeschlossen ist, abgibt und/oder eine Anpassung von Einstellungen an dem Heizgerät initiiert.

[0008] Ein typischer Anwendungsfall für ein erfindungsgemäßes mobiles elektrisches Heizgerät ist an einer Baustelle zur Beheizung, zur Trocknung von Estrich oder als temporärer Ersatz für einen ausgefallenen oder nicht vorhandenen Wärmeerzeuger. Die durch ein entsprechendes Heizungssystem zu beheizenden Objekte sind in der Regel noch nicht fertiggestellt. Dies führt im Einsatz des entsprechenden Heizgeräts zu Problemen, die unterschiedliche Ursachen haben können.

[0009] Darüber hinaus können Probleme an der elektrischen Heizeinrichtung zu einem Ausfall führen.

[0010] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Unter- einheit erfolgt eine Überprüfung von Einstellungen und/oder Sensordaten. Die Unter- einheit führt entsprechende Prüfungen durch mit der Zielvorgabe, möglichst ein durchzuführendes Heizungsprogramm oder eine laufende Beheizung nicht vorher abzubrechen.

[0011] Es können dabei Parameter (und insbesondere mehrere Parameter) des flüssigen Wärmeträgers zugrunde gelegt werden und/oder elektrische Parameter der elektrischen Heizeinrichtung.

[0012] Günstig ist es, wenn mindestens eines der Folgenden vorgesehen ist:

- die Anpassung von Einstellungen ist durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung automatisch durchgeführt;
- zur Anpassung von Einstellungen durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung ist eine Bedienerfreigabe erforderlich.

[0013] Es gibt Parameter, die durch das erfindungsgemäße Heizgerät nicht veränderbar sind. Dies sind insbesondere Parameter des Heizungssystems selber. Grundsätzlich ist es vorgesehen, dass zumindest ein Teil der Parameter, die durch das Heizgerät selber anpassbar sind, dann auch automatisch angepasst werden. Die Anpassung kann dabei vollautomatisch sein, ohne dass insbesondere ein Bediener "gefragt" wird, oder es kann eine Art von halbautomatischer Anpassung vorgesehen sein, bei der eine Bedienerfreigabe notwendig ist.

[0014] Günstig ist es, wenn eine Pumpe zur Förderung von flüssigem Wärmeträgermedium in dem Heizgerät vorgesehen ist, welche insbesondere signalwirksam an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung gekoppelt ist.

[0015] Die Pumpe ist eine Umlaufpumpe, durch die Wärmeträgermedium sowohl durch das Heizgerät als auch gegebenenfalls durch das Heizungssystem förderbar ist.

[0016] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die ers-

te Sensoreinrichtung mindestens eines der Folgenden umfasst:

- einen Temperatursensor zur Messung einer Vorlauftemperatur des Wärmeträgers;
- einen Temperatursensor zur Messung einer Rücklauftemperatur des Wärmeträgers;
- einen Differenz-Temperatursensor und/oder es ist eine Recheneinheit vorgesehen zur Ermittlung einer Temperaturdifferenz zwischen einer Vorlauftemperatur und einer Rücklauftemperatur;
- einen Drucksensor zur Messung eines Wärmeträger-Drucks;
- einen Durchflusssensor für den Wärmeträger;
- einen Durchflussschalter für den Wärmeträger.

[0017] Es lassen sich dadurch entsprechende Parameter für das Wärmeträgermedium erfassen und durch die Untereinheit auswerten. Insbesondere werden zusätzlich zur Vorlauftemperatur mindestens ein weiterer Parameter bei der Steuerung und/oder Regelung durch die Untereinheit berücksichtigt.

[0018] Günstig ist es, wenn die zweite Sensoreinrichtung mindestens einen Strommesssensor und/oder Spannungsmesssensor umfasst. Es lässt sich dann die elektrische Heizeinrichtung entsprechend überwachen und ansteuern, und gegebenenfalls lässt sich auch initiiert durch die Untereinheit ein Eingriff durchführen, um einen vorzeitigen Abbruch eines Heizprogramms oder einer laufenden Beheizung zu verhindern, auch wenn Störungen an der elektrischen Heizeinrichtung detektiert werden.

[0019] Günstig ist es, wenn die elektrische Heizeinrichtung eine Mehrzahl von Heizelementen umfasst, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- die Heizelemente sind individuell ansteuerbar;
- der elektrische Strom an jedem Heizelement ist mittels mindestens einem Strommesssensor messbar;
- jeder Phase ist ein eigener Strommesssensor zugeordnet;
- jedes Heizelement ist individuell bezüglich seiner Stromversorgung abschaltbar;
- es ist eine Betriebsstundenzahlmessung für jedes Heizelement vorgesehen.

[0020] Es ergibt sich dadurch eine optimierte Beheizung. Es lassen sich dadurch insbesondere Steuerungs- bzw. Regelungsstufen erreichen, welche der Anzahl der

Heizelemente entsprechen. Es lassen sich auch ausgefallene Heizelemente und beispielsweise auch verschweißte Relais berücksichtigen, ohne dass der elektrische Heizvorgang vollständig abgebrochen werden muss.

[0021] Günstig ist es, wenn mindestens ein Heizstab vorgesehen ist, welcher eine Mehrzahl von Heizelementen und insbesondere drei Heizelemente aufweist. Dadurch lässt sich über einen großen Volumenbereich eine Heizung von Wärmeträgermedium mit einer entsprechend hohen Heizleistung durchführen. Es lässt sich auch eine relativ feine Steuerung bzw. Regelung erreichen.

[0022] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Untereinheit die Prüfung zur Vermeidung der Unterbrechung eines Heizbetriebs bei mindestens einem der Folgenden durchführt:

- vor Inbetriebnahme des Heizgeräts;
- bei Inbetriebnahme des Heizgeräts;
- im Betrieb des Heizgeräts.

[0023] Es lässt sich dann bereits bei Inbetriebnahme bzw. während des Betriebs des Heizgeräts ein vorzeitiger Abbruch eines Heizprogramms effektiv verhindern.

[0024] Günstig ist es, wenn die Untereinheit so eingestellt ist, dass ein Abbruch des Heizbetriebs so lange wie möglich vermieden ist. Dadurch lässt sich ein optimiertes Heizergebnis auch bei schwierigen Bedingungen an Baustellen erreichen.

[0025] Günstig ist es, wenn das Heizgerät mindestens ein Ausdehnungsgefäß umfasst, um zumindest in einem gewissen Umfang bei einem Heizvorgang eine Volumenvergrößerung des flüssigen Wärmeträgermediums erfassen zu können.

[0026] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Untereinheit für einen Heizbetrieb eine Abschätzung eines benötigten Ausdehnungsvolumens des Wärmeträgers durchführt und gegebenenfalls eine Meldung initiiert. Die Untereinheit führt insbesondere nach Inbetriebnahme ein "Kurzprogramm" durch, um zu überprüfen, ob das Ausdehnungsvolumen ausreicht oder nicht. Gegebenenfalls wird eine Meldung abgegeben, dass an das Heizungssystem außerhalb des Heizgeräts ein weiteres Ausdehnungsvolumen angeschlossen werden muss, um eine optimierte Heizprogrammdurchführung zu erreichen.

[0027] Insbesondere ist es dann vorgesehen, dass die Untereinheit unter Verwendung von hinterlegten Daten für die Temperaturabhängigkeit der Ausdehnung von flüssigem Wärmeträgermedium die Abschätzung aufgrund folgender Parameter durchführt: aktuelle Temperatur des Wärmeträgers bei Start eines Heizvorgangs, maximale Temperatur des Wärmeträgers bei einem gegebenen Heizvorgang, aktueller Druck des Wärmeträgers, vorgegebener maximaler Druck des Wärmeträgers.

gers, wobei die Untereinheit prüft, ob eine Druckkurve für ein Ausdehnungsgefäß den eingestellten maximalen Druck überschreiten kann. Grundsätzlich ist die Ausdehnung in Abhängigkeit von der Temperatur für das flüssige Wärmeträgermedium, welches insbesondere Wasser ist, bekannt. Weiterhin ist grundsätzlich eine Druckkurve für ein Ausdehnungsgefäß bekannt. Mit den entsprechend hinterlegten Daten und den gemessenen Werten lässt sich dann eine sichere Abschätzung durchführen.

[0028] Es ist günstig, wenn die Untereinheit so eingestellt ist, dass sie bei einem Aufheizvorgang für eine Vermeidung von Überdrücken sorgt, indem sie insbesondere bei einer Detektion einer Annäherung an einen eingestellten maximalen Druckwert eine weitere Temperaturerhöhung durch Ansteuerung der Heizeinrichtung stoppt. Es ergibt sich so ein sicherer Betrieb. Es wird auf effektive Weise ein Abbruch eines Heizprogramms aufgrund Überschreitung eines eingestellten maximalen Druckwerts verhindert.

[0029] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Untereinheit so eingestellt ist, dass sie bei einem Temperaturabsenkvorgang für eine Vermeidung von Unterdrücken sorgt, indem sie bei Detektion einer Annäherung an einen eingestellten minimalen Druck eine weitere Temperaturabsenkung durch Ansteuerung der Heizeinrichtung stoppt.

[0030] Weiterhin günstig ist es, wenn die Untereinheit bei einem Eingriff bezüglich der Temperaturerhöhung und/oder Temperaturabsenkung eine Meldung initiiert, welche insbesondere auf eine durchzuführende Änderung eines Systemdrucks des Heizungssystems, an welches das Heizgerät angeschlossen ist, hinweist.

[0031] Dadurch kann einem Bediener angezeigt werden, welche Einstellungen zu ändern sind, um eine optimierte Betriebsweise zu ermöglichen.

[0032] Es ist dann günstig, wenn eine Ventileinrichtung vorgesehen ist, welche signalwirksam an die Untereinheit gekoppelt ist, wobei die Untereinheit über die Ventileinrichtung einen Systemdruck einstellt, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- die Ventileinrichtung umfasst mindestens ein erstes Ventil, über welches an dem Heizgerät der Systemdruck reduzierbar ist;
- die Untereinheit umfasst mindestens ein zweites Ventil an einem Befüllungsstrang, über welches der Systemdruck an dem Heizgerät vergrößert ist.

[0033] Durch das mindestens eine erste Ventil lässt sich insbesondere bei entsprechender Ansteuerung durch die Untereinheit eine Druckreduzierung erreichen. Durch das mindestens eine zweite Ventil an einem Befüllungsstrang lässt sich gegebenenfalls eine Druckerhöhung erreichen. Es kann so ein Heizbetrieb insbesondere bis zum Ablauf eines vorgesehenen Heizprogramms aufrechterhalten werden.

[0034] Vorteilhaft ist es, wenn die Untereinheit eine Ab-

schätzung einer Zeitdauer für ein Erreichen einer Solltemperatur bei einem Heizvorgang durchführt. Dies kann insbesondere vorteilhaft sein bei der Estrichtrocknung, um Probleme zu vermeiden, wenn die Gefahr besteht, dass eine Solltemperatur nicht erreicht werden kann. Es kann dann ein Bediener und/oder das Heizgerät über die Untereinheit selber entsprechende Maßnahmen durchführen.

[0035] Es ist dann vorteilhaft, wenn die Untereinheit, wenn sie ermittelt, dass die Solltemperatur innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer voraussichtlich nicht erreichbar ist, mindestens eines der Folgenden durchführt:

- Initiierung einer Meldung insbesondere mit Angabe einer Abschätzung für die benötigte Zeitdauer
- Anpassung einer Länge von Temperaturstufen bei dem Heizvorgang, um ein Erreichen der Solltemperatur zu ermöglichen;
- Durchführung einer eingestellten Zeitverlängerung für den Heizvorgang.

[0036] Es lässt sich so ein optimierter Trocknungsvorgang erreichen.

[0037] Weiterhin günstig ist es, wenn die Untereinheit ihre Prüfungen auf Grundlage einer ermittelten mittleren Temperatur zwischen Vorlauf und Rücklauf durchführt und insbesondere dafür sorgt, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf nicht überschritten wird. Dadurch kann verhindert werden, dass eine Temperatur des flüssigen Wärmeträgermediums, wenn es am zu beheizenden Objekt ankommt, niedriger ist als gewünscht beispielsweise aufgrund eines großen Abstands zwischen dem zu beheizenden Objekt und dem Heizgerät.

[0038] Günstig ist es, wenn eine Eingabeeinrichtung und/oder eine Anzeigeeinrichtung für einen Bediener vorgesehen ist. Dadurch kann ein Bediener entsprechende Einstellungen über die Eingabeeinrichtung vornehmen. Über die Anzeigeeinrichtung können Warnmeldungen abgegeben werden, insbesondere auch in einer Art und Weise, dass ein gezielter Bedieneringriff ermöglicht wird.

[0039] Bei einem Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass an der Eingabeeinrichtung eine Vorgabe für eine Temperaturdifferenz für eine Vorlauftemperatur am Heizgerät und eine Temperatur an einem Verteiler insbesondere unter Berücksichtigung von Wärmeverlusten in nicht isolierten Leitungen und dem Heizgerät eingebbar ist und die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung angepasst eine Temperatur in einem Vorlauf vorgibt, wobei insbesondere die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung dafür sorgt, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf nicht überschritten wird.

[0040] Dadurch besteht insbesondere die Möglichkeit, einen Temperaturverlust zwischen dem Heizgerät und dem Verteiler zu kompensieren.

[0041] Es ist dann insbesondere vorgesehen, dass die

Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung für andere Temperaturen im Heizprogramm einen voraussichtlichen Temperaturverlust zwischen dem Heizgerät und dem Verteiler neu berechnet.

[0042] Es ist insbesondere mindestens ein Durchflusssensor vorgesehen, welcher zur Messung einer Durchflussmenge von Wärmeträgermedium dient, und dass die Untereinheit eine Einstellung einer minimalen zulässigen Durchflussmenge in Abhängigkeit einer ermittelten maximalen Heizleistung initiiert und/oder die maximale Heizleistung angepasst an eine ermittelte Durchflussmenge einstellt. Dadurch lässt sich insbesondere eine optimale Beheizung eines Heizsystems auch mit einem hohen Systemwiderstand durchführen.

[0043] Insbesondere günstig ist es, wenn mindestens ein Strommesssensor bereitgestellt ist, welcher mit der Heizeinrichtung gekoppelt ist, wobei insbesondere jeder Phase mindestens ein und insbesondere genau ein Strommesssensor zugeordnet ist, und dass die Untereinheit prüft, ob beim Abschalten an einem Relais gemessene Stromwerte zurückgehen oder nicht. Es lässt sich so insbesondere prüfen, ob eine Gruppe von Heizelementen oder insbesondere auch jedes Heizelement sicher funktioniert. Beispielsweise lässt sich so prüfen, ob eine Stromaufnahme eines Heizelements oder einer Gruppe von Heizelementen noch in einem vorgegebenen Rahmen liegt. Sollte dies nicht der Fall sein, kann beispielsweise die entsprechende Gruppe oder insbesondere auch das entsprechende individuelle Heizelement gesperrt werden.

[0044] Insbesondere ist es dann günstig, wenn die Untereinheit bei Detektion eines Aufrechterhaltens des Stroms trotz Abschalten an einem Relais mindestens eines der Folgenden durchführt:

- bei einem Heizvorgang, bei dem ein entsprechendes Heizelement, welches mit dem Relais verbunden ist, benötigt wird, wird ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement als Basislast angesehen;
- es wird eine Warnmeldung ausgegeben;
- wenn ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement zu unzulässigen hohen Temperaturen führt, initiiert die Untereinheit eine Unterbrechung des Heizvorgangs;
- wenn die Untereinheit detektiert, dass ein Heizprogramm beendet ist, initiiert sie eine Warnmeldung zur Unterbrechung der Stromversorgung;
- die Untereinheit generiert eine Meldung, in welcher das problematische Relais identifiziert ist.

[0045] Es lässt sich so das Heizgerät auch dann weiterbetreiben, wenn bei einem individuellen elektrischen Heizelement oder einer Gruppe von Heizelementen Probleme auftreten.

[0046] Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Untereinheit prüft, ob ein Nullleiter vorhanden ist und bei Detektion einer Abwesenheit des Nullleiters für eine symmetrische Schaltung von Heizelementen eines Heizgeräts sorgt.

[0047] Auch wenn es entsprechende elektrische Probleme gibt, kann trotzdem noch ein Weiterbetrieb des Heizgeräts ermöglicht werden.

[0048] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Untereinheit prüft, ob in einer Stromversorgung eine Vertauschung einer Phase und des Nullleiters vorliegt und bei Detektion einer solchen Vertauschung einen Heizvorgang nur mit dieser Phase durchführt.

[0049] Ein erfindungsgemäßes mobiles elektrisches Heizgerät wird vorteilhafterweise als temporäre Wärmequelle (temporärer Wärmeerzeuger) an einem stationären Heizungssystem betrieben.

[0050] Es ergeben sich dadurch die oben geschilderten Vorteile.

[0051] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorgesehen, dass eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung Einstellungen des Heizgeräts und/oder Sensordaten einer Sensorvorrichtung des Heizgeräts prüft und auf Grundlage der ermittelten Parameter Hinweise zur Änderung von Einstellungen abgibt und/oder Einstellungen des Heizgeräts anpasst, mit der Zielvorgabe, einen unterbrechungsfreien Heizbetrieb zu ermöglichen.

[0052] Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere an dem erfindungsgemäßen mobilen elektrischen Heizgerät durchgeführt bzw. das mobile elektrische Heizgerät wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben.

[0053] Das erfindungsgemäße Verfahren weist die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen mobilen elektrischen Heizgerät erläuterten Vorteile auf.

[0054] Insbesondere wird eine Steuerung und/oder Regelung aufgrund einer Vorlauftemperatur oder einer gemittelten Temperatur von Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur durchgeführt. Dadurch ergibt sich ein optimierter Heizbetrieb. Wenn eine gemittelte Temperatur von Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur verwendet wird, dann ergibt sich eine gewisse Unabhängigkeit bezogen auf den Abstand der elektrischen Heizeinrichtung zu dem zu beheizenden Objekt.

[0055] Es ist dabei vorteilhafterweise vorgesehen, dass neben Zugrundelegung der Vorlauftemperatur bzw. der gemittelten Temperatur, die von der Vorlauftemperatur abhängig ist, mindestens ein weiterer Parameter des Wärmeträgermediums verwendet wird. Dieser weitere Parameter ist insbesondere ein Druckparameter für das Wärmeträgermedium und/oder eine Durchflussmenge. Es ergibt sich dadurch ein optimiertes Heizprogramm, welches sich weitgehend unterbrechungsfrei durchführen lässt, in dem Umfang, dass Störungsmöglichkeiten berücksichtigt werden.

[0056] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den

Zeichnungen der Beschreibung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen mobilen elektrischen Heizgeräts, welches an ein Heizungssystem angeschlossen ist; und

Figur 2 schematisch eine Draufsicht auf Heizstäbe mit Heizelementen.

[0057] Ein Ausführungsbeispiel eines mobilen elektrischen Heizgeräts, welches in Figur 1 mit 10 bezeichnet ist, dient zum insbesondere temporären Anschluss an ein stationäres Heizungssystem 12. Das mobile elektrische Heizgerät 10 bildet dann die Wärmequelle (den Wärmeerzeuger) für das stationäre Heizungssystem 12.

[0058] Typischerweise weist das mobile elektrische Heizgerät 10 eine Heizleistung in der Größenordnung zwischen 3,3 kW und 40 kW auf. Es wird beispielsweise eingesetzt, um Baustellen zu beheizen, wenn das stationäre Heizungssystem 12 noch keinen eigenen Wärmeerzeuger hat, um Estrich zu trocknen, oder auch als temporären Ersatz, wenn bei dem stationären Heizungssystem 12 der Wärmeerzeuger ausgefallen ist bzw. beispielsweise beim Ersetzen eines solchen Wärmeerzeugers des stationären Heizungssystems 12.

[0059] Das mobile elektrische Heizgerät 10 ist transportabel ausgebildet, sodass es ohne größeren Aufwand an unterschiedliche Orte transportiert werden kann. Insbesondere weist das mobile elektrische Heizgerät 10 eine Masse unterhalb von 100 kg auf.

[0060] In Figur 1 ist die Transportabilität des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 durch Rollen 14 angedeutet. Das mobile elektrische Heizgerät 10 kann über solche Rollen 14 grundsätzlich fahrbar ausgebildet sein.

[0061] Das mobile elektrische Heizgerät 10 weist eine Basis 16 auf, welche Komponenten des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 mechanisch hält. Bei einem Ausführungsbeispiel sind die Rollen 14 an der Basis 16 angeordnet.

[0062] Bei einer Ausführungsform sind direkt oder indirekt mit der Basis 16 Griffe 18 verbunden, um eine Tragbarkeit des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 für dessen Mobilität zu ermöglichen.

[0063] Beispielsweise ist die Basis 16 über eine entsprechende Gestellanordnung fahrbar (mit Arretierfunktion), wobei an der Gestellanordnung auch Griffe 18 sitzen können.

[0064] Das Heizgerät 10 umfasst eine Aufnahmekammer 20. Die Aufnahmekammer 20 hat (mindestens) einen Aufnahmeraum 22. Der Aufnahmeraum 22 ist so ausgebildet, dass in ihm ein flüssiges Wärmeträgermedium (in der Regel Wasser) aufnehmbar ist, um das flüssige Wärmeträgermedium aufzuheizen, und das flüssige Wärmeträgermedium durch den Aufnahmeraum 22 durchströmbar ist. Insbesondere ist die Aufnahmekammer 20 an einem Boiler ausgebildet.

[0065] Die Aufnahmekammer 20 ist in einem Innenraum 24 eines Gehäuses 26 des Heizgeräts 10 angeordnet.

[0066] Das Heizgerät 10 weist eine erste Anschlusseinrichtung 28 für einen Heizungsrücklauf 30 des stationären Heizungssystems 12 auf.

[0067] Über die erste Anschlusseinrichtung 28 ist entsprechend das mobile elektrische Heizgerät 10 an den Heizungsrücklauf 30 des stationären Heizungssystems 12 anschließbar.

[0068] Das mobile elektrische Heizgerät 10 weist einen Rücklaufstrang 32 auf, welcher von der ersten Anschlusseinrichtung 28 zu der Aufnahmekammer 20 führt und über welchen (aufzuheizendes) flüssiges Wärmeträgermedium in den Aufnahmeraum 22 bringbar ist. Der Rücklaufstrang 32 ist am Innenraum 24 des Gehäuses 26 angeordnet.

[0069] Das mobile elektrische Heizgerät 10 weist ferner eine zweite Anschlusseinrichtung 34 auf, welche insbesondere an dem Gehäuse 26 angeordnet ist. Über die zweite Anschlusseinrichtung 34 lässt sich das mobile elektrische Heizgerät 10 an einen Heizungsvorlauf 36 des stationären Heizungssystems ankoppeln.

[0070] Das mobile elektrische Heizgerät 10 weist einen Vorlaufstrang 38 auf, welcher von der Aufnahmekammer 20 zu der zweiten Anschlusseinrichtung 34 führt. Über den Vorlaufstrang 38 lässt sich an der zweiten Anschlusseinrichtung 34 an der Aufnahmekammer 20 aufgeheiztes flüssiges Wärmeträgermedium in den Heizungsvorlauf 36 des stationären Heizungssystems 12 einkoppeln.

[0071] Der Vorlaufstrang 38 ist in dem Innenraum 24 des Gehäuses 26 positioniert.

[0072] Mittels des Rücklaufstrangs 32, der Aufnahmekammer 20 und dem Vorlaufstrang 38 lässt sich flüssiges Wärmeträgermedium durch das Heizgerät durchführen und dabei aufheizen und aufgeheiztes Wärmeträgermedium dem stationären Heizungssystem 12 an dem Heizungsvorlauf 34 bereitstellen. Die Einkopplung von aufzuheizendem flüssigen Wärmeträgermedium, welches an dem Heizungsrücklauf 30 dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 bereitgestellt wird, erfolgt über die erste Anschlusseinrichtung 28.

[0073] Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst das mobile elektrische Heizgerät 10 einen Befüllungsstrang 40, welcher insbesondere in den Rücklaufstrang 32 mündet. Über den Befüllungsstrang 40 lässt sich flüssiges Wärmeträgermedium an dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 zusätzlich zu flüssigem Wärmeträgermedium, welches von dem stationären Heizungssystem 12 bereitgestellt wird, einkoppeln. Dies wird untenstehend noch näher erläutert.

[0074] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst einen Durchlaufstrang 42 für flüssiges Wärmeträgermedium. Dieser Durchlaufstrang 42 geht aus von der ersten Anschlusseinrichtung 28 und umfasst den Rücklaufstrang 32, die Aufnahmekammer 20 und den Vorlaufstrang 38 und läuft über den Vorlaufstrang 38 zu der zwei-

ten Anschlusseinrichtung 34.

[0075] An dem Durchlaufstrang 42 ist eine Pumpe 44 angeordnet, welche zur Förderung von flüssigem Wärmeträgermedium durch den Durchlaufstrang 42 des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 dient. Sie dient damit auch zur Förderung von flüssigem Wärmeträgermedium durch das stationäre Heizungssystem 12.

[0076] Es kann dabei vorgesehen sein, dass im Betrieb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 zusätzlich das stationäre Heizungssystem 12 ebenfalls mit einer Pumpe betrieben wird. Grundsätzlich ist die Pumpe 44 so ausgebildet, dass über sie flüssiges Wärmeträgermedium auch durch das stationäre Heizungssystem 12 förderbar ist.

[0077] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Pumpe 44 an dem Rücklaufstrang 32 angeordnet. Grundsätzlich ist auch eine Anordnung an dem Vorlaufstrang 38 möglich.

[0078] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst eine Ventileinrichtung 46. Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Ventileinrichtung 46 ein erstes Sperrventil 48 auf, welches an dem Rücklaufstrang 32 angeordnet ist.

[0079] Die Ventileinrichtung 46 weist ein zweites Sperrventil 50 auf, welches am Vorlaufstrang 38 angeordnet ist.

[0080] Es ist insbesondere vorgesehen, dass über die Sperrventile 48, 50 zum Absperren des kompletten Heizgeräts 10 bezüglich der Wärmeträger-Durchströmung vorgesehen sind.

[0081] Die Ventileinrichtung 46 umfasst weiterhin ein steuerbares erstes Ventil 51, welches an dem Vorlaufstrang 38 angeordnet ist und signalwirksam mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 verbunden ist. Über das erste Ventil 51 lässt sich ein Systemdruck am Heizgerät 10 einstellen und dabei insbesondere (bezogen auf einen Druck im Heizungssystem 12) erniedrigen.

[0082] Es kann ein zweites Ventil 52 vorgesehen sein, welches am Befüllungsstrang 40 angeordnet ist. Das zweite Ventil 52 ist signalwirksam mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 verbunden und steuerbar. Über gesteuerte Zuführung von "zusätzlichem" Wärmeträgermedium lässt sich am Heizgerät 10 ein Systemdruck (im Vergleich zum Ausgangsdruck des Heizungssystems 12) gesteuert erhöhen.

[0083] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst einen Durchflusssensor oder Durchflussschalter 54, über welchen an dem Durchlaufstrang 42 ein Durchfluss von flüssigem Wärmeträgermedium messbar ist bzw. schaltbar ist.

[0084] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Durchflusssensor bzw. Durchflussschalter 54 an dem Rücklaufstrang 32 angeordnet. Grundsätzlich ist auch eine Anordnung an dem Vorlaufstrang 38 möglich.

[0085] An dem Rücklaufstrang 32 ist ein erster Temperatursensor 56 angeordnet. Dieser erste Temperatursensor 56 misst die Temperatur von flüssigem Wärme-

trägermedium in dem Rücklaufstrang 32 und damit eine Rücklauftemperatur.

[0086] An dem Vorlaufstrang sitzt ein zweiter Temperatursensor 58, welcher entsprechend die Temperatur im Vorlaufstrang 38 und damit eine Vorlauftemperatur misst.

[0087] Es ist eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 vorgesehen, welche insbesondere im Innenraum 24 des Gehäuses 26 sitzt. Der erste Temperatursensor 56 und der zweite Temperatursensor 58 sind signalwirksam an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 gekoppelt und stellen dieser ihre entsprechenden Messsignale bereit.

[0088] Die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 steuert die Ventileinrichtung 46 mit ihren Ventilen 48, 50, 52 an.

[0089] Ferner stellt der Durchflusssensor 54 seine Messsignale der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 bereit.

[0090] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 die Pumpe 44 ansteuert.

[0091] Entsprechende signalwirksame Verbindungen sind in Figur 1 mit durchbrochenen Linien angedeutet.

[0092] Zur Aufheizung von flüssigem Wärmeträgermedium in der Aufnahmekammer 20 ist dieser eine elektrische Heizeinrichtung 62 zugeordnet. Die elektrische Heizeinrichtung 62 umfasst eine Mehrzahl von Heizstäben 64 (vergleiche auch Figur 2), in welchen jeweils eine Mehrzahl von elektrischen Heizelementen 66 und insbesondere Widerstandsheizelemente angeordnet sind. Die Heizstäbe 64 sind in den Aufnahmeraum 22 eingetaucht. Mittels der Heizstäbe 64 und der Aufnahmekammer 20 ist ein Boiler gebildet, an dem durchströmendes flüssiges Wärmeträgermedium aufgeheizt wird.

[0093] Die elektrische Heizeinrichtung 62 umfasst eine Relaiseinrichtung 68. Die Relaiseinrichtung 68 wiederum umfasst insbesondere eine Relais-Platine, auf welcher eine Mehrzahl von Relais angeordnet sind, wobei insbesondere jedem Heizstab 64 ein entsprechendes Relais zugeordnet ist.

[0094] Bei einem Ausführungsbeispiel sind vier Heizstäbe 64 vorgesehen, wobei jeder Heizstab drei elektrische Heizelemente 66 umfasst; insgesamt sind dadurch zwölf elektrische Heizelemente 66 vorgesehen.

[0095] Die Relaiseinrichtung 68 ist signalwirksam mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 verbunden, welche entsprechend die Relaiseinrichtung 68 und damit die elektrischen Heizelemente 66 ansteuert.

[0096] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst eine Eingabeeinrichtung 70, über die ein Bediener entsprechende Einstellungen vornehmen kann. Die Eingabeeinrichtung 70 steht in signalwirksamer Verbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60.

[0097] Weiterhin umfasst das mobile elektrische Heizgerät 10 eine Anzeigeeinrichtung 72, an welcher entsprechende Anzeigeparameter anzeigbar sind.

[0098] Die Anzeigeeinrichtung 72 steht in signalwirk-

samer Verbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60.

[0099] Bei einem Ausführungsbeispiel sind die Eingabeeinrichtung 70 und die Anzeigeeinrichtung 72 integral ausgebildet und umfassen beispielsweise ein Touch-Pan-
5 nel mit entsprechender Anzeige.

[0100] Die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 umfasst eine Untereinheit 74. Es ist die Aufgabe dieser Untereinheit 74, für einen möglichst unterbrechungs-
10 freien Heizbetrieb beim Einsatz des Heizgeräts 10 zu sorgen. Dies wird untenstehend noch näher erläutert.

[0101] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst (mindestens) einen Drucksensor 76 zur Messung eines Drucks des flüssigen Wärmeträgermediums. Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Drucksensor 76 an der Auf-
15 nahmekammer 20 angeordnet.

[0102] Bei einer Ausführungsform umfasst das mobile elektrische Heizgerät 10 ferner ein Ausdehnungsgefäß 78 und insbesondere ein Membran-Ausdehnungsgefäß. Das Ausdehnungsgefäß 78 kann innerhalb des Gehäuses 26 oder außerhalb des Gehäuses 26 angeordnet sein.
20

[0103] Ein typisches Aufnahmevolumen für das Ausdehnungsgefäß 78 des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 liegt im Bereich zwischen 10 l und 15 l (zur "Wahrung" der Mobilität).
25

[0104] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die elektrische Heizeinrichtung 62 mit Drehstrom (Drehphasenwechselstrom) betrieben wird.
30

[0105] Bei einem Ausführungsbeispiel (Figur 2) liegen die jeweiligen elektrischen Heizelementen 66 eines Heizstabs 64 an dem Nullleiter; sie sind auf der neutralen Seite fest verbunden. Es sind entsprechend die Außenleiter L_1 , L_2 und L_3 vorhanden.
35

[0106] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst eine erste Sensoreinrichtung 80, welche Parameter für den Wärmeträger ermittelt. Die Sensoreinrichtung 80 umfasst den ersten Temperatursensor 56, den zweiten Temperatursensor 58, den Drucksensor 76 und den Durchflusssensor 54.
40

[0107] Das mobile elektrische Heizgerät 10 umfasst ferner eine zweite Sensoreinrichtung 82 zur Messung von (elektrischen) Parametern der elektrischen Heizeinrichtung 62. Die zweite Sensoreinrichtung 82 weist insbesondere eine Mehrzahl von Strommesssensoren und/oder Spannungsmesssensoren 84 auf, um entsprechende elektrische Parameter der elektrischen Heizeinrichtung 62 zu bestimmen. Die erste Sensoreinrichtung 80 ist, wie oben beschrieben, signalwirksam mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 verbunden. Die zweite Sensoreinrichtung 62 ist entsprechend signalwirksam mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 verbunden.
45

[0108] Insbesondere ist pro Phase ein Strommesssensor 84 vorgesehen. Es lässt sich dadurch der Strom jedes Heizelements 66 detektieren, da beim Einschalten der Anstieg des Stroms auf jeder Phase detektierbar ist.
50

[0109] Wie oben erwähnt, wird ein entsprechendes mobiles elektrisches Heizgerät 10 oft an einem Heizungssystem 12 eingesetzt, welches nicht fertiggestellt ist. Dies kann zu Problemen führen, welche grundsätzlich zu einem vorzeitigen Abschalten des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 in einem Heizbetrieb führen können. Bei der erfindungsgemäßen Lösung sorgt die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 mit ihrer Untereinheit 74 durch ein entsprechendes Steuerungs-/Regelungskonzept und/oder durch Hinweise an einen Bediener dafür, dass ein Heizbetrieb möglichst unterbrechungsfrei ist und ein Abschalten des Heizbetriebs so lange wie möglich vermieden wird.
5

[0110] Die Untereinheit 74 wertet über Daten der ersten Sensoreinrichtung 80 und der zweiten Sensoreinrichtung 82 mehr als nur eine Stellgröße aus und berücksichtigt dies beim Betrieb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 bzw. bei Hinweisen an einen Bediener. Bei der erfindungsgemäßen Lösung werden zusätzlich zu der Vorlauftemperatur weitere Stellgrößen verwendet.
10

[0111] Die Untereinheit 74 der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60, die für einen entsprechenden möglichst unterbrechungsfreien Heizbetrieb sorgt, kann dabei grundsätzlich wirksam sein: vor Inbetriebnahme des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 und/oder bei Inbetriebnahme des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 und/oder im Betrieb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10. Sie kann entsprechend den Betriebsbedingungen Warnhinweise initiieren, welche über die Anzeigeeinrichtung 72 angezeigt werden (einschließlich der Möglichkeit, ggf. akustische Warnhinweise abzugeben) und sie kann insbesondere auch gezielte Hinweise zur Veränderung von Einstellungen außerhalb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 über die Anzeigeeinrichtung 72 an einen Bediener geben. Sie kann zusätzlich oder alternativ, je nach festgestellten Bedingungen, Einstellungen an dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 ändern, um eine entsprechende Verlängerung der Betriebsdauer durchzuführen bzw. um eine Unterbrechung zu verhindern. Sie kann dadurch entsprechend auf die Ventileinrichtung 46 und/oder die Pumpe 44 und/oder die elektrische Heizeinrichtung 62 einwirken.
15
20
25
30
35
40

[0112] Im Folgenden werden entsprechende Betriebsoptionen erläutert:
45

Aufgrund der mobilen bzw. transportablen Ausbildung des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 ist das Volumen des Ausdehnungsgefäßes 78 begrenzt bzw. es ist kein Ausdehnungsgefäß 78 vorhanden. Es kann bei der Beheizung des stationären Heizungssystems 12 grundsätzlich die Möglichkeit auftreten, dass das Ausdehnungsgefäß 78 nicht ausreichend ist.
50

[0113] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Untereinheit 74 eine Abschätzung eines benötigten Ausdehnungsvolumens für einen Heizbetrieb durchführt und ggf. eine Meldung initiiert. Ein Bediener kann dann an das Heizungssystem 12 (außerhalb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10) ein zusätzliches Ausdehnungsgefäß 78 in ausreichender Größe anschließen. Insbesondere
55

dere wird dem Bediener über die Untereinheit 74 und angezeigt an der Anzeigeeinrichtung 72 auch ein Hinweis für die zu verwendende Größe gegeben. Alternativ kann ein Hinweis auf eine Korrektur des Systemdrucks (als Empfehlung) ergehen.

[0114] Grundsätzlich ist die Temperaturabhängigkeit der Ausdehnung des flüssigen Wärmeträgers (wie Wasser) von der Temperatur bekannt. Weiterhin ist der Einfluss der Ausdehnung auf einen Systemdruck bekannt. Die entsprechenden bekannten Daten sind in der Untereinheit 74 hinterlegt.

[0115] Die Untereinheit 74 schätzt auf Grundlage dieser hinterlegten Daten das benötigte Ausdehnungsvolumen ab. Es wird dazu beim Starten eines Heizprogramms die aktuelle Temperatur des flüssigen Wärmeträgermediums beispielsweise über den zweiten Temperatursensor 58 ermittelt.

[0116] An dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 ist in der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 eine maximale Temperatur im Vorlauf für ein gegebenes Heizprogramm gespeichert.

[0117] Weiterhin lässt sich über den Drucksensor 76 der aktuelle Druck des Wärmeträgers messen.

[0118] Es kann durch die Untereinheit 74 in relativ kurzer Zeit nach dem Start des Heizprogramms ermittelt werden, ob eine Druckkurve für den Wärmeträger einen eingestellten maximalen Druck (welcher ebenfalls in der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 hinterlegt ist) überschreiten kann. Beispielsweise wird Druck und Temperatur beim Start eines Heizvorgangs ermittelt und es wird dann der Druck bei einer um 5 K höheren Temperatur im Vorlauf (am Vorlaufstrang 38) ermittelt. Die Temperatur ist beispielsweise ein Mittelwert zwischen Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur. Aus der dabei ermittelten Druckdifferenz kann die Untereinheit 74 auf das verdrängte Volumen schließen. Sie kann daraus wiederum eine Abschätzung aufgrund der Ausdehnungswerte von flüssigem Wärmeträgermedium auf die Umlaufmenge an flüssigem Wärmeträgermedium schließen. Aus dieser Abschätzung für die Umlaufmenge an Wärmeträgermedium kann die Untereinheit 74 unter Zugrundelegung der Ausdehnung bei der maximalen Temperatur (der höchsten vorgesehenen Temperatur im Heizprogramm) berechnen. Es kann dann eine Prüfung anhand der Druckausdehnungswerte durchgeführt werden und überprüft werden, ob der maximale Systemdruck (der eingestellte maximale Druck) überschritten werden kann oder nicht. Bei der Gefahr einer Überschreitung wird entsprechend der Hinweis zum Anschluss eines Wärmeausdehnungsgefäßes gegeben bzw. der Hinweis zur Erniedrigung des eingestellten Drucks (des Systemdrucks) gegeben.

[0119] Insbesondere wird, wenn entsprechend das Ergebnis erhalten wird, dass eine Gefahr der Überschreitung des eingestellten maximalen Drucks möglich ist, eine eigentlich vorgesehene Temperaturerhöhung nicht durchgeführt. Gegebenenfalls sorgt die Untereinheit 74 durch Ansteuerung der elektrischen Heizeinrichtung 62

dafür, dass die eingestellte maximale Temperatur abgesenkt wird, und derart abgesenkt wird, dass der maximale Druck, wie er eingestellt ist, nicht überschritten wird.

[0120] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die entsprechende Prüfung nicht in einem "normalen" Heizbetrieb durchgeführt wird, sondern in einer Art des dem normalen Heizbetrieb vorgeschalteten Prüfungsvorgangs. Wenn dann die entsprechenden Maßnahmen getroffen worden sind, nämlich Anschluss eines zusätzlichen Ausdehnungsgefäßes oder Absenkung des Systemdrucks, wenn die Gefahr einer Überschreitung des eingestellten maximalen Drucks detektiert wird, kann dann ein normaler Heizbetrieb durchgeführt werden.

[0121] Grundsätzlich können bei einem Heizbetrieb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 bei der Verwendung als Wärmeerzeuger für das stationäre Heizungssystem 12 während eines Heizvorgangs Überdrücke oder Unterdrücke auftreten.

[0122] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Untereinheit 74 so eingestellt ist, dass sie bei einem Aufheizvorgang für eine Vermeidung von Überdrücken sorgt. Die Untereinheit 74 erfasst die Temperatur des Wärmeträgermediums und erfasst den Druck des Wärmeträgermediums über die erste Sensoreinrichtung 80. Wenn detektiert wird, dass in einem Heizprogramm an eine Annäherung an einen eingestellten maximalen Druckwert erfolgt (welcher in der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 hinterlegt ist), dann sorgt der Drucksensor 76 durch Ansteuerung der elektrischen Heizeinrichtung 62 dafür, dass keine weitere Temperaturerhöhung erfolgt. Diese Ansteuerung bezüglich Verhinderung einer weiteren Temperaturerhöhung erfolgt dabei derart, bis der Systemdruck erniedrigt wird (insbesondere durch Ablassen von Wärmeträger), und/oder bis zum Laufzeitende des Heizprogramms, das heißt während der verbleibenden Laufzeit erfolgt keine weitere Temperaturerhöhung mehr.

[0123] Grundsätzlich kann die Untereinheit 74 auch auf die Ventileinrichtung 46 zugreifen und dabei insbesondere auf das erste Ventil 48 bzw. das weitere erste Ventil 50 und diese entsprechend ansteuern, um den Systemdruck vor Erreichen eines Maximaldrucks zu reduzieren. In diesem Falle sorgt die Untereinheit 74 für eine Absenkung des Systemdrucks auf automatische Weise, sodass ein eingestellter maximaler Druck nicht überschritten wird.

[0124] Bei diesem Einstellungsvorgang durch die Untereinheit 74 ist es wiederum möglich, dass dieser Vorgang vollständig selbständig durchgeführt wird, oder dass der Vorgang zwar selbständig durchgeführt wird, jedoch eine Freigabe durch einen Bediener an der Eingabeeinrichtung 70 notwendig ist.

[0125] Auf ähnliche Weise kann es grundsätzlich möglich sein, dass beim Absenken der Temperatur bei der Beheizung durch das elektrische Heizelement 66 ein Minimaldruck unterschritten werden würde. Die Untereinheit 74 sorgt dann dafür, dass eine Unterschreitung des Minimaldrucks nicht vorkommen kann, indem sie ent-

sprechend die Temperaturabsenkung der Beheizung durch die elektrische Heizeinrichtung 62 stoppt.

[0126] Auch hier wiederum ist es grundsätzlich möglich, dass die Untereinheit 74 für eine selbständige Anpassung (selbständig ohne Benutzereingriff oder selbständig nach Benutzerfreigabe) sorgt. Sie wirkt dann auf das zweite Ventil 52 an dem Befüllungsstrang 40 und sorgt dafür, dass durch die Einkopplung von zusätzlichem flüssigen Wärmeträgermedium der Systemdruck selbständig erhöht wird, wenn eine Annäherung zu nahe an einen Minimaldruck detektiert wird.

[0127] Eine weitere Betriebsoption des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 ist, dass eine Abschätzung einer Zeitdauer für ein Erreichen einer Solltemperatur beim Heizvorgang durchgeführt wird. Dies kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn das mobile elektrische Heizgerät 10 an dem Heizungssystem 12 zur Estrichtrocknung verwendet wird. Üblicherweise verläuft ein Heizprogramm zur Estrichtrocknung in Temperaturstufen, beispielsweise soll für einen bestimmten Tag (Zeitdauer von 24 Stunden) eine bestimmte Temperaturstufe möglichst konstant gehalten werden, wobei an unterschiedlichen Tagen die Temperaturstufe auch variieren kann. Grundsätzlich besteht dabei die Problematik, dass beispielsweise in der kalten Jahreszeit und/oder bei größeren Flächen die Solltemperatur für eine Temperaturstufe nicht immer erreicht werden kann. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Untereinheit 74 den Temperaturverlauf während eines entsprechenden Heizprogramms registriert. Wenn dann aufgrund Abschätzung der Zeitdauer detektiert wird, dass eine Solltemperatur nicht erreicht werden kann, dann wird eine Meldung initiiert, insbesondere mit Angabe einer Abschätzung für die benötigte Zeitdauer, wobei dies dann wiederum an der Anzeigeeinrichtung 72 angezeigt wird. Ein Bediener kann dann für eine längere Zeitdauer sorgen bzw. diese benötigte längere Zeitdauer freigeben. Es kann alternativ auch eine Länge von Temperaturstufen bei dem Heizvorgang angepasst werden, um eben ein Erreichen der Solltemperatur durch Vergrößerung der Länge zu ermöglichen.

[0128] Weiterhin ist es auch möglich, dass automatisch eine Zeitverlängerung für den Heizvorgang durchgeführt wird (eventuell nach Freigabe durch einen Bediener), wobei die Zeitverlängerung bereits an der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 eingestellt ist.

[0129] Die Steuerung und Regelung der Untereinheit 74 basiert insbesondere unter Verwendung der Vorlauftemperatur (gemessen über den zweiten Temperatursensor 58 an dem Vorlaufstrang 38). Es werden weitere gemessene Daten für das Wärmeträgermedium hinzugezogen. In der Praxis kann das Problem auftreten, dass ein Abstand zwischen dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 und einem zu beheizenden Objekt sehr groß ist. Dieses Problem tritt insbesondere bei Neubauten auf. Dadurch wiederum entsteht die Problematik, dass die Temperatur des flüssigen Wärmeträgermediums, welches am zu beheizenden Objekt ankommt, deutlich nied-

riger ist als gewünscht. Es ist zur Vermeidung dieses Umstands vorgesehen, dass als Temperaturparameter nicht die absolute Temperatur des Vorlaufs benutzt wird, sondern die mittlere Temperatur zwischen Vorlauf und Rücklauf. Diese mittlere Temperatur kann grundsätzlich durch einen Differenztemperatursensor ermittelt werden, oder durch die Untereinheit, welche die mittlere Temperatur über Temperaturmessungen an dem ersten Temperatursensor 56 und dem zweiten Temperatursensor 58 ermittelt.

[0130] Grundsätzlich wird in einem Heizungsprotokoll die Vorlauftemperatur oder die mittlere Temperatur protokolliert.

[0131] Wenn die mittlere Temperatur als Eingangsgröße für die Untereinheit 74 verwendet wird (wobei, wie erwähnt, die Untereinheit 74 diese Temperatur auch selber aufgrund von Daten der Temperatursensoren 56, 58 berechnen kann), muss dafür gesorgt werden, dass eine vorgegebene Maximaltemperatur des Vorlaufs bei einem Heizvorgang nicht überschritten wird.

[0132] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Möglichkeit zum Betrieb des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 wird eine Vorgabe für eine Temperaturdifferenz zwischen einem Verteiler des Heizungssystems 12 und dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 durch einen Bediener an der Eingabeeinrichtung 70 eingegeben. Es können grundsätzlich Temperaturverluste zwischen dem Verteiler und dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 beispielsweise aus nicht isolierten Leitungen auftreten. Durch die entsprechende Eingabe werden diese der Untereinheit 74 bekanntgegeben. Diese kann dann bei einem Heizvorgang die Vorlauftemperatur durch Ansteuerung der elektrischen Heizeinrichtung 62 entsprechend erhöhen, um hier einen Ausgleich zu erreichen. Es muss dabei aber dafür gesorgt werden, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf 30 nicht überschritten wird.

[0133] Grundsätzlich ist es dabei auch vorgesehen, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 über die Untereinheit 74 für andere Temperaturen im Heizprogramm eine voraussichtliche Temperaturdifferenz zwischen dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 und dem Verteiler neu berechnet und auch entsprechend dann im Heizprogramm berücksichtigt.

[0134] In der Praxis kann auch das Problem auftreten, dass in einem Heizungssystem 12 mit hohem Systemwiderstand eine bestimmte Durchflussmenge an dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 nicht erreicht werden kann. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass über den Durchflusssensor 50 die durchfließende Menge an Wärmeträgermedium an dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 direkt gemessen wird und dieser Wert der Untereinheit 74 bereitgestellt wird. Die Untereinheit 74 kann dann die minimal zulässige Durchflussmenge je nach eingestellter maximaler Heizleistung festlegen. Dadurch können auch Heizungssysteme 12 mit kleiner Durchflussmenge beheizt werden.

[0135] Es ist auch möglich, dass die Untereinheit 74 vollständig automatisch oder automatisch nach Bedie-

nerfreigabe die maximale Heizleistung durch entsprechende Ansteuerung der elektrischen Heizeinrichtung 62 an die aktuelle Durchflussmenge (gemessen durch den Durchflusssensor 54) anpasst.

[0136] Bei der Beheizung des Heizungssystems 12 durch das mobile elektrische Heizgerät 10 als Wärmezeuger kann in der Anwendung auch das grundsätzliche Problem auftreten, dass bei einem Heizvorgang die Durchströmungsmenge geändert wird. Wenn beispielsweise Thermostatventile oder manuelle Ventile manuell geöffnet oder geschlossen werden, welche zu dem Heizungssystem 12 gehören, kann eine solche Änderung der Durchströmungsmenge eintreten. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Untereinheit 74 ihre Steuerung und/oder Regelung der aktuellen Heizleistung an die Durchströmungsmenge unmittelbar anpasst und insbesondere proportional anpasst, wobei die Durchströmungsmenge über den Durchflusssensor 54 gemessen wird. Es lässt sich dadurch ein Überspringen der Temperatur und eine Annäherung oder sogar Überschreitung einer maximal zulässigen Temperatur sicher vermeiden.

[0137] Die zweite Sensoreinrichtung 82 dient zur Überwachung und durch einen einem jeweiligen elektrischen Heizelement 66 zugeordneten Strommesssensor 84 lässt sich prüfen, ob die Stromaufnahme des entsprechenden Heizelements 66 in einem vorgegebenen Rahmen liegt. Wenn dies nicht der Fall ist und beispielsweise die Stromaufnahme zu hoch ist, dann kann das entsprechende elektrische Heizelement 66 an dem mobilen elektrischen Heizgerät 10 gesperrt werden. Dadurch lässt sich ein (möglicherweise) defektes einzelnes elektrisches Heizelement 66 von der elektrischen Heizeinrichtung 62 abkoppeln. Diese lässt sich grundsätzlich weiter betreiben (ohne das defekte elektrische Heizelement 66). Dadurch wiederum wird der Ausfall der gesamten elektrischen Heizeinrichtung 62 vermieden bzw. es wird für eine Art von Überbrückung gesorgt und das mobile elektrische Heizgerät 10 kann trotzdem seinen Heizbetrieb weiterführen (auch wenn ein oder mehrere elektrische Heizelemente 66 defekt sind).

[0138] Insbesondere sorgt die Untereinheit 74 dann dafür, dass an der Anzeigeeinrichtung 72 eine entsprechende Warnmeldung abgegeben wird, mit welcher der Bediener über die Sperrung eines spezifischen elektrischen Heizelements 66 informiert wird.

[0139] Auf die gleiche Art und Weise kann beispielsweise auch ein durchgebranntes elektrisches Heizelement 66 identifiziert werden und vom Heizbetrieb ausgeschlossen werden.

[0140] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass jedes elektrische Heizelement 66 der elektrischen Heizeinrichtung 62 über die Relaiseinrichtung 68 und dann über die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 ansteuerbar ist.

[0141] Grundsätzlich kann auch ein einzelnes Relais der Relaiseinrichtung 68 verschweißt sein, das heißt Kontakte können "verbacken" sein. Bei einem (Software-seitigem) Abschalten des entsprechenden elektrischen

Heizelements 66, welches dann dem Relais zugeordnet ist, äußert sich dies darin, dass der elektrische Strom nicht zurückgeht.

[0142] Die Untereinheit 74 kann auf einen solchen Fall auf unterschiedliche Weise reagieren:

In einem Heizbetrieb, wenn für die benötigte Heizleistung mehr als ein elektrisches Heizelement 66 benötigt wird, wird zunächst ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement 66 (aufgrund Verschweißung des zugeordneten Relais) als Basislast betrachtet. Es wird eine Warnmeldung ausgegeben (an der Anzeigeeinrichtung 72), wobei grundsätzlich das Heizprogramm weiterläuft.

[0143] Wenn ein solches dauerhaft eingeschaltetes Heizelement 66 zu unzulässig hohen Temperaturen führt (insbesondere gemessen über den zweiten Temperatursensor 58), sorgt die Untereinheit 74 für eine "Kompensation", indem die Pumpe 44 entsprechend angesteuert wird und abgeschaltet wird.

[0144] Weiterhin ist es auch grundsätzlich möglich, dass die Untereinheit 74 weitere elektrische Heizelemente der elektrischen Heizeinrichtung 62 aktiviert, die nicht für das Heizprogramm benötigt werden, aber durch ihre Wärmeabgabe dafür sorgen, dass ein der elektrischen Heizeinrichtung 62 zugeordneter Sicherheitstemperaturbegrenzer anspricht und dabei dann die gesamte Beheizung durch die elektrische Heizeinrichtung 62 unterbricht, sodass die Heizung an dem Gerät 10 und an dem System 12 nicht zu Beschädigungen führt.

[0145] Wenn die Untereinheit 74 feststellt, dass das Heizprogramm bereits beendet wurden und trotzdem immer noch ein elektrisches Heizelement 66 dauerhaft angeschaltet ist, kann an der Anzeigeeinrichtung 72 an einen Bediener ein Signal abgegeben werden (akustisch und/oder optisch), dass die elektrische Stromversorgung des mobilen elektrischen Heizgeräts 10 unterbrochen werden soll. Die Untereinheit 74 sorgt für eine solche Warnmeldung insbesondere dann, wenn nach dem Abschalten des Heizprogramms ein Druckabfall (gemessen durch den Drucksensor 76) detektiert wird, der darauf hinweist, dass das Heizungssystem 12 von flüssigem Wärmeträger entleert wurde.

[0146] Die Warnmeldung an der Anzeigeeinrichtung 72 kann zusätzlich auch noch die Information enthalten, welches Relais der Relaiseinrichtung 68 die Probleme zeigt. So kann dann beispielsweise ein Bediener durch das Entfernen der entsprechenden Zuleitung oder Ableitung das Heizgerät mit reduzierter maximaler Heizleistung einsatzbereit halten.

[0147] Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Untereinheit 74 einen Detektionsvorgang durchführt, ob an der elektrischen Heizeinrichtung der Nullleiter vorhanden ist oder nicht. Wenn detektiert wird, dass der Nullleiter nicht vorhanden ist, dann kann trotzdem noch ein Heizbetrieb ermöglicht werden, indem die Heizelemente 66 symmetrisch geschaltet werden. Es wird dadurch gewissermaßen ein Triplett geschaltet mit den Außenleitern L_1 , L_2 und L_3 . Es bildet sich dadurch ein virtueller Nullpunkt. Ein solches Triplett kann dann nur

gleichzeitig zugeschaltet werden oder abgeschaltet werden.

[0148] Die Anzahl der Steuerungsstufen bzw. Regelungsstufen verringert sich dadurch auf die Anzahl der Heizstäbe 64. Die Triplett-Schaltung erfolgt dann an jedem Heizstab 64. Die Triplett-Schaltung wiederum erfolgt an der Relaiseinrichtung 68, welche dann entsprechend durch die Untereinheit 74 angesteuert wird.

[0149] Beispielsweise kann ein Strombedarf der Pumpe 44 in diesem Fall dadurch kompensiert werden, dass auf der entsprechenden Phase die Stromversorgung der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 abgeschaltet wird. Insbesondere ist dann die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 so ausgebildet, dass sie mit zweiphasigem Wechselstrom oder Drehstrom betreibbar ist.

[0150] Weiterhin ist es möglich, dass die Untereinheit 74 prüft, ob in einer Stromversorgung eine Vertauschung einer Phase und des Nullleiters vorliegt. Bei Detektion einer solchen Vertauschung wird ein Heizvorgang nur mit einer Phase durchgeführt und die beiden anderen Phasen werden für die Beheizung unberücksichtigt gelassen.

[0151] Wenn eine oder zwei Phasen fehlen, kann das Heizgerät mit 2/3 bzw. 1/3 der maximalen Heizleistung betrieben werden.

[0152] Falls Phase und Nullleiter vertauscht sind, kann das Gerät nur mit einem Drittel der maximalen Heizleistung betrieben werden. Andere Heizelemente 66 dürfen nicht aktiviert werden, da an ihnen sonst 400 V anliegen würde. Die Relais der Relaiseinrichtung 68 müssen grundsätzlich für 400 V ausgelegt sein.

[0153] Grundsätzlich, wenn keine der erwähnten Probleme bestehen, und alle drei Phasen und der Nullleiter vorhanden sind, können die elektrischen Heizelemente 66 individuell geschaltet werden. Die Untereinheit 74 achtet dabei insbesondere darauf, dass maximal eine Schieflast entsprechend einem einzigen elektrischen Heizelement 66 entsteht. Wenn beispielsweise drei Heizelemente über den Außenleiter L_1 und je zwei Heizelemente über L_2 und L_3 im Betrieb sind, darf nicht ein weiteres Heizelement 66 über L_1 aktiviert werden, sondern es muss entweder L_2 oder L_3 aktiviert werden.

[0154] Erfindungsgemäß ist es ferner vorgesehen, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 60 einen Betriebszähler für die elektrischen Heizelemente 66 aufweist. Es wird dann bei der entsprechenden Ansteuerung über die Untereinheit 74 der oder die elektrischen Heizelemente 66 gewählt, welche die geringsten Betriebsstunden aufweisen, um eine hohe Lebensdauer des Geräts 10 zu erhalten.

[0155] Erfindungsgemäß wird ein mobiles elektrisches Heizgerät 10 bereitgestellt, welches über die Untereinheit und die erste Sensoreinrichtung 80 sowie die zweite Sensoreinrichtung 82 dafür sorgt, dass vor Inbetriebnahme, bei Inbetriebnahme und/oder nach Inbetriebnahme ein weitgehend unterbrechungsfreier Betrieb erreicht ist. Die Zielvorgabe der Steuerung und/oder Regelung durch

die Untereinheit 74 ist, einen vorzeitigen Abbruch eines Heizprogramms zu vermeiden.

[0156] Dies erfolgt dadurch, dass Hinweise an einen Bediener über die Anzeigeeinrichtung 72 gegeben werden, welche Einstellungen außerhalb des Heizgeräts 10 betreffen und insbesondere des Heizungssystems 12 betreffen einschließlich eventueller Hinzunahme eines externen Ausdehnungsgefäßes und/oder Korrektur des Systemdrucks.

[0157] Alternativ oder zusätzlich ändert die Untereinheit 74 durch entsprechende Initiierungssignale an dem Heizgerät 10 Einstellungen und/oder eine Verfahrensdurchführung, um möglichst ein Heizprogramm vollenden zu können. Diese Änderung kann automatisch erfolgen, wobei die Änderung vollautomatisch sein kann (ohne notwendigen Bedienereingriff), oder semiautomatisch in dem Sinne, dass sie durch einen Bediener freigegeben werden muss.

[0158] Insbesondere erfasst die Untereinheit über die erste Sensoreinrichtung 80 mehr Parameter des Wärmeträgermediums als die Vorlauftemperatur. Bei der entsprechenden Steuerung und/oder Regelung des Heizgeräts 10 wird insbesondere der Druck, gemessen über den Drucksensor 76, und/oder der Durchfluss, gemessen über den Durchflusssensor 54, berücksichtigt. Die Untereinheit benutzt die entsprechenden Druckwerte bzw. gemessenen Durchflussmengen nicht nur für eine Wächterfunktion mit einer Art von Notabschaltung, sondern für eine Steuerung und/oder Regelung des Heizbetriebs in einem Heizprogramm.

[0159] Durch die zweite Sensoreinrichtung 82 lässt sich über die Untereinheit 74 auch der elektrische Heizbetrieb der elektrischen Heizeinrichtung 62 überwachen und es lassen sich gegebenenfalls entstehende Probleme zumindest in gewissem Umfang kompensieren, um insbesondere einen vorzeitigen Abbruch eines Heizprogramms zu verhindern.

[0160] Bei einer Ausführungsform umfasst das Heizgerät 10 zwei verschiedene Betriebsmodi, nämlich (i) Ablauf eines spezifischen Heizprogramms und (ii) Betrieb mit Konstanttemperatur. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Untereinheit 74 so weit wie möglich einen vorzeitigen Betriebsabbruch in beiden Betriebsmodi verhindert.

[0161] Ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Heizgeräts zum Anschluss an ein insbesondere stationäres Heizungssystem umfasst eine erste Anschlusseinrichtung für einen Heizungsrücklauf, eine zweite Anschlusseinrichtung für einen Heizungsvorlauf, mindestens eine Aufnahmekammer für einen flüssigen Wärmeträger, welche in fluidwirksamer Verbindung mit der ersten Anschlusseinrichtung und in fluidwirksamer Verbindung mit der zweiten Anschlusseinrichtung steht, eine elektrische Heizeinrichtung, welche der Aufnahmekammer zugeordnet ist, eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung eines Heizbetriebs des Heizgeräts, und eine Sensorvorrichtung, welche in signalwirk-

samer Verbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung steht, wobei die Sensorvorrichtung mindestens eines der Folgenden umfasst:

(i) eine erste Sensoreinrichtung, welche mindestens einen Parameter für den Wärmeträger ermittelt;

(ii) eine zweite Sensoreinrichtung, welche mindestens einen Parameter für die elektrische Heizeinrichtung ermittelt,

wobei die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung eine Untereinheit aufweist, welche Einstellungen des Heizgeräts und/oder Sensordaten der Sensorvorrichtung erfasst und prüft und auf Grundlage der geprüften Daten unter der Zielvorgabe, eine Unterbrechung eines Heizbetriebs zu vermeiden, Hinweise zur Änderung von Einstellungen des Heizgeräts und/oder von Einstellungen des Heizungssystems, an welches das Heizgerät angeschlossen ist, abgibt und/oder eine Anpassung von Einstellungen an dem Heizgerät initiiert.

[0162] In einer zweiten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß erster Ausführungsform ist mindestens eines der Folgenden vorgesehen:

- die Anpassung von Einstellungen ist durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung automatisch durchgeführt;
- zur Anpassung von Einstellungen durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung ist eine Bedienerfreigabe erforderlich.

[0163] In einer dritten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist eine Pumpe zur Förderung von flüssigem Wärmeträgermedium in dem Heizgerät vorgesehen, welche insbesondere signalwirksam an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung gekoppelt ist.

[0164] In einer vierten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen umfasst die erste Sensoreinrichtung mindestens eines der Folgenden:

- einen Temperatursensor zur Messung einer Vorlauftemperatur des Wärmeträgers;
- einen Temperatursensor zur Messung einer Rücklauftemperatur des Wärmeträgers;
- einen Differenz-Temperatursensor und/oder es ist eine Recheneinheit vorgesehen zur Ermittlung einer Temperaturdifferenz zwischen einer Vorlauftemperatur und einer Rücklauftemperatur;
- einen Drucksensor zur Messung eines Wärmeträger-Drucks;

- einen Durchflusssensor für den Wärmeträger;
- einen Durchflussschalter für den Wärmeträger.

[0165] In einer fünften Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen umfasst die zweite Sensoreinrichtung mindestens einen Strommesssensor und/oder Spannungsmesssensor.

[0166] In einer sechsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen umfasst die elektrische Heizeinrichtung eine Mehrzahl von Heizelementen, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- die Heizelemente sind individuell ansteuerbar;
- der elektrische Strom an jedem Heizelement ist mittels mindestens einem Strommesssensor messbar;
- jeder Phase ist ein eigener Strommesssensor zugeordnet;
- jedes Heizelement ist individuell bezüglich seiner Stromversorgung abschaltbar;
- es ist eine Betriebsstundenzahlmessung für jedes Heizelement vorgesehen.

[0167] In einer siebten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß sechster Ausführungsform ist mindestens ein Heizstab vorgesehen, welcher eine Mehrzahl von Heizelementen und insbesondere drei Heizelemente aufweist.

[0168] In einer achten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen führt die Untereinheit die Prüfung zur Vermeidung der Unterbrechung eines Heizbetriebs bei mindestens einem der Folgenden durch:

- vor Inbetriebnahme des Heizgeräts;
- bei Inbetriebnahme des Heizgeräts;
- im Betrieb des Heizgeräts.

[0169] In einer neunten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist die Untereinheit so eingestellt, dass ein Abbruch des Heizbetriebs so lange wie möglich vermieden ist.

[0170] In einer zehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist mindestens ein Ausdehnungsgefäß vorgesehen.

[0171] In einer elften Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen führt die Untereinheit für einen Heizbetrieb eine Abschätzung eines benötigten Ausdehnungsvolumens des Wärmeträgers durch und initiiert gegebenenfalls eine

Meldung.

[0172] In einer zwölften Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß elfter Ausführungsform führt die Untereinheit unter Verwendung von hinterlegten Daten für die Temperaturabhängigkeit der Ausdehnung von flüssigem Wärmeträgermedium die Abschätzung aufgrund folgender Parameter durch: aktuelle Temperatur des Wärmeträgers bei Start eines Heizvorgangs, maximale Temperatur des Wärmeträgers bei einem gegebenen Heizvorgang, aktueller Druck des Wärmeträgers, vorgegebener maximaler Druck des Wärmeträgers, wobei die Untereinheit prüft, ob eine Druckkurve für ein Ausdehnungsgefäß den eingestellten maximalen Druck überschreiten kann.

[0173] In einer dreizehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist die Untereinheit so eingestellt, dass sie bei einem Aufheizvorgang für eine Vermeidung von Überdrücken sorgt, indem sie insbesondere bei einer Detektion einer Annäherung an einen eingestellten maximalen Druckwert eine weitere Temperaturerhöhung durch Ansteuerung der Heizeinrichtung stoppt.

[0174] In einer vierzehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist die Untereinheit so eingestellt, dass sie bei einem Temperaturabsenkvorgang für eine Vermeidung von Unterdrücken sorgt, indem sie bei Detektion einer Annäherung an einen eingestellten minimalen Druck eine weitere Temperaturabsenkung durch Ansteuerung der Heizeinrichtung stoppt.

[0175] In einer fünfzehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen initiiert die Untereinheit bei einem Eingriff bezüglich der Temperaturerhöhung und/oder Temperaturabsenkung eine Meldung, welche insbesondere auf eine durchzuführende Änderung eines Systemdrucks des Heizungssystems, an welches das Heizgerät angeschlossen ist, hinweist.

[0176] In einer sechzehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß dreizehnter bis fünfzehnter Ausführungsform ist eine Ventileinrichtung vorgesehen, welche signalwirksam an die Untereinheit gekoppelt ist, wobei die Untereinheit über die Ventileinrichtung einen Systemdruck einstellt, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- die Ventileinrichtung umfasst mindestens ein erstes Ventil, über welches an dem Heizgerät der Systemdruck reduzierbar ist;
- die Ventileinrichtung umfasst mindestens ein zweites Ventil an einem Befüllungsstrang, über welches der Systemdruck an dem Heizgerät vergrößerbar ist.

[0177] In einer siebzehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen führt die Untereinheit eine Abschätzung einer Zeitdauer für ein Erreichen einer Solltemperatur bei einem Heizvorgang durch.

[0178] In einer achtzehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß siebzehnter Ausführungsform führt die Untereinheit, wenn sie ermittelt, dass die Solltemperatur innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer voraussichtlich nicht erreichbar ist, mindestens eines der Folgenden durch:

- Initiierung einer Meldung insbesondere mit Angabe einer Abschätzung für die benötigte Zeitdauer
- Anpassung einer Länge von Temperaturstufen bei dem Heizvorgang, um ein Erreichen der Solltemperatur zu ermöglichen;
- Durchführung einer eingestellten Zeitverlängerung für den Heizvorgang.

[0179] In einer neunzehnten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen führt die Untereinheit ihre Prüfungen auf Grundlage einer ermittelten mittleren Temperatur zwischen Vorlauf und Rücklauf durch und sorgt insbesondere dafür, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf nicht überschritten wird.

[0180] In einer zwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist eine Eingabeeinrichtung und/oder eine Anzeigeeinrichtung für einen Bediener vorgesehen.

[0181] In einer einundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß zwanzigster Ausführungsform ist an der Eingabeeinrichtung eine Vorgabe für eine Temperaturdifferenz für eine Vorlauftemperatur am Heizgerät und eine Temperatur an einem Verteiler insbesondere unter Berücksichtigung von Wärmeverlusten in nicht isolierten Leitungen und dem Heizgerät einbaubar und die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung gibt angepasst eine Temperatur in einem Vorlauf vor, wobei insbesondere die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung dafür sorgt, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf nicht überschritten wird.

[0182] In einer zweiundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einundzwanzigster Ausführungsform berechnet die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung für andere Temperaturen im Heizprogramm einen voraussichtlichen Temperaturverlust zwischen dem Heizgerät und dem Verteiler neu.

[0183] In einer dreiundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist mindestens ein Durchflusssensor vorgesehen, welcher zur Messung einer Durchflussmenge von Wärmeträgermedium dient, und die Untereinheit initiiert eine Einstellung einer minimalen zulässigen Durchflussmenge in Abhängigkeit einer ermittelten maximalen Heizleistung und/oder stellt die maximale Heizleistung angepasst an eine ermittelte Durchflussmenge ein.

[0184] In einer vierundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Aus-

führungsformen ist mindestens ein Strommesssensor bereitgestellt, welcher mit der Heizeinrichtung gekoppelt ist, wobei insbesondere jeder Phase mindestens ein Strommesssensor zugeordnet ist, und die Untereinheit prüft, ob beim Abschalten an einem Relais gemessene Stromwerte zurückgehen oder nicht.

[0185] In einer fünfundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß vierundzwanzigster Ausführungsform führt die Untereinheit bei Detektion eines Aufrechterhaltens des Stroms trotz Abschaltens an einem Relais mindestens eines der Folgenden durch:

- bei einem Heizvorgang, bei dem ein entsprechendes Heizelement, welches mit dem Relais verbunden ist, benötigt wird, wird ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement als Basislast angesehen;
- es wird eine Warnmeldung ausgegeben;
- wenn ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement zu unzulässigen hohen Temperaturen führt, initiiert die Untereinheit eine Unterbrechung des Heizvorgangs;
- wenn die Untereinheit detektiert, dass ein Heizprogramm beendet ist, initiiert sie eine Warnmeldung zur Unterbrechung der Stromversorgung;
- die Untereinheit generiert eine Meldung, in welcher das problematische Relais identifiziert ist.

[0186] In einer sechsundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen prüft die Untereinheit, ob ein Nullleiter vorhanden ist und sorgt bei Detektion einer Abwesenheit des Nullleiters für eine symmetrische Schaltung von Heizelementen eines Heizgeräts.

[0187] In einer siebenundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen prüft die Untereinheit, ob in einer Stromversorgung eine Vertauschung einer Phase und des Nullleiters vorliegt, und führt bei Detektion einer solchen Vertauschung einen Heizvorgang nur mit dieser Phase durch.

[0188] In einer achtundzwanzigsten Ausführungsform eines Heizgeräts gemäß einer der vorangehenden Ausführungsformen ist die Verwendung des mobilen elektrischen Heizgeräts als temporäre Wärmequelle an einem stationären Heizungssystem vorgesehen.

[0189] In einer neunundzwanzigsten Ausführungsform ist ein Verfahren zum Betreiben eines mobilen elektrischen Heizgeräts insbesondere gemäß erster bis siebenundzwanzigster Ausführungsform vorgesehen, welches an ein Heizungssystem angeschlossen ist oder wird und welches über eine elektrische Heizeinrichtung einen flüssigen Wärmeträger heizt, bei dem eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung Einstellungen des Heizgeräts und/oder Sensordaten einer Sensorvorrichtung

des Heizgeräts prüft und auf Grundlage der ermittelten Parametern Hinweise zur Änderung von Einstellungen abgibt und/oder Einstellungen des Heizgeräts anpasst, mit der Zielvorgabe, einen unterbrechungsfreien Heizbetrieb zu ermöglichen.

[0190] In einer dreißigsten Ausführungsform eines Verfahrens gemäß neunundzwanzigster Ausführungsform wird eine Steuerung und/oder Regelung aufgrund einer Vorlauftemperatur oder einer gemittelten Temperatur von Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur durchgeführt.

[0191] In einer einunddreißigsten Ausführungsform eines Verfahrens gemäß dreißigster Ausführungsform wird die Steuerung und/oder Regelung unter Zugrundelegung mindestens eines weiteren Parameters des Wärmeträgermediums zusätzlich zu dem Parameter, welcher die Vorlauftemperatur charakterisiert, durchgeführt.

Bezugszeichenliste

[0192]

- | | |
|----|---|
| 10 | Mobiles elektrisches Heizgerät |
| 12 | Stationäres Heizungssystem |
| 14 | Rolle |
| 16 | Basis |
| 18 | Griff |
| 20 | Aufnahmekammer |
| 22 | Aufnahmeraum |
| 24 | Innenraum |
| 26 | Gehäuse |
| 28 | Erste Anschlusseinrichtung (Heizungsrücklauf) |
| 30 | Heizungsrücklauf |
| 32 | Rücklaufstrang |
| 34 | Zweite Anschlusseinrichtung (Heizungsvorlauf) |
| 36 | Heizungsvorlauf |
| 38 | Vorlaufstrang |
| 40 | Befüllungsstrang |
| 42 | Durchlaufstrang |
| 44 | Pumpe |
| 46 | Ventileinrichtung |
| 48 | Erstes Sperrventil |
| 50 | Zweites Sperrventil |
| 51 | Erstes Ventil |
| 52 | Zweites Ventil |
| 54 | Durchflusssensor/-schalter |
| 56 | Erster Temperatursensor |
| 58 | Zweiter Temperatursensor |
| 60 | Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung |
| 62 | Elektrische Heizeinrichtung |
| 64 | Heizstab |
| 66 | Elektrisches Heizelement |
| 68 | Relaiseinrichtung |
| 70 | Eingabeeinrichtung |
| 72 | Anzeigeeinrichtung |
| 74 | Untereinheit |
| 76 | Drucksensor |
| 78 | Ausdehnungsgefäß |

- 80 Erste Sensoreinrichtung
 82 Zweite Sensoreinrichtung
 84 Strommesssensor

Patentansprüche

1. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) zum Anschluss an ein insbesondere stationäres Heizungssystem (12), umfassend eine erste Anschlusseinrichtung (28) für einen Heizungsrücklauf (30), eine zweite Anschlusseinrichtung (34) für einen Heizungsvorlauf (36), mindestens eine Aufnahmekammer (20) für einen flüssigen Wärmeträger, welche in fluidwirksamer Verbindung mit der ersten Anschlusseinrichtung (28) und in fluidwirksamer Verbindung mit der zweiten Anschlusseinrichtung (34) steht, eine elektrische Heizeinrichtung (62), welche der Aufnahmekammer (20) zugeordnet ist, eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) zur Steuerung und/oder Regelung eines Heizbetriebs des Heizgeräts (10), und eine Sensorvorrichtung (80, 82), welche in signalwirksamer Verbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) steht, wobei die Sensorvorrichtung (80, 82) mindestens eines der Folgenden umfasst:

- (i) eine erste Sensoreinrichtung (80), welche mindestens einen Parameter für den Wärmeträger ermittelt;
- (ii) eine zweite Sensoreinrichtung (82), welche mindestens einen Parameter für die elektrische Heizeinrichtung (62) ermittelt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) eine Untereinheit (74) aufweist, welche Einstellungen des Heizgeräts (10) und/oder Sensordaten der Sensorvorrichtung (80, 82) erfasst und prüft und auf Grundlage der geprüften Daten unter der Zielvorgabe, eine Unterbrechung eines Heizbetriebs zu vermeiden, Hinweise zur Änderung von Einstellungen des Heizgeräts (10) und/oder von Einstellungen des Heizungssystems (12), an welches das Heizgerät (10) angeschlossen ist, abgibt und/oder eine Anpassung von Einstellungen an dem Heizgerät (10) initiiert.

2. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mindestens eines der Folgenden:

- die Anpassung von Einstellungen ist durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) automatisch durchgeführt;
- zur Anpassung von Einstellungen durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) ist eine Bedienerfreigabe erforderlich.

3. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Pumpe (44) zur Förderung von flüssigem Wärmeträgermedium in dem Heizgerät (10), welche insbesondere signalwirksam an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) gekoppelt ist.

4. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Sensoreinrichtung (80) mindestens eines der Folgenden umfasst:

- einen Temperatursensor (58) zur Messung einer Vorlauftemperatur des Wärmeträgers;
- einen Temperatursensor (56) zur Messung einer Rücklauftemperatur des Wärmeträgers;
- einen Differenz-Temperatursensor und/oder es ist eine Recheneinheit vorgesehen zur Ermittlung einer Temperaturdifferenz zwischen einer Vorlauftemperatur und einer Rücklauftemperatur;
- einen Drucksensor (76) zur Messung eines Wärmeträger-Drucks;
- einen Durchflusssensor (54) für den Wärmeträger;
- einen Durchflussschalter (54) für den Wärmeträger.

5. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Sensoreinrichtung (82) mindestens einen Strommesssensor (84) und/oder Spannungsmesssensor umfasst.

6. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Heizeinrichtung (62) eine Mehrzahl von Heizelementen (66) umfasst, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- die Heizelemente (66) sind individuell ansteuerbar;
- der elektrische Strom an jedem Heizelement (66) ist mittels mindestens einem Strommesssensor (84) messbar;
- jeder Phase ist ein eigener Strommesssensor (84) zugeordnet;
- jedes Heizelement (66) ist individuell bezüglich seiner Stromversorgung abschaltbar;
- es ist eine Betriebsstundenzahlmessung für jedes Heizelement (66) vorgesehen;
- mindestens ein Heizstab (64), welcher eine Mehrzahl von Heizelementen (66) und insbesondere drei Heizelemente (66) aufweist.

7. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) die Prüfung zur

Vermeidung der Unterbrechung eines Heizbetriebs bei mindestens einem der Folgenden durchführt:

- vor Inbetriebnahme des Heizgeräts (10);
 - bei Inbetriebnahme des Heizgeräts (10);
 - im Betrieb des Heizgeräts (10).
8. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Ausdehnungsgefäß (78). 10
9. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) für einen Heizbetrieb eine Abschätzung eines benötigten Ausdehnungsvolumens (78) des Wärmeträgers durchführt und gegebenenfalls eine Meldung initiiert, und insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) unter Verwendung von hinterlegten Daten für die Temperaturabhängigkeit der Ausdehnung von flüssigem Wärmeträgermedium die Abschätzung aufgrund folgender Parameter durchführt: aktuelle Temperatur des Wärmeträgers bei Start eines Heizvorgangs, maximale Temperatur des Wärmeträgers bei einem gegebenen Heizvorgang, aktueller Druck des Wärmeträgers, vorgegebener maximaler Druck des Wärmeträgers, wobei die Untereinheit prüft, ob eine Druckkurve für ein Ausdehnungsgefäß (78) den eingestellten maximalen Druck überschreiten kann. 15 20 25 30
10. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) so eingestellt ist, dass sie bei einem Aufheizvorgang für eine Vermeidung von Überdrücken sorgt, indem sie insbesondere bei einer Detektion einer Annäherung an einen eingestellten maximalen Druckwert eine weitere Temperaturerhöhung durch Ansteuerung der Heizeinrichtung (62) stoppt, und/oder **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) bei einem Eingriff bezüglich der Temperaturerhöhung und/oder Temperaturabsenkung eine Meldung initiiert, welche insbesondere auf eine durchzuführende Änderung eines Systemdrucks des Heizungssystems (12), an welches das Heizgerät (10) angeschlossen ist, hinweist. 35 40 45
11. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) so eingestellt ist, dass sie bei einem Temperaturabsenkvorgang für eine Vermeidung von Unterdrücken sorgt, indem sie bei Detektion einer Annäherung an einen eingestellten minimalen Druck eine weitere Temperaturabsenkung durch Ansteuerung der Heizeinrichtung (62) stoppt, und/oder **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) bei einem Eingriff bezüg-

lich der Temperaturerhöhung und/oder Temperaturabsenkung eine Meldung initiiert, welche insbesondere auf eine durchzuführende Änderung eines Systemdrucks des Heizungssystems (12), an welches das Heizgerät (10) angeschlossen ist, hinweist.

12. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach Anspruch 10 oder 11, **gekennzeichnet durch** eine Ventileinrichtung (46), welche signalwirksam an die Untereinheit (74) gekoppelt ist, wobei die Untereinheit (74) über die Ventileinrichtung (46) einen Systemdruck einstellt, insbesondere mit mindestens einem der Folgenden:

- die Ventileinrichtung (46) umfasst mindestens ein erstes Ventil (51), über welches an dem Heizgerät (10) der Systemdruck reduzierbar ist;
- die Ventileinrichtung (46) umfasst mindestens ein zweites Ventil (52) an einem Befüllungsstrang (40), über welches der Systemdruck an dem Heizgerät (10) vergrößerbar ist.

13. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) eine Abschätzung einer Zeitdauer für ein Erreichen einer Solltemperatur bei einem Heizvorgang durchführt, und insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74), wenn sie ermittelt, dass die Solltemperatur innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer voraussichtlich nicht erreichbar ist, mindestens eines der Folgenden durchführt:

- Initiierung einer Meldung insbesondere mit Angabe einer Abschätzung für die benötigte Zeitdauer
- Anpassung einer Länge von Temperaturstufen bei dem Heizvorgang, um ein Erreichen der Solltemperatur zu ermöglichen;
- Durchführung einer eingestellten Zeitverlängerung für den Heizvorgang.

14. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) ihre Prüfungen auf Grundlage einer ermittelten mittleren Temperatur zwischen Vorlauf und Rücklauf durchführt und insbesondere dafür sorgt, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf nicht überschritten wird.

15. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einer der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Eingabeeinrichtung (70) und/oder eine Anzeigeeinrichtung (72) für einen Bediener, und insbesondere

dadurch gekennzeichnet, dass an der Eingabeeinrichtung (70) eine Vorgabe für eine Tem-

peraturdifferenz zwischen einer Vorlauftemperatur am Heizgerät (10) und der Temperatur an einem Verteiler insbesondere unter Berücksichtigung von Wärmeverlusten in nicht isolierten Leitungen und dem Heizgerät (10) eingebbar ist und die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) angepasst eine Temperatur in einem Vorlauf (36) vorgibt, wobei insbesondere die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) dafür sorgt, dass eine maximale Temperatur im Vorlauf (36) nicht überschritten wird, und insbesondere

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) für andere Temperaturen im Heizprogramm einen voraussichtlichen Temperaturverlust zwischen dem Heizgerät (10) und dem Verteiler neu berechnet.

16. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eines der Folgenden:

- mindestens ein Durchflusssensor (54), welcher zur Messung einer Durchflussmenge von Wärmeträgermedium dient, und dass die Untereinheit (74) eine Einstellung einer minimalen zulässigen Durchflussmenge in Abhängigkeit einer ermittelten maximalen Heizleistung initiiert und/oder die maximale Heizleistung angepasst an eine ermittelte Durchflussmenge einstellt;
- mindestens ein Strommesssensor (84), welcher mit der Heizeinrichtung (62) gekoppelt ist, wobei insbesondere jeder Phase mindestens ein Strommesssensor (84) zugeordnet ist, und dass die Untereinheit (74) prüft, ob beim Abschalten an einem Relais (68) gemessene Stromwerte zurückgehen oder nicht,

und insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untereinheit (74) bei Detektion eines Aufrechterhaltens des Stroms trotz Abschalten an einem Relais (68) mindestens eines der Folgenden durchführt:

- bei einem Heizvorgang, bei dem ein entsprechendes Heizelement (66), welches mit dem Relais (68) verbunden ist, benötigt wird, wird ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement (66) als Basislast angesehen;
- es wird eine Warnmeldung ausgegeben;
- wenn ein dauerhaft angeschaltetes Heizelement (66) zu unzulässigen hohen Temperaturen führt, initiiert die Untereinheit (74) eine Unterbrechung des Heizvorgangs;
- wenn die Untereinheit (74) detektiert, dass ein Heizprogramm beendet ist, initiiert sie eine Warnmeldung zur Unterbrechung der Stromversorgung;

- die Untereinheit (74) generiert eine Meldung, in welcher das problematische Relais (68) identifiziert ist.

17. Mobiles elektrisches Heizgerät (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eines der Folgenden:

- die Untereinheit prüft, ob ein Nullleiter vorhanden ist und bei Detektion einer Abwesenheit des Nullleiters für eine symmetrische Schaltung von Heizelementen (66) eines Heizgeräts (10) sorgt;
- die Untereinheit (74) prüft, ob in einer Stromversorgung eine Vertauschung einer Phase und des Nullleiters vorliegt und bei Detektion einer solchen Vertauschung einen Heizvorgang nur mit dieser Phase durchführt.

18. Verwendung des mobilen elektrischen Heizgeräts (10) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche als temporäre Wärmequelle an einem stationären Heizungssystem (12).

19. Verfahren zum Betreiben eines mobilen elektrischen Heizgeräts (10) insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, welches an ein Heizungssystem (12) angeschlossen ist oder wird und welches über eine elektrische Heizeinrichtung (62) einen flüssigen Wärmeträger heizt, bei dem eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (60) Einstellungen des Heizgeräts (10) und/oder Sensordaten einer Sensorvorrichtung (80, 82) des Heizgeräts (10) prüft und auf Grundlage der ermittelten Parametern Hinweise zur Änderung von Einstellungen abgibt und/oder Einstellungen des Heizgeräts (10) anpasst, mit der Zielvorgabe, einen unterbrechungsfreien Heizbetrieb zu ermöglichen.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung und/oder Regelung aufgrund einer Vorlauftemperatur oder einer gemittelten Temperatur von Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur durchgeführt wird, und insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung und/oder Regelung unter Zugrundelegung mindestens eines weiteren Parameters des Wärmeträgermediums zusätzlich zu dem Parameter, welcher die Vorlauftemperatur charakterisiert, durchgeführt wird.

FIG.1

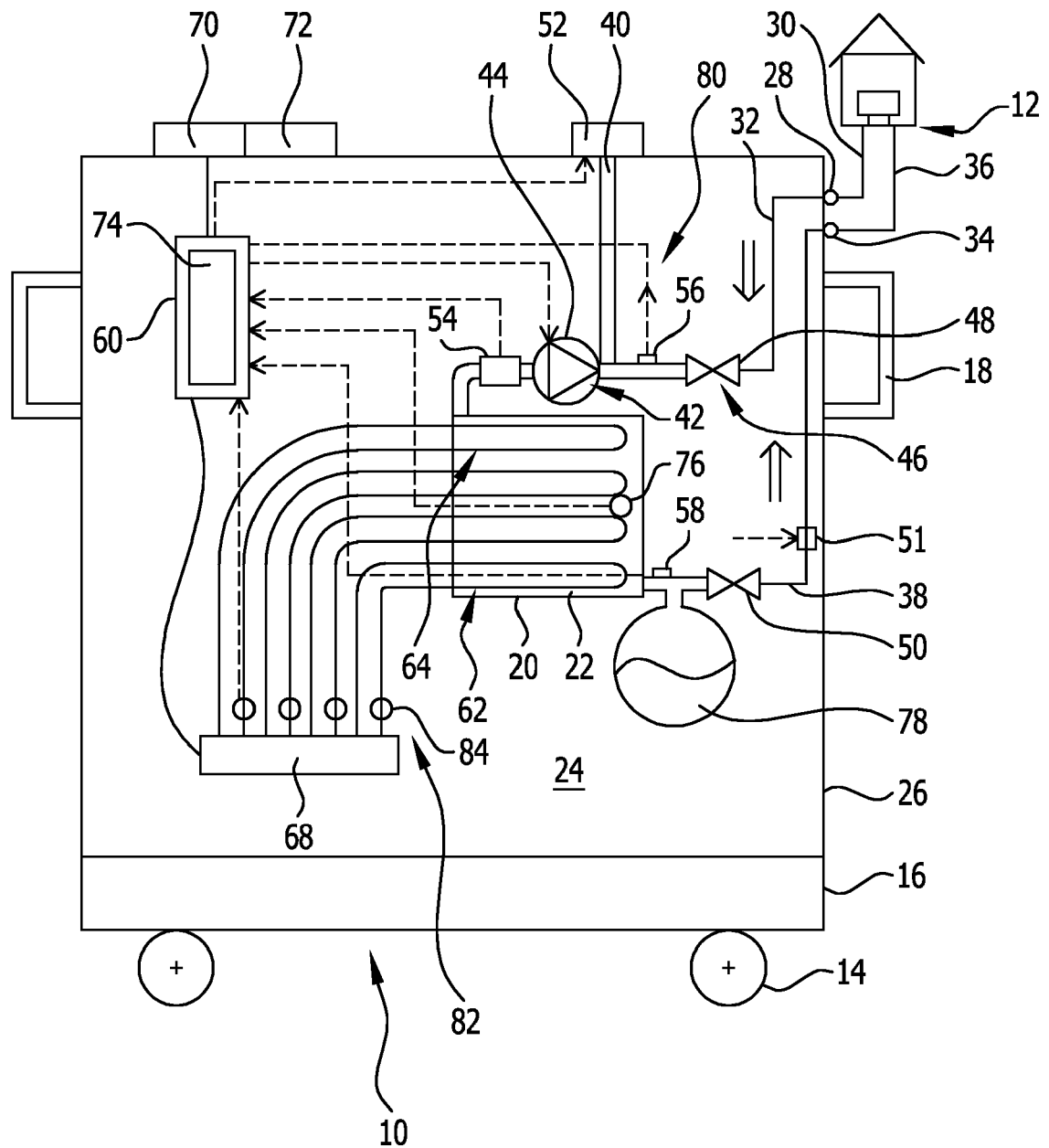
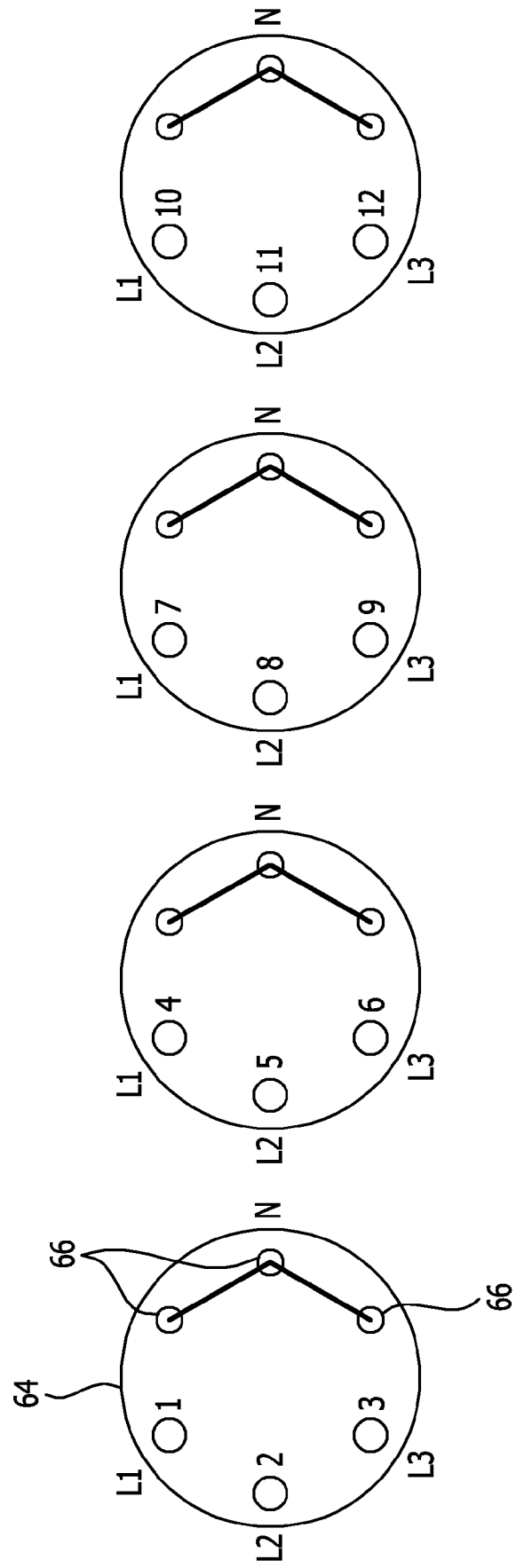


FIG.2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 3319

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 439 457 A1 (FRIGOSERVICE S N C DI CIACCHI CLAUDIO E ANTONIO [IT]) 11. April 2012 (2012-04-11)	1-4, 8-12, 14-16, 18-20	INV. F24H1/06 F24H1/10 F24D13/04 F24D15/02
Y	* Absatz [0015] - Absatz [0058]; Abbildungen 1, 2 *	5-7, 13, 17	
Y	US 6 701 069 B1 (CEZAYIRLI CEM [US] ET AL) 2. März 2004 (2004-03-02) * Spalte 2 - Spalte 4; Abbildung 7 *	5-7, 13, 17	
A	US 2014/216437 A1 (MARTIAN JEFF M [US] ET AL) 7. August 2014 (2014-08-07) * das ganze Dokument *	1-20	
A	WO 2010/105224 A2 (GREEN POWER TECHNOLOGY INC [US]; SANVIK CHARLES W [US] ET AL.) 16. September 2010 (2010-09-16) * das ganze Dokument *	1-20	
A	IT MI20 090 516 A1 (SYSTEM S P A) 1. Oktober 2010 (2010-10-01) * das ganze Dokument *	1, 18, 19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24H
A	DE 20 2006 018856 U1 (HOTMOBIL BETEILIGUNGS GMBH [DE]) 22. Februar 2007 (2007-02-22) * das ganze Dokument *	1, 18, 19	
A	DE 10 2004 055850 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * das ganze Dokument *	5-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Mai 2024	Prüfer Riesen, Jörg
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 15 3319

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

08-05-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2439457 A1	11-04-2012	EP 2439457 A1	11-04-2012
		IT 1402089 B1	28-08-2013

US 6701069 B1	02-03-2004	KEINE	

US 2014216437 A1	07-08-2014	KEINE	

WO 2010105224 A2	16-09-2010	US 2010232877 A1	16-09-2010
		WO 2010105224 A2	16-09-2010

IT MI20090516 A1	01-10-2010	KEINE	

DE 202006018856 U1	22-02-2007	KEINE	

DE 102004055850 A1	23-06-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202013010521 U1 [0003]
- DE 202012004990 U1 [0004]
- DE 202006018856 U1 [0005]