



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 331 452 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

(51) Int Cl.7: **F24F 1/01**

(21) Anmeldenummer: **02029031.8**

(22) Anmeldetag: **27.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Wagner, Ralf, Dipl.-Ing.**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
• **Hirsch, Stefan, Dipl.-Ing.**
70563 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **17.01.2002 DE 10202583**
15.11.2002 DE 10253264

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al**
Gleiss & Grosse
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **LTG Aktiengesellschaft**
70435 Stuttgart (DE)

(54) **Dezentrale lufttechnische Einrichtung sowie Verfahren zum dezentralen Heizen oder Kühlen eines Raumes**

(57) Die Erfindung betrifft die dezentrale lufttechnische Einrichtung, insbesondere zum Heizen oder Kühlen eines Raumes, mit einer Primärluftfördereinrichtung, insbesondere Außenluftfördereinrichtung, wobei mindestens ein Anteil der geförderten oder die gesamte geförderte Primärluft/Außenluft mit einem Sekundärluft-

strom, insbesondere Raumlufstrom, oder einem Anteil davon zusammengeführt wird und anschließend der zusammengeführte Luftstrom insgesamt oder ein Teil davon mindestens einen Wärmetauscher, insbesondere zu Heiz- oder Kühlzwecken, durchströmt und danach in den Raum gelangt. Ferner betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

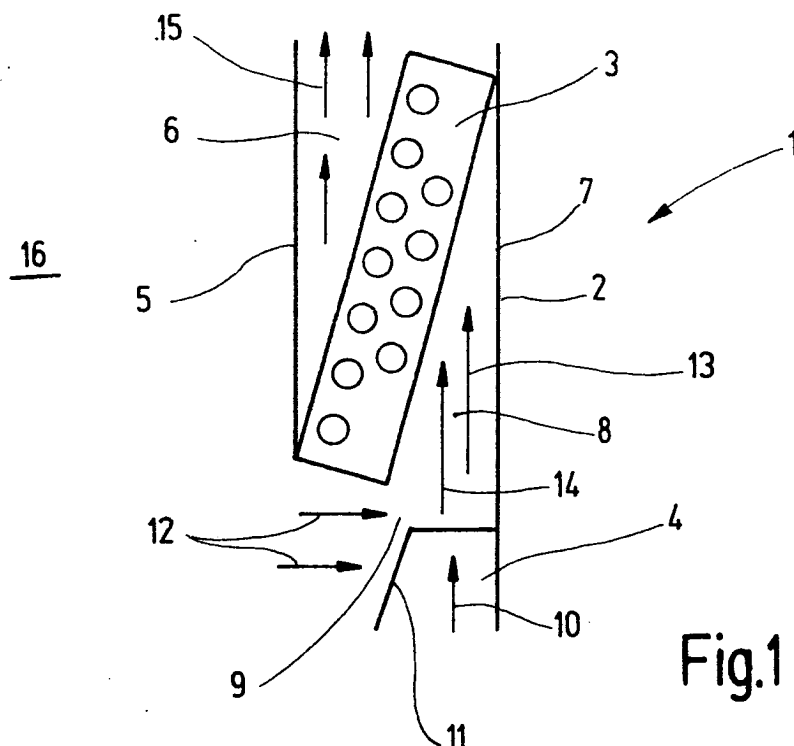


Fig.1

EP 1 331 452 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine dezentrale lufttechnische Einrichtung, insbesondere zum Heizen oder Kühlen eines Raumes.

[0002] Zum einen ergibt sich aus Normen für Aufenthaltsräume eine Frischluft rate pro Stunde und Person in Höhe von circa 40 m³/h beziehungsweise von circa 5 m³/h pro Quadratmeter Nutzfläche. Andererseits ist für Büroräume Kühlleistung aufzubringen, um die Wärmelasten zum Beispiel durch anwesende Personen (circa 100 W (Watt) pro Person), Geräte (PC's, Fax, Kopierer, Beleuchtung, usw.) und Sonneneinstrahlung zu kompensieren und dann ansteigende Raumtemperaturen über 26°C zu verhindern. Einerseits ist daher die Zufuhr von Frischluft erforderlich, andererseits Kühlleistung aufzubringen. Da aus der Umgebung von außen in den Raum eingebrachte Frischluft normalerweise wärmer oder kälter beziehungsweise feuchter oder trockener als Raumluft ist, muss die Frischluft in aufwendigen Verfahren konditioniert werden, was oftmals dazu führt, dass aus Kostengründen lediglich der vorgeschriebene Mindest-Frischluft-Volumenstrom dem Raum zugeführt wird. Im Normalfall kann die erwähnte Kühlleistung nicht mit dem genannten Pflicht-Volumenstrom der Frischluft abgeführt werden, dass heißt, es ist gar nicht möglich, die Frischluft so stark abzukühlen, dass sie die Wärmelast im Raum kompensiert, ohne dabei Kondensationserscheinungen zu bewirken, die zur Vermeidung der Bildung von Feuchtigkeitsnestern zu vermeiden sind. Das extrem starke Abkühlen ist auch aus Komfortgründen (thermische Behaglichkeit) nicht sinnvoll.

[0003] Bekannte Ausbildungsverantern für die Frischluftzufuhr sind Klimazentralen, die mindestens die Mindest-Frischluftmenge zentral aufbereiten und über ausgedehnte Kanalnetze den Räumen zuführen. Ferner sind dezentrale Geräte bekannt. Dies sind dem jeweiligen Raum zugeordnete Geräte, die an der Fassade, in der Brüstung, am Boden oder an der Decke angeordnet sein können, um auf kurzem Weg die Frischluft, bevorzugt die Mindest-Frischluft-Menge, in den Raum einzublasen. Als Frischluft wird hierbei die Umgebungsluft (Außenluft) verwendet. Schließlich ist für die Frischluftzufuhr die natürliche Lüftung zu erwähnen, dass heißt es werden - sofern möglich - Fenster des Raumes geöffnet. Bekannte Variationen zum Aufbringen der Kühlleistung sind Klimazentralen, die die benötigte Kühlleistung zentral bereitstellen und zum Beispiel einen über den Mindest-Frischluftstrom hinausgehenden Luftvolumenstrom zuführen. In einem solchen Falle muss das Kanalnetz entsprechend größer bemessen sein. Ferner sind zum Aufbringen der Kühlleistung dezentrale Geräte bekannt. Hierbei kann es sich um mit kaltem Wasser gespeiste Umluftkühlgeräte handeln, die die Umluft mittels eines Ventilators fördern. Ferner sind Kühldecken bekannt, die durch Strahlungskühlung großer Flächen eine Raumkühlung herbeiführen. Mittels sogenannter Induktionsgeräte wird Primärluft durch Induktionsdüsen geleitet, um durch Induktionswirkung einen Umluftstrom anzutreiben, der einen Wärmetauscher passiert.

[0004] Bei einem bekannten, dezentralen Direktkühl- bzw. -heizsystem wird Außenluft in der benötigten Mindest-Frischluftmenge angesaugt und durch einen Wärmetauscher geleitet. Hierdurch erfolgt eine Direktkühlung beziehungsweise Direkterhitzung der Luft, die in den Raum eingeblasen wird. Im Winter ist durch einen Frostwächter sicherzustellen, dass die zum Beispiel -14°C kalte Außenluft nicht zum Einfrieren des Wassers im Wärmetauscher führt. Im Sommer kann zum Beispiel 32°C heiße und feuchte Außenluft ohne Kondensation nur bis zum Taupunkt von etwa 20°C abgekühlt werden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine dezentrale lufttechnische Einrichtung zu schaffen, mit der, trotz geringem Frischluft-Volumenstrom, vorzugsweise dem normgemäßen Mindest-Frischluft-Volumenstrom, ein angenehmes Raumklima geschaffen wird. Dies erfolgt ohne Kondensationserscheinungen sowohl im Kühlfall, im Heizfall und gegebenenfalls auch im reinen Lüftungsfall.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine dezentrale lufttechnische Einrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme, mittels einer Primärluftfördereinrichtung insbesondere Außenluftfördereinrichtung, die geförderte Primärluft beziehungsweise Außenluft beziehungsweise ein Anteil davon mit einem Sekundärluftstrom, insbesondere einen Raumluftstrom, oder einem Anteil davon zusammenzuführen, insbesondere zu Mischen, und den zusammengeführten Luftstrom dann insgesamt oder zumindest einen Teil davon mindestens einem Wärmetauscher zuzuführen und den mittels des Wärmetauschers behandelten Luftstrom dann in den Raum einzubringen, ist durch die Mischung von Außen- und Raumluft vermieden, dass insbesondere im Winter vor dem Wärmetauscher Lufttemperaturen herrschen, die ein Einfrieren bewirken könnten. Insbesondere besitzt der zusammengeführte Luftstrom stromaufwärts des Wärmetauschers bereits eine Temperatur über 0°C, da die kalte Außenluft durch das Beimischen warmer Raumluft erwärmt wird. Gegenüber dem erwähnten dezentralen Direktkühlungs- beziehungsweise Direktheizungssystem können daher größere Volumenströme durch den Wärmetauscher gefahren werden. Mit wärmetechnisch verbesserten Fassaden von Gebäuden und sinkenden k-Werten der Verglasung dieser Gebäude gewinnt auch der Kühlfall im Winter immer mehr an Bedeutung. Zum Beispiel kann in einem 3-Achs-Büro an heiteren Tagen trotz Außentemperaturen von minus 14°C eine Kühllast von 600 W anfallen. Den dezentralen Klimageräten steht in diesem Fall zum Beispiel eine freie Kühlleistung von 1.440 W zur Verfügung, wenn zum Beispiel 120 m³/h Außenluft in den Raum gefördert wird. Durch Nachheizung der Außenluft wird sich die Ausblastemperatur so einstellen, dass die erforderliche Kühlleistung erbracht wird. Es stellt sich nun die Frage nach den Ausblastemperaturen verschiedener Gerätekonzepte. Ein Vergleich zeigt folgende Tabelle:

Leistungsdaten dezentraler Systeme / Kühlfall im Winter

Randparameter

Raumtemperatur [°C] 22°C

Außentemperatur [°C] -14°C

Außenluftvolumenstrom [m³/h] 120

Erforderliche Leistung

im Raum [W] -600 (Heiz+/Kühl-)

	Dezentrales System ohne Induktion		Dezentrales System mit Direktinduktion	
	ohne WRG	mit WRG	ohne WRG	zentrale WRG*
Induktionsverhältnis [-]	0,0	0,0	1,0	1,0
WRG Rückwärmzahl [-]	0,0	0,5	0,0	
Ohne Ausblastemperaturbegrenzung				
WT-Eintrittstemperatur [°C]	-14,0	4,0	4,0	4,0
Volumenstrom durch WT [m³/h]	120	120	240	240
Ausblastemperatur [°C]	7,0	7,0	14,5	14,5
Erforderliche Nachheizung [W]	840	120	840	290
Mit Ausblastemperaturbegrenzung				
Ausblastemperaturbegrenzung [°C]	16,0	16,0	16,0	16,0
Volumenstrom durch WT [m³/h]	120	120	240	240
WT-Eintrittstemperatur [°C]	-14,0	4,0	4,0	4,0
Erforderliche Nachheizung [W]	1200	480	960	410
Kühlleistung im Raum [W]	-240	-240	-480	-480

*WRG in zentraler Abluft mit Wärmepumpe

[0007] In der Tabelle sind die Werte eines dezentralen, bekannten Systems ohne Induktionswirkung mit und ohne Wärmerückgewinnung (WRG) gegenübergestellt dem dezentralen System mit Direktinduktion (erfindungsgemäße Ausgestaltung), wobei wiederum keine Wärmerückgewinnung oder eine zentrale Wärmerückgewinnung vorgesehen ist. Bei der zentralen Wärmerückgewinnung erfolgt diese in der zentralen Abluft mit Wärmepumpe.

[0008] Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass sich bei einem herkömmlichen dezentralen Gerät ohne Induktion eine Ausblastemperatur von 7,0°C bei der geforderten Kühlleistung einstellen würde. Bei einem erfindungsgemäßen Gerät mit Direktinduktion, also gemäß dem erfindungsgemäßen Prinzip, beträgt die Ausblastemperatur durch Beimischung von Raumluft 14,5°C. Aus Komfortgründen kann vorgesehen sein, dass mittels eines Reglers die Ausblastemperatur auf zum Beispiel 16°C begrenzt ist. Bei einem Gerät, das Außenluft direkt durch den Wärmetauscher fördert, müsste die Außenluft demnach mit 1.200 W nachgeheizt werden, um dann 240 W Kühlleistung im Raum zu erreichen. Bei einem erfindungsgemäßen Gerät mit Direktinduktion beträgt die Nachheizung nur 960 W (das heißt 20% weniger), wobei eine Kühlleistung von 480 W (100% Steigerung) im Raum erzielt wird.

[0009] Werden beide Systeme mit Wärmerückgewinnung betrieben (herkömmliche Systeme mit einem dezentralen Wärmerückgewinner/erfindungsgemäße Direktinduktionsgeräte mit zentraler Abluft-Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe), dann zeigt sich, dass die erforderliche Nachheizung und damit der Heizenergiebedarf gesenkt werden kann. Die nutzbare freie Kühlung kann bei Begrenzung der Ausblastemperatur durch eine Wärmerückgewinnung nicht erhöht werden. Liegen Ausblastemperatur und Raumtemperatur fest, dann kann nur über eine Erhöhung des Volumenstromes mehr freie Kühlung genutzt werden. Wird die Ausblastemperatur nicht begrenzt, dann stellt sich bei Direktinduktion immer ein größerer thermischer Komfort für den Nutzer ein, da die Ausblastemperatur verfahrensbedingt näher an der Raumtemperatur liegt, als bei herkömmlichen Systemen.

[0010] Nach einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Primärluftanteil/Außenluftanteil des zusammengeführten

Luftstroms der benötigten Mindest-Frischluft-Menge zur Einhaltung der Luftanforderungen im Raum entspricht (Frischluft mindestens pro Person 40m³/h oder 5m³/h pro m² Nutzfläche des Raumes).

[0011] Vorzugsweise wird - wie bereits erwähnt - die Einrichtung derart ausgebildet, dass die Anteile von Primärluft/Außenluft und Sekundärluft/Raumluft des zusammengeführten Luftstromes derart gewählt werden, dass die Temperatur des zusammengeführten Luftstroms vor dem Wärmetauscher über 0°C liegt.

[0012] Es ist vorteilhaft, wenn die dezentrale lufttechnische Einrichtung als dezentrales Einzelgerät, insbesondere dezentrales Klimagerät, ausgebildet und vorzugsweise als Überflur-, Unterflur- oder Deckeneinbau-Gerät ausgebildet ist. Im Falle eines Überflurgerätes kann auch die Ausbildung als Brüstungsgerät, insbesondere als in der Fassade integriertes Gerät, vorgesehen sein.

[0013] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist das dezentrale Einzelgerät im Bereich der Fassade des Raumes aufgestellt. Hierdurch ist auf kurzem Wege das Einleiten von Außenluft möglich. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein einzelner Raum mit mehreren dezentralen Einzelgeräten ausgestattet ist.

[0014] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Sekundärluftstrom/Raumluftstrom oder ein Anteil davon einen weiteren Wärmetauscher durchströmt, bevor er auf die geförderte Primärluft/Außenluft oder den Anteil der geförderten Primärluft/Außenluft trifft. Die Sekundärluft/Raumluft wird somit zunächst durch den weiteren Wärmetauscher konditioniert und trifft erst dann mit der Primärluft/Außenluft zusammen, um die Mischluft zu bilden, die dann den ersten Wärmetauscher, also nicht den weiteren, zweiten Wärmetauscher, durchströmt. Es ist jedoch auch möglich, dass nur ein einziger Wärmetauscher vorhanden ist, so dass der weitere Wärmetauscher einen Bereich dieses Wärmetauschers bildet und ein anderer Bereich des Wärmetauschers für die Mischluft zur Verfügung steht.

[0015] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Förderung der Raumluft/Sekundärluft mittels durch die Primärluft/Außenluft bewirkter Induktion erfolgt. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Förderung der Raumluft/Sekundärluft mittels einer Strömungsmaschine, insbesondere eines Ventilators, durchgeführt wird. Für die Primärluft/Außenluft ist stets eine Fördereinrichtung, beispielsweise eine Strömungsmaschine, insbesondere ein Ventilator, vorgesehen. Ferner ist von Vorteil, wenn die Förderung von Primärluft/Außenluft und Sekundärluft/Raumluft mit derselben Strömungsmaschine, insbesondere demselben Ventilator, erfolgt.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist gekennzeichnet durch eine insbesondere stufenlos einstellbare Luftstelleinrichtung, die stromaufwärts der Strömungsmaschine angeordnet ist und der Primärluft/Außenluft sowie Sekundärluft/Raumluft als jeweils im Volumenstrom einstellbare Eingangsgrößen zugeführt werden. Je nach Einstellung beziehungsweise Einregelung der Luftstelleinrichtung setzt sich die Mischluft aus einem entsprechenden Prozentsatz Primärluft/Außenluft sowie Sekundärluft/Raumluft zusammen, wobei im Extremfall 0 Prozent Primärluft/Außenluft und 100 Prozent Sekundärluft/Raumluft vorliegen und im anderen Extremfall 100 Prozent Primärluft/Außenluft sowie 0 Prozent Sekundärluft/Raumluft. Sämtliche Zwischengrößen sind vorzugsweise stufenlos einstellbar.

[0017] Ferner ist von Vorteil, wenn die Zusammenführung von geförderter Primärluft/Außenluft und Sekundärluft/Raumluft unmittelbar vor dem Wärmetauscher erfolgt, also in einer Zone unmittelbar vor dem aktiven Teil des Wärmetauschers.

[0018] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum dezentralen Heizen oder Kühlen eines Raumes, mit einer Primärluftförderung, insbesondere Außenluftförderung, wobei mindestens ein Anteil der geförderten oder die gesamte geförderte Primärluft/Außenluft mit einem Sekundärluftstrom, insbesondere Raumluftstrom, oder einem Anteil davon bevorzugt, unter Induktionswirkung zusammengeführt werden und anschließend der zusammengeführte Luftstrom insgesamt oder ein Teil davon mittels eines Wärmetauschers wärme- oder kältebehandelt wird und nach dieser Behandlung in den Raum strömt.

[0019] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, und zwar zeigt:

Figur 1 eine schematische Längsschnittansicht durch eine dezentrale lufttechnische Einrichtung zum Heizen oder Kühlen eines Raumes,

Figur 2 eine weitere Ausführungsform einer Einrichtung gemäß Figur 1,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform einer Einrichtung gemäß Figur 1,

Figur 4 eine schematische Ansicht des Aufbaus einer dezentralen lufttechnischen Einrichtung,

Figur 5 eine Ausfüguungsvariante des Aufbaus der Figur 4,

Figur 6 eine Ausführungsvariante des Aufbaus der Figur 4,

Figur 7 ein der Figur 4 entsprechendes Ausführungsbeispiel einer dezentralen lufttechnischen Einrichtung, jedoch mit zusätzlichem Wärmetauscher für die Raumluft und

Figur 8 eine schematische Ansicht eines mit lufttechnischer Einrichtung ausgestatteten Raumes eines Gebäudes oder dergleichen.

[0020] Die Figur 1 zeigt - in schematischer Darstellung - eine dezentrale lufttechnische Einrichtung 1, die ein Gehäuse 2 aufweist. Im Gehäuse 2 ist ein Wärmetauscher 3 und eine Induktionseinrichtung 4 angeordnet. Der Wärmetauscher 3 ist in Schrägstellung innerhalb des Gehäuses 2 positioniert, sodass sich zur Wand 5 des Gehäuses 2 ein Austrittsraum 6 und zur Wand 7 des Gehäuses 2 ein Mischraum 8 ergibt. Die Induktionseinrichtung 4 weist zum Wärmetauscher 3 zur Ausbildung einer Durchtrittsöffnung 9 einen Abstand auf.

[0021] Nachstehend werden die Begriffe "Außenluft" und "Raumluft" verwendet. Diese stellen Konkretisierungen des Oberbegriffs "Primärluft" für den Begriff "Außenluft" und "Sekundärluft" für den Begriff "Raumluft" dar. Wenn daher von "Außenluft" beziehungsweise "Raumluft" die Rede ist, soll hierunter stets auch der jeweils allgemeinere Begriff "Primärluft" beziehungsweise "Sekundärluft" verstanden werden.

[0022] Im Betrieb wird der Induktionseinrichtung 4 Außenluft 10 mittels einer in der Figur 1 nicht dargestellten Strömungsmaschine zugeführt. Die Außenluft 10, die in einen Luftverteilkasten 11 des Gehäuses 2 strömt, tritt durch nicht dargestellte Induktionsdüsen in den Mischraum 8 ein und erzeugt dort aufgrund der Düsenwirkung eine Induktionswirkung, die dazu führt, dass durch die Durchtrittsöffnung 9 Raumluft 12 aus einem Raum 16 angesaugt wird. Im Mischraum 8 werden Außenluft 10 und Raumluft 12 zusammengeführt. Der zusammengeführte Luftstrom 13, der Mischluft 14 bildet, durchsetzt den Wärmetauscher 3 und wird dabei - je nach Kühlwasser - oder Heizwassertemperatur des Wärmetauschers 3 - gekühlt (Sommerbetrieb) beziehungsweise erhitzt (Winterbetrieb) und gelangt in den Austrittsraum 6 als Zuluft 15, die in den Raum 16 eines Gebäudes oder dergleichen eintritt. Von Bedeutung ist, dass - in Strömungsrichtung gesehen - vor dem Wärmetauscher 3, insbesondere unmittelbar vor dem Wärmetauscher 3, die Zusammenführung von Außenluft 10 und Raumluft 12 durch Induktionswirkung erfolgt, wobei hohe Induktionsverhältnisse (Sekundärluft zu Primärluft beziehungsweise Außenluft zu Raumluft) erzeugt werden können, die im Bereich von 0 bis 6 liegen. Dies bedeutet, dass ein Teil Außenluft zum Beispiel 5 Teile Raumluft durch Induktionswirkung ansaugt, sodass insgesamt 6 Teile den Wärmetauscher durchströmen und in Raum 16 austreten.

[0023] Zur Verdeutlichung der Luftströmungen ist die Einrichtung der Figur 1 nochmals innerhalb eines Raumes 16 gemäß Figur 8 gezeigt. Die Vorrichtung 1 ist in der Figur 8 im Bereich der Fassade 17 des Raumes 16 angeordnet, wobei die Fassade 17 ein Fenster 18 aufweist. Unterhalb des Fensters 18 befindet sich die dezentrale lufttechnische Einrichtung 1, die als Brüstungsgerät ausgebildet ist. Der Luftverteilkasten 11 steht über einen Mauerdurchbruch 19 in der Fassade 17 mit der Außenluft in Verbindung. Eine nicht dargestellte Luftförderanlage saugt Außenluft an und führt sie den Induktionsdüsen der Induktionseinrichtung 4 zu. In den Mischraum 8 wird aufgrund der Induktionswirkung Raumluft 12 gesaugt, die vor dem Wärmetauscher 3 mit der Außenluft 10 vermischt wird. Die Mischluft durchsetzt den Wärmetauscher 3 und gelangt gemäß Pfeil 20 in den Raum 16.

[0024] Die Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer dezentralen lufttechnischen Einrichtung 1, die ein Ansaugen von Raumluft 12 von zwei Seiten her ermöglicht. Hierzu weist das Gehäuse 2 zwischen den Wänden 5 und 7 einen waagrecht eingebauten Wärmetauscher 3 auf. Die Induktionseinrichtung 4 ist mittig unter dem Wärmetauscher angeordnet, wobei ihr Luftverteilkasten 11 sowohl zu der Wand 5 als auch zu der Wand 7 jeweils eine Durchtrittsöffnung 9 belässt. Tritt nun Außenluft 10 durch entsprechende, nicht dargestellte Primärluftdüsen in den Mischraum 8 - der strömungstechnisch gesehen - vor dem Wärmetauscher 3 liegt, ein, so wird durch Induktionswirkung von beiden Seiten her, also durch beide Durchtrittsöffnungen 9 Raumluft 12 angesaugt und gelangt in den Mischraum 8. Die so gebildete Mischluft 14 durchsetzt den Wärmetauscher 3 und tritt nach oben hin als Zuluft 15 in den Raum 16 ein.

[0025] Die Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer dezentralen lufttechnischen Einrichtung 1, die im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 entspricht, sodass hier nur auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Diese bestehen darin, dass die Wand 5 des Gehäuses 2 nicht bis in den unteren Bereich des Wärmetauschers 3 reicht, sondern die aktive Zone des Wärmetauschers 3 derart durchsetzt, dass die Wand 5 mit einem Abschnitt 21 bis in den Bereich des Mischraums 8 reicht. Auch besteht zwischen dem Wärmetauscher 3 und dem Luftverteilkasten 11 keine Durchtrittsöffnung 9, sondern die beiden Bauteile enden aneinander, sodass zwischen ihnen keine Raumluft 12 eintreten kann. Der Wärmetauscher 3 ist aufgrund der besonderen Führung der Wand 5 in zwei Bereiche 22 und 23 unterteilt, wobei der Bereich 22 quasi die Funktion des Wärmetauschers 3 gemäß Figur 1 übernimmt und der Bereich 23 einen "weiteren Wärmetauscher" bildet, der - wie nachstehend noch ausgeführt wird - der Behandlung der Raumluft 12 dient, bevor diese zum Mischraum 8 gelangt.

[0026] Im Betrieb der Einrichtung 1 gemäß Figur 3 wird der Induktionseinrichtung 4 Außenluft 10 mittels einer nicht dargestellten Strömungsmaschine, beispielsweise einem Ventilator, zugeführt. Die Außenluft 10 tritt durch nicht dargestellte Primärluftdüsen in den Mischraum 8 ein und erzeugt dort eine Induktionswirkung, die dazu führt, dass Raumluft 12 aus dem Raum 16 angesaugt wird und den Bereich 23 des Wärmetauschers 3 durchströmt. Hierbei kann die Raumluft 12 - je nach Betriebsart des Bereichs 23 des Wärmetauschers 3 oder Betriebsart des gesamten Wärmetauschers 3 - wärmetechnisch vorkonditioniert werden, das heißt entweder beheizt oder gekühlt werden. Die so vorbehandelte Raumluft 12 gelangt durch die Induktionswirkung in den Mischraum 8 und trifft dort auf die Außenluft 10. Es

kommt zur Ausbildung von Mischluft 14, die den weiteren Bereich 22 - in umgekehrter Richtung wie die Raumluft 12 im Bereich 23 - den Wärmetauscher 3 durchströmt und in den Austrittsraum 6 gelangt. Beim Durchtritt der Mischluft 14 durch den Bereich 22 des Wärmetauschers 3 wird die Mischluft - entsprechend der Betriebsart des genannten Bereichs 22 beziehungsweise des gesamten Wärmetauschers 3 - temperaturmäßig konditioniert, das heißt, gekühlt oder erwärmt. Die so behandelte Luft tritt als Zuluft 15 in den Raum 16.

[0027] Die Figur 4 verdeutlicht eine dezentrale lufttechnische Einrichtung 1 anhand eines Blockschaltbilds. Außenluft 10 wird mittels einer Strömungsmaschine 24, insbesondere eines Ventilators 25, angesaugt, und einem Schalldämpfer 26 zugeführt. Die den Schalldämpfer 26 verlassende Außenluft trifft auf die Induktionseinrichtung 4 und gelangt durch die Induktionsdüsen (nicht dargestellt) in den Mischraum 8. Von der Seite her strömt in den Mischraum 8 Raumluft 12. Die aus Außenluft 10 und Raumluft 12 gebildete Mischluft 14 durchsetzt den Wärmetauscher 3 und gelangt als Zuluft 15 in den Raum 16.

[0028] Das Blockdiagramm der Figur 5 verdeutlicht eine Bauvariante einer dezentralen lufttechnischen Einrichtung 1, bei der die Strömungsmaschine 25 nicht nur Außenluft 10, sondern auch Raumluft 12 ansaugt. Die Raumluft 12 durchsetzt dabei einen Schalldämpfer 27. Die von der Strömungsmaschine 24 geförderte, sich aus Außenluft 10 und Raumluft 12 zusammensetzende Förderluft/Mischluft gelangt zum Schalldämpfer 26 und von dort zum Wärmetauscher 3. Die den Wärmetauscher 3 verlassende Luft (Zuluft 15) gelangt in den Raum 16.

[0029] Das Ausführungsbeispiel der Figur 6 entspricht dem Ausführungsbeispiel der Figur 5. Unterschiedlich ist lediglich, dass stromaufwärts der Strömungsmaschine 24 eine Luftstelleinrichtung 28 angeordnet ist, die zwei Eingänge 29, 30 und einen Ausgang 31 besitzt. Bevorzugt weist die Luftstelleinrichtung 28 eine kontinuierlich verstellbare Stellklappe 32 auf. Je nach Stellung der Stellklappe 32 wird der Eingang 30 geöffnet und in gleicher Weise der Eingang 29 verschlossen. Auf diese Art und Weise ist es möglich, dass durch die beiden Eingänge 29 und 30 zusammen 100 Prozent Luft eintritt, wobei das Mischungsverhältnis der durch die beiden Eingänge 29 und 30 eintretenden Luft durch die Klappenstellung beeinflusst wird. So ist es beispielsweise möglich, dass der Eingang 29 20 Prozent der Luft einlässt mit der Folge, dass der Eingang 30 80 Prozent der an ihm liegenden Luft eintreten lässt. Daraus resultiert, dass - je nach Einstellung der Luftstelleinrichtung 28 - das Verhältnis von Raumluft 12 und Außenluft 10 eingestellt werden kann, da dem Eingang 29 Raumluft 12 über einen Schalldämpfer 27 zugeführt wird und an dem Eingang 30 Außenluft 10 ansteht. Das entsprechende, von der Luftstelleinrichtung 28 bereitgestellte Luftgemisch tritt aus dem Ausgang 31 der Luftstelleinrichtung 28 aus und wird - angesaugt von der Strömungsmaschine 24 - über den Schalldämpfer 26 dem Wärmetauscher 3 und von dort als Zuluft 15 dem Raum 16 zugeführt.

[0030] Die Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, das der Bauform des Ausführungsbeispiels der Figur 4 entspricht. Auf die zugehörige Beschreibung wird daher verwiesen. Unterschiedlich ist lediglich, dass ein weiterer Wärmetauscher 3' vorgesehen ist, der von der Raumluft 12 durchsetzt wird. Die Raumluft wird also mittels des Wärmetauschers 3' vorbehandelt und gelangt erst dann zum Mischraum 8. Vergleicht man die Ausführungsform der Figur 7 mit der Darstellung der Figur 3, so ist der Wärmetauscher 3 dem Bereich 22 und der Wärmetauscher 3' dem Bereich 23 entsprechend wirksam. Während in der Figur 3 eine integrierte Bauform vorliegt, sind die Wärmetauscher 3 und 3' in Figur 7 separate Baueinheiten.

[0031] Bei allen Ausführungsbeispielen ist entscheidend, dass die Mischluft, die sich aus Primärluft und Sekundärluft zusammensetzt beziehungsweise aus Außenluft und Raumluft vor dem Wärmetauscher 3 zusammengeführt und dann als Mischluft gemeinsam den Wärmetauscher 3 durchsetzt.

[0032] Beim Gegenstand der Erfindung wird Außenluft mit dem genau benötigten Mindest-Frischluf-Volumenstrom verwendet, um einen normgerechten Betrieb durchzuführen. Wie bereits erwähnt, kann die Förderung der Sekundärluft/Raumluft entweder mittels einer Strömungsmaschine erfolgen oder aber aufgrund des Induktionsprinzips herbeigeführt sein, das heißt, primäre Luft induziert die sekundäre Luft nach dem Prinzip der Strahlpumpe. Der Wärmetauscher weist bei allen Ausführungsbeispielen der Erfindung vorzugsweise einen niedrigen Druckverlust auf, um einen möglichst hohen sekundären Volumenstrom zu ermöglichen. Durch die Erfindung wird die Gefahr des Einfrierens der Wärmetauschers bei kalter Außenluft im Winter in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur vermieden, das heißt, auf zusätzliche Schutzmaßnahmen, wie zum Beispiel Frostwächter, kann zumeist ganz verzichtet werden. Die Schutzfunktionen, die das erfindungsgemäße, dezentrale Klimagerät für ein Gebäude und die Fassade des Gebäudes übernimmt, haben eine außerordentlich hohe Priorität. Ein zentrales Thema nimmt die erwähnte Gefahr des Einfrierens des Wärmetauschers ein. Bei einer Fehlfunktion, zum Beispiel einem Ausfall der den Wärmetauscher versorgenden Warmwasserpumpe muss im Winter "die Fassade geschlossen werden", das heißt, der Außenlufteintritt muss teilweise oder ganz verhindert werden, da sonst der Wärmetauscher durch Einfrieren zerstört werden würde. Die Unterschreitung der Lufteintrittstemperatur unter 0°C an einer Stelle des Wärmetauschers genügt dann bereits aus, um diesen innerhalb weniger Minuten zu zerstören. Deshalb ist es zumeist nicht ausreichend, einen einzelnen, punktuell wirkenden Temperaturfühler zu verwenden. Bevorzugt wird ein Kapillarrohrfühler eingesetzt, der so angeordnet beziehungsweise gebogen ist, dass er die gesamte Wärmetauscherfläche, die in die Richtung der Außenluft zeigt, abgedeckt beziehungsweise dessen Temperatur erfasst. Bei dem erfindungsgemäßen Vorgehen der Direktinduktion stellt sich erst bei einer Außentemperatur von zum Beispiel -14°C eine Eintrittstemperatur von 0°C in den Wärmetauscher ein.

Wegen der sich daraus ergebenden Verfahrenssicherheit von 14 K (Kelvin) gegen Einfrieren kann der Frostschutz durch eine Kontrolle der Ausblastemperatur wesentlich vereinfacht werden. Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann bei gleichem primären Luft- beziehungsweise Gasstrom und gleicher Kühlmittelvorlauf- beziehungsweise Heizmittelvorlauftemperatur im Raum eine höhere Kühl- beziehungsweise Heizleistung erreicht werden, als bei einer Anordnung, bei der ausschließlich der primäre Luft- beziehungsweise Gasstrom gekühlt beziehungsweise geheizt wird. Ferner wird durch die erfindungsgemäße Anordnung im Kühlfall die Einstellung einer kälteren Kühlmitteltemperatur möglich, ohne das Kondensat anfällt, dass heißt es ist immer eine höhere kondensatfreie Kühlleistung möglich als bei einem direkten Durchblasen durch den Wärmetauscher.

[0033] Bei der erfindungsgemäßen Direktinduktion wird eine deutliche Leistungserhöhung dadurch erzielt, dass der durch den Wärmetauscher geförderte Volumenstrom durch Induktionswirkung erhöht wird. Hierbei wird die Außenluft zunächst mit der Raumluft gemischt und die Mischluft dann durch den Wärmetauscher gefördert.

[0034] Durch Beimischung von Raumluft zur Außenluft vor dem Eintritt in den Wärmetauscher kann die Entstehung von Kondensat stark reduziert oder auch ganz vermieden werden. Ein schneller Anstieg der Außenluftfeuchte, zum Beispiel durch ein Gewitter, führt bei der Außenluft zu einem raschen Anstieg der Taupunkttemperatur und bei bekannten, direkt durchströmenden Wärmetauschern zur Kondensatabscheidung. Wird durch die erfindungsgemäße Direktinduktion die "trockene" Raumluft der Außenluft beigemischt, wird der Taupunkt am Wärmetauschereintritt zeitlich stark verzögert erreicht, so dass Zeit genug für die Regelung der Einrichtung besteht, die Vorlauftemperatur im Raum oder im Gebäude anzuheben und somit Kondensation wirkungsvoll zu vermeiden. Neben der Mischung von Raum- und Außenluft kommen bei der Erfindung auch Speichereffekte zum Tragen, die dazu führen, dass die Raumfeuchte langsamer ansteigt, als es die Mischungsrechnung erwarten lässt. Günstige geometrische Verhältnisse des Wärmetauschers (zum Beispiel eine Tiefe von nur etwa 40 bis 50 mm) und der damit verbundenen kurzen Verweildauer der Luft an der Wärmetauscherlamelle unterstützen diesen Effekt zusätzlich.

Patentansprüche

1. Dezentrale lufttechnische Einrichtung, insbesondere zum Heizen oder Kühlen eines Raumes, mit einer Primärluftförderereinrichtung, insbesondere Außenluftförderereinrichtung, wobei mindestens ein Anteil der geförderten oder die gesamte geförderte Primärluft/Außenluft mit einem Sekundärluftstrom, insbesondere Raumluftstrom, oder einem Anteil davon zusammengeführt wird und anschließend der zusammengeführte Luftstrom insgesamt oder ein Teil davon mindestens einen Wärmetauscher, insbesondere zu Heizoder Kühlzwecken, durchströmt und danach in den Raum gelangt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Primärluftanteil/Außenluftanteil des zusammengeführten Luftstroms dem benötigten Mindest-Frischluf-Volumenstrom zur Erhaltung der Luftanforderungen im Raum entspricht (Frischluf mindestens pro Person 40 m³/h oder mindestens 5 m³/h pro m² Nutzfläche des Raumes).
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anteile von Primärluft/Außenluft und Sekundärluft/Raumluft des zusammengeführten Luftstroms derart gewählt werden, dass die Temperatur des zusammengeführten Luftstroms vor dem Wärmetauscher über 0°C liegt.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dezentrale lufttechnische Einrichtung als dezentrales Einzelgerät, insbesondere Klimagerät, ausgebildet und vorzugsweise als Überflur-, Unterflur- oder Deckeneinbau-Gerät ausgeführt ist.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dezentrale Einzelgerät im Bereich der Fassade des Raumes aufgestellt ist.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere dezentrale Einzelgeräte im Raum angeordnet sind.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärluftstrom/Raumluftstrom oder ein Anteil davon einen weiteren Wärmetauscher durchströmt, bevor er auf die geförderte Primärluft/Außenluft oder den Anteil der geförderten Primärluft/Außenluft trifft.
8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher und der weitere Wärmetauscher Bereiche eines gemeinsamen Wärmetauschers bilden.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderung der Sekundärluft/Raumluft mittels durch die Primärluft/Außenluft bewirkter Induktion erfolgt.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderung der Sekundärluft/Raumluft mittels einer Strömungsmaschine, insbesondere Ventilator, erfolgt.
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderung der Primärluft/Außenluft mittels einer Strömungsmaschine, insbesondere Ventilator, erfolgt.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderung von Primärluft/Außenluft und Sekundärluft/Raumluft mit derselben Strömungsmaschine, insbesondere Ventilator, erfolgt.
13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine insbesondere stufenlose einstellbare Luftstelleinrichtung, die stromaufwärts der Strömungsmaschine angeordnet ist und der Primärluft/Außenluft sowie Sekundärluft/Raumluft als jeweils im Volumenstrom einstellbare Eingangsgrößen zugeführt werden.
14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenführung von geförderter Primärluft/Außenluft und Sekundärluft/Raumluft unmittelbar vor dem Wärmetauscher erfolgt.
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Brüstungsgerät, insbesondere als in die Fassade eines Gebäudes oder Raumes integriertes Gerät.
16. Verfahren zum dezentralen Heizen oder Kühlen eines Raumes, mit einer Primärluftförderung, insbesondere Außenluftförderung, wobei ein Anteil der geförderten oder die gesamte geförderte Primärluft/Außenluft mit einem Sekundärluftstrom, insbesondere Raumluftstrom, oder einem Anteil davon zusammengeführt wird und anschließend der zusammengeführte Luftstrom insgesamt oder ein Teil davon mittels mindestens eines Wärmetauschers temperaturbehandelt, insbesondere zu Heizzwecken erwärmt oder zu Kühlzwecken gekühlt oder erwärmt wird, und dass der behandelte Luftstrom anschließend in den Raum eingeleitet wird.

