



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



EP 4 209 722 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.07.2023 Patentblatt 2023/28**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F24F 5/00 (2006.01) F24F 13/06 (2006.01)**  
**F24F 13/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23150979.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F24F 5/0092; F24F 13/068; F24F 13/24;**  
**F24F 2221/14**

(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:

**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **11.01.2022 DE 102022000094**

(71) Anmelder: **Bühler, Armin**  
**87733 Markt Rettenbach (DE)**

(72) Erfinder:

- Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als solcher bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Henrich Patent- & Rechtsanwaltspartnerschaft mbB**  
**Syrlinstraße 35**  
**89073 Ulm (DE)**

### (54) RAUMTEMPERIERUNGSSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Raumtemperierungs- system, mit einer Luftquelle, die dafür vorgesehen ist, temperierte und/oder getrocknete Luft zur Verfügung zu stellen und einen Zwischenraum, der zumindest einerseits von einem Gebäudebauteil und andererseits von mindestens einem, von dem Gebäudebauteil beabstandeten Abdeckbauteil begrenzt ist. Das mindestens eine Abdeckbauteil ist derart strömungsoffen, dass Luft durch das Abdeckbauteil zu strömen vermag, wobei die min-

destens eine Auslassöffnung der Luftquelle in den Zwischenraum mündet. Das Raumtemperierungssystem weist eine, dem Zwischenraum oder dem mindestens einem Abdeckbauteil zugeordnete Wärme- oder Kältequelle auf, die dafür vorgesehen ist, die von der Auslassöffnung in den Zwischenraum und von dort durch das mindestens eine strömungsoffene Abdeckbauteil strömende Luft zu erwärmen oder zu kühlen.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Raumtemperierungs-  
system, welches eine Luftquelle aufweist, die dafür vor-  
gesehen ist, temperierte und/oder getrocknete Luft zur  
Verfügung zu stellen.

**[0002]** Die in der Raumtemperierung oder Raumklima-  
tisierung (diese beiden Begriffe werden hier synonym  
verwendet) bevorzugt eingesetzten Anlagen zur Kondi-  
tionierung von Luft (Air-Kondition- oder Klimaanlagen)  
arbeiten nach dem Prinzip, dass der benötigte Luftstrom  
zunächst stark gekühlt, die darin enthaltene Feuchte  
während des Kühlprozesses dabei kondensiert und ab-  
geführt und abschließend der jetzt kalte Luftstrom wieder  
erwärmst wird, um dann dem Raum wenige Kelvin unter  
der gewünschten Raumlufttemperatur, wieder zugeführt  
wird. Höhere Kühlleistungen können durch Absenken  
der Zulufttemperatur und/oder Erhöhung der Luftmenge  
erbracht werden. Der gesamte Prozess ist nicht nur sehr  
aufwendig und erfordert großvolumige Kühl- und Nach-  
heizregister. Für die Abkühlung des Luftstroms werden  
zudem auch hohe Energiemengen benötigt, die dann der  
Raumtemperierung nicht mehr vollständig zur Verfügung  
gestellt werden können. Der gesamte Vorgang ist dem  
Umstand geschuldet, dass Luft ein schlechter Energie-  
träger ist. Damit ausreichende Energiemengen in einen  
Raum eingebracht werden können, müssen zum einen  
große Luftpunktmengen zugeführt und diese zudem relativ tief  
unter die gewünschte Raumtemperatur abgekühlt wer-  
den. Typisch sind "Einblastemperaturen" von 6-8 Kelvin  
unter der Raumtemperatur, welche häufig 6-20 Kelvin  
kühler als die Außentemperatur ist.

**[0003]** Ohne eine Vortrocknung der Zuluft würde dies  
zu einer sehr hohen Luftfeuchtigkeit bei der einströmenden  
Luft und nicht selten zum Unterschreiten des Tau-  
punktes und Tauwasserausfall an der Einblasöffnung  
führen. Aber auch eine Luftfeuchte >60 % führt, wenn  
diese dauerhaft vorherrscht (was innerhalb der Anlage  
zu erwarten ist), zu Sporenwachstum und Keimbildung  
in der Anlage. Dabei könnte ohne Vortrocknung das Pro-  
blem in Anlagen mit Luftführung ebenso auftreten wie in  
"Direktverdampferanlagen" oder bei mit einem Kälteme-  
dium bedientem "Luftkühler".

**[0004]** Die Notwendigkeit, den Luftstrom vor dem Ein-  
blasen in den Raum wieder aufzuwärmen, ergibt sich  
aus der Notwendigkeit, die kühle Zuluft im Raum, welche  
als "Zugluft" empfunden wird, einzudämmen. Dieses  
Vorgehen führt nur bedingt zu dem gewünschten Ergeb-  
nis. Zudem sinkt die Kühlleistung durch das "Nachhei-  
zen" der Zuluft je  $m^3$  Luft, was durch zusätzliche Luft-  
mengen ausgeglichen wird. Zusätzliche Luftpunktmengen füh-  
ren jedoch zu höheren Luftgeschwindigkeiten und erhö-  
hen das Risiko von Zugluft und führen gegebenenfalls  
zu Beeinträchtigungen in der Behaglichkeit. Ein Kreis-  
lauf, der zwingend zu einem Kompromiss zwischen An-  
lageneffizienz und Behaglichkeit führen muss. In einer  
zunehmenden Anzahl von Gebäuden wird daher aus ener-  
getischen Gründen die Planung einer Air-Kondition-

Anlage untersagt.

**[0005]** Die mit diesen Anlagen verbundene Geräusch-  
entwicklung ist ein weiterer Nachteil im Gewerbebereich  
und den dort steigenden Anforderungen. Belästigung  
durch Schall soll zunehmend vermieden werden. Seit  
den 2000-er Jahren etablieren sich raumakustisch Sys-  
teme zur wirksamen Reduktion von Schall und Nachhall.

**[0006]** Alternativ zu Air-Kondition-Anlagen und um den  
heutigen Anforderungen für Akustik und der Bereitstel-  
lung von Installationsraum gerecht zu werden, werden  
dem Markt Funktionsdecken in Form von Heiz-/Kühlde-  
cken bzw. Heiz-/Kühlsegel, seltener temperierbare (kühl-  
oder heizbare) Funktionswände und Kühlböden angebo-  
ten, die im Kühl- oder Heizfall mit temperiertem Wasser  
durchströmt Wärmeenergie aus dem Raum aufnehmen  
bzw. einbringen. Auf diese Weise kann die Raumtempe-  
ratur geregelt, jedoch die in der Raumluft befindliche  
Feuchte, wie im Kühlfall häufig gefordert, nicht gesenkt  
werden. Heiz-/Kühldecken sind Air-Kondition-Anlagen  
energetisch überlegen, jedoch kann die Kühlleistungen,  
die kurzfristig in einen Raum abgegeben werden kann,  
deutlich geringer sein, als bei Air-Kondition-Anlagen und  
ist immer auf die maximal zur Verfügung stehende Ober-  
fläche der Geschossdecke begrenzt. Die Kühlleistung  
kann, der steigenden Luftfeuchte geschuldet, welche von  
Funktionsdecken/ Funktionsflächen nicht (wesentlich)  
entzogen werden kann, darüber hinaus nur in geringem  
Umfang durch Absenken der Wassertemperatur gestei-  
gert werden.

**[0007]** Zudem müssen "Funktionsdecken" häufig eine  
hohe akustische Absorptionsfähigkeit erbringen. Insbe-  
sondere in Verbindung, aber nicht nur bei revisionierbar  
abgehängten Decken, welche zur Rohdecke einen zu-  
gänglichen Installationsraum schaffen, stellt diese eine  
weitere, kompromissbildende Anforderung dar. Die  
Schallabsorption wird bei den heute etablierten Verfah-  
ren durch gelochte oder poröse, in jedem Fall strömungs-  
offene Decken erzielt. Diese nehmen den durch Schall-  
wellen erzeugten Luftdruck auf und führen ihn in den  
Hohlräumen hinter der Oberfläche der abgehängten Decke  
und der konstruktiven Geschossdecke. Üblich ist, dass  
die Bauplatten, welche die dem optimierten Raum zuge-  
wandte Oberfläche der Funktionsdecke bilden, zu die-  
sem Zweck mit ca. 20 % der Fläche "gelocht" (perforie-  
ren) werden. Um die akustische Leistung zu verbessern  
und zugleich ein Durchscheinen der im Hintergrund be-  
findlichen Installation zu vermeiden, wird die Platte rück-  
seitig mit einem strömungsoffenen Flies appliziert.

**[0008]** Im Falle von thermisch aktivierten Decken, wel-  
che als energetische Alternative für eine Air-Kondition-  
Anlage verwendet werden sollen, wird die schallabsor-  
bierende Beplankung rückseitig mit einem großflächigen  
Wärmetauscher belegt. Bei Gips-Karton-Decken sind  
das häufig 50-80% der Raumgrundfläche. Revisionier-  
bare Metaldecken werden mit ca. 50% der aktiven (ak-  
tive Installationsfläche = a I) Oberfläche aktiviert. Grund-  
sätzlich gilt, je höher die thermische Leistung sein soll,  
desto großflächiger muss der Wärmetauscher ausfallen.

Der Wärmetauscher seinerseits verschließt jedoch die schallabsorbierende Lochung der Beplankung und verschlechtert damit die Schallabsorption. In diesem Spannungsfeld wird regelmäßig ein Kompromiss zu Ungunsten einer oder mehrerer der geforderten physikalischen Eigenschaften gemacht. Auch wegen insgesamt häufig zu geringer Leistung der Kühl-/Heizdecke wird in der Praxis regelmäßig mit einer zweiten Technik, entweder einer zwar kleiner dimensionierten aber dennoch die Kosten- und die Energieeffizienz verschlechternde Air-Kondition Anlage oder/und weiteren statischen Übergabeflächen mit denselben Nachteilen, unterstützt.

**[0009]** Eine weitere im Markt übliche Lösung kann neben den vorgenannten als weiterer Stand der Technik beschrieben werden. Diesem bekannten System liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine poröse, strömungsoffene Struktur vollflächig akustisch wirksam ist. Damit lassen sich bessere akustische Ergebnisse erzielen als mit den gelochten Systemen. Eine rückseitig angebrachte Unterkonstruktion würde die Akustik nur unwesentlich beeinflussen, aber auch die Verringerung der akustisch aktiven Oberfläche ist wegen der sonst vollflächigen Akustik besser zu vertreten. Folglich werden revisionierbare oder fest verschraubte, poröse, strömungsoffene und dadurch schallabsorbierende Platten auf einer Unterkonstruktion angebracht oder aufgelegt. Wird diese Unterkonstruktion nicht thermisch aktiviert, was bei > 99% der im Einsatz befindlichen Systemen wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit der verwendeten Platten der Fall ist, muss die Kühlleistung vollständig mit einer herkömmlichen Air-Kondition-Anlage eingebracht werden, mit allen oben beschriebenen und immer öfter nicht mehr zulässigen Nachteilen.

**[0010]** Folgende weitere Variante ist am Markt und somit im Stand der Technik bekannt:  
Auf einer thermisch aktivierte Unterkonstruktion, die ca. 20% der Deckenoberfläche einnimmt, wird eine schallabsorbierende Platte aufgelegt. Auch bei dieser Konstruktion wird die akustische Fläche durch die thermische Unterkonstruktion verkleinert. Da diese Platte nicht nur zu 20% gelocht, sondern durch ihre poröse Struktur in der gesamten Oberfläche akustisch wirksam ist, fällt jedoch die akustische Minderung geringer aus. Auch wird der Wärmetauscher nicht abgedeckt und frei auf der dem Raum zugewandten Seite angebracht, wodurch der Strahlungsaustausch unbehindert ist und die Tauscherfläche bei identischer Leistung um ca. 30% verringert werden kann. Dennoch ist die akustisch wirksame Fläche verringert und mit der Installation weiterer Leistung, welche in Form von zusätzlicher Tauscherflächen eingebracht werden muss, noch weiter reduziert.

**[0011]** Eine letzte Möglichkeit soll der Vollständigkeit halber noch erwähnt werden. Hier wird vorgeschlagen, eine thermisch aktivierte Unterkonstruktion mit einer ebenfalls schallabsorbierenden, porösen und strömungsoffenen Platte zu bekleiden. Die meisten solcher Platten werden dem Markt als Mineralstoffplatten, Mineralschaumplatten oder Holzwollplatten zur Verfügung

gestellt. Die strömungsoffene Oberfläche und Materialstruktur ermöglichen den Einbau eines großflächigen Wärmetauschers ohne wesentliche negative Einflüsse auf die Akustik. Wegen der porösen Struktur verfügen diese Platten über eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit, was zu einer geringen Kühl-, oder Heizleistung führt.

**[0012]** Ausgehend von diesem eingangs beschriebenen Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein System zur Raumtemperierung (und somit auch zur Raumklimatisierung) zur Verfügung zu stellen, das, bei gleichem Grad der Behaglichkeit, im Betrieb weniger Energie benötigt.

**[0013]** Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Raumtemperierungssystem, mit einer Luftquelle, die dafür vorgesehen ist, temperierte und/oder getrocknete Luft zur Verfügung zu stellen, und einen Zwischenraum, der zumindest einerseits von einem Gebäudebauteil und andererseits von mindestens einem, von dem Gebäudebauteil beabstandeten Abdeckbauteil begrenzt ist, wobei das mindestens eine Abdeckbauteil derart strömungsoffen ist, dass Luft durch das Abdeckbauteil zu strömen vermag, wobei die mindestens eine Auslassöffnung der Luftquelle in den Zwischenraum mündet und das Raumtemperierungssystem eine, dem Zwischenraum oder dem mindestens einem Abdeckbauteil zugeordnete Wärme- oder Kältequelle aufweist, die dafür vorgesehen ist, die von der Auslassöffnung in den Zwischenraum und von dort durch das mindestens eine strömungsoffene Abdeckbauteil strömende Luft zu erwärmen oder zu kühlen.

**[0014]** Der Pfiff der Erfindung liegt darin, dass einerseits die für die Konditionierung (also dem Heizen oder Kühlen) der von der Luftquelle aufbereiteten Luft benötigte Wärme oder Kälte möglichst unmittelbar vor dem zu temperierenden Raum in die Luft appliziert wird, wodurch Energieverluste vermieden werden und gleichzeitig die so aufbereitete Luft über eine größere Fläche durch das/die Abdeckbauteil/e in den Raum eingeleitet wird, wodurch sich die Strömungsgeschwindigkeit der aufbereiteten Luft bei gleicher Luftaustauschmenge erheblich verringert. Die Ausbildung von Zugluft wird zuverlässig vermieden und auch kein Staub aufgewirbelt.

**[0015]** Ein oder mehrere Abdeckbauteil/e (horizontal, vertikal oder auch schräg) beabstandet von dem Gebäudeteil (zum Beispiel als Geschoßdecke, Gebäudewand oder Boden ausgebildet) angeordnet, begrenzt/en den Zwischenraum, über den die aus der mindestens einen Auslassöffnung der Luftquelle austretende Luft mit geringem Überdruck vorzugsweise über die gesamte Raumfläche verteilt wird.

**[0016]** Soweit nachfolgend der Begriff "Abdeckbauteil" im Singular verwendet wird, schließt dies auch eine Mehrzahl von Abdeckbauteilen ein und umgekehrt.

**[0017]** Soweit nachfolgend die Erfindung am Beispiel einer abgehängten Decke (also einem abgehängten Abdeckbauteil) beschrieben oder erläutert wird, beschränkt dieses Beispiel den Anwendungsbereich der Erfindung nicht, das Beispiel ist in gleicher Weise auch an einer Gebäudewand oder dem Boden realisierbar.

**[0018]** In der Luftquelle erfolgt eine Temperierung (zum Beispiel Kühlung) und/oder Trocknung der Luft, wie sie vergleichbar auch bei herkömmlichen Klimaanlagen erfolgt.

**[0019]** Das oder die Abdeckbauteil/e (nachfolgend auch als Beplankung beschrieben und synonym verwendet) kann einerseits mit einer höher aufbauenden Unterkonstruktion an oder auf dem Gebäudeteil montiert sein, wodurch sich ein Zwischenraum mit größerem Volumen ergibt, der vorzugsweise auch als Installationsraum verwendbar ist. Andererseits umfasst der erfindungsgemäß Vorschlag auch eine Lösung, bei welcher das oder die Abdeckbauteil/e zum Beispiel mit einer Lattung direkt auf dem Gebäudeteil montiert ist/sind, wodurch sich dann eine platzsparende Anordnung ergibt, die gleichwohl geeignet ist, die Luft großflächig zu verteilen.

**[0020]** Die Erfindung sieht auch vor, dass von der Luftquelle (auch hier können eine oder mehrere vorgesehen sein) mehrere Auslassöffnungen in den Zwischenraum münden, wodurch in effektiver Weise auch größere Räume (bezüglich deren Fläche oder deren Volumen) gleichmäßig mit Luft mit geringerer (vorzugsweiser laminarer) Strömungsgeschwindigkeit versorgt werden.

**[0021]** Die Erfindung schlägt vor, dass die Wärme- oder Kältequelle dem Zwischenraum zugeordnet ist, also zum Beispiel von der das/die Abdeckbauteil/e tragenden Unterkonstruktion (mit-) gebildet wird. Erfindungsgemäß gibt es hierzu mehrere Vorschläge, wie das realisiert wird.

**[0022]** Alternativ hierzu ist vorgesehen, dass die Wärme- oder Kältequelle dem/die den Zwischenraum abgrenzenden Abdeckbauteil/en zugeordnet ist. Die Luft wird dann erst mit der Wärme oder Kühle beaufschlagt, wenn diese, von dem Zwischenraum kommend, die strömungsoffenen Abdeckbauteil/e durchströmt. Dabei ist vorgesehen, dass die Wärme- oder Kältequelle in oder auf dem Abdeckbauteil angeordnet ist.

**[0023]** Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Raumtemperierungssystem verbindet die erwünschten physikalischen Effekte Lüftung, Entfeuchtung, Temperierung (Heizen, Kühlen) der Räume sowie zusätzlich die Bereitstellung eines Installationsraumes.

**[0024]** In einem erfindungsgemäß erstellten Raumtemperierungssystem ergeben sich neben ökologischen Vorteilen auch ökonomische Vorteile. Da der Wärmetauscher der Kühl-/ Heizdecke gleichzeitig das Nachheizregister der Lüftungsanlage ist, kann nicht nur das Material für einen zweiten Wärmetauscher gespart und der Aufwand samt Material für dessen bauseitige Einbindung entfallen, auch die doppelten Verluste bei der Wärmeübergabe von einem Medium zum Nächsten entfallen. Die Verluste beim "Nachheizen" der Zuluft sind gleichzeitig und ohne weitere Kosten, ohne weitere Umwälzpumpen usw. die Gewinne im Kühlwasserkreislauf und der Wärmeabfuhr in der strömungsoffenen Bauplatte. Das System lässt sich damit schneller und kostengünstiger einbinden. Wesentlich ist auch, dass die bei der Trocknung der Luft entstandene Kälte direkt und mit geringen wei-

teren Verlusten zur Raumtemperierung und in jedem einzelnen Raum verwendet werden kann. Die Integration der neuerdings im Markt befindlichen, aktiven Deckenspeicher wird zudem gefördert. Deren Be-/ Entladung kann über den Luftstrom passiv und aktiv gesteigert werden und die notwendigerweise wärmedämmende Unterdecke erreicht höhere thermische Werte.

**[0025]** Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhaftweise vorgesehen, dass das Abdeckbauteil geräusch- bzw. schallabsorbierend, insbesondere porös oder gelocht, ausgebildet ist. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene strömungsoffene Ausgestaltung des Abdeckbauteiles unterstützt dabei überraschenderweise diese akustische Eigenschaft! Die vorgeschlagene akustisch wirksame Ausgestaltung zumindest der Oberfläche des Abdeckbauteiles bzw. des gesamten Abdeckbauteiles bewirkt eine erhebliche Reduktion der Nachhallzeit, ohne dabei die Herstellungskosten des Abdeckbauteiles (wenn überhaupt) signifikant zu erhöhen.

**[0026]** Überraschend wurde auch festgestellt, dass schon die das Abdeckbauteil durchströmende Luft auch einen schall- bzw. nachhallmindernden Effekt hat. Die das Abdeckbauteil durchströmende Luft hat, unabhängig von der Bauform, die akustische Wirkung, dass dadurch die "Turbulenz" der Luft an der Deckenoberfläche (bzw. der dem Raum zugewandten Oberfläche des Abdeckbauteiles) die Schallabsorption verbessert. Diese wirkt wie Wind gegen eine Schallquelle, was den Nachhall reduziert.

**[0027]** Überraschenderweise verbessert das vorgeschlagene Raumtemperierungssystem somit auch die Raumakustik!

**[0028]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass eine Unterkonstruktion vorgesehen ist, welche das mindestens eine Abdeckbauteil trägt. Diese kann zum Beispiel als Abhängung, als Vorwandmontage oder als Doppelboden ausgebildet sein. Dabei ist vorgesehen, dass zum Beispiel eine stabile feste Verbindung mit Befestigungsmittel (zum Beispiel Schrauben) an der Unterkonstruktion vorgesehen ist oder zum Beispiel die Abdeckbauteile (lose) auf (einem Teil) der Unterkonstruktion aufliegen.

**[0029]** Des weiteren ist vorgesehen, dass die Unterkonstruktion Teil der Wärme- oder Kältequelle ist, insbesondere die Unterkonstruktion einen Wärmetauscher oder ein Heiz- oder Kühlregister der Wärme- oder Kältequelle trägt oder ausbildet.

**[0030]** Die Unterkonstruktion ist zunächst dafür vorgesehen, dass diese die Abdeckbauteile trägt. Dies ist die erste Funktion. In einer weiteren Funktion ist die Unterkonstruktion ein Teil der Wärme- oder Kältequelle. So trägt die Unterkonstruktion zunächst die Wärme- oder Kältequelle, von der dann auch die Abdeckbauteile getragen werden. So besteht die Unterkonstruktion zum Beispiel aus einer Abhängung oder Abstützung, die eine Reihe von Wärmeleitprofilen tragen. Diese Wärmeleitprofile tragen oder bilden aus einen Leitungskörper, der das flüssige oder gasförmige Wärme- bzw. Kältemedium auf-

nimmt, leitet und führt. Der Leitungskörper ist zum Beispiel integral, einstückig in das Wärmeleitprofil eingebettet, wenn dieses zum Beispiel als Strangpressprofil aus Aluminium gebildet ist. Somit bildet ein Teil der Unterkonstruktion einen Wärmetauscher aus.

**[0031]** Alternativ ist der Leitungskörper als separater, schlauchartiger Körper ausgebildet, der in eine längsverlaufende Aufnahmerille oder Aufnahmeöffnung des als Blechprofil ausgebildeten Wärmeleitprofils eingelegt ist.

**[0032]** Der Leitungskörper verbindet die so im Zwischenraum angeordnete Wärme- oder Kältequelle mit einem Wärme- oder Kältevorrat, der zum Beispiel vom Zwischenraum entfernt vorgesehen ist.

**[0033]** Das im Leitungskörper zirkulierende Wärme- bzw. Kältemedium erwärmt bzw. kühlt so das Wärmeleitprofil und somit auch die Unterkonstruktion. Dadurch wird die Unterkonstruktion thermisch aktiviert. In Abhängigkeit des Temperaturniveaus der in den Zwischenraum von der Luftquelle einströmenden Luft im Verhältnis zur Temperatur der Wärme- oder Kältequelle wird die Luft im Zwischenraum erwärmt oder gekühlt.

**[0034]** Der Wärme- oder Kältevorrat wird zum Beispiel in einem Pufferspeicher vorgehalten. Der Pufferspeicher wird zum Beispiel durch eine Solarthermieanlage, einer Wärmepumpe oder einem kalten Grundwasserniveau gespeist. Vorzugsweise wird der Wärme- oder Kältevorrat mit Hilfe von regenerativen Energieträgern hergestellt.

**[0035]** Der folgende Vorschlag nach der Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Wärme- oder Kältequelle das thermisch aktivierte oder aktivierbare Gebäudebauteil ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Wärme- oder Kältequelle, die den Zwischenraum erwärmt oder kühl, auch gleichzeitig der Wärme- oder Kältevorrat. Da der Gebäudeteil den Zwischenraum begrenzt, steht eine große Fläche zum Zwischenraum als Wärmetauscherfläche zur Verfügung.

**[0036]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das thermisch aktivierte oder aktivierbare Gebäudebauteil einen Wärmetauscher trägt oder in ihm ein Kühl- oder Wärmemedium aufnehmender und leitender Leitungskörper vorgesehen ist.

**[0037]** Zum Beispiel sind in das Gebäudeteil Leitungskörper eingebettet, über die das Gebäudeteil thermisch aktivierbar, also erwärm- oder kühlbar ist, bzw. mit Wärme oder Kühle aufgeladen wird. Alternativ ist (zum Beispiel im Sanierungsfall) vorgesehen, dass das Gebäudeteil Wärmeleitprofile als Wärmetauscher trägt, über die das Gebäudeteil thermisch aktivierbar ist. Die Wärmeleitprofile sind dabei so an dem Gebäudeteil angeordnet, dass sich ein guter Wärmeübertrag in das Gebäudeteil ausbildet. Die Wärmeleitprofile sind zum Beispiel auf der dem Zwischenraum zugewandten Seite oder der dem Zwischenraum abgewandten Seite des Gebäudeteiles angeordnet.

**[0038]** Der Leitungskörper verbindet den integralen Wärme-Quelle-Vorrat oder Kälte-Quelle-Vorrat mit einem Wärme- bzw. Kälteerzeuger.

**[0039]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Wärme- oder Kältequelle das thermisch aktivierte oder aktivierbare Abdeckbauteil ist. Die Luft wird in diesem Anwendungsfall erst beim Durchströmen des strömungsoffenen Abdeckbauteils erwärmt oder gekühlt. Daher befindet sich die Wärme- oder Kältequelle in oder auf dem Abdeckbauteil. Das Abdeckbauteil stellt eine Grenzschicht dar, da sie den Zwischenraum von dem übrigen Raum trennt. Im Raum bestehen üblicherweise andere physikalische Parameter (zum Beispiel Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit) als im Zwischenraum, besonders wenn sich im Raum Menschen über eine längere Zeitperiode befinden oder das Gebäude selbst, zum Beispiel durch Sonneneinwirkung, erwärmt ist. Als Wärmevorrat kann daher zum Beispiel die Raumluft verwendet werden, die an der dem Raum zugewandten Abdeckbauteiloberfläche diese erwärmt und so thermisch aktiviert.

**[0040]** Überraschenderweise wurde erkannt, dass wenn die gesamte Deckenoberfläche als "Einblasöffnung" in den Raum wirkt, sich

a) die Luftgeschwindigkeit reduziert und die Behaglichkeit -selbst bei niedriger Einblastemperatur- erhöht, und

b) die turbulente Luft an der Deckenoberfläche bereits einen positiven Effekt auf die akustische Wirkung hat.

**[0041]** Letztlich führen alle drei Effekte, erwärmte Zuluft, geringe Luftmenge und große "Einblasöffnung", zu einer hohen Behaglichkeit ohne Zugerscheinung. Die thermische Behaglichkeit wird hierbei überwiegend durch die Kühlleistung der Decke sichergestellt. Die Kühlleistung der Decke wird durch die Absenkung der Oberflächentemperatur der dem Raum zugewandten Oberfläche des Abdeckbauteiles ermöglicht. Diese Absenkung ist aber bei porösen, strömungsoffenen Stoffen nur mit dem neu entwickelten System bzw. Verfahren (siehe weiter unten) möglich, eben die weitere Absenkung der Temperatur der Unterkonstruktion (Unterkühlung) und die dadurch bewirkte zusätzliche Kühlung der Beplankung durch die vorgetrocknete und gekühlte Zuluft. Bislang war die Absenkung der Temperatur der Unterkonstruktion nicht möglich. Die Ausbildung von Tauwasser und Sporenwachstum durch erhöhte Luftfeuchte wären die zwingende Folge gewesen. Erst die erfundungsgemäße Vorkühlung und Trocknung der Luft vor dem Zwischenraum mit der thermisch aktivierten Unterkonstruktion ermöglicht es eine Funktionsdecke in dieser Art zu betreiben.

**[0042]** Allein durch diesen Effekt steigt die Kühlleistung enorm an. Zusätzliche Verstärkung der thermischen Leistung erfährt das Bauteil, bzw. die Erfindung aber durch die weitere Abkühlung der akustisch wirksamen Platte über die durch die strömungsoffene Platte geführte kühle Luft. Die gekühlte Zuluft wird eben erst in der Platte "nachgeheizt" und dort auf eine für die Nutzer behagliche

Temperatur gebracht.

**[0043]** Üblicherweise ist die Wärmekapazität des strömungsoffenen Abdeckbauteiles gering, so dass es als Wärme- oder Kältevorrat nicht genutzt wird (ohne aber nun diese Ausgestaltung von der Erfindung ausschließen zu wollen). Daher ist es günstig, dass das thermisch aktivierte oder aktivierbare Abdeckbauteil einen Wärmetauscher trägt oder in ihm ein Kühl- oder Wärmemedium aufnehmender und leitender Leitungskörper vorgesehen ist. Die Funktion des Wärmetauschers bzw. des Leitungskörpers entspricht der wie oben beschriebenen.

**[0044]** Daher kann alternativ oder zusätzlich auch die akustisch wirksame Beplankung selbst, z.B. durch ein- oder aufgebaute, auch kapillare Rohrsysteme, ohne oder bevorzugt mit zusätzlichen Wärmeleitblechen, thermisch aktiviert werden.

**[0045]** Die Beplankung wird in einer als bevorzugt erkannten Ausführung, als strömungsoffene, bevorzugt poröse und vollständig schallabsorbierende, Oberfläche ausgebildet. Dadurch kann die Oberfläche als einheitlich homogene Oberfläche, ohne sichtbare Perforierung (Lochdecke) ausgebildet werden. Ein Attribut, welches von der Architektur häufig gefordert, durch die heute bekannten Funktionsdecken aber nicht bedient werden kann. Die Kühl-/Heizleistung der Decke kann in einem bevorzugten System durch zwei vereinte Verfahren erbracht werden, die, wenn ein geringerer Bedarf an Wärmestromdichte besteht, auch einzeln angewandt werden können.

**[0046]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Wärme- oder Kältequelle ein Heiz- oder Kühlregister ist, welches an der Auslassöffnung angeordnet ist. In dieser Variante wird die in den Zwischenraum eingeblasene Luft sogleich erwärmt bzw. gekühlt.

**[0047]** Es ist klar und von der Erfindung mitumfasst, dass die verschiedenen hier beschriebenen Ausgestaltungen der Wärme- oder Kältequelle miteinander kombinierbar sind.

**[0048]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher oder das Heiz- oder Kühlregister aus mindestens einem Wärmeleitprofil gebildet ist, welches in einer längsverlaufenden Aufnahmeöffnung einen ein Kühl- oder Wärmemedium aufnehmenden und leitenden Leitungskörper beinhaltet. Alternativ ist vorgesehen, dass das Wärmeleitprofil den Leitungskörper einstückig ausbildet. Die längsverlaufende Aufnahmeöffnung ist dabei wie eine Aufnahmerinne gestaltet. Der Wärmetauscher oder das Heiz- bzw. Kühlregister hat dabei, je nach Anwendungsfall, die Funktion, die Wärme- oder Kältequelle zu bilden oder die Aufgabe die Wärme- oder Kältequelle mit Wärme bzw. Kälte zu versorgen. Der Wärmetauscher oder das Heiz- oder Kühlregister besteht dabei vorzugsweise aus Metall. Es ist als Strangpressprofil, zum Beispiel aus Aluminium oder als gerolltes bzw. gefaltetes Blechprofil, ausgebildet.

**[0049]** Geschickterweise ist vorgesehen, dass das Gebäudebauteil als Geschoßdecke, Gebäudewand oder Boden ausgebildet ist. Das erfundungsgemäße Raum-

temperierungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass es sehr variabel an der Wand, an der Decke oder auch am Boden zu realisieren ist.

**[0050]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Abdeckbauteil als Mineralstoffplatte, Mineralfaserplatte, Mineralschaumplatte, Holzwollplatte, Stahlwollplatte, Hanfwollplatte, Glasfaserplatte oder als Glasschaumplatte ausgebildet ist.

**[0051]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Beplankung (das Abdeckteil) aus einem porösen oder perforierten bzw. gelochten - bevorzugt aber einem strömungsoffenen Baustoff, beispielsweise einer Mineralfaser- oder Mineralschaumplatte, einer Glasfaser- oder Glasschaumplatte, einer Platte aus gepresster Wolle, beispielsweise Holzwolle, Stahl- oder Hanfwolle usw., erstellt wird. Besondere geeignet erscheinen Bauplatten als Abdeckteil, die aus einer Kombination verschiedener Materialien, auch verschiedener Schichten, erzeugt werden. So können Pflanzenkohle, Hanf, Lehm, Stroh und andere mit einem synthetischen oder bevorzugt natürlichen Kleber, z.B. Lignin, unter Druck zu geeigneten Platten gepresst werden, insbesondere derart, dass diese strömungsoffen sind. Mit Graphit modifizierte Glasschaumplatten weisen eine bessere Wärmeleitfähigkeit auf und können ebenfalls als Abdeckbauteil eingesetzt werden.

**[0052]** Des Weiteren ist günstiger Weise vorgesehen, dass das Abdeckbauteil entweder als homogenes Bauteil oder als heterogenes Bauteil, aus Schichten mit jeweils unterschiedlichen Materialien, ausgebildet ist. Als ein homogenes Bauteil ist das Abdeckbauteil einfach und kostengünstig herstellbar. In einem heterogenen Bauteil, das Schichten mit jeweils unterschiedlichen Materialien und daher unterschiedlichen Eigenschaften aufweist, können Abdeckbauteile mit mehreren, verschiedenen Eigenschaften hergestellt werden.

**[0053]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Abdeckbauteil mit einem Herbizid, einem Fungizid und / oder brandhemmend ausgestattet ist. Des Weiteren ist vorgesehen, dass das Abdeckbauteil in gewissem Umfang oder dauerhaft resistent gegen Feuchtigkeit ist. Bevorzugt weist der Baustoff Eigenschaften auf, die das Wachstum organischer Organismen, insbesondere von Bakterien und Schimmel, unterbindet oder verhindert.

**[0054]** Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass der Zwischenraum als Installationsraum dient. Zumindest ein Teil der Abdeckbauteile sind als Revisionsöffnungen ausgebildet und erlauben einen Zugang zu diesem Installationsraum.

**[0055]** Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafter Weise vorgesehen, dass eine Absaugung der im Raum befindlichen Luft vorgesehen ist. Idealerweise ist diese Absaugung mit der Luftquelle verbunden und nützt die in der Abluft vorhandene Wärme. Somit ist es zum Beispiel auch möglich, ein Umluftsystem zu realisieren, also die Luft aus dem Raum wieder zu entnehmen und diese in der Luftquelle wieder aufzubereiten, zum Beispiel zu trocknen und gegebenenfalls auch mit Frischluft zu mi-

schen.

**[0056]** Die eingangs gestellte Aufgabe wird in gleicher Weise auch durch das nachfolgende Verfahren gelöst. Das Verfahren zum Temperieren eines Raumes zeichnet sich durch die Abfolge folgender Schritte aus:

- Kühlen und Trocknen der Luft
- Leiten der gekühlten und getrockneten Luft in einen, von dem Raum durch mindestens ein Abdeckbauteil getrennten Zwischenraum
- Erwärmen oder Kühlen der Luft im Zwischenraum und Durchströmen des strömungsoffenen Abdeckbauteiles oder
- Erwärmen oder Kühlen der Luft während des Durchströmens des strömungsoffenen Abdeckbauteiles.

**[0057]** Zu beachten ist hierbei insbesondere, dass die Luft entweder im Zwischenraum erwärmt oder gekühlt wird oder die Luft während des Durchströmens des Abdeckbauteiles (also nicht im Zwischenraum) erwärmt oder gekühlt wird. Beide Varianten zählen zu Erfindung.

**[0058]** Bei den Verfahren wird zum einem eine vorhandene thermisch aktivierte Unterkonstruktion oder/und thermisch aktivierte Platte, weiter abgekühlt als dies herkömmlich möglich ist. In dem Verfahren nach der Erfindung wird die Unterschreitung des Taupunktes und eine dauerhafte Anhebung der Luftfeuchte dadurch verhindert, dass in den Zwischenraum kontrolliert, auf z.B. 6°C bis 11°C gekühlte Luft (auch höhere Temperaturen sind abhängig von den Raumanforderungen möglich) eingeblasen wird, welche auf eine bei eben dieser Temperatur aufweisende relative Feuchte von ca. 50% getrocknet wurde. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein Luftstrom, der z.B. mit 6°C eingeblasen und eine Feuchte an oder auch nahe an der Sättigungsgrenze aufweist, eine relative Trocknung dadurch erfährt, dass die thermisch aktivierte Unterkonstruktion der strömungsoffenen Platte diesen Luftstrom auf eine gewünschte Temperatur erwärmt. Erfindungsgemäß besonders vorteilhaft ist es, wenn dazu die verwendete Unterkonstruktion über eine möglichst große Oberfläche, die zum Luftstrom im Sinne eines Wärmetauschers wirksam ist, verfügt.

**[0059]** In einer erfindungsgemäß vorteilhaften Ausbildung wird diese im Sinne eines Wärmetauschers thermisch wirksame Oberfläche mit weiteren Aufgaben belegt. So kann es sich dabei um Wärmelamellen handeln, die bevorzugt das Profil der Unterkonstruktion aussteifen und/oder dort zur Verbindung der Unterkonstruktion mit einer darüber liegenden Konstruktion oder direkt mit dem Baukörper dienen. Letzteres kann z.B. dadurch erreicht werden, dass zumindest eine der Wärmeleitlamellen in sich profiliert oder gewinkelt ist oder über eine profilierte bzw. abgewinkelte auch abschließende Kante verfügt. Solche Winkelungen oder Profilierungen können neben der Aussteifung der Lamelle auch der Aussteifung der

thermisch wirksamen Unterkonstruktion, aber auch einer gesamten Baukonstruktion dienen.

**[0060]** Durch die relativ trockene Luft, welche an der Unterkonstruktion anliegt, kann diese thermisch aktive Unterkonstruktion, in ihrer Funktion als Wärmetauscher, gegen die strömungsoffene Platte tiefer als bisher möglich, z.B. auf 12°C, temperiert werden (Auch tiefere Temperaturen sind jedoch bei Bedarf möglich). Erfindungsgemäß ist dabei zu beachten, dass die Temperatur nicht unter der Temperatur des eingeblasenen Luftstromes liegt. Soll damit der Luftstrom erwärmt werden, um z.B. eine relative Trocknung oder Verbesserung der späteren Behaglichkeit (auch das ist erfindungsgemäß möglich) durch eine höhere Lufteinblasttemperatur im zu optimierenden Raum gewünscht sein, so ist auf eine Temperatur zu achten, die über der der eingeblasenen Luft liegt. Im Beispiel wird sich eine z.B. 11°C kühle Luft im Deckenhohl-/Zwischenraum auf ca. 14°C erwärmen. Da die Deckenbeplankung strömungsoffen ist, kann die Luft durch diese Beplankung strömen, die Beplankung kühlten und sich selbst erwärmen. Dadurch sinkt die rel. Luftfeuchte weiter. Dies führt nicht nur zu der Abkühlung der Deckenverkleidung, sondern auch zu einer Erwärmung des im Weiteren als Zuluft genutzten, eingebrachten Luftvolumens, so dass diese, bevor sie in den Raum unter der Decke eindringt, auf ca. 16°C - 18°C erwärmt wurde, was dann auch in etwa der Temperatur der Deckenoberfläche entspricht. Die Zuluft ist so bemessen, dass sie im Raum für die nötige hygienische Frischluft sorgt. Die Luftmenge ist gegenüber einer üblichen Air-Kondition-Anlage in typischen Wohn- oder Büroräumen um meist mehr als 50% vermindert. Da das aus Behaglichkeitsgründen separate Nachheizen im Zwischenraum, aber vor allem auch in der akustisch wirksamen Bauplatte, erfolgt, können über diesen relativ geringen, aber ursprünglich kühlen Luftstrom, große Wärmemengen abgeführt werden.

**[0061]** Ein weiterer Effekt wurde in dem erfindungsgemäßen System bzw. Verfahren entdeckt, der bisher völlig unberücksichtigt geblieben ist. Das Einblasen von kühler, vorgetrockneter Luft in die Ebene der thermisch aktiven Unterkonstruktion führt nicht nur zu den oben beschriebenen Effekten, vielmehr bildet sich ein Überdruck gegenüber dem unter der abgehängten Decke befindlichen Raum aus. Dieser Überdruck sorgt zuverlässig dafür, dass keine verbrauchte, feuchte Luft in den Deckenhöhlraum (Zwischenraum) eindringen kann. So kann die relative Luftfeuchte innerhalb eines vorher planerisch festgelegten Rahmens, z.B. <60%, gesichert werden. Tauwasserausfall, Sporenwachstum und damit Schimmelbildung / Verkeimung können zuverlässig ausgeschlossen werden.

**[0062]** Ebenso stellte sich heraus, dass bei der erfindungsgemäßen Betriebsweise (Verfahren) die Luftmenge für die zu erbringende Kühlleistung gesenkt und damit die Strömungsgeschwindigkeit im Deckenhöhlraum drastisch verringert und eine Staubaufwirbelung vermieden werden kann. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine rückseitige, staubbindende Beschichtung auf

der dem zu klimatisierenden Raum abgewandten Seite der akustisch wirksamen Deckenplatte (dem Abdeckbauteil), einen höheren Luftdurchsatz, ohne der Gefahr einer Staubaufwirbelung, zulässt. Mit dieser Möglichkeit wird bei einer, nach dem erfindungsgemäßen Funktionsprinzip installierten Funktionsdecke bzw. Raumtemperierungssystem, die Fähigkeit geschaffen, kurzfristig höhere Kühlleistungen einbringen zu können. Insbesondere in vollen Vortrags- oder Veranstaltungsräumen ist eine kurzfristig erhöhte Luftmenge interessant. Auch wenn solche Räume häufig nicht mit der vollen Raumkapazität genutzt werden, so muss doch die technische Gebäudeausrüstung, insbesondere Lüftung und Kühlung, für diese Situation vorgehalten werden. Ein Umstand der die Investition deutlich erhöht. Wird eine Installation nach dem hier vorgestellten Funktionsprinzip eingebaut, kann die maximale Luft-/Kühlleistung erbracht werden, ohne dass es zu Einschränkungen in der Behaglichkeit kommt. Der Umstand, dass bei solchen in vielen Einrichtungen selten eintretenden Ereignissen der Energieverbrauch wegen höherer hydraulischer Druckverluste überproportional steigt, rechtfertigt sich, wenn in einer Gesamtbe trachtung die nicht verbaute graue Energie einer kleiner dimensionierten Anlage und den typischen maximalen Betriebsstunden solcher Anlagen betrachtet wird. Insbesondere dann, wenn die eingesparten Mittel für die Erzeugung erneuerbarer Energie eingesetzt und damit die Autarkizität und CO<sub>2</sub>-Neutralität solcher Projekte verbessert wird.

**[0063]** Die eingangs gestellte Aufgabe wird des Weiteren auch durch die vorteilhafte Verwendung eines strömungsoffenen Abdeckbauteiles in einem Raumtemperierungssystem, wie beschrieben, gelöst, wobei das Abdeckbauteil einen Zwischenraum von einem übrigen Raum abgrenzt und von der in den Zwischenraum eingeleiteten Luft durchströmt wird.

**[0064]** Die erfindungsgemäße Verwendung des Abdeckbauteiles zeichnet sich insbesondere durch die Mehrfachfunktionalität dieses Bauteiles aus:

Zunächst dient das Abdeckbauteil der Verkleidung des Gebäudeteils, zum Beispiel der Geschossdecke, wie üblicherweise bei einer abgehängten Decke.

**[0065]** Dann zeichnet sich dieses Bauteil auch als Teil der Heizung- bzw. Kühl anlage aus.

**[0066]** Und dann ist überraschenderweise gefunden worden, dass das von Luft durchströmte Abdeckbauteil einen nicht unerheblichen Beitrag zur akustischen Verbesserung des Raumes leistet, insbesondere eine schallabsorbierende Eigenschaft aufweist.

**[0067]** Nachfolgend werden verschiedene Aspekte bzw. Teila spects der Erfindung nochmals dargestellt: Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als funktionales Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, dessen Oberfläche akustisch wirksam ausgebildet sein kann, indem zumindest die dem zu optimierenden Raum zugewandte Oberfläche strömungsoffen ausgebildet ist. Dabei kann dieses Bauteil durch Lochung einer Bauplatte

oder einen porösen Baustoff, bzw. ein Gewölle, das auch gepresst sein kann, erstellt werden, weitere strömungs offene Herstellungsverfahren sind ausdrücklich eingeschlossen. Dieses an sich wärmedämmende Bauteil,

5 das die in der Masse eines anderen Baukörpers gespeicherte thermische Energie durch thermisches Dämmver mögen, Strahlungsreflektion, einer angrenzenden Luftschicht etc. zurückzuhalten vermag, kann seinerseits durch eingelassene oder mit oder ohne Wärmeleitprofilen aufgebaute, Fluidführende auch kapillare Rohre, welche thermische Energie zu- oder abführen können oder durch einen das strömungsoffene Bauteil durchquerenden und thermisch beaufschlagten Luftstrom, in seiner thermischen Eigenschaft und/oder seinem Feuchte haushalt derart beeinflusst werden, dass es im angrenzenden Raum Wärme zu- oder abzuführen vermag und dabei selbst vor Tauwasserausfall oder/und Feuchteschäden geschützt ist und auch die angrenzenden Luftvolumen vor Tauwasserausfall wie auch vor unerwünschter Luftfeuchte (hoher/niedriger) schützt.

**[0068]** Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als funktionales Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, mit mindestens einem Kühl-/ Heizregister, welches aus mindestens einem Wärmeleitprofil, welches über wenigstens eine auch funktionale Lamelle, die eine oder mehrere Funktionen wie Wärmeübergabe, Aussteifung oder Befestigung und dazu eine oder mehrere Profilierungen oder/und Auf-/Abkantungen oder Ausnehmungen aufweisen kann, bestehen kann. Es kann zu dessen Temperierung dienen. Dabei wird der Luftstrom nicht oder nur teilweise von einem anderen als dem Heiz-/ Kühlregister des thermisch aktivierten funktionalen Bauteils nachgeheizt, bevor er dem Raum zugeführt wird.

**[0069]** Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als funktionales Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, wobei die Nachheizung/Vorwärmung oder Ab kühlung dieses Luftstroms bevorzugt bei der Durchdringung der einen Hohlraum bildenden strömungsoffenen Bauplatte erfolgt, bevor der Luftstrom dem Raum zuge führt wird. Dabei kann die für die Vorwärmung benötigte Energie durch in die Bauplatte ein-/aufgelegte Rohrsysteme bereitgestellt werden oder aus dem an die Bauplatte angrenzenden Raum absorbiert werden. Auch eine Kombination ist bevorzugt möglich.

**[0070]** Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als funktionales Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, welches in einer bevorzugten Variante derart ausgebildet ist, dass sich ein aus einer Bauplatte mit Wärmetauscher und einem vorhandenen Baukörper ein Hohlraum ausbildet, indem durch das Einblasen von Luft, beispielsweise einer Lüftungsanlage, ein Überdruck aus bildet.

**[0071]** Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als funktionales Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, welches in einer bevorzugten Variante derart ausgebildet ist, dass sich ein aus einer Bauplatte mit Wärmetauscher und einem vorhandenen Baukörper ein Hohlraum ausbildet, indem durch das Einblasen von Luft, beispielsweise einer Lüftungsanlage, ein Überdruck aus bildet.

sondere als Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, bei welchem der ausgebildete Überdruck dazu führt, dass die Zuluft gegebenenfalls vorab beispielsweise von dem Kühl-/Heizregister des an der Bauplatte befindlichen Wärmetauschers oder über der anliegenden Temperatur eines Deckenspeichers thermisch beeinflusst, dem der Bauplatte angrenzenden Raum zugeführt wird. Diese Zuführung kann entweder über mindestens eine Randfuge oder eine Schattenfuge, mindestens einen Schlitz- oder Drallauslass oder/und eine weitere technische Einrichtung erfolgen. Die Zuführung kann aber auch vollständig oder teilweise erfolgen, indem eine strömungs-  
offene Bauplatte durchquert wird.

**[0072]** Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, bei welchem der ausgebildete Überdruck dazu führt, dass keine mit höherer Feuchte und zusätzlichen Partikeln belastete Raumluft in den Deckenhohlraum einströmt und dadurch die Rohrregister der Funktionsdecke mit einer kühleren Systemtemperatur, auch unterhalb der Taupunkttemperatur des Raumes, bedient werden können.

**[0073]** Abdeckbauteil, insbesondere als Teil des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems, insbesondere als Wand-, Boden- oder Deckenbauteil, wobei in einer weiteren Umsetzungsvariante die strömungsoffene Beplankung durch mindestens einen Anteil einer thermisch aktiven Unterkonstruktion oder/und ein eingeschlossenes bzw. aufgebautes, auch kapillares Rohrsystem, ohne oder bevorzugt mit zusätzlichen Wärmeleitblechen oder/und eine thermisch aktivierte strömungs-  
offene Beplankung und/oder durch den diesen Baustoff durchströmenden Luftstrom in ihrem thermischen Zustand und/oder ihrem Feuchtehaushalt beeinflusst werden kann.

**[0074]** In diesem Zusammenhang wird insbesondere darauf hingewiesen, dass alle in Bezug auf die Vorrichtung, also das Raumtemperierungssystem beschriebenen Merkmale und Eigenschaften, aber auch Verfahrensweisen, sinngemäß auch bezüglich der Formulierung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Temperieren eines Raumes und auch der Verwendung eines strömungsoffenen Abdeckbauteiles in einem Raumtemperierungssystem übertragbar und im Sinne der Erfindung einsetzbar und als mitoffenbart gelten. Gleichermaßen gilt auch in umgekehrter Richtung, das bedeutet, nur in Bezug auf das Verfahren bzw. die Verwendung genannte, bauliche also vorrichtungsgemäße Merkmale können auch im Rahmen der Vorrichtungsansprüche, bezogen auf das beanspruchte Raumtemperierungssystem, berücksichtigt und beansprucht werden und zählen ebenfalls zur Offenbarung.

**[0075]** Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass alle in Bezug auf das Verfahren zum Temperieren eines Raumes beschriebenen Merkmale und Eigenschaften, aber auch Verwendungen, sinngemäß auch bezüglich der Formulierung der erfindungsgemäßen Verwendung eines strömungsoffenen Abdeckbauteiles in einem

Raumtemperierungssystem übertragbar und im Sinne der Erfindung einsetzbar und als mitoffenbart gelten. Gleichermaßen gilt auch in umgekehrter Richtung, das bedeutet, nur in Bezug auf die Verwendung genannte Merkmale können auch im Rahmen der Verfahrensansprüche berücksichtigt und beansprucht werden und zählen ebenfalls zur Offenbarung.

**[0076]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1, 2 und 3 je in einem Schnitt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems

**[0077]** In den Figuren sind gleiche oder einander entsprechende Elemente jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden daher, sofern nicht zweckmäßig, nicht erneut beschrieben. Die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sind sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragbar. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erforderliche oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

**[0078]** In den Figuren 1, 2 und 3 sind verschiedene Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Raumtemperierungssystems 1 gezeigt. Der prinzipielle Aufbau des Raumtemperierungssystems 1 ist in den drei Figuren grundsätzlich gleich und wird anhand von Figur 1 beschrieben.

**[0079]** Das erfindungsgemäße Raumtemperierungssystem 1 dient dazu, den Raum 8 zu erwärmen, zu kühlen oder zu klimatisieren. Der Raum 8 wird von verschiedenen Gebäudeteilen 4 begrenzt. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind dies die Gebäudewand 41 und die Geschossdecke 40. Unterhalb der Geschossdecke 40 befindet sich, von einer Unterkonstruktion 7 gehalten, eine Raumdecke 80.

**[0080]** Die Raumdecke 80 besteht aus einer, oder bevorzugt, einer Mehrzahl von Abdeckbauteilen 5. Der Aufbau entspricht insofern der einer herkömmlichen abgehängten Decke.

**[0081]** Das Abdeckbauteil 5 besitzt eine Vielzahl von Öffnungen 50, die insbesondere rechtwinklig zur flächigen Erstreckung des Abdeckbauteiles 5 orientiert sind. Allgemein gesprochen sind die Öffnungen 50 so angeordnet, dass Gas, bevorzugt Luft, von der einen Seite des plattenartigen Abdeckbauteiles 5 auf die andere Seite durchzuströmen vermag. Daher können auch die Öffnungen 50 zum einen variabel orientiert und zum ande-

ren auch in sich variabel ausgestaltet sein, wie es sich eben aus der Herstellungsweise des Abdeckbauteiles 5 ergibt.

**[0082]** Zusammen mit der Geschossdecke 40 begrenzt das oder die Abdeckbauteile 5 (bzw. die daraus gebildete Raumdecke 80) einen Zwischenraum 3. Dieser Zwischenraum 3 dient zum Beispiel als Installationsraum 30 und somit zur Aufnahme von weiteren Leitungen oder sonstigen Ausstattungen.

**[0083]** Die Auslassöffnung 20 der Luftquelle 2 mündet in den Zwischenraum 3. Die Luftquelle 2 hat die Aufgabe zum Beispiel Frischluft zu temperieren, insbesondere zu kühlen und zu trocknen und diese über die Auslassöffnung 20 in den Zwischenraum 3 zu fördern. Sie besitzt daher zum Beispiel entsprechende Kühl- oder Heizregister sowie eine Lufttrocknung und entsprechende Lüftfördereinrichtungen. Die Luftquelle 2 ist alternativ auch Teil eines Umluftsystems, bei welchem die Luftquelle 2 Luft aus dem Raum 8 verwendet/aufbereitet.

**[0084]** Die Auslassöffnung 20 durchdringt in diesem Ausführungsbeispiel rohrartig die Gebäudewand 41. Es können hierzu aber auch andere Varianten realisiert werden, die den gleichen Zweck dienen. So ist zum Beispiel eine Durchführung durch die Geschossdecke 40 denkbar oder aber die aufbereitete Luft gelangt durch einen das Abdeckbauteil 5 durchdringenden Kanal in den Zwischenraum 3.

**[0085]** In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Zwischenraum 3 durch eine Wärme- oder Kältequelle 6 temperiert. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel trägt die Unterkonstruktion 7 diese Wärme- oder Kältequelle 6. Hierzu setzt die Wärme- oder Kältequelle 6 ein Wärmeleitprofil 61, welches zum Beispiel einstückig mit der T-artigen Unterkonstruktion 7 verbunden ist. Das Wärmeleitprofil 61 hat zum einen die Aufgabe mit entsprechenden Befestigungsmitteln das Abdeckbauteil 5 zu tragen. Alternativ ist vorgesehen, dass das Abdeckbauteil 5 auf dem flanschartig ausgebildeten Wärmeleitprofil 61 (nicht gezeigt) aufliegt und so positioniert ist. An den seitlichen Enden des symmetrisch aufgebauten Wärmeleitprofiles 61 ist jeweils eine (längsverlaufende) Aufnahmeöffnung oder Aufnahmerinne 63a und 63b angeordnet. In diese ist bevorzugt klemmend je ein Leitungskörper 62 eingelegt. Der Leitungskörper 62 dient dazu vorzugsweise flüssiges Wärme- bzw. Kältemedium (es ist auch gasförmiges möglich) von einem Wärme- bzw. Kältevorrat heranzuleiten.

**[0086]** Der Zwischenraum 3 wird nun dadurch temperiert, dass (im Falle einer Wärmequelle 6) ein erwärmtes Wärmemedium (vorzugsweise Wasser) durch die Leitungskörper 62 fließt und, aufgrund des guten thermischen Kontaktes zwischen dem Leitungskörpern 62 und den Aufnahmerinnen 63a, 63b, diese Wärme in das Wärmeleitprofil 61 übergeben wird. Das Wärmeleitprofil 61 ist als im Wesentlichen parallel zu der Ebene des Abdeckbauteil 5 ausgebildeter Streifen aus Metall (Blech) ausgebildet und erwärmt sich aufgrund des warmen Wärmeleitmediums. Die flächige Ausgestaltung des Wärmeleit-

profiles 61 wirkt auch gleichzeitig als Wärmetauscher 60. Dieser Wärmetauscher 60 gibt die eingeprägte Wärme einerseits an das Abdeckbauteil 5 und andererseits an den Zwischenraum 3 ab. Auch das erwärmte Abdeckbauteil 5 gibt die aufgenommene Wärme (zumindest zum Teil) an die Luft im Zwischenraum 3 ab.

**[0087]** Die Funktionsweise einer Kältequelle 6 ist zu dem oben vorgeschriebenen Verlauf gerade umgekehrt, anstelle von einem erwärmten Medium fließt durch den Leitungskörper 62 ein gekühltes Wärmemedium und die Wärme- bzw. Energieströme drehen sich um.

**[0088]** Die Funktionsweise des Raumtemperierungssystems 1 nach der Erfindung ist nun die, dass die von der Luftquelle 2 durch die Auslassöffnung 20 in den Zwischenraum 3 (mit einem gewissen Überdruck) geblasene Luft durch die im Zwischenraum 3 angeordnete Wärmequelle 6 erwärmt wird. Der mittlere Querschnitt ein jeder Öffnung 50 des Abdeckbauteiles 5 ist deutlich kleiner als der Querschnitt der Auslassöffnung 20, wodurch sich ein geringer Überdruck in dem Zwischenraum 3 gegenüber dem Raum 8 einstellt, der auch dafür verantwortlich ist, dass die erwärmte Luft über die größere Fläche des Abdeckbauteiles 5 durch diesen hindurch in den Raum 8 gelangt.

**[0089]** Diese Verteilung der Luft ist mit den Pfeilen 49a, 49b und 49c angedeutet. Der an der Auslassöffnung 20 eintretende, zentrale Luftstrom 49a teilt sich im Zwischenraum 3 in eine Vielzahl von Teilströmen 49b auf, die dann das strömungsoffene Abdeckbauteil 5 durchdringen und in den Teilströmen 49c mit erhöhter Temperatur (im Heizfall) in den Raum 8 gelangen.

**[0090]** Das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 unterscheidet sich wie folgt von dem Beispiel nach Figur 1. In Figur 2 ist der thermisch aktivierte Gebäudeteil 4a (hier die Geschossdecke 40) die Wärme- oder Kältequelle 6. In diesem Ausführungsbeispiel wirkt die Geschossdecke 40 auch gleichzeitig als Wärmespeicher 48. Die dem Zwischenraum 3 zugewandte Oberfläche 42 der Geschossdecke 40 bildet einen großflächigen Wärmetauscher 60 aus. Die thermisch aktivierte Geschossdecke 40 gibt über diesen Wärmetauscher 60 Wärme an die Luft, die sich im Zwischenraum 3 befindet, ab. Die Verteilung der Luft von der Auslassöffnung 20 kommend hin zum Raum 8 ist wie in Figur 1 dargestellt.

**[0091]** Zum Aufladen des Wärmespeichers 48, also zu seiner thermischen Aktivierung, sind in diese Leitungskörper 62a eingebettet. Dies ist zum Beispiel ein Realisierungsvorschlag der Erfindung bei einem Neubau. Eine Aktivierung der als Wärmespeicher 48 dienenden, bestehenden Geschossdecke 40 kann im Sanierungsfall aber auch durch die Montage entsprechender Wärmeleitprofile (ähnlich wie in Figur 1) auf der Unterseite der Geschossdecke 40 erfolgen.

**[0092]** Es ist klar, dass im Kühlfall das thermisch aktiverbare Gebäudeteil 4 nicht erwärmt, sondern gekühlt wird und sich somit die entsprechenden Wärmeströme umdrehen.

**[0093]** Das Ausführungsbeispiel nach Figur 3 unter-

scheidet sich wiederum in der Ausgestaltung der Wärme- oder Kältequelle 6 von den Beispielen nach Figur 1 und 2.

**[0094]** In Figur 3 ist das Abdeckbauteil 5a thermisch aktiviert bzw. aktivierbar. Hierzu besitzt das plattenartige Abdeckbauteil 5a eine Mehrzahl von eingebetteten Leitungskörpern 62b, die, je nach Betriebsfall (Kühlung oder Heizung), mit gekühltem oder erwärmten Medium beauftragbar sind. Daher ist der Leitungskörper 62b auch mit einem Wärme- bzw. Kältevorrat (nicht gezeigt) leitungs-

technisch verbunden.

**[0095]** Im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen nach Figur 1 und 2 wird in dem Beispiel nach Figur 3 die in den Zwischenraum 3 eingeblasene Luft erst in dem Abdeckbauteil 5a erwärmt. Dabei ist von Vorteil, dass in porösem oder strömungsoffenem Material des Abdeckbauteiles 5 eine große Wärmetauscherfläche zur Erwärmung des durchströmenden Luftstromes zur Verfügung steht.

**[0096]** Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar.

**[0097]** Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

#### Bezugszeichen:

**[0098]**

1	Raumtemperierungssystem
2	Luftquelle
20	Auslassöffnung
3	Zwischenraum
30	Installationsraum
4, 4a	Gebäudebauteil
40	Geschoßdecke
41	Gebäudefwand
48	Wärmespeicher
49a, 49b, 49c	Luftstrom
5	Abdeckbauteil
50	Öffnungen
6	Wärme- oder Kältequelle
60	Wärmetauscher
61	Wärmeleitprofil
62, 62a, 62b	Leitungskörper
63a, 63b	Aufnahmerinne
7	Unterkonstruktion
8	Raum
80	Raumdecke

#### Patentansprüche

1. Raumtemperierungssystem, mit einer Luftquelle (2), die dafür vorgesehen ist, temperierte und/oder ge-

trocknete Luft zur Verfügung zu stellen und einen Zwischenraum (3), der zumindest einerseits von einem Gebäudebauteil (4) und andererseits von mindestens einem, von dem Gebäudebauteil (4) beabstandeten Abdeckbauteil (5) begrenzt ist, wobei das mindestens eine Abdeckbauteil (5) derart strömungsoffen ist, dass Luft durch das Abdeckbauteil (5) zu strömen vermag, wobei die mindestens eine Auslassöffnung (20) der Luftquelle (2) in den Zwischenraum (3) mündet und das Raumtemperierungssystem (1) eine, dem Zwischenraum (3) oder dem mindestens einem Abdeckbauteil (5) zugeordnete Wärme- oder Kältequelle (6) aufweist, die dafür vorgesehen ist, die von der Auslassöffnung (20) in den Zwischenraum (3) und von dort durch das mindestens eine strömungsoffene Abdeckbauteil (5) strömende Luft zu erwärmen oder zu kühlen.

- 5 2. Raumtemperierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckbauteil (5) geräusch- bzw. schallabsorbierend, insbesondere porös oder gelocht, ausgebildet ist.
- 10 3. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Unterkonstruktion (7) vorgesehen ist, welche das mindestens eine Abdeckbauteil (5) trägt.
- 15 4. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkonstruktion (7) Teil der Wärme- oder Kältequelle (6) ist, insbesondere die Unterkonstruktion (7) einen Wärmetauscher (60) oder ein Heiz- oder Kühlregister der Wärme- oder Kältequelle (6) trägt oder ausbildet.
- 20 5. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärme- oder Kältequelle (6) das thermisch aktivierte oder aktivierbare Gebäudebauteil (4, 4a) ist.
- 25 6. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das thermisch aktivierte oder aktivierbare Gebäudebauteil (4, 4a) einen Wärmetauscher trägt oder in ihm ein Kühl- oder Wärmemedium aufnehmender und leitender Leitungskörper (62a) vorgesehen ist.
- 30 7. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärme- oder Kältequelle (6) das thermisch aktivierte oder aktivierbare Abdeckbauteil (5, 5a) ist.
- 35 8. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das thermisch aktivierte oder aktivierbare Ab-

deckbauteil (5, 5a) einen Wärmetauscher trägt oder in ihm ein Kühl- oder Wärmemedium aufnehmender und leitender Leitungskörper (62b) vorgesehen ist.

9. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärme- oder Kältequelle (6) ein Heiz- oder Kühlregister ist, welches an der Auslassöffnung (20) angeordnet ist. 5

10. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (60) oder das Heiz- oder Kühlregister aus mindestens einem Wärmeleitprofil (61) gebildet ist, welches in einer längsverlaufenden Aufnahmeöffnung (63a, 63b) einen ein Kühl- oder Wärmemedium aufnehmenden und leitenden Leitungskörper (62) aufnimmt. 15

11. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckbauteil (5) als Mineralstoffplatte, Mineralfaserplatte, Mineralschaumplatte, Holzwollplatte, Stahlwollplatte, Hanfwollplatte, Glasfaserplatte, oder als Glasschaumplatte ausgebildet ist. 20 25

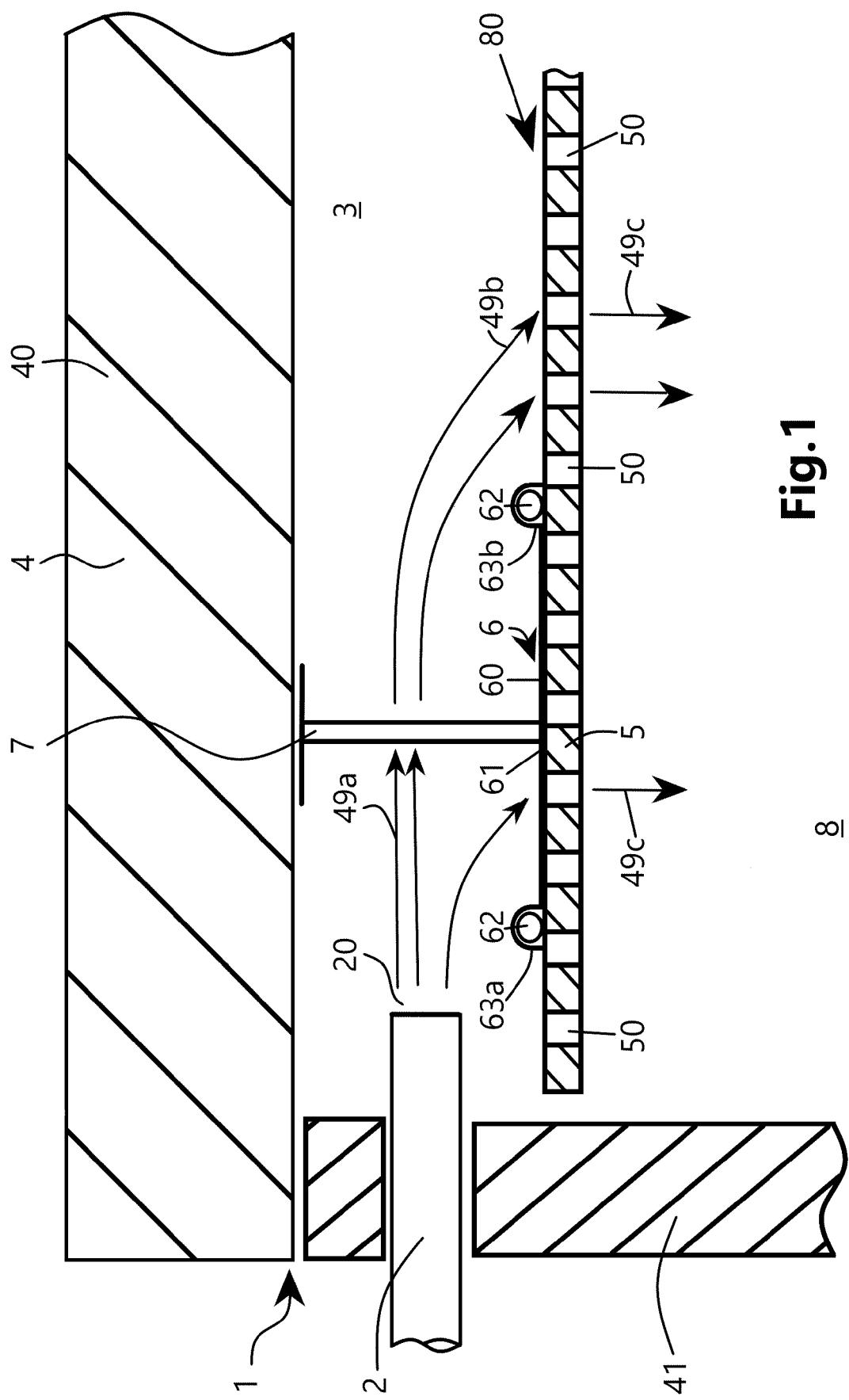
12. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckbauteil (5) mit einem Herbizid, einem Fungizid und / oder brandhemmend ausgestattet ist. 30

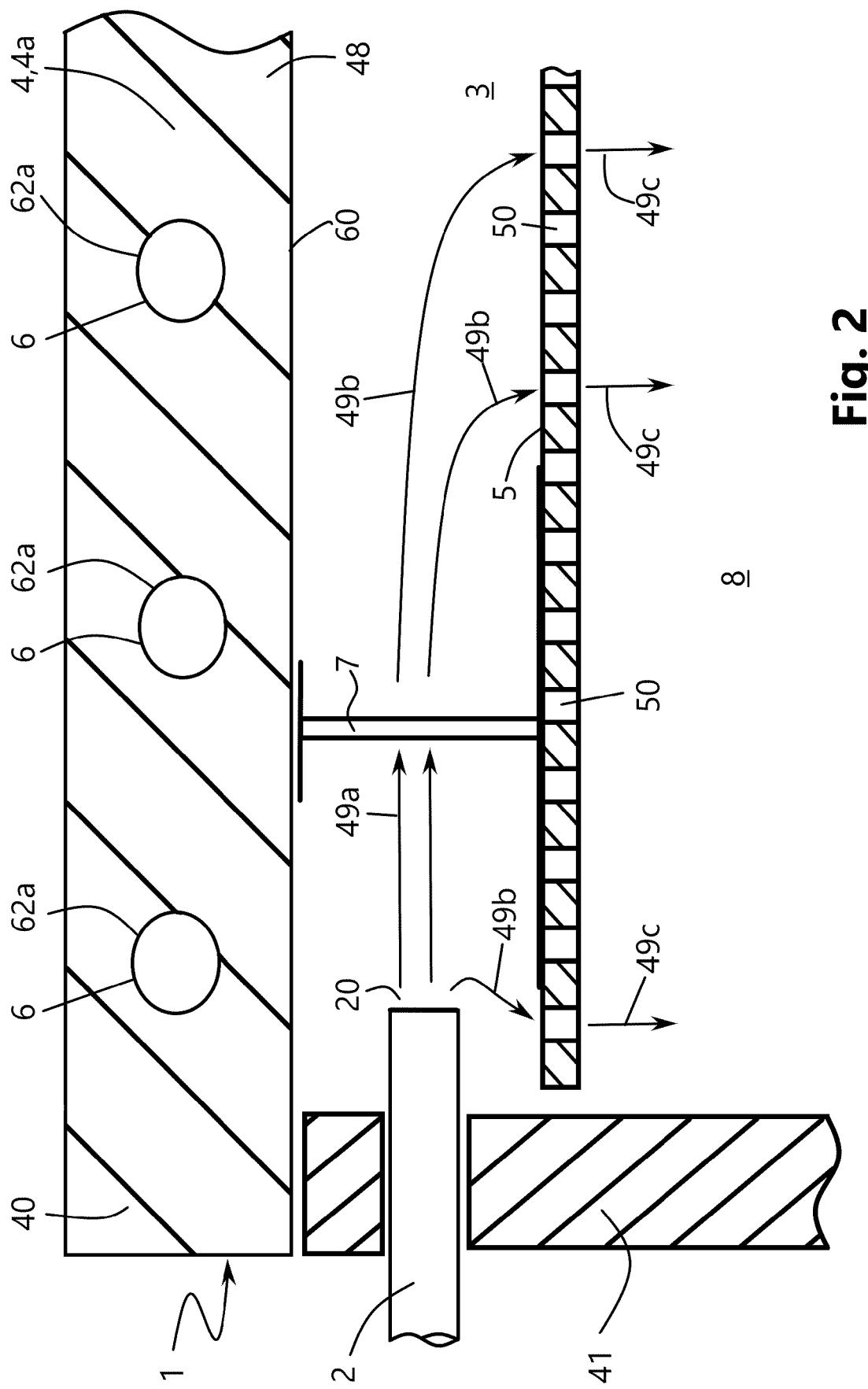
13. Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Absaugung der im Raum befindlichen Luft vorgesehen ist. 35

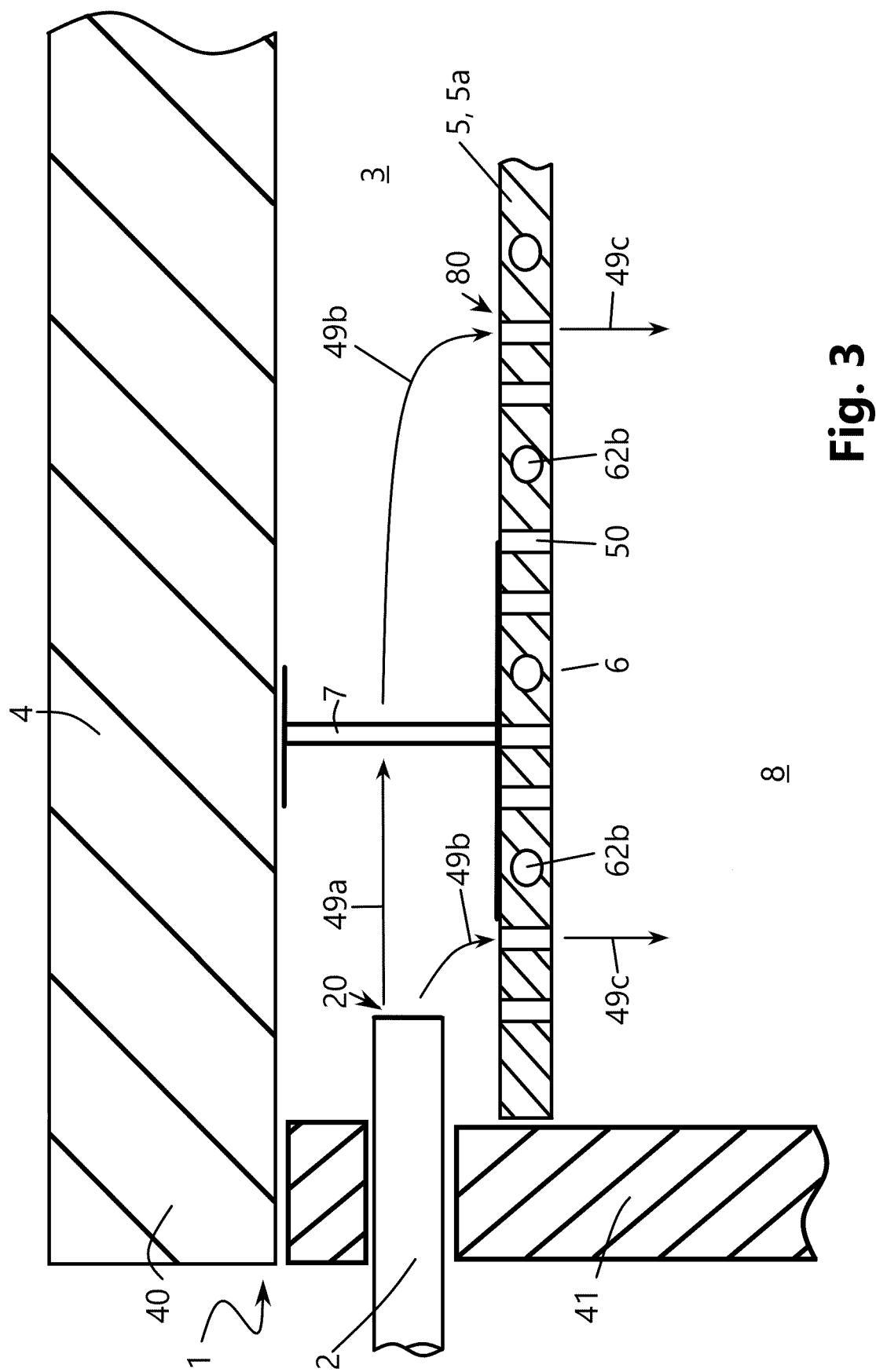
14. Verfahren zum Temperieren eines Raumes, **gekennzeichnet durch** die Abfolge folgender Schritte:

- Kühlen und Trocknen der Luft
- Leiten der gekühlten und getrockneten Luft in einen, von dem Raum durch mindestens ein Abdeckbauteil (5) getrennten Zwischenraum
- Erwärmen oder Kühlen der Luft im Zwischenraum und Durchströmen des strömungsoffenen Abdeckbauteiles (5) oder
- Erwärmen oder Kühlen der Luft während des Durchströmens des strömungsoffenen Abdeckbauteiles (5). 45 50

15. Verwendung eines strömungsoffenen Abdeckbauteiles in einem Raumtemperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13, wobei das Abdeckbauteil einen Zwischenraum von einem übrigen Raum abgrenzt und von der in den Zwischenraum eingeleiteten Luft durchströmt wird. 55

**Fig. 1**8

**Fig. 2**

**Fig. 3**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 0979

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	DE 10 2011 084423 A9 (YIT GERMANY GMBH [DE]) 20. Juni 2013 (2013-06-20) * Absatz [0040] - Absatz [0049]; Abbildungen 1-3 *	1-5, 7-15	INV. F24F5/00 F24F13/06 F24F13/24
15	X	DE 100 43 968 A1 (WILHELMI WERKE AG [DE]; KRANTZ TKT GMBH [DE]) 4. April 2002 (2002-04-04) * Absatz [0027] - Absatz [0032]; Abbildungen 1-3 *	1-3, 5, 7, 10-12, 14, 15	
20	X	DE 100 27 287 A1 (DEHNHARD FRANK [DE]) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1b *	1, 5, 6	
25	Y	WO 2011/080337 A1 (SGL CARBON SE [DE]; GUCKERT WERNER [DE] ET AL.) 7. Juli 2011 (2011-07-07) * Seite 5, Zeile 6 - Zeile 26 * * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 19 * * Abbildung 3 *	6	
30		-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
				F24F
35				
40				
45				
50	2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort <b>München</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>24. Mai 2023</b>	Prüfer <b>Arndt, Markus</b>
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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			

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

EP 23 15 0979

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

24-05-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102011084423 A9	20-06-2013	KEINE	
15	DE 10043968 A1	04-04-2002	KEINE	
	DE 10027287 A1	06-12-2001	KEINE	
20	WO 2011080337 A1	07-07-2011	CA 2786150 A1 CN 102792101 A EP 2519782 A1 SG 181988 A1 US 2013168040 A1 WO 2011080337 A1	07-07-2011 21-11-2012 07-11-2012 30-08-2012 04-07-2013 07-07-2011
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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