



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
E04B 1/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07120830.0**

(22) Anmeldetag: **16.11.2007**

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

(30) Priorität: **17.11.2006 DE 102006054355**

(71) Anmelder:
• **Büsch, Werner**
82024 Sauerlach (DE)
• **Friedrich, Konrad W.**
82054 Sauerlach (DE)

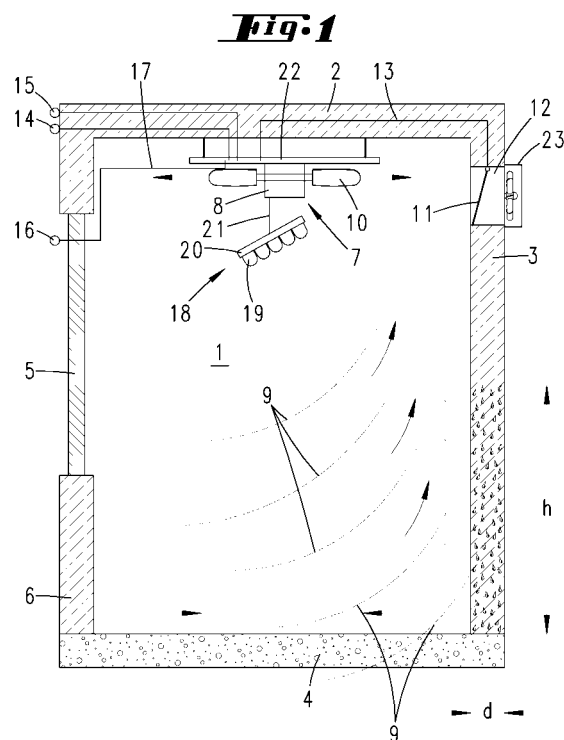
• **Siebel, Alexander**
52066 Aachen (DE)

(72) Erfinder:
• **Büsch, Werner**
82054 Sauerlach (DE)
• **Friedrich, Konrad W.**
82054 Sauerlach (DE)
• **Siebel, Lothar, Prof. Dr.-Ing.**
52066 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
Rieder & Partner
Corneliusstrasse 45
D-42329 Wuppertal (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Entfeuchtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfeuchtung von aus einem feuchtedurchlässigen Stoff, insbesondere Baustoff, bestehenden Gegenstand oder Bauwerk bzw. eines Teiles hiervon, in einem Raum oder als Teil eines Raumes, wobei mittels eines Ventilators Umluft erzeugt wird. Um ein diesbezüglich verbessertes Verfahren zur Entfeuchtung, anzugeben, wird vorgeschlagen, dass zusätzlich eine zeitlich und/oder in Abhängigkeit einer Wasserdampfdruckdifferenz zwischen innen und außen und/oder in Abhängigkeit der relativen Raumluftfeuchte gesteuerte Fortluft erzeugt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft in einer ersten Ausgestaltung ein Verfahren zur Entfeuchtung von aus einem feuchtedurchlässigem Stoff, insbesondere Baustoff, bestehenden Gegenstand oder Bauwerk bzw. eines Teiles hiervon, in einem Raum oder als Teil eines Raumes, wobei mittels eines Ventilators eine Umluft erzeugt wird.

[0002] Derartige Verfahren sind in Benutzung. Bei Erstellung eines Neubaus ist es regelmäßig erforderlich, will man nicht einfach abwarten, bis die Feuchtigkeit aus den Wänden, dem Boden und der Decke in ausreichendem Maße entwichen ist, durch Hochfahren der Heizung und Belüftung eine ausreichende Entfeuchtung zu erreichen. Andererseits ist es aber auch bekannt, dass bei einem bestehenden Gebäude Wände feucht werden. Hier geht man ganz unterschiedlich vor, man versucht teilweise durch bauliche Maßnahmen oder durch Einwirkung von elektromagnetischen Feldern auf die feuchte Mauer eine Besserung zu erreichen.

[0003] Es wird nach Möglichkeiten gesucht, das bekannte Verfahren in seiner Wirkung zu verbessern. Entsprechend stellt sich der Erfindung die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren zur Entfeuchtung, wie vorstehend vorausgesetzt, anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe ist zunächst und im Wesentlichen beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass zudem, zu der Erzeugung von Umluft mittels eines Ventilators, eine zeitlich und/ oder in Abhängigkeit einer Wasserdampfdruckdifferenz zwischen innen und außen und/oder einer relativen Raumluftfeuchte eine gesteuerte Fortluft erzeugt wird. Wesentlich ist danach, dass nicht nur eine gewisse Aufheizung und Bewegung der Luft im Rauminneren vorgenommen wird, sondern dass, in der Regel in Zusammenarbeit mit einem weiteren Ventilator, wobei aber auch der genannte erste Ventilator grundsätzlich durch geeignete Luftwege auch die Fortluft erzeugen kann, eine Zwangs-Fortluft erzeugt wird. Hierbei wird also für einen gesteuerten Abtransport der Raumluft gesorgt. Dies aber nicht unkonditioniert und ständig, sondern in Abhängigkeit bestimmter Parameter wie insbesondere der genannten Wasserdampfdruckdifferenz zwischen innen und außen bzw. in Abhängigkeit der jeweiligen relativen Raumluftfeuchte. Hinsichtlich letzterer insbesondere als Grenzwert, der nicht unterschritten werden soll. Dies ist zwar eigentlich nicht erforderlich im Hinblick auf eine Effizienz des Entfeuchtungsverfahrens. Denn eine geringe relative Raumluftfeuchte unterstützt grundsätzlich die Entfeuchtung. Ein solcher Grenzwert ist aber sinnvoll im Hinblick auf Behaglichkeitsansprüche der Nutzer des Raumes und/oder mit Rücksicht auf empfindliche darin oder in der Wand gegebene Gegenstände oder Materialien (Kunstgegenstände, Holz). Hier kommt auch zum Ausdruck, dass das erfindungsgemäße Verfahren, das im allgemeinen als Langzeitverfahren anzusehen ist, gerade auch bei benutzten, beispielsweise bewohnten, Räumen zum Einsatz kommen kann. Vorteilhaft sind hin-

sichtlich der genannten Parameter geeignete Sensoren vorgesehen, die mittels einer beispielsweise elektronischen Steuerung so ausgewertet werden, dass der genannte Ventilator für die Umluft bzw. der Fortluftventilator hiernach gesteuert werden können.

[0005] In einer Weiterbildung der Erfindung ist verfahrensmäßig auch vorgesehen, dass die Fortluft in Abhängigkeit einer Temperaturdifferenz zwischen innen und außen erzeugt wird. Die Fortluft wird insofern nur dann erzeugt (d. h. konkret, dass der Fortluftventilator nur dann in Betrieb ist bzw. ein Lüftungskanal, über den der Fortluftventilator die Luft aus dem Raum absaugt, nur dann geöffnet ist) wenn die Temperaturdifferenz zwischen innen und außen einen bestimmten Sollwert übersteigt. Eine bevorzugte Formel hierfür ist, dass die Außenlufttemperatur größer sein soll als die Innentemperatur abzüglich einer bestimmten betragsmäßigen Temperatur (K). Dieser Betrag liegt bevorzugt im Bereich von 10 bis 20 K, weiter bevorzugt bei 15 K. Wenn die Raumlufttemperatur beispielsweise 20° C ist, die Außenlufttemperatur aber 2° C, wird bei Wahl der betragsmäßigen Temperaturdifferenz mit 15 K also keine Fortluft erzeugt werden.

[0006] In weiterer Fortbildung ist auch vorgesehen, dass die Fortluft in Abhängigkeit eines Außenstaudrucks im Fortluftbereich erzeugt wird. Wenn also etwa Wind auf dem Fortluftkanal steht, wird keine Fortluft erzeugt wie etwa auch in den Fällen, dass die bereits angesprochene Wasserdampfdruckdifferenz nicht den gewünschten Schwellwert erreicht hat und/oder die relative Raumluftfeuchte in dem zu entfeuchtenden Raum bzw. in dem Raum, in dem sich der zu entfeuchtende Gegenstand befindet, nicht eine vorbestimmte Höhe erreicht hat.

[0007] Überraschend hat sich auch gezeigt, dass ein solches Verfahren auch für die Entfeuchtung sonstiger Gegenstände vorteilhaft eingesetzt werden kann insbesondere in einer darüber hinausgehenden Ausgestaltung, wie sie hier gelehrt wird oder mit einer diesbezüglichen Vorrichtung, wie sie weiter unten beschrieben ist. Dies betrifft im Bezug auf Gegenstände beispielsweise Lebensmittel oder auch Ernteprodukte wie Getreide oder Mais, Lagergüter oder sonstige Gegenstände oder Teile von Bauwerken aus porösen, sorptionsfähigen Stoffen. Wesentlich ist, dass mit der hier beschriebenen Vorgehensweise bzw. einer hier beschriebenen Vorrichtung diese Entfeuchtung mit vergleichsweise sehr geringem Energieaufwand durchgeführt werden kann. Und dies sogar in sehr weiten Bereichen losgelöst von der Raumgröße. Ein Kirchenraum kann also nach diesem Verfahren beispielsweise mit einem gleich geringen Energieaufwand entfeuchtet werden wie ein Wohnzimmer einer üblichen Wohnung. Die erforderliche Leistung liegt unterhalb von 500 W, bevorzugt bei 200 bis 400 W.

[0008] Die Umluft im Raum wird weiter bevorzugt durch Absaugen nach vertikal oben erzeugt. Wenn, wie auch bevorzugt, die Ansaugung der Luft nach vertikal oben etwa in Raummitte erfolgt, ist damit, im Hinblick auf die sich ergebende Luftwalze, die natürliche Bewegung,

das Absinken der Luft an (äußeren) relativ kalten Wänden nur unterstützt. Unterstützend oder alternativ kann auch für eine entsprechende konvektive Luftströmung Sorge getragen werden. Dies beispielsweise durch Anordnung eines Heizkörpers, der zu einer konvektiv angetriebenen Luftwalze in dem Raum führt oder durch die weiter unten nochmals erwähnte Bestrahlung mittels einer Wärmequelle, woraufhin sich im Oberflächenbereich des zu trocknenden Gegenstands ergebende warme Luft ebenfalls bekanntlich nach oben steigt und so "frische" kühlere bzw. weniger Wasser enthaltende Luft nachsaugt. Insofern kann es sich im Einzelfall auch empfehlen, die Antreibung der Luftwalze hieran angepasst vorzunehmen, das heißt mittels des Ventilators wandnah anzusaugen oder bei raummittigem Ventilator die Luft aktiv gegen den Boden zu blasen, damit sie wiederum die sich randnah nach vertikal oben ergebende konvektive Strömung sinnvoll unterstützt.

[0009] Unabhängig von der angesprochenen Möglichkeit, eine konvektive Luftströmung zu erzeugen, hat sich herausgestellt, dass während der Durchführung des Verfahrens zur Entfeuchtung es vorteilhaft ist, den Gegenstand bzw. das Bauwerk zu erwärmen. Hierbei kann sich die Erwärmung insbesondere auch auf eine Oberflächenerwärmung beziehen. Eine solche Oberflächenerwärmung kann man geeignet mittels einer Wärmestrahlungsquelle erreichen. In einfachster Weise etwa mittels einer Glühbirne. Gegebenenfalls auch allein hierdurch, wie bereits angesprochen, kann die gewünschte Luftströmung auf Konvektionsbasis herbeigeführt werden.

[0010] Es ist auch bevorzugt, dass die Ansaugung der Luft im Raum (Umluft) gegen eine von dem Gegenstand oder Bauwerk gesonderte Prallplatte durchgeführt wird. Da es auch vorteilhaft ist, die Ansaugung, bei vertikal stehenden Wänden etwa, zur Decke hin durchzuführen, empfiehlt es sich, dort, an der Decke, den Ventilator anzuordnen und diesen rückseitig mit der Prallplatte zu versehen. So können Schmutzablagerungen an der Decke vermieden werden. Weiter bevorzugt, wie auch bereits angesprochen, ist der Ventilator in der Raummitte angeordnet.

[0011] Insgesamt ist es in diesem Zusammenhang bevorzugt - nur - Luftgeschwindigkeiten im Bereich von 1,5 m/s oder weniger, weiter bevorzugt im Bereich von weniger als 1 m/s an den zu entfeuchtenden Bauteilen hervorgerufen. Dies gemessen in gewissem Abstand, beispielsweise horizontalem Abstand bei einer vertikalen Wand. Der Mess-Abstand liegt geeignet beispielsweise zwischen 5 und 25 cm, vorteilhaft bei 15 bis 20 cm. In Abhängigkeit der Größe des Raumes entsteht dann, wenn die Luft zunächst parallel zur Decke strömt, eine Umluftwalze, welche an den weiteren raumschließenden Flächen noch langsamer, in dem genannten Beispielsfall von weniger als 1 m/s mit etwa 0,5 m/s oder weniger entlangströmt. Insgesamt spricht man von einer laminaren Umluft. Hierdurch wird ein gewünschter "Klebeeffect" der strömenden Luft, das heißt ein "Ankleben" an der zu entfeuchtenden Wand beispielsweise, erreicht.

Dies ist insbesondere auch vorteilhaft, um in Eckbereichen die gewünschte Luftbewegung zu erzeugen.

[0012] Eine zu starke Luftbewegung führt zu einer zu starken Entfeuchtung und damit oberflächlichen Austrocknung des zu entfeuchtenden Gegenstandes. Der Feuchtetransport in dem Gegenstand (Kapillaren) wird unterbrochen, so dass sogar eine gegenteilige Wirkung erreicht ist.

[0013] Die genannte Prallplatte hat in diesem Zusammenhang einen Durchmesser, der bevorzugt mehr als 40, weiter bevorzugt mehr als 60 cm, bei grundsätzlich runder Gestaltung, beträgt. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, dass die Prallplatte jedenfalls den Durchmesser des Ventilators bzw. der hiermit hervorgerufenen Luftströmung angepasst ist. Abweichend von einer kreisförmigen Gestaltung kann die Prallplatte auch einen rechteckigen, quadratischen oder sonstigen Grundriss aufweisen. Sie sollte gut reinigungsfähig sein und in der Regel einen gewissen Abstand zur Decke, die hierdurch geschützt werden soll aufweisen. Der senkrechte Abstand zur Decke kann 3 bis 6 cm betragen.

[0014] Hinsichtlich der Wasserdampfdruckdifferenz zwischen innen und außen ist bevorzugt, dass die Fortluft erst dann bzw. nur dann erzeugt wird, wenn diese Dampfwasserteildruckdifferenz den Wert von 200 N/m², übersteigt. Hierbei ist der höhere Druck dann der Wasserdampfdruck im Inneren des Raumes.

[0015] Darüber hinaus, ergänzend oder alternativ, ist es vorteilhaft, den Außenluftaustausch in Abhängigkeit von einem Wind-Staudruck im Fortluftbereich durchzuführen. Wenn etwa dieser Staudruck mehr als die Hälfte des durch den Fortluftventilator erzeugbaren Luftdruckes erreicht, kann die Fortlufterzeugung abgestellt werden. Bevorzugt ist die Fortluft nur erzeugt, wenn der Staudruck kleiner als 6 Pa, insbesondere kleiner als 4 Pa ist.

[0016] Hinsichtlich der relativen Luftfeuchtigkeit, die weiterhin alternativ oder ergänzend hinsichtlich der Ein- und Ausschaltung des Ventilators, welcher die Umluft erzeugt, herangezogen wird, sollte die aktive Entfeuchtung (nur) bei einer relativen Raumluftfeuchte von weniger als 60 %, bevorzugt im Bereich von 30 bis 60 %, weiter bevorzugt im Bereich von 45 bis 60 % durchgeführt werden. Dies ist abhängig, wie auch schon weiter vorne angesprochen, von spezifischen Anforderungen, die gegebenenfalls aufgrund der Raumkonstruktion oder darin befindlichen Gegenständen gestellt werden.

[0017] Hinsichtlich der Schaltung des Fortluftventilators ist darüber hinaus eine Abhängigkeit von der Außentemperatur, außerhalb des Raumes, also in der Regel der freien Umgebungstemperatur, empfehlenswert. Die zusätzliche Einschaltung des Fortluftventilators sollte nicht bei Außentemperaturen von mehr als 15K unter der üblichen Raumlufttemperatur, also etwa unter einer Temperatur von 20° C vorgenommen werden. Dies ist insbesondere im Hinblick auf den Energiehaushalt vorteilhaft.

[0018] Hinsichtlich der bereits angesprochenen Abhängigkeit der Einschaltung des Fortluftventilators von

dem Außen-Winddruck ist es empfehlenswert, um ein zu häufiges Schalten bei böigen Windverhältnissen zu verhindern, eine gewisse Mittelung über die Zeit hinsichtlich des Winddruckes durchzuführen und nur einen solchen gemittelten Wert als Referenzwert in der Steuerung zu verwenden. Durch eine relativ große in die Bewertung einbezogene Zeitspanne, also beispielsweise 1 bis 5 Minuten, soll verhindert werden, dass ein zu kurzfristiges An- und Abschalten erfolgt. Die Reaktion auf sich ändernden Winddruck soll also träge sein. Erst wenn über die genannte Zeitspanne hinaus der Winddruck ständig unter dem (gemittelten) Referenzwert geblieben ist, soll eine (Wieder-) Einschaltung des Fortluftventilators erfolgen.

[0019] Ergänzend zu dem insoweit beschriebenen Verfahren in einer seiner Ausgestaltungen ist es auch vorteilhaft, ein elektromagnetisches Feld auf den zu entfeuchtenden Gegenstand bzw. den Teil des Bauwerkes, das zu entfeuchten ist, einwirken zu lassen. Insbesondere sollte dies ein wechselndes elektrisches Feld sein, dessen Aufbau und Zusammenfall sich in gewisser Frequenz wiederholt, kombiniert mit dem Anordnen einer das Feld erzeugenden Antenne in Abstand zu dem Gegenstand oder Bauwerk.

[0020] Die Frequenz des Wechsel-Spannungsfeldes kann bevorzugt größer als 50 Hz sein, weiter bevorzugt liegt sie im Bereich von 100 Hz bis 200 kHz. Die Spannungsgebung erfolgt bevorzugt mit einem Stromverlauf, der steile Flanken aufweist, zum Beispiel Rechtecksignale.

[0021] Anzumerken ist noch, dass das hier beschriebene Entfeuchtungsverfahren als Langfristverfahren zu verstehen ist. Es muss in der Regel über mehrere Tage, wenn nicht Wochen oder Monate in dieser Form durchgeführt werden. Für bestimmte Anwendungsfälle, etwa Ferienwohnungen, Gartenhäuser oder Garten-Saunaräume, Garagen etc. empfiehlt sich auch eine permanente Anwendung.

[0022] Zusammengefasst wird die Bedeutung des Verfahrens insbesondere auch darin gesehen, dass folgende Bedingungen kombiniert erfüllt sind:

- a) die Wasserdampfdruckdifferenz innen zu außen ist größer als ein bestimmter vorgegebener Wert, nämlich insbesondere größer als 200 Pa (N/m²);
- b) die relative Raumluftfeuchte ist größer als 45 bis 60 % (je nach Anforderung);
- c) die Temperaturdifferenz zwischen Außentemperatur und Innentemperatur, letztere noch vermindert um eine Konstante von beispielsweise 15 K, ist größer als vorbestimmter Wert, insbesondere größer als 5 K;
- d) der Staudruck auf die Fortluftöffnung ist kleiner als 4 Pa; und

e) das Verfahren wird bevorzugt nur dann durchgeführt, wenn keine Personen im Raum sind.

[0023] Hierbei sind betreffend die Umluft-Umwälzung allein die vorgenannten Bedingungen b), c) und e) von Bedeutung.

[0024] Gegenstand der Erfindung ist in einer zweiten Ausgestaltung eine Vorrichtung zur Entfeuchtung von aus feuchtigkeitsdurchlässigem Stoff, insbesondere Baustoff, bestehenden Gegenständen oder Bauwerken oder Teilen hiervon, wobei ein Raumluftventilator vorgesehen ist.

[0025] Insofern stellt sich der Erfindung die Aufgabe, eine vorteilhafte Vorrichtung zur Entfeuchtung anzugeben.

[0026] Diese Aufgabe ist zunächst und im Wesentlichen beim Gegenstand des Anspruchs 7 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass in Kombination mit dem Raumluft-Ventilator, der steuerbar ist, ein einem Fortluftweg zugeordneter Fortluft-ventilator vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist eine Anordnung von zusammen, koordiniert arbeitenden Ventilatoren, einem Umluftventilator und einem Fortluftventilator, geschaffen, die planmäßige Luftverhältnisse in dem Raum mit der zu entfeuchtenden Wand oder dem zu entfeuchtenden Gegenstand entstehen lässt.

[0027] Weiter bevorzugt sind Sensoren vorgesehen, welche die Raumtemperatur und/oder die Außenlufttemperatur und/oder den Wasserdampfdruck innen bzw. außen und/oder die relative Raumluftfeuchtigkeit ermitteln und die so ermittelten Werte eine Auswerteinheit zur Verfügung stellen, in Abhängigkeit der dann eine Steuerung der genannten Komponenten vorgenommen wird. Derartige Sensoren sind für sich genommen bekannt. Im einfachsten Fall, betreffend die Temperatur, sind es Temperaturfühler. Weiter Wasserdampfmesfühler und dgl.

[0028] Weiter bevorzugt kann die Anordnung auch eine Wärmestrahlungsquelle aufweisen. Eine solche Wärmestrahlungsquelle, die zu einer messbaren Temperaturerhöhung in der Außenfläche des zu entfeuchtenden Gegenstandes oder Bauteilabschnittes führt, wird ein verbesserter Feuchtigkeitstransport im Inneren des zu entfeuchtenden Gegenstandes aber auch eine bessere Freigabe der Feuchtigkeit nach außen erreicht. Es ist bevorzugt, dass die Vorrichtung weiter eine Prallplatte aufweist. Dies insbesondere dann, wenn, wie bevorzugt, der Raumluft-Ventilator, dem die Prallplatte dann zugeordnet ist, wie im Weiteren auch bevorzugt, deckenseitig angeordnet ist. Der Ventilator saugt die Luft zu der Vorrichtung hin. Die Prallplatte ist vorteilhaft, um dahinterliegende Bereiche, etwa die Decke eines Raumes, vor unmittelbarer und ständiger Beaufschlagung mit in der Luft mitgeführten Schmutzteilen oder der mitgeführten Feuchtigkeit zu schützen.

[0029] Es ist auch bevorzugt, dass die Vorrichtung so ausgebildet ist, dass der an sich ständig laufende Umluft-Ventilator bei Benutzung eines Raumes, in welchem sich

die Vorrichtung befindet, selbsttätig abschaltet. In diesem Zusammenhang ist weiter bevorzugt, dass die Vorrichtung ggf. insgesamt abschaltet. Also einschließlich eines eventuellen Fortluft-Ventilators und/ oder Erwärmungselementen wie Glühbirnen. Dies, um für den, in der Regel bei dem betrachteten Raum relativ geringen, Zeitraum, in welchem sich darin etwa Personen befinden, eine nicht als behaglich empfundene Luftströmung und Geräusche zu unterbinden. Erst wenn die Personen den Raum verlassen haben bzw. sich keine Personen im Raum befinden, läuft der Ventilator in der angegebenen Weise ständig.

[0030] Jedenfalls läuft der Umluft-Ventilator im Übrigen bevorzugt ständig, wobei derartige Entfeuchtungsvorgänge über einen Zeitraum durchzuführen sind, der jedenfalls nach Tagen, gegebenenfalls auch nach Wochen oder Monaten zu bemessen ist. Dagegen läuft der Fortluftventilator nur wenn die angegebenen Bedingungen eingehalten sind.

[0031] Die Abschaltung des Ventilators wenn sich Personen im Raum befinden, kann in üblicher Weise mittels eines Bewegungsmelders und/oder auch einer Zeitschaltung vorgenommen sein.

[0032] Bevorzugt ist auch, dass der Umluft-Ventilator ein langsam laufender Ventilator ist. Bevorzugt hat einen Durchmesser von größer als 20 cm und ist schwingungs-isoliert.

[0033] Es ist auch bevorzugt, dass die Vorrichtung eine Temperaturmesseinrichtung enthält oder hiermit verbunden ist. Mittels der Temperaturmesseinrichtung kann, insbesondere auch in Kombination mit einer Heizeinrichtung bzw. der genannten Wärmestrahlung, eine für die Durchführung des Verfahrens optimale Temperatur jeweils eingestellt oder beibehalten werden. Hierbei hat sich herausgestellt, dass eine günstige Temperatur die übliche Raumtemperatur ist, bevorzugt also zwischen 20 und 25° C, bzw. darüber hinaus bis hin zu 40° C, liegt. Nach unten hin sollte die Temperatur nicht über 15° C liegen.

[0034] Nicht zuletzt ist bevorzugt, dass die Vorrichtung eine Feuchtemesseinrichtung enthält bzw. hiermit (steuerungstechnisch) verbunden ist. Dies nicht nur betreffend die Feuchtigkeit im Rauminnen, sondern gegebenenfalls auch außen. Es kann eine Messung der absoluten Feuchte und/ oder der relativen Feuchte erfolgen. Darüber hinaus kann die Vorrichtung mit einem Winddruckmessgerät (natürlich nur betreffend außen) steuerungstechnisch verbunden sein. Weiter auch mit einem Messfühler hinsichtlich der relativen Luftfeuchtigkeit innen und/oder außen.

[0035] Für den Raum ist eine Fortluftöffnung vorgesehen, durch welche die Raumluft (dann als 'Fortluft' bezeichnet) abgezogen werden kann. Dies kann durch eine gesonderte Verschlussklappe gesteuert sein kann. Der Fortluftventilator selbst kann eben auch an die Steuerung angeschlossen sein. Weiter ist bevorzugt, dass die Fortluftöffnung der typischen Leeseite eines Gebäudes zugeordnet ist. Der Fortluftventilator kann außen vor der

Öffnung der Fortluftöffnung angeordnet sein.

[0036] Die schaltungstechnische Auswertung der angesprochenen Messungen, die in der Vorrichtung durch eine diesbezügliche Programmierung, etwa mittels eines Mikrochips oder einer in einer Platine festgelegten Schaltung, durchgeführt sein kann, wird insbesondere dahingehend genutzt, dass der Fortluftventilator oder die Lüftungsklappe im Hinblick auf die Fortluft betätigt werden, wenn die Wasserdampfdruckdifferenz zwischen Raum- und Außenluft einen bestimmten Schwellwert, beispielsweise mehr als 200 N/m², überschritten hat und/ oder die Außentemperatur zwischen minus 5 und plus 15° liegt und/oder ein nicht zu hoher Winddruck auf der Außenluftabführung ansteht. Diese Schaltung kann es auch ermöglichen, dass der Ventilator bzw. der Lüftungsschlitz auf jeder Objektseite, nicht nur auf der Leeseite eines Objektes, günstig arbeiten kann. Weiter sind natürlich dann auch eine oder mehrere Zuluftöffnungen zu dem Raum vorzusehen, damit insoweit abgeführte Luft wieder nachgeführt werden kann. Geeigneterweise sind diese räumlich vorteilhaft entfernt von der Abluftöffnung anzuordnen.

[0037] Unabhängig oder ergänzend zu einer entsprechenden Schaltung der Anlage, beispielsweise der Aktivierung der Fortluft, kann auch eine optische Anzeige vorgesehen sein, zum Beispiel in Form eines grünen Lichtes, welche Anzeige signalisiert, dass günstige Bedingungen für eine Belüftung gegeben sind. So dass letztlich die entsprechende Schaltung von Hand durchgeführt werden kann.

[0038] Auch ist bevorzugt, dass die Vorrichtung eine Antenne aufweist, um den zu entfeuchtenden Gegenstand oder die zu entfeuchtende Wand etc. mit einem elektromagnetischen Feld beaufschlagen zu können. Die Beaufschlagung der Antenne mit elektrischen Signalen im Einzelnen zur Erzeugung des elektromagnetischen Feldes ist bereits weiter oben beschrieben worden, worauf hier insoweit Bezug genommen ist.

[0039] Nachstehend ist die Erfindung des Weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel wiedergibt, erläutert. Hierbei zeigt die einzige Darstellung eine schematische Anordnung einer Entfeuchtungs Vorrichtung zur Durchführung einer Entfeuchtung an einer aufstehenden Mauer eines Bauwerkes.

[0040] Dargestellt und beschrieben ist ein schematisch dargestellter Raum 1 mit einer Decke 2, einer aufstehenden Wand 3, einem Boden 4 und einer ein Fenster 5 aufweisenden Außenwand 6.

[0041] Die Wand 3 ist feucht und soll entfeuchtet werden.

[0042] Hierzu ist eine Entfeuchtungs Vorrichtung 7 an der Decke 2 des Raumes 1 aufgehängt. Die Entfeuchtungs Vorrichtung 7 weist, hier überdeckt durch einen Kasten 8, eine Antenne auf, die, gespeist durch eine elektrische Spule und einen damit verbundenen Spannungsgeber, ggf. in einem bestimmten Rhythmus, ein elektrisches Wechselfeld, angedeutet durch die Linien 9, er-

zeugt. Die Vorrichtung ist hierzu an die Stromversorgung des Raumes angeschlossen oder verfügt über eine eigene Stromversorgung (Batterie, Akkumulator). Neben, oder wie beim Ausführungsbeispiel bevorzugt, umgebend, zu dem Kasten 8 ist ein langsam laufender, schwingungsisolierter Ventilator 10 angeordnet, der Luft ansaugt und damit eine an einer Wand 3 praktisch laminar vorbeistreichende Luftströmung erzeugt. Auf Grund der geringen Strömungsgeschwindigkeit "klebt" die Strömung gleichsam an der Wand. In der Außenwand 3 ist eine Außenluftöffnung 12 vorgesehen, die durch eine Klappe 11 öffnen- und schließbar ist. Die Klappe 11 wird mittels einer Steuerleitung 13 und einem nicht dargestellten Stellelement, etwa einem Elektromotor, ebenfalls durch die Vorrichtung 7 gesteuert. Die Vorrichtung verfügt hierzu über eine entsprechende Steuerschaltung bzw. eine Steuerung niedergelegt auf einer Platine oder eine Steuerung durch einen entsprechend programmierten Mikroprozessor. Die Steuerung kann insbesondere in Abhängigkeit von einer Wasserdampfdruckdifferenz und/oder einer durch einen Winddruckmesser (außen) 15 erfassten Winddruck durchgeführt werden. Weiterhin ist eine Dampfdruckmessvorrichtung 16, die an die Vorrichtung über eine Leitung 17 angekoppelt ist und/oder sonstige, für die weiter vorne schon erwähnten Messwerte erforderliche Messfühler, vorgesehen, die dann alle geeignet auf die genannte Schaltung aufgeschaltet sind.

[0043] Wesentlich ist, dass durch einen Fortluftventilator 23 gesteuert, gegebenenfalls in Zusammenwirkung mit der hier nur schematisch angedeuteten Lüftungs-klappe 11, gezielt ein Fortluftstrom unter den bereits vorstehend beschriebenen Bedingungen erzeugt wird.

[0044] Hinsichtlich des Ventilators 10 und weiterer Vorrichtungsteile ist von Bedeutung, dass dieser, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit lediglich (in der Draufsicht von unten) auf einem Kreisband bewegenden Rotorblättern ausgebildet ist, wobei ein inneres Nabenteil sich eher auch in dem Kasten 8 befindet. So können noch günstiger die gewünschten Luftwalzen erzeugt werden.

[0045] Die Entfeuchtungs- und Vorrichtung 7 weist weiter bevorzugt eine Wärmestrahlungseinheit 18 auf, die beim Ausführungsbeispiel aus einer Mehrzahl von Glühbirnen 19 besteht, die auf einer schwenkbaren Halterungsplatte 20 angeordnet sind. Weiter ist beim Ausführungsbeispiel die Halterungsplatte 20 über eine nach unten ragende Halterungsstange 21 an der Basis der Vorrichtung befestigt. Die Strahlungsquellen können so geeignet auf den entfeuchtenden Wandbereich gerichtet werden.

[0046] Rückseitig des Ventilators 10, beim Ausführungsbeispiel auch übergreifend zu dem Kasten 8, ist eine Prallplatte 22 angeordnet, welche die Decke 2 vor der durch den Ventilator 10 erzeugten (feuchtebeladenen und schmutzbeladenen) Luftströmung geeignet schützt.

[0047] Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehöri-

gen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfeuchtung von aus einem feuchte-durchlässigen Stoff, insbesondere Baustoff, bestehenden Gegenstand oder Bauwerk bzw. eines Teiles hiervon, in einem Raum oder als Teil eines Raumes, wobei mittels eines Ventilators Umluft erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zudem eine zeitlich und/oder in Abhängigkeit einer Wasserdampfdruckdifferenz zwischen innen und außen und/oder in Abhängigkeit der relativen Raumluftfeuchte gesteuerte Fortluft erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fortluft in Abhängigkeit einer Temperaturdifferenz zwischen innen und außen erzeugt wird.
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dass die Fortluft in Abhängigkeit eines Außenstaudruckes im Fortluftbereich erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine bezüglich der Oberfläche wirksame Erwärmung vorgenommen wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenstand bzw. das Bauwerk erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft von dem Umluftventilator gegen eine von dem Gegenstand oder Bauwerk gesonderte Prallplatte geleitet wird.
7. Anordnung zur Entfeuchtung von aus einem feuchtigkeitsdurchlässigem Stoff bestehenden Gegenstand oder Teil eines Bauwerks (3) mit einem steuerbaren Raumluftventilator, **dadurch gekennzeichnet, dass** kombiniert mit dem Raumluftventilator (10) ein einem Fortluftweg zugeordneter Fortluft-Ventilator (23) vorgesehen ist.
8. Anordnung nach Anspruch 7 oder insbesondere danach, **gekennzeichnet durch** Sensoren für die Raumtemperatur und/oder die Außenlufttemperatur und/oder den Wasserdampfdruck und/oder die

relative Raumluftfeuchte.

9. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung eine Wärmestrahlungsquelle (18) aufweist. 5
10. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** wesentliche Teile der Anordnung in einer Vorrichtung zusammengefasst sind. 10
11. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (7) zur Aufhäng-Installation ausgebildet ist. 15
12. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (7) eine Prallplatte (22) aufweist. 20
13. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ständig laufende Ventilator (10) bei Benutzung eines Raumes in welchem sich die Vorrichtung (7) befindet selbsttätig abschaltet. 25

30

35

40

45

50

55

Fig: 1

