



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.01.2007 Patentblatt 2007/05**

(51) Int Cl.:  
**F26B 21/04<sup>(2006.01)</sup> F26B 21/06<sup>(2006.01)</sup>**  
**F26B 9/06<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06015742.7**

(22) Anmeldetag: **28.07.2006**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **Walderdorff, Josef**  
**4716 Hofkirchen (AT)**

(72) Erfinder: **Walderdorff, Josef**  
**4716 Hofkirchen (AT)**

(74) Vertreter: **Secklehner, Günter**  
**Rosenuerweg 16**  
**4580 Windischgarsten (AT)**

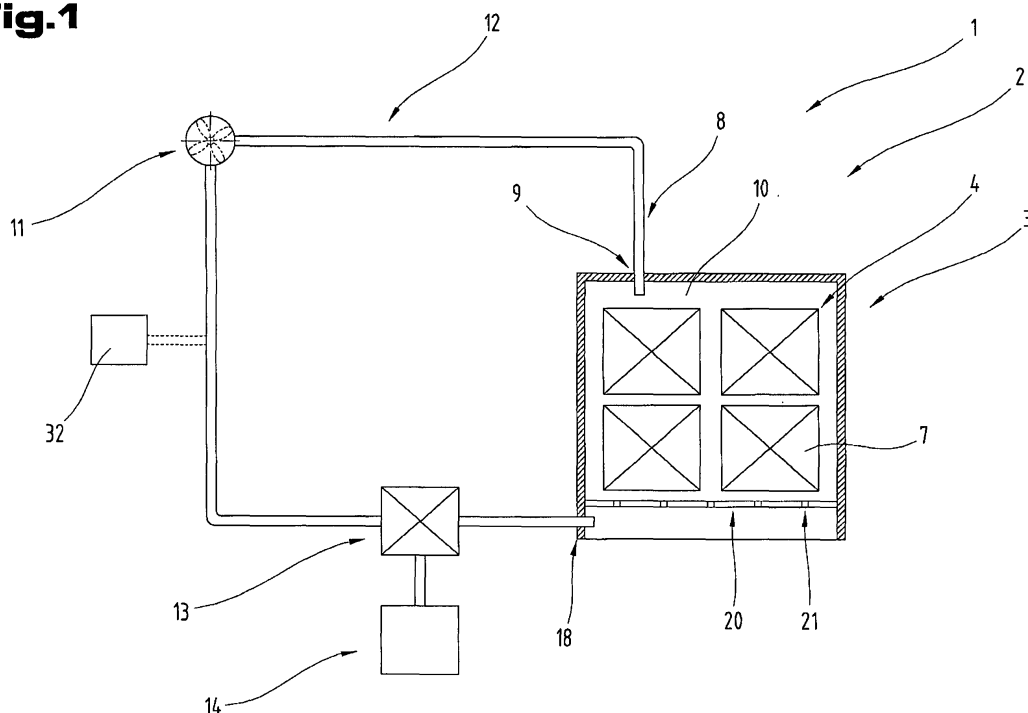
(30) Priorität: **29.07.2005 AT 12772005**

(54) **Verfahren zum Trocknen von Gütern**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Gütern, insbesondere von Holz (7) oder Holzprodukten, bei dem die Güter in einer Anlage (2) getrocknet werden, die zumindest eine Kammer (3) aufweist, die mit zumindest einer, mit einer Verschlusseinrichtung (5) verschließbaren Beschickungsöffnung (4) versehen ist, mit zumindest einer aus der Kammer (3) führenden Rohrleitung (12) in der zumindest ein Durchbruch (26) angeordnet ist und die mit der Kammer (3) einen Kreislauf bildet, mit zumindest einer Heizanlage (14) zur Beheizung der Kammer (3), wobei die Rohrleitung (12) mit der

Heizanlage (14) über einen Wärmetauscher (13) verbunden ist, und mit zumindest einer Umwälzeinrichtung (11). Die Trocknung wird durch die Führung eines gasförmigen Trockenmediums (10), insbesondere erhitzte Luft, in dem durch die Rohrleitung (12) und der Kammer (3) gebildeten Kreislauf durchgeführt, wobei das Trockenmedium (10) für die Dauer der Trocknung zumindest im wesentlichen nicht ausgetauscht wird und maximal nur jene Menge an Wasserdampf abgeführt wird, die während des Trocknungsvorganges aus dem Holz (7) gebildet wird.

**Fig.1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Gütern, insbesondere von Holz oder Holzprodukten, bei dem die Güter in einer Anlage getrocknet werden, die zumindest eine Kammer aufweist, die mit zumindest einer, mit einer Verschlusseinrichtung verschließbaren Beschickungsöffnung versehen ist, mit zumindest einer aus der Kammer führenden Rohrleitung in der zumindest ein Durchbruch angeordnet ist und die mit der Kammer einen Kreislauf bildet, mit zumindest einer Heizanlage zur Beheizung der Kammer, wobei die Rohrleitung mit der Heizanlage über einen Wärmetauscher verbunden ist, und mit zumindest einer Umwälzeinrichtung, sowie eine Vorrichtung zum Trocknen von Gütern, insbesondere von Holz oder Holzprodukten, die zumindest eine Kammer aufweist, die mit zumindest einer, mit einer Verschlusseinrichtung verschließbaren Beschickungsöffnung versehen ist, mit zumindest einer aus der Kammer führenden Rohrleitung in der zumindest ein Durchbruch angeordnet ist und die mit der Kammer einen Kreislauf bildet, mit zumindest einer Heizanlage zur Beheizung der Kammer, wobei die Rohrleitung mit der Heizanlage über einen Wärmetauscher verbunden ist, und mit zumindest einer Umwälzeinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Um Holz effizient zur thermischen Verwertung nutzen zu können, ist es notwendig, es von der Schlagfeuchte auf einen Wert von ca. 10 bis 25 % Holzfeuchtigkeit zu trocknen. Findet die Trocknung natürlich bzw. an der Luft statt, stellt sich diese Holzfeuchtigkeit erst nach ca. 2 Jahren ein, daher ist es sinnvoll, diese Trocknung technisch durchzuführen. Bisherige bekannte Holz Trocknungsverfahren dauern ca. 10 - 15 Tage.

**[0003]** Aus der AT 409 184 B ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Holz Trocknung bekannt, bei der das Holz in einem Behandlungsraum auf eine Temperatur von über 100° C erwärmt wird und die dabei entstandenen Gase aus dem Behandlungsraum abgeleitet werden. Um einen vergleichsweise hohen Wirkungsgrad zu erreichen und eine Geruchsbelästigung der Umwelt weitgehend zu vermeiden, werden die Gase in diesem Verfahren ab einer vorbestimmbaren Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150° C einer Heizanlage zugeführt und verbrannt. Dieses Verfahren zielt insbesondere auf eine thermische Verwertung der anfallenden Holzgase und Holznebenprodukte ab, wobei die Trocknungsdauer gegenüber anderen, aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren nicht wesentlich reduziert werden konnte.

**[0004]** Auch in der DE 31 09 461 C2 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Hochtemperaturtrocknung von Holz vorgestellt. Der Feuchtigkeitsentzug erfolgt in zumindest zwei Stufen (Vorheizschritt, ein oder mehrere Trocknungsschritte) und geht teils bei Temperaturen oberhalb von 100 °C vor sich. Ein Verdichten der Holzoberfläche soll dabei durch das Einbringen von Dampf während der Trockenphase weitgehend verhindert und die Trocknung dadurch verkürzt werden.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur wirtschaftlichen Holz Trocknung zur Verfügung zu stellen.

**[0006]** Diese Aufgabe der Erfindung wird jeweils eigenständig dadurch gelöst, dass die Trocknung durch die Führung eines gasförmigen Trockenmediums, insbesondere erhitzte Luft, in dem durch die Rohrleitung und der Kammer gebildeten Kreislauf durchgeführt wird, wobei das Trockenmedium für die Dauer der Trocknung zumindest im wesentlichen nicht ausgetauscht wird und maximal nur jene Menge an Wasserdampf abgeführt wird, die während des Trocknungsvorganges aus dem Holz gebildet wird, weiters dadurch, dass in der Heizanlage als Wärmeträgermedium ein Thermoöl eingesetzt wird, das ein Glykol ist bzw. Glykol enthält sowie dadurch, dass in der Rohrleitung ein Trockenmedium geführt ist, wobei die Kammer mit der Rohrleitung über zumindest einen ersten Anschluss, insbesondere für die Zufuhr des Trockenmediums, zumindest annähernd im Bereich unterhalb des zu trocknenden Gutes und zumindest einen weiteren Anschluss, insbesondere für die Abfuhr des Trockenmediums aus der Kammer, zumindest annähernd im Bereich oberhalb des zu trocknenden Gutes strömungsverbunden ist.

**[0007]** Überraschenderweise hat sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gezeigt, dass durch die Kreislaufführung des Trockenmediums die Zeitdauer zur Holz Trocknung reduziert werden kann und somit auch der Energieverbrauch zur Holz Trocknung dem entsprechend sinkt. Weiters ist es damit auch möglich, die bisherigen Schwierigkeiten bei der Holz Trocknung, insbesondere die Verschalung zumindest annähernd zu vermeiden, ohne dass zusätzlich Dampf zugeführt werden muss. Darüber hinaus ist der Aufbau der Trocknungsvorrichtung technisch einfach ausgeführt, wodurch die Störungshäufigkeit gesenkt werden kann. Dieser vereinfachte Aufbau ermöglicht auch eine kompakte Ausgestaltung dieser Vorrichtung, sodass der Platzbedarf im Wesentlichen von der Größe der Kammer bestimmt wird, d.h. vom Bedarf an zu trocknendem Gut. Darüber hinaus ist eine allfällige Geruchsbelästigung von Anrainern weitgehend vermeidbar, da im Wesentlichen keinerlei Gase bzw. Holzinhaltstoffe aus dem Kreislauf entweichen können.

**[0008]** Es ist auch möglich, dass das Trockenmedium mit zumindest annähernd 90 %, insbesondere zumindest annähernd 80 %, vorzugsweise zumindest annähernd 70 %, Sättigung mit Wasser bzw. Wasserdampf zumindest für die Zeitspanne nach der Erreichung der Sättigung aufgrund der Trocknung bis zum Abbruch der Trocknung bei einem vorbestimmbaren Trocknungsgrad des Gutes im Kreislauf geführt wird, wodurch überraschenderweise der Zeitbedarf für die Trocknung verkürzt werden kann, insbesondere auf eine Zeitspanne in der Größenordnung von einem Tag.

**[0009]** Die Übertragung der Wärme aus der Heizanlage auf das Trockenmedium kann mit einer Wärmeaustauscheinrichtung durchgeführt werden, die mit der Heiz-

anlage über einen Primärwärmekreislauf wirkungsver-  
bunden ist. Es kann damit die Wärmezufuhr bzw. die  
jeweils benötigte Wärmemenge den jeweiligen Gege-  
benheiten bzw. dem jeweils zu trocknenden Gut und an  
den Trocknungsfortschritt angepasst werden, ohne dass  
der Leistungsausstoß der Heizanlage größeren Schwan-  
kungen unterworfen ist, wodurch die Komponenten der  
Heizanlage bei trotzdem zufriedener stellender Energiebil-  
anz möglichst geschont werden.

**[0010]** Speziell im Kesselbereich ist von Vorteil, dass  
in dem Primärwärmekreislauf als Wärmeträgermedium  
das Thermoöl im Kreislauf geführt wird. Die Thermoöl-  
kessel zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass  
sie zumeist im drucklosen Bereich geführt werden und  
daher nicht der Österreichischen Druckgeräteüberwa-  
chungsverordnung (DGÜW-V) unterliegen, wodurch die  
Betriebskosten entsprechend gesenkt werden können,  
bzw. die Bedienung der Anlage auch von Personal erfol-  
gen kann, das für diese Zwecke keiner besonderen  
Schulung — abgesehen von der Bedienungsanleitung  
der Trockenvorrichtung - bedarf.

**[0011]** In vorteilhafter Weise kann das Holz mit  
einer Länge ausgewählt aus einem Bereich mit einer un-  
teren Grenze von 0,1 cm und einer oberen Grenze von  
100 cm, insbesondere aus einem Bereich mit einer un-  
teren Grenze von 1 cm und einer oberen Grenze von 50  
cm, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren Gren-  
ze von 24 cm und einer oberen Grenze von 33 cm ein-  
gesetzt werden. Somit ist es möglich, Scheitholz für An-  
wendungsbereiche von Halbmeterscheitern, Drittelme-  
ter- sowie Viertelmeterscheitern (was den Hauptbedarf  
von Scheitholz abdeckt) für nahezu jede Holzbefeu-  
erungsanlage wirtschaftlich technisch zu trocknen.

**[0012]** Es kann weiters vorgesehen sein, dass die bei  
der Trocknung in der Kammer entstehenden Gase und/  
oder Kondensate, insbesondere Wasserdampf, Wasser-  
stoff, Phenole, Alkohole, Essigsäure, Ameisensäure,  
Kohlenmonoxid, zumindest teilweise zum Beheizen der  
Anlage verwendet werden, um die Energiekosten zu sen-  
ken.

**[0013]** Es ist von Vorteil, dass die bei der Trocknung  
in der Kammer nicht verbrauchte Wärme zumindest teil-  
weise der Anlage wieder zugeführt wird. So können z.B.  
in etwa 30 bis 50 % der Prozesswärme eines Trocken-  
vorganges wieder dem nachfolgenden Prozess zuge-  
führt werden, wodurch eine Einsparung beim Verbrauch  
von Heizmaterialien bzw. Brennstoffen für die Heizanlage  
erzielbar ist.

**[0014]** Von Vorteil bei dem erfindungsgemäßen Ver-  
fahren ist es auch, wenn die Trocknung einstufig durch-  
geführt wird. Es entfällt dadurch ein eventueller Vortrock-  
nungsschritt, der zusätzliche Energie verbrauchen wür-  
de.

**[0015]** Möglich ist es auch, dass die Trocknung zumin-  
dest teilweise unter Überdruck durchgeführt wird. Je  
nach Verfahrensschritt kann die Trocknung zumindest  
teilweise unter einem Druck durchgeführt werden, aus-  
gewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von

0 mbar und einer oberen Grenze von 2.000 mbar, ins-  
besondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze  
von 1.000 mbar und einer oberen Grenze von 1.800  
mbar, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren  
Grenze von 1.100 mbar und einer oberen Grenze von  
1.500 mbar. Durch eine Führung des Trocknungsvorgan-  
ges im Überdruck können auch eventuell schwer lösliche  
Bestandteile aus dem Trockengut herausgetrocknet wer-  
den.

**[0016]** Vorteilhaft ist, wenn die Trocknung zumindest  
zeitweise bei einer Temperatur durchgeführt wird, die  
ausgewählt wird aus einem Bereich mit einer unteren  
Grenze mit 100° C und einer oberen Grenze von 170°  
C, insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren  
Grenze von 105° C und einer oberen Grenze von 150°  
C, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren Gren-  
ze von 110° C und einer oberen Grenze von 128° C. In  
diesem Temperaturbereich liegt die Möglichkeit, einer-  
seits die Trocknung wirtschaftlich seitens der Aufheiz-  
temperaturen und andererseits ökonomisch seitens der  
Zeitdauer, die für die Trocknung aufgewendet wird,  
durchzuführen. Zudem ist die Wasseraufnahmekapazi-  
tät des Trockenmediums bei diesen Temperaturen grö-  
ßer, wodurch nicht nur die Trocknungszeit verkürzt wer-  
den kann, sondern auch positive Effekte zur Vermeidung  
der Rissbildung erreicht werden können.

**[0017]** Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen,  
dass die Trocknung bis zu einer relativen Feuchte der  
zu trocknenden Güter durchgeführt wird, die ausgewählt  
ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze mit 0 %  
und einer oberen Grenze von 50 %, insbesondere aus  
einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 % und  
einer oberen Grenze von 30 %, bevorzugt aus einem  
Bereich mit einer unteren Grenze von 18 % und einer  
oberen Grenze von 23 %. Das dadurch getrocknete Holz  
kann einwandfrei thermisch verwertet werden und ent-  
spricht somit der ÖNORM M 7132 hinsichtlich der ener-  
giewirtschaftlichen Nutzung von Holz und Rinde als  
Brennstoff.

**[0018]** Möglich ist weiters, dass die Trocknung durch  
Zuführung eines warmen, insbesondere heißen Luftstro-  
mes in die Kammer durchgeführt wird. Diese Zuführung  
des Trockenmediums in die Kammer wird in einer bevor-  
zugten Ausführungsform in einem Bereich durchgeführt,  
der zumindest annähernd unterhalb der zu trocknenden  
Güter liegt. Somit kann eine schonende Trocknung durch  
Konvektion erreicht werden, bei der das Trockenmedium  
mit gegebenenfalls verminderter Geschwindigkeit an zu-  
mindest annähernd jedem Punkt in die Kammer, wo das  
eingesetzte Trockengut angeordnet wird, vorbei streicht.

**[0019]** Eine weitere Möglichkeit liegt darin, dass die  
Bedienung, insbesondere die Beschickung und/oder  
Entleerung, der Kammer mit den zu trocknenden Gütern,  
mit einer programmierbaren Beschickungsvorrichtung,  
insbesondere mit einem Roboter, durchgeführt werden  
kann. Eine automatisierte Beschickung hat den Vorteil,  
dass eine derartige Trockenvorrichtung im Wesentlichen  
rund um die Uhr durchgeföhren werden kann und somit

auch große Mengen an getrocknetem Holz in relativ kurzer Zeit zur Verfügung stehen können.

**[0020]** Es ist in einer Weiterbildung vorgesehen, dass Brenn- und/oder Scheitholz getrocknet wird. Insbesondere kann Eichen-Scheitholz oder Buchen-Scheitholz nach dem beschriebenen Verfahren getrocknet werden. Die Nachfrage nach gutem, trockenem Buchen-Brennholz steigt durch ein erhöhtes Umwelt- und auch Kostenbewusstsein von Konsumenten stetig an, dieser Rohstoff steht auch in ausreichender Menge zur Verfügung. Ebenso ist Eichenbrennholz aufgrund seines hohen Brennwertes stark nachgefragt. Beide Hölzer fallen auch in ausreichender Menge im Zuge von Durchforstungen und/oder Wertholzgewinnung an und können somit innerhalb kurzer Zeit der thermischen Verwertung, zumeist dem Hausbrand, zugeführt werden.

**[0021]** Vorteilhaft ist auch, dass auch Holzstücke, insbesondere Holzstücke in Rinde, getrocknet werden können. Der aufwändige Schritt der Rinden- bzw. Borkenentfernung kann so unterbleiben; in der Folge ist trockenes Holz leichter zu handhaben, insbesondere zu spalten, als frisches.

**[0022]** Innerhalb einer Zeitspanne von 12 Stunden, insbesondere 10 Stunden, vorzugsweise 8 Stunden, können zumindest 60 %, insbesondere zumindest 70 %, vorzugsweise zumindest 80 %, der zu trocknenden Feuchte des Holzes abgeführt werden, wodurch eine weitere Steuerungsmöglichkeit für die Trocknung gegeben sein kann.

**[0023]** In einer Variante ist vorgesehen, dass eine Strömungsrichtung des Trockenmediums in vorbestimmbaren Zeitintervallen umgekehrt wird. So kann eine weitgehend homogene Trocknung des Inhaltes der Trockenkammer erreicht und kann dies durch Sensoren im Holz kontrolliert werden.

**[0024]** Das Trockenmedium kann auch unter Vermeidung von geradlinigen Strömungskanälen durch die Kammer geführt werden, wodurch ein erhöhter Staudruck auf das Trockengut ausgeübt werden und die Trockeneffizienz weiter gesteigert werden kann.

**[0025]** Gemäß einer Variante der Vorrichtung ist es möglich, dass in der Kammer im Bereich des ersten Anschlusses zumindest ein Umlenblech angeordnet ist, wobei nach einer Ausführungsvariante hierzu dieses Umlenblech zumindest einen Durchbruch aufweisen kann. Das Umlenblech kann auch als Lochblech ausgeführt sein. Eine Kanalisierung bzw. gezielte Lenkung des Trockenmediums, insbesondere des Luftstromes, und eine möglichst großflächige Verteilung in der Kammer ist somit möglich.

**[0026]** Möglich ist es auch, dass in der Kammer nach einer Einmündung der Rohrleitung in die Kammer zumindest eine Stützvorrichtung zur von der Mündung beabstandeten Halterung des Holzes angeordnet sein kann. An dieser Stützvorrichtung kann zumindest ein Durchbruch zur Führung des Trockenmediums angeordnet sein, der insbesondere von einer Auflagefläche der Stützvorrichtung für das Holz abgewandt ist. Dadurch

kann eine möglichst gleichförmige Verteilung des Trockenmediums und somit eine gleichmäßige Trocknung erzielt werden, es kommt nicht oder kaum zu unterschiedlichen Trocknungsverläufen, was wiederum die Effizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung steigern kann.

**[0027]** Die Stützvorrichtung kann einen dreieckförmigen Querschnitt aufweisen, aber auch insbesondere als I- oder T-Träger ausgeformt sein. Jede andere Form, die eine gleichförmige Durchströmung des Trockengutes mit dem Trockenmedium begünstigt, kann hier Verwendung finden.

**[0028]** Vorgesehen kann weiters sein, dass in der Kammer unterhalb einer Aufnahme für das zu trocknende Gut zumindest ein Zufuhrkanal angeordnet ist, in den der erste Anschluss mündet. Ebenso kann vorgesehen werden, dass in der Kammer oberhalb des zu trocknenden Gutes zumindest ein Abfuhrkanal angeordnet ist, in den der weitere Anschluss mündet. Durch diese Gestaltung ist eine gleichmäßige Durchlüftung und somit Trocknung des gesamten Trockengutes möglich.

**[0029]** In vorteilhafter Weise können der Zufuhrkanal und/oder der Abfuhrkanal zumindest zwei Strömungsverbindungen in einen Innenraum der Kammer aufweisen, in dem das zu trocknende Gut angeordnet ist, um damit eine Splittung des Trockenmediums in zumindest zwei Teilströme und in der Folge eine weitere Vergleichmäßigung der Zufuhr des Trockenmediums zu erreichen.

**[0030]** Als weitere Variante sind zumindest einzelne Seitenwände des Zufuhrkanals und/oder des Abfuhrkanals zumindest teilweise als Lochblech ausgebildet. Diese Kanäle bzw. Seitenwände gewährleisten eine gleichförmige Durchströmung der Trocknungsvorrichtung.

**[0031]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die Heizanlage als Heizkessel zum Verfeuern von Stoffen ausgeführt ist, wobei die Stoffe ausgewählt sind aus einer Gruppe umfassend Öl, Heizöl, Pflanzenölmethylester, Gas, Erdgas, Holz, Holzzerzeugnisse, Pellets, Hackgut, Holznebenprodukte, Rinde sowie Stroh. In dieser reichhaltigen Auswahl an potenziellen Brennstoffen liegt eine sehr wirtschaftliche und zukunftsorientierte Form der Wärmegewinnung und kann damit die Heizanlage möglichst universell betrieben werden.

**[0032]** Vorteilhaft ist es auch, dass zur Überwachung und/oder Steuerung zumindest eine Regel- und/oder Steuereinrichtung, insbesondere eine Datenverarbeitungsanlage, ein PC, angeordnet ist. Somit können auch Aufzeichnungen über die Trocknungsvorgänge geführt bzw. Optimierungen im Bereich der Anlage einfach und rasch durchgeführt werden und ist damit auch eine weitgehende Kontrolle des Trocknungsvorganges möglich sowie gegebenenfalls eine Automatisierung des Ablaufes der Trocknung.

**[0033]** Weiters ist es möglich, dass zumindest ein Sonnenkollektor und/oder Solarmodul und/oder Windrad zur zumindest teilweisen Energieversorgung angeordnet ist. Allfällige Wirtschaftsförderungen für den Betrieb von zukunftsorientierten, umweltfreundlichen Energiegewinnungsanlagen können so auch - je nach Ländergesetz-

gebung — in Anspruch genommen werden, die Trocknung ist somit leichter auch in Streulagen implementierbar und ein wirtschaftlicherer Zugang zu Brennmaterial könnte erreicht werden. Darüber hinaus ist damit eine Verringerung des Schadstoffausstoßes der Heizanlage erreichbar bzw. kann die Vorrichtung auch in exponierten Gebieten betrieben werden, in denen eine Versorgung mit herkömmlichen Brennstoffen nur schwer durchführbar ist.

**[0034]** Es kann auch vorteilhaft sein, dass zumindest ein Wärmetauscher, insbesondere ein Lamellenwärmetauscher, im Kreislauf der Rohrleitung angeordnet ist. Mit Hilfe dieses Wärmetauschers ist eine zumindest teilweise, effiziente und wirtschaftliche Nutzung der beim Trocknungsprozess nicht oder nicht zur Gänze verbrauchten Energie, insbesondere der Wärmeenergie, möglich bzw. kann damit auch eine effiziente Übertragung der Wärmeenergie aus dem der Heizanlage zugeordneten Primärkreislauf auf das Trockenmedium im Sekundärkreislauf aufgrund der großen dem Wärmeaustausch zur Verfügung stehenden Oberfläche erfolgen. Es ist damit eine raschere Wärmeübertragung möglich, wodurch sich positive Effekte auf die Trocknungszeit erreichen lassen.

**[0035]** Gemäß einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass in dem Durchbruch der Rohrleitung zumindest eine Sonde, insbesondere eine Lambdasonde, angeordnet ist. Auf diese Weise können Gasgehalte bzw. Gaszusammensetzungen im Trocknungsmedium effizient und nachvollziehbar gemessen werden. Besonders interessant ist hier die Messung des O<sub>2</sub>-Gehaltes, denn dieser gibt Aufschluss über den Verlauf der Trocknung und kann als Referenzwert für die Steuerung der Anlage herangezogen werden.

**[0036]** Vorteilhaft kann weiters sein, dass der Heizanlage zumindest ein Wärmespeicher, insbesondere ein Heißwasserspeicher und/oder ein Heißölspeicher, zugeordnet ist bzw. sind. Es können somit Spitzen in der Heizlastverteilung effizient aufgefangen bzw. kann Prozessabwärme sinnvoll zwischengespeichert werden.

**[0037]** Eine Variante sieht vor, dass in der Kammer zumindest zwei Messfühler zur Erfassung der Temperatur in der Kammer angeordnet sind, insbesondere in einem oberen und unteren Bereich der Kammer. Es können auch zumindest ein, insbesondere zwei, Messfühler zur Erfassung der Feuchtigkeit in der Kammer und/oder im Holz angeordnet sein. Weiters kann in der Kammer zumindest ein Messfühler zur Erfassung des Druckes, insbesondere eines Staudruckes, in der Kammer angeordnet sein. Ebenso könnte zumindest je ein Messfühler zur Erfassung der Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit in jeder Ecke der Kammer und im Kammermittelpunkt, angeordnet sein. Schließlich können diese Messfühler mit der Regel- und/oder Steuereinrichtung leitungsverbunden sein, beispielsweise um eine Steuerung bzw. Regelung des Trocknungsvorganges über den Innendruck durchzuführen. Beispielsweise kann bei einer Druckerhöhung mehr an Luftfeuchtigkeit aus dem System abgeführt werden.

**[0038]** Diese Messfühler können entweder als kombinierte Fühler, die beide Messparameter erfassen, oder als gesonderte Fühler zur Erfassung der Temperatur oder der Luftfeuchtigkeit ausgebildet sein, wobei in diesem Fall an jedem Messpunkt der Kammer jeweils zwei Fühler angeordnet werden können. Durch diese Messfühler kann ein genauere Trocknungsverlauf dokumentiert und es kann bei eventuellen Störungen im System bzw. bei Unregelmäßigkeiten im Trocknungsprozess sofort reagiert werden. Durch eine mitgeführte Zeitaufzeichnung ist die Datensammlung auch für Studien, insbesondere für Langzeitstudien, gut geeignet. Darüber hinaus ist damit auch eine automatische Regelung und/oder Steuerung der Vorrichtung in Abhängigkeit vom jeweiligen Trocknungsgrad möglich, wodurch unter Umständen der Energiebedarf für die Heizanlage in der Zeit kurz vor dem Abbruch der Trocknung gesenkt werden kann.

**[0039]** Die Kammer kann in einer vorteilhaften Weiterbildung als Durchlaufkammer ausgebildet sein, wobei an der Durchlaufkammer zumindest zwei Verschlusseinrichtungen angeordnet sein können. Dadurch ist eine effiziente und wirtschaftliche Beschickungsweise, insbesondere, wenn große Mengen an Holz getrocknet werden sollen, möglich. Sobald Holzstücke fertig getrocknet sind, muss die Ladung nicht mehr mühsam retour aus der Kammer rangiert werden, sondern es kann bei neuerlicher Beschickung mit Trockengut gleich die Ausbringung des bereits getrockneten Holzes aus der Kammer vorgenommen werden.

**[0040]** Schließlich kann die Vorrichtung mobil ausgeführt sein, insbesondere zumindest annähernd containerartig und/oder mit Rädern versehen sein. Eine kostengünstige Holztrocknung direkt am Anfallsort von großen Holzmengen ist somit möglich.

**[0041]** Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese im nachfolgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

**[0042]** Es zeigen in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 das Grundschema einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Trocknen von Gütern;

Fig. 2 den Querschnitt einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung mit einer angeordneten Heizanlage und einer Steuereinrichtung.

**[0043]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezo-

gen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

**[0044]** Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

**[0045]** Aus den Fig. 1 und 2 sind verschiedene Ausführungsvarianten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 ersichtlich. Eine derartige Anlage 2 besteht aus einer Kammer 3, die als Trockenkammer ausgeführt ist. Die Kammer 3 weist zumindest eine Beschickungsöffnung 4 auf, die mit einer Verschlusseinrichtung 5 (siehe Fig. 2) verschließbar ist.

**[0046]** In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung weist die Kammer 3 ein Innenvolumen, also ein Volumen, das für die Beschickung mit zu trocknenden Gütern zur Verfügung steht, auf, das eine Größe von ca. 2 m<sup>3</sup> bis 5 m<sup>3</sup>, bevorzugt 3 m<sup>3</sup> hat. Im Rahmen der Lehre der Erfindung kann dieses Volumen jedoch auch kleiner als 2 m<sup>3</sup> oder größer als 5 m<sup>3</sup> sein.

**[0047]** Die Kammer 3 kann auf Grund der Widerstandsfähigkeit gegenüber einem über dem Atmosphärendruck liegenden Innendruck idealerweise in größerer Wandstärke (Materialstärke  $\geq 10$  mm) ausgeführt sein, wobei als Materialien für die Wand insbesondere Metalle bzw. metallische Legierungen Verwendung finden. Zur Erzielung einer höheren Formstabilität können an den Innen- und/oder Außenseiten allfällige Verstärkungselemente wie z.B. Verstärkungsrippen angebracht sein.

**[0048]** Für den Fall, dass die Vorrichtung 1 bei einem Druck in der Größenordnung des Atmosphärendrucks liegt, betrieben wird, kann diese Wandstärke auch geringer ausgeführt sein. Die Dimensionierung der Wandstärke liegt dabei im Fachwissen des Fachmannes.

**[0049]** Die Wände der Kammer 3 können mit einer Isolierung 6 (Fig. 2) ausgefüllt bzw. versehen sein, um einen effizienteren Wärmehaushalt in der Vorrichtung 1 während der Trocknung zu sichern.

**[0050]** Das zu trocknende Gut kann insbesondere ein Holz 7 sein, kann in lockerer, geordneter, geschütteter oder sonstiger geeigneter Form in die Kammer 3 eingebracht werden, wobei darauf zu achten ist, dass sich zwischen den Bestandteilen des Holzes 7, z.B. der Holzscheite oder der Bretter, Raum zur freien Luftzirkulation vorhanden ist. Handelt es sich um Scheiter, so reichen die Räume zwischen den einzelnen Holzstücken für eine gute Durchlüftung aus und es ist nicht notwendig, gesonderte Distanzelemente zu verwenden. Für eine gute er-

findungsgemäße Trockenwirkung ist darauf zu achten, dass sich möglichst keine durchgehenden Kanäle im Trockengut befinden, die ein unregelmäßiges Trocknungsergebnis bewirken könnten. Bei einer gleichmäßigen Durchströmung wird ein höherer Staudruck auf das Trockengut ausgeübt, was die Trocknung positiv beeinflussen kann.

**[0051]** Zum Beschicken der Kammer 3 kann vorzugsweise ein gleisloser Flurförderer, insbesondere ein Gabelstapler, eingesetzt werden, wobei auch Handstapler (sog. "Ameisen"), Kräne, Zangen, Traktoren, Lader, sonstige geeignete Beförderungseinrichtungen oder teil- bzw. vollautomatisierte Beschickungsvorrichtungen, wie z.B. Roboter, eingesetzt werden können.

**[0052]** Im oberen Bereich der Kammer 3 befindet sich ein Abfuhrkanal 8, der mit einem Anschluss 9 mit dem Innenraum der Kammer 3 verbunden ist. Dieser Abfuhrkanal 8 dient dem Abzug von gesättigter, insbesondere erhitzter, Luft oder eines anderen gasförmigen Trockenmediums 10. Das Trockenmedium 10 steigt durch den Abfuhrkanal 8 bis zu einer Umwälzeinrichtung 11 in Folge der Wirkung derselben auf, strömt anschließend durch eine Rohrleitung 12, die in diesem Ausführungsbeispiel auch den Abfuhrkanal 8 bildet, weiter bis zu einem Wärmetauscher 13, wo dem Trockenmedium 10 Wärme die dem Trockenmedium 10 aufgrund der Trocknung bzw. aus anderen Ursachen verloren gegangen ist, wieder zugeführt wird, um das Trockenmedium 10 auf Betriebstemperatur zu halten. Auch eine Reinigung des Trockenmediums 10, insbesondere von Gasen und Kondensaten aus Holz 7 bzw. Holzbestandteilen, kann hier oder unmittelbar nach dem Wärmetauscher 13 erfolgen, wozu gegebenenfalls gesonderte, nicht dargestellte Reinigungsvorrichtungen, z.B. Gaswäscher, strömungsverbunden mit der Rohrleitung 12 in der Vorrichtung 1 angeordnet sein können.

**[0053]** Dem Wärmetauscher 13 wird über einen nicht dargestellten Kreislauf aus einer Heizanlage 14 die für den Trocknungsprozess erforderliche Wärme zugeführt.

**[0054]** Die Leistung der Umwälzeinrichtung 11 kann in Abhängigkeit vom Restsauerstoffgehalt und/oder dem Temperaturverlauf in der Kammer 3 geregelt bzw. gesteuert werden.

**[0055]** Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, das Trockenmedium direkt durch die Heizanlage 14 zu fördern, wozu die Rohrleitung 12 durch die Heizanlage 14 geführt sein kann.

**[0056]** Die Heizanlage 14 ist bevorzugt mit einem Thermoöl-Heizkessel ausgeführt, wobei als Thermoöl bevorzugt ein Glykol, insbesondere ein Propylenglykol verwendet werden kann. Als Energieträger für die Heizanlage 14 kommen konventionelle Brennstoffe wie z.B. Öl, Heizöl, Pflanzenölmethylester, Gas, Erdgas, Holz, Holzzeugnisse, Pellets, Hackgut, Holznebenprodukte, Rinde, Stroh in Frage, ebenso können erneuerbare Energiequellen wie Solar- bzw. Windenergie, Fotovoltaik, Geothermie oder aber bei der Trocknung von Holz 7 entstehende Neben- bzw. Abfallprodukte wie Gase und/

oder Kondensate, insbesondere Wasserdampf, Wasserstoff, Phenole, Alkohole, Essigsäure, Ameisensäure, Kohlenmonoxid, herangezogen werden um zumindest einen Teil der erforderlichen Energie zur Verfügung zu stellen.

**[0057]** Mit der Rohrleitung 12 über eine weitere Rohrleitung strömungsverbunden kann auch ein Kondensator 32 sein, der maximal jene Menge an Wasserdampf abführt, die während des Trocknungsvorganges im Holz 7 gebildet wird. Es kann auch weniger oder kein Wasser entzogen werden. Zum Ableiten des Kondenswassers kann der Kondensator 32 über eine Ableitung verfügen, an deren Ende sich ein Gefäß wie z. B. eine Schale, ein Messbecher oder ähnliche geeignete Behälter, befinden kann. Das Kondensat kann auch direkt über zumindest eine Leitung einer Verwertung, beispielsweise einer thermischen Verwertung zur Unterstützung der Wärmeenergiegewinnung, zugeführt werden.

**[0058]** Es kann auch vorgesehen sein, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, dass in der Heizanlage 14 mittels einer Wärmeaustauscheinrichtung 15 Wärme von erhitztem Thermoöl 16 auf das Trockenmedium 10 übertragen wird. Durch einen Primärkreislauf 17 kann das Thermoöl 16 auf Temperaturen im Bereich von bis zu 400° C erhitzt werden und gibt dieses in der Wärmeaustauscheinrichtung 15 einen Teil der Wärme - steuerbar durch eine separate Steuervorrichtung an bzw. in der Heizanlage 14 oder auch extern - an das Trockenmedium 10 ab.

**[0059]** Das so erwärmte Trockenmedium 10 strömt durch die Rohrleitung 12 weiter, um durch einen unteren Anschluss 18 der Kammer 3 der mit einem Zufuhrkanal 19 verbunden ist, der bei dieser Ausführungsvariante wiederum durch die Rohrleitung 12 gebildet ist, wieder in die Kammer 3 zu gelangen.

**[0060]** Nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, kann, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, in der Kammer 3 der warme Luftstrom bzw. das Trockenmedium 12 durch ein Umlenkblech 20, das zumindest einen Durchbruch 21 aufweisen kann (in Fig. 1 sind 5 Durchbrüche 21 dargestellt), auf das Holz 7 geleitet werden. Das Umlenkblech 20 kann aus einem metallischen Werkstoff hergestellt sein, der insbesondere tragfähig, mechanisch beanspruchbar und korrosionsfest gegenüber Hitze, Feuchtigkeit sowie den teilweise aggressiven Holzinhaltstoffen ausgeführt ist, um darauf das zu trocknende Gut direkt anordnen zu können. Das Umlenkblech 20 kann insbesondere als Lochblech, aber auch als gitterartiges Element, oder sonstige geeignete Vorrichtung ausgeführt sein.

**[0061]** Es kann aber auch ein weiterer Zwischenboden in der Kammer 3 angeordnet sein, um das zu trocknende Gut zu tragen. Auf diesem Zwischenboden können sich Stützvorrichtungen 30 befinden, die trägerförmig, insbesondere I- oder T-trägerförmig, satteldachförmig, dreieckig, pfeilförmig, rund, polygonal oder in einer sonstigen geeigneten Form ausgebildet sind. Es können sich Durchbrüche 31, insbesondere Ausströmöffnungen, für das Trockenmedium 10 jeweils am den Zufuhrkanä-

len näheren Ende der Stützvorrichtungen 30 befinden. In der gegenständlichen Fig. 2 sind zur Illustration satteldachförmige und T-trägerförmige Stützvorrichtungen dargestellt, wobei je nach Ausführungsvariante eine oder mehrere Formen von Stützvorrichtungen 30 verwendet werden können.

**[0062]** Auch eine ähnliche Ausbildung des Umlenkblech 20 ist denkbar, wobei Stützelemente direkt am Umlenkblech 20 angeordnet sein können und wie zuvor beschrieben Öffnungen zur Durchfuhr des Trockenmediums 10 aufweisen können.

**[0063]** Es ist weiters auch möglich, auf das Umlenkblech 20, das als Lochblech ausgeführt sein kann, zu verzichten, und das Trockenmedium 10 direkt in den Innenraum der Kammer 3 zuzuführen. Das Umlenkblech 20 bzw. die Umlenkeinrichtung mit der der Strömungsverlauf des Trockenmediums 10 geändert werden kann, hat jedoch den Vorteil, dass damit eine bessere Verteilung des Trockenmediums 10 in der Kammer 3 erreicht werden kann, wodurch sich entsprechende Vorteile auf den Trocknungsverlauf erreichen lassen.

**[0064]** Die Umlenkeinrichtung kann anstelle der Ausführung ans sich zumindest über einen Großteil der Breite des Innenraums der Kammer erstreckend und damit einen gesonderten, von der Rohrleitung 12 verschiedenen Zufuhrkanal 19 bildend, als kleinerer Bauteil ausgeführt sein, um den Trockenmediumstrom lediglich zumindest annähernd in Richtung auf das zu trocknende Gut zu richten. Beispielsweise ist es möglich, diese Umlenbleche 20 — es können auch mehrere vorhanden sein, um einen bestimmten Strömungsverlauf, der für die Trocknung vorteilhaft ist, vorzugeben - als Vorsprünge der Innenwandung der Kammer 3 - beispielsweise auch einstückig aus diesen gebildet- auszubilden oder gesonderte Bleche an der Innenwandung anzubringen, insbesondere mit dieser zu verschweißen. Beispielsweise können diese Umlenbleche 20 in Form von Formblechen ausgebildet sein, z.B. schaufelförmig, hakenförmig, dreiecksförmig, etc..

**[0065]** Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass auch im oberen Bereich der Kammer 3, also oberhalb des zu trocknenden Gutes, ein gesonderter, von der Rohrleitung 12 verschiedener, Abfuhrkanal 8 als Sammelkanal für das Trockenmedium 10 ausgebildet sein kann, beispielsweise wiederum durch Anordnung eines Lochbleches. Es ist auch möglich in diesem Bereich anstelle des Lochbleches oder zusätzlich, wie dies auch unterhalb des zu trocknenden Gutes möglich ist, Umlenkeinrichtungen, z.B. zumindest ein Umlenkblech 20 anzuordnen.

**[0066]** Auch die Umlenbleche 20 können zumindest einen Durchbruch 21 aufweisen.

**[0067]** Das Holz 7 wird bevorzugt im Zusammenwirken von Strömungsgeschwindigkeit des Trockenmediums 10, gegebenenfalls der Anordnung der Durchbrüche 21 sowie des oder der Umlenblech(e) 20, sowie der auf das jeweilige Trockengut abgestimmten Temperatur des Trockenmediums 10, schonend und effektiv getrocknet.

**[0068]** Innerhalb der Kammer 3 kann zumindest ein

Messfühler 22 angeordnet sein. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann je ein Messfühler 22 in jeder Ecke der Kammer 3 sowie im Kammermittelpunkt angeordnet werden. Zusätzliche weitere Messfühler in Ebenen zwischen dem Mittelpunkt und den Ecken der Kammer 3 sind bei Bedarf ebenfalls möglich. Um aufschlussreiche Daten über den Trocknungsvorgang zu gewinnen, können ein, einige oder alle Messfühler 22 auch direkt in das Trockengut, insbesondere in das Holz 7, eingebracht werden.

**[0069]** Es wird mit diesen Messfühlern 22 die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit und/oder der Druck in der Kammer 3 überwacht bzw. gemessen, und kann das Messergebnis Basis für einen Regel- und/oder Steuerungsvorgang, z.B. der Temperatur und/oder des Druckes, sein.

**[0070]** Die Messfühler 22 können je nach gewünschter Funktionalität dem Stand der Technik entsprechend ausgebildet sein, und sind bevorzugt aus für den Einsatz im hitze- und feuchtigkeitsexponierten Bereich geeigneten Materialien hergestellt. So können beispielsweise Schrauben als Messfühler 22 annähernd in die Mitte des Holzes 7 bzw. von Holzstücken platziert werden, es können aber auch andere Materialien wie Stifte, Nägel, Drähte, Elektroden, Sensoren, Messeinrichtungen, Verwendung finden.

**[0071]** Einige oder alle dieser Messfühler 22 können über eine Leitung 23 mit einer Datenverarbeitungsanlage 24 leitungsverbunden sein. Ein Optimieren des Trocknungsvorganges ist somit auch während eines laufenden Trockenprozesses möglich, es können auch längere Messaufzeichnungen geführt bzw. Messreihen für die Trocknung gefahren werden.

**[0072]** Insbesondere von Interesse ist es, für die Trocknung von unterschiedlichen Holzarten, insbesondere von Buche und Eiche, wie aber auch von anderen als Brennholz geeigneten Hölzern, z.B. Esche, weitere Harthölzer, Fichte, sonstige Weichhölzer, verschiedene Trockenverfahren, insbesondere Trockenprogramme zu ermitteln. So kann in wirtschaftlicher Weise das Holz 7 gemäß seiner holzartenspezifischen physiologischen Eigenschaften getrocknet werden. Diese Daten werden bevorzugt in einem Datenspeicher hinterlegt, sodass sie als Basis für weitere Trockenverfahren zur Verfügung stehen und somit die Vorrichtung 1 gegebenenfalls vollautomatisch betrieben werden kann.

**[0073]** Die Werte, die durch den bzw. die Messfühler 22 gemessen werden, können auch zur Öffnung bzw. für das Schließen der Kammer 3 herangezogen werden. So kann z.B. die Verschlusseinrichtung 5 nach Erreichen einer vorgegebenen Soll-Endfeuchtigkeit des Holzes 7 von beispielsweise 20 % automatisch geöffnet werden und das Ende eines Trocknungsprozesses eingeleitet werden.

**[0074]** Eine weitere Möglichkeit zur Optimierung bzw. Kontrolle ist durch eine Sonde 25 gegeben, die sich in einem Durchbruch 26 der Rohrleitung 12 befindet. Diese Sonde 25 kann insbesondere als Lambdasonde ausgeführt sein und soll speziell den Sauerstoffgehalt im Trok-

kenmedium 10 messen. Durch diese Rückmeldung können bei Bedarf manuelle oder automatische Anpassungen im jeweiligen Trockenvorgang vorgenommen werden. Es können auch mehrere, gegebenenfalls unterschiedliche, Sonden 25 in der Rohrleitung 12 angeordnet werden.

**[0075]** Mithilfe der Lambdasonde ist es durch die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Trockenmedium 10 möglich indirekt auf den Wasserdampfgehalt im Trockenmedium 10 zurück zu schließen. Dazu kann ein Wert von 0 % Sauerstoff als zumindest annähernd 100 % Wasserdampf interpretiert werden.

**[0076]** In der praktischen Erprobung der Erfindung hat sich gezeigt, dass es unter Umständen besser ist, die Trocknung mit einem bestimmten Restsauerstoffgehalt durchzuführen. Der Restsauerstoffgehalt kann dabei ausgewählt sein aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 4 % und einer oberen Grenze von 20 %, insbesondere einer unteren Grenze von 8 % und einer oberen Grenze von 12 % bis 14 %. Dieses Ergebnis ist insofern überraschend, da ein höherer Wasserdampfgehalt an sich besser sein sollte, da die Energieübertragung auf das zu trocknende Holz über den Wasserdampf erfolgt. Allerdings kann es in Hinblick auf die Verkürzung der Trockenzeit von Vorteil sein, wenn in der Anfangsphase der Trocknung mit nahezu 100 % Wasserdampfgehalt im Trockenmedium 10 gearbeitet wird, um eine rasche Temperaturerhöhung zu ermöglichen, wiederum bedingt durch die bessere Wärmeübertragung über den Wasserdampf. Diese Verfahrensweise kann bis zu einer Temperatur von 100 °C bis 110 °C durchgeführt werden, und wird danach (über 100 °C bis 110 °C) der Wasserdampfanteil am Trockenmedium 10 gesenkt um obigen Restsauerstoffgehalt einzustellen, beispielsweise durch Kondensation und Entfernung eines Teils des Wasserdampfes aus dem System. Das derart eingestellte Trockenmedium 10 kann Wasser aus dem Holz besser aufnehmen.

**[0077]** Es kann mit dieser Verfahrensweise eine dynamische Steuerung mit kontrollierter Wasserentfernung oder —zugabe aus bzw. in das System vorgenommen werden, wobei als Faktor der Widerstand des Holzes gegen die Wasserabgabe herangezogen werden kann. Der Widerstand des Holzes kann dabei über eine oder mehrere Elektrode(n), die in das Holz eingebracht wird bzw. werden, erfolgen. Die, bevorzugt geregelte, Entfernung von Wasserdampf aus dem System kann auch zumindest teilweise über einen Kondensatauslass der Kammer 3 erfolgen.

**[0078]** Um den Sauerstoffgehalt auf einem bestimmten Niveau zu halten ist es möglich, Wasser in das System einzuführen, beispielsweise einzustäuben. Die Aufrechterhaltung einer bestimmten Wasserdampfsättigung verbessert die Energieübertragung.

**[0079]** Mit anderen Worten ausgedrückt, ist es günstig für den Trockenverlauf, wenn in der Kammer 3 ein bestimmtes Klima eingestellt wird.

**[0080]** Mit der dynamischen Steuerung bzw. Regelung

ist eine Trockenzeit im innerhalb von 9 bis 19 Stunden möglich.

**[0081]** Anstelle der Lambdasonde kann auch ein Hygrometer verwendet werden.

**[0082]** Durch die Bestimmung des Sättigungsgrades an Wasserdampf ist es möglich, die Steuerung bzw. Regelung des Trockenvorganges dynamisch vorzunehmen, indem aus dem System in Abhängigkeit vom Sättigungsgrad Wasserdampf entfernt wird oder zusätzlich Wasser bzw. Wasserdampf eingestäubt wird. Die Einstäubung erfolgt vorzugsweise nach dem Wärmetauscher (in Strömungsrichtung des Trockenmediums 10 betrachtet). Ebenso kann die Entfernung von Wasserdampf vorzugsweise nach dem Wärmetauscher erfolgen, um dessen Energiegehalt noch ausnützen zu können.

**[0083]** Die dynamische Steuerung bzw. Regelung der Wasserdampfsättigung erfolgt vorzugsweise im Temperaturbereich unter 100 °C, insbesondere nach einer bevorzugten raschen Aufwärmphase des Systems.

**[0084]** Über die Messung des Wasserdampfsättigungsgrades kann auf eine mögliche Verschalung des Holzes, also dem Schließen der Poren des Holzes, rückgeschlossen werden, bzw. ab welchem Zeitpunkt die Poren öffnen. Die Verschalung sollte möglichst vermieden werden, da geschlossene Poren das Ausdampfen des Wassers verhindern.

**[0085]** Wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zeigt, können in einer Ecke bzw. in mehreren oder allen Ecken der Kammer 3 für eine verbesserte Zirkulation bzw. Strömung des Trockenmediums 10 Umlenkvorrichtungen 27 angeordnet sein. Bevorzugte Materialien für diese Umlenkvorrichtungen 27 sind Bleche aus Metallen und/oder Metalllegierungen sowie Kunststoffe, wobei eine korrosionsbeständige Ausführung aufgrund der hohen thermischen Belastung sowie der Feuchtigkeitsexposition von Vorteil ist. Diese Umlenkvorrichtungen 27 können mit der Innenwand der Kammer 3 verschweißt, verschraubt, vernietet, verlötet, verklebt oder auf eine sonstige geeignete Weise verbunden sein.

**[0086]** Die Umwälzgeschwindigkeit des Trockenmediums 10 wird von der Umwälzeinrichtung 11 bestimmt. Eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des Trockenmediums 10 kann eine Beschleunigung des Trockenprozesses an sich bewirken, es kann aber auch sein, dass im Falle einer Störung, einer Panne oder eines unerwartet hohen Anfalls von Gasen bzw. Holznebenprodukten eine Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit erzielt werden soll. Der Wärmetauscher 13 kann somit auch überwiegend im optimalen Bereich arbeiten und ist nur wenigen Arbeitsspitzen, die den Verschleiß erhöhen und die Standzeit vermindern würden, ausgesetzt.

**[0087]** Um die Umwälzeinrichtung 11 zu steuern, kann es vorgesehen sein, hierzu Daten aus den Messfühlern 22 heranzuziehen. So ist es möglich, dass bei einer gemessenen Temperaturschichtung in der Kammer 3 bzw. bei Temperaturunterschieden von einzelnen Messpunk-

ten in einem vorbestimmbaren Ausmaß, beispielsweise in einem Bereich von 1° C bis 10 ° C, insbesondere in einem Bereich von 2° C bis 5° C, das Anlaufen der Umwälzeinrichtung 11 initiiert wird, um ein möglichst gleichmäßiges Trocknungsergebnis zu erzielen. Als besonders effizient hat es sich gezeigt, wenn der Ventilatoreinsatz bei einem Temperaturunterschied ( $\Delta t$ ) von 3° C gestartet wird.

**[0088]** Als begrenzende Faktoren bei dieser Art der Holz Trocknung sind einerseits die Geschwindigkeit, in der sich die Poren des Trockengutes öffnen und andererseits die Temperatur im Holz 7 anzusehen. Je rascher eine Porenöffnung und somit eine Ausdunstung von Feuchtigkeit aus dem Holz 7 vor sich geht, umso schneller kann ein gewünschter vorbestimmbarer Feuchtigkeitsgehalt bzw. Trockenzustand erreicht werden.

**[0089]** Da eine Ausdampfung von Feuchtigkeit aus Holz 7 bei Behandlung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in erster Linie über die Markstrahlen vor sich geht, kann ein Einreißen, eine Verschalung zumindest teilweise verhindert werden.

**[0090]** In einer bevorzugten Ausführungsvariante liegt der Sauerstoffwert im System bei nahezu 0 %, d.h., es ist kein freier Sauerstoff vorhanden. Zum Teil können auch oxidative Prozesse im Trockengut, insbesondere im Holz 7 vor sich gehen.

**[0091]** Um gegebenenfalls eine Verbesserung der Trocknungseffizienz zu erreichen, kann ein Kreuztauscher angeordnet werden, der zumindest teilweise den Strom des Trockenmediums 10 umkehrt, d. h., dass in vorbestimmbaren Intervallen die Strömungsrichtung verändert wird. Diese Intervalle können z.B. 10 bis 60 Minuten betragen oder je nach Erfordernis bzw. Messergebnissen aus den Messfühlern 22 bemessen werden. Überwiegend jedoch wird das Trockengut mit dem Trockenmedium 10 von unten nach oben durchströmt werden.

**[0092]** Es ist auch möglich, dass das Trockenmedium 10 sowohl unten als auch oben in die Kammer 3 eingeführt wird und ca. auf halber Höhe der Kammer 3 wieder abgeführt wird.

**[0093]** Von Vorteil in Hinblick auf die Beschleunigung der Trocknung kann es auch sein, wenn die Kammer eine im Vergleich zu deren Höhe größerer Länge und/oder Breite aufweist.

**[0094]** Es hat sich gezeigt, dass bei Trockentemperaturen über 100 °C im Holz 7 Abbauprozesse stattfinden, die eine Farbveränderung im Trockengut bewirken können (z.B. kann Fichte gelblicher, Buche kann dunkler bzw. rötlicher bzw. farbintensiver werden). Diese Effekte können einerseits bei der zumindest teilweisen Verwendung von Holz als Bodenbelag, insbesondere Parkett, in der Möbelerzeugung oder bei sonstigen tischlermäßigen Anwendungen genutzt werden bzw. sind diese sogar erwünscht.

**[0095]** Andererseits reduzieren diese Abbauprozesse den Nährstoffgehalt für Schädlinge, Schadinsekten bzw. Holz abbauende und/oder Holz zerstörende Organismen

- das erfindungsgemäß getrocknete Holz 7 ist für Schädlinge weniger interessant. Da darüber hinaus eine Temperatureinwirkung von zumindest 60° C das Eiweiß von Schädlingslarven irreversibel zerstört, wird auch einem Neubefall weitgehend vorgebeugt. So kann auch die Nachfrage nach weitgehend schädlings- bzw. schadinsektenfreiem Brennholz befriedigt werden, die, insbesondere im städtischen Bereich mit begrenzten Lagermöglichkeiten von Brennstoff außerhalb des Wohnbereiches, groß ist. Ein Lagern von Kamin- oder Ofenholz direkt in der Wohnung kann dadurch leichter ermöglicht werden, da auch der nachträgliche Befall mit Schädlingen, z.B. mit Holzböcken, Anobien, Werftkäfern, Holzwespen, weitgehend verhindert werden kann. Auch in der Vermarktung derart getrockneter Brennstoffe kann auf diesen Vorteil gezielt eingegangen werden.

**[0096]** Bei bisher bekannten Trockenkammern musste rund um diese Anlagen genügend Platz zum Lagern des zu trocknenden Gutes, zum Auslagern des getrockneten Materials, zum Rangieren und zum Sortieren nach uneinheitlichen Trockenvorgängen verbleiben. Darum ist in einer besonders vorteilhaften Ausführung vorgesehen, dass die Anlage 2 auch mobil einsetzbar sein kann, somit ist eine Transportierbarkeit der Vorrichtung 1 zum jeweiligen Anfallsort von zu trocknendem Holz gewährleistet. Dies wird durch die kompakte Ausführbarkeit der Vorrichtung 1, die in ihrer Minimalvariante mit nur wenigen Bauteilen auskommt, ermöglicht.

**[0097]** An der Außenseite der Kammer 3 können dazu auch anstelle des Zufuhrkanals 19 bzw. des Abfuhrkanals 8 Anschlüsse (nicht dargestellt) für eine externe Wärme- und Energieversorgung vor Ort in Form einer so genannten "Docking Station" angeordnet sein.

**[0098]** Als eine Variante könnten sich an der Unterseite der Vorrichtung 1 Räder 29 oder sonstige geeignete Fortbewegungsmittel wie beispielsweise Rollen, Kufen, Planken, Gleitschienen, befinden, die einen einfachen Transport zum gewünschten Einsatzort ermöglichen. Ebenso sind an der Oberseite der Anlage 2 eine oder mehrere Anhängervorrichtung(en), beispielsweise Haken, Ösen, Schlaufen, Ringe, denkbar, an welche Seile, Gurte oder ähnliche Hebezeuge befestigt werden können. Die Ortsverlagerung der Vorrichtung 1 kann so durch einen Kran, einen Bagger oder ein sonstiges geeignetes Fahrzeug vorstatten gehen.

**[0099]** Ein möglichst ökonomischer Prozess zur Gewinnung von trockenem Brennholz könnte so ablaufen, dass das Holz 7 direkt am Anfallsort, beispielsweise bei einem Holzspalter, Prozessor, Zapfwellenspalter, einer Trenneinrichtung o.ä., in die Kammer 3 gefüllt wird. Die Kammer 3 kann hierzu zweckmäßig als Abroll-, Absetz-, WAP- oder sonstiger Container ausgeführt sein, wobei die Größe von den Transportmöglichkeiten (LKW-fahrbar bzw. traktorfahrbar) beeinflusst wird. Anschließend kann die Kammer 3 zum Trockenort gebracht werden, wo nach der Trocknung die Entnahme des Trockengutes, z.B. durch Auskippen oder weitere Entleerungsvorgänge, vorgenommen werden kann. Eine allfällige Zwi-

schlenlagerung des getrockneten Holzes 7 bzw. das Verpacken zu vermarktbar Einheiten schließt den Vorgang ab.

**[0100]** Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Verfahrens, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mitumfasst.

**[0101]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Verfahrens dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

**[0102]** Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

**[0103]** Vor allem können die einzelnen in der Fig. 1; 2 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind der Detailbeschreibung dieser Figur zu entnehmen.

### Bezugszeichenaufstellung

**[0104]**

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | Vorrichtung            |
| 2  | Anlage                 |
| 3  | Kammer                 |
| 4  | Beschickungsöffnung    |
| 5  | Verschlusseinrichtung  |
| 6  | Isolierung             |
| 7  | Holz                   |
| 8  | Abfuhrkanal            |
| 9  | Anschluss              |
| 10 | Trockenmedium          |
| 11 | Umwälzeinrichtung      |
| 12 | Rohrleitung            |
| 13 | Wärmetauscher          |
| 14 | Heizanlage             |
| 15 | Wärmetauscheinrichtung |
| 16 | Thermoöl               |
| 17 | Primärkreislauf        |
| 18 | Anschluss              |
| 19 | Zufuhrkanal            |

- 20 Umlenklech
- 21 Durchbruch
- 22 Messfühler
- 23 Leitung
- 24 Datenverarbeitungsanlage
- 25 Sonde
  
- 26 Durchbruch
- 27 Umlenkvorrichtung
- 28 Öffnung
- 29 Räder
- 30 Stützvorrichtung
  
- 31 Durchbruch
- 32 Kondensator

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Gütern, insbesondere von Holz (7) oder Holzprodukten, bevorzugt Eichen-Scheitholz oder Buchen-Scheitholz oder Holzstücke, insbesondere Holzstücke in Rinde, bei dem die Güter in einer Anlage (2) getrocknet werden, die zumindest eine Kammer (3) aufweist, die mit zumindest einer, mit einer Verschlusseinrichtung (5) verschließbaren Beschickungsöffnung (4) versehen ist, mit zumindest einer aus der Kammer (3) führenden Rohrleitung (12) in der zumindest ein Durchbruch (26) angeordnet ist und die mit der Kammer (3) einen Kreislauf bildet, mit zumindest einer Heizanlage (14) zur Beheizung der Kammer (3), wobei die Rohrleitung (12) mit der Heizanlage (14) über einen Wärmetauscher (13) verbunden ist, und mit zumindest einer Umwälzeinrichtung (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung durch die Führung eines gasförmigen Trockenmediums (10), insbesondere erhitzte Luft, in dem durch die Rohrleitung (12) und der Kammer (3) gebildeten Kreislauf durchgeführt wird, wobei das Trockenmedium (10) für die Dauer der Trocknung zumindest im wesentlichen nicht ausgetauscht wird und maximal nur jene Menge an Wasserdampf abgeführt wird, die während des Trocknungsvorganges aus dem Holz (7) gebildet wird.
  2. Verfahren zum Trocknen von Gütern, insbesondere von Holz (7) oder Holzprodukten, bevorzugt Eichen-Scheitholz oder Buchen-Scheitholz oder Holzstücke, insbesondere Holzstücke in Rinde, bei dem die Güter in einer Anlage (2) getrocknet werden, die zumindest eine Kammer (3) aufweist, die mit zumindest einer, mit einer Verschlusseinrichtung (5) verschließbaren Beschickungsöffnung (4) versehen ist, mit zumindest einer aus der Kammer (3) führenden Rohrleitung (12) in der zumindest ein Durchbruch (26) angeordnet ist und die mit der Kammer (3) einen
- zumindest annähernd geschlossenen Kreislauf bildet, mit zumindest einer Heizanlage (14) zur Beheizung der Kammer (3), wobei die Kammer (3) mit der Heizanlage (14) durch die Rohrleitung (12) verbunden ist, und mit zumindest einer Umwälzeinrichtung (11), insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Heizanlage (14) als Wärmeträgermedium ein Thermoöl (16) eingesetzt wird, das ein Glykol ist bzw. Glykol enthält.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenmedium (10) mit zumindest annähernd 90 %, insbesondere zumindest annähernd 80 %, vorzugsweise zumindest annähernd 70 %, Sättigung mit Wasser bzw. Wasserdampf zumindest für die Zeitspanne nach der Erreichung der Sättigung aufgrund der Trocknung bis zum Abbruch der Trocknung bei einem vorbestimmbaren Trocknungsgrad des Gutes im Kreislauf geführt wird.
  4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Holz (7) mit einer Länge ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,1 cm und einer oberen Grenze von 100 cm, insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1 cm und einer oberen Grenze von 50 cm, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 24 cm und einer oberen Grenze von 33 cm eingesetzt wird.
  5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung zumindest teilweise unter Überdruck durchgeführt wird.
  6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung zumindest teilweise unter einem Druck durchgeführt wird, ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0 mbar und einer oberen Grenze von 2.000 mbar, insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1.000 mbar und einer oberen Grenze von 1.800 mbar, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1.100 mbar und einer oberen Grenze von 1.500 mbar.
  7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung zumindest zeitweise, insbesondere in der Aufheizphase, bei einer Temperatur durchgeführt wird, die ausgewählt wird aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 100°C und einer oberen Grenze von 170 °C, insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 105°C und einer oberen Grenze von 150 °C, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 110°C und einer oberen Grenze von 128 °C.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung bis zu einer relativen Feuchte der zu trocknenden Güter durchgeführt wird, die ausgewählt ist aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0 % und einer oberen Grenze von 50 %, insbesondere aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 % und einer oberen Grenze von 30 %, bevorzugt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 18 % und einer oberen Grenze von 23 %.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung durch Zuführung eines warmen, insbesondere heißen, Luftstromes in die Kammer (3) durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführung des Trockenmediums (10) in die Kammer (3) in einem Bereich durchgeführt wird, der zumindest annähernd unterhalb und/oder oberhalb der zu trocknenden Güter liegt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb einer Zeitspanne von 12 Stunden, insbesondere 10 Stunden, vorzugsweise 8 Stunden, zumindest 60 %, insbesondere zumindest 70 %, vorzugsweise zumindest 80 %, der zu trocknenden Feuchte des Holzes abgeführt werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strömungsrichtung des Trockenmediums (10) in vorbestimmbaren Zeitintervallen umgekehrt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenmedium (10) unter Vermeidung von geradlinigen Strömungskanälen durch die Kammer (3) geführt wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknung in Abhängigkeit von einem Sauerstoffrestgehalt des Trockenmediums (10) und/oder eines Temperaturverlaufes in der Kammer (3) gesteuert bzw. geregelt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauerstoffrestgehalt des Trockenmediums (10) zumindest nach der Aufheizphase auf einem Niveau gehalten wird, mit einer unteren Grenze von 4 % und einer oberen Grenze von 20 %, insbesondere einer unteren Grenze von 8 % und einer oberen Grenze von 14 %, Sauerstoffgehalt.
16. Vorrichtung (1) zum Trocknen von Gütern, insbesondere von Holz (7) oder Holzprodukten, bevorzugt Eichen-Scheitholz oder Buchen-Scheitholz oder Holzstücke, insbesondere Holzstücke in Rinde, die zumindest eine Kammer (3) aufweist, die mit zumindest einer, mit einer Verschlusseinrichtung (5) verschließbaren Beschickungsöffnung (4) versehen ist, mit zumindest einer aus der Kammer (3) führenden Rohrleitung (12) in der zumindest ein Durchbruch (26) angeordnet ist und die mit der Kammer (3) einen Kreislauf bildet, mit zumindest einer Heizanlage (14) zur Beheizung der Kammer (3), wobei die Rohrleitung (12) mit der Heizanlage (14) über einen Wärmetauscher (13) verbunden ist, und mit zumindest einer Umwälzeinrichtung (11), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Rohrleitung (12) ein Trockenmedium (10) geführt ist, wobei die Kammer (3) mit der Rohrleitung (12) über zumindest einen ersten Anschluss (18), insbesondere für die Zufuhr des Trockenmediums (10), zumindest annähernd im Bereich unterhalb des zu trocknenden Gutes und zumindest einen weiteren Anschluss (9), insbesondere für die Abfuhr des Trockenmediums (10) aus der Kammer (3), zumindest annähernd im Bereich oberhalb des zu trocknenden Gutes strömungsverbunden ist.
17. Vorrichtung (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) im Bereich des ersten Anschlusses (18) zumindest ein Umlenblech (20) angeordnet ist, dass gegebenenfalls zumindest einen Durchbruch (21) aufweist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenblech (20) als Lochblech ausgebildet ist.
19. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) nach einer Einmündung der Rohrleitung (12) in die Kammer (3) zumindest eine Stützvorrichtung (30), insbesondere mit dreieckförmigem Querschnitt, zur von der Mündung beabstandeten Halterung des Holzes (7) angeordnet ist.
20. Vorrichtung (1) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stützvorrichtung (30) zumindest ein Durchbruch (31) zur Führung des Trockenmediums (10) angeordnet ist, der insbesondere von einer Auflagefläche der Stützvorrichtung (30) für das Holz (7) abgewandt ist.
21. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) unterhalb einer Aufnahme für das zu trocknende Gut zumindest ein Zufuhrkanal (19) angeordnet ist in den der erste Anschluss (18) mündet.

22. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) oberhalb des zu trocknenden Gutes zumindest ein Abfuhrkanal (8) angeordnet ist in den der weitere Anschluss (9) mündet. 5
23. Vorrichtung (1) nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, der Zufuhrkanal (19) und/oder der Abfuhrkanal (8) zumindest zwei Strömungsverbindungen in einen Innenraum der Kammer (3) aufweist, in dem das zu trocknende Gut angeordnet ist. 10
24. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, das** zumindest einzelne Seitenwände des Zufuhrkanals (19) und/oder Abfuhrkanals (8) zumindest teilweise als Lochblech ausgebildet sind. 15
25. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizanlage (14) als Heizkessel zum Verfeuern von Stoffen ausgeführt ist, ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Öl, Heizöl, Pflanzenölmethylester, Gas, Erdgas, Holz, Holzerzeugnisse, Pellets, Hackgut, Holznebenprodukte, Rinde, Stroh. 20  
25
26. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Durchbruch (26) der Rohrleitung (12) zumindest eine Sonde (25), insbesondere eine Lambdasonde, angeordnet ist. 30
27. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) zumindest zwei Messfühler (22) zur Erfassung der Temperatur in der Kammer (3) angeordnet sind, insbesondere in einem oberen und unteren Bereich der Kammer (3). 35
28. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) zumindest ein, insbesondere zwei, Messfühler (22) zur Erfassung der Feuchtigkeit in der Kammer (3) und/oder im Holz (7) angeordnet sind. 40  
45
29. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kammer (3) zumindest ein Messfühler (22) zur Erfassung des Druckes, insbesondere eines Staudruckes, in der Kammer (3) angeordnet ist. 50
30. Vorrichtung (1) nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest je ein Messfühler (22) zur Erfassung der Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit in jeder Ecke der Kammer (3) und im Kammermittelpunkt, angeordnet ist. 55

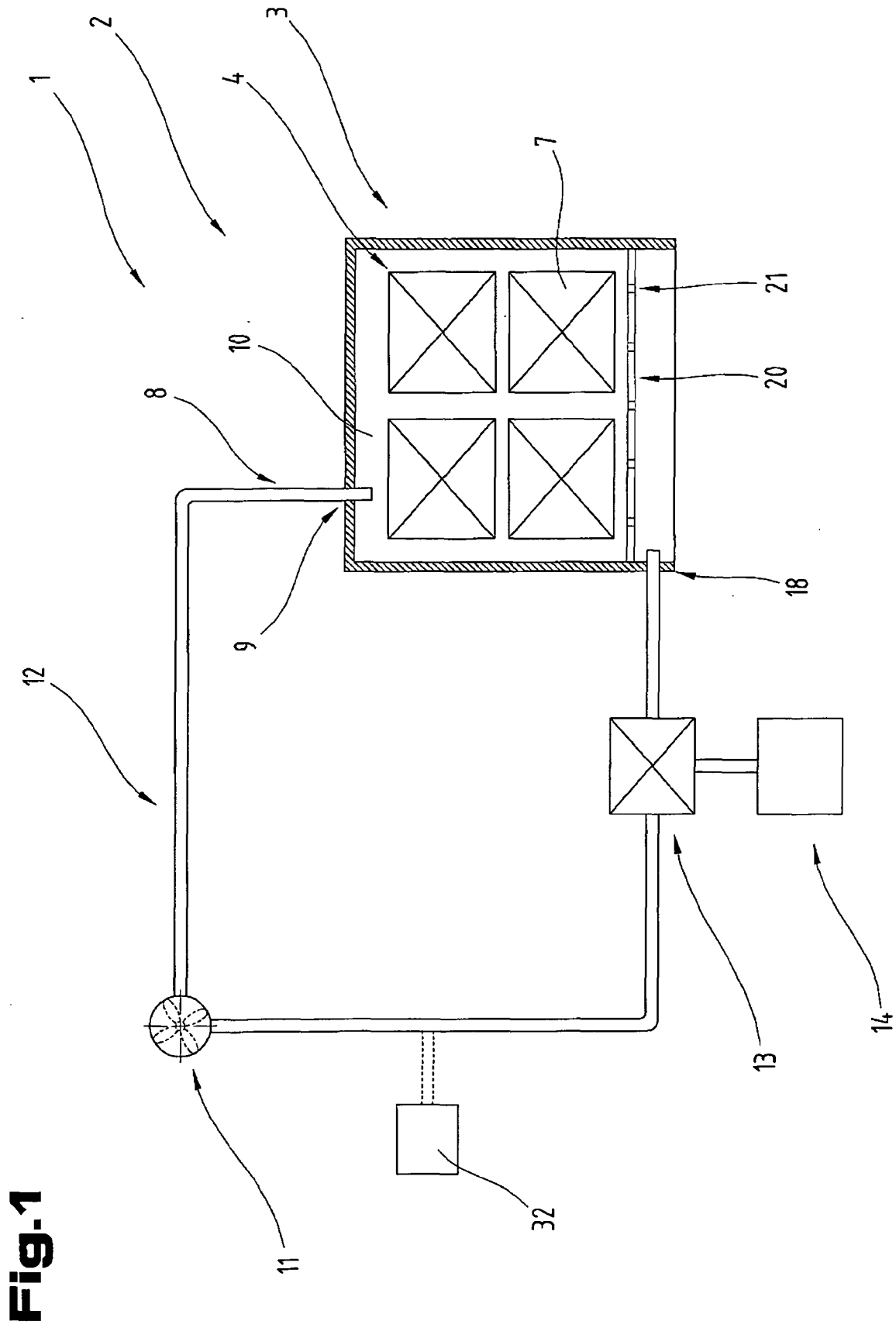
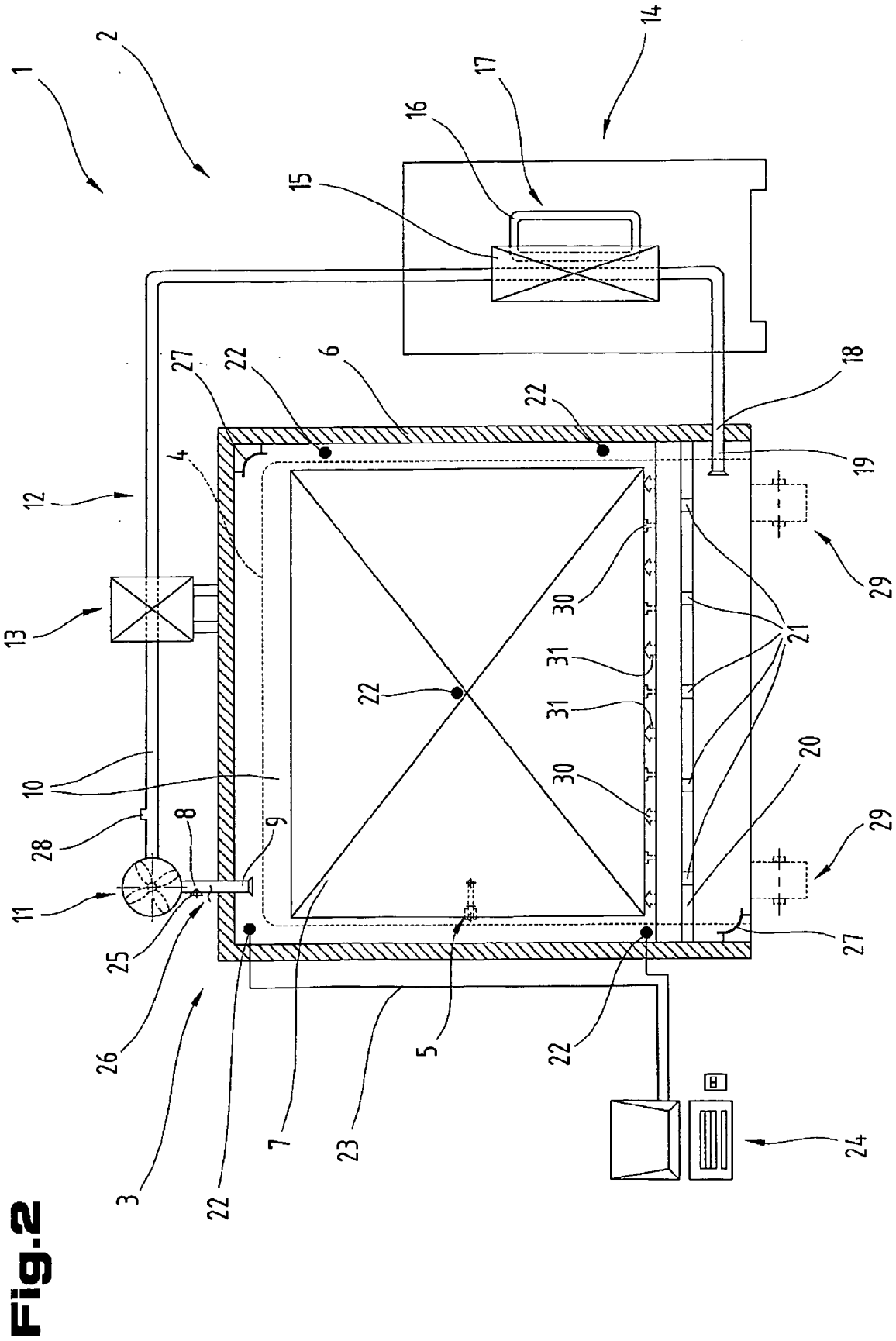


Fig.1



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- AT 409184 B [0003]
- DE 3109461 C2 [0004]