

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1234/2008**

(22) Anmeldetag: **08.08.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.02.2010**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **C10L 5/44 (2006.01),**

**C10L 5/48 (2006.01)**

(73) Patentinhaber:

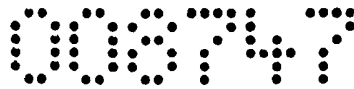
HERTEL MARCUS DR. ING.  
A-5020 SALZBURG (AT)

(72) Erfinder:

HERTEL MARCUS DR. ING.  
SALZBURG (AT)

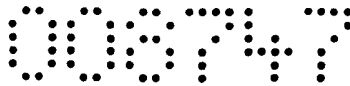
(54) **BRENNSTOFF, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG, VERFAHREN ZU DESSEN VERWERTUNG, VORRICHTUNG ZU DESSEN HERSTELLUNG SOWIE VORRICHTUNG ZU DESSEN VERWERTUNG**

(57) Die Neuerung betrifft einen gepressten Brennstoff, welcher zumindest teilweise aus Treber besteht. Durch diesen Brennstoff ist es möglich, Treber, welche ein Abfallprodukt in der Bierbereitung darstellen, thermisch zu verwerten. Insbesondere ist es durch die Erhöhung der Lager- und Dosierfähigkeit möglich, diesen Brennstoff auch in Privathaushalten zu verbrennen. Hierdurch wird es ermöglicht, ein eigentliches Abfallprodukt, welches immer schwerer entsorgt werden kann, sinnvoll zu nutzen. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung und Verwertung des Brennstoffes sowie dazugehörige Vorrichtungen.



## Zusammenfassung

Die Neuerung betrifft einen gepressten Brennstoff, welcher zumindest teilweise aus Treber besteht. Durch diesen Brennstoff ist es möglich, Treber, welche ein Abfallprodukt in der Bierbereitung darstellen, thermisch zu verwerten. Insbesondere ist es durch die Erhöhung der Lager- und Dosierfähigkeit möglich, diesen Brennstoff auch in Privathaushalten zu verbrennen. Hierdurch wird es ermöglicht, ein eigentliches Abfallprodukt, welches immer schwerer entsorgt werden kann, sinnvoll zu nutzen. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung und Verwertung des Brennstoffes sowie dazugehörige Vorrichtungen.



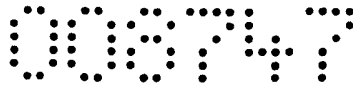
## Beschreibung

### **Brennstoff, Verfahren zu dessen Herstellung, Verfahren zu dessen Verwertung, Vorrichtung zu dessen Herstellung sowie Vorrichtung zu dessen Verwertung**

Die Neuerung betrifft einen gepressten Brennstoff, welcher zumindest teilweise aus Treber hergestellt wurde. Mit anderen Worten handelt es sich hierbei um ein Mittel, welches verbrannt werden kann, um hiermit Energie zu erzeugen. Die Neuerung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zu dessen Herstellung und Verwertung, eine Vorrichtung zu dessen Herstellung sowie eine Vorrichtung zu dessen Verwertung.

Es ist bekannt, dass die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Energiegewinnung gegenüber der Nutzung fossiler Brennstoffe viele Vorteile hat. So hatten insbesondere Bäume, aber auch andere Pflanzen, vom Heranwachsen bis zur Rodung ungefähr genau soviel CO<sub>2</sub> gebunden, wie bei ihrer thermischen Verwertung wieder freigesetzt wird, wodurch der CO<sub>2</sub>-Kreislauf geschlossen ist. Mit Hinblick auf die immer knapper werdenden Energiereserven und/oder die steigenden Energiepreise ergeben sich naturgemäß auch weitere Vorteile nachwachsender Brennstoffe.

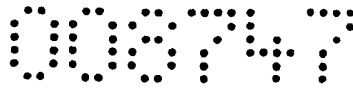
Es ist auch bekannt, dass Treber ein Abfallprodukt im Brauereisektor darstellen, welches immer schwieriger entsorgt werden kann. Unter Treber ist hierbei ein beim Brauprozess im Zuge einer Fest-Flüssig-Trennung (Läutern) entstehendes wasserhaltiges Abfallprodukt zu verstehen, welches auch als Biertreber bezeichnet wird. Treber bestehen zu ca. 20 - 22 % aus Protein, zu ca. 16 -18 % aus Fett, zu ca. 1 - 3 % aus Stärke, zu ca. 25 - 30 % aus Hemizellulose, zu ca. 18 -20 % aus Zellulose, zu ca. 9 -13 % aus Lignin und zu ca. 3 - 4 % aus Asche. Beim Brauen von Bier fallen ca. 4 kg Trebertrockensubstanz pro Hektoliter Bier an. Treber stellen somit den mengenmäßig größten Anteil der



produktionsspezifischen Abfälle in einer Brauerei dar. Da Treber je nach Läuterprozess und Nachbehandlung einen Wassergehalt von bis zu 80 % enthalten kann, sind die jährlich produzierten Massen dieses Abfallprodukt enorm groß.

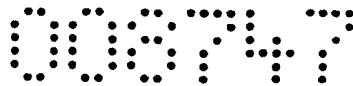
Konnte der Treber vor einigen Jahren noch Gewinnbringend als Futtermittel verkauft werden, so ist die Entsorgung des Trebers aufgrund von Seuchen wie BSE, aber auch aufgrund von Füttervorschriften und dem Rückgang der Viehwirtschaft immer problematischer. Darüber hinaus ist eine längere Lagerung von Treber vor allem aufgrund seines Wassergehaltes nicht möglich, da hier sofort unkontrollierte biologische und chemische Umwandlungen, wie beispielsweise Gärungsprozesse stattfinden würden. Hieraus würde auch eine starke Gas- und Geruchsbildung resultieren würde. Die Deponierung von Treber ist beispielsweise in Deutschland überhaupt nicht möglich, da der dafür zulässige maximale Gehalt an organischer Trockensubstanz von fünf Prozent - bezogen auf den gesamten Trockensubstanzgehalt – überschritten wird. Deswegen wären Treber als Sondermüll zu betrachten, dessen Entsorgung mit hohen Kosten verbunden ist.

Aus diesem Grund wird bereits seit längerem nach alternativen Entsorgungs- bzw. Verwertungsmethoden gesucht. So erfolgt beispielsweise eine stoffliche Verwertung von Treber in der Baustoff- oder Backwarenindustrie. Jedoch stellt dieser Verwertungsweg nur ein geringes Absatzpotential dar. Eine weitere stoffliche Verwertungsmöglichkeit von Treber stellt die Treberfraktionierung dar, bei welcher die Fraktionen Faser, Protein und Flüssigkeit voneinander getrennt und einzeln verwertet werden. Neben der Bereitstellung von thermischer Energie soll die Wirtschaftlichkeit hier vor allem auch durch den Verkauf von Treberprotein gegeben sein. Die Marktpreise hierfür orientieren sich jedoch an jenen von Sojamehl, welches auf dem Weltmarkt kostengünstig zur Verfügung steht. Die höheren Erzeugungskosten für Treberprotein können damit nicht abgedeckt werden. Darüber hinaus wird Treber dazu verwendet, durch eine anaerobe Fermentation Biogas zu gewinnen. Aufgrund des hohen und schwer abbaubaren



Cellulose- und des kaum oder nicht abbaubaren Ligninanteils gestaltet sich dies jedoch als sehr aufwendig, da beispielsweise alkalische Vorbehandlungen, ein Zusatz von Enzymen und/oder mechanisch-chemische Vorbehandlungen benötigt werden. Aus diesem Grund sind diese Verwertungsverfahren bisher nicht wirtschaftlich und haben sich demzufolge auch nicht durchsetzen können. Darüber hinaus wird Treber auch zur Energieerzeugung für den Brauprozess verbrannt. Dies geschieht in einem Kessel zur Prozessdampferzeugung. Aufgrund des hohen Wassergehaltes gestaltet sich eine Verbrennung von Treber in seiner ursprünglichen Form jedoch als schwierig bzw. unmöglich. Aus diesem Grund muss der Treber vor der Verbrennung direkt in der Brauerei vorgetrocknet werden. Die Vortrocknung der Treber erfolgt hierbei in der Regel mechanisch über eine Bandpresse. Da das restliche Wasser der Treber während der Feuerung verdampft wird und hierfür die notwendige Verdampfungsenthalpie aufgebracht werden muss, reduziert sich der Heizwert der Treber deutlich. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wird deshalb – unter Einbeziehung der zur Trocknung aufzubringenden Energie - ein Wassergehalt von höchstens 58 Prozent gefordert, was aufgrund einer häufig anzutreffenden Zusetzung von Bandpressen nicht kontinuierlich gewährleistet werden kann. Bei ungefähr diesem Wassergehalt ist die Selbstbrennbarkeit der Treber gegeben. Der Wassergehalt der Treber unterschreitet folglich bei der bisher vollzogenen Treberverbrennung aufgrund der technologischen und energiewirtschaftlichen Möglichkeiten nicht die 50%-Marke. Aus diesem Grund hat sich auch dieses Verfahren der Treberverwertung bisher nicht durchsetzen können. Hinzu kommt, dass dieses Verfahren aufgrund der beschriebenen Probleme bei der Lagerung von Trebern, aber auch aufgrund erschwelter Transportmöglichkeiten - insbesondere zu privaten Haushalten -, nur in oder in der Nähe einer Brauerei ökologisch und energetisch sinnvoll durchgeführt werden kann. Ausreichend Zeit und Platz für weitergehende, insbesondere „natürliche“ Trocknungsvorgänge sind in einer Brauerei nicht gegeben.

Aufgrund der schlechten Lagermöglichkeiten und der notwendigen aufwendigen Aufbereitung, ist ein Verkauf der Treber zur Energiegewinnung bis heute nicht



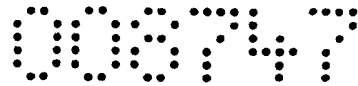
wirtschaftlich. Insbesondere ein Verkauf als Heizmittel an Privathaushalte scheidet aus den beschriebenen Gründen bisher vollkommen aus. Wegen der Material- und Schüttdichte von unbehandeltem Treber und vor allem aufgrund seiner geringeren Energiedichte würde für die Lagerung der gleichen Energiemenge bei Treber je nach Wassergehalt deutlich über 50 mal soviel Raum benötigt wie bei der Lagerung von Heizöl. Dies macht zusammen mit den schlechten Lagereigenschaften eine Verwendung von Treber als lagerfähiges Heizmittel mit ausreichendem Heizwert derzeit unmöglich.

Erfindungsgemäß wurde nun festgestellt, dass es möglich ist, Treber mechanisch und thermisch so vorzubehandeln, dass sich ein lagerfähiger Brennstoff mit einem sehr hohen Heizwert ergibt, welcher aufgrund seiner Eigenschaften insbesondere auch in Privathaushalten zur Energiegewinnung genutzt werden kann.

Unter Brennstoff wird hierbei ein Material verstanden, dessen gespeicherte Energie sich durch Oxidation in Form einer Verbrennung in nutzbare Energie (Wärme) umwandeln lässt.

Die Erfindung erkennt dabei in einem ersten Schritt, dass Treber aufgrund ihres Cellulose und Extraktgehaltes ein an sich sehr energiereiches Produkt sind. So besitzt die Treber-Trockensubstanz ungefähr denselben Heizwert wie Braunkohle (!).

In einem zweiten Schritt erkennt die Erfindung, dass es möglich ist, die Lagerfähigkeit von Treber durch den gezielten Einsatz von thermischen und mechanischen Verfahren deutlich zu erhöhen. Darüber hinaus erkennt die Erfindung, dass Treber aufgrund ihres hohen Ligningehaltes ebenso klebende Eigenschaften aufweisen, wie Holz. Aus diesem Grund eignen sich Treber genauso für die Herstellung von Pellets oder Briketts, wie Holzspäne. Durch einen Pressvorgang ist es insbesondere auch möglich die Dosiereigenschaften von Treber deutlich zu verbessern, wodurch, genau wie bei Holzpellets, eine automatische Dosierung ermöglicht werden kann. Die so hergestellten Pellets

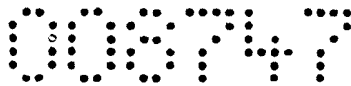


weisen folglich dieselben positiven Eigenschaften auf, wie Holzpellets. Darüber hinaus haben sie den Vorteil, dass ihre Grundsubstanz - nämlich Treber - nahezu überall kostengünstig zu beziehen ist, da sie ein prozessbedingtes Abfallprodukt darstellt, welches in großen Mengen vorkommt und entsorgt werden muss. Aufgrund ihrer erhöhten Lager- und Dosierfähigkeit, können Treberpellets gerade auch in Privathaushalten zur Energie- beziehungsweise Wärmeerzeugung verbrannt werden. Für die industrielle Wärmeerzeugung empfiehlt es sich, die Treber in Form von Briketts zu pressen. Durch die Erfindung ist es somit möglich, Treber thermisch sinnvoll zu verwerten.

Unter Pellet wird hierbei ein kleiner Körper aus verdichtetem Material in Kugel- oder Zylinderform verstanden. Meist wird der Begriff im Plural verwendet, da Pellets im Allgemeinen nicht einzeln verwendet werden, sondern als Schüttgut.

Unter Briketts werden in der Regel eier- oder ziegelsteinförmige Stücke verstanden, welche durch Pressen oder Formen hergestellt werden. Briketts weisen die Eigenschaft auf, dass sie aufgrund ihrer gleichmäßigen Form gut stapel- und somit industriell lagerbar sind. Da Briketts somit als „größere Pellets“ verstanden werden können, wird im Folgenden exemplarisch vor allem auf die Eigenschaften, die Herstellung und die Verwertung von Pellets eingegangen.

Da Treber in der Regel einen hohen Wassergehalt aufweisen, muss dieser vor einer weiteren Behandlung deutlich reduziert werden. Aufgrund der für das Wasser aufzubringenden Verdampfungsenthalpie empfiehlt es sich, den Wassergehalt der Treber deutlich unter den bei der gängigen Treberverwertung geforderten Wert (s.o.), hier insbesondere auf unter 30% - vorzugsweise sogar unter 10% - zu senken, damit eine Kondensation der bei einer Verbrennung entstehenden „Rauchgase“ vermieden werden kann. Die Senkung des Wassergehaltes erfolgt vorteilhafter Weise in einer Kombination aus mechanischen sowie thermischen Verfahren. Hierzu wird das Wasser mittels eines Pressvorganges aus den Trebern zu einem großen Teil entfernt. Dass hierbei aufgefangene Presswasser kann weiteren Behandlungsschritten,



beispielsweise zur Biogasgewinnung, unterzogen werden. Für die Biogasgewinnung wird das Presswasser anaerob aufbereitet und das hierbei entstehende methanhaltige Gas energetisch genutzt, wodurch sich die Herstellungskosten des gepressten Brennstoffes deutlich reduzieren lassen. Insbesondere kann durch das Biogas Wärme erzeugt werden, welche wiederum zur Trocknung der Pellets eingesetzt werden kann. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass Presswasser aufgrund seines Extraktgehaltes wieder für die Bierherstellung, hier insbesondere für die Herstellung von Zumischbieren, zu benutzen.

Eine weitere Reduzierung des Wassergehaltes erfolgt in Form einer Trocknung, hier insbesondere durch den Einsatz von leistungsstarken und vorteilhafterweise beheizbaren Gebläsen. Die Trocknung kann insbesondere auch durch die Nutzung von Abwärme erfolgen, wodurch sich eine kostengünstige Alternative ergibt. Auch ist es denkbar, die Trocknung auf natürlichem Wege, beispielsweise durch die Nutzung von Sonnenwärme, zu vollziehen. Dies gilt vor allem für einen Produktionsprozess, der in „warmen Ländern“ stattfindet. Auch kann es von Vorteil sein, die Treber für eine Trocknung in wärmere Gebiete zu fahren und dort eine natürliche Trocknung zu vollziehen. Die Transportkosten, die hierfür nötig sind, können weit geringer ausfallen als die Kosten, die für eine gesteuerte Trocknung benötigt werden. Bei dieser Form der Trocknung ist jedoch unbedingt zu beachten, dass die Trocknungsleistung derart hoch bzw. die Trocknungsdauer derart lang sein muss, dass sich die geforderten Werte ergeben.

In einer vorteilhaften Variante wird ein Teil des erzeugten Brennstoffes am Herstellungsort zur Wärmeerzeugung verbrannt. Somit liefert der Brennstoff quasi zumindest einen Teil der zu seiner Erzeugung notwendigen Energie selbst. Da Treber kostengünstig zu beziehen und im Übermaß vorhanden sind, ist dies problemlos möglich und die Herstellungskosten für den gepressten Brennstoff tragen sich annähernd von selbst. Dadurch, dass der CO<sub>2</sub>-Kreislauf bei diesem Brennstoff annähernd geschlossen ist (s.o.), ergeben sich auch keine Nachteile

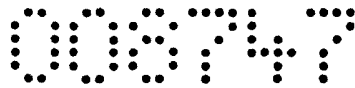


für die Umwelt, wodurch dieser Brennstoff als vergleichsweise „umweltschonend“ bezeichnet werden kann.

Der weitere Prozess kann wie folgt beschrieben werden: Nach diesem Trocknungsprozess werden die Treber in Mühlen, hier vor allem Hammernmühlen, auf eine gleichmäßige Größe gebracht und weiter in Rund- oder Flachmatrizen zu Pellets verpresst. Pellets werden in Pelletieranlagen (Pelletpressen) hergestellt. Dabei wird das Material mit großem Druck durch eine Stahlmatrize gepresst und verbindet sich i. d. R. ohne Zugabe von Bindemitteln durch das holzeigene Lignin. Beim Austritt aus der Matrize werden die Stränge durch ein Abstreifmesser auf die gewünschte Länge abgeschnitten. Der Durchmesser der Pellets wird durch den Durchmesser der Presskanäle vorgegeben. Durch einen Matrizenwechsel kann die Stärke der Pellets verändert werden. Optional kann die Anlage mit einer Brikettieranlage ergänzt werden, um die Trockenpellets zur Erlangung von höherer Druckfestigkeit zu Briketts zu pressen.

Eine wichtige physikalische Eigenschaft der so hergestellten Treberpellets – insbesondere im Vergleich zu normalem Treber - ist die erzielte mechanische Festigkeit und insbesondere ein möglichst geringer Abrieb. Pellets mit ungenügender Festigkeit neigen zum Zerfallen unter Bildung von Staub, welcher Staubemissionen beim Handling verursacht und den Feuerungsbetrieb stören kann.

Die mechanische Festigkeit ist neben den Rohmaterialeigenschaften auch von Prozessparametern abhängig. Die Rohmaterialeigenschaften von Treber eignen sich hierbei in der Regel ausgezeichnet für die Pelletherstellung. Darüber hinaus besteht ein gewisses Optimierungspotenzial durch eine Variation der Prozessparameter. Ein weiteres Potenzial zur Beeinflussung der mechanischen Festigkeit ist zudem durch den Zusatz von Bindemitteln bzw. Presshilfsmitteln gegeben. Treber enthalten aber im Vergleich zu beispielsweise Holz ohnehin noch einen mehr oder weniger großen Restextraktgehalt, dessen Eigenschaften mit denen der sonst zugegebenen Presshilfsmittel, wie Maisstärke oder Roggenmehl,

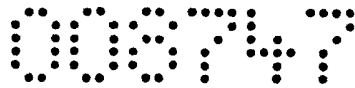


vergleichbar sind. Insofern kann bei der Verwendung von Trebern als Grundsubstanz auf eine Zugabe von Presshilfsmitteln i. d. R. verzichtet werden. Aus diesem Grund sind getrocknete Treber auch eine ideale Ausgangssubstanz zur Herstellung von gepressten Pellets.

Da der Ligningehalt von Trebern (bezogen auf die Trockensubstanz) mit circa 8 bis 10% unter dem Ligningehalt von Holz (in der Regel  $\geq 17\%$ ) liegt, werden in einer besonders vorteilhaften Variante, den Trebern Zusatzstoffe zugegeben, um die Eigenschaften der resultierenden Pellets oder Briketts zu verbessern. Hier eignet sich insbesondere die Zugabe von Holz, bzw. Holzspänen. Aber auch die Zugabe von Papier, beispielsweise in Form von Alt-Etiketten, ist denkbar.

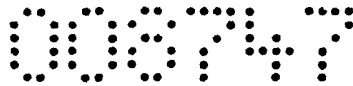
Umgekehrt eignet sich Treber aufgrund seiner Eigenschaften als Zusatzstoff bei der Holzpelletherstellung, da er die Eigenschaften der sonst zugesetzten Presshilfsmittel mit einem hohen Brennwert kombiniert. So erweist sich beispielsweise eine 10-prozentige Zugabe von Treber (vor allem aufgrund seines Stärkegehaltes) als Presshilfsmittel bei der Holzpelletherstellung als vorteilhaft, während eine 20-prozentige Zugabe von Holzspänen zu Treber aufgrund ihres höheren Ligningehaltes Vorteile bei der Treberpelletherstellung birgt. Da die resultierenden Pellets, bei denen Treber als Presshilfsmittel zugegeben wurde, ebenfalls Treber enthalten, fallen auch diese sowie deren Herstellung und Verwertung unter die Erfindung.

Der Energieaufwand bei der Pelletherstellung beträgt üblicherweise bei Verwendung von trockenem Holz ca. 3%, bei Verwendung von feuchtem Holz oder einer Zugabe von Treber zu trockenem Holz je nach zugegebener Menge ca. 14 - 23% des Energiegehaltes. Wird hingegen reiner feuchter Treber zur Pelletierung benutzt, kann die benötigte Energie aufgrund des höheren Wassergehaltes zwischen 20 und 30% betragen (Im Vergleich: Bereitstellungsaufwand von Heizöl: 12%). Insofern weisen die resultierenden Treberpellets auch nach Gegenrechnung mit dem zu Herstellung benötigten Energieaufwand immer noch einen beachtlichen Energiegehalt auf.



Der Energiegehalt von 1 m<sup>3</sup> Treberpellets in geschütteter Form entspricht ca. 3 kWh oder dem Energieäquivalent von 300 Liter Heizöl extra leicht. Für überschlagsmäßige Rechnungen kann daher angenommen werden, dass 3,5 m<sup>3</sup> Treberpellets in geschütteter Form ca. 1000 Liter Heizöl entsprechen bzw. 2 kg Pellets fast soviel Energie enthalten, wie 1 l Heizöl.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung der Treberpellets kann wie folgt beschrieben werden: Die Herstellung von Pellets erfordert getrocknete und zerkleinerte Treber. Die Treber werden hierzu in einem leistungsstarken, direktbefeuchten Trommeltrockner auf die geforderte Restfeuchte getrocknet. Gegebenenfalls wird ein Zusatzstoff wie Holzspäne dazugemengt. Die Trocknerabgase weisen eine Austrittstemperatur von rund 70°C auf und sind annähernd mit Wasserdampf gesättigt. Deren Enthalpie wird vorteilhafterweise durch bekannte Verfahren zurückgewonnen. Nach der Abscheidung in einem Zyklon gelangen die getrockneten Treber in eine Schlagmühle, in welcher die Treber auf eine einheitliche Körnung gemahlen werden. Ein Saugzuggebläse fördert die zerkleinerten Treber zur Abscheidung und Zwischenspeicherung in einen Zyklon. Die Förderluft wird in einem Schlauchfilter entstaubt und „über Dach“ nach außen geführt. Der Filterstaub gelangt in die Förderschnecke der Pelletpresse. Die Verpressung der zerkleinerten Treber erfolgt in einer Ringmatritzenpresse. Die zerkleinerten Treber werden im Zentrum der Ringmatrize eingebracht und zwei innenliegende Lager verpressen die zerkleinerten Treber zu Pellets. Bei der Verpressung der getrockneten Treber in der Presse wird durch Reibung Wärme freigesetzt, so dass die Pellets die Presse bei einer Temperatur von rund 70°C verlassen. Die erhöhte Temperatur und die Gegenwart von Wasserdampf setzen einen Teil des in den Trebern vorhandenen Lignins frei, so dass dieses als natürliches Bindemittel wirkt und den Pellets mechanische Festigkeit verleiht. Nach dem Pressvorgang gelangen die Pellets in einen Fließbettkühler, danach über eine Fördereinrichtung zu einer Prozesswaage und anschließend zur Siebanlage. In der Siebanlage wird das während der Förderung durch Abrieb entstandene „Trebermehl“ zurück in die



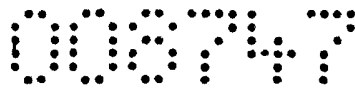
Pelletierpresse geführt. Nach der Siebung gelangen die Pellets in die Abfüllstation, in welcher die Pellets entweder in gebräuchliche Säcke, in Big-Bags oder in ein offenes Silo abgefüllt werden.

Zur Energieerzeugung werden die Pellets oder die Briketts in geeigneten Vorrichtungen verbrannt. Zur Verbrennung von herkömmlichen Pellets - und folglich auch von Treberpellets - ist eine große Anzahl von Feuerungstypen und -modellen erhältlich. Neben einfachen Anlagen existiert auch eine Großzahl von qualitativ hochwertigen Feuerungen, die zum Teil mit moderner Regelungs- und Steuerungstechnik ausgerüstet sind. Solche Pelletfeuerungen können sehr gute Verbrennungswerte erzielen. Bei Kesselwirkungsgraden im Bereich von 90% werden gleichzeitig sehr tiefe CO-Werte und Staubemissionen erreicht. Vorrichtungen zur Verbrennung von Pellets sind hinlänglich bekannt. Ihr Aufbau und ihre Wirkweise können der Literatur sowie diversen Herstellerbroschüren entnommen werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung werden die Pellets innerhalb einer Brauerei verbrannt, um hierdurch Energie für den Brauprozess bzw. für die Brauerei zu erzeugen. Hierdurch ist der Energiekreislauf innerhalb einer Brauerei geschlossen, da zum Brauen Energie aus einem „Abfallprodukt“ eines Brauprozesses gewonnen wird.

Eine zur Herstellung der Pellets benötigte Vorrichtung kann in einer einfachen Ausführung wie eine herkömmliche Holz-Pelletierungsanlage aufgebaut sein, jedoch mit dem Unterschied, dass stärkere Entwässerungspresen und/oder leistungsfähigere Trockner eingesetzt werden, um dem höheren Wassergehaltes der Treber Rechnung zu tragen. Deren Leistungsstärke ist vorzugsweise derart hoch, dass sie denen von Darren entspricht.

In einer vorteilhaften Variante ist die Vorrichtung in ihrer Größe im Vergleich zu den gängigen Pelletierungsvorrichtungen deutlich kleiner ausgestaltet, damit sie



auch auf engerem Raum, hier beispielsweise in einer Brauerei selbst untergebracht werden kann.

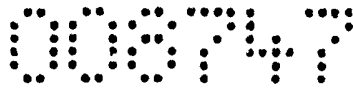
In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Vorrichtung mit einer Brauanlage, hier insbesondere einer Sudpfanne, derart verbunden, dass das beim Pressvorgang entstehende, extrakthaltige Presswasser über geeignete Leitungen direkt in diese gelangen kann. Somit kann die Herstellung von Treberpellets insbesondere mit der Herstellung von extraktarmen Bieren, wie beispielsweise Zumischbieren, kombiniert werden, wodurch sich beachtliche Synergieeffekte ergeben können.

Eine Vorrichtung zur Verwertung ist in einer vorteilhaften Ausführung derart ausgestaltet, dass eine Vorrichtung zur Verbrennung direkt mit einer Brauanlage bzw. direkt mit dem Kessel zur Dampferzeugung in einer Brauerei verbunden ist. Mit der bei der Verbrennung erzeugten Wärme wird vorteilhafterweise Dampf in einem Kessel erzeugt, welcher für die Beheizung der Brauanlagen verwendet werden kann. Darüber hinaus ist es auch denkbar die Wärme zu speichern oder mittels des erzeugten Dampfes Elektrizität zu produzieren. Zur Vermeidung von Emissionen ist eine derartige Vorrichtung rauchgasseitig vorteilhafterweise mit einem Filter versehen.



## **Ansprüche**

- 1. Gepresster Brennstoff, dadurch gekennzeichnet, dass er zumindest teilweise aus Treber besteht.**
- 2. Brennstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er in Form von Pellets vorliegt.**
- 3. Brennstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der enthaltene Wassergehalt unter 30 % (Gew./Gew.-Prozent) liegt.**
- 4. Brennstoff nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum Treber Zusatzstoffe, hier vor allem Holz, zugefügt wurden.**
- 5. Brennstoff nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzstoffe einen Anteil von über 60 % (Gew./Gew.-Prozent) am Brennstoff ausmachen.**
- 6. Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffes, insbesondere mit den Merkmalen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend einen Trocknungs- und Pressvorgang, dadurch gekennzeichnet, dass als Grundsubstanz Treber verwendet werden.**
- 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Menge von 40 % Treber verwendet wird.**
- 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff auf einen Wassergehalt kleiner 30 % getrocknet wird**
- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressdruck über 5 bar beträgt.**



10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anteil des Brennstoffes zu dessen Herstellung energetisch verwertet wird.
11. Verfahren zur Verwertung eines Brennstoffes, insbesondere mit den Merkmalen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, welches insbesondere nach einem der Ansprüche 6 bis 10 hergestellt wurde, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff zur Energiegewinnung verbrannt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff zur Heizung und/oder Energieerzeugung von Privathaushalten genutzt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennstoff für die industrielle Wärme- und /oder Stromerzeugung genutzt wird.
14. Vorrichtung zum Herstellung eines Brennstoffes, insbesondere mit den Merkmalen gemäß einem der Ansprüche 1 – 5, umfassend eine Presse,

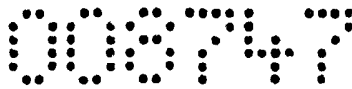
dadurch gekennzeichnet,

dass sie mit Apparaturen, hier insbesondere Heizgebläsen, ausgestattet ist, mit welchen der Wassergehalt einer Ausgangssubstanz für den Brennstoff um über 50 % reduziert werden kann.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie mit einer Brauanlage verbunden ist.



**16. Vorrichtung zur Verwertung eines Brennstoffes, insbesondere mit den Merkmalen gemäß einem der Ansprüche 1 – 5, umfassend einen Behälter zur Verfeuerung eines Brennstoffes,**

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass sie mit einer Brauanlage verbunden ist.**

**17. Vorrichtung nach Anspruch 16,**

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass sie mit dem Dampfkessel verbunden ist, mit welchem Wärme für die Bierherstellung erzeugt werden kann.**

007101

(242)

### **Ansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines gepressten Brennstoffes, welcher zumindest teilweise aus Trebern besteht, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des Brennstoffes und/oder seiner Ausgangssubstanz zu dessen Herstellung energetisch verwertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das in den Trebern enthaltene extraktreiche Wasser insbesondere anaerob aufbereitet und das entstehende Gas energetisch verwertet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass fertiger Brennstoff energetisch verwertet wird.
4. Vorrichtung zum Herstellung eines gepressten Brennstoffes mit einer Apparatur zur Trocknung sowie einer Presse,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie mit Apparaturen, hier insbesondere Heizgebläsen, ausgestattet ist, die derart eingerichtet sind, dass mit ihnen eine Trocknung der Ausgangssubstanz für den Brennstoff unter energetischer Verwertung von Teilen des Brennstoffes und/oder seiner Ausgangssubstanz vollzogen werden kann.

5. Vorrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie mit einer Brauanlage verbunden ist.

**NACHGEREICHT**



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC<sup>8</sup>:  
**C10L 5/44 (2006.01); C10L 5/48 (2006.01)**

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA:  
**C10L 5/44, C10L 5/48**

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
**C10L**

Konsultierte Online-Datenbank:  
**EPO:WPI, STN:CA**

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **8. August 2008** eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.

Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2008/036605 A2 (Cargill Incorporated et al.) 27. März 2008 (27.03.2008) <i>Insbesondere Patentansprüche 1,2,14,15,18,20-23, Tabelle 7.</i>	1-8
	--	
X	DE 202006013363 U1 (Spolek pro ekologické bydlení-občané sdružení, Brezovice, CZ) 8. März 2007 (08.03.2007) <i>Gesamtes Dokument</i>	1,2,4,6
	--	
X	Okamoto, H. et al. Thermochemical conversion of brewers' spent grain into fuels. Kagaku Kogaku Ronbunshu (1999), 25 (1), 73-78. Columbus Ohio USA:Chemical Abstracts Vol.130, Abstract Nr. 112601. <i>Gesamte Zusammenfassung</i>	1,6,9
	--	
X	JP 57185388 A (Sanko K.) 15. November 1982 (15.11.1982) (abstract).[online] [erhalten am 04.05.2009]. Erhalten aus EPO: WPI Database. <i>Gesamte Zusammenfassung</i>	1,4,7
	----	

Datum der Beendigung der Recherche:  
12. Mai 2009

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):  
Mag. BÖHM

<sup>1)</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem **Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- \* & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.