

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50668/2022 (51) Int. Cl.: **C05F 17/05** (2020.01)
(22) Anmeldetag: 01.09.2022 **C05F 17/70** (2020.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2023 **C05F 17/90** (2020.01)

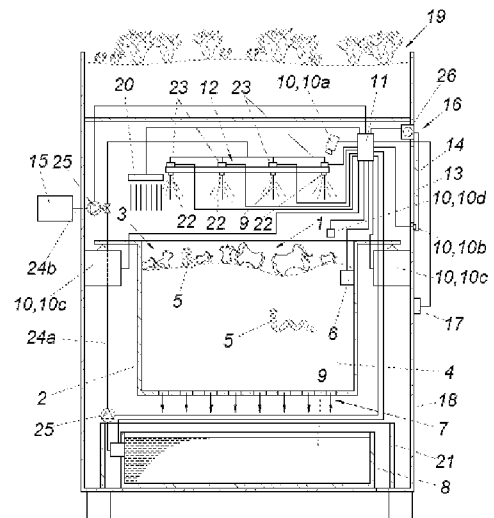
(56) Entgegenhaltungen:
ES 1295487 U
ES 2916218 A1
US 2019218153 A1
EP 0606617 A1

(71) Patentanmelder:
Wormsystems GmbH
4770 Andorf (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Verfahren zum Kompostieren von Biomüll mit einem Wurmreaktor**

(57) Es wird ein Verfahren zum Kompostieren von Biomüll (1) mit einem Wurmreaktor (2) beschrieben, wobei im Wurmreaktor (2) Biomüll (1) von Würmern (5) umgesetzt und das von den Würmern (5) beim Umsetzen des Biomülls (1) erzeugte Wurmhumusextrakt (9) in einem Aufnahmebecken (8) gesammelt wird. Um ein Verfahren zum Kompostieren von Biomüll (1) mit einem Wurmreaktor (2) zu ermöglichen, das das Verkompostieren von großen Mengen an Biomüll (1) erlaubt, ohne dabei das ökologische Gleichgewicht im Wurmreaktor (2) negativ zu beeinflussen, wird vorgeschlagen, dass bei Detektion von vom Wurmhumusextrakt (9) unbenetztem Biomüll (1) eine mit dem Aufnahmebecken (8) strömungsverbundene Sprühvorrichtung (12) zur Benetzung des Biomülls (1) aktiviert wird.



Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Kompostieren von Biomüll (1) mit einem Wurmreaktor (2) beschrieben, wobei im Wurmreaktor (2) Biomüll (1) von Würmern (5) umgesetzt und das von den Würmern (5) beim Umsetzen des Biomülls (1) erzeugte Wurmhumusextrakt (9) in einem Aufnahmebecken (8) gesammelt wird. Um ein Verfahren zum Kompostieren von Biomüll (1) mit einem Wurmreaktor (2) zu ermöglichen, das das Verkompostieren von großen Mengen an Biomüll (1) erlaubt, ohne dabei das ökologische Gleichgewicht im Wurmreaktor (2) negativ zu beeinflussen, wird vorgeschlagen, dass bei Detektion von vom Wurmhumusextrakt (9) unbenetztem Biomüll (1) eine mit dem Aufnahmebecken (8) strömungsverbundene Sprühvorrichtung (12) zur Benetzung des Biomülls (1) aktiviert wird.

(Fig.)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Kompostieren von Biomüll mit einem Wurmreaktor, wobei im Wurmreaktor Biomüll von Würmern umgesetzt und das von den Würmern beim Umsetzen des Biomülls erzeugte Wurmhumusextrakt in einem Aufnahmebecken gesammelt wird. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens mit einem einen Flüssigkeitsablauf aufweisenden Wurmreaktor für Biomüll und Würmer, wobei der Flüssigkeitsablauf mit einem Aufnahmebecken zum Sammeln eines aus dem Flüssigkeitsablauf austretenden Wurmhumusextrakts strömungsverbunden ist.

Wurmreaktoren werden zum Kompostieren von Biomüll mithilfe von Regenwürmern eingesetzt, die den Biomüll zu Wurmhumus umsetzen. Der Wurmreaktor ist ein kompakter Behälter, in dem Substrat, beispielsweise Erde oder bereits umgesetzter Humus, vorliegt, und in dem eine Vielzahl von Würmern, vorzugsweise Regenwürmer, leben, um den eingeworfenen Biomüll umzuwandeln. Dies hat den Vorteil, dass eine Verkompostierung auch in geschlossenen Wohnräumen erfolgen kann, sodass insbesondere in urbanen Wohngebieten mit wenig Freiflächen eine ökologische Kreislaufwirtschaft betrieben werden kann.

Aus der JP2003136046A ist eine Vorrichtung zum Kompostieren von Biomüll mit einem Wurmreaktor bekannt. Unterhalb des Wurmreaktors ist ein Aufnahmebecken zum Sammeln einer aus einem Flüssigkeitsablauf des Wurmreaktors austretenden Flüssigkeit, die von den Würmern beim Umsetzen des Biomülls erzeugtes Wurmhumusextrakt enthält, angeordnet. Diese Flüssigkeit kann über einen Zapfhahn abgezapft werden. Grundsätzlich liegt der Wurmkompostierung das Problem zugrunde, dass sich für eine effektive Wurmkompostierung der

Wurmreaktor in einem für die Würmer optimalen, ökologischen Gleichgewicht befinden muss, anderenfalls die Wurmhumusqualität nur unzureichend ist, oder die Würmer sogar sterben können. Insbesondere das Hinzugeben von Problemstoffen, wie Fleisch, Milchprodukte etc., führen zu einer Belastung des Milieus im Wurmreaktor und damit der Verkompostierungsbedingungen. Aus diesem Grund muss einerseits bei der Beschickung Acht auf die Art des Biomülls gegeben werden und andererseits stets für ein optimales Milieu im Wurmreaktor gesorgt werden, was allerdings vor allem bei großen Mengen an Biomüll mit erheblichem Aufwand verbunden ist, sodass sich ein Kompostieren von Biomüll mit Wurmreaktoren bislang nur im privaten Gebrauch durchgesetzt hat.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Kompostieren von Biomüll mit einem Wurmreaktor vorzuschlagen, das bzw. die das Verkompostieren von großen Mengen an Biomüll erlaubt, ohne dabei das ökologische Gleichgewicht im Wurmreaktor negativ zu beeinflussen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass bei Detektion von vom Wurmhumusextrakt unbenetztem Biomüll eine mit dem Aufnahmebecken strömungsverbundene Sprühvorrichtung zur Benetzung des Biomülls aktiviert wird. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Wurmhumus nicht nur eine Wirkung als Düngemittel aufweist, sondern dass der Flüssigkeitsanteil des von den Würmern, insbesondere Regenwürmern, bei der Umsetzung des Biomülls erzeugten Wurmhumus darüber hinaus Mikroorganismen und Enzyme aufweist, die besonders die Umsetzung von Problemstoffen begünstigen, sodass die Mikroorganismen und Enzyme beim Umsetzen des Biomülls eine synergistische Wirkung mit den Würmern eingehen. Der Flüssigkeitsanteil des erzeugten Wurmhumus sammelt sich dabei schwerkraftbedingt im Bodenbereich des Wurmreaktors und durchwandert den Bioreaktorinhalt samt Regenwürmern, wodurch das Wurmhumusextrakt Nährstoffe und auf der Hautoberfläche der Regenwürmer vorkommende Mikroorganismen aufnehmen kann, sodass das Wurmhumusextrakt mit weiteren verkompostierungsfördernden Mikroorganismen angereichert wird. Die Verkompostierung bzw. Umsetzung von Problemstoffen wird

besonders begünstigt, wenn das Wurmhumusextrakt auf die Oberfläche des Biomülls aufgetragen wird. Auf diese Weise wird der Biomüll vorbehandelt, bevor es zur eigentlichen Umsetzung durch die Würmer kommt, sodass die Regenwürmer vor allem bei großen Mengen an Biomüll oder Problemstoffen weniger Stress ausgesetzt sind. Vorzugsweise wird das Wurmhumusextrakt unmittelbar auf den Biomüll gesprüht, da dadurch unerwünschte Verdünnungen, die zur Abschwächung der mikrobiellen Aktivität der Mikroorganismen, sowie deren Enzyme im Wurmhumusextrakt führen, verhindert werden können. Gleichzeitig kann durch das Zuspeisen des Wurmhumusextrakts die Feuchtigkeit des Milieus im Wurmreaktor beeinflusst werden. Das Wurmhumusextrakt sammelt sich schwerkraftbedingt gemeinsam mit anderen Flüssigkeiten am Boden des Wurmreaktors. Durch den Flüssigkeitsablauf, beispielsweise einfache Durchtrittsöffnungen am Boden des Wurmreaktors, wird die Flüssigkeit in einem Aufnahmebecken gesammelt und dem Wurmreaktor wieder zugespeist. Dieses Zuspeisen erfolgt erfindungsgemäß nur dann, wenn ein vom Wurmhumusextrakt unbenetzter Biomüll detektiert wird, sodass einerseits ein unnötig hoher Verbrauch des Wurmhumusextrakts und andererseits eine Überwässerung des Wurmreaktorinhalts verhindert wird, durch die sich wiederum die Wurmhumusqualität verschlechtern würde. Im Rahmen der Erfindung wird unter Detektion ein Prozess verstanden, der eine Schlussfolgerung auf das Vorhandensein eines vom Wurmhumusextrakt unbenetzten Biomülls ermöglicht. So kann in einer einfachen Ausführungsform durch ein Signal eines Bewegungssensors auf ein Beschicken des Wurmreaktors mit Biomüll geschlossen werden, wodurch in weiterer Folge darauf geschlossen werden kann, dass sich nach dem Beschicken ein vom Wurmhumusextrakt unbenetzter Biomüll im Wurmreaktor befindet, sodass die Sprühvorrichtung zur Benetzung des Biomülls aktiviert wird. Eine weitere Detektionsmöglichkeit ergibt sich durch das Detektieren eines Schließens oder Öffnens einer Zugangsöffnung zum Wurmreaktor, wodurch in ähnlicher Weise auf das Vorhandensein eines unbenetzten Biomülls geschlossen werden kann. In einer besonders exakt zu steuernden Ausführungsform der Erfindung kann die Detektion über eine Kamera erfolgen, die neu hinzugekommenen Biomüll erkennt. In diesem Fall kann vorteilhafterweise der neu hinzugekommene, unbenetzte Biomüll lokalisiert werden, und die Sprühvorrichtung

auf den unbenetzten Biomüll ausgerichtet werden. Hierzu kann die Sprühvorrichtung mit einem Aktuator ausgestattet sein. Um ein übermäßiges Aktivieren der Sprühvorrichtung bei ständiger Zugabe von nur kleinen Biomüllmengen zu verhindern, kann die Detektion in vorgegebenen Zeitabständen erfolgen. Die Sprühvorrichtung kann über eine weitere Versorgungsleitung mit einer anderen Flüssigkeit beispielsweise Wasser versorgt werden. Auf diese Weise kann insbesondere bei besonders trockenem Wurmreaktorinhalt oder besonders heißen Bedingungen die Feuchtigkeit des Milieus eingestellt werden, ohne dabei unnötig Wurmhumusextrakt zu verschwenden. Zwischen der Versorgungsleitung der Sprühvorrichtung mit dem Aufnahmebecken und der Versorgungsleitung zum Versorgen mit einer anderen Flüssigkeit kann auch ein Steuerventil vorgesehen sein. Die Sprühvorrichtung kann mehrere unabhängig voneinander aktivierbare Düsen umfassen, sodass definierte Sprühmuster vorgegeben werden können und gegebenenfalls nur jene Düsen aktiviert werden können, unter denen sich tatsächlich unbenetzter Biomüll befindet.

Ein besonders exakt zu regelndes Verfahren ergibt sich, wenn der Detektor ein Sensor ist, der einen Ist-Wert des Biomülls erfasst und wenn die Sprühvorrichtung dann aktiviert wird, wenn der Ist-Wert außerhalb eines vorgegebenen Sollwertebereichs liegt. Zur Erfassung des Ist-Werts kann beispielsweise ein Gewichtssensor eingesetzt werden, wobei der Ist-Wert die erfasste Masse zu einem Zeitpunkt x und der Sollwertebereich die Masse mit Messtoleranzen zu einem Zeitpunkt $x-1$ sein kann. Demnach kann durch die Erhöhung der Masse zu einem Zeitpunkt x auf ein Beschicken des Wurmreaktors mit neuem Biomüll und daher auf das Vorhandensein von vom Wurmhumusextrakt unbenetztem Biomüll geschlossen werden, wonach die Sprühvorrichtung zur Benetzung des Biomülls aktiviert wird. Um eine solche Regelung durch die über die Sprühvorrichtung neu eingebrachte Masse nicht zu stören, kann die Regelung in Abhängigkeit der erfassten Masse nach dem Benetzen für eine bestimmte Zeit ausgesetzt werden. Als Sensor kann auch ein Feuchtigkeitssensor eingesetzt werden, der die Feuchtigkeit des Biomülls und/oder die Luftfeuchtigkeit des Biomülls oberhalb des Biomülls als Ist-Wert misst.

Liegt dieser Ist-Wert außerhalb eines vorgegebenen Feuchtigkeitbereichs als Sollwertebereich, so kann die Sprühvorrichtung aktiviert werden.

Damit der Benetzungsvorgang ungehindert erfolgen kann und sich im Wurmreaktor nach Aktivierung der Sprühvorrichtung ein für eine ordnungsgemäße Erfassung der Ist-Werte des Biomülls notwendiges Gleichgewicht einstellen kann, wird vorgeschlagen, dass der Wurmreaktor über eine Einwurföffnung beschickt wird, die von einer Verschlusseinheit verschlossen wird, wenn der erfasste Ist-Wert außerhalb des vorgegebenen Sollwertebereichs liegt. Auf diese Weise kann während des Sprühvorgangs kein neuer Biomüll hinzugefügt werden, was einerseits den Sprühvorgang und andererseits die Erfassung des Ist-Wertes stören würde.

Vor allem bei einer Vielzahl an Benutzern kann es bei ordnungswidriger Vorgehensweise zu einer Überlastung des Wurmreaktors kommen. Damit der Wurmreaktor daher bedenkenlos in öffentlichen Bereichen eingesetzt werden kann, ohne dabei der Gefahr, das Milieu zu stören, ausgesetzt zu sein, kann über eine Identifikationseinheit eine Benutzererkennung durchgeführt werden und die Einwurföffnung von der Verschlusseinheit nur dann freigegeben werden, wenn die Benutzererkennung einem vorgegebenen Zugriffsprofil entspricht und der erfasste Ist-Wert innerhalb eines vorgegebenen Sollwertebereichs liegt. Auf diese Weise kann einerseits nur ein bestimmbarer Personenkreis die Vorrichtung benutzen und es ist andererseits bei Verwendung entsprechender Sensoren, wie beispielsweise einer auf den Wurmreaktorinhalt gerichteten Kamera, eine Zuordnung des eingeworfenen Biomülls zum jeweiligen Benutzer möglich, sodass unsachgemäße Entsorgungen rückverfolgt werden können. Darüber hinaus kann einem erkannten Benutzer beispielsweise über eine App ein Profil zugeordnet werden, aus dem Kennzahlen wie entsorgte Biomüllmenge, CO₂-Ersparnis etc. hervorgehen. Diese Informationen können als Berechnungsgrundlage für ein Belohnungssystem für die Benutzer herangezogen werden. Als Identifikationseinheit können ein Sensor für einen RFID-Chip, eine Zugangscodееingabeeinheit, eine Bluetoothschnittstelle für eine Anmeldung, eine Internetschnittstelle zur Verbindung mit einer auf einem mobilen Endgerät befindlichen App oder dergleichen eingesetzt werden.

Das Verfahren kann von einer Vorrichtung mit einem einen Flüssigkeitsablauf aufweisenden Wurmreaktor für Biomüll und Würmer durchgeführt werden, wobei der Flüssigkeitsablauf mit einem Aufnahmebecken zum Sammeln eines aus dem Flüssigkeitsablauf austretenden Wurmhumusextrakts strömungsverbunden ist, und wobei das Aufnahmebecken mit einer Sprühvorrichtung strömungsverbunden ist, die von einer mit einem Detektor für vom Wurmhumusextrakt unbenetztem Biomüll verbundenen Steuereinheit betätigbar ist. Im Sinne einer gleichmäßigen Verteilung des Wurmhumusextrakts über die gesamte Oberfläche des Biomülls kann die Sprühvorrichtung gleichmäßig über dem Wurmreaktor verteilte Düsen umfassen. Als Detektor kann ein Sensor zur Erfassung eines Ist-Werts des Biomülls vorgesehen sein, wobei die Sprühvorrichtung von der Steuereinheit in Abhängigkeit des erfassten Ist-Werts und eines vorgegebenen Sollwertebereichs betätigbar ist. Auf diese Weise kann die Sprühvorrichtung nur dann aktiviert werden, wenn ein Ist-Wert außerhalb des Sollwertebereichs liegt.

Eine robuste Möglichkeit, den Ist-Wert zu erfassen, ohne dabei lange auf die Einstellung eines thermodynamischen Gleichgewichts im Wurmreaktor oder dergleichen warten zu müssen, kann dadurch erreicht werden, dass der Sensor eine Wägezelle ist, auf der der Wurmreaktor aufgehängt ist. Durch die gravimetrische Bestimmung kann sofort auf eine Änderung des Wurmreaktorinhalts geschlossen werden. Gleichzeitig sind Wägezellen besonders robust. Durch das Aufhängen des Wurmreaktors auf der Wägezelle, beispielsweise umfassend einen Dehnmessstreifen oder Piezoelemente, wird auf vorteilhafte Weise das Abfließen vom im Wurmreaktor gesammelten Wurmhumusextrakt durch den Flüssigkeitsablauf begünstigt und Platz für das Aufnahmebecken zum Recyclieren des gesammelten Wurmhumusextrakts geschaffen.

Als Sensor zur Detektion des Ist-Wertes kann auch ein Luftfeuchtigkeitssensor eingesetzt werden. Vorzugsweise ist der Luftfeuchtigkeitssensor knapp oberhalb des Biomülls angeordnet. Auf diese Weise kann von der Luftfeuchtigkeit auf die Feuchtigkeit des Biomülls geschlossen werden. Außerhalb eines vorgegebenen Sollwertebereichs, insbesondere unterhalb des vorgegebenen Sollwertebereichs,

wird aufgrund des trockenen Milieus auf das Vorhandensein eines vom Wurmhumusextrakt unbenetztem Biomülls geschlossen, weswegen die Sprühvorrichtung von der Steuereinheit betätigt wird.

Zur Verhinderung eines unbefugten Zugangs zum Wurmreaktor wird vorgeschlagen, dass zum Beschicken des Wurmreaktors eine Einwurföffnung vorgesehen ist, welche mit einer Verschlusseinheit verschließbar ist und dass die Verschlusseinheit und der Detektor mit einer die Verschlusseinheit in Abhängigkeit des erfassten Ist-Werts und eines vorgegebenen Sollwertebereichs betätigenden Steuereinheit verbunden sind. Die Steuereinheit kann die gleiche oder eine andere Steuereinheit sein, als jene, die zum Betätigen der Sprühvorrichtung eingesetzt wird.

Um den Biomüll einem Benutzer zuordnen zu können, kann zum Betätigen der Verschlusseinheit in Abhängigkeit von einer Benutzerkennung die Steuereinheit mit einer Identifikationseinheit verbunden sein.

Damit die Vorrichtung auch in klimatisch heißen Umgebungen ressourcenschonend eingesetzt werden kann, wird vorgeschlagen, dass oberhalb des Wurmreaktors ein Begrünungsbereich vorgesehen ist. Der Begrünungsbereich wirkt als natürlicher Schattenspender und reguliert die Temperatur im Wurmreaktor. Gleichzeitig kann das im Begrünungsbereich gesammelte Regenwasser über einen Regenwasserablauf dem Wurmreaktor zugeführt werden.

Um einerseits ein unerwünschtes Ansiedeln von Insekten im Wurmreaktorinhalt zu verhindern und andererseits das Milieu im Wurmreaktorinhalt exakt steuern zu können, kann eine Belüftungseinheit zum Regulieren des Wurmreaktoriklimas vorzugsweise in Abhängigkeit eines vorgebbaren Temperatur- und/oder Feuchtigkeitswertes vorgesehen sein. Die Belüftungseinheit kann über die Steuereinheit mit einem Temperatursensor und/oder mit einem Feuchtigkeitsensor verbunden sein, sodass in Abhängigkeit deren Messsignale ein Ein- bzw. Ausschalten der Belüftungseinheit möglich ist. Beispielsweise kann die Belüftungseinheit beim Überschreiten eines vorgegebenen Temperatur- und/oder Feuchtigkeitswertes eingeschaltet und beim Unterschreiten dieses Wertes

ausgeschaltet werden. Über diese Temperaturregelung kann ein für die enzymatische Aktivität des Wurmhumusextrakts optimaler Temperaturbereich geschaffen werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Kompostieren von Biomüll 1 weist einen Wurmreaktor 2 auf, der mit Wurmreaktorinhalt 3, beispielsweise Substrat 4, Biomüll 1 und Würmern 5, nämlich Regenwürmern, gefüllt sein kann. Im Wurmreaktor 2 erfolgt die Umsetzung von Biomüll 1 zu Wurmhumus durch die Würmer 5. Die Bedingungen im Substrat 4 des Wurmreaktors 2 können über Temperatur- und/oder Feuchtigkeitssensoren 6 ermittelt werden. Der Wurmreaktor 2 weist einen Flüssigkeitsablauf 7 auf, der mit einem Aufnahmebecken 8 zum Sammeln eines aus dem Flüssigkeitsablauf 7 austretenden Wurmhumusextrakts 9 strömungsverbunden ist. Erfindungsgemäß ist ein Detektor 10 vorgesehen, der mit einer Steuereinheit 11 verbunden ist, die bei Detektion von vom Wurmhumusextrakt 9 unbenetztem Biomüll 1 eine mit dem Aufnahmebecken 8 strömungsverbundene Sprühvorrichtung 12 zur Benetzung des Biomülls 1 aktiviert.

Der Detektor 10 kann ein Sensor 10a, 10b, 10c, 10d sein. Der Sensor 10a, 10b, 10c, 10d kann eine Kamera 10a sein, die die Veränderung der Menge des Biomülls 1 an der Oberfläche des Wurmreaktors 2 erkennt. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Kamera über eine Software feststellt, dass die Menge des Biomülls 1 zum Zeitpunkt x größer als die Menge des Biomülls zum Zeitpunkt x-1 ist. In diesem Fall kann darauf geschlossen werden, dass neuer Biomüll 1 hinzugefügt wurde, der vom Wurmhumusextrakt 9 unbenetzt ist. Der Sensor 10a, 10b, 10c, 10d kann auch ein Bewegungssensor 10b sein, der das Öffnen einer eine Einwurfoffnung 13 verschließenden Klappe 14 erfasst, wodurch in ähnlicher Weise auf neu hinzugefügten Biomüll geschlossen werden kann.

Eine besonders genaue Bestimmung des Vorhandenseins von unbenetztem Biomüll kann jedoch erreicht werden, wenn der Sensor 10a, 10b, 10c, 10d eine Wägezelle 10c ist. Durch die Veränderung der Masse des Wurmreaktorinhalts 3 bei der

Hinzugabe von neuem Biomüll 1, kann direkt auf die exakte Masse des vom Wurmhumusextrakt 9 unbenetzten Biomülls 1 geschlossen werden. Auf diese Weise kann die zudosierte Wurmhumusextraktmenge exakt auf die Masse des Biomülls 1 abgestimmt werden, was zu einer optimalen Einstellung der Benetzung führt. Das Verhältnis von zuzudosierender Menge an Wurmhumusextrakt 9 zu hinzugekommener Masse an Biomüll 1 kann auf der Steuereinheit 11 hinterlegt sein. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Wurmreaktor 2 auf der Wägezelle 10c aufgehängt, wodurch das Abfließen des Wurmhumusextrakts 9 begünstigt wird und Platz für das Aufnahmebecken 8 geschaffen wird, das unterhalb des Wurmreaktors 2 angeordnet werden kann. Durch das Aufhängen kann der Wurmreaktor auch als Sack ausgebildet sein, der einen besonders einfachen Austausch zwischen verschiedenen Wurmreaktoren 2 durch eine nicht dargestellte Tür ermöglicht. Zuzufolge des Aufhängens kann ebenfalls effektiv Staunässe im Wurmreaktor 2 verhindert werden.

Eine weitere Möglichkeit der Bestimmung des Vorhandenseins von unbenetztem Biomüll 1 liegt darin, dass der Sensor 10a, 10b, 10c, 10d ein Luftfeuchtigkeitssensor 10d ist. Dieser vorzugsweise oberhalb des Biomülls 1 befindliche Luftfeuchtigkeitssensor 10d kann die Luftfeuchtigkeit im Wurmreaktor 2 erfassen. Werden zu trockene Bedingungen gemessen, so kann darauf geschlossen werden, dass der Biomüll 1 vom Wurmhumusextrakt 9 unbenetzt ist, sodass die Steuereinheit 11 die Sprühvorrichtung 12 aktiviert.

Insbesondere durch den Einsatz einer Wägezelle 10c und/oder eines Feuchtigkeitssensors 10d kann ein Ist-Wert des Biomülls 1 erfasst werden und die Steuereinheit 11 die Sprühvorrichtung 12 nur dann aktivieren, wenn der erfasste Ist-Wert außerhalb eines vorgegebenen Sollwerts liegt.

Die Sprühvorrichtung 12 kann neben dem Aufnahmebecken 8 zum Sammeln des Wurmhumusextrakts 9 auch mit einem weiteren Reservoir 15 strömungsverbunden sein, wodurch die Sprühvorrichtung 12 den Wurmreaktorinhalt 3 auch mit anderen Flüssigkeiten benetzen kann.

Die Einwurföffnung 13 zum Beschicken des Wurmreaktors 2 kann über eine Verschlusseinheit 16 verschlossen werden. Die Verschlusseinheit 16 kann von einer über einen Motor 26 ansteuerbaren Klappe 14 gebildet sein. Die Verschlusseinheit 16 und der Detektor 10 können mit einer die Verschlusseinheit 16 in Abhängigkeit des erfassten Ist-Werts und eines vorgegebenen Sollwertebereichs betätigenden Steuereinheit 11 verbunden sein. Diese Steuereinheit 11 kann die gleiche oder eine andere Steuereinheit sein, als jene, die zum Ansteuern der Sprühvorrichtung 12 eingesetzt wird. Durch die Verschlusseinheit 16 kann der Wurmreaktor 2 vor unerwünschtem Zugriff durch Benutzer beim Sprühvorgang geschützt werden.

Die Verschlusseinheit 16 kann zum Betätigen mit einer Identifikationseinheit 17 verbunden sein, wodurch das Öffnen der Verschlusseinheit 16 in Abhängigkeit einer Benutzererkennung erfolgen kann.

Der Wurmreaktor 2 inklusiver anderer Komponenten können zur Erhöhung der Betriebssicherheit in einem Korpus 18 angeordnet sein. Oberhalb des Wurmreaktors 2 kann beispielsweise am Dach des Korpus 18 ein Begrünungsbereich 19 vorgesehen sein.

Zum Temperieren und Beeinflussen der Feuchtigkeit im Wurmreaktor 2 kann eine Belüftungseinheit 20 vorgesehen sein, die über die Steuereinheit 11 ansteuerbar ist.

Das Aufnahmebecken 8 kann in einem Überlaufbecken 21 angeordnet sein, das mit einem Abfluss strömungsverbunden ist.

Die Sprühvorrichtung 12 kann mehrere Düsen 22 umfassen, die von der Steuereinheit 11 unabhängig voneinander aktiviert werden können. Dadurch können nur jene Bereiche im Wurmreaktor 2 mit Wurmhumusextrakt 9 besprüht werden, in denen sich auch tatsächlich Biomüll befindet. Die Sprühvorrichtung 12 und/oder die Düsen 22 können auf mit der Steuereinheit 11 verbundenen Aktuatoren 23 angeordnet sein, die eine Ausrichtung dieser ermöglichen, sodass ein gezieltes Benetzen des Biomülls 1 erreicht wird, ohne dabei unnötige Mengen an Wurmhumusextrakt 9 auf den restlichen Wurmreaktorinhalt 3 zu versprühen, an

dem die enzymatische Aktivität des Wurmhumusextrakts 9 nur bedingt Vorteile beim Umsetzen bringt.

In den Versorgungsleitungen 24a,24b können Pumpen 25 zum Fördern des Wurmhumusextrakts 9 respektive der anderen im Reservoir 15, das beispielsweise von einer Wasserleitung gebildet sein kann, befindlichen Flüssigkeit vorgesehen sein. Zwischen der Versorgungsleitungen 24a,24b kann ein Steuerventil 25 angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kompostieren von Biomüll (1) mit einem Wurmreaktor (2), wobei im Wurmreaktor (2) Biomüll (1) von Würmern (5) umgesetzt und das von den Würmern (5) beim Umsetzen des Biomülls (1) erzeugte Wurmhumusextrakt (9) in einem Aufnahmebecken (8) gesammelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei Detektion von vom Wurmhumusextrakt (9) unbenetztem Biomüll (1) eine mit dem Aufnahmebecken (8) strömungsverbundene Sprühvorrichtung (12) zur Benetzung des Biomülls (1) aktiviert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor (10) ein Sensor (10a,10b,10c,10d) ist, der einen Ist-Wert des Biomülls (1) erfasst und dass die Sprühvorrichtung (12) dann aktiviert wird, wenn der Ist-Wert außerhalb eines vorgegebenen Sollwertebereichs liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wurmreaktor (2) über eine Einwurföffnung (13) beschickt wird, die von einer Verschlusseinheit (16) verschlossen wird, wenn der erfasste Ist-Wert außerhalb des vorgegebenen Sollwertebereichs liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass über eine Identifikationseinheit (17) eine Benutzererkennung durchgeführt wird und die Einwurföffnung (13) von der Verschlusseinheit (16) nur dann freigegeben wird, wenn die Benutzererkennung einem vorgegebenen Zugriffsprofil entspricht und der erfasste Ist-Wert innerhalb eines vorgegebenen Sollwertebereichs liegt.
5. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem einen Flüssigkeitsablauf (7) aufweisenden Wurmreaktor (2) für

Biomüll (1) und Würmer (5), wobei der Flüssigkeitsablauf (7) mit einem Aufnahmebecken (8) zum Sammeln eines aus dem Flüssigkeitsablauf (7) austretenden Wurmhumusextrakts (9) strömungsverbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmebecken (8) mit einer Sprühvorrichtung (12) strömungsverbunden ist, die von einer mit einem Detektor (10) für vom Wurmhumusextrakt (9) unbenetztem Biomüll (1) verbundenen Steuereinheit (11) betätigbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor (10) ein Sensor (10a,10b,10c,10d) zur Erfassung eines Ist-Werts des Biomülls (1) ist, wobei die Sprühvorrichtung (12) von der Steuereinheit (11) in Abhängigkeit des erfassten Ist-Werts und eines vorgegebenen Sollwertebereichs betätigbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (10a,10b,10c,10d) eine Wägezelle (10c) ist, auf der der Wurmreaktor (2) aufgehängt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (10a,10b,10c,10d) ein Luftfeuchtigkeitssensor (10d) ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, zum Beschicken des Wurmreaktors (2) eine Einwurföffnung (13) vorgesehen ist, welche mit einer Verschlusseinheit (16) verschließbar ist und dass die Verschlusseinheit (16) und der Detektor (10) mit einer die Verschlusseinheit (16) in Abhängigkeit des erfassten Ist-Werts und eines vorgegebenen Sollwertebereichs betätigenden Steuereinheit (11) verbunden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Betätigen der Verschlusseinheit (16) in Abhängigkeit von einer Benutzerkennung die Steuereinheit (11) mit einer Identifikationseinheit (17) verbunden ist.

