

TRENNVORRICHTUNG, GEGENSTAND ZUR WIEDERVERWERTUNG UND WIEDERVERWERTUNGSSYSTEM

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Wiederverwertungssystem zur Nutzung von
5 mehrfach verwendbaren Gegenständen, insbesondere wiederverwertbarem Geschirr
(Mehrweggeschirr), und auf eine Trenn- und Aufnahmevorrichtung, insbesondere einen
intelligenten Mülleimer, zur automatischen Aussortierung der wiederverwertbaren
Gegenstände. Die Erfindung bezieht sich ferner auf wiederverwertbare Gegenstände,
insbesondere Mehrweggeschirr, zur Verwendung in diesem System. Zudem bezieht sich die
10 Erfindung auf eine Trenn- und Aufnahmevorrichtung, insbesondere auf einen intelligenten
Mülleimer, zur automatischen Trennung von Restmüll und wiederverwertbaren
Gegenständen, insbesondere Mehrweggeschirr.

Technischer Hintergrund

15 Allein in Deutschland werden nach aktuellem Stand pro Jahr 2,8 Milliarden Einweg-
Kaffeebecher nach durchschnittlich etwa 4 Minuten Nutzungsdauer weggeworfen. Viele
dieser Kaffeebecher sind zudem mit Plastikdeckeln ausgestattet, die dann nach einmaliger
Verwendung zusammen mit dem Becher ebenfalls weggeworfen werden. Insbesondere bei
Großveranstaltungen – beispielsweise Messengesellschaften, Open-Air-Veranstaltungen oder
20 Sportereignissen – kommt oft Einweggeschirr wie Speiseteller, Einweggabeln und -messer,
Einwegstäbchen und dergleichen zum Einsatz.

Pfandlose Systeme zur Wiederverwendung/Wiederverwertung benutzten Geschirrs sind
bislang nur auf sehr begrenzte Nutzerzahlen ausgelegt. Die Verwendung von
Mehrweggeschirr gestaltet sich bei Großveranstaltungen deutlich aufwendiger. Bei größeren
25 Nutzerzahlen kommen in der Regel pfandgebundene Systeme zum Einsatz, die jedoch
gegenüber den Nutzungsgewohnheiten der Endkunden nicht sehr flexibel sind.

Als Beispiel sei hier die Situation eines typischen Messebesuchers angeführt: Dieser kauft
sich etwa in Halle 1 einen Kaffee in einem pfandgebundenen Becher oder einer
pfandgebundenen Tasse. Während er/sie den Kaffee trinkt, bewegt er/sie sich weiter durch
30 die Messeveranstaltung und befindet sich bei Leerung des Bechers oder der Tasse bereits in
Halle 2. Bei typischen Pfandsystemen muss der Messebesucher nun entweder (i) einen

weiteren Verkaufsstand des Messeanbieters oder externen Anbieters suchen und finden, sich dort anstellen, den Becher/die Tasse retournieren und sein Pfand erhalten oder (ii) er/sie läuft, falls er/sie keinen weiteren Verkaufsstand findet, den Weg in Halle 1 zurück und retourniert den Becher/die Tasse dort, oder (iii) er/sie verzichtet auf das Pfand und wirft den
5 Becher/die Tasse in einen normalen Mülleimer, wodurch das Geschirr dem Pfandsystem entzogen wird und zu Restmüll wird.

Dieses System ist jedoch aus den folgenden Gründen sehr ineffizient:

- Die Zeit des Messebesuchers ist wertvoll und wird mit der Retour des Geschirrs vertan.
- 10 – Internationale Messebesucher nutzen vorzugsweise Kreditkarten und können mit dem zurückgegebenen Pfandgeld nichts anfangen.
- Externe Aussteller auf Messen wollen sich nicht mit Rücknahme-Infrastrukturen belasten.
- Messeeigene Verkaufsstellen verlieren Umsatz, wenn sie zusätzlich Zeit für Mehrweg-
15 Rücknahmen aufwenden müssen.

Gleiche oder ähnliche Argumente gelten für andere Großveranstaltungen und abgeschlossene Areale wie Open-Air-Konzerte und -Festivals, Freizeitparks, Zoos, Flughäfen oder Großunternehmen.

Würde auf solchen Veranstaltungen jedoch Mehrweggeschirr ohne Pfand ausgegeben und
20 würden dafür beispielsweise spezielle Mülleimer zur Rücknahme des Mehrweggeschirrs aufgestellt, so würden viele Besucher diese in der Hektik der Veranstaltung oder auch aus Desinteresse ignorieren und das Geschirr einfach in Mülleimern für den normalen Restmüll entsorgen, wodurch wiederum das Geschirr dem Pfandsystem entzogen und zu Restmüll wird. Zudem bedeutet dies noch einen Verlust für den Anbieter, da Mehrweggeschirr in der
25 Regel teurer als Einweggeschirr ist und die Rückgabe eines signifikanten Teils des Mehrweggeschirrs eingeplant ist.

Es besteht also Bedarf für ein pfandloses System zur Wiederverwendung/Wiederverwertung benutzten Mehrweggeschirrs, das insbesondere auch für den Einsatz auf Großveranstaltungen geeignet ist.

30 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein pfandloses System zur Wiederverwendung/Wiederverwertung von mehrfach verwendbaren Gegenständen,

insbesondere von Mehrweggeschirr, bereitzustellen, mit dem sich insbesondere die oben beschriebenen Nachteile vermeiden lassen. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, geeignete Komponenten zur Verwendung in diesem System bereitzustellen.

5 Offenbarung der Erfindung

Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung, insbesondere einen intelligenten Mülleimer, zum Trennen und Aufnehmen von mehrfach verwendbaren Gegenständen und Restmüll. Die Trennvorrichtung kann insbesondere ein Mülleimer, ganz besonders bevorzugt ein intelligenter Mülleimer sein. Die Trennvorrichtung weist auf: einen ersten Fangbehälter
10 zum Aufnehmen von Restmüll; einen zweiten Fangbehälter zum Aufnehmen von gekennzeichneten Gegenständen; und eine Sortiereinrichtung. Die Sortiereinrichtung ist dazu ausgelegt, gekennzeichnete Gegenstände zu erkennen. Die Sortiereinrichtung ist weiter dazu ausgelegt, erkannte Gegenstände in den zweiten Fangbehälter zu überführen und sonstige Gegenstände in den ersten Fangbehälter zu überführen.

15

Bevorzugt wird unter einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung eine Trenn- und Aufnahmevorrichtung, insbesondere ein intelligenter Mülleimer, zum Trennen und Aufnehmen von mehrfach verwendbaren Gegenständen und Restmüll verstanden.

20 In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner einen Außenbehälter, der, in Bezug zu einer virtuellen Längsachse desselben, eine Bodenfläche quer zur Längsachse, eine um die Längsachse herum angeordnete Mantelfläche, und eine gegenüber der Bodenfläche des Außenbehälters befindliche Öffnung, aufweist. Der erste Fangbehälter weist eine Bodenfläche, eine Mantelfläche und eine der Bodenfläche des ersten Fangbehälters
25 gegenüberliegende Öffnung auf. Der zweite Fangbehälter weist eine Bodenfläche, eine Mantelfläche und eine der Bodenfläche des zweiten Fangbehälters gegenüberliegende Öffnung auf. Der erste Fangbehälter und der zweite Fangbehälter sind innerhalb des Außenbehälters jeweils so angeordnet oder anordenbar, dass die Öffnung des ersten Fangbehälters und die Öffnung des zweiten Fangbehälters jeweils in Richtung der Öffnung
30 des Außenbehälters orientiert sind, und die Bodenfläche des ersten Fangbehälters und die Bodenfläche des zweiten Fangbehälters jeweils in Richtung der Bodenfläche des Außenbehälters orientiert sind.

In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner eine Auffangeinrichtung. Die Auffangeinrichtung ist in Richtung der Längsachse zwischen den Öffnungen der Fangbehälter und der Öffnung des Außenbehälters angeordnet. Die Auffangeinrichtung weist
5 ein planares Segment auf, wobei sich das Segment quer zur Längsrichtung erstreckt und sich, von der Bodenfläche des Außenbehälters aus in Richtung der Öffnung des Außenbehälters betrachtet, zwischen der Öffnung des ersten Fangbehälters und der Öffnung des zweiten Fangbehälters befindet.

10 In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner eine Trennscheibe. Die Trennscheibe ist in Richtung der Längsachse zwischen der Auffangeinrichtung und der Öffnung des Außenbehälters angeordnet. Die Trennscheibe ist quer zur Längsachse angeordnet und drehbar um die Längsachse gelagert, wobei die Trennscheibe eine Aussparung aufweist, deren Gestalt, in Richtung der Längsachse betrachtet, vollständig von
15 der Gestalt des Segments überdeckbar ist. Überdeckbar bedeutet hier, dass, in Projektion entlang der Längsrichtung, die Form der Aussparung zur Form des Segments kongruent ist oder der Form des Segments einbeschrieben werden kann.

In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung zumindest einen Bewegungssensor.
20 Der zumindest eine Bewegungssensor ist dazu ausgelegt (insbesondere positioniert), eine Bewegung in einem ersten vordefinierten Bereich zu detektieren, und bei Detektion einer Bewegung in dem ersten vordefinierten Bereich ein Bewegungssignal an eine Steuerungselektronik zu leiten. Dabei befindet sich der erste vordefinierte Bereich, von der Bodenfläche des Außenbehälters in Richtung der Öffnung des Außenbehälters betrachtet,
25 hinter dem Segment der Auffangeinrichtung.

In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner zumindest einen RFID-Scanner. Der zumindest eine RFID-Scanner ist dazu ausgelegt (insbesondere positioniert), RFID-Signale aus einem zweiten vordefinierten Bereich zu detektieren, die RFID-Kennung
30 des RFID-Signals auszulesen, die RFID-Kennung mit einem Satz vorgegebener RFID-Kennungen zu vergleichen, und bei Detektion einer RFID-Kennung, die einer in dem Satz vorgegebener RFID-Kennungen entspricht, ein Erkennungssignal an die Steuerungselektronik zu leiten. Dabei befindet sich der zweite vordefinierte Bereich, von der

Bodenfläche des Außenbehälters in Richtung der Öffnung des Außenbehälters betrachtet, hinter dem Segment der Auffangeinrichtung.

In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner eine Steuerungselektronik zum
5 Steuern eines Motors. Dabei ist die Steuerungselektronik dazu ausgelegt, ein Bewegungssignal vom Bewegungssensor zu empfangen und ein Erkennungssignal vom RFID-Scanner zu empfangen. Ferner ist die Steuerungselektronik dazu ausgelegt zu ermitteln, ob eine Zeitdifferenz zwischen dem Empfang eines Bewegungssignals und dem Empfang eines Erkennungssignals kleiner ist als ein vordefinierter Schwellenwert (bei
10 Ausbleiben eines Erkennungssignals wird der Schwellenwert überschritten). Des Weiteren ist die Steuerungselektronik dazu ausgelegt bei Empfang eines Bewegungssignals und der Ermittlung, dass die Zeitdifferenz den Schwellenwert überschritten hat, ein erstes Steuerungssignal und anschließend ein zweites Steuerungssignal an den Motor zu senden, und bei Empfang eines Bewegungssignals und der Ermittlung, dass die Zeitdifferenz den
15 Schwellenwert nicht überschritten hat, ein drittes Steuerungssignal und anschließend ein viertes Steuerungssignal an den Motor zu senden.

In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner einen Motor. Dabei ist der Motor dazu ausgelegt, bei Empfang des ersten Steuerungssignals von der
20 Steuerungselektronik die Trennscheibe aus einer Ausgangsposition in einer ersten Drehrichtung um die Längsachse zu drehen, bei Empfang des zweiten Steuerungssignals die Trennscheibe in die Ausgangslage zurückzudrehen, bei Empfang des dritten Steuerungssignals von der Steuerungselektronik die Trennscheibe aus der Ausgangslage in eine zweite Drehrichtung zu drehen, wobei die zweite Drehrichtung der ersten Drehrichtung
25 entgegengesetzt ist, und bei Empfang des vierten Steuerungssignals die Trennscheibe in die Ausgangslage zurückzudrehen. Dabei ist die Ausgangslage dadurch bestimmt, dass sich, entlang der Längsachse von der Bodenfläche des Außenbehälters in Richtung der Öffnung des Außenbehälters betrachtet, die Aussparung der Trennscheibe oberhalb des Segments der Auffangeinrichtung befindet. Ferner ist die erste Drehrichtung dadurch bestimmt, dass
30 sich die Aussparung der Trennscheibe in Richtung der Öffnung des ersten Fangbehälters bewegt.

In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner einen Deckel oder eine Haube

mit einem Einwurfsschacht. Die Öffnung des Außenbehälters ist mit dem Deckel verschlossen oder verschließbar. Wenn der Außenbehälter mit dem Deckel verschlossen ist, erstreckt sich der Einwurfsschacht, von der Bodenfläche des Außenbehälters aus in Richtung der Öffnung des Außenbehälters betrachtet, hinter dem Segment der Auffangeinrichtung.

5 Mindestens einer der Bewegungssensoren kann dabei im Einwurfsschacht angeordnet sein. Der erste vordefinierte Bereich kann zumindest das Innere des Einwurfsschachts umfassen.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist mindestens ein RFID-Scanner im Einwurfsschacht angeordnet.

10

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung umfasst der zweite vordefinierte Bereich zumindest das Innere des Einwurfsschachts.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist mindestens ein RFID-Scanner an oder in

15 der Trennscheibe angeordnet.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung umfasst der zweite vordefinierte Bereich zumindest den Bereich der Aussparung der Trennscheibe.

20 In einer Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner einen hohlen Zylinder. Dabei ist der hohle Zylinder um die Längsachse herum angeordnet. Der Motor und/oder die Steuerungseinrichtung können dabei innerhalb des hohlen Zylinders angeordnet sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Trennvorrichtung ferner eine

25 Stromversorgung.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Stromversorgung der Trennvorrichtung einen Akkumulator auf. Dabei kann der Akkumulator innerhalb des hohlen Zylinders angeordnet sein.

30

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Stromversorgung der Trennvorrichtung ein oder mehrere Solarpaneele auf. Dabei kann eines oder mehrere der Solarpaneele auf dem Deckel angeordnet sein.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung erstreckt sich die Trennscheibe vom hohlen Zylinder aus bis zu einem ersten Teilbereich der Innenwand des Außenbehälters.

- 5 In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung erstreckt sich das Segment der Auffangeinrichtung vom hohlen Zylinder aus bis zu einem zweiten Teilbereich der Innenwand des Außenbehälters.

- In einer bevorzugten Ausführungsform der Trennvorrichtung weist die Trennscheibe am
- 10 Übergang zur Aussparung (also in dem Bereich, in dem die Trennscheibe an die Aussparung grenzt) einen ersten Rand oder Randbereich und einen zweiten Rand oder Randbereich auf. Dabei erstrecken sich der erste Rand oder Randbereich und der zweite Rand oder Randbereich jeweils von einem Innenbereich der Trennscheibe zu einem Außenbereich der Trennscheibe (in anderen Worten: es existiert ein virtueller Zylinder mit der virtuellen
- 15 Längsachse als Mittelachse, so dass sowohl der erste Rand oder Randbereich den virtuellen Zylinder durchstößt als auch der zweite Rand oder Randbereich den virtuellen Zylinder durchstößt; der virtuelle Zylinder ist dabei im Allgemeinen verschieden vom vorstehend beschriebenen hohlen Zylinder). Der erste Rand oder Randbereich ist vom zweiten Rand oder Randbereich durch eine virtuelle Ebene getrennt, wobei die Ebene durch die
- 20 Aussparung verläuft und die virtuelle Längsachse innerhalb der virtuellen Ebene verläuft (in anderen Worten: die Ebene wird aufgespannt von der Längsachse und einer senkrecht zur Längsachse stehenden virtuellen Gerade, die durch die Aussparung verläuft).

- In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung erstrecken sich der erste Rand oder
- 25 Randbereich sowie der zweite Rand oder Randbereich jeweils zwischen dem hohlen Zylinder und der Innenwand des Außenbehälters. Dabei ist es nicht erforderlich, dass der erste und/oder der zweite Rand den Zylinder und/oder die Innenwand des Außenbehälters berühren.

- 30 In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung verlaufen der erste Rand oder Randbereich und der zweite Rand oder Randbereich jeweils in radialer Richtung oder sind jeweils in radialer Richtung ausgerichtet.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist am ersten Rand oder Randbereich eine erste Wischlippe angebracht und am zweiten Rand oder Randbereich eine zweite Wischlippe angebracht. Die Wischlippen sind insbesondere geeignet zum Schieben von Müll oder Gegenständen auf dem Segment der Auffangeinrichtung. Die Wischlippen können auch in
5 der von der Auffangeinrichtung wegweisenden Richtung über die Trennscheibe herausragen.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung erstrecken sich die erste Wischlippe und die zweite Wischlippe in Richtung der Längsachse (Längsrichtung) jeweils bis zur Position der Auffangeinrichtung. Dies ermöglicht ein Gleiten oder Wischen der Wischlippen über das
10 Segment der Auffangeinrichtung, wenn sich die Trennscheibe relativ zur Auffangeinrichtung um die virtuelle Längsachse dreht. Dies wiederum stellt einen weiteren Vorteil beim Schieben von Müll oder Gegenständen auf dem Segment der Auffangeinrichtung dar.

Weist die Trennscheibe außer dem ersten Rand oder Randbereich und dem zweiten Rand oder Randbereich ein oder mehrere weitere Ränder oder Randbereiche auf, so können auch
15 an einem oder mehreren dieser weiteren Ränder oder Randbereiche jeweils eine Lippe angebracht sein. Diese Lippe(n) können sich in Längsrichtung jeweils bis zur Position der Auffangeinrichtung erstrecken.

20 In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist der Außenbehälter rotationssymmetrisch in Bezug auf die Längsachse.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist die Trennscheibe bis auf den Bereich der Aussparung rotationssymmetrisch in Bezug auf die Längsachse.
25

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist der Deckel/die Haube bis auf den Einwurfsschacht rotationssymmetrisch in Bezug auf die Längsachse.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist am ersten Fangbehälter ein erster
30 Gewichtssensor angeordnet. Dabei ist der erste Gewichtssensor dazu ausgelegt, das Gewicht des ersten Fangbehälters zu ermitteln, wenn die Trennvorrichtung so aufgestellt ist, dass die Längsachse des Außenbehälters im Wesentlichen parallel zur Gravitationsrichtung ausgerichtet ist und die Bodenfläche des Außenbehälters im Wesentlichen in Richtung der

Gravitationskraft orientiert ist.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist am zweiten Fangbehälter ein zweiter Gewichtssensor angeordnet. Dabei ist der zweite Gewichtssensor dazu ausgelegt, das
5 Gewicht des zweiten Fangbehälters zu ermitteln, wenn die Trennvorrichtung so aufgestellt ist, dass die Längsachse des Außenbehälters im Wesentlichen parallel zur Gravitationsrichtung ausgerichtet ist und die Bodenfläche des Außenbehälters im Wesentlichen in Richtung der Gravitationskraft orientiert ist.

10 In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist der erste und/oder der zweite Gewichtssensor dazu ausgelegt, die gemessenen Gewichtsdaten an einen Webserver zu übermitteln.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Trennvorrichtung sind die Fangbehälter der
15 Trennvorrichtung entnehmbar. Dafür kann der Außenbehälter eine oder mehrere Klappen zur Entnahme der Fangbehälter aufweisen.

In einer Ausführungsform der Trennvorrichtung ist die Trennvorrichtung mit der Bodenfläche des Außenbehälters auf einer fahrbaren Lafette aufgesetzt. Dabei kann die Lafette zum
20 selbstständigen Fahren ausgelegt sein und insbesondere mit einer on-board Kollisions-Vermeidungs-Sensorik ausgestattet sein.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Gegenstand zur Mehrfachverwendung in einem Wiederverwertungssystem. Dabei weist der Gegenstand zumindest einen Teilbereich
25 aus Kunststoff auf. Der Teilbereich aus Kunststoff weist eine Mulde auf, die zum Verschließen mittels Verschweißen mit einem aus Kunststoff gefertigten Deckel geeignet ist. Die Mulde ist dazu ausgelegt, einen RFID-Transponder aufzunehmen.

Der Deckel kann aus Kunststoff gefertigt sein und ist geeignet zum Verschließen der Mulde
30 des oben beschriebenen Gegenstands zur Mehrfachverwendung mittels Verschweißen. Ferner kann der Deckel aus demselben Kunststoff wie der die Mulde aufweisende Teilbereich des Gegenstands gefertigt sein.

In einer Ausführungsform des Gegenstands befindet sich ein RFID-Transponder in der Mulde, wobei die Mulde mit dem Deckel verschweißt ist.

In einer Ausführungsform des Gegenstands ist der Gegenstand ein Mehrweggeschirr. Das Mehrweggeschirr ist beispielweise eine Tasse, ein Becher, ein Teller, eine Gabel, ein Messer oder ein Stäbchen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein System zur Wiederverwertung von mehrfach verwendbaren Gegenständen. Das Wiederverwertungssystem weist mindestens einen der vorstehend beschriebenen Gegenstände zur Mehrfachverwendung sowie mindestens eine Trennvorrichtung wie vorstehend beschrieben auf.

In einer Ausführungsform umfasst das Wiederverwertungssystem ferner mindestens einen separat aufstellbaren RFID-Scanner. Dabei ist der RFID-Scanner geeignet: zum Detektieren von RFID-Transpondern; zum Auslesen der RFID-Kennung; zum Vergleichen einer ausgelesenen RFID-Kennung mit einem Satz vorgegebener RFID-Kennungen; und, bei Detektion einer RFID-Kennung, die einer in dem Satz vorgegebener RFID-Kennungen entspricht, zum Auslösen eines Warnsignals. Das Warnsignal kann ein akustisches Signal und/oder ein optisches Signal sein.

20

Kurzbeschreibung der Figuren

Der erfindungsgemäße Mülleimer und der erfindungsgemäße mehrfach verwendbare Gegenstand zur Verwendung im erfindungsgemäßen Wiederverwertungssystem werden im Folgenden detaillierter anhand von Ausführungsbeispielen und den Zeichnungen beschrieben.

25

Fig. 1 illustriert schematisch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mülleimers als Explosionszeichnung;

Fig. 2 zeigt schematisch Ausführungsformen der wesentlichen mechanischen Komponenten des erfindungsgemäßen Mülleimers im Schnitt oder in Draufsicht;

Fig. 3 zeigt in dreidimensionaler Ansicht eine Trennscheibe und ein Segment einer Auffangeinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

30

Fig. 4 stellt einen schematischen Längsschnitt durch einen Teil des erfindungsgemäßen Mülleimers in einer Ausführungsform dar;

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht des Außenbehälters in einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mülleimers; und

- 5 Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen mehrfach verwendbaren Gegenstands (Tasse) zur Verwendung im erfindungsgemäßen Wiederverwertungssystem.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung in verschiedenen Ausführungsformen

- 10 Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen und Merkmale der vorliegenden Erfindung ausführlicher mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung gezeigt sind. In den Zeichnungen verweisen gleiche Bezugszeichen auf gleiche Elemente. Umgekehrt können jedoch gleiche, sich entsprechende Elemente in verschiedenen Zeichnungen mit verschiedenen Bezugszeichen
- 15 versehen sein, wenn sich eine Passage der Beschreibung auf eine ganz bestimmte Zeichnung beziehen soll. Redundante Beschreibungen werden weggelassen. Der Begriff „und/oder“, wie er hier verwendet wird, umfasst beliebige und alle Kombinationen von einem oder mehreren der zugehörigen aufgelisteten Elemente. Des Weiteren bezieht sich die Verwendung von „kann“, wenn Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben werden, auf „eine oder mehrere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung“.
- 20

- Es versteht sich, dass Ausdrücke wie „erstes“ und „zweites“ zur Beschreibung verschiedener Elemente verwendet werden, diese Elemente jedoch nicht durch diese Ausdrücke beschränkt sind. Diese Ausdrücke werden nur verwendet, um ein Element von einem anderen Element zu unterscheiden. Zum Beispiel kann ein erstes Element als zweites Element bezeichnet
- 25 werden, und in ähnlicher Weise kann ein zweites Element als erstes Element bezeichnet werden, ohne vom Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

In der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann die Verwendung des Singulars auch den Plural umfassen, sofern sich aus dem Kontext nicht eindeutig etwas anderes angibt.

- 30 Relative Ausdrücke zur Beschreibung räumlicher Beziehungen wie „darunter“, „unten“, „darüber“, „oben“, „beabstandet“ und dergleichen können nachfolgend zur Vereinfachung der

Beschreibung verwendet werden, wobei die räumliche Beziehung eines Elements oder Merkmals zu einem anderen Element oder Merkmal dann so wie in den Abbildungen dargestellt zu verstehen ist. Ist/sind in einer Abbildung ein oder mehrere Koordinatensystem(e) miteingezeichnet, so können sich relative Ausdrücke auch auf ein Koordinatensystem beziehen; dies ist in der betreffenden Passage der Beschreibung im Allgemeinen noch einmal ausdrücklich gekennzeichnet. Es versteht sich, dass die räumlich relativen Ausdrücke zusätzlich zu der in den Figuren dargestellten Orientierung verschiedene Orientierungen der verwendeten Vorrichtung umfassen sollen. Wenn zum Beispiel eine in den Zeichnungen dargestellte Vorrichtung (und gegebenenfalls zugleich auch jedes der miteingezeichneten Koordinatensysteme) umgedreht wird, würden Elemente, die als „unter“ anderen Elementen oder Merkmalen beschrieben sind, folglich „über“ den anderen Elementen oder Merkmalen positioniert sein. Die Vorrichtung kann anderweitig orientiert sein (z. B. um 90° gedreht oder in anderen Orientierungen); in diesem Fall sind die hier verwendeten Präpositionen zur Beschreibung räumlicher Relationen entsprechend umzuinterpretieren.

Es versteht sich ebenfalls, dass, wenn ein erstes Element oder eine erste Schicht als „angebracht an“ einem zweiten Element oder einer zweiten Schicht bezeichnet wird, die erste Schicht oder das erste Element direkt auf dem zweiten Element oder der zweiten Schicht angebracht sein kann oder aber mittels einem oder mehrerer dazwischenliegender weiterer Elemente oder Schichten an dem zweiten Element oder der zweiten Schicht angebracht sein kann. Darüber hinaus versteht es sich auch, dass, wenn ein Element oder eine Schicht als „zwischen“ zwei anderen Elementen oder Schichten beschrieben wird, es das einzige Element oder die einzige Schicht zwischen den zwei anderen Elementen oder Schichten sein kann oder aber auch ein oder mehrere weitere dazwischenliegende Elemente oder Schichten vorhanden sein können.

Das erfindungsgemäße Wiederverwertungssystem zur Nutzung von mehrfach verwendbaren Gegenständen ermöglicht die automatische Trennung von Mehrweggeschirr in „Restmüll“ und wiederverwertbare Gebrauchsgegenstände („Mehrweg“). Letzteres wandert nach der Reinigung vor Ort (vorzugsweise innerhalb von industriellen Waschstraßen) wieder in den Nutzungs-Kreislauf von Messegesellschaften, Festivals, Freizeitparks, Zoos und ähnlichen, in sich geschlossenen Veranstaltungen, insbesondere Großveranstaltungen.

Alleinstellungsmerkmal des erfindungsgemäßen Wiederverwertungssystems ist eine

pfandlose Nutzungsmöglichkeit von Mehrweg-Gegenständen, insbesondere von Mehrweggeschirr bei (Groß-)Veranstaltungen, insbesondere auf abgeschlossenen Arealen.

Der Rückgabevorgang läuft dabei beispielhaft wie folgt ab: Die „intelligenten“ Mülleimer gemäß Ausführungsformen der Erfindung werden auf dem gesamten Areal verteilt. Besucher kaufen auf dem Gelände ihre Getränke und Nahrung in mittels Manschetten aus Pappe
5 individuell gebrandeten Mehrwegbehältern oder Einwegbehältern und werfen ihren unsortierten Müll in die „intelligenten“ Müllbehälter. Dort wird der Müll direkt nach dem Einwurf automatisch getrennt. Durch diesen Vorgang verlieren die Besucher keine Zeit durch unnötiges Anstehen an Rückgabe-Stationen, sie müssen kein „Pfandgeld“ ausgeben und
10 wieder zurücknehmen, ausländische Besucher, welche ggf. nur Kreditkarten nutzen, müssen nicht mit für sie im Wesentlichen „wertlosem“ Pfandgeld hantieren. Und auch die Verkaufsstationen auf dem Gelände können 100% ihrer Zeit zum Verkaufen nutzen, anstatt einen Teil davon mit Rücknahmen von Pfand-Geschirr zu vergeuden und damit Umsätze zu verlieren.

15 An den überwachten Zu- und Ausgängen des Gesamtgeländes stehen vorteilhaft gesonderte RFID-Scanner (wie man sie ähnlich von Einzelhandelsgeschäften kennt), welche möglicherweise noch nicht zurückgegebene Mehrweg-Behälter scannen und per Signal an Servicekräfte vor Ort melden. Diese bitten dann die Besucher, ihre eventuell noch vorhandenen Mehrweg-Behälter in dafür vorgesehene Mülleimer an den Ausgängen zu
20 werfen. Damit ist eine fast 100%-ige Rückführungsquote des Mehrweggeschirrs gesichert.

Als zusätzliche oder alternative Ausbaustufe des Wiederverwertungssystems kann die Aufstellung von Rücknahmeautomaten erfolgen. Diesen fehlt eine Sortierfunktion, dafür scannen sie bei Einwurf von Mehrweggeschirr dieses, sammeln es in einem Behälter (bei Nicht-RFID-Geschirr bleibt der Einwurfsschacht geschlossen) und schreiben dem Nutzer auf
25 einer Guthaben-Chipkarte ein vorab festgelegtes Pfand gut. Dieses kann der Nutzer dann beispielsweise bei teilnehmenden Unternehmen aus den Bereichen FastFood-Gastronomie, Kaffee-Ketten oder Supermärkten einlösen. Auf diese Weise wird das System von einem pfandlosen zu einem auch mit Pfand und in offenen Arealen nutzbaren Mehrweg-System. Der Automat sendet seinen aktuellen Füllstand an einen zentralen Webserver, die Betreiber
30 kümmern sich um die regelmäßige Leerung, die Reinigung und die Versorgung mit Mehrweggeschirr wie Kaffeebechern oder Essschalen.

Figur 1 illustriert schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen

Trennvorrichtung 10 beziehungsweise Trenn- und Aufnahmeeinrichtung 10, welche in diesem Ausführungsbeispiel als intelligenter Mülleimer 10 ausgeführt und anhand einer Explosionszeichnung dargestellt ist. Der Mülleimer 10 umfasst einen Außenbehälter 20, einen innerhalb des Außenbehälters 20 befindlichen Fangbehälter 30a für Restmüll und
5 einen weiteren innerhalb des Außenbehälters 20 befindlichen Fangbehälter 30b für mehrfach verwendbare Gebrauchsgenstände wie beispielsweise Mehrweggeschirr (vgl. unten Fig. 6). Der Außenbehälter 20 hat in der gezeigten Ausführungsform die Gestalt eines hohlen Zylinders mit einer Mantelfläche 24, wobei der Außenbehälter 20 unten von einer Bodenfläche 22 abgeschlossen wird und oben eine Öffnung 26 besitzt. Im Außenbehälter 20
10 ist ferner entlang der Mittelachse 21 ein hohler Zylinder 40 (nicht zu verwechseln mit der Mantelfläche des Außenbehälters 20) montiert.

Vom Zylinder 40 ausgehend erstreckt sich, oberhalb der beiden Fangbehälter 30a, 30b und quer zur Mittelachse 21 des Außenbehälters 20, eine Auffangeinrichtung 50, die im gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen aus einem Segment 52 in Form eines Kreissektors
15 besteht, dessen Radius bis an die Innenwand des Außenbehälters 20 heranreicht. Zusätzlich zum Segment 52 kann die Auffangeinrichtung 50 noch Montageelemente zur Befestigung am hohlen Zylinder 40 und/oder der Innenwand des Außenbehälters 20 aufweisen (nicht gezeigt), da die Auffangeinrichtung 50 vorzugsweise fest im Außenbehälter 20 fixiert ist. Die Auffangeinrichtung 50 dient zum Auffangen von Müll (Restmüll) sowie von benutzten
20 Mehrweggegenständen, der/die von oben durch die Öffnung 72 eines Deckels 70 (siehe unten) in den Mülleimer 10 eingeworfen wird/werden. Die radial von der Mittelachse 21 nach außen verlaufenden Ränder 54a, 54b des Segments 52 befinden sich dabei oberhalb des Randes 38a oder der Öffnung 36a des Fangbehälters 30a beziehungsweise oberhalb des Randes 38b oder der Öffnung 36b des Fangbehälters 30b.

Über der Auffangeinrichtung 50 befindet sich eine in beide Drehrichtungen (in der Figur durch den Doppelpfeil 64 angedeutet) um die Mittelachse 21 des Außenbehälters 20 drehbare Trennscheibe 60, die durch einen Mittelachsen-Schrittmotor 86 (siehe Fig. 4) angetrieben wird. Bis auf eine Aussparung 62 ist die Trennscheibe 60 kreisförmig und erstreckt sich quer zur Mittelachse 21 des Außenbehälters 20 bis zum Innenrand des Außenbehälters 20. Die
30 Aussparung 62 in der Trennscheibe 60 weist in der dargestellten Ausführungsform eine kreissektorförmige Gestalt auf, die – in Projektion in Richtung der Mittelachse 21 – zum Segment 52 der Auffangeinrichtung 50 (siehe oben) kongruent ist. Die in Bezug auf die Mittelachse 21 radial verlaufenden Ränder 62a, 62b der Trennscheibe 60, die zugleich die

radial verlaufenden Ränder der Aussparung 62 bilden, weisen (in Richtung der Mittelachse 21 gemessen) eine vorbestimmte Breite auf und können in Ausführungsformen durch Wischlippen 63a, 63b zusätzlich (in Richtung der Mittelachse 21 gemessen) verbreitert sein (vgl. Fig. 3).

- 5 Über der Trennscheibe 60 wiederum ist ein Deckel 70 angeordnet, der – wenn der Mülleimer zusammengesetzt ist – die Öffnung 26 des Außenbehälters 20 vollständig abdeckt. Im Deckel 70 befindet sich ein Einwurfsschacht 72 zum Einwerfen des Mülls in den Mülleimer 10. Der Deckel 70 wird dabei so auf den Außenbehälter 20 aufgesetzt, dass sich der Einwurfsschacht 72 gerade überhalb des Segments 52 der Auffangeinrichtung 50 befindet.
- 10 Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Einwurfsschacht 72 – in Projektion in Richtung der Mittelachse 21 – kongruent zur Gestalt des Segments 52.

In der gezeigten Position der Trennscheibe 60 befindet sich die Aussparung 62 direkt und vollständig oberhalb des Segments 52 der Auffangeinrichtung 50 und unterhalb des Einwurfsschachts 72 des Deckels 70. Von oben durch den Einwurfsschacht 72 in den

15 Mülleimer 10 eingeworfener Müll würde also, der Schwerkraft folgend, durch die Aussparung 62 der Trennscheibe 60 hindurchfallen und vom Segment 52 der Auffangeinrichtung 50 aufgefangen werden.

Um nun automatisiert eine Aussonderung der zum Wiederverwertungssystem gehörenden mehrfach verwendbaren Gegenstände aus dem in den Mülleimer 10 eingeworfenen Müll zu

20 erreichen, ist der Mülleimer 10 mit zumindest einem Bewegungssensor und zumindest einem RFID-Sensor ausgestattet. Figur 1 zeigt schematisch die Position eines Bewegungssensors 82 an einer Innenkante des Einwurfsschachts 72 im Deckel 70. Der Bewegungssensor 82 ist dazu ausgelegt, ein Hindurchfallen von Gegenständen durch den Einwurfsschacht 72 zu detektieren und bei Detektion eines solchen Hindurchfallens ein Signal (nachfolgend Bewegungssignal genannt) an eine Steuerungselektronik 87 (siehe Fig. 4) zu senden. Die

25 Übertragung des Bewegungssignals an die Steuerungselektronik 87 kann dabei mittels eines Kabels oder drahtlos erfolgen.

Ferner zeigt Figur 1 schematisch die Position eines RFID-Scanners 84 (also ein RFID-Lesegerät) auf der Trennscheibe 60. Alternativ kann der RFID-Scanner 84 auch in der

30 Trennscheibe 60 eingeschlossen und damit äußerlich nicht sichtbar sein. Der RFID-Scanner 84 ist dazu ausgelegt, RFID-Signale, die von einem auf dem Segment 52 befindlichen Gegenstand ausgehen, zu detektieren, die vom RFID-Signal gelieferte RFID-Kennung

auszulesen und mit einem vorgegebenen Satz von RFID-Kennungen zu vergleichen, und bei Detektion eines RFID-Signals mit einer Kennung, die einer der im Satz vorgegebenen Kennungen entspricht (d. h., bei Identifizierung bestimmter zum Wiederverwertungssystem gehörender Gegenstände durch deren jeweilige RFID-Kennung; siehe unten), ein Signal
5 (nachfolgend Erkennungssignal genannt) an die Steuerungselektronik 87 zu senden. Das Erkennungssignal kann, muss aber nicht die identifizierte Kennung enthalten; im Regelfall genügt es, dass die Steuerungselektronik 87 „erfährt“, dass eine beliebige der vorgegebenen RFID-Kennungen identifiziert worden ist.

Nach Auslösung des Bewegungssensors 82 und anschließender Identifizierung durch den
10 RFID-Scanner 84 – und nach dem Empfang eines entsprechenden Bewegungs- und Erkennungssignals durch die Steuerungselektronik 87 – sendet die Steuerungselektronik 87 ein Signal an den Motor 86, so dass dieser die Trennscheibe (aus der in Fig. 1 gezeigten Ausgangsposition) in diejenige (Dreh-)Richtung dreht, bei der der Rand 62a über das Segment 52 der Auffangeinrichtung 50 hinweggeführt wird, hinwegrutscht oder wischt, und
15 somit einen auf dem Segment 52 befindlichen Gegenstand zur Öffnung 36b des Fangbehälters 30b für mehrfach verwendbare Gebrauchsgenstände schiebt. Dabei kann das Signal an den Motor 86 auch einfach das Anlegen einer Spannung an den Motor 86, beispielweise einer Gleichspannung, sein. Wird der Rand 62a der Trennscheibe 60 nun insbesondere bis zum Rand 54b des Segments 52 geführt (oder auch etwas darüber hinaus),
20 so kippt der Gegenstand durch die Schwerkraft über die Kante 54b des Segments 52 hinweg und fällt in den für mehrfach verwendbare Gebrauchsgenstände vorgesehenen Fangbehälter 30b. Anschließend steuert die Steuerungselektronik 87 mittels eines geeigneten Signals den Motor 86 so, dass dieser die Trennscheibe wieder in die Ausgangsposition zurückdreht. Auch hier kann das Signal z. B. wieder eine an den Motor 86 angelegte Spannung sein.

25 Wird jedoch der Bewegungssensor 82 ausgelöst, ohne dass anschließend (also innerhalb einer vordefinierten Zeitspanne, etwa 0,1 bis 3 Sekunden, ab Auslösen des Bewegungssensors) durch den RFID-Scanner 84 ein zum Wiederverwertungssystem gehörender Gegenstand identifiziert wird, so sendet die Steuerungselektronik 87 ein Signal an den Motor 86, so dass dieser die Trennscheibe 60 (aus der in Fig. 1 gezeigten
30 Ausgangsposition) in diejenige (Dreh-)Richtung dreht, bei der der Rand 62b über das Segment 52 der Auffangeinrichtung 50 hinweggeführt wird, hinwegrutscht oder wischt, und somit einen auf dem Segment 52 befindlichen Gegenstand zur Öffnung 36a des Fangbehälters 30a für Restmüll schiebt. Dabei kann das Signal an den Motor 86 auch

einfach das Anlegen einer Spannung an den Motor 86, beispielsweise einer Gleichspannung, sein. Wird der Rand 62b der Trennscheibe 60 nun insbesondere bis zum Rand 54a des Segments 52 geführt (oder auch etwas darüber hinaus), so kippt der Gegenstand durch die Schwerkraft über die Kante 54a des Segments 52 hinweg und fällt in den für Restmüll
5 vorgesehenen Fangbehälter 30a. Anschließend steuert die Steuerungselektronik 87 mittels eines geeigneten Signals den Motor 86 so, dass dieser die Trennscheibe 60 wieder in die Ausgangsposition zurückdreht. Auch hier kann das Signal z. B. wieder eine an den Motor 86 angelegte Spannung sein.

Der Mülleimer 10 wird nach oben hin von einer Haube oder einem Deckel 70 mit einem
10 Einwurfsschacht 72 geschlossen; der Einwurfsschacht 72 liegt exakt über dem Segment 52 der Auffangeinrichtung 52 sowie der Aussparung 62 der Trennscheibe 60, wenn letzteres sich in der in Fig. 1 gezeigten Ausgangsposition befindet.

Figur 2 zeigt schematisch Ausführungsformen der wesentlichen mechanischen Komponenten des Mülleimers 10 von Fig. 1 im Schnitt oder in Draufsicht. Fig. 2 (a) zeigt zunächst den
15 rotationssymmetrischen Außenbehälter 20 in einem Schnitt durch die Ebene A-A wie in Fig. 1 gezeigt. Im Außenbehälter 20 sind die Fangbehälter 30a und 30b zum Auffangen des Restmülls beziehungsweise der wiederverwertbaren Gegenstände angeordnet. Die Fangbehälter haben im Schnitt jeweils im Wesentlichen die Form eines Kreissektors, der sich vom hohlen Zylinder 40 aus bis ungefähr an die Innenwand des Außenbehälters 20 erstreckt.

20 Die Wand 39a des Fangbehälters 30a schließt – wie in Fig. 1 gezeigt – nach oben mit dem Rand 38a ab. Entsprechend schließt die Wand 39b des Fangbehälters 30b – wie in Fig. 1 gezeigt – nach oben mit dem Rand 38b ab. Die Lücke zwischen den Rändern 38a und 38b der Fangbehälter 30a, 30b hat wiederum im Wesentlichen die Gestalt eines Kreissektors; dieser weist in der Figur den Winkel α auf. Direkt oberhalb (mit Bezug zur Orientierung des
25 Mülleimers 10 in Fig. 1) dieser Lücke ist das Segment 52 der Auffangeinrichtung 50 angeordnet, das Fig. 2 (b) in Draufsicht zeigt.

Das Segment 52 hat ebenfalls im Wesentlichen die Form eines Kreissektors; dieser weist dabei im Allgemeinen einen Winkel β auf, der gleich oder etwas größer ist als der Winkel α . Damit kann das Segment 52 so im Mülleimer 10 angeordnet werden, dass (mit Bezug zur
30 Orientierung des Mülleimers 10 in Fig. 1) die Ränder 54a, 54b des Segments 52 direkt über den Rändern 38a beziehungsweise 38b der Fangbehälter 30a beziehungsweise 30b positioniert sind (falls $\alpha = \beta$), oder jeweils etwas über die Öffnungen 36a, 36b der

Fangbehälter ragen (falls $\alpha < \beta$, wie in Fig. 2 (a) angedeutet).

Direkt oberhalb (mit Bezug zur Orientierung des Mülleimers 10 in Fig. 1) des Segments 52 befindet sich wiederum die Aussparung 62 der Trennscheibe 60. Fig. 2 (c) illustriert die Trennscheibe 60 des Mülleimers 10 von Fig. 1 in Draufsicht. Auch die Aussparung 62 hat im
5 Wesentlichen die Form eines Kreissektors; dieser weist dabei im Allgemeinen einen Winkel γ auf, der gleich oder etwas kleiner ist als der Winkel β . Grund dafür ist, dass sich die Ränder 62a, 62b der Trennscheibe 60 in deren Ausgangsposition (siehe Fig. 1) vorzugsweise zugleich auf oder zumindest am jeweils entsprechenden Rand 54a beziehungsweise 54b des Segments 52 befinden. Damit wird ein unbeabsichtigtes Rutschen des Mülls in einen
10 verkehrten Fangbehälter verhindert.

Unmittelbar oberhalb (mit Bezug zur Orientierung des Mülleimers 10 in Fig. 1) der Aussparung 62 wiederum befindet sich der Einwurfsschacht 72 der Haube oder des Deckels 70, der den Mülleimer 10 verschließt. Fig. 2 (d) illustriert die Haube oder den Deckel 70 des Mülleimers 10 von Fig. 1 in Draufsicht. Auch der Einwurfsschacht 72 hat in Draufsicht im
15 Wesentlichen die Form eines Kreissektors; dieser weist dabei vorzugsweise einen Winkel δ auf, der gleich oder etwas kleiner ist als der Winkel γ . Grund dafür ist, dass sich damit der Einwurfsschacht 72 vollständig oberhalb (mit Bezug zur Orientierung des Mülleimers 10 in Fig. 1) der Aussparung 62 positionieren lässt, wenn sich die Trennscheibe 60 in der Ausgangsposition befindet. So wird garantiert, dass durch den Einwurfsschacht eingeworfene
20 Gegenstände durch die Aussparung 62 fallen und nicht etwa neben der Aussparung auf der Trennscheibe 60 landen.

Ausführungsformen des Mülleimers 10 können eine Haube oder einen Deckel 70 aufweisen, auf deren/dessen Oberseite ein oder mehrere Solarpanele 99a, 99b angebracht sind, wie ebenfalls in Fig. 2 (d) schematisch illustriert. Damit kann der gesamte Mülleimer 10 (Platine
25 für die Steuerungselektronik 87, Sensoren und Schrittmotor 86) vollständig oder zumindest weitgehend energie-autark betrieben werden.

Figur 3 zeigt in dreidimensionaler Ansicht eine Trennscheibe 60 und ein Segment 52 einer Auffangeinrichtung 50 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die Auffangeinrichtung 50 und die Trennscheibe 60 sind mit einem Abstand x zueinander beabstandet. Müll oder
30 Gegenstände, die auf dem Segment 52 liegen und dabei nicht die Höhe x erreichen, würden also bei einer Drehbewegung 64 der Trennscheibe 60 nicht von deren Rändern 62a, 62b erfasst und würden daher dann auch nicht durch diese in einen der Fangbehälter 30a, 30b

„gewischt“ werden (vgl. Fig. 1). An den Rändern 62a, 62b der Trennscheibe 60 des in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiels sind daher nach unten zeigende „Wischlippen“ 63a beziehungsweise 63b angebracht, die bis auf das Segment 52 reichen. Bei Drehungen der Trennscheibe 60 würden somit – durch die Wischlippen 63a, 63b – nun auch Gegenstände
5 erfasst, die nicht die Höhe x erreichen.

In weiteren Ausführungsformen (nicht gezeigt) können sich diese Wischlippen 63a, 63b zusätzlich oder alternativ auch nach oben erstrecken. Dadurch wird die Fläche der Ränder 62a, 62b der Aussparung 62 vergrößert, durch welche die auf dem Segment 52 befindlichen Gegenstände auf diesem „zur Seite gewischt“ werden.

10 Figur 4 zeigt einen Längsschnitt durch den unteren Teil einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mülleimers 10. Innerhalb des Außenbehälters 20 sind die Fangbehälter 30a, 30b angeordnet. Dabei befindet sich der Fangbehälter 30a zum Auffangen von Restmüll mit seiner Bodenfläche 32a auf einem Gewichtssensor 90a, der zwischen der Bodenfläche 32a des Fangbehälters 30a und der Bodenfläche 22 des Außenbehälters 20 positioniert ist.
15 Der Gewichtssensor 90a ist dazu ausgelegt, das Gewicht des Fangbehälters 30a zur Aufnahme von Restmüll zu messen. Vorzugsweise ist der Gewichtssensor 90a weiter dazu ausgelegt, das gemessene Gewicht an einen Webserver oder an einen Rechner, an Smartphones oder dergleichen in einem lokalen Netzwerk weiterzugeben. Dies kann – über Kabel oder drahtlos – direkt vom Gewichtssensor 90a aus geschehen oder mittels der
20 Steuerungselektronik 87. Der Webserver, Rechner usw. kann daraus dann das Gewicht und daraus wiederum den durchschnittlichen Füllstand mit Restmüll in Fangbehälter 30a abschätzen. Entsprechend befindet sich unterhalb des Fangbehälters 30b ein Gewichtssensor 90b, der in völlig analoger Weise dann das Gewicht des Fangbehälters 30b messen und vorzugsweise auch weitergeben kann, woraus sich dann der durchschnittliche
25 Füllstand mit wiederverwertbaren Gegenständen im Fangbehälter 30b ermitteln lässt.

Der Füllstand der beiden Auffangbehälter 30a, 30b kann somit ständig über die darunter liegenden Gewichtssensoren 99a, 99b überprüft werden. Bei Überschreiten einer vorab festgelegten Gewichtsgrenze kann dieser dann in Ausführungsformen des Mülleimers 10 per integriertem Funkmodul an einen Webserver/Rechner im lokalen Netzwerk usw. übermittelt
30 werden, gleiches gilt für weitere Daten wie beispielsweise den Ladezustand des Akkus 130 und/oder den Standort des Müllbehälters 10 auf einem vorab definierten Areal. Diese Daten können dann per App an Smartphones der Servicekräfte des Veranstalters gesendet werden,

welche die Behälter vor Ort warten (Leerung der inneren Trennbehälter durch seitliche Türen am Mülleimer, ggf. Austausch des Akkus, Rückführung der verschmutzten Mehrweg-Geschirrtteile an eine zentrale Sammelstelle zwecks Reinigung und Wiedereingliederung in das Gesamtsystem).

- 5 In der Mitte des Außenbehälters 20 befindet sich, wie in Fig. 4 gezeigt, der hohle Zylinder 40; in diesem ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Steuerungselektronik (nachfolgend auch kurz als „Elektronik“ bezeichnet) untergebracht. Die Elektronik kann insbesondere als Ein-Platinen-Lösung ausgeführt sein, wie sie beispielweise mit der Physical-Computing-Plattform „Arduino“ realisiert werden kann. Insbesondere befindet sich auf einer Halterung
10 110, die im oberen Bereich des Zylinders 40 montiert ist, ein Schritt-Motor 86. Dieser kann über eine mit der Trennscheibe 60 (in Fig. 4 nicht gezeigt) fest verbundene Welle 88 eine Drehbewegung auf die Trennscheibe 60 übertragen. Für die Verbindung zwischen Welle 80 und Trennscheibe 60 sind gegebenenfalls geeignete Schlitze oder Öffnungen in der Wand des hohlen Zylinders 40 anzubringen (nicht gezeigt). Auf einer weiteren Halterung 120, die
15 hier im mittleren Bereich des Zylinders 40 einmontiert ist, befindet sich die Steuerungselektronik 87. Die Steuerungselektronik 87 ist – jeweils mittels Kabel oder drahtlos – mit dem mindestens einen Bewegungssensor 82 sowie dem mindestens einen RFID-Scanner 84 verbunden sowie, bei bestimmten Ausführungsformen, gegebenenfalls auch mit den Gewichtssensoren 90a, 90b.
- 20 Zudem kann in die Steuerungselektronik 87 auch die Elektronik zum Decodieren der RFID-Kennungen aus dem von einem RFID-Scanner übermittelten RFID-Signal und/oder zum Auswerten der RFID-Kennungen durch Vergleich mit einem Satz hinterlegter Kennungen integriert sein. Dazu kann sich die Steuerungselektronik 87 natürlich auch außerhalb des Zylinders 40 befinden.
- 25 Weiter kann im Zylinder 40 vorteilhaft auch ein Akkumulator 130 als Stromquelle integriert sein. Dieser kann in Ausführungsformen durch eine geeignete Öffnung im Boden 22 des Außenbehälters 20 leicht ausgewechselt werden. Ein Akkumulator 130 kann zusätzlich oder alternativ zu Solarpanelen 99a, 99b eingesetzt werden, wie sie exemplarisch in Fig. 2 (d) gezeigt sind. Auch der Akkumulator 130 kann natürlich in anderen Ausführungsformen an
30 anderen geeigneten Stellen des Mülleimers 10 positioniert werden.

Figur 5 zeigt eine Seitenansicht des Außenbehälters 20 in einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mülleimers 10. Der Außenbehälter 20 weist hier eine Tür oder Klappe

140 auf, durch die sich die Fangbehälter 30a, 30b aus dem Außenbehälter 20 entnehmen sowie auch wieder einsetzen lassen. Die Tür oder Klappe 140 kann mit einem Scharnier 142 am Außenbehälter 20 drehbar befestigt sein und/oder eine Vorrichtung 144 zum Öffnen und Schließen aufweisen, etwa ein Schloss, eine Durchgriffsöffnung oder einen Knauf. Alternativ
5 kann der Außenbehälter 20 auch zwei Türen oder Klappen aufweisen, insbesondere eine erste Klappe zum Entnehmen/Einstellen des Fangbehälters 30a und eine zweite Klappe zum Entnehmen/Einstellen des Fangbehälters 30b.

Als weiteres Merkmal können Ausführungsformen des Mülleimers 10, z. B. im vorderen Bereich insbesondere des Deckels 70, farbige LED-Displays aufweisen (nicht gezeigt). Über
10 diese Displays können kurze Informationen oder auch Animationen gezeigt werden, z. B. bei Einwurf eines Mehrweg-Teils ein „lachender Smiley“, bei Einwurf eines konventionellen Einweg-Teils ein „trauriger Smiley“ – dies dient quasi als Gamification-Element und zur Motivation der Besucher.

Schließlich können Mülleimer 10 auch mit teilautonomen, fahrbaren Lafetten ausgestattet
15 sein. Diese fungieren als „fahrbarer Untersatz“, in den die Mülleimer gestellt werden. Auf vorab definierten Arealen können dann feste Servicepunkte definiert werden, die die Mülleimer 10 mittels der Lafetten selbstständig anfahren und an denen sie zentral gewartet werden können. Sobald ein Mülleimer 10 seinen Platz verlässt, wird er vorzugsweise direkt von einem leeren Exemplar ersetzt, welches ebenfalls selbstständig anfährt. Das autonome
20 Fahren der Lafetten wird beispielsweise über on-board Kollisions-Vermeidungs-Sensoren (Radarsensoren) realisiert, die Gesamt-Steuerung kann über ein 5G-Netzwerk und einen zentralen Server erfolgen. Es kann aber auch eine andere Gesamt-Steuerung, welche alternativ oder ergänzend auch auf andere Netzwerke zurückgreifen kann, zum Einsatz kommen.

25 Nachfolgend seien Ausführungsformen der mehrfach verwendbaren Gegenstände zur Verwendung im Wiederverwertungssystem der Erfindung beschrieben. Exemplarisch bezieht sich die Beschreibung dabei auf den Fall von Mehrweggeschirr. Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Mehrweggeschirrs umfassen einen voll-recyclbaren Kunststoff, vorzugsweise Monokunststoff, welcher in Form von Getränkebechern (mit und ohne Deckel, abnehmbar), Ess-Schalen (mit und ohne Deckel, abnehmbar) und anderen Behältern
30 gefertigt wird. Alleinstellungsmerkmal beim Geschirr sind passive RFID-Transponder, über welche das jeweilige Geschirrtteil von anderen Komponenten des Gesamtsystems (darunter

den Müllbehältern und Annahme-Automaten) identifiziert und in einen gesonderten Behälter sortiert werden kann. Die RFID-Transponder (nachfolgend auch als RFID-Chips oder RFID-Tags bezeichnet) können im Kurzwellen-Bereich (HF – High Frequency) oder Ultrakurzwellen-Bereich (UKW, UHF – Ultra High Frequency) arbeiten. Der Transponder wird
5 insbesondere nicht dauerhaft mit dem Geschirrtteil verklebt/verschweißt, sondern befindet sich in einem separat beim Gussprozess vorbereiteten Hohlraum (Mulde), welcher nach der Bestückung mit einem RFID-Transponder mit einem Deckel aus vorzugsweise dem gleichen (Mono-)Kunststoff verschweißt wird. Nach Erreichen des Endes des Lebenszyklusses des Bechers (beispielsweise nach circa 500 Waschdurchgängen) wird der RFID-Chip durch
10 simples Auffräsen des Hohlraums wieder vom Rest getrennt. Der (Mono-)Kunststoff kann granuliert und erneut verwendet werden, gleiches gilt für den elektronischen RFID-Chip – daraus folgt eine 100%-ige Recyclingquote.

Figur 6 zeigt im Längsschnitt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen mehrfach verwendbaren Gegenstands (im Beispiel eine Mehrweg-Tasse) zur Verwendung im
15 erfindungsgemäßen Wiederverwertungssystem. Im Boden 152 der Tasse 150 mit Henkel 154 befindet sich eine Mulde 156, die zur Aufnahme eines RFID-Transponders 160 geeignet ist. Der RFID-Transponder 160 wird dabei nicht mit der Tasse 150 verschweißt. Die Mulde 156 ist zudem mit einem Deckel 170 verschließbar. Die Tasse 150 sowie der Deckel 170 können insbesondere aus Kunststoff gefertigt sein; vorzugsweise sind Tasse 150 und Deckel 170 aus
20 dem gleichen Kunststoff gefertigt. So lässt sich der Deckel 170 über die Mulde 156 legen, welche dann leicht durch Verschweißen des Deckels 170 mit dem Boden 152 der Tasse 150 abgedichtet werden kann. Selbstverständlich können auch andere Verfahren zum Verschließend der Mulde 156 angewendet werden, die zahlreich dem Stand der Technik entnehmbar sind. Auch kann das oben Beschriebene für einen Teller, für eine Schüssel, für
25 eine Schale, für ein Besteck oder für ein sonstiges Geschirr an Stelle einer Tasse realisiert werden.

Bezugszeichenliste

	10	Trennvorrichtung
	20	Außenbehälter
5	21	virtuelle Mittelachse/Längsachse des Außenbehälters
	22	Bodenfläche des Außenbehälters
	24	Mantelfläche des Außenbehälters
	26	Öffnung des Außenbehälters
	30a	Fangbehälter zur Aufnahme von Restmüll
10	30b	Fangbehälter zur Aufnahme mehrfach verwendbarer Gegenstände
	32a, 32b	Bodenfläche eines Fangbehälters
	34a, 34b	Mantelfläche eines Fangbehälters
	36a, 36b	Öffnung eines Fangbehälters
	38a, 38b	Kante einer Wand eines Fangbehälters
15	39a, 39b	Wand eines Fangbehälters
	40	hohler Zylinder
	50	Auffangeinrichtung
	52	Segment der Auffangeinrichtung
	54a, 54b	Rand der Auffangeinrichtung in radialer Richtung von der Mittelachse ausgehend
20		
	60	Trennscheibe
	62	Aussparung in der Trennscheibe
	62a, 62b	Rand oder Randbereich der Aussparung der Trennscheibe
	63a, 63b	Wischlippen
25	64	Drehrichtungen
	70	Haube oder Deckel zum Verschließen des Außenbehälters

	72	Einwurfsschacht
	82	Bewegungssensor
	84	RFID-Scanner
	86	Motor, Schritt-Motor
5	87	Steuerungselektronik
	88	Welle
	90a, 90b	Gewichtssensor
	99a, 99b	Solarpanel
	110, 120	Halterung
10	130	Akkumulator
	140	Tür/Klappe
	142	Scharnier
	144	Vorrichtung zum Öffnen und Schließen
	150	Tasse
15	152	Boden der Tasse
	154	Henkel
	156	Mulde
	160	RFID-Transponder
	170	Deckel zum Verschließen der Mulde
20	x	Abstand zwischen Auffangeinrichtung und Trennscheibe
	$\alpha, \beta, \gamma, \delta$	Winkel

Patentansprüche

1. Trennvorrichtung (10), insbesondere ein intelligenter Mülleimer, zum Trennen und Aufnehmen von mehrfach verwendbaren Gegenständen und Restmüll, aufweisend:

einen ersten Fangbehälter (30a) zum Aufnehmen von Restmüll;

einen zweiten Fangbehälter (30b) zum Aufnehmen von gekennzeichneten Gegenständen;

eine Sortiereinrichtung;

wobei die Sortiereinrichtung dazu ausgelegt ist, gekennzeichnete Gegenstände zu erkennen; und

wobei die Sortiereinrichtung weiter dazu ausgelegt ist, erkannte Gegenstände in den zweiten Fangbehälter (30b) zu überführen und sonstige Gegenstände in den ersten Fangbehälter (30a) zu überführen.

2. Trennvorrichtung (10) nach Anspruch 1, ferner umfassend:

einen Außenbehälter (20), der, in Bezug zu einer virtuellen Längsachse (21) desselben, eine Bodenfläche (22) quer zur Längsachse, eine um die Längsachse herum angeordnete Mantelfläche (24), und eine gegenüber der Bodenfläche des Außenbehälters befindliche Öffnung (26) aufweist;

wobei der erste Fangbehälter (30a) eine Bodenfläche (32a), eine Mantelfläche (34a) und eine der Bodenfläche des ersten Fangbehälters gegenüberliegende Öffnung (36a) aufweist;

wobei der zweite Fangbehälter (30b) eine Bodenfläche (32b), eine Mantelfläche (34b) und eine der Bodenfläche des zweiten Fangbehälters gegenüberliegende Öffnung (36b) aufweist; und

wobei der erste Fangbehälter (30a) und der zweite Fangbehälter (30b) innerhalb des Außenbehälters (20) jeweils so angeordnet oder anordenbar sind, dass die Öffnung (36a) des ersten Fangbehälters und die Öffnung (36b) des zweiten Fangbehälters jeweils in Richtung der Öffnung (26) des Außenbehälters orientiert sind, und die Bodenfläche (32a) des ersten Fangbehälters und die Bodenfläche (32b) des zweiten Fangbehälters jeweils in Richtung der Bodenfläche (22) des Außenbehälters orientiert sind.

3. Trennvorrichtung (10) nach Anspruch 2, wobei die Sortiereinrichtung eine

Auffangeinrichtung (50) umfasst,

wobei die Auffangeinrichtung in Richtung der Längsachse (21) zwischen den Öffnungen (36a, 36b) der Fangbehälter (30a, 30b) und der der Öffnung (26) des Außenbehälters (20) angeordnet ist,

wobei die Auffangeinrichtung ein planares Segment (52) aufweist, wobei sich das Segment quer zur Längsrichtung (21) erstreckt und sich, von der Bodenfläche (22) des Außenbehälters aus in Richtung der Öffnung (26) des Außenbehälters betrachtet, zwischen der Öffnung (36a) des ersten Fangbehälters (30a) und der Öffnung (36b) des zweiten Fangbehälters (30b) befindet.

4. Trennvorrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Sortiereinrichtung ferner eine Trennscheibe (60) umfasst,

wobei die Trennscheibe (60) in Richtung der Längsachse (21) zwischen der Auffangeinrichtung (50) und der Öffnung (26) des Außenbehälters (20) angeordnet ist,

wobei die Trennscheibe (60) quer zur Längsachse (21) angeordnet und drehbar um die Längsachse gelagert ist,

wobei die Trennscheibe (60) eine Aussparung (62) aufweist, deren Gestalt, in Richtung der Längsachse (21) betrachtet, vollständig von der Gestalt des Segments (52) überdeckbar ist.

5. Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Sortiereinrichtung ferner zumindest einen Bewegungssensor (82) aufweist,

wobei der zumindest eine Bewegungssensor (82) dazu ausgelegt ist:

- eine Bewegung in einem ersten vordefinierten Bereich zu detektieren, und
- bei Detektion einer Bewegung in dem ersten vordefinierten Bereich ein Bewegungssignal an eine Steuerungselektronik (87) zu leiten;

wobei sich der erste vordefinierte Bereich, von der Bodenfläche (22) des Außenbehälters (20) in Richtung der Öffnung (26) des Außenbehälters (20) betrachtet, hinter dem Segment (52) der Auffangeinrichtung (50) befindet.

6. Trennvorrichtung (10) nach Anspruch 5, wobei die Sortiereinrichtung zumindest einen RFID-Scanner (84) aufweist,

wobei der zumindest eine RFID-Scanner (84) dazu ausgelegt ist:

- RFID-Signale aus einem zweiten vordefinierten Bereich zu detektieren,
- die RFID-Kennung des RFID-Signals auszulesen,
- die RFID-Kennung mit einem Satz vorgegebener RFID-Kennungen zu vergleichen, und
- bei Detektion einer RFID-Kennung, die einer in dem Satz vorgegebener RFID-Kennungen entspricht, ein Erkennungssignal an die Steuerungselektronik (84) zu leiten;

wobei sich der zweite vordefinierte Bereich, von der Bodenfläche (22) des Außenbehälters (20) in Richtung der Öffnung (26) des Außenbehälters (20) betrachtet, hinter dem Segment (52) der Auffangeinrichtung (50) befindet.

7. Trennvorrichtung (10) nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Sortiereinrichtung ferner eine Steuerungselektronik (87) zum Steuern eines Motors (86) umfasst, wobei die Steuerungselektronik (87) dazu ausgelegt ist:

- ein Bewegungssignal vom Bewegungssensor (82) zu empfangen und ein Erkennungssignal vom RFID-Scanner (84) zu empfangen,
- zu ermitteln, ob eine Zeitdifferenz zwischen dem Empfang eines Bewegungssignals und dem Empfang eines Erkennungssignals kleiner ist als ein vordefinierter Schwellenwert,
- bei Empfang eines Bewegungssignals und der Ermittlung, dass die Zeitdifferenz den Schwellenwert überschritten hat, ein erstes Steuerungssignal und anschließend ein zweites Steuerungssignal an den Motor (86) zu senden,
- bei Empfang eines Bewegungssignals und der Ermittlung, dass die Zeitdifferenz den Schwellenwert nicht überschritten hat, ein drittes Steuerungssignal und anschließend ein viertes Steuerungssignal an den Motor (86) zu senden.

8. Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Sortiereinrichtung ferner einen Motor (86) umfasst, wobei der Motor (86) dazu ausgelegt ist:

- bei Empfang des ersten Steuerungssignals von der Steuerungselektronik (87) die Trennscheibe (60) aus einer Ausgangsposition in einer ersten Drehrichtung um die Längsachse (21) zu drehen, und bei Empfang des zweiten Steuerungssignals die Trennscheibe (60) in die Ausgangslage zurückzudrehen,

- bei Empfang des dritten Steuerungssignals von der Steuerungselektronik (87) die Trennscheibe (60) aus der Ausgangslage in einer zweiten Drehrichtung zu drehen, wobei die zweite Drehrichtung der ersten Drehrichtung entgegengesetzt ist, und bei Empfang des vierten Steuerungssignals die Trennscheibe in die Ausgangslage zurückzudrehen;

wobei die Ausgangslage dadurch bestimmt ist, dass sich, entlang der Längsachse (21) von der Bodenfläche (22) des Außenbehälters (20) in Richtung der Öffnung (26) des Außenbehälters (20) betrachtet, die Aussparung (62) der Trennscheibe (60) oberhalb des Segments (52) der Auffangeinrichtung (50) befindet; und

wobei die erste Drehrichtung dadurch bestimmt ist, dass sich die Aussparung (52) der Trennscheibe (60) in Richtung der Öffnung (36a) des ersten Fangbehälters (30a) bewegt.

9. Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, ferner umfassend einen Deckel (70) mit einem Einwurfsschacht (72),

wobei die Öffnung (26) des Außenbehälters (20) mit dem Deckel (70) verschlossen oder verschließbar ist;

wobei, sofern dieser Anspruch von Anspruch 3 abhängig ist, wenn der Außenbehälter (20) mit dem Deckel (70) verschlossen ist, sich der Einwurfsschacht (72), von der Bodenfläche (22) des Außenbehälters (20) aus in Richtung der Öffnung (26) des Außenbehälters (20) betrachtet, hinter dem Segment (52) der Auffangeinrichtung (50) erstreckt; und

wobei, sofern dieser Anspruch von Anspruch 5 abhängig ist, mindestens einer der Bewegungssensoren (82) im Einwurfsschacht (72) angeordnet ist und/oder der erste vordefinierte Bereich zumindest das Innere des Einwurfsschachts (72) umfasst.

10. Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 9,

wobei die Trennscheibe (60) am Übergang zur Aussparung (62) einen ersten Rand oder Randbereich (62a) und einen zweiten Rand oder Randbereich (62b) aufweist;

wobei sich der erste Rand oder Randbereich (63a) und der zweite Rand oder Randbereich (62b) jeweils von einem Innenbereich der Trennscheibe (60) zu einem Außenbereich der Trennscheibe (60) erstrecken;

wobei der erste Rand oder Randbereich (62a) vom zweiten Rand oder Randbereich (62b) durch eine virtuelle Ebene getrennt ist, wobei die Ebene durch die Aussparung verläuft

und die virtuelle Längsachse innerhalb der virtuellen Ebene verläuft;

wobei am ersten Rand oder Randbereich (62a) eine erste Wischlippe (63a) angebracht ist und am zweiten Rand oder Randbereich (62b) eine zweite Wischlippe (63b) angebracht ist; und

wobei sich die erste Wischlippe (63a) und die zweite Wischlippe (63b) in Längsrichtung jeweils bis zur Position der Auffangeinrichtung (50) erstrecken.

11. Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 10,

wobei am ersten Fangbehälter (30a) ein erster Gewichtssensor (90a) angeordnet ist, wobei der erste Gewichtssensor dazu ausgelegt ist, das Gewicht des ersten Fangbehälters zu ermitteln, wenn die Trennvorrichtung (10) so aufgestellt ist, dass die Längsachse (21) des Außenbehälters (20) im Wesentlichen parallel zur Gravitationsrichtung ausgerichtet ist und dabei die Bodenfläche (22) des Außenbehälters (20) im Wesentlichen in Richtung der Gravitationskraft orientiert ist; und/oder

wobei am zweiten Fangbehälter (30b) ein zweiter Gewichtssensor (90b) angeordnet ist, wobei der zweite Gewichtssensor dazu ausgelegt ist, das Gewicht des zweiten Fangbehälters (30b) zu ermitteln, wenn die Trennvorrichtung (10) so aufgestellt ist, dass die Längsachse (21) des Außenbehälters (20) im Wesentlichen parallel zur Gravitationsrichtung ausgerichtet ist und dabei die Bodenfläche (22) des Außenbehälters (20) im Wesentlichen in Richtung der Gravitationskraft orientiert ist; und

wobei der erste und/oder der zweite Gewichtssensor (90a, 90b) dazu ausgelegt ist, die gemessenen Gewichtsdaten an einen Webserver zu übermitteln.

12. Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 11,

wobei der Trennvorrichtung (10) mit der Bodenfläche (22) seines Außenbehälters (20) auf einer fahrbaren Lafette aufgesetzt ist; und

wobei die Lafette zum selbstständigen Fahren ausgelegt und mit einer on-board Kollisions-Vermeidungs-Sensorik ausgestattet ist.

13. Gegenstand zur Mehrfachverwendung in einem Wiederverwertungssystem,

wobei der Gegenstand zumindest einen Teilbereich aus Kunststoff aufweist;

wobei der Teilbereich aus Kunststoff eine Mulde (156) aufweist, die zum Verschließen mittels Verschweißen mit einem aus Kunststoff gefertigten Deckel (170) geeignet ist; und

wobei der Mulde (156) dazu ausgelegt ist, einen RFID-Transponder (160) aufzunehmen.

14. Deckel (170), gefertigt aus Kunststoff und geeignet zum Verschließen der Mulde (156) des Gegenstands nach Anspruch 13 mittels Verschweißen,

wobei der Deckel (170) aus demselben Kunststoff wie der die Mulde (156) aufweisende Teilbereich des Gegenstands gefertigt ist.

15. Gegenstand nach Anspruch 13,

bei dem sich ein RFID-Transponder (160) in der Mulde (156) befindet,

wobei die Mulde (156) mit einem Deckel (170) nach Anspruch 14 verschweißt ist.

16. Gegenstand nach Anspruch 13 oder 15,

wobei der Gegenstand ein Mehrweggeschirr ist,

wobei das Mehrweggeschirr beispielsweise eine Tasse (150), ein Becher, ein Teller, eine Schale, eine Gabel, ein Messer oder ein Stäbchen ist.

17. Wiederverwertungssystem zur Wiederverwertung von mehrfach verwendbaren Gegenständen, aufweisend:

mindestens einen Gegenstand nach Anspruch 13, 15 oder 16; und

mindestens eine Trennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

18. Wiederverwertungssystem nach Anspruch 17, ferner aufweisend mindestens einen separat aufstellbaren RFID-Scanner,

wobei der RFID-Scanner geeignet ist:

- zum Detektieren von RFID-Transpondern (160),
- zum Auslesen der RFID-Kennung,
- zum Vergleichen einer ausgelesenen RFID-Kennung mit einem Satz vorgegebener RFID-Kennungen, und
- bei Detektion einer RFID-Kennung, die einer in dem Satz vorgegebener RFID-Kennungen entspricht, ein Warnsignal auszulösen;

wobei vorzugweise das Warnsignal ein akustisches Signal und/oder ein optisches Signal ist.