

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 418 856 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90118017.4

(51) Int. Cl.⁵: **B02C 18/40, B02C 18/18**

(22) Anmeldetag: 19.09.90

(30) Priorität: 22.09.89 DE 3932152

W-4550 Bramsche 1(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.91 Patentblatt 91/13

(72) Erfinder: **Rössler, Kurt**
Blankenburgerstrasse 21a
W-4550 Bramsche 1(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL SE

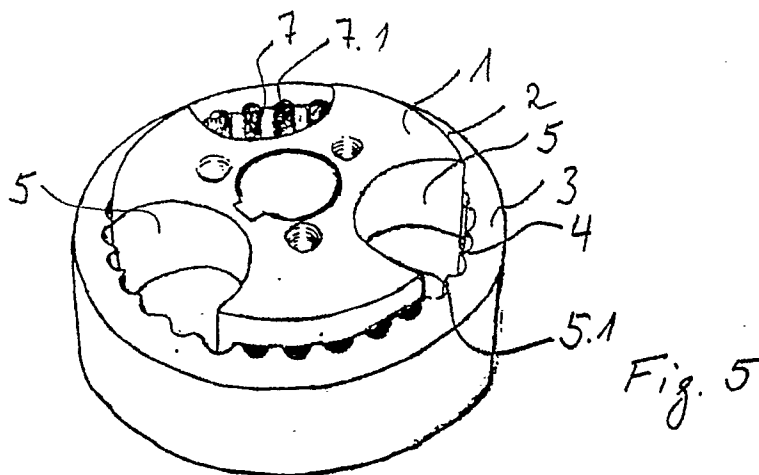
(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Postfach 1226 Grosshandelsring 6
W-4500 Osnabrück(DE)

(71) Anmelder: **Rössler, Kurt**
Blankenburgerstrasse 21a

(54) Zerkleinerungsvorrichtung.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Zerkleinern von gewerblichen bzw. industriellen Abfällen, insbesondere zum Zerkleinern von Papier, Holz, Kunststoff und dgl. mit einem einen Gutfüllraum sowie einen Gutaustrittsbereich mit Austrittsöffnung aufweisenden Aufnahmebehälter für das Zerkleinerungsgut und mit einem im Aufnahmebehälter angeordneten, ein mittels eines Antriebsmotors in Umlauf versetzbares Zerkleinerungswerkzeug umfassenden Zerkleinerungswerk. Um insbesondere mit einem verminderten Bau- und Konstruktionsaufwand eine Zerkleinerungsvorrichtung zu schaffen, mit der in wirksamer Weise das Zerkleinerungsgut auf ein vorbestimmbares Maß zu zerkleinern ist, umfaßt das Zerkleinerungswerk zumindest zwei, im wesentlichen

koaxial angeordnete Zerkleinerungswerkzeuge 1,3, wovon das eine mittels des Antriebsmotors in Umlauf versetzbar, das andere demgegenüber feststehend oder während eines Zerkleinerungsvorganges mit geringerer Umlaufgeschwindigkeit rotierend angeordnet ist. Darüber hinaus hat eines der Zerkleinerungswerkzeuge zum anderen Zerkleinerungswerkzeug hin offene Klassierungsformausnehmungen 7. Das andere Zerkleinerungswerkzeug hat demgegenüber zumindest mit den Klassierungsformausnehmungen 7 verbindbare Taschenausnehmungen 5,6, wobei eine Taschenausnehmung 5 dem Gutfüllraum und die andere Taschenausnehmung 6 dem Gutaustrittsbereich zugeordnet ist.



EP 0 418 856 A2

ZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Zerkleinern von gewerblichen bzw. industriellen Abfällen, insbesondere zum Zerkleinern von Papier, Holz, Kunststoff und dgl., in einer Ausbildung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zerkleinerungsvorrichtungen der vorbeschriebenen Art sind in sehr unterschiedlicher Gestaltung bekannt. Sollen mit derartigen Vorrichtungen gewerbliche bzw. industrielle Abfälle wie beispielsweise Holz auf ein bestimmtes Maß zerkleinert werden, ist es z. B. bekannt, mehrere nacheinander angeordnete Zerkleinerungsstufen bzw. -werke vorzusehen. Darüber hinaus ist es z. B. bei Schneidmühlen bekannt, ein Zerkleinerungswerk mit einer Siebvorrichtung zu kombinieren, um ein Zerkleinerungsgut in gewünschter Größe bzw. Konsistenz zu erhalten. Derartigen herkömmlichen Zerkleinerungsvorrichtungen haftet der gemeinsame Nachteil an, daß zwischen den Zerkleinerungsstufen bzw. zwischen Zerkleinerungswerk und Klassierungsvorrichtungen vom Zerkleinerungsgut Wege zu durchlaufen bzw. Entfernungen zu überwinden sind, was in aller Regel durch Schwer- oder Zentrifugalkraft bewerkstelligt werden soll. Insbesondere bei leichtgewichtigem bzw. feuchtem oder schmierigem Zerkleinerungsgut ist dieses in aller Regel nur sehr schwer mit der Gefahr von Verstopfungen der Vorrichtung und dgl. durchzuführen. Bei mehrstufigen Zerkleinerungsvorrichtungen bereitet zudem noch die exakte Abstimmung der einzelnen Zerkleinerungsstufen aufeinander Probleme. Aufgrund der ungleichmäßigen Zerkleinerung in einer Zerkleinerungsstufe führt dies in aller Regel zu einer größeren Dimensionierung der Folgestufe. Der damit einhergehende konstruktive und bauliche Aufwand ist mit der Konsequenz erheblich, daß die Gesteungskosten erheblich und daher derartige Vorrichtungen teuer sind.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit vermindertem konstruktiven und baulichen Aufwand zu schaffen, mit der gewerbliche bzw. industrielle Abfälle, insbesondere Papier, Holz, Kunststoff und dgl. wirksam zu zerkleinern ist.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der Vorrichtung nach der Erfindung ist mit nur einem Zerkleinerungswerk, das die Taschenausnehmungen aufweisende Zerkleinerungswerkzeug sowie das die Klassierungsformausnehmungen aufweisende Zerkleinerungswerkzeug umfaßt, das Zerkleinerungsgut wirksam und klassiert auf das gewünschte Maß zu zerkleinern bzw. zu

zermahlen. Die Klassierungsformausnehmungen sorgen in Zusammenwirken mit den Taschenformausnehmungen dafür, daß das zerkleinerte Gut erst dann an den Gutaustrittsbereich übergeben wird, wenn es ein gewünschtes Zerkleinerungsmaß erreicht hat, ohne daß hierfür besondere Klassierungseinheiten oder weitere Zerkleinerungsstufen erforderlich sind. Durch eine geeignete Ausbildung von Taschen und Klassierungsformausnehmungen bzw. durch eine geeignete Abstimmung von Taschen und Klassierungsnuten aufeinander ist mit einfachen baulichen Mitteln ein für jeden Anwendungsfall optimales Ergebnis zu erreichen. Die Gesteungskosten dieser Vorrichtung sind dadurch gegenüber herkömmlichen Zerkleinerungsvorrichtungen erheblich zu reduzieren.

Die Taschen oder aber auch die Klassierungsformausnehmungen können sowohl in dem angetriebenen Zerkleinerungswerkzeug als auch in dem feststehenden bzw. mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit rotierenden Zerkleinerungswerkzeug wahlweise vorgesehen sein. Je nach Art des Zerkleinerungsgutes bzw. je nachdem, was für ein Zerkleinerungsergebnis von der Größe bzw. Konsistenz gewünscht ist, können sowohl zum Gutfüllraum hin als auch zum Gutaustrittsbereich hin ein oder mehrere Taschen angeordnet sein. Die Klassierungsformausnehmungen sind vorzugsweise nutenförmig gestaltet und sowohl zum Gutfüllraum als auch zum Austrittsbereich hin offen gehalten, wobei durch die Breite, Tiefe der Nuten und dgl. in baulich einfacher Weise auf das Klassierungs- bzw. Zerkleinerungsergebnis leicht eingewirkt werden kann. Darüber hinaus ist jedoch gleichfalls möglich, die Klassierungsformausnehmungen zum Gutfüllraum bzw. Austrittsbereich des Aufnahmebehälters hin geschlossen zu halten.

Bevorzugtermaßen ist das die Taschenausnehmungen aufweisende Zerkleinerungswerkzeug ein drehbar gelagertes, angetriebenes Rotormesser mit im wesentlichen scheibenförmiger Gestalt, das innerhalb eines im wesentlichen scheibenringförmig gestalteten Standmessers zentrisch mit vertikaler Rotationsachse umläuft. Sowohl Stand- als auch Rotormesser können insgesamt relativ schmal ausgebildet sein, wobei der Antrieb des angetriebenen Rotormessers von unten her derart erfolgen kann, daß es direkt auf die Antriebswelle eines Untersetzungsgetriebes montiert ist. Dabei trennen vorzugsweise Standmesser und Rotormesser den Gutfüllraum von dem Austrittsbereich.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf weitere Unteransprüche, die Zeichnung und die weitere Beschreibung verwiesen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Perspektivdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines Rotormessers mit einer oberen und einer unteren Taschenausnehmung;

Fig. 2 in einer schematischen Perspektivdarstellung ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Rotormessers mit einer oberen und einer unteren Taschenausnehmung in schrägsteher Scheibenausbildung;

Fig. 3 in einer schematischen Perspektivdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines Standmessers in ringscheibenförmiger Gestaltung und nutenförmigen Klassierungsformausnehmungen;

Fig. 4 in schematischer Perspektivdarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Rotormessers mit drei oberen und drei unteren Taschenformausnehmungen;

Fig. 5 in einer schematischen Perspektivdarstellung das Standmesser gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sowie das Rotormesser gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 im montierten Zustand,

Fig. 6 in einer zu Fig. 3 analogen Darstellung ein alternatives Ausführungsbeispiel mit zwei Standmessern in ringscheibenförmiger Gestaltung und nutenförmigen Klassifizierungsformausnehmungen unterschiedlicher Größenauslegungen für einen Grobvorschnitt und einem sich verfeinernden Schnitt, und

Fig. 7 in einer zu Fig. 2 analogen Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels eines Rotormessers mit einer oberen und einer unteren Taschenausnehmung durch eine schneckenwendelsegmentförmige Werkzeugausbildung.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele des ersten Zerkleinerungswerkzeuges und ein Ausführungsbeispiel des zweiten Zerkleinerungswerkzeuges veranschaulicht. Die Zerkleinerungsvorrichtung insgesamt zur Zerkleinerung von gewerblichen bzw. industriellen Abfällen umfaßt einen Aufnahmebehälter mit vorzugsweise vertikaler Behälterhauptachse, der in seinem unteren Bereich in einen Trichter übergehen kann. Zweckmäßigerweise im Bereich des Überganges in die Trichterform ist das Zerkleinerungswerk angeordnet, so daß sich unterhalb des Zerkleinerungswerkes der Austrittsbereich mit einer Austrittsöffnung befindet, so daß der oberhalb des Zerkleinerungswerkes innerhalb des Aufnahmebehälters gelegene Gutaufgaberaum bzw. Gutfüllraum von dem Austrittsbereich des Behälters durch das Schneidwerk getrennt ist. Im einzelnen nicht näher veranschaulicht soll das Schneidwerk einen Antriebsmotor haben mit einer Antriebswelle sowie einem Untersetzungsgetriebe, wobei die Antriebswelle des Schneidwerkes bzw. die Abtriebswelle des Untersetzungsgetriebes eine im wesentlichen vertikale Drehachse hat, die zweckmäßigerweise mit der Be-

hälterhauptachse zusammenfällt.

Das Schneidwerk der Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung hat ein erstes Zerkleinerungswerkzeug, das in den veranschaulichten Ausführungsbeispielen durch ein drehbar gelagertes, mittels des Antriebes in Umlaufbewegung versetzbare Rotormesser 1 ist. Dieses Rotormesser 1 hat eine im wesentlichen scheibenförmige Gestalt mit kreisrunder Außenmantelfläche 2 und ist innerhalb des zweiten Zerkleinerungswerkzeuges angeordnet (Fig. 5), das in dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel als ringscheibenförmig gestaltetes Standmesser 3 mit kreisrunder Innenmantelfläche 4 ausgebildet ist. Der Antrieb des Rotormessers 1 soll von unten und mithin vom Austrittsbereich der Zerkleinerungsvorrichtung her erfolgen, wobei durch die insgesamt schmale Bauweise sowohl des Rotormessers 1 als auch des Standmessers 3 das Rotormesser 1 direkt auf die nicht dargestellte Abtriebswelle eines Untersetzungsgetriebes montiert werden kann.

Standmesser 3 und Rotormesser 1 trennen den Gutfüllraum des Aufnahmebehälters von dem Austrittsbereich der Zerkleinerungsvorrichtung, so daß das zerkleinerte Gut erst dann die Zerkleinerungsvorrichtung verlassen kann, wenn es insgesamt Rotormesser 1 und Standmesser 3 passiert hat. In den veranschaulichten Ausführungsbeispielen ist das Rotormesser 1 mit den Taschenformausnehmungen 5 bzw. 6 versehen. In dem in Fig. 1 veranschaulichten Ausführungsbeispiel sind insgesamt zwei Taschenformausnehmungen 5,6 vorgesehen, wobei die Formausnehmung 5 oben angeordnet und mithin dem Gutfüllraum zugeordnet und die andere Taschenausnehmung unten und mithin dem Gutaustrittsbereich zugeordnet ist. Diese Taschenausnehmungen 5,6 sind im Querschnitt im wesentlichen halbkreisförmig gestaltet und wirken mit den Klassierungsformausnehmungen 7, z. B. in Gestalt von durchgehenden Nuten gemäß dem in Fig. 3 veranschaulichten Standmesser, zusammen. Die Taschenformausnehmungen 5,6 und die Klassierungsformausnehmungen 7 bilden Gegenprofile, die aufgrund der gewählten Form und Größe das Klassierungsmaß und mithin die Zerkleinerungsgröße bzw. Güte des Zerkleinerungsgutes darstellen. In baulich einfacher Weise ist durch eine einfache Gestaltung von Taschen bzw. Klassierungsnuten das Zerkleinerungsgut zu zerkleinern bis hin auf ein Maß, daß es einem Granulat bzw. Mahlgut entspricht. Die Anzahl der Taschenausnehmungen 5 bzw. 6 ist zudem zweckmäßigerweise auszuwählen unter Berücksichtigung der Größe des aufzugebenden Zerkleinerungsgutes und den Umfangsabmessungen der gewählten Messer. Bei insbesondere groben bzw. größerem Zerkleinerungsgut ist zweckmäßigerweise eine obere und eine untere Taschenformausnehmung vorzusehen, die sich bei-

nahe über den halben Umfangsbereich des Messers 1 erstreckt, wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dargestellt. In den Endbereichen der oberen Taschenformausnehmungen 5 sind Schneidkanten 5.1 ausgebildet, die insgesamt vertikal ausgerichtet sind. Auch in den Endbereichen der Klassierungsausnehmungen 7 sind Schneidkanten 7.1 ausgebildet.

In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel des Rotormessers 1 sind die taschenförmigen Ausnehmungen 5 bzw. 6 dadurch gebildet, daß eine schrägstehende Scheibe das Rotormesser 1 bildet, auf dessen oberer Seite zahnförmige Aufsatzstücke 8 mit Schneidkanten 8.1 vorgesehen sind.

Ist kleineres Zerkleinerungsgut zu zerkleinern, sind zweckmäßigerweise mehrere taschenförmige Ausnehmungen 5 bzw. 6 vorzusehen, wie dies in Fig. 4 bzw. Fig. 5 veranschaulicht ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind oberseitig, d. h. zum Gutfüllraum hin ausgerichtet, insgesamt drei Taschenausnehmungen 5 mit jeweils Schneidkanten 5.1 und drei in Umfangsrichtung hierzu versetzt angeordnet untere Taschenformausnehmungen 6 vorgesehen.

Durch die doppelte Anordnung von Schneidkanten 5.1 bei jeder Taschenausnehmung 5 sind Schneidkanten für eine Drehrichtung in als auch gegen den Uhrzeigersinn vorgesehen.

Die Taschenformausnehmungen 5 bzw. 6, insbesondere jedoch die Taschenformausnehmungen 6, sind von der Bodenfläche her zu den Klassierungsformausnehmungen 6 hin geneigt oder bogenförmig ausgebildet, so daß sie in Zusammenwirken mit den Klassierungsformausnehmungen 7 nach unten fördernd wirken. Bei sehr großem Zerkleinerungsgut kann dem Rotormesser 1 zudem noch ein Vorbrecher vorgeordnet sein, der beispielsweise durch eine verzahnte, schrägstehende Platte gebildet wird, wie diese näher in der EP-OS 0 285 011 veranschaulicht ist.

Im Betrieb der Zerkleinerungsvorrichtung nach der Erfindung gelangt aus dem Füllraum des Aufnahmebehälters das Zerkleinerungsgut in die dem Gutfüllraum hin zugewandten bzw. zugeordneten Taschenformausnehmungen 5 des Rotormessers 1. Durch die Schneidkanten 5.1 bzw. die Gegenschneidkanten der Klassierungsformausnehmungen 7 wird das Zerkleinerungsgut während der Umlaufbewegung des Rotormessers 1 je nach Länge und Tiefe der Klassierungsformausnehmungen 7 abgetrennt, zerschnitten oder zermahlen. Das abgetrennte Zerkleinerungsgut wird dann an die dem Austrittsbereich zugeordnete Taschenausnehmung 6 übergeben, wenn diese vor der das abgetrennte Zerkleinerungsgut 7 haltenden Klassierungsformausnehmung steht. Das abgetrennte Zerkleinerungsgut wird dann entsprechend der Form der

Taschenformausnehmungskontur zum Gutaustrittsbereich gefördert. Dies ist insbesondere deshalb möglich, weil das abgetrennte Zerkleinerungsgutteil sich nach dem Zerkleinerungsvorgang in der unteren Tasche 6 ausdehnt und erfaßt werden kann. Die Taschenausnehmungen 5 bzw. 6 und die Klassierungsformausnehmungen 7 können wahlweise sowohl in dem angetriebenen Zerkleinerungswerkzeug als auch in einem feststehenden bzw. mit geringerer Umlaufgeschwindigkeit rotierendem Zerkleinerungswerkzeug vorgesehen sein. Bei niedrigen Drehzahlen oder aber auch kleinerem Messerdurchmesser ist es vorteilhaft, die Taschenausnehmungen, wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt, in dem Rotormesser 1 vorzusehen. Bei höheren Drehzahlen und größerem Messerdurchmesser bringt das Vorsehen von taschenförmigen Ausnehmungen 5 bzw. 6 im Standmesser Vorteile, da beim Auswerfen auch die Zentrifugalkraft zusätzlich genutzt werden kann, um abgetrenntes Zerkleinerungsgut auszubringen. In diesem Fall sind die entsprechenden Klassierungsformausnehmungen in dem Rotormesser in analoger Weise vorzusehen.

In Fig. 6 ist ein Ausführungsbeispiel eines mit Klassierungsausnehmungen versehenen Schneidwerkzeuges dargestellt, das zwei übereinander angeordnete Standmesser 3, 3.1 hat. Das obere Standmesser 3.1 mit von der Größenordnungsmäßigen Auslegung der nutenförmigen Klassierungsausnehmungen 7.2 dient als Grobstandmesser zum Vorschein. Das darunter gelegene Standmesser 3.1 mit seinen Klassierungsformausnehmungen 7 dient zu einem sich verfeinernden Schnitt des Aufgabematerials und hat beispielsweise eine Ausbildung wie in Fig. 3 dargestellt. Durch die Anordnung von zwei oder mehreren Standmessern mit von oben nach unten sich verfeinernden Schnitten lassen sich erhöhte Durchsatzraten erzielen. Das dabei Anwendung findende rotierende Zerkleinerungsmesser braucht nur im Bereich des Standmessers mit den kleinsten Klassierungsformausnehmungen nach unten offene Taschenformausnehmungen aufweisen.

In Fig. 7 ist ein Zerkleinerungswerkzeug in einer schneckenwendelsegmentförmigen Gestaltung dargestellt. Dies ist rotierend antreibbar für eine Drehrichtung. Die Schneckenwendel kann sowohl ein- als auch mehrgängig sein. Die Schneiden 5.1 arbeiten dabei mit dem die Klassierungsformausnehmungen aufweisenden Standmesser zusammen. Die Schneide 5.2 der Stirnfläche arbeitet auf Schlag ohne Gegenschneide. Der Schneckenwendelumfang und damit die Mantelfläche des Rotormessers trennt den oberen vom unteren Schneidraum.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von gewerblichen bzw. industriellen Abfällen, insbesondere zum Zerkleinern von Papier, Holz, Kunststoff und dgl., mit einem einen Gutfüllraum sowie einen Gutaustrittsbereich mit Austrittsöffnung aufweisenden Aufnahmebehälter für das Zerkleinerungsgut und mit einem im Aufnahmebehälter angeordneten, ein mittels eines Antriebsmotors in Umlauf versetzbares Zerkleinerungswerkzeug umfassenden Zerkleinerungswerk, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zerkleinerungswerk zumindest zwei, im wesentlichen koaxial angeordnete Zerkleinerungswerkzeuge (1, 3) umfaßt, wovon das eine mittels des Antriebsmotors in Umlauf versetzbar, das andere demgegenüber feststehend oder während eines Zerkleinerungsvorganges mit geringerer Umlaufgeschwindigkeit rotierend angeordnet ist, daß eines der Zerkleinerungswerkzeuge (1, 3) zum anderen Zerkleinerungswerkzeug hin offene Klassierungsformausnehmungen (7) hat und das andere Zerkleinerungswerkzeug zumindest zwei mit Klassierungsformausnehmungen (7) verbindbare Taschenausnehmungen (5, 6) aufweist, wobei eine Taschenausnehmung (5) dem Gutfüllraum und die andere Taschenausnehmung (6) dem Gutaustrittsbereich zugeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die dem Gutfüllraum zugewandte Taschenausnehmung (5) mit einer im wesentlichen vertikal ausgerichteten Schneidkante (5.1) versehen ist und die Klassierungsformausnehmungen (7) gleichfalls im wesentlichen vertikal ausgerichtete Schneidkanten (7.1) umfassen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Taschenausnehmungen (5, 6) aufweisende Zerkleinerungswerkzeug (1) als ein antreibbares Rotormesser, das die Klassierungsformausnehmungen (7) umfassendes Zerkleinerungswerkzeug (3) als Standmesser ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rotormesser (1) eine kreisrunde Außenmantelfläche hat und zentrisch innerhalb zumindest eines eine kreisrunde Innenmantelfläche mit von dieser ausgehenden Klassierungsformausnehmungen (7) aufweisenden Standmessers (3, 3.1) umläuft.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taschenausnehmungen (5, 6) des einen Zerkleinerungswerkzeuges im Querschnitt im wesentlichen halbkreisförmig gestaltet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die dem Gutfüllraum zugewandte Taschenausnehmung (5) des einen Zerkleinerungswerkzeuges (1) einen zu den Klassierungsformausnehmungen (7) hin ab-

fallenden Boden hat.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Taschenausnehmungen (5, 6) aufweisende Zerkleinerungswerkzeug (1) zur Horizontalen geneigt ausgebildet ist, wobei die dem Gutfüllraum sowie die dem Austrittsbereich zugeordnete Taschenausnehmung (5, 6) durch die durch die Schrägstellung des Werkzeuges in bezug auf die Horizontale geschaffenen Räume gebildet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schräge obere Fläche des Zerkleinerungswerkzeuges im wesentlichen vertikal ausgerichtete Schneidkanten (8.1) aufweisende, zahnförmige Aufsatzstücke (8) hat.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Taschenausnehmungen (5, 6) aufweisende Zerkleinerungswerkzeug eine schneckenwendelsegmentförmige Gestalt mit Stirnschneidkante (5.2) und Mantelschneidkante (5.1) hat, wobei die Taschenausnehmungen (5, 6) jeweils durch schneckenwendelsegmentförmige Gestalt als Zerkleinerungswerk gebildet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei oder mehrere übereinander angeordnete Zerkleinerungswerkzeuge (3, 3.1) mit miteinander zugeordneten Klassierungsformausnehmungen (7, 7.2) unterschiedlicher Größenauslegung vorgesehen sind.

