



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B01J 2/28	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/11867 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Juni 1993 (24.06.93)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/02798 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1992 (03.12.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 40 019,4 4. Dezember 1991 (04.12.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MA-SCHINENFABRIK KÖPPERN GMBH & CO KG [DE/DE]; Postfach 80 06 53, D-4320 Hattingen 1 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : NAUNDORF, Wolfgang [DE/DE]; Tschaikowskistr. 20, D-9200 Freiberg (DE). GUENTER, Harald [DE/DE]; Maxim-Gorki-Str. 39, D-9200 Freiberg (DE). WOLLENBERG, Ralf [DE/DE]; Karl-Forberger-Str. 26, D-9230 Brand-Erbisdorf (DE). TROMMER, Dietmar [DE/DE]; Friedeburger Str. 54, D-9200 Freiberg (DE).</td><td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">(74) Anwalt: AUFENANGER, Martin; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Partner, Maximilianstr. 58, D-8000 München 22 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></td></tr></table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/02798 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1992 (03.12.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 40 019,4 4. Dezember 1991 (04.12.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MA-SCHINENFABRIK KÖPPERN GMBH & CO KG [DE/DE]; Postfach 80 06 53, D-4320 Hattingen 1 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : NAUNDORF, Wolfgang [DE/DE]; Tschaikowskistr. 20, D-9200 Freiberg (DE). GUENTER, Harald [DE/DE]; Maxim-Gorki-Str. 39, D-9200 Freiberg (DE). WOLLENBERG, Ralf [DE/DE]; Karl-Forberger-Str. 26, D-9230 Brand-Erbisdorf (DE). TROMMER, Dietmar [DE/DE]; Friedeburger Str. 54, D-9200 Freiberg (DE).	(74) Anwalt: AUFENANGER, Martin; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Partner, Maximilianstr. 58, D-8000 München 22 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/02798 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1992 (03.12.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 40 019,4 4. Dezember 1991 (04.12.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MA-SCHINENFABRIK KÖPPERN GMBH & CO KG [DE/DE]; Postfach 80 06 53, D-4320 Hattingen 1 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : NAUNDORF, Wolfgang [DE/DE]; Tschaikowskistr. 20, D-9200 Freiberg (DE). GUENTER, Harald [DE/DE]; Maxim-Gorki-Str. 39, D-9200 Freiberg (DE). WOLLENBERG, Ralf [DE/DE]; Karl-Forberger-Str. 26, D-9230 Brand-Erbisdorf (DE). TROMMER, Dietmar [DE/DE]; Friedeburger Str. 54, D-9200 Freiberg (DE).	(74) Anwalt: AUFENANGER, Martin; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Partner, Maximilianstr. 58, D-8000 München 22 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>			
(54) Title: PROCESS FOR BRIQUETTING AND COMPACTING FINE GRAINED MATERIALS (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BRIKETTIEREN UND KOMPAKTIEREN VON FEINKÖRNIGEN STOFFEN (57) Abstract A process is disclosed for briquetting and granulating under pressure fine grained inorganic substances, in particular metallurgical dusts, iron chips, wheel swarf, quick lime, plaster and inorganic fertilizers. The briquets or granules are stored for the purpose of waste products disposal or preferably are supplied to an efficient recycling process. The object of the invention is to obtain very solid briquets or granules with a reduced amount of binder and at the same time to improve the stability of the pressing process. For that purpose, very finely comminuted paper fibers are added to the materials to be briquetted and the homogeneous mixture of materials is compressed into briquets under compression pressures above 60 MPa. (57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Brikettierung und Preßgranulierung feinkörniger anorganischer Stoffe, insbesondere von Hüttenstäuben, Eisenspänen, Schleifstäuben, Branntkalk, Gips und anorganischen Düngemitteln. Die Briketts bzw. Granulate werden zur Entsorgung der Abprodukte eingelagert oder vorzugsweise einer effektiven Verwertung zugeführt. Das Ziel des Verfahrens ist eine hohe Brikettfestigkeit bzw. Granulatfestigkeit bei geringem Bindemittleinsatz und gleichzeitiger Verbesserung der Stabilität des Preßprozesses. Erfindungsgemäß wird die technische Aufgabe dadurch gelöst, daß dem Brikettiergut trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Papierfasern zugesetzt werden und die homogene Preßgutmischung mit Preßdrücken von > 60 MPa zu Formlingen verpreßt wird.				

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Verfahren zum Brikettieren und Kompaktieren von feinkörnigen Stoffen

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Brikettieren und Kompaktieren von feinkörnigen Stoffen. Es handelt sich hierbei insbesondere um solche Stoffe wie Hüttenstäube, Eisenspäne, Schleifstäube, Branntkalk, Naturgips, Rauchgasgips, Mineraldünger und Düngemittelmischungen.

Bei zahlreichen Prozessen fallen feinkörnige anorganische Stoffe als Produkt oder Nebenprodukt an. Die Handhabung derartiger feinkörniger Stoffe stellt immer ein schwieriges Technologie- bzw. Umwelt- oder Kostenproblem dar. Das Überführen solcher Stäube in Preßlinge oder preßverdichtete Granulate bringt entscheidende Vorteile für deren Handhabung und weitere Verwertung. Das Herstellen von Preßlingen aus feinkörnigen Erzen, Hüttenstäuben oder anderen erz- und metallhaltigen Materialien für den metallurgischen Einsatz ist eines der ältesten Anwendungsgebiete der Preßverdichtung. Stäube mit hohem Gehalt an metallischem Eisen werden durch Brikettierverfahren verdichtet und in die Verwertungsprozesse zurückgeführt. Zur Erzielung ausreichender Brikettfestigkeiten werden auch Bindemittel eingesetzt. Bevorzugt verwendet werden z.B. selbsthärtende organische Bindemittel wie Kalk, Zement und Gips. Diese Bindemittel ergeben nach der chemischen Aushärtung hohe Brikettfestigkeiten und eine für viele Prozesse wichtige thermische Beständigkeit der Preßlinge. Außerdem dienen sie der Schlackenbildung. Der Nachteil ist, daß sie erst

nach Stunden bzw. Tagen bis zur angestrebten Endfestigkeit aushärten. Man hat daher auch schon Bindemittelkombinationen vorgeschlagen, die neben den genannten anorganischen Bindemitteln eine schnell wirkende Bindemittelkomponente enthalten, die die notwendige "Grünfestigkeit", also Anfangsfestigkeit, erbringen. Solche Bindemittelkombinationen sind z.B. Kalk/Stärke, Kalk/Wasserglaszement/Sulfitablauge, Zement/Zelleim oder Zement/Kartoffelschleim. Zur Kalkbrikettierung von trockenen Hüttenstäuben ist auch schon vorgeschlagen worden, hohe Preßdrücke von über 10000 bar sowie basische Zuschlagstoffe wie Kalk, Dolomit, Magnesit, Dunit, Olivin und Bauxit zu verwenden. Sie dienen einerseits als Brikettierhilfsmittel und haben andererseits einen positiven Einfluß auf den metallurgischen Prozeß.

Alle bekannten Brikettierverfahren mit Bindemitteln bzw. Brikettierhilfsmitteln haben den Nachteil, daß Bindemittelanteile von 10 bis 20% und mehr notwendig sind, um ausreichende Brikettierfestigkeiten zu erzielen. Dadurch sind die Verfahrenskosten relativ hoch. Zudem kommen Stoffe in die Produkte, wie z.B. Schwefel oder Alkalien, die für die nachfolgenden Prozesse teilweise ungünstig sind. Des weiteren sind in einigen Fällen die prozeßtechnischen Voraussetzungen für die notwendige Aushärtung der Bindemittel und/oder die Nachtrocknung der Preßlinge zu schaffen. Anorganische Bindemittel in Pulverform wie Kalk und Zement können die z.T. sehr hohe Fließfähigkeit der zu brikettierenden pulverförmigen Stoffe nicht vermindern; sie tragen in vielen Fällen sogar zur Erhöhung der Fließfähigkeit bei. Daraus können ernste preßtechnische Schwierigkeiten, wie z.B. starke Preßdruckschwankungen und/oder mehr oder weniger starkes Ausfließen von unverpreßtem Preßgut aus dem Kompressionsraum, resultieren, was zur Verschlechterung

der Produktqualität und zur Verringerung der Durchsatzleistung der Pressen führt.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art, insbesondere zum Herstellen von Preßlingen aus Hüttenstäuben, Schleifstäuben, Eisenspänen, Brennkalk, Gips sowie künstlichen Düngemitteln oder Düngermischungen zu verbessern und kostengünstiger zu gestalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man den anorganischen Stoffen zerfasertes Papier oder zerfaserten Karton zusetzt, diese homogen mit den anorganischen Stoffen mischt und das Gemisch anschließend verpreßt. In bevorzugter Weise verwendet man als Bindemittel Altpapier bzw. Altkarton, der im trockenen Zustand mit geeigneten Zerkleinerungsmaschinen auf hohe Feinheit zerfasert wird. Günstig ist eine zweistufige Verkleinerung, bei der die Altpapiere bzw. Kartonagen zunächst zerschnitzelt und nachfolgend mit einer Schlagnasenmühle mit riffelblechförmigem Austragssieb zerfasert werden. Die Maschenweite des Austragssiebes bzw. die Spaltweite eines auch verwendbaren Austragsrostes beträgt bevorzugt 5 mm. Die homogene Vermischung des zerkleinerten Altpapiers mit den anorganischen Stoffen erfolgt mit Intensivmischern. Eine hohe Mischgüte wird erreicht, wenn die Brikkettiergutkomponenten gemeinsam einer Mühle aufgegeben werden. Geeignet sind darüber hinaus auch intensiv wirkende Zwangsmischer allein oder in Kombination mit einer Zerkleinerungsmaschine. Die Altpapierfasern bewirken unter den genannten Zerkleinerungs- und Vermischungsbedingungen eine Reduzierung der Fließfähigkeit der pulverförmigen Stoffe bei gleichzeitiger Gewährleistung einer hohen Rieselfähigkeit des Preßgutes. Außerdem vermindern sie die

Druckplastizität von feucht-plastischen und thermo-plastischen Stoffen, so daß ein Ausfließen oder Auspressen des Preßgutes aus den Preßformen der Walzenpresse verhindert wird. Auf diese Weise tragen die Papierfasern zu einer hohen Stabilität des Preßprozesses, zu einer gleichmäßigen Durchpressung des Preßgutes und zum Aufbau hoher Preßdrücke im Kompressionsraum bei. Bei der Kompaktierung mit Walzenpressen wird durch die Verringerung der Fließfähigkeit erreicht, daß der Anteil an unverpreßtem Kreislaufgut, das die Presse unkompaktiert passiert und der Presse erneut aufgegeben werden muß, stark zurückgeht. Die Altpapierfasern zeichnen sich unter den genannten Zerkleinerungs- und Vermischungsbedingungen außerdem durch ihr außergewöhnlich hohes Bindevermögen, durch ihre Ausbildung äußerst fester Bindekräfte zwischen den Papierfasern untereinander und zwischen den Papierfasern und dem zu verpressenden feinkörnigen Gut aus. Dazu kommt die Ausbildung fester, formschlüssiger Verbindungen durch die Papierfasern. Unter diesen Bedingungen können schon durch den Einsatz von nur 1 bis 6% Masseanteilen Altpapierfasern die feinkörnigen Brikettiergüter zu festen Preßlingen verpreßt werden. Unter Anwendung einer Preßtemperatur von 20° sind hierfür Preßdrücke von mehr als 460 MPa, vorzugsweise von 120 bis 150 MPa, geeignet. Diese Brikettierbedingungen lassen sich vorzugsweise mit Formmuldenwalzenpressen oder bei weniger verschleißintensiven Rohstoffen auch mit Stempel-, Schnecken oder Matrizenpressen realisieren.

Die Briketts haben gute Verarbeitungs- sowie Transport- und Lagereigenschaften. Im Fall von Branntkalk oder branntkalkhaltigen Stoffen bewirkt der erfindungsgemäße Altpapierzusatz überraschend sogar eine wesentliche Verzögerung des Brikettzerfalls bei der Lagerung der Briketts an der Luft, obwohl auch Papier hydrophile

Eigenschaften besitzt. Durch den Zusatz von zerfasertem Altpapier wird die Umbildung des Branntkalkes in Löschkalk stark gedämpft. Viele Hüttenstäube werden durch das beschriebene Verfahren ohne weitere Zusätze überhaupt erst brikettierbar. Bei einer Wiederverwertung des Briketts in metallurgischen Prozessen ist von Vorteil, daß durch den geringen Bindemittelanteil nur wenig ungünstige Fremdstoffe eingebracht werden. Aus den auf die erfindungsgemäße Weise hergestellten Preßlingen können mit Hilfe von Schneidgranulatoren Granulate hergestellt werden, die sich durch eine hohe Festigkeit und Lagerbeständigkeit auszeichnen. Bei leicht löslichen anorganischen Düngemitteln wie Kaliumchlorid und Ammoniumsulfat wird durch den Altpapierzusatz überraschenderweise die Auflösegeschwindigkeit der Granulate verringert. Dieser Effekt ist umso erstaunlicher, als beide Komponenten, sowohl Düngestoff als auch Papierfasern, hygrophile und sogar hygroskopische Stoffe sind. Die verringerte Löslichkeit der Düngergranulate ist günstig für die optimale Nährstoffausnutzung und vermindert gleichzeitig die Gefahr der Grundwasserverseuchung. Ferner zeichnen sich diese Granulate durch wesentlich verbesserte Lagereigenschaften aus, so daß sie auch bei längerem Einwirken von Luftfeuchtigkeit bzw. unter Druck in Silos nicht verklumpen. Die Rieselfähigkeit der Granulate bleibt erhalten, weil die Papierfasern das hygroskopische Verhalten und die Ausbildung von Bindekräften zwischen den Granulatkörpern in Form von Rekristallisationsbrücken während der Lagerung unterdrücken. Das Verfahren eignet sich insbesondere zum Brikettieren und Kompaktieren von feinkörnigen anorganischen Stoffen. Allerdings läßt sich das Verfahren mit Vorteil auch für organische Stoffe verwenden, wie beispielsweise verschiedene Sorten von Kohlen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand von Beispielen näher erläutert.

Beispiel 1:

96 Masseanteile von Branntkalk mit der Körnung $d = 0,5/0$ mm werden mit 4 Masseanteilen trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Papierfasern aus Zeitungspapier intensiv in einem Zwangsmischer vermischt. Das homogene Preßgut wird mit einer Preßtemperatur von 20°C und mit einem Preßdruck von 120 MPa brikettiert. Die Druckfestigkeit der Branntkalkbriketts steigt durch die Verwendung von Altpapier als Brikettierhilfsmittel von 14,9 MPa bei 0% Altpapierfasern auf 28,0 MPa an. Die Abriebfestigkeit R30(100), gemessen nach 3 Tagen Lagerung der Briketts an der Luft, erhöht sich von 8,8 auf 68,1%. Des weiteren erhöht sich die Thermobeständigkeit der Briketts. Die Abriebfestigkeit R30(100) nach einer thermischen Behandlung der Briketts bei 1000°C erhöht sich von 25,5 auf 76,0%.

Beispiel 2:

97 Masseanteile eines Konverterstaubes aus einem Stahlwerk mit der Körnung $d = 0,5/0$ mm werden mit 3 Masseanteilen trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Papierfasern aus Karton intensiv durch gemeinsame Zerkleinerung in einer Schlagnasenmühle mit Austragssieb vermischt. Das homogene Preßgut wird mit einer Preßtemperatur von etwa 20°C und mit einem Preßdruck von 150 MPa brikettiert. Aus dem ohne Bindemittel nicht brikettierbaren Konverterstaub entstehen Briketts mit einer Druckfestigkeit von 35 MPa. Die Abriebfestigkeit R30(50) beträgt 78,5%. Bei der Vermischung von 97 Masseanteilen Konverterstaub mit 3

Masseanteilen Altpapierfasern aus Kartonagen mit einem Doppelwellenmischer wurden unter den genannten Verpressungsbedingungen Briketts mit einer Druckfestigkeit von 30 MPa erzeugt.

Beispiel 3:

97 Masseanteile eines Mischgutes, bestehend aus 50 Masseanteilen Konverterstaub, 40 Masseanteilen Branntkalk und 10 Masseanteilen Sinterdolomit, werden mit 3 Masseanteilen trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Altpapierfasern aus Kartonagen mit einem intensiv wirkenden Doppelschwellenmischer vermischt. Das Mischgut wird mit Raumtemperatur und einem Preßdruck von 150 MPa brikettiert. Die Druckfestigkeit der Briketts steigt durch den Zusatz von 3 Masseanteilen Altpapierfasern von 28 MPa bei 0% Altpapier auf 39 MPa an. Die Abriebfestigkeit R30(100) erhöht sich von 57% auf 78%.

Beispiel 4:

94 Masseanteile Kaliumchlorid der Körnung $d = 0,5/0 \text{ mm}$ werden mit 6 Masseanteilen trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Papierfasern aus Glanzpapier in einem Intensivmischer homogen vermischt. Durch die Papierfasern wird die Fließfähigkeit des Preßgutes gedämpft, seine Rieselfähigkeit aber verbessert. Dadurch erhöht sich die Stabilität des Preßprozesses bei der Kompaktierung mit Formmuldenwalzenpressen mit dem Ergebnis, daß der Anteil an unverpreßtem Kreislaufgut von 40% auf 10% sinkt. Aus den gepreßten Folien wird mit einem Schneidgranulator ein Granulat der Körnung $d = 4/0$ erzeugt. Durch den Papierzusatz erhöht sich der Kennwert der Druckfestigkeit des Granulates von R 1,0 auf R 1,0 = 80%. Außerdem verzögert sich die Auflösegeschwindigkeit des Granulates. Das Granulat ohne Papierzusatz ist 24 h nach Einsatz in das Wasserbad vollständig aufgelöst. Das Granulat mit 6%

Glanzpapier hat im gleichen Wässerungszeitraum erst 40% seiner Masse durch Auflösen verloren.

Beispiel 5:

94 Masseanteile NPK-Mischdünger, bestehend aus 51% Kaliumsulfat, 16,0% Ammoniumphosphat und 33% Harnstoff ($N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0,5 : 1,5$) werden mit 6 Masseanteilen trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Papierfasern aus Karton in einem Intensivmischer homogen vermischt. Es ergeben sich die im Beispiel 4 beschriebenen preßtechnischen Vorteile, die eine Reduzierung des Kreislaufgutes auf 5% bei der Kompaktierung mit Formmuldenwalzenpressen zur Folge haben. Die Druckfestigkeit des mit dem Schneidgranulator aus den Preßagglomeraten erzeugten Granulates erhöht sich durch den Papierzusatz von $R\ 1,0 = 62$ auf $R\ 1,0 = 90\%$. Bei der Wässerung sind nach 24 h noch 50% Granulatrestmasse vorhanden. Dagegen ist das Granulat ohne Papierzusatz bereits nach 30 min vollständig aufgelöst. Das Granulat hat durch den Papierzusatz eine gute Lagerbeständigkeit. Verklumpungen durch Feuchteaufnahme und Ausbildung von Kristallisationsbrücken treten im Bereich relativer Luftfeuchtigkeiten bis zu 80% nicht auf.

Beispiel 6:

97 Masseanteile pulverförmiger REA-Gips mit einem Feuchtegehalt von 5 % werden mit 3 Masseanteilen trockene, auf hohe Feinheit zerkleinerte Papierfasern aus Karton intensiv durch gemeinsame Zerkleinerung in einer Schlaghasenmühle mit Austragssieb vermischt. Die mit dem Papierzusatz bewirkte Dämpfung des Fließvermögens des Preßgutes resultiert in einer Senkung des Anteils an unverpreßtem Kreislaufgut von 40% auf 10% bei der Kompaktierung mit Formmuldenwalzenpressen. Durch die Bindewirkung der Papierfasern erhöht sich die

Abriebfestigkeit der Preßagglomerate von $R_{30}(100) = 60\%$
auf $R_{30}(100) = 87\%$. Die Preßlinge sind wetterbeständig.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Brikettieren und Kompaktieren von feinkörnigen Stoffen, **dadurch gekennzeichnet**, daß man den Stoffen zerfasertes Papier oder zerfaserten Karton zusetzt, diese homogen mit den Stoffen mischt und das Gemisch anschließend verpreßt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Altpapier bzw. Altkarton verwendet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Altpapier auf hohe Feinheit zerfasert.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Altpapier in einer Mühle mit Austragssieb oder -rost, dessen Maschen- oder Spaltweite kleiner als 5 mm ist, zerfasert.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Altpapier zuerst zerschnitzelt und dann in einer Schlagnasenmühle zerfasert.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu verpressende Gemisch weniger als 10% Masseanteile zerfasertes Papier enthält.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu verpressende Gemisch bis zu 5% Masseanteile zerfasertes Altpapier enthält.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Preßdruck größer ist als 40 MPa.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Preßdruck zwischen 120 und 150 MPa liegt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das verpreßte Gemisch anschließend granuliert.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß man als feinkörnigen Stoff einen anorganischen Stoff verwendet.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß man als feinkörnigen Stoff einen organischen Stoff verwendet.