

(19)



(11)

EP 4 144 914 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21H 11/12 (2006.01) D21H 11/14 (2006.01)
D21H 17/01 (2006.01) D21H 27/30 (2006.01)
D21H 27/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21195241.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21H 27/30; D21H 11/12; D21H 11/14;
D21H 17/01; D21H 27/38

(22) Anmeldetag: **07.09.2021**

(54) **MEHRLAGIGES ALTPAPIER- UND ZUSATZ Fasern ENTHALTENDES PAPIER**

MULTI-LAYER PAPER CONTAINING RECYCLED PAPER AND ADDITIONAL FIBRES

PAPIER MULTICOUCHE CONTENANT DU VIEUX PAPIER ET DES FIBRES SUPPLÉMENTAIRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **WEHRMANN, Hans**
82031 Grünwald (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.2023 Patentblatt 2023/10

(74) Vertreter: **Raffay & Fleck**
Patentanwälte
Grosse Bleichen 8
20354 Hamburg (DE)

(73) Patentinhaber:
• **Certina Production AG**
82031 Grünwald (DE)
• **Wehrmann, Hans**
82031 Grünwald (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 683 357

EP 4 144 914 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mehrlagiges, insbesondere zweilagiges Papier, insbesondere für die Verwendung zur Herstellung von Wellkarton, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Papiers.

[0002] In der Papierherstellung werden seit langem zwei unterschiedliche Arten von Fasern verwendet, um daraus eine Faserstoffzusammensetzung, die sogenannte Pulpe, herzustellen, die dann in einer dünnen Schicht auf ein Sieb ausgebracht und nachfolgend entwässert, von dem Sieb als Bahn abgelöst und zu dem fertigen Papier weiter entwässert und endgetrocknet wird. Diese Fasern sind einmal sogenannte Frischfasern, die aus frischem Zellstoff, typischerweise Holzabschnitten bzw. Holzschnitzeln gewonnen und soweit aufgebrochen werden, dass sie Fibrillen bilden, mit denen sie später in dem Papier eine feste Verbindung untereinander eingehen. Weiterhin werden zu Papierherstellung auch Altpapierfasern, also solche Fasern verwendet, die aus dem Recyclingkreislauf zurückgewonnenem Papier, dem Altpapier, erhalten werden. Die Verwendung von Altpapierfasern ist, da sie einen zweiten Zyklus oder sogar mehrere weitere Zyklen des Fasermaterials ermöglicht, unter Umweltgesichtspunkten vorteilhaft. Einerseits kann das Altpapier als wertvoller Rohstoff wiederverwertet werden, andererseits werden für die Papierherstellung weniger Frischfasern benötigt, sodass hierfür der Natur weniger Holz entnommen werden muss.

[0003] Problematisch bei Altpapierfasern ist jedoch, dass diese gegenüber den Frischfasern in der Regel kleinteiliger sind und deshalb, insbesondere wenn sie bereits mehrfach den Recyclingprozess durchlaufen haben, eine schlechtere Bindung innerhalb des Papiers ergeben, damit eine geringere Reißfestigkeit des Papiers.

[0004] Daher wurden früher vielfach Altpapierfasern mit Frischfasern vermengt, um so einerseits das Altpapier wiederzuverwenden, andererseits eine ausreichende Reißfestigkeit des erzeugten Papiermaterials zu erhalten.

[0005] Heutzutage wird das anfallende Altpapier sehr dezidiert in unterschiedliche Qualitäten sortiert. So wird zum Beispiel unterschieden zwischen:

- recyceltem, zuvor aus Frischfasern hergestelltem Kraftkarton oder Kraftpapier, welches Material besonders lange Zellstofffasern enthält,
- herkömmlichem Papier oder Karton, das bzw. der aus gewerblichen Abfällen stammt,
- unbedrucktem weißen Papier (zum Beispiel aus Druckereien oder Buchbindereien stammende Abschnitte von unbedrucktem Papier aus dem Buchdruck),
- nur mit wenig Druckfarbe bedruckten Abschnitten weißen Papiers und
- gemischtem Altpapier aus Haus- oder Gewerbeabfällen.

[0006] Dieser Umstand hat insbesondere dazu geführt, dass heutzutage auch aus reinem Altpapier Papier hergestellt werden kann, das in seinen Eigenschaften nicht nur die an dieses gestellten Ansprüche erfüllt, zum Beispiel in Bezug auf die Reißfestigkeit, sondern das technologisch auch soweit beherrschbar einstellbar ist, dass unterschiedliche Qualitäten mit besonderen Eigenschaften hergestellt werden können. Aus reinem Altpapier hergestelltes Papier wird zum Beispiel verwendet, um daraus später in einem Wellpappenwerk Wellpappe, herzustellen.

[0007] Bekannt ist es auch, Papier, auch solches, das ohne Einsatz von Frischfasern, insbesondere zu 100 % aus Altpapier, hergestellt wird, mehrlagig, bspw. zweilagig, zu produzieren mit zwei oder mehr miteinander vergautschten Papierlagen unterschiedlicher Zusammensetzung und Eigenschaften. Zum Beispiel kann eine Sichtschicht, bzw. Deckschicht aus weißem Altpapier hergestellt sein, um eine für ein späteres Bedrucken dieser Schicht optisch ansehnliche und geeignete Schicht zu ergeben, kann eine rückwärtige Schicht, auf der die Sichtschicht, bzw. Deckschicht, ggf. unter Zwischenanordnung einer Zwischenschicht oder mehrerer Zwischenschichten, aufgebracht ist, aus einfachem braunem Altpapier bestehen, welches keine hohen optischen Anforderungen erfüllen muss. Dies ist zum Beispiel günstig, da weißes Altpapier ein verglichen mit braunem Altpapier hochpreisiger Rohstoff ist, dessen Verbrauch bei einer mehrlagigen, insbesondere zweilagigen Herstellung des Papiers reduziert wird. Eine Zwischenschicht (oder auch mehrere Zwischenschichten) kann (können) dabei insbesondere vorgesehen werden, um ein Durscheinen der rückwärtigen Schicht durch die Deckschicht zu verhindern.

[0008] Grundsätzlich ist es weiterhin bekannt, neben Altpapier und Frischfasern auch andere Fasern, insbesondere Grasfasern in der Papierherstellung mit einzusetzen, in der Regel als Beigabe zu Frischfasern und/oder Altpapierfasern. Grasfasern sind dabei Fasern, die durch eine entsprechende Aufbereitung aus getrocknetem, halbgetrocknetem oder frischem Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegras und/oder Algen gewonnen werden. Da diese Fasern verglichen mit Frischfasern oder Altpapierfasern deutlich kürzer sind und deutlich weniger fest in einer Papierlage miteinander Verbindungen eingehen, ist die Herstellung von Papier aus 100 % derartigen Fasern, jedenfalls bisher, nicht möglich. Grasfasern werden aber, wie bereits erwähnt, den Faserzusammensetzungen in der Papierherstellung beigegeben. Verglichen mit Frischfasern haben Grasfasern zwei Vorteile: Sie sind einerseits kostengünstiger als die Frischfasern. Nach derzeitigem Preisgefüge liegt der Preis für 1 t Frischfasern bei etwa 800 bis 1000 € im Vergleich zu einem Preis für 1 t Grasfasern von etwa 300-400 €. Des Weiteren sind Grasfasern umweltfreundlicher als Frischfasern, da sie aus einem deutlich schneller nachwachsenden Rohstoff gewonnen werden können. Verglichen mit Altpapierfasern reduziert sich der

Vorteil allein auf die Umweltfreundlichkeit. Hier sind die Grasfasern den Altpapierfasern deshalb in der Umweltfreundlichkeit überlegen, da Altpapierfasern häufig mit Druckfarbenresten behaftet sind, und somit in den Papierherstellungsprozess Chemikalien, oftmals auf Mineralöl basierende Chemikalien, aus dem Druckvorgang einbringen, die den Prozess, insbesondere das Abwasser, belasten. Ein Preisvorteil ergibt sich indes nicht, da nach aktuellem Preisgefüge Altpapier noch einmal deutlich günstiger zu haben ist als Grasfasern (der aktuell durchschnittliche Preis für 1 t Altpapier liegt bei etwa 80-140 €).

[0009] Papier mit beigemengten Grasfasern wird aufgrund insbesondere der Umweltfreundlichkeit aktuell stark nachgefragt, so z.B. von der Verpackungsindustrie, wo aus mit Grasfasern versehenem Papier, sogenanntem Graspapier, hergestellte Verpackungen insbesondere auch im Bereich der Sekundärverpackung von Bio-Lebensmitteln eingesetzt werden. Durch diese Art von Papier, welches aufgrund der beigemengten Grasfasern auf einer Sichtseite eine grünliche Optik hat, teilweise die einzelnen Grasfasern als Partikel noch erkennen lässt, erkennt der Kunde die aus diesem Papier gefertigte Verpackung als umweltgerecht und nachhaltig, sodass das Gesamtkonzept aus umweltverträglich hergestelltem Lebensmittel und einer umweltgerecht und nachhaltig hergestellten Verpackung stimmig ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn zudem die eigentliche Trägerfaser des Papiers keine Frischfasern, sondern eine den Recyclinggedanken stützende Altpapierfasern ist.

[0010] Um von Seiten der Anwender des Graspapiers, insbesondere aus der Verpackungsindustrie, an die Papierhersteller herangetragenen Forderungen nach einer Erhöhung des Anteils an Grasfasern in, insbesondere ansonsten auf Basis von Altpapierfasern hergestelltem, Papier bei zusätzlichem Erhalt einer optisch ansprechenden, gut bedruckbaren und den Charakter eines Graspapiers deutlich zu erkennen gebenden Sichtflächen mit einem hohen Grasanteil zu begegnen ist bereits eine Vorgehensweise vorgeschlagen worden, bei der in einem mehrschichtigen Papiersystem aus mindestens zwei miteinander vergautschten Lagen, jedenfalls einer Tragschicht und einer Deckschicht, die Deckschicht mit einem besonders hohen Grasanteil ausgebildet ist. Beschrieben ist ein solches Vorgehen z.B. in der EP 3 683 357 A1.

[0011] Die gerade bei der Herstellung von Papier basierend auf verglichen mit Frischfasern geringere Faserlängen und Fibrillendichte aufweisenden und somit an sich schon ein im Hinblick auf die Reißfestigkeit weniger belastbares Papier ergebenden Altpapierfasern ansonsten nur begrenzt mögliche Beimengungen von die Reißfestigkeit des erhaltenen Papiers wegen der noch geringeren Faserlänge und Fibrillendichte noch weiter verringernden Grasfasern konnte so schon erhöht werden. Allerdings bestehen auch hier noch immer Grenzen, die durch die an die technologischen Eigenschaften des Papiers gestellten Anforderungen gegeben sind.

[0012] Die Erfinder haben sich insoweit zur Aufgabe gemacht, ein unter Einsatz von Altpapierfasern und aus umweltschonenden, schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Zusatzfasern erhaltenes Papier zu entwickeln, das bei Erhalt der technologischen Eigenschaften, wie insbesondere Reißfestigkeit, des Papiers einen höheren Anteil an aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Zusatzfasern enthalten kann, bzw. bei Beibehalt des Anteils an aus schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Zusatzfasern verbesserte technologische Eigenschaften des Papier erhalten lässt. Bei dem erhaltenen Papier soll insbesondere eine Sichtfläche weiterhin eine ansprechende und zudem eine den hohen Anteil der aus umweltschonenden, schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Zusatzfasern aufzeigende Optik aufweisen.

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Papier, insbesondere für die Verwendung zur Herstellung von Wellpappe, welches aus wenigstens zwei miteinander vergautschten Lagen mit unterschiedlicher Zusammensetzung gebildet ist. Eine erste Lage des Papiers bildet dabei eine Tragschicht aus, und eine zweite Lage des Papiers bildet eine Deckschicht aus. Weiterhin enthält das Papier jedenfalls Altpapierfasern und Zusatzfasern in Form von anderen als Altpapierfasern. Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Papiers liegt nun darin, dass die Zusatzfasern jedenfalls einen Anteil von Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern enthalten. In der Tragschicht können keine Zusatzfasern, kann aber auch ein Anteil an Zusatzfasern von bis zu 60 Gew.-% enthalten sein. In der Deckschicht sind in jedem Fall Zusatzfasern enthalten, dies mit einem minimalen Anteil von 8 Gew.-%. Maximal kann der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht 80 Gew.-% betragen. Der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht ist in jedem Fall höher als der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht. Er kann z.B. um wenigstens 5 Gew.-%, insbesondere um wenigstens 10 Gew.-%, besonders bevorzugt um wenigstens 15 Gew.-% höher liegen als der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht. Ein Anteil an Zusatzfasern kann in der Deckschicht z.B. mindestens 20 Gew.-%, 30 Gew.-%, 40 Gew.-%, 50 Gew.-%, 60 Gew.-% oder 70 Gew.-% betragen. Der maximale Anteil von Zusatzfasern in der Deckschicht kann z.B. bei 70 Gew.-%, bei 60 Gew.-%, bei 50 Gew.-%, bei 40 Gew.-% oder bei 30 Gew.-% liegen.

[0014] Es wird hier ähnlich wie in der EP 3 683 357 A1 ein wenigstens zweilagiges System vorgeschlagen, bei dem eine erste der Lagen eine Tragschicht bildet, die also für die Stabilität und für wesentliche technologische Eigenschaften, wie insbesondere die Reißfestigkeit, Sorge trägt und bei dem eine zweite der Lagen eine Deckschicht ausbildet, die mit einem entsprechend erhöhten

Anteil an Zusatzfasern gebildet werden kann. Da die Deckschicht selbst keine das System tragende Stabilität ausbilden muss, sondern von der Tragschicht getragen wird, können hier auch Zusatzfasern mit an sich schlechten Werten hinsichtlich Faserlänge und Fibrillendichte eingesetzt werden, wie z.B. aus Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegras und/oder Algen gewonnene Grasfasern, so die Deckschicht insbesondere auch eine optisch ansprechende und den Anteil an Zusatzfasern betonende Sichtseite des Papiers ausbilden kann.

[0015] Die erfindungsgemäße Beimengung von Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern in die Zusatzfasern, die auch vollständig durch solche vorstehend genannten Fasern gebildet sein können, dies haben die Erfinder herausgefunden, führt zu einer deutlichen Verbesserung der technologischen Eigenschaften des so erhaltenen Papiers. So können dann entweder mehr aus schnell nachwachsenden Rohstoffen, darunter werden insbesondere mindestens einmal jährlich zu erntende pflanzliche Rohstoffe verstanden, gewonnene Zusatzfasern eingesetzt werden, ohne die technologischen Eigenschaften im Vergleich zu einem bekannten Graspapier zu verschlechtern, oder es können bei gleichem Mengeneinsatz verbesserte Eigenschaften erhalten werden. Auch ist es denkbar mit geringeren Materialstärken, also kleineren Flächengewichten des Papiers zu arbeiten bei Erhalt der technologischen Eigenschaften im Vergleich zu einem bekannten Graspapier mit höherem Flächengewicht.

[0016] Diese Verbesserung der technologischen Eigenschaften liegt, wie die Erfinder erkennen konnten, daran, dass die vorstehend genannten Fasern verglichen mit insbesondere den vorstehend beschriebenen Grasfasern deutlich längere Fasern aufweisen und eine höhere Fibrillendichte. In Biogasanlagen werden vorrangig schnell wachsende, energiereiche Pflanzen eingesetzt, wie z.B. Mais. Dabei werden insbesondere auch die zellulosehaltigen Fasern nicht im Gärprozess zu Biogas umgesetzt und bleiben in den Gärrückständen erhalten. In den Gärrückständen sind allerdings noch weitere Bestandteile, z.B. von den Bakterien in der Biogasanlage nicht verstoffwechselte Eiweiße, enthalten. Entsprechend müssen diese Gärrückstände auch noch einmal weiter zum Abtrennen des Fasermaterials verarbeitet werden, bevor dieses Fasermaterial dann in der Herstellung eines erfindungsgemäßen Papiers verwendet werden kann. Ähnliches gilt für Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*). Diese können insbesondere auch aus Gärrückständen von Biogasanlagen gewonnen werden, da diese Pflanze ebenfalls bei der Beschickung von Biogasanlagen als Energieträger Verwendung findet. Es ist aber auch denkbar, die Fasern dieser Pflanze aus anderen Prozessen zu gewinnen oder

die Pflanze nach der Ernte direkt zur Gewinnung von Fasern für die Papierherstellung zu verarbeiten. Da sowohl die Rückstände aus Biogasanlagen zur Gewinnung von für die Herstellung erfindungsgemäßen Papiers aufbereitet werden müssen als auch die Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*) sind auch diese Fasermaterialien in der Beschaffung derzeit teurer als Altpapier. Dennoch ist deren Verwendung vorteilhaft, da sie unter ökologischen Gesichtspunkten eine Besserung darstellt.

[0017] Aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern haben sich ebenfalls als vorteilhafte Zusatzfasern erwiesen, da auch diese eine höhere Faserlänge und größere Fibrillendichte aufweisen als insbesondere die vorstehend näher beschriebenen Grasfasern. Entsprechend können auch diese Fasern die technologischen Eigenschaften des so gewonnenen Papiers verbessern, bzw. lassen sich mit dem Einsatz dieser Fasern höhere Anteile an schnell nachwachsenden Rohstoffen verwenden. Die Früchte von Bäumen der Gattung *Adansonia*, so z.B. Früchte von Bäumen der Art *Adansonia digitata* (Afrikanischer Baobab), werden seit jeher auch für die menschliche Ernährung genutzt. Dabei werden die in den Früchten enthaltenen Fasern vom eigentlichen Fruchtfleisch, das dem Verzehr dient, getrennt und fallen also gleichsam als Abfallprodukt an. Dieses kann nun - nach einer passenden Aufbereitung - wie hier offenbart in der Papierherstellung eingesetzt werden und hilft so, die Nachhaltigkeit des hergestellten Papiers noch weiter zu verbessern. Auch die Fasern der Rinde von Bäumen der Gattung *Adansonia* können nachhaltig geerntet werden, insbesondere ohne den Baum an sich über die Maße zu schwächen oder gar zu gefährden, und eigenen sich daher ebenfalls für die Herstellung von nachhaltigem Papiermaterial. Die vorstehend genannte Art *Adansonia digitata* ist nicht die einzige, die für die Gewinnung von Fasern aus Früchten und/oder der Rinde dienen kann. Es kommen ebenso gut auch andere Arten der Gattung *Adansonia* in Betracht, wie etwa die Arten *Adansonia grandidieri*, *Adansonia suarezensis*, *Adansonia gregorii*, *Adansonia madagascariensis*, *Adansonia perrieri*, *Adansonia rubrostipa* und/oder *Adansonia za*.

[0018] Auch aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern haben ähnlich günstige Eigenschaften in Form von vergleichsweise hohen Faserlängen und großer Fibrillendichte. Es handelt sich hierbei um Arten von Hanf. Verwendbar sind grundsätzlich die Fasern von Pflanzen aller bekannter Arten des Hanf, insbesondere der Art *Cannabis sativa* in allen bekannten Varianten oder Unterarten ebenso wie der Art *Cannabis indica* in allen bekannten Varianten oder Unterarten.

[0019] Die Zusatzfasern, die erfindungsgemäß zum Einsatz kommen und die jedenfalls einen Anteil an Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis*

gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern enthalten, können auch Anteile an weiteren Fasern aufweisen, wie z.B. insbesondere auch aus Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegras und/oder Algen gewonnene Grasfasern. Auch ist es möglich, dass die Zusatzfasern einen Anteil an Frischfasern enthalten. Werden Grasfasern verwendet, dann können diese zum Beispiel wie in der EP 2 825 699 A1 beschrieben aufbereitet werden, um in der Faserstoffzusammensetzung verwendet zu werden, wobei das Grasmaterial nicht zwingend pelletiert werden muss, sondern auch als loses Schüttgut zugegeben werden kann. Eine Aufbereitung des Grases für die Gewinnung von im Rahmen der Erfindung eingesetzten Grasfasern kann weiterhin entsprechend der DE 10 2013 114 386 A1 erfolgen.

[0020] Mit Vorteil beträgt der Anteil der Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern an der Faserzusammensetzung der Deckschicht mindestens 5 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der in der Deckschicht insgesamt eingebrachten Fasern.

[0021] Auch bei dem hier offenbarten Papier kann die die Deckschicht bildende Lage mit dem hohen Zusatzfaseranteil nicht nur in einer Papiermaschine stabil gehalten werden bis zum Vergautschen mit der die Tragschicht ausbildenden Lage, sondern kann auch diese Lage mit dem hohen Anteil an Zusatzfasern gleichwohl durch das Vergautschen ausreichend fest mit der die Tragschicht bildenden Lage verbunden werden. Dadurch und insbesondere durch die Verwendung der Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern, die dem Verbinden durch Vergautschen zusätzlich zuträglich ist, lässt sich eine für die weitere Verarbeitung und den Gebrauch des Papiers handhabbare Spaltfestigkeiten erzielen.

[0022] Im Rahmen der Erfindung kann das Papier auch mehr als zwei Lagen enthalten, kann oder können insbesondere zwischen der Tragschicht und der Deckschicht z.B. eine oder mehrere Zwischenlage(n) vorgesehen sein. In diesem Fall ist das Vergautschen der Deckschicht mit der Tragschicht insgesamt als ein Vergautschen der Deckschicht mit der oder den Zwischenlage(n), ein Vergautschen der Zwischenlagen miteinander und ein Vergautschen der der Tragschicht zugewandten Zwischenlage mit der Tragschicht zu verstehen. Wenn Zwischenlagen zum Einsatz kommen, so können auch diese Zusatzfasern enthalten und vorzugsweise wenigstens überwiegend auf aus Altpapier gewonnenen Fasern basieren, allenfalls einen geringen, vorzugsweise kei-

nen, Anteil an Frischfasern aufweisen. Die Tragschicht muss auch nicht unbedingt eine außenliegende Schicht sein, sie kann auch beidseitig mit weiteren Schichten belegt und mit diesen vergautscht sein.

[0023] Wenn vorstehend und auch nachfolgend ein Anteil an dem Papier in Gew.-% oder an den Zusatzfasern angegeben wird, so versteht sich dieser Anteil als ein Anteil gemessen auf eine Trockenmasse (nach dem Trocknen im Ofen).

[0024] Das Material der Zusatzfasern kann pelletiert oder auch als loses Schüttgut eingesetzt und dem Prozess zugegeben werden.

[0025] Wie bereits erwähnt, bringt auch bei dem hier beschriebenen, erfindungsgemäßen Papier die Tragschicht die erforderliche Stabilität des Papiers. Sie wird daher mit Vorteil einen hohen Anteil an Altpapierfasern, insbesondere solchen von hoher Faserqualität, aufweisen, kann auch zu 100% aus Altpapierfasern bestehen. Sie kann aber auch eine Anteil an Zusatzfasern aufweisen, wobei die der Tragschicht zugesetzten Zusatzfasern ihrerseits wiederum einen hohen Anteil an Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern aufweisen kann, die, wie die Erfinder herausgefunden haben, aufgrund der größeren Faserlängen und/oder höheren Fibrillendichte bessere technologische Eigenschaften des Papiers bewirken. Insoweit können, wenn sowohl der Tragschicht als auch der Deckschicht Zusatzfasern zugegeben sind, die Zusammensetzung der zugegebenen Zusatzfasern in beiden Schichten unterschiedlich gestaltet sein. So können z.B. in einem Gemenge von der Deckschicht zugegebenen Zusatzfasern anteilmäßig weniger Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern enthalten sein als in einem der Tragschicht zugegebenen Gemenge an Zusatzfasern.

[0026] Der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht kann zum Beispiel zwischen 20 Gew.-% und 50 Gew.-% liegen, aber auch darunter. So kann der maximale Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht auch weiter begrenzt werden auf z.B. 35 Gew.-% oder 30 Gew.-%. Es ist, wie schon erwähnt, auch denkbar, dass überhaupt keine Zusatzfasern in der Tragschicht enthalten sind oder aber nur geringe Anteile wie zum Beispiel 5 Gew.-%, 10 Gew.-% oder 15 Gew.-% oder jeweils nur maximal ein Anteil in der angegebenen Größe. Entsprechend kann gemäß einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung ein Mindestanteil an Altpapierfasern in der Tragschicht bei 20 Gew.-%, insbesondere bei 40 Gew.-%, besonders bevorzugt bei 60 Gew.-% festgelegt werden,

aber auch entsprechend höher, insbesondere auch als verbleibender Rest zu 100 Gew.-% jeweils entsprechend zu den vorstehend genannten Anteilen an Zusatzfasern. In einer Ausgestaltung kann die Tragschicht und kann auch die Deckschicht insbesondere ohne Zusatz von Frischfasern hergestellt sein. Der Anteil an Zusatzfasern und auch der Anteil an mit diesen beigegebenen Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern in der Tragschicht wird in der Regel eingestellt werden nach den Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Reißfestigkeit, des Papiers auf der einen Seite und an einen einzustellenden Gesamtanteil an Zusatzfasern in dem Papier auf der anderen Seite. Sofern ein kostengünstiges Papier verlangt ist, wird der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht aktuell eher gering, vorzugsweise bei null, gewählt werden, da, wie vorstehend erwähnt, derzeit der Preis für Altpapier deutlich unter dem Preis für das Material der Zusatzfasern liegt. Wenn sich hier eine Änderung oder gar Tendenzumkehr der Preise ergibt, so kann dann natürlich eine andere Priorisierung vorherrschen und ggf. unter Kostengesichtspunkten ein hoher Anteil an Zusatzfasern auch in der Tragschicht angestrebt werden.

[0027] Die Deckschicht soll erfindungsgemäß einen möglichst hohen, jedenfalls einen klar höheren Anteil an insbesondere aus schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Zusatzfasern aufweisen, um den Gesamtanteil an Zusatzfasern in dem Papier erhöhen zu können und/oder der Deckschicht die Optik eines mit hohem Anteil an solchen Zusatzfasern versetzten Papiers zu verleihen. Allerdings benötigt auch die Deckschicht üblicherweise für eine Mindestfestigkeit, insbesondere auch im Herstellungsprozess, einen Anteil an anderen Fasern, vorzugsweise Altpapierfasern. Entsprechend kann der maximale Anteil an Zusatzfasern, kann insbesondere der tatsächliche Anteil an Zusatzfasern, in einem Bereich zwischen 20 Gew.-% und 70 Gew.-% liegen. Der minimale Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht kann z.B. 25 Gew.-%, 30 Gew.-%, 35 Gew.-% oder auch 40 Gew.-% betragen, je nach Anforderung, die der spätere Anwender an das erfindungsgemäße Papier stellt. Es ist dabei beispielsweise möglich in der Deckschicht 40 Gew.-%, 50 Gew.-% oder auch 60 Gew.-% oder bis zu solchen Anteilen als maximal Anteil reichende Anteile an Zusatzfasern einzubinden. Der verbleibende Anteil wird vorzugsweise mit Altpapierfasern aufgefüllt.

[0028] Auch wenn in den Zusatzfasern auch ein beliebiger Anteil an Frischfasern enthalten sein kann, der in der Tragschicht und/oder der Deckschicht eingebunden sein kann, kann gemäß einer besonderen Ausführungsform das erfindungsgemäße Papier keine Frischfasern oder lediglich einen geringen Anteil an Frischfasern aufweisen, typischerweise maximal 10 Gew.-%, insbeson-

dere maximal 5 Gew.-%.

[0029] Für eine weitere technologische Einstellung des Papiers und auch für den Erhalt unterschiedlicher Eigenschaften der die Tragschicht zeigenden Oberfläche und der die Deckschicht zeigenden Oberfläche kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die genannten Lagen unterschiedliche Arten von Altpapierfasern enthalten. So können zum Beispiel in der Deckschicht aus weißem Altpapier gewonnene Altpapierfasern enthalten sein, um eine gut bedruckbare Optik zu erhalten, können in der Tragschicht braune Altpapierfasern enthalten sein, die aus einem kostengünstigeren Rohmaterial gewonnen sind. Die Deckschicht kann aber, wenn eine braune Optik erwünscht ist, auch Altpapierfasern aus braunem Altpapier enthalten. Die Altpapierfasern der Tragschicht können zum Beispiel auch aus Kraftkarton oder Kraftpapier gewonnene Fasern sein, die der Tragschicht eine besonders gute Festigkeit verleihen. Bei der Wahl derartiger Altpapierfasern für die Tragschicht kann dann zum Beispiel ein besonders hoher Anteil an Zusatzfasern auch in der Tragschicht integriert werden.

[0030] Das erfindungsgemäße Papier kann insbesondere als Papierbahn in einer Papiermaschine hergestellt werden. Es wird, wie vorstehend bereits erwähnt, vorzugsweise als ein Papier hergestellt, welches für die Verwendung in der weiteren Fertigung von Wellpappe, eingesetzt wird. Für diesen Zweck, aber auch für andere Zwecke, kann es insbesondere ein Flächengewicht von 80g/m² bis 200 g/m² aufweisen, vorzugsweise von 125 bis 175 g/m².

[0031] Von dieser Gesamtgrammatur des Papiers, die sich in bekannter Weise in der Stärke des Papiers abbildet, entfällt typischerweise der größere Anteil, ja oft der wesentlich größere Anteil, auf die Tragschicht. Diese kann bei dem erfindungsgemäßen Papier insbesondere ein Flächengewicht von 60-170 g/m² aufweisen.

[0032] Hierdurch wird sichergestellt, dass die Tragschicht die ausreichenden technologischen Eigenschaften des mehrlagigen, insbesondere zweilagigen, Papiers gewährleisten kann. Die Deckschicht kann bei dem erfindungsgemäßen Papier typischerweise ein Flächengewicht von 30-50 g/m² aufweisen. In einem typischen mehr-, insbesondere zweilagigen, erfindungsgemäßen Papier macht die Deckschicht etwa 1/4 bis 1/3 der Gesamtstärke des Papiers aus, trägt die Tragschicht etwa 2/3 bis 3/4 zu der Gesamtstärke des Papiers bei.

[0033] Wichtig für das erfindungsgemäße Papier ist eine feste Verbindung der vergautschten Lagen. Insoweit wird für das erfindungsgemäße Papier bevorzugt, dass dieses eine Spaltfestigkeit bestimmt nach dem International-Scott-Bond-Test nach DIN ISO 16260 von 180 bis 300 J/m² aufweist, insbesondere vom 220-300 J/m².

[0034] Um eine gute Bedruckbarkeit der Deckschicht zu erreichen, wird bevorzugt, dass das erfindungsgemäße Papier einen gemäß DIN EN ISO 535 bestimmten Cobbeo Wert von maximal 40 g/m², insbesondere von weniger als 35 g/m², vorzugsweise weniger als 30 g/m² aufweist. Die Einstellung des Cobbeo Wertes, der ein

Maß für die Wasseraufnahme des Papiers ist, erfolgt in der in der Papierherstellung bekannten Weise durch Zugabe von Leim und/oder Stärke in die noch nasse bzw. feuchte Papierbahn vor dem typischerweise im Durchlauf über Trockenzyylinder durchgeführten Trocknen. Für bestimmte Anwendungen wird eine hohe Saugfähigkeit des Papiers gefordert, also ein hoher Cobb₆₀ Wert. Dies ist bspw. für Wellenstoff, also die Papierlage, die in Wellpappe die Zwischenschicht ausbildet, gefordert. Für ein solches Papier können dann auch höhere Cobbeo Werte eingestellt werden, kann insbesondere ohne jegliche Zugabe von Leim oder Stärke gearbeitet werden. Ein erfindungsgemäßes Papier kann insbesondere in einer Papiermaschine hergestellt werden. Dazu werden zunächst in einer an sich bekannten Weise in getrennten Pulvern, jedenfalls einem für das Material der Tragschicht und einem weiteren für das Material der Deckschicht, die eingesetzten Fasermaterialien eingebracht, hier also jedenfalls Altpapierfasern in den Pulper für das Ausbilden der Tragschicht, ggf. auch Zusatzfasern, und Altpapier sowie Zusatzfasern in den Pulper für das Ausbilden der Deckschicht. Die Zusatzfasern können, bevor diese in den oder die Pulper gegeben werden, weiter behandelt sein, insbesondere fibrillierend aufgemahlen. In der Papiermaschine wird dann eine erste Faserstoffzusammensetzung, die aus einem ersten der Pulper entnommen ist, die ggf. noch einmal in weiteren Separatoren, Refinern und/oder Bütten gesichtet worden ist und die Wasser, Altpapierfasern sowie ggf. Zusatzfasern, dies jedoch in einem maximalen Anteil von 50 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse, enthält, auf ein erstes Sieb aufgebracht. Diese Faserstoffzusammensetzung bildet eine erste Lage, die Tragschicht, aus. In dieser Faserstoffzusammensetzung kann der Anteil an Altpapierfasern insbesondere bei wenigstens 60 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse, liegen.

[0035] Parallel wird bei dem Verfahren eine zweite Faserstoffzusammensetzung, die aus einem zweiten der Pulper entnommen ist, die ggf. noch einmal in weiteren Separatoren, Refinern und/oder Bütten gesichtet worden ist und die die Altpapierfasern in einem maximalen Anteil von unter 80 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse, sowie Zusatzfasern in einem minimalen Anteil von 20 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse, in jedem Fall aber einen höheren Anteil an Zusatzfasern als die erste Faserstoffzusammensetzung, enthält, auf ein zweites Sieb aufgebracht. Die aus den Fasermassen auf den beiden Sieben gebildeten Bahnen werden nach gegebenenfalls erstem Entwässern zusammengebracht und zu einer zweilagigen Papierbahn vergautscht. Es kann im Rahmen der Erfindung auch vorgesehen sein, dass eine auf einem weiteren Sieb aufgebrachte Faserstoffzusammensetzung eine weitere Bahn, zum Beispiel als eine Zwischenlage, ausbildet, die nach gegebenenfalls erstem Entwässern mit den beiden vorstehend beschriebenen Bahnen zusammengebracht wird. Auch können mehrere solcher weiterer Bahnen gebildet und entsprechend mit den beiden vorstehend beschriebenen Bah-

nen zusammengebracht werden. Die so entstandene zwei- oder mehrlagige Papierbahn wird dann weiter entwässert und schließlich getrocknet in einer in der Papierherstellung bekannten Weise, insbesondere mit einer Trocknung im Durchlauf durch Trockenzyylinder. Das so entstandene, bahnförmige Papier wird abschließend zu einer Rolle aufgewickelt und kann dann transportiert und für die weitere Verarbeitung genutzt werden. In entsprechender angepasster Einstellung der Gewichtsanteile in den Faserstoffzusammensetzungen kann dann ein Papier mit den vorstehend bezeichneten Gewichtsanteilen an Altpapierfasern bzw. Zusatzfasern erreicht werden. In dem Herstellungsverfahren kann des Weiteren insbesondere eine an sich bekannte Aufbereitung des Rejekts und eine Rückführung der aus dem Rejekt gewonnenen Fasern in die Zuführung der Faserstoffzusammensetzung durchgeführt werden.

[0036] Die Anteile an Zusatzfasern und/oder Altpapierfasern in den Faserstoffzusammensetzungen für die Herstellung der beiden Bahnen für die Tragschicht und die Deckschicht können entsprechend den Anforderungen und insbesondere mit den vorstehend im Rahmen der Beschreibung des erfindungsgemäßen Papiers genannten Gewichtsanteilen gewählt werden.

[0037] Ein erfindungsgemäßes, zweilagig gebildetes Papier kann zum Beispiel, wenn es in der Tragschicht 75 Gew.-% Altpapierfasern und 25 Gew.-% Zusatzfasern enthält und die Tragschicht bei einem Gesamtflächengewicht des Papiers von 150 g/m² einen Anteil von 110 g/m² ausmacht, die Deckschicht 40 g/m² an Flächengewicht beisteuert und einen Anteil an Zusatzfasern von 50 Gew.-% enthält, insgesamt über 30 Gew.-% Zusatzfasern enthalten und dabei weiterhin ausreichend Stabilität, insbesondere Reißfestigkeit zeigen. Hinzu kommt, dass die Deckschicht mit dem besonders hohen Anteil an Zusatzfasern den Zusatz dieses Materials besonders gut erkennen lässt, eine entsprechend die Eigenschaft des Papiers als mit solchen aus schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Zusatzfasern gefertigtes Papier betonende Optik aufweist.

[0038] Es ist hier also erkennbar, dass mit der Erfindung ein neuartiges Papier und ein Herstellungsverfahren für ein solches angegeben wird, das in der Kombination aus Altpapierfasern und Zusatzfasern in der Verwendung für die Herstellung eines solchen Papiers aufgrund der Verwendung der für die Stabilität verglichen mit Grasfasern deutlich günstigeren Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern einen noch einmal höheren Anteil an Zusatzfasern zu verwenden ermöglicht, als dies aus dem Stand der Technik gemäß der EP 3 683 357 A1 bekannt war, ohne dabei die geforderten technologischen Eigenschaften, insbesondere die Stabilität und Reißfestigkeit des Papiers, zu gefährden, und/oder bei

dem die die Deckschicht aufzeigende Seite des Papiers eine den Charakter des mit aus schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnen Fasern hergestellten Papiers besonders gut erkennen lassende Optik aufweist.

[0039] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den dabei in Bezug genommenen Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Herstellung einer aus einer Tragschicht und einer einen hohen Anteil an Zusatzfasern enthaltenden Deckschicht zusammengesetzten, zweilagigen Papierbahn gemäß der Erfindung; und

Fig. 2 in einer tabellarischen Darstellung mögliche Kombinationen von Zusammensetzungen des Papiers jeweils in der Tragschicht (auch als "Unterlage" bezeichnet) und in der Deckschicht (auch als "Decke" bezeichnet).

[0040] In Figur 1 ist eine Vorgehensweise für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Papiers schematisch dargestellt.

[0041] Dort wird eine Papierbahn 10 mehrlagig, hier zweilagig, hergestellt. Dazu wird eine erste Papierschicht, eine Tragschicht 11, durch Aufbringen einer ersten Faserstoffzusammensetzung auf ein erstes Sieb einer Papiermaschine, z.B. auf ein Untersieb, gebildet. Parallel wird eine zweite Papierschicht, eine Deckschicht 12, durch Aufbringen einer zweiten Faserstoffzusammensetzung auf ein zweites Sieb einer Papiermaschine, z.B. auf ein Obersieb, gebildet. Die Tragschicht 11 enthält dabei einen hohen Anteil an Altpapierfasern, z.B. Altpapierfasern in einem Anteil von wenigstens 60 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse. Die Deckschicht 12 zeichnet sich dagegen durch einen hohen Anteil an Zusatzfasern aus, nämlich mindestens 20 Gew.-% in der Trockenmasse. Der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht 12 kann insbesondere zwischen 30 und 70 Gew.-% betragen. Auch die Tragschicht 11 kann Zusatzfasern enthalten, muss dies aber nicht zwingend. Der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht sollte auf maximal 50 Gew.-% begrenzt werden, vorzugsweise auf maximal 35 Gew.-%, insbesondere maximal 30 Gew.-%. In jedem Fall ist der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht 12 höher, insbesondere deutlich höher, als ein Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht 11.

[0042] Die verwendeten Zusatzfasern enthalten in jedem Fall Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen. Weiterhin können die Zusatzfasern auch Anteile von Grasfasern in Form von Fasern von Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegras und/oder Algen und/oder von Frischfasern enthalten. Der

Umstand, dass die Zusatzfasern Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen enthalten, führt zu einer im Vergleich der Beigabe von reinen Grasfasern klar verbesserten Stabilität, insbesondere Reißfestigkeit, des mit diesen Fasern hergestellten Papiers. Dies liegt an den längeren Fasern und der höhere Fibrillendichte dieser besonderen Fasern.

[0043] Bevorzugt kann, wenn der Tragschicht 11 Zusatzfasern beigegeben sind, der Rest der Trockenmasse in der Tragschicht 11 vollständig durch Altpapierfasern gebildet sein. So wird die Tragschicht 11 ausreichend stabil gebildet, um die Reißfestigkeit und auch weitere von dem Papier der Papierbahn 10 geforderte Eigenschaften erfüllen zu können.

[0044] In der Deckschicht 12 ist der nicht durch Zusatzfasern gebildete Anteil an Fasern bevorzugt ebenfalls vollständig durch Altpapierfasern realisiert.

[0045] Frischfasern werden bevorzugt in beiden Schichten, der Tragschicht und der Deckschicht vermieden. Es können aber solche Frischfasern in den Schichten enthalten sein, insbesondere als Bestandteile der Zusatzfasern. Dann aber wird der Anteil der Frischfasern in der Masse der Zusatzfasern gering gewählt, liegt dieser insbesondere dort bereits bei höchstens 10 Gew.-% oder auch deutlich darunter, z.B. unterhalb von 5 Gew.-%, so dass auch der Anteil an solchen Frischfasern in dem erhaltenen Papier entsprechend gering ist.

[0046] Die Deckschicht 12 ist aufgrund des hohen Anteils an Zusatzfasern an sich nicht in einer solchen Weise ausreichend stabil und erfüllt als solche nicht die technologischen Eigenschaften, die von dem Papier in der Papierbahn 10 verlangt werden.

[0047] Durch das Zusammenführen der beiden Bahnen aus Tragschicht 11 und Deckschicht 12 an der Position 13 und durch dort vorgenommenes Vergautschen der beiden Bahnen wird dann die zweilagige Papierbahn 10 erhalten, die - vorrangig aufgrund der Eigenschaften der Tragschicht 11, aber auch aufgrund des Anteils an Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen in den Zusatzfasern - die geforderten technologischen Eigenschaften aufweist. Diese Papierbahn 10 wird, nach dem weiteren Entwässern und Trocknen, typischerweise auf einer Papierrolle 14 aufgewickelt.

[0048] Die Papierbahn 10 kann insbesondere ein Flächengewicht von 80 bis 200 g/m² aufweisen. Das Papier kann z.B. ein solches sein, dass in einer späteren Verwendung in der Herstellung von Wellpappe eingesetzt wird.

[0049] Die Tragschicht 11 kann insbesondere ein Flä-

chengewicht von 60 bis 170 g/m² aufweisen. Die Deckschicht 12 kann insbesondere ein Flächengewicht von 30 bis 50 g/m² aufweisen. Durch eine Einstellung des Verhältnisses der Stärken, also Flächengewichte, der Tragschicht 11 und der Deckschicht 12 kann eine Einstellung der geforderten technologischen Eigenschaften und ferner auch eine Einstellung des Anteils an Zusatzfasern in der zweilagigen Papierbahn 10 erfolgen (bei voreingestellten Anteilen an Zusatzfasern in der Deckschicht 12 und ggf. auch der Tragschicht 11).

[0050] Die zweilagige Papierbahn 10 hat vorzugsweise eine Spaltfestigkeit, bestimmt nach dem International-Scott-Bond-Test nach DIN ISO 16260, von 180 bis 300 J/m², insbesondere von 220 bis 300 J/m².

[0051] Für die Deckschicht 12 wird vorzugsweise ein Cobb₆₀ Wert nach DIN EN ISO 535 von maximal 40 g/m², insbesondere von weniger als 35 g/m², vorzugsweise weniger als 30 g/m², eingestellt. Dies wird durch eine an sich bekannte Zugabe von Leim und/oder Stärke erhalten.

[0052] Um eine bestimmte Optik der Deckschicht 12 zu erhalten, kann z.B. vorgesehen sein, dass die dort eingesetzten Altpapierfasern aus weißem Altpapier gewonnenen Fasern sind. Gerade in einer weißgrundigen Deckschicht lassen sich die in der Regel grünlichen oder grün-bräunlichen oder bräunlichen Zusatzfasern gut erkennen und werden so von den Betrachtern eines aus dem erfindungsgemäßen Papier hergestellten Endprodukts, das die Deckschicht 12 als Sichtfläche aufweist, gut wahrgenommen.

[0053] In der Figur 2 sind in einer matrixartigen Darstellung, bzw. sind tabellarisch, mögliche Kombinationen von Tragschicht, in der Figur als "Unterlage" bezeichnet, sowie Deckschicht, in der Figur als "Decke" bezeichnet, veranschaulicht. Dabei bezeichnen die verwendeten Kürzel folgende Faserbestandteile in den Schichten:

AP:	Altpapierfasern,
Sil o. Bio:	Fasern der Durchwachsenen Silphie, aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern oder aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (Adansonia) gewonnene Fasern,
Hanf:	aus Pflanzen der Gattung Cannabis gewonnene Fasern,
Gras:	aus getrocknetem, halbtrocknetem oder frischem Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegrass und/oder Algen gewonnene Grasfasern.

[0054] In der Übersicht nach Fig. 2 sind, durch die gesetzten Kreuze in den jeweiligen Zellen veranschaulicht, neun Kombinationsspannen von Tragschichten und Deckschichten bezeichnet. Dabei sind drei verschiedenen mögliche Zusammensetzungsspannen von Tragschichten angeführt, nämlich jeweils ausgehend von einer zu 100% aus Altpapier bestehenden Tragschicht, eine sol-

che aus Altpapier- und Grasfasern zusammengesetzte Tragschicht (oberste Zeile), eine aus Altpapier-, Gras- und weiteren Fasern, auch ggf. aus Pflanzen der Gattung **Cannabis** gewonnenen Fasern, zusammengesetzte Tragschicht (mittlere Zeile) und eine aus Altpapier-, Hanf- und Grasfasern zusammengesetzte Tragschicht (unterste Zeile).

[0055] Die jeweiligen Anteile der Fasern in den unterschiedlich zusammengesetzten Tragschichten sind in Gew.-% der Zusammensetzung in der Schicht und als Anteile in der Trockenmasse angegeben mit möglichen Spannen.

[0056] Weiterhin sind drei mögliche Zusammensetzungsspannen der Deckschicht aufgezeigt, in der linken Spalte mit Anteilen an Altpapier-, Gras- und weiteren Fasern sowie ggf. aus Pflanzen der Gattung **Cannabis** gewonnenen Fasern. In der mittleren Spalte ist eine Deckschicht mit einer Zusammensetzung aus Altpapier-, Gras- und weiteren Fasern gezeigt. In der rechten Spalte ist eine Zusammensetzungsspanne der Deckschicht aus Altpapier-, Gras- und ggf. Fasern, die aus Pflanzen der Gattung **Cannabis** gewonnen sind, dargestellt.

[0057] Die jeweiligen Anteile der Fasern in den unterschiedlich zusammengesetzten Deckschichten sind in Gew.-% der Zusammensetzung in der Schicht und als Anteile in der Trockenmasse angegeben mit möglichen Spannen.

[0058] Es ist aus der vorhergehenden Beschreibung noch einmal ersichtlich geworden, welche Vorteile das erfindungsgemäße Papier und das Verfahren zu dessen Herstellung in sich tragen. Insbesondere ist deutlich geworden, dass durch den Einsatz von Fasern der Durchwachsenen Silphie (**Silphium perfoliatum**), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (**Adansonia**) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung **Cannabis** gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen zum Einen der Gesamtanteil an Zusatzpapierfasern in einem auf Altpapierfasern basierend hergestellten Papier erhöht und in einer sehr frei gestaltbaren Weise eingestellt werden kann, dass dabei insbesondere auch eine Deckschicht, die später insbesondere als Sichtfläche dienen kann, erhalten werden kann, in der ein gegenüber bekanntem Material nochmals erhöhter hoher Anteil an aus schnell nachwachsenden Rohstoffen gewonnen Zusatzfasern eingebunden ist, die eine entsprechende Optik aufweist.

Bezugszeichenliste

[0059]

10	Papierbahn
11	Tragschicht
12	Deckschicht
13	Position
14	Papierrolle

Patentansprüche

1. Papier (10), insbesondere für die Verwendung zur Herstellung von Wellpappe, wobei das Papier (10) aus wenigstens zwei miteinander vergautschten Lagen mit unterschiedlicher Zusammensetzung gebildet ist, wobei eine erste Lage des Papiers (10) eine Tragschicht (11) ausbildet und wobei eine zweite Lage des Papiers (10) eine Deckschicht (12) ausbildet und wobei das Papier (10) jedenfalls Altpapierfasern und Zusatzfasern in Form von anderen als Altpapierfasern enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzfasern jedenfalls einen Anteil von Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern enthalten, wobei in der Tragschicht ein Anteil an Zusatzfasern von 0 bis 75 Gew.-% enthalten ist, und wobei in der Deckschicht ein minimaler Anteil an Zusatzfasern von 8 Gew.-% und ein maximaler Anteil an Zusatzfasern von 80 Gew.-% enthalten ist, wobei weiterhin der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht (12) höher ist als der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht (11).
2. Papier (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht (12) um wenigstens 5 Gew.-%, insbesondere um wenigstens 10 Gew.-%, besonders bevorzugt um wenigstens 15 Gew.-% höher ist als der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht (11).
3. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch in der Tragschicht Zusatzfasern enthalten sind, insbesondere in einem Anteil von wenigstens 5 Gew.-%.
4. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht (11) maximal 80 Gew.-%, insbesondere maximal 60 Gew.-% beträgt.
5. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht (12) 20 bis 70 Gew.-%, beträgt.
6. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der minimale Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht (12) 25 Gew.-%, insbesondere 30 Gew.-%, vorzugsweise 35 Gew.-%, besonders bevorzugt 40 Gew.-%, beträgt.
7. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragschicht einen minimalen Anteil an Altpapierfasern von 20 Gew.-%, insbesondere von 40 Gew.-%, weiter bevorzugt von 60 Gew.-% aufweist.
8. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzfasern auch einen Anteil an Frischfasern und/oder einen Anteil an Grasfasern in Form von Fasern von Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegras und/oder Algen enthalten.
9. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern an der Faserzusammensetzung der Deckschicht mindestens 5 Gew.-%, bezogen auf das Trockengewicht der in der Deckschicht insgesamt eingebrachten Fasern, ausmacht.
10. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es keine Frischfasern enthält.
11. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragschicht andere Arten von Altpapierfasern enthält als die Deckschicht.
12. Papier (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Deckschicht (12) aus weißem Altpapier gewonnene Altpapierfasern enthalten sind und dass in der Tragschicht (12) braune Altpapierfasern enthalten sind.
13. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Tragschicht (11) Altpapierfasern aus Kraftpapier oder Kraftkarton enthalten sind.
14. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Flächengewicht von 80 bis 200 g/m², insbesondere von 125 bis 175 g/m² aufweist.
15. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragschicht (11) ein Flächengewicht von 60 bis 170 g/m² aufweist.
16. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (12) ein Flächengewicht von 30 bis 50 g/m²

aufweist.

17. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Spaltfestigkeit bestimmt nach dem International-Scott-Bond-Test nach DIN ISO 16260 von 180 bis 300 J/m², insbesondere von 220 bis 300 J/m².

18. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Cobbeo Wert der Deckschicht (12) nach DIN EN ISO 535 von maximal 40 g/m², insbesondere von weniger als 35 g/m², vorzugsweise weniger als 30 g/m².

19. Verfahren zum Herstellen eines Papiers nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit folgenden in einer Papiermaschine ausgeführten Schritten:

- bahnförmiges Aufbringen einer ersten Faserstoffzusammensetzung enthaltend Wasser, Altpapierfasern sowie ggf. Zusatzfasern in Form von anderen als Altpapierfasern in einem maximalen Anteil von 50 Gew.-% oder weniger, bezogen auf die Trockenmasse, sowie auf ein erstes Sieb;
- bahnförmiges Aufbringen einer zweiten Faserstoffzusammensetzung enthaltend Wasser, Altpapierfasern in einem maximalen Anteil von 80 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse sowie Zusatzfasern in Form von anderen als Altpapierfasern in einem minimalen Anteil von 20 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse auf ein zweites Sieb, wobei die zweite Faserstoffzusammensetzung einen höheren Anteil an Zusatzfasern aufweist als die erste Faserstoffzusammensetzung;
- Vergautschen der auf den Sieben gebildeten Bahnen zu einer wenigstens zweilagigen Papierbahn;
- Trocknen der Papierbahn,

wobei die Zusatzfasern jedenfalls einen Anteil von Fasern der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*), von aus Früchten und/oder der Rinde von Bäumen der Gattung der Affenbrotbäume (*Adansonia*) gewonnene Fasern, von aus Pflanzen der Gattung *Cannabis* gewonnenen Fasern und/oder von aus Rückständen von Biogasanlagen stammenden Fasern enthalten.

Claims

1. A paper (10), in particular for use in the manufacture of corrugated cardboard, wherein the paper (10) is formed from at least two layers of different composition which are rubberised together, wherein a first layer of the paper (10) forms a base layer (11) and

wherein a second layer of the paper (10) forms a top layer (12) and wherein the paper (10) in any case contains waste paper fibres and additional fibres in the form of fibres other than waste paper fibres,

characterised in that the additional fibres contain in any case a proportion of fibres of the cup plant (*Silphium perfoliatum*), of fibres obtained from fruits and/or the bark of trees of the baobab genus (*Adansonia*), of fibres obtained from plants of the *Cannabis* genus and/or of fibres originating from residues of biogas plants, wherein the base layer contains a proportion of additional fibres of 0 to 75 % by weight, and wherein the top layer contains a minimum proportion of additional fibres of 8 % by weight and a maximum proportion of additional fibres of 80 % by weight, wherein furthermore the proportion of additional fibres in the top layer (12) is higher than the proportion of additional fibres in the base layer (11).

2. A paper (10) according to claim 1, **characterised in that** the proportion of additional fibres in the top layer (12) is at least 5% by weight, in particular at least 10% by weight, particularly preferably at least 15% by weight higher than the proportion of additional fibres in the base layer (11).

3. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** additional fibres are also contained in the base layer, in particular in a proportion of at least 5% by weight.

4. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the proportion of additional fibres in the base layer (11) is at most 80% by weight, in particular at most 60% by weight.

5. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the proportion of additional fibres in the top layer (12) is 20 to 70% by weight.

6. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the minimum proportion of additional fibres in the top layer (12) is 25 % by weight, in particular 30 % by weight, preferably 35 % by weight, particularly preferably 40 % by weight.

7. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base layer has a minimum proportion of waste paper fibres of 20% by weight, in particular of 40% by weight, further preferably of 60% by weight.

8. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the additional fibres also contain a proportion of fresh fibres and/or a pro-

portion of grass fibres in the form of fibres of sweet and/or sour grass and/or seaweed and/or algae.

9. A paper (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the proportion of fibres of the cup plant (*Silphium perfoliatum*), of fibres obtained from fruits and/or the bark of trees of the baobab genus (*Adansonia*), of fibres obtained from plants of the *Cannabis* genus and/or of fibres originating from residues of biogas plants in the fibre composition of the top layer is at least 5% by weight, based on the dry weight of the total fibres introduced into the top layer.
10. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** it contains no virgin fibres.
11. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base layer contains other types of recycled paper fibres than the top layer.
12. A paper (10) according to claim 11, **characterised in that** waste paper fibres obtained from white waste paper are contained in the top layer (12) and that brown waste paper fibres are contained in the base layer (12).
13. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base layer (11) contains waste paper fibres from kraft paper or kraft board.
14. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** it has a basis weight of 80 to 200 g/m², in particular of 125 to 175 g/m².
15. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base layer (11) has a basis weight of 60 to 170 g/m².
16. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cover sheet (1 2) has a basis weight of 30 to 50 g/m².
17. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised by** a splitting strength determined according to the International Scott Bond Test according to DIN ISO 1 6260 of 180 to 300 J/m², in particular of 220 to 300 J/m².
18. A paper (10) according to one of the preceding claims, **characterised by** a Cobbeo value of the top layer (12) according to DIN EN ISO 535 of at most 40 g/m², in particular of less than 35 g/m², preferably less than 30 g/m².

19. A method of manufacturing a paper according to any one of the preceding claims, comprising the following steps carried out in a paper machine:

- a web-shaped application of a first pulp composition comprising water, recycled paper fibres and, if desired, additional fibres in the form of fibres other than recycled paper fibres in a maximum proportion of 50% by weight or less, based on the dry mass, and on a first wire;

- applying a second pulp composition containing water, waste paper fibres in a maximum proportion of 80% by weight, based on the dry mass, and additional fibres in the form of fibres other than waste paper fibres in a minimum proportion of 20% by weight, based on the dry mass, to a second wire in the form of a web, the second pulp composition having a higher proportion of additional fibres than the first pulp composition;
- the webs formed on the sieves are smoothed to form a paper web with at least two layers;
- drying the paper web,

wherein the additional fibres in any case contain a proportion of fibres of the cup plant *Silphium perfoliatum*, of fibres obtained from fruits and/or the bark of trees of the genus *Adansonia*, of fibres obtained from plants of the genus *Cannabis* and/or of fibres originating from residues of biogas plants.

Revendications

1. Papier (10), en particulier pour la fabrication de carton ondulé, dans lequel le papier (10) est constitué d'au moins deux couches de composition différente qui sont caoutchoutées ensemble, dans lequel une première couche du papier (10) constitue une couche de base (11) et dans lequel une seconde couche du papier (10) constitue une couche supérieure (12) et dans lequel le papier (10) contient en tout cas des fibres de vieux papier et des fibres supplémentaires sous forme de fibres autres que des fibres de vieux papier,
- caractérisée par le fait que** les fibres supplémentaires contiennent en tout état de cause une proportion de fibres de la silphie perfoliée (*Silphium perfoliatum*), de fibres obtenues à partir de fruits et/ou d'écorces d'arbres du genre baobab (*Adansonia*), de fibres obtenues à partir de plantes du genre *Cannabis* et/ou de fibres provenant de résidus d'installations de biogaz, dans laquelle la couche de base contient une proportion de fibres supplémentaires comprise entre 0 et 75 % en poids, et dans laquelle la couche supérieure contient une proportion minimale de fibres supplémentaires de 8 % en poids et une proportion maximale de fibres supplémentaires de 80 % en poids, la proportion de fibres supplémen-

- taires dans la couche supérieure (12) étant en outre supérieure à la proportion de fibres supplémentaires dans la couche de base (11).
2. Papier (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la proportion de fibres supplémentaires dans la couche supérieure (12) est supérieure d'au moins 5% en poids, en particulier d'au moins 10% en poids, de préférence d'au moins 15% en poids à la proportion de fibres supplémentaires dans la couche de base (11). 5
 3. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** des fibres supplémentaires sont également contenues dans la couche de base, en particulier dans une proportion d'au moins 5 % en poids. 10
 4. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la proportion de fibres supplémentaires dans la couche de base (11) est d'au plus 80 % en poids, en particulier d'au plus 60 % en poids. 15
 5. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la proportion de fibres supplémentaires dans la couche supérieure (12) est de 20 à 70% en poids. 20
 6. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion minimale de fibres supplémentaires dans la couche supérieure (12) est de 25 % en poids, en particulier de 30 % en poids, de préférence de 35 % en poids, de préférence encore de 40 % en poids. 25
 7. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la couche de base a une proportion minimale de fibres de vieux papiers de 20 % en poids, en particulier de 40 % en poids, de préférence de 60 % en poids. 30
 8. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les fibres supplémentaires contiennent également une proportion de fibres fraîches et/ou une proportion de fibres d'herbe sous forme de fibres de foin d'odeur et/ou de foin acide et/ou d'algues et/ou d'algues. 35
 9. Papier (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion de fibres de la silphie perfoliée (*Silphium perfoliatum*), de fibres obtenues à partir de fruits et/ou d'écorces d'arbres du genre baobab (*Adansonia*), de fibres obtenues à partir de plantes du genre *Cannabis* et/ou de fibres provenant de résidus d'installations de biogaz dans la composition fibreuse de la couche supérieure est d'au moins 5 % en poids, sur 40
- la base du poids sec de l'ensemble des fibres introduites dans la couche supérieure.
10. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** ne contient pas de fibres vierges. 45
 11. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la couche de base contient d'autres types de fibres de papier recyclé que la couche supérieure. 50
 12. Papier (10) selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** les fibres de vieux papiers obtenues à partir de vieux papiers blancs sont contenues dans la couche supérieure (12) et que les fibres de vieux papiers bruns sont contenues dans la couche de base (12). 55
 13. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la couche de base (11) contient des fibres de déchets de papier kraft ou de carton kraft.
 14. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** a un grammage de 80 à 200 g/m², en particulier de 125 à 175 g/m².
 15. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la couche de base (11) a un grammage de 60 à 170 g/m².
 16. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la feuille de couverture (12) a un grammage de 30 à 50 g/m².
 17. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une résistance au fendage déterminée selon l'international Scott Bond Test selon DIN ISO 1 6260 de 180 à 300 J/m², en particulier de 220 à 300 J/m².
 18. Papier (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une valeur Cobbeo de la couche supérieure (12) selon DIN EN ISO 535 d'au plus 40 g/m², en particulier de moins de 35 g/m², de préférence de moins de 30 g/m².
 19. Procédé de fabrication d'un papier selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes effectuées dans une machine à papier :
 - application en nappe d'une première composition de pâte comprenant de l'eau, des fibres de papier recyclé et, si souhaité, des fibres supplémentaires sous forme de fibres autres que des fibres de papier recyclé dans une proportion

maximale de 50 % en poids ou moins, sur la base de la masse sèche, et sur un premier fil ;

- appliquer une seconde composition de pâte contenant de l'eau, des fibres de vieux papiers dans une proportion maximale de 80 % en poids, par rapport à la masse sèche, et des fibres supplémentaires sous forme de fibres autres que des fibres de vieux papiers dans une proportion minimale de 20 % en poids, par rapport à la masse sèche, à un second fil sous forme de bande, la seconde composition de pâte ayant une proportion plus élevée de fibres supplémentaires que la première composition de pâte ;
- les bandes formées sur les tamis sont lissées pour constituer une bande de papier avec au moins deux couches ;
- le séchage de la bande de papier, dans lequel les fibres supplémentaires contiennent en tout état de cause une proportion de fibres de silphie perfoliée (*Silphium perfoliatum*), de fibres obtenues à partir de fruits et/ou d'écorces d'arbres du genre *Adansonia*, de fibres obtenues à partir de plantes du genre *Cannabis* et/ou de fibres provenant de résidus d'installations de production de biogaz.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

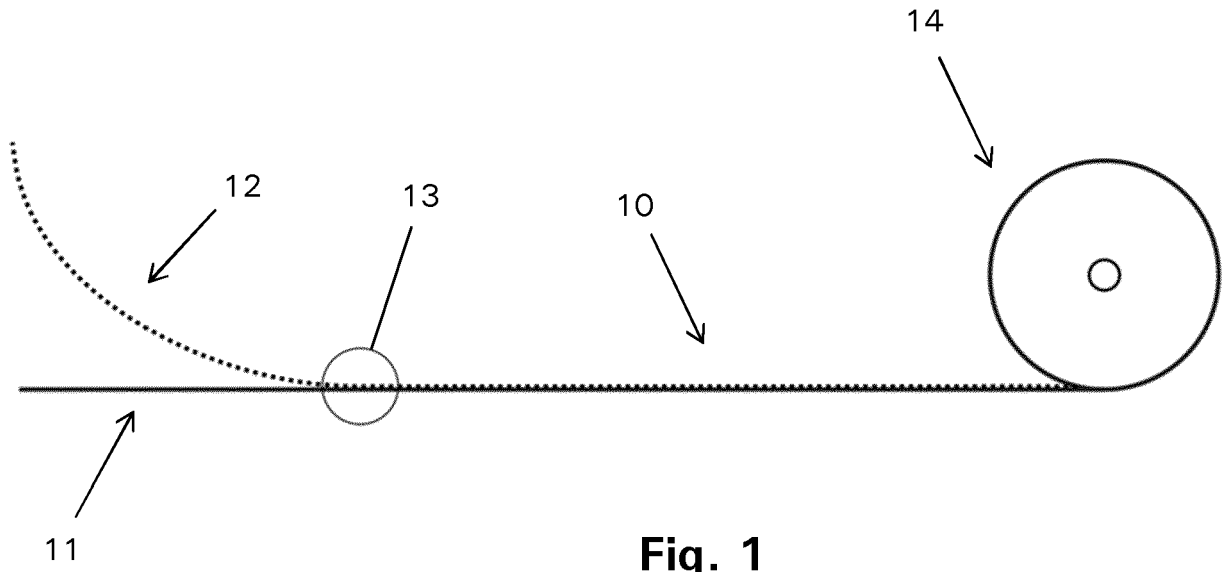


Fig. 1

				Decke										
				AP	Sil o. Bio	Hanf / Gras	Gras	AP	Sil o. Bio	Gras	AP	Hanf / Gras	Gras	
		%	Min	Max										
		Max			92	60	60/60	60	92	60	60	85	60/60	60
		Min			20	8	5/10	0	20	8	0	20	5/10	0
Unterlage	AP		25	100	X				X			X		
	Gras		0	60	X				X			X		
	AP		25	100	X				X			X		
	Sil o. Bio		0	60	X				X			X		
	Hanf/Gras		5/10	60/60	X				X			X		
	Gras		0	60	X				X			X		
	AP		25	100	X				X			X		
	Hanf		0	60	X				X			X		
Gras		0	60	X				X			X			

Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3683357 A1 [0010] [0014] [0038]
- EP 2825699 A1 [0019]
- DE 102013114386 A1 [0019]