



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.03.2023 Patentblatt 2023/10

(21) Anmeldenummer: **21195241.1**

(22) Anmeldetag: **07.09.2021**

(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)

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

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder:
• **Papierfabrik Meldorf GmbH & Co.**
Kommanditgesellschaft
25436 Tornesch (DE)

• **Wehrmann, Hans**
82031 Grünwald (DE)

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

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

(54) **MEHRLAGIGES ALTPAPIER- UND ZUSATZFASERN ENTHALTENDES PAPIER**

(57) Ein erfindungsgemäßes Papier (10) ist aus wenigstens zwei miteinander vergautschten Lagen mit unterschiedlicher Zusammensetzung gebildet. Eine erste Lage bildet eine Tragschicht (11) aus. Eine zweite Lage bildet eine Deckschicht (12) aus. Das Papier (10) enthält jedenfalls Altpapierfasern und Zusatzfasern in Form von anderen als Altpapierfasern. Das Papier zeichnet sich dadurch aus, 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. Dabei ist in der Tragschicht ein Anteil an Zusatzfasern von 0 bis 75 Gew.-% enthalten und ist in der Deckschicht ein minimaler Anteil an Zusatzfasern von 8 Gew.-% und ein maximaler Anteil an Zusatzfasern von 80 Gew.-% enthalten. Der Anteil an Zusatzfasern in der Deckschicht (12) ist höher als der Anteil an Zusatzfasern in der Tragschicht (11).

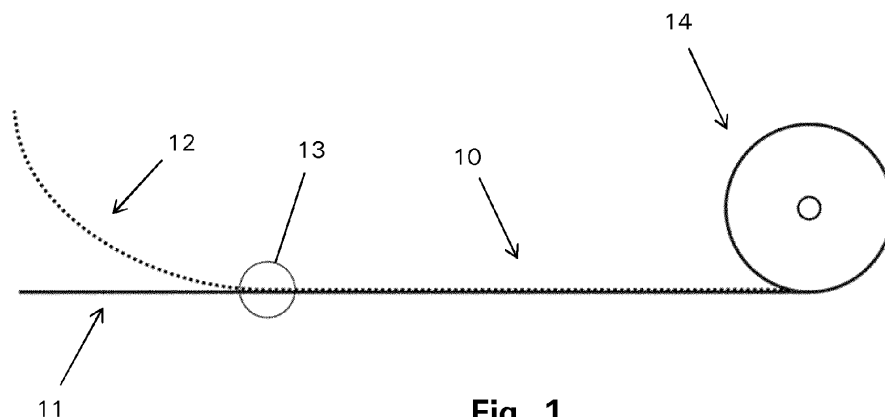


Fig. 1

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 braunen 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 eignen 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* ge-

wonnenen 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 Seegrass 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. Insofern 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.-%, insbesondere 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. 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.

[0032] 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.

[0033] Um eine gute Bedruckbarkeit der Deckschicht zu erreichen, wird bevorzugt, dass das erfindungsgemäße Papier einen gemäß DIN EN ISO 535 bestimmten Cobb₆₀ Wert von maximal 40 g/m², insbesondere von weniger als 35 g/m², vorzugsweise weniger als 30 g/m² aufweist. Die Einstellung des Cobb₆₀ 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 Trockenzylinder 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 Cobb₆₀ 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.

[0034] 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 Bahnen zusammengebracht werden. Die so entstandene

zwei- oder mehrlagige Papierbahn wird dann weiter entwässert und schließlich getrocknet in einer in der Papierstellung bekannten Weise, insbesondere mit einer Trocknung im Durchlauf durch Trockenzylinder. 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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 zusammengeführten, 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).

[0039] In Figur 1 ist eine Vorgehensweise für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Papiers schematisch dargestellt.

[0040] 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.

[0041] 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 Durchwach-

senen 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.

[0042] 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.

[0043] In der Deckschicht 12 ist der nicht durch Zusatzfasern gebildete Anteil an Fasern bevorzugt ebenfalls vollständig durch Altpapierfasern realisiert.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] Die Tragschicht 11 kann insbesondere ein Flächengewicht von 60 bis 170 g/m² aufweisen. Die Deck-

schicht 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).

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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 (<i>Adansonia</i>) gewonnene Fasern,
Hanf:	aus Pflanzen der Gattung <i>Cannabis</i> gewonnene Fasern,
Gras:	aus getrocknetem, halbgetrocknetem oder frischem Süß- und/oder Sauergras und/oder Seegras und/oder Algen gewonnene Grasfasern.

[0053] 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 solche 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).

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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

- [0058]
- | | |
|----|-------------|
| 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 Seegrass 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. 5

18. Papier (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Cobb₆₀ 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. 10

19. Verfahren zum Herstellen eines Papiers nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit folgenden in einer Papiermaschine ausgeführten Schritten: 15
 - 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; 20
 - 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; 25
 - Vergautschen der auf den Sieben gebildeten Bahnen zu einer wenigstens zweilagigen Papierbahn; 30
 - Trocknen der Papierbahn, 35

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. 40

50

55

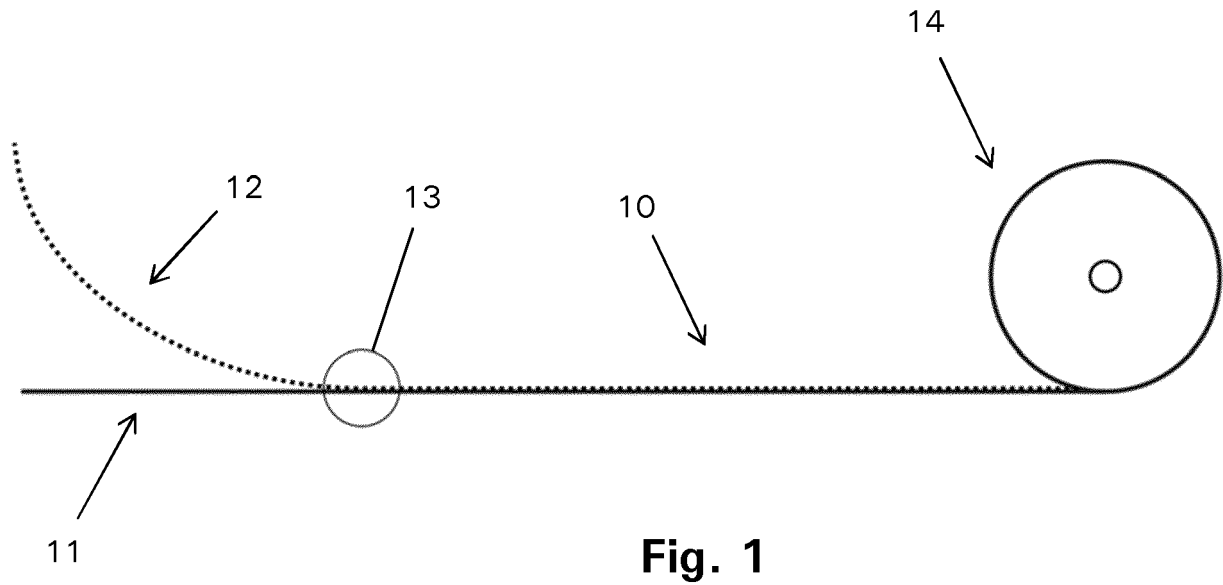


Fig. 1

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

Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 5241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, D	EP 3 683 357 A1 (PAPIERFABRIK MELDORF GMBH & CO KG [DE]; WEHRMANN HANS [DE]) 22. Juli 2020 (2020-07-22) * Ansprüche 1-16 * -----	1-19	INV. D21H11/12 D21H11/14 D21H17/01 D21H27/30 D21H27/38
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21H
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Februar 2022	Prüfer Ponsaud, Philippe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 19 5241

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-02-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 3683357	A1	22-07-2020	CN	111434853 A	21-07-2020
				DK	3683357 T3	26-07-2021
				EP	3683357 A1	22-07-2020
15				EP	3854938 A1	28-07-2021
				ES	2881623 T3	30-11-2021
				HR	P20211134 T1	15-10-2021
				HU	E055159 T2	29-11-2021
				LT	3683357 T	10-08-2021
20				PL	3683357 T3	13-12-2021
				PT	3683357 T	15-07-2021
				SI	3683357 T1	31-08-2021
				US	2020224368 A1	16-07-2020
				WO	2020147989 A1	23-07-2020
25	-----					
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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] [0037]
- EP 2825699 A1 [0019]
- DE 102013114386 A1 [0019]