

Transport- und Lagersystem für Metallbunde

Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Metallbunde, insbesondere Stahlblechbunde.

Stahl- oder andere Metallbleche werden üblicherweise dadurch erzeugt, dass eine Bramme aus dem entsprechenden Metallmaterial, welches üblicherweise durch Erschmelzen und Gießen des Stahlmaterials in die Brammenform erzeugt wurde, anschließend zu einem flachen Stahlblechband oder Metallblechband ausgewalzt wird. Hierzu durchläuft eine entsprechende Metallbramme ein Walzwerk mit entsprechenden Walzgerüsten, wobei die Dicke der Bramme und später des Blechs von Gerüst zu Gerüst geringer wird.

Am Beispiel von Stahlblech findet dies derart statt, dass die Bramme, welche üblicherweise etwa zwischen 20 und 40 t wiegt, zunächst in einem Stoßofen aufgeheizt wird, um sicherzustellen, dass die Bramme eine sehr hohe Temperatur aufweist, die eine Verformung erlaubt. Diese Bramme wird dann zunächst in einem reversierenden Vorgerüst vorgewalzt und nach Erreichen einer Zieldicke in noch heißem glühendem Zustand durch eine Warmwalzstraße mit einer Vielzahl von Warmwalzgerüsten geführt.

Am Ende liegt ein Warmband vor, wobei die Dicke des Warmbandes einige Millimeter bis hin in den Bereich von einigen Zentimetern betragen kann.

Um aus diesem Warmband ein Feinblech zu erzeugen, wird dieses Warmband anschließend in einem Kaltwalzwerk auf die Zielblechdicke ausgewalzt, wobei die Zielblechdicke beispielsweise für Feinblech, welches in der Automobilindustrie verwendet werden soll, zwischen 0,3 und 1 mm beträgt.

Da die Breite dieser Bänder reguliert wird, wird durch die Dickenänderung von der Bramme über das Warmband zum Kaltband das zusammenhängende Blechband sehr lang, so dass es am Ende des Walzprozesses, sowohl des Warm- als auch des Kaltbandprozesses, zu sogenannten Bunden oder Coils aufgehaspelt wird.

Das Feinblech bzw. Kaltband kann nach dem Kaltwalzen auch noch mit Beschichtungen versehen werden, wobei üblicherweise metallische Beschichtungen im Schmelztauchverfahren aufgebracht werden, wie zum Beispiel eine feuerverzinkte Schicht.

Hierzu werden diese Bänder wieder abgehaspelt, durch eine Verzinkung geführt und anschließend wieder aufgehaspelt.

Derartige Stahlcoils können maximal das Gewicht der Bramme betragen, es können aber auch mehrere Coils aus einer Bramme gefertigt werden, sodass das Gewicht des gehaspelten Coils üblicherweise zwischen 4 t und 40 t betragen kann. Nach einem allfälligen Beschichtungsprozess, insbesondere einem Verzinkungsprozess kann sich das Gewicht des Coils auch noch geringfügig erhöhen.

Um derartige Coils zu bewegen, werden spezialisierte Fahrzeuge eingesetzt, die mit einem Dorn eine Längsöffnung entsprechend der Längsachse des zylindrischen Coils durchgreifen, das Coil anheben und versetzen können. Ein solches Fahrzeug ist z.B. aus der WO2016044891 bekannt. Derartige Coils sollten daher bevorzugt in einer liegenden Position transportiert werden, da in dem Fall in das Coilauge eingegriffen werden kann. Bei einer stehenden Position würde das Coilauge in den Himmel zeigen und ein derartiger Eingriff in der Längsachse des Coils wäre nicht mehr möglich.

Bei allen Versetzvorgängen oder Transportvorgängen ist es selbstverständlich wichtig, dass die Stahlcoils nicht punktuell mit Druck beaufschlagt werden, da dies eine Verformung des Blechs zur Folge hätte, oder eine Beschädigung der metallischen Überzugsschicht, wobei es bekannt ist, dass derartige Eindrücke sich über mehrere Lagen in das Innere des Coils fortsetzen können. Diese Bereiche sind dadurch nicht mehr als einwandfrei zu klassifizieren und müssen teilweise auch verworfen werden.

Derartige Coils können selbstverständlich sowohl mit Lkws als auch der Bahn oder mit Schiffen transportiert werden.

Aufgrund der Empfindlichkeit der Coiloberfläche oder Blechoberfläche einerseits und der Tatsache andererseits, dass diese Coils sehr schwer sind und wenn sie in Bewegung gelangen, ein erhebliches Gefährdungspotential haben, macht es notwendig, derartige Coils zuverlässig sicher, aber auch schonend zu transportieren. . Beim Transport von schweren insbesondere
5 einstückigen Lasten, wie Stahlcoils ist besonders auf die Lastverteilung zu achten, d.h. eine Punktbelastung bzw. zu hohe Achslast kann beim Transport problematisch sein. Dies ist bei nationalen und internationalen Vorschriften beim Güterverkehr besonders zu beachten.

Auch bei der Lagerung beim Stahlwerk oder beim Kunden ist eine punktuelle Belastung nachteilig und sollte vermieden werden.

10 Für den Transport von Coils, insbesondere in Containern, wurden bereits eine Mehrzahl von Anläufen unternommen.

Hierbei ist zu beachten, dass durch das erhebliche Gewicht von Stahlbunden ein bis maximal zwei Stahlbunde pro Lkw oder pro Container überhaupt geladen werden können und insbesondere bei See-gehenden Containern jegliche Bewegung des Stahlbundes unterbunden
15 werden muss, da ein sich bewegendes Stahlbund mit 23 t Gewicht jegliche Umverpackung auf Dauer zerstören wird.

Aus der EP 1 907 309 B1 ist ein Stausystem bekannt, bei dem Metallbunde in Styroporblöcken gelagert werden, wobei der Styroporblock zur Aufnahme des Stahlbundes über eine Ausnehmung entspricht, die dem Radius des Bundes entspricht und einen Teilumfang des
20 Bundes aufnimmt, der so groß ist, dass der Stahlbund aus diesem Block nicht ohne Weiteres herausgelangen kann. Bei einer Mehrzahl von Bunden wird zwischen den Bunden und jeweils zwischen dem ersten und letzten Bund und einer entsprechenden Behälterwandung ein quaderförmiger Block als Abstandhalter eingelegt. Hierdurch sollen die Coils in Längs- und Querrichtung festgelegt werden.

25 Aus der IN 20 20 23 00 82 61 A1 ist ein vergleichbares Stausystem bekannt, welches jedoch aus unterschiedlichen Materialien, wie gepresstem Papier, ausgebildet ist.

Aus der AT 522 138 A1 sind flexibel angepasste Stützbalken, welche die Styroporblöcke durchgreifen sowie ein mittlerer, durchgehender Styroporstützbalken bekannt.

Aus der DE 10 2017 113 499 A1 ist ein Transportschutz für Coils bekannt, welcher aus Holz ausgebildet ist, wobei zur Verhinderung von Eindrücken im Coil zwischen Holz und Coil eine
5 dünne Pappschicht vorhanden sein kann.

Aus der JP2022018243 A2 ist ein Stecksystem aus Pappe bekannt, mit dem zylindrische Körper transportierbar sein sollen. Hierbei ist dieses System aber für Stahlcoils unbrauchbar, da die Steckverbindungen zu schwach dimensioniert sind.

Aus der EP 1880899 A1 ist ein Stausystem aus Wellpappe bekannt, bei dem eine einfache,
10 teilzylindrische Auflage aus aufrecht stehenden laminierten Wellpappen ausgebildet ist, welche zusätzlich mit Plastiksichten versehen sind. Eine derartige Anordnung ist weder in der Lage Stahlcoils zu tragen, noch sie an Ort und Stelle zu halten.

Aus der WO091399643 A1 ist ein vergleichbares System bekannt, bei dem eine Wellpappe durch eine aufrecht stehende Tragstruktur, ebenfalls aus Wellpappe, gestützt wird, wobei
15 diese aufrecht stehenden Stützstrukturen durch Hülsen verbunden sind. Eine solche Ausgestaltung ist nicht in der Lage ihre Funktion zu erfüllen, sie ist viel zu instabil.

Die JP 2019081614A2 offenbart ebenfalls ein Stecksystem aus plattenartigen Elementen um ein Coil mit einer Rippenstruktur aus Wellpappe zu umgeben. Ein solches System ist erstens nicht sonderlich stabil, zudem ist es fast unmöglich ein solches System in beengten Räumen
20 zu verwenden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Transport- und Lagersystem für Metallbunde zu schaffen, welches zuverlässig schwere Metallbunde lagert, transportierbar macht und leicht und unproblematisch entsorgbar ist. Insbesondere soll ein solches Transport- und Lagersystem die Metallbunde stapelbar lagerbar machen als auch mittels Container oder LKW transportierbar
25 machen.

Die Aufgabe wird mit einem Transport- und Lagersystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den hiervon abhängigen Unteransprüchen gekennzeichnet.

- 5 Im Stand der Technik bestehen erhebliche Nachteile der bekannten Systeme, einerseits sind die Preise für Styroporblöcke erheblich angestiegen, zudem entstehen massive Probleme bei der Entsorgung oder die Styroporblöcke müssen zurückgeführt werden, was im internationalen Seehandel die Kosten weiter erhöht.

- 10 Insbesondere bei nachhaltig erzeugtem Stahl wie greentec steel® ist es zudem unerwünscht, wenn nachhaltig erzeugter Stahl mit nicht nachhaltig erzeugten Transportsystemen geliefert wird.

- 15 Zudem ist es notwendig, dass Stahlcoils nicht nur beim Transport sondern am Lagerort, also beispielsweise im Stahlwerk oder beim Kunden schonend und geschützt und vor wegrollen gesichert gelagert werden. Besonders vorteilhaft ist ein stapelbares Lagersystem, d.h. das auf einen entsprechend mit Wellpappe ummantelten Coil ein weiterer entsprechend ummantelter Coil gelagert werden kann.

Überraschenderweise konnte herausgefunden werden, dass die genannten Forderungen mit einem Transport- und Lagersystem aus Wellpappe gelöst werden können.

- 20 Hierbei wird die Wellpappe jedoch nicht, wie dies die übliche Bestimmung ist, mit ihrer Breitseite an das Transportgut geführt, sondern die Orientierung der Wellpappe ist grundsätzlich so gewählt, dass die Stirnflächen, welche quer zur Wellung verlaufen, dem Transport- bzw. Lagergut und in diesem Fall dem Coil zugewandt sind.

- 25 Wellpappe ist ein Zellstoffprodukt aus dem Rohstoff Papier. Mindestens eine glatte und eine gewellte Papierbahn werden für Wellpappe miteinander verklebt, bis zu 7 sind insgesamt möglich und üblich. Das entscheidende Charakteristikum einer Wellpappe ist die Welle. Sie

gibt dem leichten Papier seine Festigkeit durch eine an sich bekannte Erhöhung des sogenannten Flächenträgheitsmomentes. Hierbei kann zwischen verschiedenen Wellenarten und Wellenkombinationen unterschieden werden, die sich je nach Anforderungen und Einsatzgebiet besser eignen.

- 5 Wellpappe ist eines der gängigsten Verpackungsmaterialien und wird vor allem auch für Transportverpackungen, d.h. beispielsweise Faltkartons oder Stülpedeckelschachteln verwendet. Der Vorteil von Wellpappe ist, dass sie leicht und stabil ist. Dank des Grundmaterials Papier lassen sich Wellpappverpackungen problemlos und vollständig recyceln, jedoch auch sehr häufig wiederverwenden. Mittlerweise ist es durchaus üblich, mit sogenannter Schwer-
- 10 wellpappe Kartonagenverpackungen vorzusehen, die beispielsweise auf einer Europalette fest angeordnet sind und auch schwere Gegenstände, wie Automobilteile aufnehmen können. Derartige Schwerwellpappkartons können mit geschickten Faltmustern auf einen Bruchteil ihres Volumens eingefaltet werden, rückgeführt werden und mehrfach verwendet werden.
- 15 Die Wellenstruktur ist das wichtigste und entscheidende Merkmal von Wellpappe und verleiht dieser die besondere Stabilität und Festigkeit. Hierbei ist der Aufbau beispielsweise so, dass eine ebene Innendecke vorhanden ist, auf der eine erste Wellenbahn angeordnet ist, wobei auf der ersten Wellenbahn eine Zwischendecke angeordnet ist und auf dieser eine zweite Wellenbahn und auf diese folgend eine Außendecke. Durch eine solche Anordnung wird ein
- 20 sogenannter zweiwelliger Aufbau erzielt, wobei die erste Wellenbahn eine unterschiedliche Wellenfrequenz zur zweiten Wellenbahn besitzen kann, was die Stabilität weiter fördert. Der Vorteil der Wellung ist einerseits die erhebliche Erhöhung der Stabilität, die drei aufeinanderliegende Papierbahnen nicht besitzen würden, im Gegensatz zu einer Anordnung mit einer inneren Papierbahn, einer Wellenbahn und einer äußeren Papierbahn.
- 25 Wie bereits ausgeführt, ist hierfür die Erhöhung des Flächenträgheitsmomentes ursächlich. Da die Wellenbahn sowohl mit der Innenbahn als auch mit der Außenbahn im Bereich der Wellenkämme verklebt ist, kann die Wellenbahn auch nicht verschoben werden. Die hierdurch gebildeten Hohlräume sorgen dafür, dass Wellpappe, bezogen auf ihr Volumen, sehr leicht ist und darüber hinaus auch isolierend wirkt. Bei der schon beschriebenen einwelligen

Wellpappe werden Außen- und Innendecke mit der Wellenbahn verklebt. Für mehrwellige Wellpappen kommen je eine Zwischendecke sowie eine weitere Wellenbahn hinzu.

- Wellpappe wird in sogenannten Wellpappanlagen produziert. Dabei werden Papierbahnen durch Riffelwalzen geführt und mit Hilfe von Wärme, Feuchtigkeit und Druck geprägt. Die
- 5 Form der geprägten Welle gleicht einer Sinuswelle im Querschnitt. Die Wellenarten unterscheiden sich durch die Wellenteilung (t) und die Wellenhöhe (h). Der Abstand zwischen zwei Wellenstützen ist die Wellenteilung (t). Der Abstand zwischen Wellental und Wellenspitze ist die Wellenhöhe (h). Im einwelligen Bereich zählen die C-Welle (Mittelwelle) und B-Welle (Feinwelle) sowie E-Welle (Feinst- oder Mikrowelle) zu den am häufigsten verwendeten
- 10 Wellenarten. Wie bereits ausgeführt, können die unterschiedlichen Wellenarten auch in den darauffolgenden Wellen eines mehrwelligen Verbundes unterschiedlich sein.

- Um einer Wellpappe eine höhere Stabilität zu verleihen, werden mehrere Schichten miteinander verklebt. Dabei sind typische Wellenkombinationen im zweiwelligen Bereich zum Beispiel die BC-Welle, EB-Welle oder EE-Welle. Bei dreiwelliger Wellpappe sind ACA, BAA, EBC
- 15 oder BBC die Wellenkombinationen, die häufig zum Einsatz kommen.

Im Sinne der Erfindung sind jedoch auch jede andere Kombination der bekannten Wellenarten möglich und vorgesehen.

Je nach Beanspruchung kann nicht nur die Wellenkombination, sondern auch die Papierqualität für das Deckenpapier und die Welle gewählt werden.

- 20 Bei Deckenpapier kann sogenannter Kraftliner oder Testliner verwendet werden, bei der Welle sogenannter Halbzellstoff oder Schrenzpapier eingesetzt werden.

- Einwellige oder zweiwellige Wellpappe wird beim Versand von leichteren Sendungen verwendet. Dreiwellige Wellpappe bietet schweren und empfindlichen Waren entsprechenden Schutz und kann als Alternative zu Holzsystemen verwendet werden. Gerade beim Export
- 25 herrschen verschiedenste klimatische Bedingungen, denen die dreiwellige Pappe üblicherweise ohne Probleme standhält. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass in Kombination

mit Klebstoffen die einwellige und insbesondere zweiwellige Wellpappe als geeignetste Lösung für die Anwendung hinsichtlich der Kombination aus Eigengewicht und Tragfähigkeit erweisen kann. Daher kann einwellige oder zweiwellige Wellpappe vorteilhafterweise als Transport- und Lagermaterial bei der erfindungsgemäßen Anwendung eingesetzt werden

- 5 Die Qualität von Wellpappe wird mit Hilfe verschiedener Prüfsysteme kontrolliert. Basierend auf den Standards des deutschen Verbandes der Wellpappenindustrie e.V. wurde die Norm DIN 55468 erarbeitet. Sollen Wellpapplösungen normgemäß sein, müssen unter anderem die Berstfestigkeit, die Durchstoßfestigkeit und der Kantenstauchwiderstand bestimmte Werte erfüllen.
- 10 Bei dem erfindungsgemäßen Transport- und Lagersystem wird somit erfindungsgemäß Wellpappe eingesetzt, wobei die Wellpappe senkrecht zur Außenbahn oder Innenbahn oder Zwischenbahn eingesetzt wird und zudem vorzugsweise so eingesetzt wird, dass auch die Welle quer verläuft. Im Fachjargon wird dies als stehende Wellpappe bezeichnet. Dies ist insofern ungewöhnlich, als dass Wellpappe normgemäß so eingesetzt wird, dass die Last auf der Innen- oder Außenbahn aufliegt.
- 15

- Zudem sieht die Erfindung vor, die Wellpappe zu Wellpappenstapeln zusammenzufassen, so dass ein zumindest zweiwelliger Verbund bzw. Stapel gebildet wird. Es kann aber auch ein dreiwelliger, insbesondere mehr als zehnwelliger und weiter bevorzugt mehr als zwanzigwelliger Verbund bzw. Stapel eingesetzt werden. Überraschenderweise hat sich jedoch gezeigt,
- 20 dass ein ein- oder zweiwelliger Wellpappeverbund bereits ausreichend hohe Stabilität bei vergleichsweise geringem Eigengewicht aufweisen kann.

- Erfindungsgemäß wird die Wellpappe zudem mit Klebstoffen verklebt, die nicht anfällig sind für einen Pilzbefall und insbesondere mit Klebstoffen verklebt, die herkömmlichen Pilzen oder anderen Mikroben keinen Nährboden geben wie beispielsweise Leime, vor allem Weisleime, Sprühkleber oder auch Heißkleber.
- 25

Zudem kann das die Wellpappe ausbildende Papier ebenfalls pilzhemmend ausgebildet sein.

Zudem wird vorzugsweise ein Klebstoff eingesetzt, welcher sich unter Einwirkung von Feuchtigkeit nicht löst. Dazu kann zur Prüfung ein 24h Wasserbadtest durchgeführt werden. Insbesondere ist die Wellpappe wasserfest verleimt bzw. verklebt.

- Insbesondere kann auch das Papier selbst feuchtigkeitsresistent ausgebildet sein und insbesondere eine feuchtigkeitsresistente Bindung aufweisen. Dies kann bei Einsatz eines hochwertigen Kraftliners ggf. auch entfallen.

- Ein erfindungsgemäßes Transport- und Lagersystem für Metallcoils zum Aufnehmen, insbesondere liegender, zylindrischer Metallblechbunde ist modular aufgebaut und besitzt zumindest ein Basismodul und zumindest ein auf den Einsatzbereich angepasstes darin eingepasstes Einsatzmodul welche je aus einem Stapel aus Wellpappe ausgebildet sind.

Erfindungsgemäß ist das Basismodul im Querschnitt U-förmig ausgebildet mit einer Bodenwandung und zwei davon orthogonal abgehenden Seitenwandungen. Diese Ausbildung kann einstückig sein, so dass aufgrund der Biegung der Wellpapplagen die Ecken zwischen Bodenwandung und Seitenwandung abgerundet sind.

- Das Basismodul kann orthogonal zum Querschnitt eine Länge aufweisen, die der Länge eines aufzunehmenden Coils entspricht oder kürzer oder länger ist.

Ist das Basismodul kürzer, können mehrere Basismodule das Coil aufnehmen, das kann in bestimmten Fällen das Handling erleichtern.

- In diesem Fall ist es auch möglich, dass das Basismodul die Grundabmessungen einer Standardpalette d.h. die Größe von 800x1200 mm aufweist. Hierdurch kann das Basismodul auch auf einer Standardpalette fest angeordnet und mit dieser gehoben und versetzt werden. Dies ist insbesondere bei einem Transport mittels LKW vorteilhaft, da ein derart verpackter Coil mittels Standardpalette leicht und effizient auf das jeweilige Transportmittel beladen bzw. entladen werden kann. Vorteilhafterweise kann aber auch die Standardpalette entfallen und das Basismodul als Grundpalette dienen, welche mittels beispielsweise eines Gabelstaplers direkt transportiert bzw. beladen und entladen werden kann.

Zur allseitigen Aufnahme eines Coils kann die Anordnung aus einem Basismodul und mindestens einem Einsatzmodul umgekehrt von oben auf dem Coil angeordnet sein wobei sich die Basismodule mit Stirnseiten ihrer Seitenwandungen aufeinander abstützen oder beabstandet sind.

- 5 Das Einsatzmodul kann im Querschnitt dreieckig ausgebildet sein mit einer ebenen Aufnahme-
fläche. In diesem Fall werden zwei Einsatzmodule pro Basismodul verwendet.

Es kann aber auch nur ein einziges Einsatzmodul verwendet werden, welches einen Bereich aufweist, welcher im Querschnitt umgekehrt dreieckig zwei Aufnahme-
flächen (ausbildend ausgeschnitten ist, wobei die Mündung des dreieckigen Ausschnitts nach oben gerichtet ist
10 und breiter ist als ein Coildurchmesser.

Bei der Verwendung von zwei Einsatzmodulen sind diese im Querschnitt als Dreiecke ausgebildet und insbesondere als regelmäßige rechtwinklige Dreiecke bei denen die Anlage-
flächen einen rechten Winkel zwischen sich begrenzen. Für den Fall, dass die Ecken des Basis-
moduls 8 abgerundet sind, muss das natürlich für den Winkel zwischen den Anlageflächen
15 auch gelten.

Bei zwei Einsatzmodulen sind diese einander gegenüberliegend angeordnet, wobei ein
Schenkel mit seiner Anlagefläche auf einer Bodenwandung des Basismoduls aufliegt und ein
senkrechter Schenkel mit seiner Anlagefläche, an einer Seitenwandung des Basismoduls an-
liegt.

- 20 Bei einer weiteren Ausführungsform ist nur ein Einsatzmodul vorhanden, wobei das zumin-
dest eine Einsatzmodul zumindest eine Auflagefläche besitzt, die konvex und insbesondere
als Zylindermantelsegment ausgebildet ist. Hierdurch ist diese Ausführung ideal an eine Coil-
form angepasst. Alternativ kann eine elliptische Ausformung der Auflagefläche vorliegen,
welche näherungsweise an ein Zylindermantelsegment heranreicht, welches durch Passtücke
25 wie beispielsweise Gummimatten an den jeweiligen Außendurchmesser des Coils angepasst.
Hierdurch kann diese Ausführung ideal an eine Coilform angepasst werden und dennoch eine
Flexibilität auf verschiedene Coilaußendurchmesser vorgenommen werden.

In beiden Varianten ist ein kreisförmiger oder elliptischer Ausschnitt insbesondere mit dem Radius des aufzunehmenden Coils entsprechender Ausschnitt aus beispielsweise einem einzigen quaderförmigen Wellpappenblock ausgeschnitten. Bei Verwendung eines elliptischen Ausschnitts kann dieser vorteilhafterweise höchstens 100 mm insbesondere höchstens 50
5 mm vom Außenradius des Coils abweichen.

Ein solcher monolithischer Block ist insbesondere auch dazu geeignet, Coils zwischen Bearbeitungsschritten oder vor dem Transport im Stahlwerk oder vor der Weiterverarbeitung beim Kunden besonders schonend zu lagern.

Dieser Block kann für den Transport mittels Zug oder LKW ausgelegt sein, sodass der Coil
10 auf dem Block effizient auf das Transportmittel beladen bzw. entladen werden kann. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass dieser im Stahlwerk oder beim Kunden entsprechend auch auf diesem Block gelagert werden kann.

Ein solcher monolithischer Block kann aber auch für Containertransporte eingesetzt werden und besitzt dann zum Beispiel eine Breite, die der Breite des Containers entspricht, eine Höhe,
15 he, die der gewünschten Höhe des Bereichs des Coils entspricht, der durch die teilzylindrische Öffnung im Block aufgenommen wird, zusätzlich zu einer Dicke, die zwischen dem Boden des Basismoduls und dem Coil bestehen soll.

Werden mehrere Coils in einem Container gestaut, können zu den Containerstirnwandungen, also der Rückseitenwand, ebenfalls Abstandelemente aus Wellpappe angeordnet sein, die
20 sich über eine vollständige oder Teilbreite des Containers erstrecken. Derartige Elemente können selbstverständlich auch zwischen den Coils angeordnet sein und damit auch in Längsrichtung zwischen den ersten, zweiten, dritten und vierten Modulen. Hierdurch werden die Coils auch in Längsrichtung im Container festgelegt.

Die hierdurch erzeugte Ausnehmung öffnet sich nach oben.

Die Tiefe des Ausschnittes ist dabei so bemessen, dass ein Coil zumindest bis zu einem Viertel, insbesondere einem Drittel und insbesondere mehr als einem Drittel bis zur Hälfte seines Durchmessers oder mehr als die Hälfte des Durchmessers in dem Ausschnitt lagert.

5 Darüber hinaus ist es auch möglich, dass ein monolithischer Wellpappenblock nicht über die gesamte Breite des Containers reicht und insofern die zuvor beschriebenen zweiten Module zur Einstellung des Abstandes zur Wand verwendet werden.

Um das Handling zu verbessern, können die Wellpappenblöcke auch bezogen auf die Länge eines Coils unterteilt angeordnet sein, so dass über die gesamte Länge eines Coils beispielsweise je drei entsprechende erste Module pro Seite vorhanden sind, also insgesamt sechs
10 Module, welche sich gegenüberliegen. Zwischen diesen ersten Modulen können fünfte Module vorhanden sein, welche diese ersten Module in Längsrichtung voneinander beabstanden und festlegen.

Versuche haben gezeigt, dass eine Wellpappe, welche auf die beschriebene Art belastet wird, nämlich auf die quer zur Wellung verlaufenden Stirnkanten, eine so hohe Stabilität entwi-
15 ckelt, dass eine vollflächige Auflage des Metallcoils nicht notwendig ist.

Um das Gewicht weiter reduzieren zu können, kann in einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Module kammerartige, hohle Bereiche aufweisen. Solche hohlen Bereiche sind vorzugsweise ausgestanzte Bereiche, die sich unterhalb der eigentlichen Auflagerfläche be-
finden. Es können auch mehrere hohle Bereiche vorhanden sein, welche eine stegartige oder
20 fachwerkartige tragende Struktur zwischen sich ausbilden. Dies kann das Handling noch weiter verbessern. Insbesondere wird das Gewicht herabgesetzt und damit dem Arbeitsschutz Rechnung getragen.

Da in Containern häufig Kondenswasser entsteht, ist es günstig, wenn die Wellpappe aus Papieren ausgebildet wird, die gegebenenfalls feuchtigkeitsresistent ausgebildet sind. Das
25 Gleiche gilt für den Kleber, der vorzugsweise ebenfalls wasserfest ist.

Zum weiteren Schutz der Elemente kann es vorgesehen sein, eine einfache Lage Silikonpapier oder dergleichen Feuchtigkeitsabweisendes Material zwischen den Auflageflächen der Module einerseits und dem Coil andererseits vorzusehen.

Bei der Erfindung ist von Vorteil, dass überraschenderweise Wellpappe, wenn sie entgegen
5 der üblichen Verwendung auf ihre Stirnflächen belastet wird, eine überraschend hohe Stabilität aufweist, die ausreicht, für ein Transport- und Lagersystem verwendet zu werden. Hierbei ist zudem von Vorteil, dass ein nachhaltiges Stausystem verwendet wird, welches gegebenenfalls mehrfach verwendet werden kann, jedoch am Ende seines Verwendungszyklus auch ohne Weiteres recycelt und insofern endlos verwendet werden kann. Selbst eine thermische Verwertung ist möglich, da es sich hierbei um einen nachwachsenden Rohstoff handelt.
10 Durch den Modularen Aufbau aus immer gleichen Basismodulen und angepassten Einsatzmodulen für die jeweiligen Coils kann der Fertigungsaufwand minimiert werden und eine größere Varianz erzielt werden.

Die Erfindung betrifft damit insbesondere ein Transport- und Lagersystem für Metallcoils zum
15 Aufnehmen, insbesondere liegen-der, zylindrischer Metallblechbunde, wobei zumindest ein Modul vorhanden ist, welches aus einem Stapel aus Wellpappe ausgebildet ist, wobei die Decken der Wellpappeschichten so orientiert sind, dass sie im Wesentlichen senkrecht zu einer Aufnahme-
20 fläche des Moduls verlaufen, wobei das Transport- und Lagersystem zumindest ein Basismodul aufweist und zumindest ein Einsatzmodul zum Einsetzen in das Basismodul, wobei das Einsatzmodul Anlageflächen zur Anlage am Basismodul aufweist und Aufnahme-
flächen zur Aufnahme des Metallcoils.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Einsatzmodul nut- und federartig oder steckartig in das Basismodul eingreift.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Höhe des Eingriffsbereichs mehr als 10 % insbesondere
25 mehr als 20 % der Höhe des Basismoduls entspricht. Vorteilhafterweise kann hiermit eine besonders gute Anbindung und Einleitung der Kräfte gewährleistet werden.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Höhe des Eingriffsbereichs weniger als 25 % insbesondere weniger als 20 % bevorzugt weniger als 10 % der Höhe des Basismoduls entspricht.

Vorteilhafterweise kann hiermit eine Montage bzw. Demontage zur Wiederverwendung der Module einfach und sicher vorgenommen werden, ohne eine Beschädigung der Module bzw. des Eingriffsbereichs zu riskieren.

- 5 Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Breite des Eingriffsbereichs zwischen 20 % und 60 % der Breite des Basismoduls entspricht.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Tiefe des Eingriffsbereichs zwischen 20 % und 60 % der Tiefe des Basismoduls entspricht.

- 10 Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Basismodul aus einer anderen Wellpappequalität insbesondere höhere Wellpappequalität als das Einsatzmodul besteht. Damit kann eine erhöhte Lebensdauer des Basismoduls sichergestellt werden und dieses häufiger wiederverwendet werden.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Einsatzmodule sich in Summe über eine Länge von größer 30%, insbesondere größer 40% besonders bevorzugt größer 50% der Coilbreite sich erstreckend ausgebildet sind.

- 15 Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Wellpappe zur Ausbildung der Module oder die Stapel aus der Wellpappe oder die Wellpappe und die Stapel, die daraus gebildet werden, miteinander wasserfest verklebt sind.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Material für die Decken der Wellpappe ein Kraftliner ist und/oder die Wellenbahnen aus Halbzellstoff oder Schrenzpapier ausgebildet sind.

- 20 Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Decken und die Wellenlagen feuchtigkeitsresistent und insbesondere wasserfest verleimt sind.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Wellpappenlagen zu Wellpappenstapeln zusammengefasst sind, die über die Decken flächig miteinander verklebt sind, so dass ein zumin-

dest zweiwelliger, insbesondere mehr als dreiwelliger, bevorzugt mehr als zehnwelliger und weiter bevorzugt mehr als zwanzigwelliger Verbund bzw. Stapel ausgebildet wird.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das die Wellpappe ausbildende Papiermaterial feuchtigkeitsresistent und/oder fungizid ausgerüstet oder gebunden ist.

- 5 Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Basismodul im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist mit einer Bodenwandung und zwei davon orthogonal abgehenden Seitenwandungen.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Basismodul orthogonal zum Querschnitt eine Länge aufweist, die der Länge eines aufzunehmenden Coils entspricht oder kürzer oder länger ist, oder das Basismodul die Grundabmessungen einer Standardpalette 800x1200 mm aufweist.

- 10 Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Basismodul unterseitig in der Bodenwandung Ausnehmungen für den Eingriff von Gabelstapler besitzt oder für ein Nut- und Federsystem zur Stapelbarkeit der Basismodule mit Bodenwandungen aufeinander.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass zur allseitigen Aufnahme eines Coils die Anordnung aus einem Basismodul und mindestens einem Einsatzmodul umgekehrt von oben auf dem Coil

- 15 angeordnet ist, wobei sich die Basismodule mit Stirnseiten ihrer Seitenwandungen aufeinander abstützen oder voneinander um 1 mm bis 100 mm insbesondere 5 mm bis 25 mm beabstanden sind.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Basismodul an Stirnseiten der Seitenwandungen Nuten und Federn aufweist um ein weiteres, gleichausgebildetes Basismodul umgekehrt mit

- 20 den Stirnseiten aufeinander aufliegend aufzunehmen.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Einsatzmodul im Querschnitt dreieckig ausgebildet ist mit einer ebenen Aufnahmefläche oder einen Bereich aufweist, welcher im Querschnitt umgekehrt dreieckig zwei Aufnahmeflächen ausbildend ausgeschnitten ist, wobei die Mündung des dreieckigen Ausschnitts nach oben gerichtet ist und breiter ist als ein Coildurchmesser.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass zumindest zwei Einsatzmodule ausgebildet sind, welche im Querschnitt als Dreiecke ausgebildet und insbesondere regelmäßige rechtwinkelige Dreiecke sind, bei denen die Dreieckschenkel einen rechten Winkel zwischen sich begrenzen.

5 Eine Weiterbildung sieht vor, dass zwei Einsatzmodule einander gegenüberliegend angeordnet sind, wobei ein Schenkel mit seiner Anlagefläche auf einer Bodenwandung des Basismoduls aufliegt und ein senkrechter Schenkel mit seiner Anlagefläche, an einer Seitenwandung des Basismoduls anliegt.

10 Eine Weiterbildung sieht vor, dass zum Füllen eines Abstandes zwischen dem Basismodul und einer Transportbehälterwand Module zwischen dem Basismodul und einer Transportbehälterwand angeordnet sind.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass zumindest ein Einsatzmodul vorhanden ist, wobei das zumindest eine Einsatzmodul zumindest eine Auflagefläche besitzt, die konvex oder elliptisch gewölbt verläuft und insbesondere als Zylindermantelsegment ausgebildet ist.

15 Eine Weiterbildung sieht vor, dass das Einsatzmodul eine Breite besitzt, die dem der Innenweite zwischen den Seitenwandungen des Basismoduls entspricht, so dass das Einsatzmodul formschlüssig vom Basismodul aufnehmbar ist.

20 Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Größe der dreieckigen Einsatzmodule oder der Radius der konvexen Anlagefläche auf den Durchmesser eines aufzunehmenden Coils oder die elliptische Wölbung der Anlagefläche höchstens 100 mm insbesondere höchstens 50 mm vom Außenradius des Coils abweichend abgestimmt ist.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass von einer Aufnahmefläche weg zu einer Anlagefläche gerichtet zumindest ein zylindrischer Körper das Einsatzmodul oder das Einsatzmodul und das Basismodul durchgreift.

25 Eine Weiterbildung sieht vor, dass der zumindest eine zylindrische Körper in einer Bohrung formschlüssig oder mit Presspassung gelagert ist.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Bohrung bezogen auf den Radius eines aufzunehmenden Coils radial nach außen gerichtet verläuft oder unter einem Winkel zur Radialen nach außen verläuft.

5 Eine Weiterbildung sieht vor, dass der zylindrische Körper vollzylindrisch oder hohlzylindrisch ausgebildet ist.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass der zylindrische Körper aus Metall, Kunststoff oder Pappe ausgebildet ist.

10 Eine Weiterbildung sieht vor, dass der zylindrische Körper die Bohrung durchgehend durchgreift und formschlüssig mit den jeweiligen Oberflächen des Einsatzmoduls abschließt, oder im Bereich der Aufnahme­fläche der zylindrische Körper um 1 mm bis 100 mm, insbesondere 2 bis 50 mm, bevorzugt 2 bis 20 mm zurückgesetzt mit einem Hohlraum beabstandet ist.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass der zylindrische Körper eine Bodenwandung eines Containers oder einen tragenden Balken einer gesamten Transportanordnung kontaktiert.

15 Eine Weiterbildung sieht vor, dass mehrere Bohrungen und mehrere zylindrische Körper am Umfang oder entlang einer Aufnahme­fläche verteilt angeordnet das Einsatzmodul oder das Einsatzmodul und das Basismodul durchgreifen.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung beispielhaft erläutert. Es zeigen dabei:

Figur 1: den grundsätzlichen Aufbau einer zweiwelligen Wellpappe;

Figur 2: eine Welle mit Bemaßung;

20 Figur 3: eine einwellige Wellpappe;

Figur 4: eine zweiwellige Wellpappe;

- Figur 5: eine dreiwellige Wellpappe;
- Figur 6: eine erste Ausführungsform des Transport und Lagerungssystems;
- Figur 7: eine zweite Ausführungsform des Transport und Lagerungssystems;
- Figur 8: eine isometrische Darstellung einer Ausführungsform des Transport und Lagerungssystems;
- 5
- Figur 9: eine Frontansicht bzw. Schnittansicht einer Ausführungsform des Transport und Lagerungssystems;
- Figur 10: eine seitliche Darstellung einer Ausführungsform des Transport und Lagerungssystems;
- 10
- Figur 11: eine weitere Ausführungsform des Transport und Lagerungssystems.

In Figur 1 ist der grundsätzliche Aufbau einer zweiwelligen Wellpappe gezeigt. Von einer Innendecke 1, welche eine flächige Papierlage ist, geht eine erste Wellenbahn 2 aus, welche mit ihren Wellenspitzen 3 auf der Innendecke 1 aufliegt und mit dieser verklebt ist.

- Auf dieser Wellenbahn 2 liegt eine Zwischendecke 4 auf, welche ebenfalls eine ebene Papierfläche ist, worauf auf dieser Zwischendecke 4 eine weitere Wellenbahn 5 aufliegt, deren Höhe geringer ist und deren Abstand (t) zwischen den Wellenspitzen 3 ebenfalls geringer ist. Auf dieser Wellenbahn 5 ist eine Außendecke 6, welche ebenfalls eine ebene Papierbahn ist, auf den Wellenspitzen 3 aufliegend verklebt.
- 15

- Die hierfür verwendeten Papiere sind bekannte dicke und reißfeste Papiere, insbesondere sogenanntes Kraftlinerpapier zumindest auf den Außenseiten für zusätzliche Stabilität und Nässeschutz.
- 20

Die einzelnen Bahnen, wie die Innendecke 1, die Zwischendecke 4 und die Außendecke 6, sind mit den Wellenbahnen 2, 5 wasserfest verklebt.

Erfindungsgemäß hat sich herausgestellt, dass reine Maisstärkekleber für die erfindungsgemäße Anwendung der Wellpappe ungeeignet sind, da diese den Gegebenheiten bezüglich des Klimas, insbesondere von Feuchtigkeit nicht standhalten und zudem ein Nährboden für Pilze sein können. Wird dem Maisstärkekleber Harz beigemischt, kann dies den Widerstand gegenüber Feuchtigkeit und Pilzbefall stark erhöhen.

In Figur 2 ist eine Wellenbahn mit Blick auf die Stirnseite gezeigt, wobei hier die Wellenteilung (t) und die Wellenhöhe (h) gezeigt sind. Der Abstand zwischen zwei Ellenspitzen ist hierbei die Wellenteilung (t), der Abstand zwischen einem Wellental und der nächsten Wellenspitze ist hierbei die Wellenhöhe (h).

Grundsätzlich können ein-, zwei- oder mehrwellige Wellpappen verwendet werden, da erfindungsgemäß sowieso Stapel aus mehreren Wellpappenlagen erstellt werden, die flächig miteinander verklebt sind.

Typische Wellenkombinationen im zweiwelligen Bereich entsprechend der Norm sind die BC-Welle, EB-Welle oder die EE-Welle. Bei dreiwelligen Wellpappen sind ACA-, BAA-, EBC- oder BBC-Wellenkombinationen üblich. Jedoch ist je nach Anforderung jeder gewünschte Kombination der bekannten Wellenarten K-Welle, A-Welle, C-Welle, B-Welle, D-Welle, E-Welle, F-Welle, G-Welle und N-Welle möglich.

Als Deckenmaterial wird Kraftliner verwendet. Für die Welle wird Halbzellstoff oder Schrenzpapier gewählt, wobei hierbei Kombinationen möglich sind.

Je nach klimatischen Gegebenheiten können diese Papiere zusätzlich feuchtigkeitsbeständig oder biozid bzw. fungizid ausgestattet sein. Insbesondere können sie fungizid ausgebildet sein.

In den Figuren 3, 4 und 5 sind grundsätzlich noch einmal der einwellige, zweiwellige und dreiwellige Aufbau gezeigt.

Nach der Erfindung sind blockartige Module aus Stapeln von Wellpappe ausgebildet. Somit sind Kombinationen aus dreiwelliger, zweiwelliger und einwelliger Wellpappe möglich und
5 gewünscht und insbesondere kann hiermit die exakte Breite der einzelnen Module festgelegt werden. Hierbei werden die entsprechend ein-, zwei- oder dreiwelligen Pappen mit ihren Decken aufeinandergelegt und miteinander verklebt, so dass gegebenenfalls zusätzlich neben der üblichen Wellpappenverklebung im ein-, zwei- oder dreiwelligen Aufbau zusätzlich Wellpappen flächig miteinander verklebt werden.

10 Auch hier können die Kleber verwendet werden, die für die Wellpappenherstellung verwendet werden und insbesondere können hierbei Kleber verwendet werden, welche entsprechend klima-, feuchtigkeits- und wärmebeständig sind. Als nassfeste Verklebung der einzelnen Bahnen können insbesondere Mischungen aus Maisstärke, Leim mit Kunstharzen und Stärkeklebstoffen verwendet werden.

15 In Figur 6 ist eine erste Ausführungsform des Transport- und Lagersystems 7 gezeigt.

Ein erfindungsgemäßes Transport- und Lagersystem für Metallcoils zum Aufnehmen, insbesondere liegender, zylindrischer Metallblechbunde besitzt zumindest ein Basismodul 8 und ein darin eingepasstes Einsatzmodul 9 welche je aus einem Stapel aus Wellpappe ausgebildet sind, wobei die Decken 1,4,6 der Wellpappeschichten so orientiert sind, dass sie im Wesentlichen senkrecht zu einer Aufnahme­fläche 11 des Moduls 9 bzw. parallel zur Kraft­richtung verlaufen.
20

Das Einsatzmodul 9 besitzt hierbei Anlageflächen 10 zur Anlage am Basismodul 8 und Aufnahme­fläche 11 zur Aufnahme des Metallcoils. Das Einsatzmodul kann auch wie in der Figur gezeigt, eine oder mehrere Eingriffsbereiche 35 aufweisen, welche zur Verbindung und Einstecken in das Basismodul 8 geeignet sind. Dies kann eine erhöhte Stabilität des Modulverbunds und optimale Kraftübertragung des Coilgewichts gewährleisten.
25

Die Wellpappe zur Ausbildung der Module 8, 9 oder die Stapel aus der Wellpappe oder die Wellpappe und die Stapel, die daraus gebildet werden, sind vorzugsweise miteinander wasserfest verklebt.

Das Material für die Decken 1, 4, 6 der Wellpappe ein Kraftliner ist und/oder die Wellenbahnen 2, 5 aus Halbzellstoff oder Schrenzpapier ausgebildet sind.

Die Decken 1, 4, 6 und die Wellenlagen sind vorzugsweise feuchtigkeitsresistent und insbesondere wasserfest verleimt sind.

Erfindungsgemäß ist das Basismodul 8 im Querschnitt U-förmig ausgebildet mit einer Bodenwandung 15 und zwei davon orthogonal abgehenden Seitenwandungen 16. Diese Ausbildung kann einstückig sein, so dass aufgrund der Biegung der Wellpapplagen die Ecken zwischen Bodenwandung 15 und Seitenwandung 16 abgerundet sind.

Das Basismodul 8 kann orthogonal zum Querschnitt eine Länge aufweisen, die der Länge eines aufzunehmenden Coils entspricht oder kürzer oder länger ist.

Hierdurch kann ein Coil vollständig aufgenommen werden und die Stirnkanten des Coils können insbesondere geschützt werden, wenn das Basismodul 8 über das Coil hinaussteht.

Ist das Basismodul kürzer, können mehrere Basismodule das Coil aufnehmen, das kann in bestimmten Fällen das Handling erleichtern.

In diesem Fall ist es auch möglich, dass das Basismodul 8 die Grundabmessungen eines Standardpalette von 800x1200 mm aufweist. Hierdurch kann das Basismodul auch auf einer Standardpalette fest angeordnet und mit dieser gehoben und versetzt werden. Dies kann den Belade bzw. Entladevorgang beispielsweise auf Transportmittel wie LKW und/oder Zug erleichtern.

Das Basismodul 8 kann unterseitig in der Bodenwandung 15 wie in den Figuren 6 bis 10 dargestellt auch selbst Ausnehmungen für den Eingriff von Gabeln eines Gabelstaplers besitzen.

Damit kann die Verwendung als Transport bzw Lagerungssystem auch ohne Standardpalette ermöglicht werden.

Darüber hinaus können diese Ausnahmen Teil eines Nut- und Federsystems zur Stapelbarkeit von Basismodulen 8 mit Bodenwandungen 15 aufeinander sein.

- 5 Zur allseitigen Aufnahme eines Coils kann die Anordnung aus einem Basismodul 8 und mindestens einem Einsatzmodul 9 umgekehrt von oben auf dem Coil angeordnet sein (Figur 6), wobei sich die Basismodule 8 mit Stirnseiten 20 ihrer Seitenwandungen aufeinander abstützen oder beabstandet sind.

- Es ist erkennbar, dass auch mehrere derartiger Anordnungen übereinander stapelbar sind.,
10 hierbei kann das zuvor erwähnte Nut- und Federsystem eingesetzt werden, welches ein seitliches verrutschen verhindert. Alternativ kann auch eine mehrlagige Stapelung jeweils auf die Mitte der Module erfolgen und so ein zwei- oder dreilagiger Stapel gebildet werden.

- Zudem kann das Basismodul 8 an Stirnseiten 20 der Seitenwandungen 16 Nuten und Federn aufweisen um ein weiteres, gleichausgebildetes Basismodul 8 umgekehrt mit den Stirnseiten
15 20 aufeinander aufliegend aufzunehmen. Auch hierdurch wird ein seitliches Verrutschen bei aufeinander stehenden Stirnwandungen 20 verhindert und ein guter Formschluss herbeigeführt.

- Wie in Figur 6 gezeigt, kann das Einsatzmodul 9 im Querschnitt dreieckig ausgebildet sein mit einer ebenen Aufnahme­fläche 11. In diesem Fall werden wie in Figur 6 gezeigt zwei Ein-
20 satzmodule 9 pro Basismodul 8 verwendet.

Es kann aber auch nur ein einziges Einsatzmodul 9 verwendet werden welches einen Bereich aufweist, welcher im Querschnitt umgekehrt dreieckig zwei Aufnahme­fläche (11) ausbildend ausgeschnitten ist, wobei die Mündung des dreieckigen Ausschnitts nach oben gerichtet ist und breiter ist als ein Coildurchmesser.

Bei der Verwendung von zwei Einsatzmodulen 9 sind im Querschnitt als Dreiecke ausgebildet und insbesondere als regelmäßige rechtwinkelige Dreiecke bei denen die Anlageflächen 10 einen rechten Winkel zwischen sich begrenzen. Für den Fall, dass die Ecken des Basismoduls 8 abgerundet sind, muss das natürlich für den Winkel zwischen den Anlageflächen 10 auch
5 gelten.

Wie in Figur 6 gezeigt, sind zwei Einsatzmodule 9 einander gegenüberliegend angeordnet, wobei ein Schenkel 17 mit seiner Anlagefläche 10 auf einer Bodenwandung 15 des Basismoduls 8 aufliegt und ein senkrechter Schenkel 18 mit seiner Anlagefläche 10, an einer Seitenwandung 16 des Basismoduls 8 anliegt.

10 Zum Füllen eines Abstandes zwischen dem Basismodul 8 und einer Transportbehälterwand können zusätzliche Module (nicht gezeigt) zwischen dem Basismodul 8 und einer Transportbehälterwand angeordnet sein. Das ist zum Beispiel hilfreich, wenn das Basismodul an die Breite eines Transportwagens oder LKW-Aufliegers angepasst ist und ein Seecontainer schmaler ist oder umgekehrt.

15 Bei einer weiteren Ausführungsform ist zumindest ein Einsatzmodul 9 vorhanden (Figur 7), wobei das zumindest eine Einsatzmodul 9 zumindest eine Auflagefläche 11 besitzt, die konvex und insbesondere als Zylindermantelsegment ausgebildet ist. Hierdurch ist diese Ausführung ideal an eine Coilform angepasst. Die Auflagefläche 11 kann aber auch elliptisch ausgeformt sein und nur näherungsweise der Coilform entsprechen.

20 Hierbei besitzt das Einsatzmodul 9 eine Breite, die dem Innenweite zwischen den Seitenwandungen 16 des Basismoduls 8 entspricht, so dass das Einsatzmodul 9 formschlüssig vom Basismodul 8 aufnehmbar ist.

Grundsätzlich ist es sinnvoll, dass die Größe der dreieckigen Einsatzmodule 9 oder der Radius der konvexen Anlagefläche 11 auf den Durchmesser eines aufzunehmenden Coils abge-
25 stimmt ist. Der modulare Aufbau mit einem Basismodul 8 und einem Einsatzmodul 9 ist ideal hierfür, da die Basismodule immer gleich sind und lediglich die Einsatzmodule angepasst sein können.

In Figur 8 sieht man die Basismodule 8 und Einsatzmodule 9 nach Figur 6 in isometrischer Darstellung. Dabei wird nur der untere Teil dargestellt, da diese auch ohne Deckel grundsätzlich verwendbar sein kann. Bei der Figur 8 wird ein Verbindungselement 34 dargestellt, welches die Einsatzmodule 9 mit dem Basismodul 8 verbindet. Dieses Verbindungselement 34 liegt dabei auf Anliegeflächen 37 vom Basismodul 8 beidseitig auf.

Figur 9 zeigt eine Vorderansicht bzw. Schnittdarstellung einer Ausführungsform. Dabei greifen die Eingriffsbereiche 35 durch das Basismodul 8 durch und bilden außerhalb des Basismoduls 8 die Anliegefläche 37. Auf dieser Anliegefläche 37 liegt das Verbindungselement 34 auf. In Figur 10 ist eine Seitenansicht dieser Ausführungsform dargestellt. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Eingriffsbereiche 35 nicht durch das Basismodul durchgreifen sondern außen am Basismodul separate Anliegeflächen 37 angeformt werden. Dargestellt in Figur 10 ist das Bindeband 36 mit welchen das Coil umwicket ist. Es ist auch möglich, dass das Bindeband die gesamte Transport bzw Lagerungsvorrichtung umgreift und sicher hält, sodass dieses als ganzes transportiert werden kann.

Eine andere Ausführungsform zeigt die Verwendung von komplementär geformten Basismodulen einerseits als Bodenelement und mit der komplementären Form des Basismoduls zum Aufstecken auf das Coil (Figur 11). Damit kann ein sicherer Transport bzw. Lagerung gewährleistet werden. Zusätzlich kann die Transportvorrichtung oder auch nur das Coil mit einem üblichen Bindeband 36 umwickelt sein.

Um die Einsatzmodule stabiler zu gestalten und/ oder dauerhafter mit den Basismodulen 8 zu verbinden , kann von einer Aufnahme­fläche 11 weg zu einer Anlagefläche 10 gerichtet zumindest ein zylindrischer Körper 12 (nicht dargestellt) das Einsatzmodul 9 oder das Einsatzmodul 9 und das Basismodul 10 durchgreifen.

Der zumindest eine zylindrische Körper 12 kann in einer Bohrung 13 formschlüssig oder mit Presspassung gelagert sein, wobei die Bohrung 13 bezogen auf den Radius eines aufzunehmenden Coils radial nach außen gerichtet verlaufen oder unter einem Winkel zur Radialen nach außen verlaufen.

Der zylindrische Körper 12 kann vollzylindrisch oder hohlzylindrisch ausgebildet sein und aus Metall, Kunststoff oder Pappe ausgebildet sein. Die Ausbildung aus Pappe gewährleistet die Einheit des Materials

5 Der zylindrische Körper 12 kann die Bohrung 13 durchgehend durchgreifen und formschlüssig mit den jeweiligen Oberflächen des Einsatzmoduls 9 abschließen, oder im Bereich der Aufnahme­fläche 11 der etwas zurückgesetzt mit einem Hohlraum 14 zur Aufnahme­fläche 11 beabstandet sein. Hierbei kann er eine Bodenwandung eines Transportbehälters, Hallenbo-

10 Natürlich können auch mehrere Bohrungen 13 und mehrere zylindrische Körper 12 am Umfang oder entlang einer Aufnahme­fläche 11 verteilt angeordnet das Einsatzmodul 9 oder das Einsatzmodul 9 und das Basismodul 10 durchgreifen.

Insbesondere bei einer Ausbildung der Körper 31 aus Pappe bzw. als Papphülse ist der Vorteil, dass das Transportkonzept aus einem einzigen und zudem recyclingfähigen Material ausgebildet wird.

15 Zusätzlich kann es vorteilhaft sein und die Stabilität erhöhen, wenn ein Verbindungselement 34 umgreifend um das Basismodul und die Einsatzmodule verläuft. Dieses Verbindungselement 34 kann aus Holz, Wellpappe oder anderen Materialien gebildet sein. Vorzugsweise besteht das Verbindungselement 34 aus demselben recyclingfähigen Material wie das Basismodul 8. Zur verbesserten Anbindung eines solchen Elements können Anliegeflächen 37 an

20 den äußeren Wänden des Basismoduls 8 vorgesehen sein um das Verbindungselement 34 auf den Anliegeflächen 37 anzulegen und die Montage bzw. Demontage so einfach als möglich gestalten zu können.

Selbstverständlich kann auch eine Adaption der Eingriffsbereiche derart vorgenommen werden, dass diese sich vom Basismodul ausgehend erstrecken und ins Einsatzmodul eingreifen.

25 Alternativ oder zusätzlich können natürlich auch mehrere Eingriffsbereiche je Modul vorgesehen sein.

Das Bindeband kann nur das jeweilige Coil umwickeln aber auch um das Basismodul bzw. Einsatzmodule und das Coil herum verlaufen. Insbesondere um das Verbindungselement verlaufend kann es einen sicheren Transport eines derart verpackten Coils mit Basismodul leicht und effizient ermöglichen.

- 5 Um bei extremeren klimatischen Bedingungen, insbesondere im Bereich von tropischen Gebieten eine noch höhere Sicherheit gegen Feuchtigkeitseinfluss zu erlangen, können die Stirnflächen der Wellpappe, welche durch die entsprechenden Schnitte offen sind, ebenfalls mit Kraftlinerpapier belegt sein oder im Extremfall auch mit Silikonpapier oder ähnlichen wasserabweisenden Schichten belegt sein.
- 10 Bei der Erfindung ist von Vorteil, dass aus einem nachhaltigen Rohstoff tragfähige Transport und Lagersysteme ausgebildet sind, die eine hohe Tragkraft haben und das Lagergut schonen.

Ansprüche

1. Transport- und Lagersystem für Metallcoils zum Aufnehmen, insbesondere liegender, zylindrischer Metallblechbunde, wobei zumindest ein Modul (8, 9) vorhanden ist, welches aus einem Stapel aus Wellpappe ausgebildet ist, wobei die Decken (1,4,6)
5 der Wellpappeschichten so orientiert sind, dass sie im Wesentlichen senkrecht zu einer Aufnahme­fläche (11) des Moduls (8, 9) verlaufen, dadurch gekennzeichnet, dass das Transport- und Lagersystem zumindest ein Basismodul (8) aufweist und zumindest ein Einsatzmodul (9) zum Einsetzen in das Basismodul (8), wobei das Einsatzmodul (9) Anlageflächen (10) zur Anlage am Basismodul (8) aufweist und Aufnahme­
10 flächen (11) zur Aufnahme des Metallcoils.
2. Transport- und Lagersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzmodul (9) nut- und federartig oder steckartig in das Basismodul (8) eingreift.
3. Transport- und Lagersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Eingriffsbereichs (35) mehr als 10 % insbesondere mehr als 20 % der Höhe
15 des Basismoduls (8) entspricht.
4. Transport- und Lagersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Eingriffsbereichs (35) weniger als 25 % insbesondere weniger als 20 % bevorzugt weniger als 10 % der Höhe des Basismoduls (8) entspricht.
5. Transport- und Lagersystem nach Anspruch 2 oder Anspruch 3 oder Anspruch 4,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Eingriffsbereichs (35) zwischen 20 % und 60 % der Breite des des Basismoduls (8) entspricht.
6. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismodul (8) aus einer anderen Wellpappequalität insbesondere höhere Wellpappequalität als das Einsatzmodul (9) besteht.

7. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsatzmodule (9) sich in Summe über eine Länge von größer 30%, insbesondere größer 40% besonders bevorzugt größer 50% der Coilbreite sich erstreckend ausgebildet sind.
- 5 8. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellpappe zur Ausbildung der Module (8, 9) oder die Stapel aus der Wellpappe oder die Wellpappe und die Stapel, die daraus gebildet werden, miteinander wasserfest verklebt sind.
- 10 9. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Material für die Decken (1, 4, 6) der Wellpappe ein Kraftliner ist und/oder die Wellenbahnen (2, 5) aus Halbzellstoff oder Schrenzpapier ausgebildet sind.
- 15 10. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Decken (1, 4, 6) und die Wellenlagen feuchtigkeitsresistent und insbesondere wasserfest verleimt sind.
- 20 11. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellpappenlagen zu Wellpappenstapeln zusammengefasst sind, die über die Decken (1, 3, 6) flächig miteinander verklebt sind, so dass ein zumindest zweiwelliger, insbesondere mehr als dreiwelliger, bevorzugt mehr als zehnwelliger und weiter bevorzugt mehr als zwanzigwelliger Verbund bzw. Stapel ausgebildet wird.
12. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das die Wellpappe ausbildende Papiermaterial feuchtigkeitsresistent und/oder fungizid ausgerüstet oder gebunden ist.
- 25 13. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismodul (8) im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist mit

einer Bodenwandung (15) und zwei davon orthogonal abgehenden Seitenwandungen (16).

- 5 14. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismodul (8) orthogonal zum Querschnitt eine Länge aufweist, die der Länge eines aufzunehmenden Coils entspricht oder kürzer oder länger ist, oder das Basismodul (8) die Grundabmessungen einer Standardpalette 800x1200 mm aufweist.
- 10 15. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismodul (8) unterseitig in der Bodenwandung (15) Ausnehmungen für den Eingriff von Gabelstapler besitzt oder für ein Nut- und Federsystem zur Stapelbarkeit der Basismodule (8) mit Bodenwandungen aufeinander.
- 15 16. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur allseitigen Aufnahme eines Coils die Anordnung aus einem Basismodul (8) und mindestens einem Einsatzmodul (9) umgekehrt von oben auf dem Coil angeordnet ist, wobei sich die Basismodule (8) mit Stirnseiten (20) ihrer Seitenwandungen aufeinander abstützen oder voneinander um 1 mm bis 100 mm insbesondere 5 mm bis 25 mm beabstandet sind.
- 20 17. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Basismodul (8) an Stirnseiten (20) der Seitenwandungen Nuten und Federn aufweist um ein weiteres, gleichausgebildetes Basismodul (8) umgekehrt mit den Stirnseiten (20) aufeinander aufliegend aufzunehmen.
- 25 18. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzmodul (9) im Querschnitt dreieckig ausgebildet ist mit einer ebenen Aufnahmefläche (11) oder einen Bereich aufweist, welcher im Querschnitt umgekehrt dreieckig zwei Aufnahmeflächen (11) ausbildend ausgeschnitten ist, wobei die Mündung des dreieckigen Ausschnitts nach oben gerichtet ist und breiter ist als ein Coildurchmesser.

- 5 19. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Einsatzmodule (9) ausgebildet sind, welche im Querschnitt als Dreiecke ausgebildet und insbesondere regelmäßige rechtwinkelige Dreiecke sind, bei denen die Dreieckschenkel einen rechten Winkel zwischen sich begrenzen.
- 10 20. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Einsatzmodule (9) einander gegenüberliegend angeordnet sind, wobei ein Schenkel (17) mit seiner Anlagefläche (10) auf einer Bodenwandung (15) des Basismoduls (8) aufliegt und ein senkrechter Schenkel (18) mit seiner Anlagefläche (10), an einer Seitenwandung (16) des Basismoduls (8) anliegt.
21. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Füllen eines Abstandes zwischen dem Basismodul (8) und einer Transportbehälterwand Module zwischen dem Basismodul und einer Transportbehälterwand angeordnet sind.
- 15 22. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Einsatzmodul (9) vorhanden ist, wobei das zumindest eine Einsatzmodul (9) zumindest eine Auflagefläche (11) besitzt, die konvex oder elliptisch gewölbt verläuft und insbesondere als Zylindermantelsegment ausgebildet ist.
- 20 23. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzmodul (9) eine Breite besitzt, die der Innenweite zwischen den Seitenwandungen (16) des Basismoduls (8) entspricht, so dass das Einsatzmodul (9) formschlüssig vom Basismodul (8) aufnehmbar ist.
- 25 24. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der dreieckigen Einsatzmodule (9) oder der Radius der konvexen Anlagefläche (11) auf den Durchmesser eines aufzunehmenden Coils oder die elliptische Wölbung der Anlagefläche (11) höchstens 100 mm insbesondere höchstens 50 mm vom Außenradius des Coils abweichend abgestimmt ist.

25. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von einer Aufnahme­fläche (11) weg zu einer Anlage­fläche ge­richtet zumindest ein zylindrischer Körper (12) das Einsatzmodul (9) oder das Ein­satzmodul (9) und das Basismodul (10) durchgreift.
- 5 26. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine zylindrische Körper (12) in einer Bohrung (13) formschlüssig oder mit Presspassung gelagert ist.
- 10 27. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (13) bezogen auf den Radius eines aufzunehmenden Coils radial nach außen gerichtet verläuft oder unter einem Winkel zur Radialen nach außen verläuft.
28. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Körper (12) vollzylindrisch oder hohlzylindrisch ausgebildet ist.
- 15 29. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Körper (12) aus Metall, Kunststoff oder Pappe ausgebildet ist.
- 20 30. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Körper (12) die Bohrung (13) durchgehend durchgreift und formschlüssig mit den jeweiligen Oberflächen des Einsatzmoduls (9) abschließt, oder im Bereich der Aufnahme­fläche (11) der zylindrische Körper (12) um 1 mm bis 100 mm, insbesondere 2 bis 50 mm, bevorzugt 2 bis 20 mm zurückgesetzt mit einem Hohlraum (14) zur Aufnahme­fläche (11) beabstandet ist.
- 25 31. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Körper (12) eine Bodenwandung eines Containers oder einen tragenden Balken einer gesamten Transportanordnung kontaktiert.

32. Transport- und Lagersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bohrungen (13) und mehrere zylindrische Körper (12) am Umfang oder entlang einer Aufnahme­fläche (11) verteilt angeordnet das Einsatzmodul (9) oder das Einsatzmodul (9) und das Basismodul (10) durchgreifen.
- 5 33. Verwendung eines Transport- und Lagersystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche für den Bahn-, LKW- oder Seetransport oder zur Lagerung von Metallbunden in einem Gebäude.