

Verpackungen vorausdenken

VERPACKUNGSENTWICKLUNG – Wer glaubt, dass eine geprüfte, UN-zugelassene Verpackung gleichzeitig auch gute Voraussetzungen zur Ladungssicherung mitbringt, befindet sich im Irrtum. Ein Grundsatzbeitrag. VON JÖRG BAUMANN



Jörg Baumann ist Sachverständiger für Verpackungen in Langenhagen-Hannover.

Verpackungen wie Säcke, Fässer, (F)IBC oder Wellpapp-Kartonagen, in denen gefährliche Güter transportiert werden sollen, sind auf ihre Eignung als Verpackung für Gefahrgüter getestet und zugelassen. Diese Prüfungen werden jedoch nur an der einzelnen Verpackung vorgenommen. Abgesehen davon, dass Gefahrgüter im Einzelversand als Paket verschickt werden, ist der größere Teil der Gefahrgüter als Stückgut, Teilladung oder Komplettladung im Verbund unterwegs.

Während der Fokus bei der UN-Zulassung der Gefahrgutverpackungen darauf liegt, dass der

Inhalt bei definierten äußerlichen Einflüssen in der Verpackung verbleibt, liegt der Fokus bei der Ladungssicherung mehr darauf, dass die Ladung bzw. die Gefahrgutverpackungen auf dem Transportmittel verbleiben. Beide Anforderungen sind jedoch ausreichend zu erfüllen, um Gefahrgüter sicher zu befördern.

Standardverpackungen

Daher sollte bereits bei der Entwicklung von Gefahrgutverpackungen auch die Ladungssicherung berücksichtigt werden. Der Einfluss auf die Gestaltung von Standard-Fässern, -bigbags, -säcken zur Steigerung der Ladungssicherheit ist indes sehr begrenzt. Ein Abweichen von den Standardverpackungen und -einheiten zugunsten der Ladungssicherung ist meist wirtschaftlich nicht darstellbar. In der Regel werden mit diesen Standards dann Lösungen gesucht – etwa Fässer auf der Palette daran zu hindern, bei Vollbremsung des Lkw von der Palette, durch die Plane auf die Fahrbahn zu gelangen. Die Unfallstatistiken zeigen jedoch deutlich, dass dies dem Absender nicht immer gelingt. Hier sei ergänzend erwähnt, dass der Absender nach § 412 HGB die Verantwortung für die beförderungssichere Verpackung und die Ladungssicherung trägt.

Während also bei standardisierten Gefahrgutverpackungen im Nachhinein geklärt werden muss, kann bei individuellen Anfertigungen bereits im Vorfeld der Faktor Ladungssicherung für die Gestaltung der Verpackung mit in Betracht gezogen werden. Leider wird diese Möglichkeit allzu selten genutzt.

Wellpappeverpackungen

UN-geprüfte Wellpappverpackungen werden in der Regel auf Maß angefertigt. Dabei gibt es, um das Gefahrgut zu verpacken, in Bezug auf Ausführung und Abmessungen der Verpackung wenige Grenzen. Die Hersteller von Gefahrgutverpackungen aus Wellpappe beraten meist bei der Verpackungsplanung. Doch, wie bereits erwähnt, wird hierbei die Sicherung der Verpackungen auf dem Ladungsträger und anschließend auf dem Transportmittel selten berücksichtigt. Dabei stellt dies keine unlösbare Herausforderung dar.

Im Vorfeld der Verpackungsplanung müssen nur Fragen beantwortet werden wie: Auf welchen Ladungsträger kommen die Kartonagen? Paletten sind beispielsweise ein häufig eingesetzter Ladungsträger. Die Abmessung der Paletten sollte deshalb bei der Planung der Verpackungsabmessungen mit einbezogen werden. Besonders ungeeignet zur Ladungssicherung sind Paletten, auf denen Kartons nicht bündig mit der Palette verladen sind. Bündig verpackte Paletten können hingegen optimal und mit wenig Aufwand im Formschluss gesichert werden, wenn sie wiederum mit ihrer Abmessung zum Transportmittel passen, zum Beispiel Euro-Paletten auf Lkw. Die Abmessung 800 x 1.200 Millimeter einer Palette ist auf das Transportmittel Straße perfekt abgestimmt. Wenn danach die Palette jedoch auf See bzw. im Container weiter transportiert wird, ist diese Abmessung aber gänzlich ungeeignet. Die Beförderungsart und der Beförderungsweg sind daher bei der Wahl des Ladungsträgers, von großer Bedeutung und müssen ebenfalls im Vorfeld mit einbezogen werden.

Wenn nun diese Fragen beantwortet wurden, bleibt die Frage nach der Gestaltung der Ladeinheit. Wir erinnern uns an Fässer, die aufgrund ihrer Geometrie und Beschaffenheit nur widerwillig und mit viel Aufwand eine Ladeinheit mit der Palette bilden.



Fotos: Baumann

Wenn die Stretchfolie nicht mit maximaler Dehnung bis zum Fußende der Palette gestretcht wird, kann die Ware beim Transport verrutschen.



Schrumpffolie sollte sogar bis unter das Fußende der Palette reichen, Löcher durch Umschlagprozesse schwächen die Rückhaltekraft.

Im hier beschriebenen Fall bildet die Gefahrgutverpackung aus Wellpappe mit dem Ladungsträger Palette die Ladeeinheit. Letztere muss in der Praxis auch wirklich eine Einheit bilden. Die UN-geprüften Wellpappkisten dürfen bei der Vollbremsung eines Lkw oder anderen Manövern nicht von der Palette rutschen.

Zur Bildung einer Ladeeinheit von Faltkisten auf eine Palette kommen verschiedene Hilfsmittel zum Einsatz. Als Klassiker werden Stretchfolien, Umreifungsbänder oder Schrumpffolien verwendet. Aber Vorsicht, nicht selten kommen Gewichte von mehreren hundert Kilo auf die Palette. Da soll zum Beispiel eine dünne Stretchfolie mit 0,023 Millimetern, die am Fuß der Palette zwei- bis dreimal umwickelt wurde, ein Gewicht von 500 Kilogramm halten, wenn der Lkw nach Bremsung schon fast steht, die Ladung aber „weiterfahren“ will. Bis zu 0,8 G (Gewichtskraft) können hier auf die Ladeeinheit einwirken.

Sollte Stretchfolie zum Einsatz kommen, ist darauf zu achten, diese bis zum Fußende der Palette zu stretchen. Außerdem muss die Stretchfolie bis zum Maximum gedehnt werden, damit später beim Transport die Spannung der Folie nicht nachgibt. Wird die Stretchfolie per Hand um die Palette gewickelt, muss sehr viel Kraft aufgewendet werden, um beispielsweise die 150 Prozent Dehnung zu erreichen, die für Standardfolien möglich ist. Untersuchungen haben gezeigt, dass Stretchungen per Hand in der Regel nur auf 20 bis 40 Prozent Dehnung kommen. Sollte also kein Stretchautomat zur Verfügung stehen, ist daher der Einsatz von vorgedehnter Folie in Erwägung zu ziehen. Auch bei Stretchautomaten wird nicht immer die volle Dehnung der Folie erreicht. Das kann zum Beispiel daran liegen, dass eine starke Stretchung die Kartonaugen vorher eindrückt, oder die Maschine nicht optimal eingestellt wurde. Um dieses Problem zu lösen, ist zu empfehlen, den

Stretcher mit einer *Vorreckung* nachzurüsten. Die Investition ist überschaubar, zudem verringert sich der Verbrauch der Stretchfolie durch deren volle Dehnung.

Die Bildung von Ladeeinheiten mit Hilfe von Schrumpffolien ist bei der Verpackung von Gefahrgütern in Kartonaugen eher selten anzutreffen. Wenn Schrumpffolien eingesetzt werden, ist zu beachten, dass diese bis unter den Palettenfuß geschrumpft werden müssen. Auch hier muss der Prozess des Schrumpfens der Folie sorgfältig ausgeführt werden. Ein zu starkes Schrumpfen kann schnell zu Löchern in der Folie führen oder die Folie bietet bei ungenügender Schrumpfung keinen optimalen Verbund zwischen der Palette und den Faltkisten.

Hinzu kommt beim Einsatz von Folien die Tatsache, dass diese beim weiteren Transport durch Einlagerung, Verladung, Umschlag etc. am Palettenfuß durch Gabelstaplerzinken oder Hubwagen beschädigt werden. Das wirkt sich negativ auf die Sicherheit der Ladeeinheit aus.

Das Bändern bzw. Umreifen der Kartonaugen auf der Palette ist nur bei größeren Verpackungen sinnvoll. Hierbei ist die Wahl des Umreifungsbandes ebenso wichtig wie die Anzahl der Umreifungen quer und/oder längs zur Palette. PET-Umreifungsband (Standardfarbe: grün) hat eine geringere Dehnung im Vergleich zum häufiger eingesetzten PP-Umreifungsband (Standardfarbe: schwarz). Somit hält PET-Umreifungsband die Bandspannung während des Transports besser. Neben der geringeren Dehnung ist die Reißkraft beim PET-Band im Vergleich zum PP-Band um ein vielfaches höher. Das Prinzip, durch Umreifung die Ware auf der Palette zu halten, ist mit dem Niederzurren der Ladeeinheit auf dem Lkw zu vergleichen. Beim Umreifen sollte deshalb ebenfalls darauf geachtet werden, dass das Zurren des Umreifungsbandes seitlich an der Ladeeinheit und nicht auf der Ladeeinheit erfolgt. Dadurch wird eine wesentlich bessere Anpressung der Ware auf der Palette erzeugt. ■

Reibungsermittlung auf der Schiefen Ebene

Die Reibungskräfte zwischen dem Ladungsträger und den Verpackungen, aber auch zwischen den Verpackungen selbst spielen eine entscheidende Rolle bei der Ladungssicherung. Die Ermittlung der Reibungskräfte nach EN 12195-1:2010 erfolgt auf der Schiefen Ebene mit originalen Prüfkörpern. Hier kann man sich Aufschluss darüber verschaffen, ob die vorhandenen Hilfsmittel zur Sicherung der Ware auf der Palette im Ernstfall ausreichen würden.

Der Reibkoeffizient μ gibt an, wie leicht oder schwer eine Fracht verrutschen kann, wenn der Ladungsträger geneigt wird. Zur Bestimmung des Reibkoeffizienten wird der Ladungsträger mit den betreffenden Gefahrgutverpackungen geneigt, um den Winkel zu messen, bei dem die Kartonaugen anfangen zu rutschen. Für diesen wird mit Hilfe einer

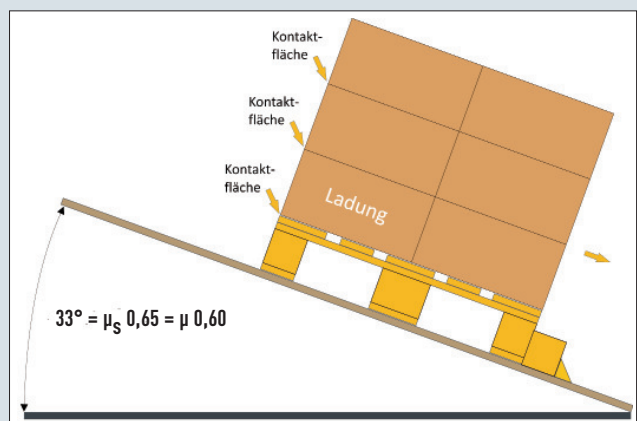


Tabelle ein Haftreibwert μ_s ermittelt und dieser um den Faktor 0,925 gemindert. Es sind so fünf Prüfungen unter praktischen und realistischen Bedingungen durchzuführen. Das höchste und niedrigste Ergebnis werden gestrichen. Der Mittelwert der drei gewerteten Ergebnisse ist nach EN 12195 die anzunehmende Reibung.

Um formschlüssig zu sichern, sollte auf der Schiefen Ebene ein Winkel von mindestens 33 Grad erreicht werden, bevor das Rutschen einsetzt – dies entspricht einem Reibkoeffizienten von $\mu = 0,60$, der zum Beispiel auch für Antirutschmatten als Mindestanforderung vorausgesetzt wird.

www.baumann-excellence.de