

## Großverpackungen aus OSB als interessante Alternative zu Sperrholz

Innerhalb der holzverarbeitenden Verpackungsindustrie stieg mit den Sperrholzpreisen das Interesse an OSB "Oriented Strand Board", ein Plattenwerkstoff aus langen, schlanken, ausgerichteten Holzspänen (Strands) , das verarbeitungsseitig die gleichen Vorteile gegenüber Schnittholz aufweist wie der bewährte "Konkurrenzwerkstoff" Sperrholz. Die Definition, die Klassifizierung in vier Plattentypen sowie die Anforderungen sind in der EN 300 festgelegt. Die Festigkeitswerte in dieser Europeanorm beziehen sich auf Produkteigenschaften, die keine charakteristischen Werte für konstruktive Berechnungen darstellen und deshalb als Grundlage zur Dimensionierung von Kisten nicht geeignet sind.

Wegen dieser fehlenden Daten, aber auch aufgrund geringer Erfahrungen in der Verpackungstechnik, haben einige Unternehmen selbst Feldversuche durchgeführt. Die wenigen, öffentlich bekannt gewordenen Ergebnisse enthalten allerdings kontroverse Aussagen oder sind nicht immer reproduzierbar, so dass sie kaum auf die gesamte Holzverpackungsindustrie übertragbar sind.

Im Rahmen einer Untersuchung\* wurde deshalb der Holzwerkstoff OSB\*\* geprüft, ob er aus verpackungstechnischer Sicht einen gleichwertigen Ersatz für Sperrholz darstellt oder nicht. Dazu wurden vergleichende, praxisnahe Stauchprüfungen an Kisten durchgeführt, mit denen Belastungen simuliert wurden, wie sie z. B. beim Versand durch Überstauen mit anderen oder gleichartigen Kisten entstehen können. Gleichzeitig wurden die Eigenschaften der Holzwerkstoffe und die Festigkeit von Nagelverbindungen geprüft.

Alle Prüfungen erfolgten unter identischen Randbedingungen im direkten Vergleich zwischen OSB\*\* und Sperrholz. Eine Mitgliedsfirma des HPE und der BFSV fertigte die zu prüfenden Kisten an, so daß eine möglichst vergleichbare Qualität aller Kisten gewährleistet war. Es wurde die Bauart B 3 nach HPE gewählt mit den Abmessungen 180x120x120 cm. Insgesamt wurden 20 Kisten hergestellt und geprüft. Die Verschalung der Wände bestand bei zehn Kisten aus dem zu prüfenden OSB Werkstoff\*\* mit einer Dicke von 10 mm, bei den anderen Kisten aus wetterbeständig verleimtem Furniersperrholz in 3- und 5 lagiger Ausführung mit Dicken zwischen 9,5 und 10 mm. Längskufen, Kopfkantthölzer, Querkufen und Bodenbretter bestanden aus Nadelholz.

## Durchgeführte Prüfungen

### Stauchprüfungen an den Kisten

Um den Einfluss der OSB Verschalung\*\* und der Sperrholz Verschalung auf die Belastbarkeit und die Verformung der Kisten zu untersuchen, wurden verschiedene Stauchprüfungen mit einer Druckprüfmaschine (Frank 18537) durchgeführt, mit der eine maximale Druckkraft von 200 kN aufgebracht werden kann. Alle Prüfungen erfolgten in Anlehnung an DIN EN 22872 "Verpackung; Versandfertige Packstücke; Stauchprüfung" (Abbildungen 1 und 2).

Unter Zugrundelegung eines sachgerechten Versandes sollten Kisten bei Transport und Lagerung möglichst mit einer gleichmäßig über die gesamte Deckelfläche verteilten Last überstaut werden. Um diesen Idealfall" zu simulieren erfolgte die Belastung der Kisten mit den planparallelen Platten der Druckprüfmaschine.

Da in der Praxis dieser Idealfall aber selten vorkommt, wurde in einer zweiten Prüfreihe eine Belastung simuliert, die durch Überstauen von gleichartigen Kisten entsteht, wenn keine lastverteilenden Zwischenlagen verwendet werden. Hierzu wurden zwei Kanthölzer quer über den Kistendeckel gelegt (Stimulation der beiden äußeren Querkufen).

Die Prüfungen wurden im Anlieferungszustand der Kisten ("trocken") und nach 4wöchiger Außenlagerung ("feucht") bis zum Bruch eines Kistenbauteils durchgeführt. Aus den aufgezeichneten Kraft Weg Diagrammen wurde die Verformung (Stauchung) des Kistenaufbaus bestimmt (Abbildung3).

Die Langzeit Belastungen eines Seetransportes wurden in einer weiteren Prüfreihe simuliert. Ausgehend von der Lastannahme von 1 t/m<sup>2</sup> gemäß HPE Verpackungsrichtlinien sowie der Annahme einer zusätzlichen dynamischen Vertikalbelastung von 1 g (10 m/s<sup>2</sup>) während des Seetransportes wurden die Kisten mit einer Wechsellaststauchprüfung in folgender Weise geprüft: Zyklische Belastung zwischen 20 kN und 40 kN bei 1000 Zyklen.

### Prüfungen von Werkstoffen und Fügestellen

Um die Eigenschaften der verwendeten Holzwerkstoffe OSB\*\* und Sperrholz zu untersuchen, wurden die Dickenquellung gemäß DIN EN 317 und die Biegefestigkeit gemäß DIN EN 310 geprüft.

Das Verhalten von Nägeln unter Belastung war ebenfalls zu untersuchen. Geprüft wurden verschiedene Nagelverbindungen unter folgenden Randbedingungen:

- Bestimmung der maximalen Kraft, die beim Durchziehen von Nägeln durch den untersuchten Holzwerkstoff auftritt (Durchziehewiderstand bei Belastung in Nagellängsrichtung) und
- Bestimmung der maximalen Kraft, die beim Abscheren von Nägeln auftritt (Abscherewiderstand bei Belastung quer zur Nagellängsrichtung).

Es wurden zwei unterschiedliche Nagelkopftiefen (NT 0 mm und 5 mm) im trockenen Zustand sowie teilweise nach 24stündiger Wasserlagerung untersucht. Für alle Fügstellen wurden handelsübliche Maschinennägel (Rillennägel mit einer Länge von 80 mm) verwendet.

## Beurteilung der Ergebnisse

Bei den Stauchprüfungen, die alle Belastungen simulierten, wie sie beim Versand durch Überstauen mit anderen oder gleichartigen Kisten entstehen können, ergaben sich hinsichtlich der maximalen Bruchlast der Kisten keine signifikanten Unterschiede zwischen OSB\*\* und Sperrholz.

Tendenziell erreichen die OSB Kisten\*\* etwas größere Bruchlasten bei einem geringeren Stauchweg. Daraus lässt sich auf eine größere Steifigkeit der Kisten mit OSB\*\* schließen. Dies zeigt sich auch bei den Verformungen (Stauchungen) der Kisten bei Belastungen, wie sie in der Praxis tatsächlich auftreten. Da die Kisten bei einem sachgerechten Versand nicht bis zur Bruchgrenze belastet werden, ist das Verhalten der Kisten bei diesen Belastungen besonders wichtig.

Die Verformungen bei einer Last von 20 kN entspricht bei den geprüften Kisten mit einer Deckelfläche von etwa 2 m<sup>2</sup> einem Stapelstauchdruck von 10 kN/m<sup>2</sup> (1 t/m<sup>2</sup>) Lastannahme gemäß HPE Verpackungsrichtlinien), sowie bei einer Last von 40 kN entspricht einem Stapelstauchdruck von 20 kN/m<sup>2</sup> (2 t/m<sup>2</sup>) Simulation einer zusätzlichen Vertikalbelastung von 1 g, die beim Seeversand auftreten kann zeigen, daß der Werkstoff OSB\*\* sich günstiger auf diese Belastbarkeit der Kisten auswirkt als das Sperrholz (unabhängig von der Lagenzahl). Die Verformungen der Kisten mit OSB\*\* sind um etwa 10 bis 20 % geringer (teilweise bis zu 30 %) als bei den Kisten mit Sperrholz.

Die Belastbarkeit von derartigen Kisten ist aber nicht nur vom Werkstoff abhängig, sondern auch von der Festigkeit der Fügstellen, da ein Großteil der Belastungen von den Nagelverbindungen aufgenommen werden müssen. Auch hier ergeben sich, wie die Nagelprüfungen zeigen, Vorteile beim OSB\*\*. Die Ergebnisse liegen hier um etwa 10 bis 20 % höher als bei Sperrholz.

Der negative Einfluß von Wasser (z. B. bei längerer Außenlagerung) auf die Festigkeit der Kisten konnte mit den Stauchprüfungen nicht eindeutig belegt werden, da es während der vierwöchigen

Außenlagerung nur wenige Regentage gegeben hat. Die Verformungen der Kisten mit OSB\*\* sind aber auch hier deutlich geringer (bis zu 30%).

Bei der Bestimmung der Biegefestigkeit von OSB\*\* und Sperrholz ist dieser Einfluß deutlicher zu erkennen: Die Biegefestigkeit im trockenen Zustand ist bei OSB\*\* etwa 40% geringer als bei Sperrholz, nach 24stündiger Wasserlagerung um etwa 10% bzw. etwa 30% (je nach Sperrholz Ausführung). Der Festigkeitsabfall nach Wasserlagerung beträgt bei Sperrholz etwa 50 bis 55 %, bei OSB\*\* nur etwa 40%. Auch die Dickenquellung ist geringer als beim Sperrholz.

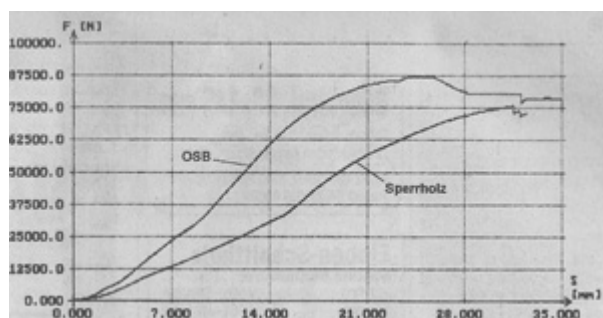
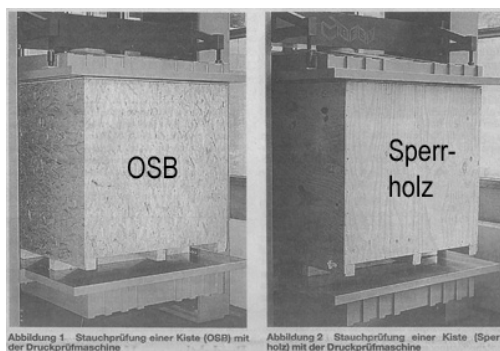
## Zusammenfassung

Sowohl die OSB Kisten\*\* als auch die Sperrholz-Kisten erfüllten die Anforderungen der HPE-Verpackungsrichtlinien. Durch keine der Prüfungen konnten Nachteile des geprüften OSB\*\* gegenüber Sperrholz festgestellt werden. Tendenziell zeigen die Ergebnisse der Stauchprüfungen, daß sich OSB\*\* günstiger auf die normale Belastbarkeit der Kisten auswirkt als Sperrholz (unabhängig von der Lagenzahl).

Bei Beachtung aller Prüfergebnisse sowie unter der Voraussetzung eines sachgerechten Versandes kann OSB\*\* als Ersatzwerkstoff für Sperrholz bei Kisten nach HPE Verpackungsrichtlinien empfohlen werden. Weitere Prüfungen und Praxistests sind sicherlich durchzuführen, um einerseits möglichst viele Rahmenbedingungen eines Einsatzes von OSB Platten für Exportkisten zu untersuchen, und um andererseits die ermittelten Ergebnisse weiter abzusichern.

\*Institut für Beratung, Forschung, Systemplanung, Verpackungsentwicklung und prüfung (BFSV) unter Leitung von Prof. K. R. Eschke an der FH Hamburg, Untersuchung durch D. Noßmann und W. Reimers

Untersucht wurde Kronoply OSB 3 Contifinish



Kraft-Weg-Diagramm einer Stauchprüfung, Vergleich des Stauchverhaltens von OSB und Sperrholz