



**INNO-KOM-Ost Forschungsvorhaben MF110074**

# **Untersuchungen zum Einfluss von Spangeometrie und Holzart im Zusammenhang mit dem Einsatz leichter Füllstoffe auf die Eigenschaften daraus hergestellter rohdichtereduzierter Spanplatten**

**Durchgeführt von**

**Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH**

**Projektleitung:**

**Dipl.-Ing. Tino Schulz**

**Laufzeit:**

**01.01.2012 bis 30.06.2014**

## **Ausgangssituation und Zielstellung**

Die Reduzierung von Gewicht rückt im Möbelbau aus ökonomischen Gründen (Reduzierung der Transport- und Montagekosten), ökologischen Gründen (Ressourcenschonung) und ergonomischen Gründen (einfachere Handhabung, Verbesserung der Funktionalität) seit Längerem immer stärker in den Mittelpunkt des Interesses von Produktion, Handel und Verbrauchern. Insbesondere die tendenziell wachsenden Aufwendungen für Energieträger auf Basis fossiler Brennstoffe machen umfassende Aktivitäten zur Reduzierung von Transportgewichten erforderlich. Ebenfalls spielt die zunehmende Konkurrenzsituation zwischen stofflicher und energetischer Nutzung der Holzressourcen eine immer wichtigere Rolle.

Die Möbelindustrie ist ein wichtiger Bereich für den Einsatz von Leichtbaulösungen. Im industriellen Möbel- und Innenausbau werden vorrangig Spanplatten und MDF eingesetzt. Hauptkonstruktionswerkstoff sind Spanplatten mit Rohdichten zwischen  $600 \text{ kg/m}^3$  und  $650 \text{ kg/m}^3$ , die für eine Reihe von Anwendungen zu schwer sind. Außerdem sind mit diesen Gewichten hohe personelle und materielle Aufwendungen für das Handling und die Montage im Zusammenhang mit der Be- und Verarbeitung der Platten verbunden. Dazu kommen hohe Kosten für den Transport der Platten zu den Möbelproduzenten und den Transport der Finalprodukte zum Händler/Verbraucher.

Vor diesem Hintergrund bestand das Ziel des F/E-Projekts darin, die Rohdichte von Spanplatten zu reduzieren. In einem Vorgängerprojekt konnte nachgewiesen werden, dass durch den Einsatz von leichten Füllstoffen in der Mittelschicht eine Rohdichte der Spanplatten von  $480 \text{ kg/m}^3$  bei gleichzeitiger Einhaltung der normativen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften erreicht werden kann. Besonders vorteilhaft erwiesen sich die leichten Füllstoffe Korkgranulat und unexpandiertes Polystyrol, welches erst bei der Plattenherstellung expandiert.

Im F/E-Projekt wurden Zusammenhänge zwischen dem Einsatz von Leichtfüllstoffen (Kork, unexpandiertes Polystyrol) in der Spanplatten-Mittelschicht und Änderungen der Spangeometrie (Spanlänge, Spandicke) und der Holzart (Fichte, Kiefer, Birke, Pappel) der bei der Spanplattenherstellung in der Mittelschicht eingesetzten Späne untersucht. Es wurde geprüft, inwiefern die Kombination aus Leichtfüllstoff und veränderter Spangeometrie und -holzart zu positiven Änderungen der mechanischen und physikalischen Eigenschaften der hergestellten Spanplatten führt. Daraus wurde abgeleitet, in welchem Umfang die Rohdichte der Spanplatten abgesenkt und gleichzeitig den normativen Anforderungen entsprochen werden kann.

Zielstellung war es, Spanplatten mit reduzierten Rohdichten und einem für den Einsatz im Möbel ausreichendem Eigenschaftsniveau herzustellen.

## **Vorgehensweise**

Es wurden Spanplatten unter Variation der Spanart, der Spangeometrie, der Holzart, der Leichtfüllstoffe, der Rohdichte sowie des Pressdiagramms hergestellt. Als Referenzvariante diente die Spanplattenvariante unter Einsatz von Industriespänen ohne Einsatz von Füllstoffen in der Plattenmittelschicht.

Hinsichtlich der Variation der Spangeometrie und der Holzart wurde generell nur das Mittelschichtspanmaterial betrachtet. Als Deckschichtmaterial kamen bei allen Varianten Industriespäne zur Anwendung. Substituiert wurden durch die leichten Füllstoffe Holzspäne aus der Mittelschicht der Spanplatte in einem Anteil von 10 % (Masse). Die Verwendung der leichten Füllstoffe diente dem Ziel, die durch die Reduzierung der Holzmenge in der Holzspanmatrix entstehenden Hohlräume mit leichten und damit voluminösen Materialien zu füllen und dadurch die Haftung der Partikel untereinander zu verbessern. An Füllstoffen wurden unexpandiertes expandierbares Polystyrol und Korkpartikel eingesetzt.

Hinsichtlich der Variation der Mittelschicht-Holzspäne wurden Schneidspäne unter Variation der Spanlänge (3 Einstellungen) und der Spandicke (2 Einstellungen) sowie Schlagspäne unter Variation der Spandicke (2 Einstellungen) im IHD hergestellt. Als Holzarten wurden Fichte und Kiefer als Nadelhölzer und Birke sowie Pappel als Laubhölzer eingesetzt. Alle Spanvarianten wurden umfassend charakterisiert.

## **Ergebnisse**

Die Untersuchungen zeigten, dass der Einsatz von leichten Füllstoffen als Substitut für Holzspäne in der Mittelschicht dreischichtiger Spanplatten in Kombination mit dem Einsatz von Spänen mit veränderten Spangeometrien zu Verbesserungen der Platteneigenschaften führt. Die Ergebnisse fielen in Abhängigkeit der eingesetzten Holzarten und der eingestellten Spanlängen und Spandicken unterschiedlich aus. Es wurde nachgewiesen, dass Spanplatten mit Rohdichten bis zu  $420 \text{ kg/m}^3$  reproduzierbar gefertigt werden können, die die normativen Anforderungen einhalten.

Im Vergleich zu korrespondierenden Varianten, deren Plattenmittelschicht aus Industriespänen bestand und die keine Füllstoffe enthielten, wurden zum Teil höhere Querzug- und Biegefestigkeiten durch die rohdichtereduzierten Spanplatten Varianten erreicht.

Weitere Untersuchungen zur Beschichtung, zur Prüfung des Schraubenausziehwerstandes, des Kriechverhaltens und der Abhebefestigkeit ergaben ebenfalls Verbesserungen im Vergleich zu den Referenzvarianten.

Die erzielten Ergebnisse stellen eine mögliche Alternative und ein erhebliches Rohstoffeinsparpotenzial im Vergleich zur Herstellung von Standardspanplatten mit einer Rohdichte von ca.  $600 \text{ kg/m}^3$  bis  $650 \text{ kg/m}^3$  dar.

## **Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen**

Im Vorhaben wurden neuartige Spanplatten mit reduzierter Rohdichte unter Verwendung von leichten Füllstoffen – hier: unexpandiertes expandierbares Polystyrol und Kork – entwickelt. Diese Spanplatten zeichnen sich dadurch aus, dass durch die Steuerung der Spangeometrie anwendungsorientiert individualisierte Eigenschaften eingestellt werden können. Es wurden technische Lösungen erarbeitet, die Fertigung, Komposition und Struktur sowie Spangeometrie in Relation zu den Eigenschaften beschreiben:

Im Vergleich mit Spanplatten aus Industriespänen, in die keine leichten Füllstoffe eingearbeitet wurden, zeigten die entwickelten leichten Spanplatten höhere Festigkeiten (Querzug-, Biegefestigkeit), die mit der Art der Füllstoffe und der Morphologie der Späne sowie der Art des Holzes variierten. Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass die entwickelten Spanplatten zum Teil einen besseren Schraubenausziehwerstand, günstigeres Kriechverhalten und eine verbesserte Abhebefestigkeit aufweisen.

Diese neuartigen Spanplatten mit Rohdichten zwischen  $360 \text{ kg/m}^3$  und  $480 \text{ kg/m}^3$  sind eine Alternative, die im Vergleich zu Standardspanplatten (mit Rohdichten zwischen  $600 \text{ kg/m}^3$  bis  $650 \text{ kg/m}^3$ ) in erheblichem Maße ressourcenschonend gefertigt werden können.

Mit dieser Gewichtsreduzierung und den genannten Eigenschaften erfüllen die entwickelten Spanplatten die Anforderungen an Leichtbau in der Möbelindustrie und im Innenausbau.

Die mit der Umsetzung der Ergebnisse des Forschungsvorhabens erzielbaren wirtschaftlichen Vorteile für Holzwerkstoffhersteller und Zulieferer bestehen in der Sicherung und darauf aufbauend dem Ausbau der bisherigen Umsatzerlöse auf den Märkten.

Mit Produktions- und Markteinführung der Spanplatten mit maßgeschneiderten Eigenschaften, basierend auf spezifischer Spangeometrie und mit Leichtfüllstoffen zur gezielten Gewichtsreduzierung ist zu erwarten, dass sich die Herstellungskosten des Produktes gegenüber konventionell hergestellten Spanplatten nicht erhöhen (als Folge der Einsparung von Rohstoffen) und gegenüber den bisher am Markt verfügbaren Leichtbauplatten verringern (als Folge einer kostengünstigen Technologie). Dieser Umstand führt dazu, dass die Hersteller in der Lage sind, ein auf Grund seiner Eigenschaften als hochwertig zu bezeichnendes Produkt zu einem vergleichsweise günstigeren Preis anzubieten und zudem neue Märkte zu erschließen.

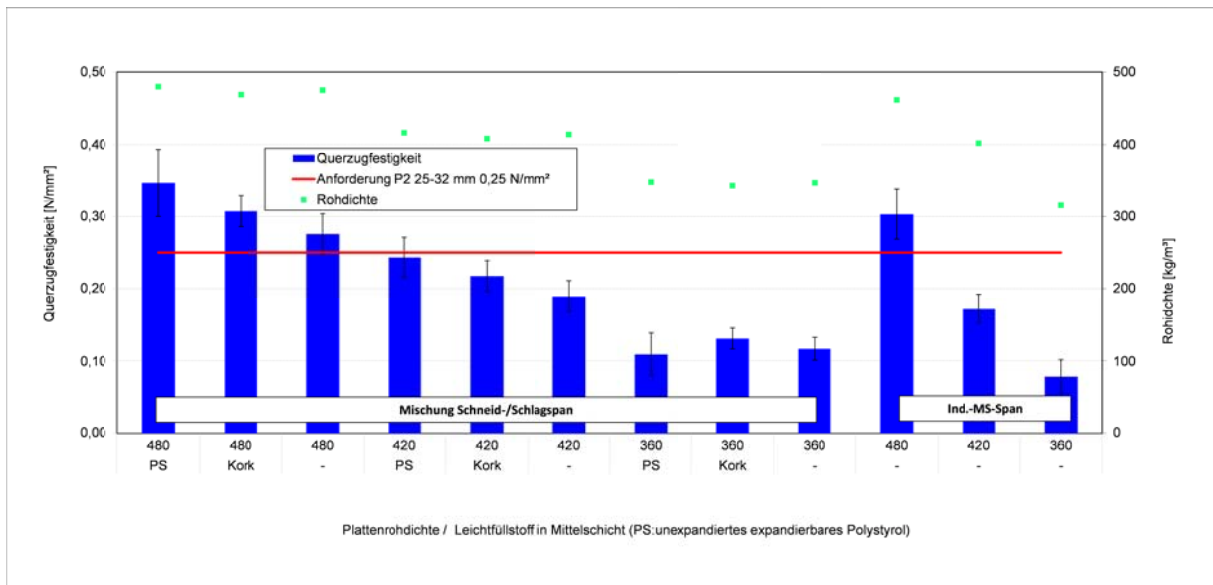


Abb. 1.: Querzugfestigkeit von Spanplattenvarianten unter Variation der Rohdichte unter Nutzung einer Spanmischung (Fichte) und von Leichtfüllstoffen in der Mittelschicht sowie vergleichend Industriespänen



Abb. 2.: Beschichtete Spanplattenmuster mit Spanmischung aus Schneid- und Schlagspänen, Dichte 480 kg/m³, mit Polystyrol (oben), Kork (2. von oben), ohne Füllstoff (Mitte) im Vergleich mit Spanplatte aus Industrie-Mittelschichtspänen ohne Füllstoff mit Plattenrohichte 480 kg/m³ (2. von unten) und 600 kg/m³ (unten); Foto: IHD)



Abb. 3.: Hergestellte Spanvarianten (Auswahl)

### Danksagung

Das Vorhaben MF110074 wurde im Rahmen des Programms INNO-KOM-Ost vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:  
**Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V.**  
**Zellescher Weg 24**  
**01217 Dresden**