

Untersuchung zur Verkürzung der Presszeiten und zur Homogenisierung der Eigenschaften von zementgebundenen Spanplatten im Kaltpressverfahren

Projektleiter: Dr. Detlef Krug
 Bearbeiter: M.Sc. Christoph Wenderdel
 Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ausgangssituation

Zementgebundene Spanplatten (CBPB) sind Holzwerkstoffplatten (Abb. 1), die unter Verwendung von Holzspänen und einem organischen/mineralischen Bindemittel (Portlandzement, Gips, Zusatzstoffe) sowie Wasser nach dem klassischen Kaltpressverfahren, in jüngerer Zeit auch nach einem Heißpressverfahren, hergestellt werden.

Zum letztgenannten Verfahren wurden bereits mehrere Forschungsprojekte am Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD) durchgeführt. Dube und Kehr (2005) stellten unter anderem fest, dass durch die Substitution des konventionellen Abbindebeschleunigers (Li-Carbonat) mittels „Substitut D“¹ eine Presszeitverkürzung (Heißpressverfahren) um bis zu ¼ der in der Industrie üblichen Zeiten möglich ist. Zudem weisen die mit „Substitut D“ abgebundenen Platten bessere Materialkennwerte sowie homogenere Eigenschaften auf als herkömmliche Platten. Dube (2005) begründet dies u.a. mit der besseren Wasserlöslichkeit des Substituts und der daraus resultierenden gleichmäßigeren Verteilung des Abbindereglers im Span-Zement-Gemisch.

Bei dem wirtschaftlich weitaus bedeutenderen Kaltpressverfahren werden Presszeiten von 6–8 Stunden benötigt. Die Plattenpakete werden unter hohem Druck (15–25 bar) in einer Spannkassette verspannt und durchlaufen in der oben genannten Zeit einen Wärmekanal, bis die notwendige Frühfestigkeit erreicht ist. Eine durch Zugabe des neuen Substitutes erzielbare Presszeitverkürzung im Kaltpressverfahren würde eine nahezu kostenneutrale Produktionssteigerung ermöglichen (geringe Mehrkosten des Substituts im Vergleich zu herkömmlichen Abbindebeschleunigern). Im Gegensatz dazu wäre eine Produktionssteigerung durch Anschaf-

fung weiterer Spannkassetten und Erweiterung des Wärmekanal sehr investitionsintensiv. Zudem stellt die Homogenisierung und Verbesserung der Materialkennwerte eine Absenkung der Rohdichte² (um bis zu 15 % bei gleichbleibenden Platteneigenschaften) und somit eine Materialeinsparung in Aussicht.

Ziel

Die positiven Erfahrungen mit dem „Substitut D“ im Heißpressverfahren sollten in die Kaltpresstechnologie überführt werden. Hierzu wurden Platten im labortechnischen Maßstab hergestellt, um die minimalen Presszeiten und Rohdichten zu ermitteln, die für die Produktion von zementgebundenen Spanplatten unter Verwendung des „Substituts D“ notwendig sind.

Neben der Produktionssteigerung durch eine Presszeitverkürzung lag besonderes Augenmerk auf der Absenkung der Rohdichte bei konstanten Materialkennwerten. Dies sollte zu einer Einsparung von Rohstoffen führen (Kompensation der Mehrkosten des „Substituts“) und zudem eine bessere Handhabbarkeit des Produktes gewährleisten.

Material und Methode

Durch Industriepartner wurden die Materialien sowie die Technologie und Rezeptur³ zur Herstellung zementgebundener Spanplatten übergeben und für die labormaßstäbliche Plattenherstellung im Technikum des IHD adaptiert. Es wurden 1- und 3-schichtige Laborplatten mit dem Format (440 x 460 x 12) mm³, einer Zielfeuchte von 9 % und Zielrohddichten von 1250, 1150 bzw. 1000 kg/m³ erzeugt. Zur Ermittlung der Anwendbarkeit von „Substitut D“ zur Herstellung von zementgebundenen Spanplatten mit verbesserten Eigenschaften im Kaltpressverfahren wurde der konventionelle Abbindebeschleuniger

¹ Die Verbindungen können aus patentrechtlichen Gründen nicht genannt werden.

² Dube und Scherfke (2007) stellten einen linearen Zusammenhang zwischen Biege-/Querzugfestigkeit und Rohdichte fest.

³ Rezeptur und Technologie des Industriepartners können aus Gründen der Geheimhaltung nicht näher erläutert werden.

durch das „Substitut D“ ersetzt und die Prozess- sowie Rezepturparameter Gemischfeuchte, Pressdauer, Aushärtetemperatur sowie Menge und Art der Zusatzstoffe variiert. An den erzeugten Laborplatten wurden die entscheidenden Eigenschaften Rohdichte (EN 317), Rohdichteprofil (IHD-W 401), Biegefestigkeit und Biege E-Modul (EN 310), Querkzugfestigkeit (EN 319), Dickenquellung (EN 317) und Feuchtegehalt (EN 322) ermittelt.

Ergebnisse

Der Einsatz von „Substitut D“ im Kaltpressverfahren war auch unter Variation der für „Substitut D“ relevanten Parameter (Gemischfeuchte, Aushärtetemperatur, Menge und Art der Zusatzstoffe) nicht erfolgreich. Die für das Heißpressverfahren ermittelten positiven Effekte auf die sich ausprägenden Platteneigenschaften durch den Einsatz von „Substituts D“ konnten nicht auf das Kaltpressverfahren übertragen werden. Das könnte zum Einen mit den unterschiedlichen Rezepturen und chemischen Aushärtereaktionen zusammenhängen, zum Anderen werden mit der Rezeptur des Kaltpressverfahrens bereits höhere Plattenkennwerte bei geringeren Dichten als bei den im Heißpressverfahren hergestellten Platten erzielt.

Es zeigte sich, dass mit einer Überführung der in den Vorversuchen ermittelten Hydratationstemperaturkurven einfacher Zementleime nicht auf die entsprechenden sich ausbildenden Eigenschaften von zementgebundenen Spanplatten geschlossen werden kann. Die Herstellung von zementgebundenen Spanplatten im Labormaßstab unter Nutzung der aus der Industrie adaptierten Rezeptur und Technologie führt hingegen zu aussagekräftigen und in den industriellen Maßstab übertragbaren Ergebnissen. Eine ausführliche Ist-Stand-Analyse bei dem Industriepartner zeigte großes Entwicklungspotenzial hinsichtlich einer Homogenisierung der Verteilung der Plattenkennwerte. Die normativen Vorgaben für die Plattenkennwerte nach EN 634-2 beziehen sich auf das untere (bzw. obere) 5-%-Quantil. Daraus

resultiert, dass durch Verringerung der Streuung der entscheidenden Eigenschaften (Biegefestigkeit und –steifigkeit sowie Querkzugfestigkeit) die Anforderung an die mittleren Plattenkennwerte reduziert und damit die Rohdichte gesenkt werden können, was zu einer Materialeinsparung führen würde. Über das Projekt hinausgehende Ansätze, die eine Reduktion der Rohdichte bei gleichbleibenden Eigenschaften ermöglichen, wurden im Labormaßstab erfolgreich getestet und in Industrierversuchen validiert. Unter anderem hat die Gleichmäßigkeit der Aushärtetemperaturverläufe einen entscheidenden Einfluss auf die Standardverteilung der sich ausbildenden Eigenschaften, so dass mit einer entsprechenden Homogenisierung der Verläufe eine Senkung der Rohdichte möglich ist.



Abb. 1: Beispiele unterschiedlicher zementgebundener Spanplatten (CBPB)

Literatur

- Dube, H.; Kehr, E. 2005: Untersuchung zu ausgewählten Einflussgrößen auf die Herstellung zementgebundener Spanplatten Unveröff. Abschlussbericht, ihd Dresden 2005
- Dube, H.; Scherfke, R.; 2007: Untersuchungen ausgewählter Einflussgrößen auf die Herstellung zementgebundener Spanplatten im Heißpressverfahren : Teil 1: Einfluss Plattenrohichte und Holzfüale. Holztechnologie, Nr. 48, S. 29-34.