

Industrie 4.0 hält Einzug in Brettsperrholz-Fertigung

BSP-Produktionslinie der Derix-Gruppe mit 100 000 m³ Jahreskapazität arbeitet ausschließlich auftragsbezogen

Eine neue Produktionslinie für Brettsperrholz der Firmengruppe Derix, im Sommer 2019 am Standort in Westerkappeln in Betrieb genommen, zeichnet sich nicht nur durch einen hohen Automatisierungsgrad aus; auch die Fertigungsflexibilität und technische Funktionssicherheit stehen im Fokus des Unternehmens. Sowohl im Bereich der Brettsortierung und Lamellenfertigung als auch bei der Pressung und dem Abbund der BSP-Elemente finden sich parallele Produktionsstränge, die aus baugleichen Aggregaten bestehen. Die dadurch gewonnene Unempfindlichkeit gegen Störungen im Produktionsablauf ist für die Geschäftsleitung von großer Bedeutung, werden doch alle BSP-Elemente ausschließlich auftragsbezogen und just-in-time produziert und ausgeliefert.

Brettsperrholz ist mittlerweile ein etablierter Baustoff, dem vor allem im mehrgeschossigen Holzbau eine große Zukunft vorausgesagt wird. Auf die weiterhin wachsenden Marktanteile innerhalb des Bauwesens in Deutschland und Europa hat auch die Firmengruppe Derix reagiert, die seit 1962 Brettschichtholz am niederländischen Standort Niederkrüchten produziert. Nachdem dort bereits 2011 eine kleinere Anlage zur Produktion von Brettsperrholz (BSP) errichtet wurde, nahm die Firmengruppe im Juli 2019 an ihrem Standort in Westerkappeln bei Osnabrück eine weitere BSP-Produktion in Betrieb.

„Wir haben viel Know-how in die Auswahl und Zusammenstellung unserer neuen, innovativen Maschinenparks gesteckt“, erklärt Markus Derix, geschäftsführender Gesellschafter der Unternehmensgruppe. „Schließlich steht und fällt die Qualität und Effizienz einer Produktionslinie mit der Hochwertigkeit und Zuverlässigkeit der Maschinen, die perfekt aufeinander abgestimmt sein müssen.“

Entstanden ist in Westerkappeln eine BSP-Produktion mit einer Jahreskapazität von etwa 100 000 m³ im Dreischichtbetrieb. Damit einhergehend wurden etwa 50 Arbeitsplätze geschaffen, die sich auf die Produktion, das technische Büro bzw. die Projektentwicklung sowie die Verwaltung verteilen. Die Fertigung selbst, die im Zweischichtbetrieb fünf Tage die Woche läuft, wurde in einer architektonisch

ansprechenden Halle mit einer Fläche von 14 000 m² untergebracht. Die tragende Konstruktion des Gebäudes besteht aus Brettschichtholz (BSH) in Form von Dreigelenkrahmen, die freitragend die gesamte Hallenbreite von fast 50 m überspannen. Diese BSH-Träger wurden – wie könnte es bei einem Leimholzersteller anders sein – bei Derix selbst produziert.

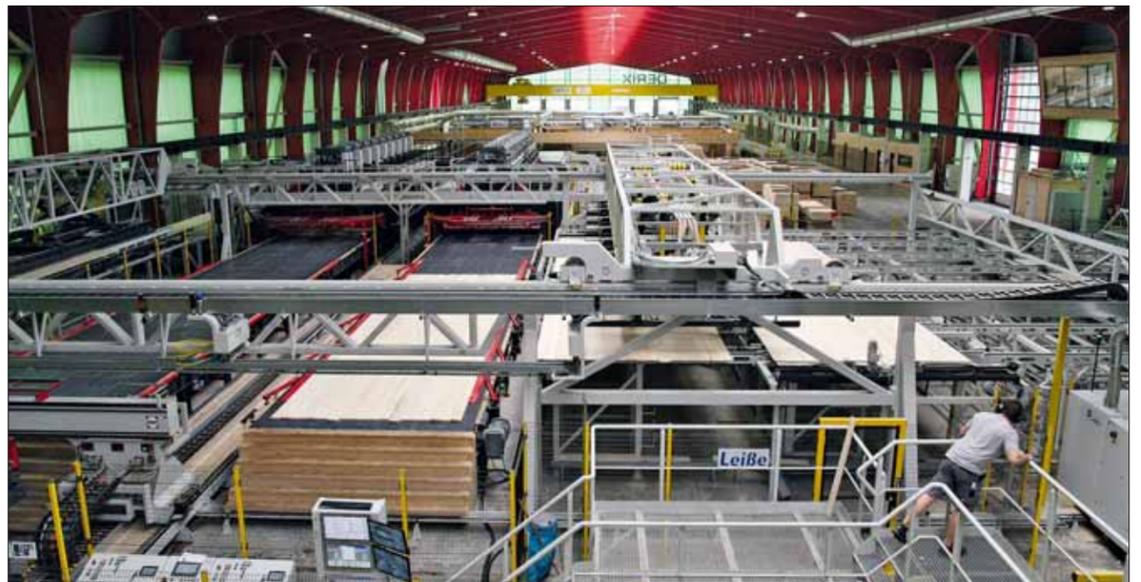
Der erste Blick in die neue Produktionshalle beeindruckt insofern als auf sämtliche Brandschotts und damit auf jegliche Unterteilung des Gebäudes verzichtet wurde, so dass die gesamte Länge von 300 m einsehbar ist. Mittig an einer Längsseite der Halle angebracht, öffnet ein Fenster den Blick in einen höher gelegenen Raum, der gewissermaßen über der Produktion zu schweben scheint. „Dies ist der Leitstand unserer neuen Fertigung“, erläutert Sven Hattenrath, Leiter des BSP-Produktions- und Projektmanagements am Standort Westerkappeln. „Von dort oben lässt sich die gesamte Produktion überblicken und steuern, sowohl visuell als auch über entsprechende Monitore.“

Hierarchische Datenstruktur

Ein näherer Blick in die Fertigung lässt erkennen, dass nur wenige Mitarbeiter in der großen Halle unterwegs sind, die zumeist die zahlreichen Monitore der Bearbeitungsaggregate im Blick haben. „Von Anfang an haben wir einen möglichst hohen Automatisierungsgrad innerhalb der BSP-Fertigung ange-



Fast 50 m überspannen die Dreigelenkrahmen aus Brettschichtholz, welche die tragende Konstruktion der neuen Fertigungshalle in Westerkappeln bilden. Die BSH-Träger wurden bei Derix selbst produziert. Foto: Derix-Gruppe



Die flächenverleimten Brettlagen eines BSP-Elements, der sogenannte Presskuchen, vor dem Einlauf in die hydraulische BSP-Pressen, wo es unter hohem Druck (0,6 N/mm²) aushärtet. Fotos: S. Klein (10)



Auslauf eines ausgehärteten BSP-Elements aus einer der Pressen; jede der zwei Pressen gehört zu einem der beiden voneinander unabhängigen Fertigungsstränge, welche die Unempfindlichkeit der Produktion gegen Störungen (Redundanz) wesentlich erhöhen.



Einem Goliath unter den Hallenkränen gleich kommt der neue Portalkran, der mit einer Spannweite von 42,5 m nahezu die gesamte Halle auf einer Länge von 220 m durchfahren kann.

strebt“, meint Hattenrath dazu, der als Maschinenbauer zuvor im Automotive-Bereich gearbeitet hat. „Die Möglichkeiten der Automatisierung basieren bei Derix vor allem auf einem ERP-System (ERP = Enterprise-Resource-Planning), das sämtliche Bereiche und Ressourcen der Firmengruppe erfasst und plant.“

So verwaltet das ERP-System auch jene Daten, die für ein Bauprojekt relevant sind, angefangen bei der Auftragsaufnahme, über die Materialbeschaffung und Produktion bis hin zur Verladung und Rechnungsstellung. Entsprechend werden alle Planungsdaten eines Gebäudes, die von Planern und Architekten an Derix weitergegeben werden, mittels der CAD-Software „Cadwork“ erfasst, um dann in bearbeiteter Form an ein Leitsystem weitergegeben zu werden, das die gesamte Produktion verwaltet.

„Insofern haben wir es mit einer Daten-Pyramide zu tun“, fasst Hattenrath zusammen. „Ganz oben steht das ERP-System, welches das Leitsystem steuert, während das Leitsystem seinerseits die einzelnen Maschinen und Aggregate ansteuert. Insgesamt also ein ganzheitlicher Stammdatenprozess, in den bereits

im Vorfeld der neuen BSP-Produktion in Westerkappeln viel Know-how geflossen ist.“

Störungsfreie Produktion durch hohe Redundanz

Am Beginn der Produktion steht das Lager für Schnittware, welche zu 100 % von Derix zugekauft wird, da kein eigenes Sägewerk zur Verfügung steht. Die Rohware wird kammergetrocknet mit einer Holzfeuchte von 10 % (±2 %) angeliefert. Das Eingangslager fällt erstaunlich klein aus. „Alle BSP-Elemente werden ausschließlich auftragsbezogen produziert und ausgeliefert“, erläutert Hattenrath. „Dadurch entfällt jegliches Lager für Fertigware, aber auch das Eingangslager kann durch die Just-in-time-Anlieferung denkbar klein gehalten werden.“

Die entsprechend hohe Termintreue, die sich das Unternehmen damit auf die Fahnen geschrieben hat, könne aber nur dann eingehalten werden, wenn die Fertigung weitestgehend störungsfrei laufe, so der Ingenieur. „Bei uns wird der Begriff ‚Redundanz‘ ganz groß geschrieben, also das zusätzliche Vorhandensein funktional gleicher oder ver-

gleichbarer Aggregate, die einen störungsfreien Betrieb garantieren.“

So finden sich in weiten Teilen der Westerkappeler Produktion zwei Fertigungsstränge, die aus baugleichen Aggregaten bestehen. Dies betrifft sowohl den Bereich der Brettsortierung (Scanner) und Lamellenfertigung (Keilzinkung) als auch den Bereich der BSP-Pressung und die CNC-Bearbeitung der Elemente. Zusammen laufen die beiden Fertigungsstränge lediglich bei der Breitbandschleifmaschine am Ende der Produktion.

Bauteilfertigung in Losgröße 1

„Wir versuchen, den Vorfertigungsgrad der produzierten Bauteile möglichst weit voranzutreiben, so dass wir die Wertschöpfung in unserem Werk maximieren und dem Kunden ein möglichst fertiges Produkt anbieten können“, betont Hattenrath. „So berücksichtigt der CNC-Abund in der Regel sämtliche Einfräsungen für die technische Gebäudeausstattung ebenso wie zum Beispiel für die Laibungen der Fenster und Türen. Diese Variabilität

Fortsetzung auf Seite 17



Die hohe Flexibilität der Abbundanlagen bestimmt den Vorfertigungsgrad der gesamten Fertigung und ist für die Komplexität künftiger Bauprojekte von großer Wichtigkeit.



Drei baugleiche und parallel angeordnete Portalanlagen übernehmen den Abbund der Bauteile, wobei ein fünfschiger Werkzeugkopf zum Einsatz kommt.

Industrie 4.0 hält Einzug in Brettsperrholz-Fertigung

Fortsetzung von Seite 16

der Bauteile führt automatisch zur Losgröße 1, die für die überwiegende Anzahl unserer produzierten BSP-Elemente gilt.“

Die maximalen Abmessungen der BSP-Bauteile betragen $16 \times 3,60 \times 0,4$ m, wobei sich ein 40 cm dickes Bauteil aus maximal 11 Holzlagen zusammensetzt. Die Form der Bauteile ist nahezu beliebig, neben schrägen Elementen und Tieflochbohrungen können Rundungen aller Art auf einem der Fünf-Achs-Bearbeitungszentren gefräst werden. Bezüglich der Oberflächenqualität wird zwischen Wohnsichtqualität, Industrie-Sichtqualität und Nicht-Sichtqualität unterschieden. Wobei die Industrie-Sichtqualität nach Aussage von Derix bereits den gewöhnlichen Ansprüchen bei Büro-, Industrie-, Wohn- und Gewerbebauten entspricht, sofern der Bauherr die Holzstruktur als Teil der Natürlichkeit des Produktes akzeptiert.

Automatisierte Kontrolle der Fertigungsaggregate

Nachfolgend findet sich ein Überblick über die einzelnen Schritte und Aggregate der Fertigung in Westerkapeln. Der Produktionsprozess startet mit der umfassenden, automatischen Qualitäts- und Festigkeitssortierung des Rohmaterials. Jedes der bereits kammergetrocknet angelieferten Nadelholzbretter (Fichte und Tanne) in den Stärken 20, 30 und 40 mm wird mittels Röntgen-, Kamera-, Laser- und Scantechnologie auf seine Festigkeit und visuellen Eigenschaften hin überprüft, aber auch hinsichtlich des Feuchtigkeitsgehalts, des Jahrringverlaufs sowie des Krümmungsverhaltens. Bei diesem Sortierprozess ist der „Goldeneye 700“ der Firma Microtec die zentrale Maschine, bei der alle Informationen zusammenlaufen und verarbeitet werden. Dabei bleiben die Anforderungen an die

Festigkeiten stets konstant und entsprechen den Normwerten der Festigkeitsklasse C24 oder höher.

Das Herauskappen der Fehlstellen (Äste, Risse, etc.) und zugleich das Fräsen der Keilzinkungen mittels einer „Opticut 450“ (Weinig) sowie die Verklebung mit einem Einkomponenten-PU-Leim (Henkel) erfolgt vollautomatisch online. Bei der Verklebung wird der Leimauftrag fotooptisch zu 100 % überprüft und gleichzeitig automatisch dokumentiert (Oest). Auch bei diesem Arbeitsschritt wird die Qualitätskontrolle vom Maschinenaggregat selbst übernommen, während der Mensch erst dann zum Einsatz kommt, wenn das Aggregat – in diesem Fall das sich selbst fotooptisch kontrollierende Leimauftragungssystem – eine Prozessabweichung feststellt.

Die im ersten Produktionsprozess fertiggestellte Lamelle wird nun zur Aushärtung der Keilzinkenverbindungen durch den Leitreechner in das Etagenlager eingelagert, wobei die Lamelle bereits einem Kundenauftrag zugeordnet ist. An dieser Stelle wird deutlich, dass alle Projektaufträge in einer festen Reihenfolge durch die Produktion laufen müssen und kein Auftrag „mal eben“ dazwischen geschoben werden kann; nur so ist es möglich, jedes Brett und jede Lamelle von vornherein einem BSP-Bauteil und damit einem Projektauftrag zuzuordnen. Mit der Einlagerung einer Lamelle in das Sechs-Etagen-Lager steht jedenfalls fest, welches Brett zu welcher Lage eines bestimmten BSP-Elements gehört.

BSP-Pressen als Taktgeber

Nach der Bearbeitung der Lamellen durch einen leistungsstarken Vierseitenhobel (Rex Maschinenfabrik) werden diese lagenweise mit Hilfe von Vakuumportalen (Leiße) auf die beiden hydraulischen BSP-Pressen vom Typ



Jedes Brett wird mittels Röntgen-, Kamera- und Laser-Sensorik umfangreich auf seine Eigenschaften untersucht, wobei Oberflächenqualität, Festigkeit, Feuchtigkeit, Jahrringverlauf und Krümmungsverhalten im Vordergrund stehen.



Zur Auslieferung bereit: Eine zusätzliche Folie (blau) schützt diese BSP-Deckenelemente während der Montage für den Fall, dass sich Feuchtigkeit nicht ganz vermeiden lässt.

„Timberpress X 336 HS“ (Minda) verteilt. Die Leim-Applikation der einzelnen BSP-Schichten vor der Verpressung findet im „all in use-Verfahren“ statt (Oest), ein Verfahren, bei dem alle Klebstoffdüsen regelmäßig zum Einsatz kommen, damit außen liegende Düsen

nicht austrocknen und verstopfen können.

Danach wandert der Presskuchen in die hydraulische Presse, die von drei Seiten einen Druck von $0,6 \text{ N/mm}^2$ auf die Hölzer aufbringt. Durch die seitlichen Presskolben werden die kreuzwei-



Die keilgezinkten und auf Länge gebrachten Einzellamellen härten in einem sechsstöckigen Etagenlager aus, bevor sie chargenweise (Brettlage für Brettlage) flächenverleimt werden.



Die Größe der Produktionschargen richtet sich nach den zu beladenden LKW, während die Reihenfolge innerhalb einer Produktionscharge der Verladereihenfolge auf dem LKW respektive der Montagereihenfolge auf der Baustelle folgt.

se geschichteten Lamellen auch an ihren Schmalseiten zusammengedrückt. Bei diesem Vorgang wandert überschüssiger Klebstoff, der bei der Flächenverleimung der Brettlagen aufge-

Industrie 4.0 hält Einzug in Brettsperrholz-Fertigung

Fortsetzung von Seite 17

bracht wurde, zum Teil zwischen die Schmalseiten der einzelnen Lamellen; diese werden dadurch partiell, etwa zu einem Drittel, verleimt – ein durchaus gewünschter Effekt bei Derix, da die Erfahrung zeige, dass vollverleimte Schmalseiten zu Rissbildungen im Holz führen können, wenn die BSP-Elemente längere Zeit sehr trockenen Raumbedingungen mit dem entsprechenden Schwindverhalten der einzelnen Lamellen ausgesetzt sind. Sind die Schmalseiten dagegen nur teilweise verleimt, würden entstehende Schwind-Spannungen innerhalb der Fugen ausgeglichen, so dass die Oberfläche der Holzlamellen rissfrei bleibe, erklärt der Produktionsleiter.

Im Fokus: Weitere Erhöhung des Vorfertigungsgrads

Nach der Presse werden die ausgehärteten BSP-Elemente auf drei baugleiche CNC-Abbundanlagen (Reichenbacher) aufgeteilt, wobei die Beschickung dieser Portalanlagen ebenfalls vollautomatisch geschieht. Liegen die BSP-Bauteile fest in ihrer Position, werden sie von einem fünfschichtigen Werkzeugkopf bearbeitet, der sämtliche Fenster- und Türöffnungen herauschneidet, aber auch jegliche Fräsungen für die Haustechnik und ähnliches aus den BSP-Elementen herausarbeitet. „Die hohe Flexibilität der drei Abbundanlagen bestimmt den Vorfertigungsgrad der gesamten Fertigung und ist in Bezug auf die Komplexität künftiger Aufträge für Derix von entscheidender Wichtigkeit“, bekräftigt Hattenrath.

Nach den Wünschen der Geschäftsleitung sollen die Möglichkeiten der Vorfertigung innerhalb der Produktion in Zukunft nach und nach weiter ausgebaut werden. Dies betreffe zum einen

die Bearbeitung der BSP-Elemente selbst; zum anderen sei in Kombination mit dem Werk in Niederkrüchten auch der Einbau von Fenstern und Türrahmen möglich sowie die Applikation von Anstrichen und Wärmedämmschichten. Letztlich könnten – in Zusammenarbeit mit anderen Zulieferern – komplett eingerichtete Raummodule gefertigt werden, wie z. B. für die Justizvollzugsschule in Hamm, die aus 84 BSP-Modulen von Derix zusammengesetzt wurde.

Endkontrolle bei Sichtqualität übernimmt der Mensch

Sofern die BSP-Elemente im sichtbaren Bereich zum Einsatz kommen und nicht hinter Putz oder Gipsplatten verschwinden, durchlaufen sie nach dem Abbund eine Breitband-Schleifmaschine (Imeas), die Bauteile bis zu einer Breite von 3,60 m bearbeiten kann. Vor und nach dem Schleifgang bewegt ein Portalkran (Voith) die BSP-Elemente. Dieser Kran kann mit einer Spannweite von 42,5 m nahezu die gesamte Halle auf einer Länge von 220 m durchfahren; mit seinen Vakuumsaugern kann er 5,15 t und mechanisch sogar 10,4 t heben.

Mit der Endkontrolle der Bauelemente endet die vollautomatische Fertigung: Mitarbeiter begutachten die Qualität und Maßhaltigkeit jedes Elements, fräsen Äste und Harzgallen aus, leimen diese Stellen mit Holz aus und sorgen für das letzte Finish. Danach werden die Kommissionen mit Hilfe des Hallenkranes für den LKW-Transport bereitgestellt. Insgesamt richtet sich die Produktion nach der Reihenfolge der Liefertermine, die Produktionschargen werden auf Basis der zu beladenden LKW und der Montager Reihenfolge auf der Baustelle geplant. Stephan Klein, Bonn



Die tragenden Wände und Decken des Verwaltungsgebäudes am Standort Westerkappeln bestehen aus BSP-Elementen, die im BSP-Werk am Standort Niederkrüchten gefertigt wurden.



Die Nachfrage nach BSP-Elementen ist ungebrochen. Einen besonders komplexen Auftrag für die Derix-Gruppe stellte das Hotel Jakarta in Amsterdam dar, das 2017 mit etwa 200 Raummodulen aus BSP realisiert wurde. Foto: Derix-Gruppe

HINTERGRUND

Derix-Gruppe

Die Derix-Gruppe gehört als inhabergeführtes Unternehmen zu den führenden Herstellern von Brettschichtholz (BSH) und Brettsperrholz (BSP) im deutschsprachigen Raum. Sie beschäftigt etwa 240 Mitarbeiter an zwei Produktionsstandorten in Deutschland (Niederkrüchten und Westerkappeln) und drei weiteren Verkaufsniederlassungen (Hamburg, Hermeskeil und Liederholtshuis in den Niederlanden). Der Schwerpunkt des Unternehmens liegt auf der Erstellung komplexer Hallentragwerke aus BSH und tragender Bauelemente aus BSP für Dach, Decke und Wand. Das Kernliefergebiet umfasst Deutschland und Europa.

1925 gründete Franz Derix in Niederkrüchten-Dam eine Stellmacherei. Seine Söhne Willi und Johannes Derix übernahmen den Betrieb und führten ihn ab 1954 als Zimmerei und Bauschreinerei weiter. Im Jahr 1962 begann Willi Derix mit der Produktion von Brettschichtholz. 1986 kaufte er ein zweites Holzleimbau-Werk in Westerkappeln/Osnabrück – heute Poppensieker & Derix – dazu, verdoppelte damit die Produktionskapazität und führte das Werk unter Mitarbeit von Willi Poppensieker erfolgreich weiter. 1994 übernahm Dipl.-Ing. Markus Derix in dritter Generation die Verantwortung für die Firmengruppe, die heute von ihm, seiner Frau Simone Derix sowie Markus Brößkamp geleitet wird.