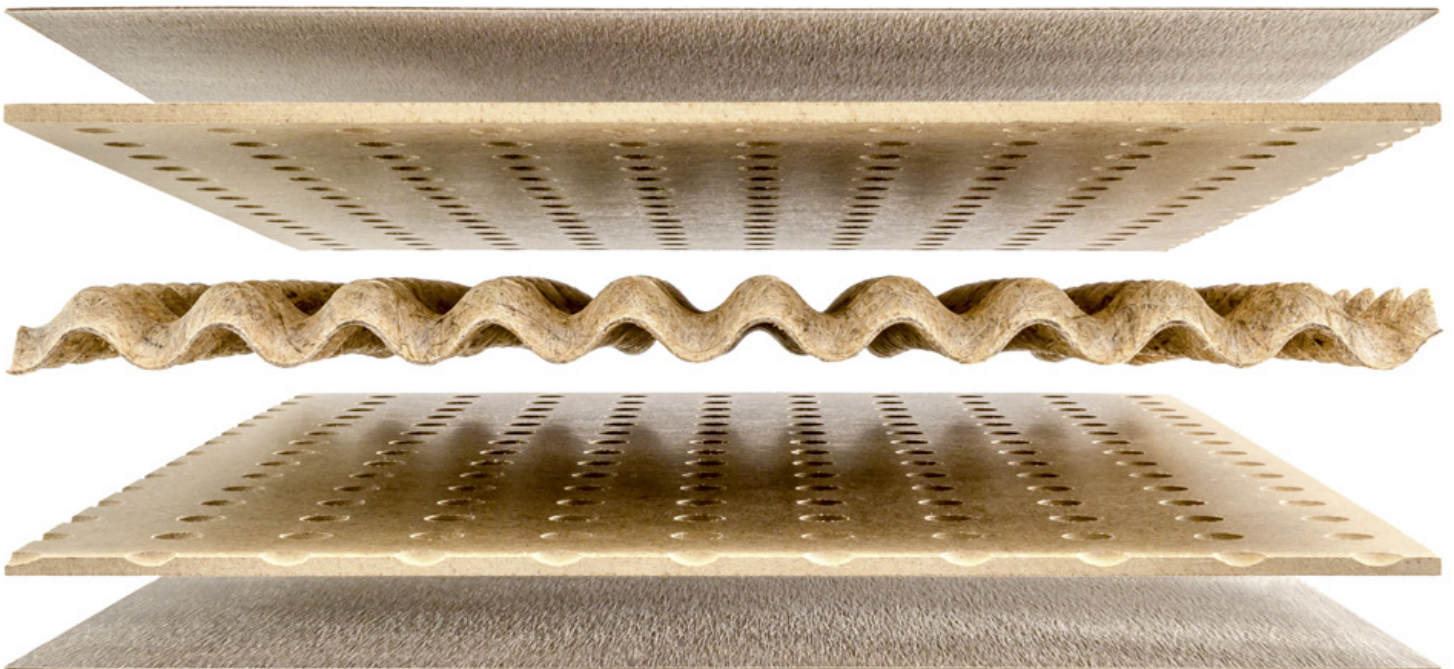
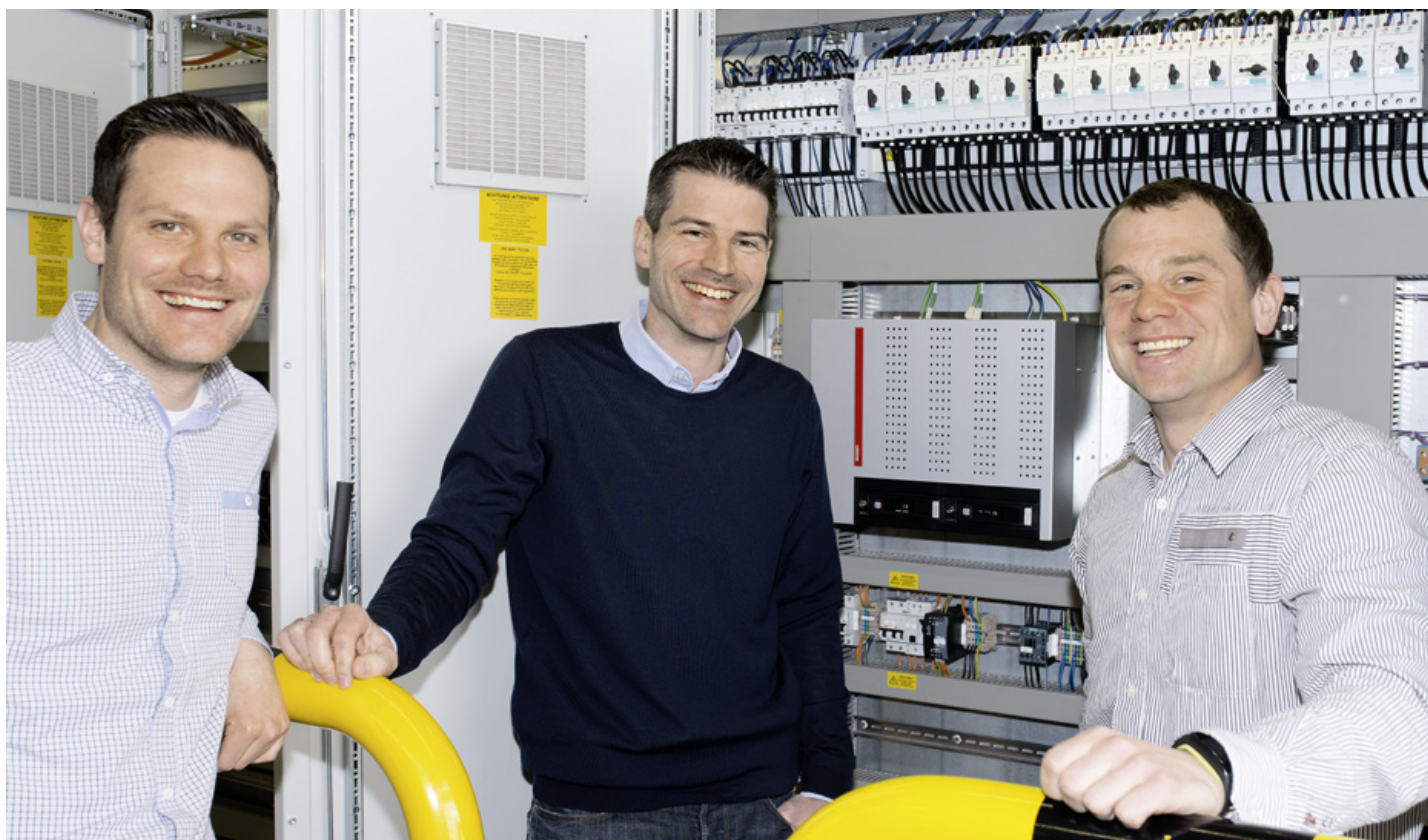


Leichtbau-Werkstoff lisocore® – punktgenau bohren und verleimen

15.000 Bohrungen in unter 20 Sekunden mit TwinCAT Multi-Core-Technologie

Mit dem Leichtbau-Werkstoff lisocore® leistet lightweight solutions Pionierarbeit, sowohl mit dem Produkt als auch mit den dafür erforderlichen Sondermaschinen. Von Anfang an mit an Bord ist PC-based Control von Beckhoff. Insbesondere durch die Nutzung der Multi-Core-Technologie – mit dem Industrie-PC C6650 und TwinCAT 3 – bietet die Automatisierungslösung die erforderliche Flexibilität zum Optimieren der einzigartigen Prozesse.





Automatisierungsexperten vor dem Schaltschrank (v.l.n.r.): Daniel Rau, Produktionsleiter lightweight solutions, Michael Schäpers, Geschäftsführer lightweight solutions, und Jens Hülsebusch, Projektleiter Anlagentechnik bei Beckhoff

Die zündende Idee zum Produkt **lisocore®** kam Michael Schäpers 2004 während einer Statikvorlesung an der Hochschule Rosenheim im Fachbereich Holztechnik – die Nutzung eines Schalentragswerks als Mittellage für den Sandwicheaufbau, das auftretende Kräfte besonders vorteilhaft aufnehmen kann.

Aus der Idee von damals entstand die heutige **lightweight solutions GmbH** in Bad Aibling. Das Unternehmen stellt das Produkt **lisocore®** her. Dabei handelt es sich um einen extrem materialeffizienten Leichtbau-Werkstoff aus zwei dünnen Deckschichten, die über eine dreidimensional geformte Kernstruktur miteinander verbunden sind. Durch punktuell Fräsen der Deckschichten entstehen Vertiefungen, in denen die Kernstruktur formschlüssig aufgenommen wird. Für die stoffschlüssige Verbindung sorgt eine hochfeste Verklebung. Ein klassisches Sandwichelement zwar, aber verglichen mit einer üblichen Spanplatte verfügt es laut Michael Schäpers, geschäftsführender Gesellschafter der **lightweight solutions GmbH**, über einmalige Eigenschaften: „Halbes Gewicht, doppelter Biege-E-Modul und doppelte Biegefestigkeit, das macht diesen Aufbau so einmalig.“

Individuelle Lösungen für den Spezialmaschinenbau

Wer ein völlig neues Produkt fertigt, kommt mit herkömmlichen Werkzeugmaschinen nicht weit und benötigt für seine Anlagen individuelle Automatisie-

runslösungen. Michael Schäpers erinnert sich: „Als wir 2005 die erste Maschine in Zusammenarbeit mit Beckhoff entwickelten, leisteten wir Pionierarbeit. Für Maschinen, wie wir sie haben wollten, gab es keine Standards und nur wenig Erfahrungen, auf die wir aufbauen konnten. Deshalb war höchste Flexibilität der Automatisierung oberstes Gebot. Erst beim Bau der Anlage ergaben sich die konkreten Fertigungsparameter. Dann musste rasch reagiert werden. Konkret bedeutet dies: Die Bustechnik muss die komplette Anlage durchziehen. Wir mussten Safety-Module oder zuvor nicht eingeplante Antriebe einfach zustecken können. Vorkonfektionierte Module oder Dinge, die sich im Nachhinein nicht mehr verändern lassen, durfte es nicht geben.“

Multi-Core-Rechner steuert gesamte Anlage

Gefertigt wird **lisocore®** letztendlich auf einer von der zum Unternehmen gehörenden **lws maschinenbau GmbH** entwickelten Produktionslinie. Auf einer Grundfläche von 500 m² bohrt und beleimt die Anlage die Deckschichten aus verschiedensten Materialien und verpresst sie mit dem 3D-Kern zu Sandwichplatten, die im Anschluss gestapelt und verpackt werden. Die Kerne wiederum wurden zuvor in einer von vier – von je einem Schaltschrank-PC C6920 gesteuerten und ebenfalls intern entwickelten – Oberdruck-Pressen aus einem speziellen Vlies hergestellt. Die Herausforderung bei der sehr großen Produktionslinie

bestand darin, die Automatisierung auf einem Industrie-PC zu realisieren. Möglich war dies nur, indem sich einzelne Teilbereiche der Steuerung auf mehrere Prozesskerne verlagern ließen – wie bei PC-based Control von Beckhoff.

„Eine solche Anlage wäre ohne TwinCAT 3 nicht zu realisieren gewesen“, ist sich Michael Schäpers sicher. „Zum Abarbeiten der verschiedenen Tasks standen vier Kerne zur Verfügung. Außerdem mussten wir uns aufgrund der durchgängigen, EtherCAT-basierten Beckhoff-Technik keine Gedanken über die Kommunikationswege in der Anlage machen. Weiterhin ließen sich die aus den Maschinendaten gewonnenen Prozessdaten ganz einfach wieder in die Anlage zurückspielen. Gerade diese spezielle Eigenschaft hilft uns dabei, neue Verfahren und Produkte zu entwickeln. Wir müssen mit der Maschine agieren und auf die Daten der Steuerung zugreifen können. Für Beckhoff spricht weiterhin der Einsatz von TwinCAT 3 Scope. Mit diesem Software-Oszilloskop kann man den Prozessablauf detailliert analysieren und für ein neues Verfahren alle notwendigen Daten abrufen. Insgesamt bedeutet dies einen immensen Geschwindigkeitsvorteil bei der Produkt- bzw. Verfahrensentwicklung.“

TwinCAT 3 mit umfassender Multi-Core-Unterstützung

Im Vordergrund der Automatisierungslösung stehen laut Michael Schäpers die Multi-Core-Fähigkeiten von TwinCAT 3. Genutzt werden sie wie folgt: Auf einem Kern läuft das HMI unter Windows. Der zweite Kern arbeitet weitere HMI-Aufgaben ab und übernimmt mit TwinCAT NC PTP die Steuerung der NC-Achsen. Der dritte Kern steuert die Servohydraulik der Flächenpresse und auf dem vierten läuft die TwinCAT PLC.

Die Besonderheit der Servohydraulik, mit der eine große Anzahl von NC-Achsen realisiert ist, liegt in ihrer steuerungstechnischen Integration. Das bedeutet, dass sowohl die elektrische als auch die hydraulische Steuerung unter TwinCAT ablaufen. So ist man in der Lage, den Prozesszyklus der Servohydraulik exakt abzubilden.

Mithilfe von PC-Control lassen sich alle Funktionen auf einem PC bündeln, was für Michael Schäpers zusätzliche Sicherheit hinsichtlich der Komponentenverfügbarkeit bietet. Da alle Programme auf einem Rechner laufen, lässt sich problemlos ein zweiter IPC als Backup bevorraten.

Flexibler Zugriff auf die Steuerungsdaten

So kompliziert die Anlage erscheint, sie ist überschaubar aufgebaut. Unterteilt in verschiedene Gruppen hat jede davon ihren eigenen Schaltschrank und ihre eigenen I/Os. Dazu Michael Schäpers: „Zum Optimieren der Anlage müssen eventuell Funktionen hinzukommen oder andere wieder entfallen. Um ein solch großes System professionell abnehmen und betreiben zu können, muss die Steuerung einen flexiblen Zugriff bieten. Genau das erfüllt die Beckhoff-Steuerung.“

Wie komplex und umfangreich die Anlage im Detail ausgeführt ist, verdeutlichen einige Eckdaten, die Jens Hülsebusch, Projektleiter Anlagentechnik bei Beckhoff, nennt: „Der Schaltschrank-PC C6650, mit Intel®-Core™-i7-Prozessor (Quadcore), steuert knapp 900 EtherCAT-Slaves – u. a. EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-I/O-Box-Module sowie Servoverstärker AX5000, die sich im Feld auf zwei EtherCAT-Master aufteilen. 130 NC-Achsen werden in einer 2-ms-Task berechnet und über 73 Servoverstärker vom Typ AX5000 bewegt, die wiederum mit der TwinSAFE-Karte AX5805 ausgestattet sind sowie Servomotoren der Reihe AM8000 mit One Cable Technology (OCT), ansteuern. Zum Einsatz kommt zudem die XFC-



Ein Schaltschrank-PC C6650 mit Multi-Core-Prozessor steuert und überwacht die gesamte Fertigungsanlage zum Herstellen des Werkstoffverbunds Iisocore®.



Die Steuerungstechnik der Gesamtanlage verarbeitet über 2500 Datenpunkte und umfasst hardwareseitig u. a. 73 Servoregler AX5000 (Bild), 51 Buskoppler, 778 EtherCAT-Klemmen sowie 22 EtherCAT-I/O-Box-Module.



In der Fertigung vor Ort: gut bedienbares Control Panel CP79xx von Beckhoff



Die rechteckige Anordnung der Bearbeitungsstationen ergibt eine besonders kompakte und leistungsstarke Fertigungsanlage.

Technologie (eXtreme Fast Control) sowie die TwinCAT-Funktion ‚Fliegende Säge‘. Für eine komfortable Maschinenbedienung sorgen vier Control Panel CP79xx.“

Zu den wohl schwierigsten Aufgaben, welche die Spezialmaschinen bei lightweight solutions zu lösen haben, zählen das Ansteuern der immensen Anzahl von Bohr- und Klebepunkten: in 15.000 Bohrungen sind punktgenau Klebstoffpunkte in unter 20 Sekunden aufzubringen. „Wir konnten dabei nicht auf Erfahrungen anderer aufsetzen“, bilanziert Michael Schäpers. „Aber nur mit solch einem komplexen Verfahren und der flexiblen Beckhoff-Steuerungstechnik lässt sich lisocore® wirtschaftlich fertigen.“

Seit Beginn der Fertigung in Bad Aibling vergrößert lightweight solutions kontinuierlich die Produktion. Geplant ist für die Zukunft eine Anlage mit der doppelten bis dreifachen Kapazität. „Wir arbeiten dann mit vier Beschickungsstationen und zwei Bohr-Leim-Werken“, verdeutlicht Michael Schäpers, wie es künftig weitergehen soll.

PC-Control ist skalierbar bis hin zu Industrie 4.0

Der IPC von Beckhoff spielt nicht nur bei der geplanten Erhöhung der Produktionskapazität seine Leistungsfähigkeit voll aus. In Verbindung mit der Multi-

Core-Fähigkeit von TwinCAT 3 kann er auch zusätzliche Aufgaben übernehmen. So hat lightweight solutions in seinem Werk die Gebäudeleittechnik in die PC-basierte Steuerungstechnik mit eingebunden.

Hinzu kommt als wichtiger Zukunftsaspekt das Thema Industrie 4.0. Im ersten Schritt hin zur Realisierung dieser Vision ist die gesamte Automatisierungstechnik bereits über intelligente Konzepte an SAP angebunden. Daher hat sich Michael Schäpers schon jetzt entschieden: „Wir werden den Weg als Spezialmaschinenbauer auch hinsichtlich Industrie 4.0 gemeinsam mit Beckhoff weitergehen.“

weitere Infos unter:

www.lightweight-solutions.de/lisocore

www.beckhoff.de/TwinCAT3