

Moderne Aus- und Weiterbildung durch „Industrie 4.0 Cyber-Physisches System“

**Intelligente Produktionsprozesse ändern die Anforderungen an die beteiligten Fachkräfte. Dies bedingt auch neue Inhalte in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Um ihre Spitzenposition als Weiterbildungsinstitution in der Faserverbundtechnologie auszubauen, investiert die Staatliche Technikerschule für Kunststofftechnik und Faserverbundtechnologie Donauwörth in ein „Industrie 4.0 Cyber-Physisches System“ (CPS).**

Inmitten der MAI Carbon-Region München, Augsburg und Ingolstadt befindet sich die Staatliche Technikerschule Donauwörth ‚Ludwig Bölkow‘. Seit nunmehr fünf Jahren bildet die Schule erfolgreich junge Menschen aus dem gesamten Bundesgebiet im Bereich der Faserverbundtechnologie zu Spezialisten der Branche aus und weiter. Heute arbeiten bereits nahezu 100 Absolventinnen und Absolventen in der Entwicklung und Konstruktion, Qualitätssicherung oder Werkstoffprüfung und dem Vertrieb von Composite-Bauteilen.

### Investitionen in Industrie 4.0

Die enge Zusammenarbeit mit Partnerorganisationen in Wirtschaft und Forschung gehört ebenso zum Erfolgskonzept wie motivierte Dozenten und ein modernes Faserverbundlabor. So ist die Ludwig-Bölkow-Schule beständig am Technologietransfer der Branche beteiligt, setzt sich beispielsweise intensiv mit Industrie 4.0 auseinander.

Als Antwort auf die damit verbundenen Herausforderungen tätigt die Staatliche Technikerschule Donauwörth nun gemeinsam mit dem Freistaat Bayern und dem Bildungslandkreis Donau-Ries eine größere Investition.

Present-day education and training by “Industry 4.0 Cyber-Physical System”

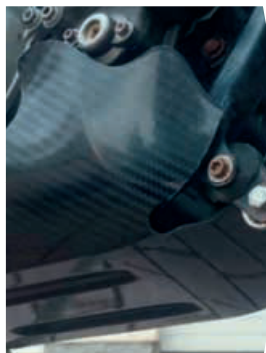
**Intelligent manufacturing processes are changing the challenges even experienced professionals are facing. And they are also requiring new contents in education and training. To further strengthen its position as a top-ranking education and training body in the field of fibre composites technology the State School for Technicians of Donauwoerth is investing in an “Industry 4.0 Cyber-Physical System” (CPS).**

The ‘Ludwig Boelkow State School for Technicians’ in Donauwoerth is located at the heart of the so-called MAI-Carbon Region of Munich, Augsburg and Ingolstadt in Germany. For more than five years the institute has been successful in educating and qualifying young people from all over Germany to become top-class specialists in their field of fibre-reinforced plastics and composites. Today more than 100 of the school’s alumni work in research and development, design and constructing, quality management, materials testing, marketing, sales and distribution of composite components.

### Investments in Industry 4.0

Close collaborations with partners in the fields of manufacturing and research are essential parts of this success, as are highly-motivated lecturers and instructors as well as an up-to-date composites laboratory. Consequently, the State School for Technicians is right in the middle of the ongoing transfer of technology in the sector of composites and fibre-reinforced plastics.

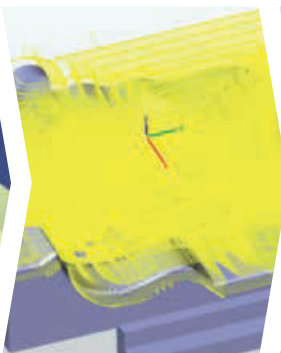
Both school and cooperation partners are currently setting their wits to the challenges of Industry 4.0. The Ludwig-Boelkow-School is going to rise to these challenges by investing a large amount of



*Projektidee: Motorschutzabdeckung aus CFRP  
Project idea: CFRP engine protection cover*



*Konstruktion des Bauteils und des Femis mittels CATIA®  
Construction design of the part and the Femis using CATIA®*



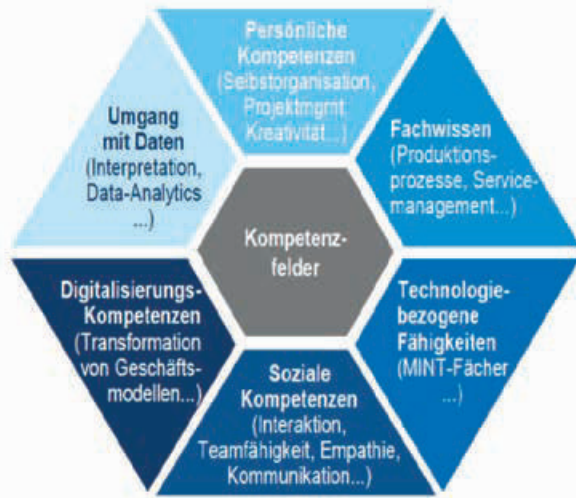
*Fräszyklensimulation im Projekt mittels hypermill®  
Simulation of the milling cycle using hypermill®*



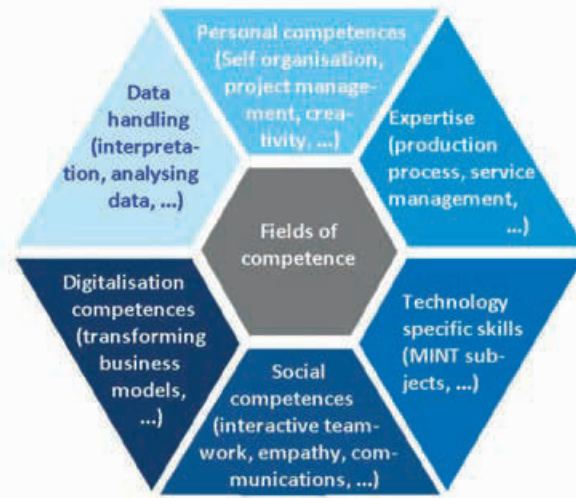
*Fräsen des Femis auf der schuleigenen 5-Achs-Fräsmaschine  
Milling of the Femis on the in-school 5-axis milling machine*



*Lastpfadgerechtes Platzieren der vorkonfektionierten Tapes  
Load path appropriate positioning of the pre-fabricated tapes*



Von der Industrie geforderte und von der Technikerschule für Faserverbundtechnologie in Donauwörth vermittelte Kompetenzen und ihre didaktische Konzeptionalisierung



Competences that are required by the industry and that – along with their didactic conception – are taught at the Donauwoerth Technical School of Composite Technology

Quelle: Prof. Dr. Dres. H.c. Arnold Picot: Der Wandel der Arbeitswelt und der Aus- und Weiterbildung

Ein sechsstelliger Betrag soll in ein „Industrie 4.0 Cyber-Physisches System“ (CPS) fließen. Dieses komplexe System zeichnet sich durch einen hohen Vernetzungsgrad sowie eine intelligente, dezentrale Steuerung aus. Es wird den kompletten Werdegang eines Faserverbundbauteils von der Produktidee über das Design bis hin zum fertigen Produkt nachbilden.

### Tapelegen im Simulations- und Realbetrieb

Die technologische Grundlage der Anlage ist das Tape-lege-Verfahren. Das Produktdesign mittels Catia V5 sowie die Fertigung des Femis mittels einer 5-Achs-CNC-Fräsmaschine bilden die Basis.

Steht das Werkzeug bereit, werden die Tapes mit einem Roboter (bildverarbeitendes Verfahren) gegriffen und nach dem hinterlegten Legemuster lastpfadgerecht platziert. Auch bereits bei Losgröße 1 kann sehr individuell auf die einzelnen Kundenwünsche eingegangen werden, Produktinnovationszyklen verkürzen sich.

Ein Roboter platziert die entstandene Preform in einer Heizpresse. Nach dem Pressen wird das unbesäumte Werkstück an einen Spanntisch weitergegeben. Ein zweiter Roboter übernimmt das Befräsen auf Endkontur. Alle Konturdaten werden von Catia generiert, die hochbeanspruchten Fräser stetig standzeitüberwacht.

Ziel ist, dass die Fertigungsstraße nicht „part after part“ fertigt, sondern die unterschiedlichen Lege-, Press- und Fräszyklen intelligent überwacht und so die Roboter in höchstmöglicher Effizienz die einzelnen Schritte abarbeiten. Die komplette Anlage wird im Real- wie im Simulationsbetrieb arbeiten, ein betriebswirtschaftliches Monitoring wird sie ergänzen.

#### Weitere Informationen/Further information:

**OSTd Winfried Schifferholz,**  
Ludwig-Bölkow-Schule – Staatliche Technikerschule für Kunststofftechnik und Faserverbundtechnologie/Ludwig Boelkow State School for Technicians for Fibre-reinforced plastics and Composites, Donauwörth,  
+49 (0) 906 / 706 02-0, info@technikerschule-donauwoerth.de,  
www.technikerschule-donauwoerth.de

money in association with the Free State of Bavaria and the Educational Authority of the Donau-Ries County.

A six-figure sum will be ready to launch an “Industry 4.0 Cyber-Physical System” (CPS). This complex system is marked by high-level cross linking as well by an intelligent decentralized regulation. It will pattern the whole development of a fiber composite element, from a first product concept to the component completed.

### Tape-laying in simulation mode and under actual conditions

The process of tape-laying is going to become the technological backbone of the whole facility. The product design by the use of Catia V5 as well as the manufacturing of the Femis by means of a five-axis-CNC-machining centre are providing the basis.

Whenever the tool kit is ready, the tapes are being picked up by a robot (through an image processing operation) and are placed according to a pre-defined layout-pattern, appropriately with regard to the pathway of stress. Even with batch size 1 it is possible to meet customers’ needs individually, which leads to a reduction in product innovation cycles.

The resulting pre-mould is placed inside a heated compactor and there being pressed. Afterwards the undressed workpiece is passed on to a draw-in table. A second robot is responsible for the milling job to result in its final shape. All outline data are generated by Catia, while the highly stressed milling heads are constantly monitored with regard to their tool lives.

It is our defined goal to make the whole production line not manufacture workpieces “part after part”, but intelligently monitoring of the various kinds of laying, pressing and milling jobs – thus making the robots fulfill all kinds of single steps with maximum efficiency. The whole installation will work both in simulation mode as well as under actual production conditions. A business-economical monitoring will complete the production line.