



## Berufsbildung ist im Carbonzeitalter angekommen

Neuer Beruf zum 1. August 2012: Verfahrensmechaniker Kunststoff- und Kautschuktechnik  
Fachrichtung Faserverbundtechnologie

**V**öllig unscheinbar und gut verpackt kommt er daher, ein neuer Beruf, der es in sich hat. Der Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik ist eigentlich ein alter Bekannter. Doch wenn man genauer hinschaut, kann man schnell das Neue erkennen.

Der Beruf hat jetzt eine völlig überarbeitete Sparte, die Berufemacher nennen es Fachrichtung, die ihn anschlussfähig macht für das Carbonzeitalter. Es geht um die Faserverbundtechnologie, die in aller Munde ist und in die viele Hoffnungen projiziert werden.

Gerade erst hat der Autobauer BMW in Landshut seine neue Carbon-Linie eröffnet. Seit einigen Monaten presst der Konzern dort Carbonteile, die ab kommendem Jahr den vom Band rollenden BMW-Elektroautos einen entscheidenden Gewichtsvorteil verschaffen sollen. Carbonfasern (CFK) sind deutlich leichter als Stahl, mindestens genauso fest und rosten nicht. Bislang ließen sie sich aber nur schwer und kostspielig verarbeiten. BMW glaubt das Geheimnis zu kennen, um das zu ändern.

Wenn die Rechnung aufgeht, hat der

Konzern einen Wettbewerbsvorteil. Heute kostet in der Autoproduktion ein Kilo Stahl rund fünf Euro, Aluminium das Vierfache, Carbon rund 80 Euro. BMW kalkuliert weit unter diesem Preis und glaubt an einen Durchbruch für die industrielle CFK-Massenfertigung in der Kfz-Industrie.

Der Übergang vom Stahl- zum Carbonzeitalter ist ähnlich dem Technologiesprung von der Schreibmaschine zum Laptop oder vergleichbar dem vom Pferd zum Verbrennungsmotor, sagte BMW Vorstand Herbert Diess.

Verläuft die Carbon-Ära ähnlich rasant, sieht die Automobilwelt in wenigen Jahrzehnten anders aus als heute. 1890 hatten von Pferden gezogene Kutschen gegenüber Autos einen Marktanteil von 90%, ruft BMW-Chef Norbert Reithofer gern in Erinnerung. 1920 waren Kutschen auf weniger als zwei Prozent zurückgedrängt.

Aber es sind nicht nur die Autos, in denen Carbon Einzug hält. Im Flugzeugbau wissen die Konstrukteure des Airbus schon länger die Vorteile dieser Leichtbautechnik zu schätzen. Das Leichtbaumaterial nimmt beim A 380 inzwischen schon 22% am Strukturgewicht des Flugzeugs ein. Bei künftigen

neuen Modellen von Airbus soll der Anteil noch höher liegen.

Autos und Flugzeuge allein sind es aber nicht, in denen Carbon verbaut wird. Da kommen noch weitere Einsatzfelder dazu: Bootsbau, Windräder, Maschinenbau, aber auch im Sport ist Carbon sehr beliebt.

Es macht also sehr viel Sinn den Siegeszug des Werkstoffs CFK qualifizatorisch stärker als bisher zu begleiten.

An den Hochschulen gibt es inzwischen entsprechende Studiengänge. In der betrieblich-beruflichen Bildung ist jetzt auch ein neuer Beruf am Start. Am 1. August kann es losgehen.

Wichtig ist jetzt, dass die Betriebe der M+E-Industrie ihr Berufe-Portfolio überprüfen. Die zentrale Frage lautet: Passt die Fachrichtung Faserverbundtechnologie zum angebotenen Berufemix?

Wer weitere Informationen und Entscheidungshilfe braucht - egal ob Betriebsrat, Ausbilder oder Ausbildungsleitung - kann sich bei der IG Metall informieren und beraten lassen.

Unser Ansprechpartner ist Jürgen Heiking. Kontakt und weitere Informationen:

[juergen.heiking@igmetall.de](mailto:juergen.heiking@igmetall.de)

*Die neue Carbon-Linie beim BMW in Landshut produziert die Seitenwände aus Carbon für die Elektroautos*





Interview mit Jakob Schwimmbeck

**„Carbonfasern werden die Art und Weise verändern, wie wir Autos entwickeln und bauen.“**

## Leichtbau ist das Thema der Zukunft

**A**ktiv an der Neuordnung des Verfahrensmechanikers Kunststoff- und Kautschuktechnik beteiligt war Jakob Schwimmbeck. Er arbeitet als Ausbilder bei BMW in Landshut. Der BMWler war Sachverständiger im Neuordnungsverfahren beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).

### Was erwartest du als Sachverständiger bzw. Ausbilder von der Fachrichtung Faserverbundtechnologie?

Ich erwarte, dass es uns damit gelingt, im BMW Werk Landshut den Fertigungsprozess für CFK-Bauteile so weiter zu entwickeln und zu automatisieren, dass nun auch die wirtschaftliche und qualitativ hochwertige Großserienfertigung von Karosseriekomponenten aus Kohlenstofffaserwerkstoffen möglich ist. Das sind die Grundvoraussetzungen für Leichtbau und E-Mobilität. CFK ist ein Werkstoff mit Zukunft im Automobilbau, der Werkstoff ist extrem fest, steif, korrosionsbeständig und gleichzeitig deutlich leichter als Stahl oder Aluminium. Wir sehen in Carbon einen bedeutenden High-Tech-Werkstoff der Zukunft. Carbonfasern werden die Art und Weise verändern, wie wir Autos entwickeln und bauen. Wir bei BMW glauben an diesen Werkstoff – und wir sind Vorreiter auf diesem Gebiet.

### Warum war diese neue Fachrichtung notwendig und welche Chancen bietet die Fachrichtung jungen Menschen?

Die Verarbeitung von innovativen Leichtbau-Werkstoffen wie Carbon erfordert ein hohes technisches Know-how sowie spezielle berufliche Kenntnisse. Mit dem CFK-spezifischen Berufszweig des Verfahrensmechanikers haben wir bei BMW die Möglichkeit, in einer absoluten Zukunftstechnologie auszubilden. Für die Auszubildenden selbst bietet der Beruf Chancen in zahlreichen Branchen, wie zum Beispiel Fahrzeugbau, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrtstechnologie.

### Wie kann man das typische Einsatzgebiet als Facharbeiter bei BMW beschreiben?

Das können viele Bereiche sein, wie z.B. der Einsatz im Prototypenbau, in der Werkstoff- und Verfahrensentwicklung oder der Einsatz als Anlagenführer in der CFK-Produktion.

### Was sagst du allgemein zu der Fachrichtung?

Ich denke, wir werden in den nächsten Jahren einen absoluten Leichtbautrend in fast allen Technologiebereichen erleben. Mit der Spezialisierung auf die Fachrichtung Faserverbund werden wir unseren Azubis tolle Zukunfts- und Entwicklungsmöglichkeiten bieten können.

### Wie sind die Übernahmechancen in diesem Beruf bei BMW?

Die Qualifikation in dieser Zukunftstechnologie sind die besten Voraussetzungen für einen zukunftssicheren Arbeitsplatz. Darüber hinaus bietet der Beruf Einiges an persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten. Der Wettbewerb in diesem Bereich wird sich also verstärken.

### Welche Voraussetzungen muss ein Bewerber oder Bewerberin für diesen Beruf mitbringen?

In der Regel sollte ein qualifizierender Hauptschulabschluss bzw. Realschulabschluss vorhanden sein. Darüber hinaus sollte der Auszubildende ein technisches Grundverständnis in Form von räumlichem Vorstellungsvermögen mitbringen. Außerdem ist Teamfähigkeit bei der BMW Group ein absolutes Muss.

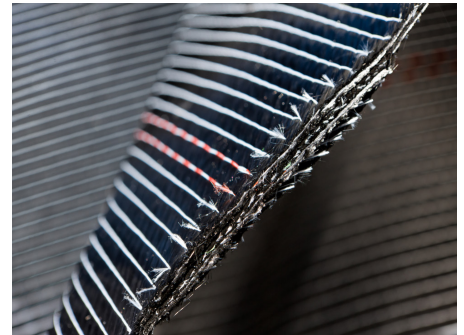
Die kleine Werkstoffkunde

## Carbon- was ist das?

**K**ohlenstofffaserverstärkter Kunststoff, auch CFK (Carbon-faserverstärkter Kunststoff, englisch carbon-fiber-reinforced plastic, CFRP) oder umgangssprachlich nur Carbon (engl. für Kohlenstoff) genannt, bezeichnet einen Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoff, bei dem Kohlenstofffasern, meist in mehreren Lagen, als Verstärkung in eine Kunststoff-Matrix eingebettet werden.

Die Matrix besteht meist aus Duromeren, zum Beispiel Epoxidharz oder aus Thermoplasten. Für thermisch hochbelastete Bauteile (z. B. Bremsscheiben) kann die Kohlenstofffaser auch in einer Matrix aus Keramik gebunden werden. In extrem hochbelasteten Sonderfällen wird zum Teil auch auf meist kurzfaserverstärkte Metalle, sogenannte Metallmatrix-Verbundwerkstoffe (engl. metal matrix composites, MMC), zurückgegriffen.

Bei der Fertigung von CFK ist ein hoher Faservolumenanteil erwünscht, wobei Verunreinigungen, z. B. durch Luftbläschen, minimiert werden sollen. Der Elastizitätsmodul (E-Modul) der Faser muss höher sein, als der des Matrixwerkstoffes. Die Matrix muss auf der Faser haften, ansonsten versagen die Bauteile.



Die Festigkeit und Steifigkeit eines aus CFK hergestellten Materials ist, wie bei allen Faser-Matrix-Verbunden, in Faserrichtung wesentlich höher als quer zur Faserrichtung. Quer zur Faser ist die Festigkeit geringer als bei einer unverstärkten Matrix.

Deshalb werden einzelne Faserlagen in verschiedenen Richtungen verlegt. Bei Hochleistungsbauteilen werden die Faserrichtungen vom Konstrukteur anhand einer Computerberechnung festgelegt, um die geplante Festigkeit und Steifigkeit zu erreichen.

CFK wird verwendet, wenn hohe gewichtsspezifische Festigkeiten und Steifigkeit gefordert sind, z. B. in der Luft- und Raumfahrt, im Fahrzeugbau oder für Sportgeräte wie Fahrradrahmen, Speedskates, Tennisschläger, Sportpeile, Fußballschuhe und Angelruten. Im Bauwesen wird CFK in Form von Lamellen oberflächlich oder in Schlitze auf die Bauteiloberfläche geklebt, um Bauwerke zu verstärken.





**Starttermin  
für den  
neuen Beruf  
1. August  
2012**

## MAI Spitzencluster

**B**MW hat sich mit etwa 50 anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zur Initiative "MAI Carbon" zusammengeschlossen, die gemeinsam die Carbon-Forschung sowie die Ausbildung von Spezialisten vorantreiben will. Das Bundesforschungsministerium vergab an MAI Carbon den Titel "Spitzencluster" - das ist eine Ansammlung besonders innovativer Unternehmen.

Den Sitz hat die Carbon-Initiative in Augsburg. MAI steht für die Städte: München- Ingolstadt und Augsburg.

Rund um diese Städte finden sich bereits die bedeutendsten Vertreter der Branche: der Spezialist SGL Carbon ebenso wie die Airbus-Tochter Premium Aerotec. Darüber hinaus haben sich auch das Fraunhofer-Institut sowie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt Forschungszentren in der Stadt angesiedelt.

Die Investitionen in Carbon sind eine mutige Wette auf die Zukunft. Sollte sie aufgehen, wäre das ein großer Schritt für BMW und zahlreiche kleine Zulieferbetriebe.

Mehr Informationen gibt es in diesem Video:

<http://www.mai-carbon.de/kurzprofil.htm>



## Das Profil der beruflichen Handlungsfähigkeit

- ▶ Herstellen von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen mit Hilfe verschiedener Verfahren,
- ▶ Bearbeiten und Reparieren von Faserverbundbauteilen,
- ▶ Fügen, Montieren und Demontieren von Bauteilen und -gruppen aus Faserverbundwerkstoffen,
- ▶ Anwenden technischer Zeichnungen, isometrischer Darstellungen, Legeplänen sowie Erstellen von Abwicklungen,
- ▶ Planen von Fertigungsabläufen,
- ▶ Aufbereiten von Polymeren, Reaktionsmitteln, Fasermaterialien und Stützstoffen, Kernwerkstoffen, Zuschlag- und Hilfsstoffen,
- ▶ Abwickeln von Produktionsaufträgen,
- ▶ Kontrollieren und Optimieren des Fertigungsprozesses entsprechend den Qualitätsstandards und Umweltvorschriften,
- ▶ Durchführen und Dokumentieren von Mess- und Prüftätigkeiten im Rahmen der Qualitätssicherung,
- ▶ Bedienen von Steuerungs-, Regelungs- und Messeinrichtungen sowie Prozessleitsystemen,
- ▶ Durchführen von Inspektionen und Wartungen an Maschinen, Fertigungsmitteln und Peripheriegeräten sowie Mitwirkung an Instandsetzungen,
- ▶ Kunden- und prozessorientiertes Arbeiten selbstständig und im Team,
- ▶ Beachten von ökonomischen und ökologischen Aspekten,
- ▶ Kommunizieren mit vor- und nachgelagerten sowie Service-Bereichen zur Optimierung des Fertigungsprozesses,
- ▶ Mitwirken beim Planen von Fertigungsprozessen und der Entwicklung kundenspezifischer Anwendungen,
- ▶ Werkstoffgerechtes Transportieren von Bauteilen und Baugruppen.

*Carbon hat viele Einsatzfelder: Im Sport bei Ski-Stöcken oder Tennisschlägern wird das Material gerne verwendet*



## Die Kennzahlen zum Beruf

**D**en dreijährigen Beruf erlernen derzeit 6.600 junge Menschen. Jedes Jahr kommen rund 2.400 dazu. Der Frauenanteil ist gering, er liegt bei rund 7%. Gelernt wird allerdings mit großem Erfolg: 96% der Azubis bestehen die Prüfung.

Das durchschnittliche Lebensalter beim Eintritt in die Ausbildung beträgt 19,1 Jahre. Die Mehrheit der Azubis, nämlich 56%, haben einen mittleren Bildungsabschluss, 33% einen Hauptschulabschluss und 9% eine Hochschulzugangsberechtigung als schulische Vorbildung.

Leichtbau heißt das Wundermittel. Bislang ist diese *Niedersachsen-Diät* für Fahrzeuge, Flugzeuge und Schiffe erhältlich. Der Leichtbauwerkstoff der Zukunft kommt auch aus Niedersachsen: Im CFK-Valley entstehen carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK), die härter als Stahl und leichter als Aluminium sind. Mehr zum Thema CFK erfährt man in diesem Film:

[http://www.ihk-lueneburg.de/innovation/forschung\\_und\\_entwicklung/Innovationen\\_ohne\\_Ende/Technologithemen/Kunststoffe\\_Polymer-technik/318340/CFK.html;jsessionid=A95DAF0F2F15F06102E35A709EABFDD8.rep11](http://www.ihk-lueneburg.de/innovation/forschung_und_entwicklung/Innovationen_ohne_Ende/Technologithemen/Kunststoffe_Polymer-technik/318340/CFK.html;jsessionid=A95DAF0F2F15F06102E35A709EABFDD8.rep11)

## Leichtbau heißt das Wundermittel



# Brücke kaputt

## Eurocopter-Azubis schlagen Ingenieurstudenten

Das beste Team des Brückenbau-Wettbewerbs stellten Azubis von Eurocopter. Ihre Brücke hielt bei einem Eigengewicht von 0,859 kg einer Last von 2047 kg stand. Auf dem zweiten Platz landete das Azubi-Team von BMW Landshut (Versagenslast: 2166 kg, bei deutlich höherem Eigengewicht der Brücke) und auf Rang drei kamen Studenten des Fraunhofer-Institut ISC (Versagenslast 1867 kg).

Insgesamt acht Teams trafen sich zur Endausscheidung des Brückenbauwettbewerbs des Carbon Composites e.V. (CCeV). Der CCeV will mit dem Wettbewerb, der zum dritten Mal ausgetragen wurde, jungen Leuten den Werkstoff Carbonfaser nahebringen und das Verständnis dafür schärfen. Das ist offensichtlich gelungen, denn „wir haben gut überlegte Entwürfe gesehen, bei denen die Versagenslast aufgrund von Vorversuchen gut vorausgeschätzt oder berechnet wurde,“ so Johann-Peter Scheitle, stellvertretender Geschäfts-



fürher des CCeV.

Der Carbon Composites e.V. bietet seit 2010 einen Brückenbauwettbewerb für Studenten der Ingenieurwissenschaften und Azubis an. Der Verein verfolgt das Ziel, Azubis und Studenten die Thematik der Faserverbundwerkstoffe mit einer praxisorientierten Aufgabenstellung näher zu bringen. Dabei zeigt gerade kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff durch seine hohe Steifigkeit und das enorme Leichtbaupotenzial beste mechanische Kennwerte, um eine Brücke auszulegen.

Der Wettbewerb offeriert für Azubis

und Studenten die Möglichkeit, in sehr kurzer Zeit grundlegende Kenntnisse des Faserverbundes zu erwerben. Bereits bei der Konzeptionierung spielt die gesamte Entwicklungskette bis hin zur Fertigung eine wichtige Rolle. Studenten und Azubis können ihre Kompetenzen in einem nicht fachtypischen Projekt umsetzen. Die Herausforderung fängt bereits bei der Statik an und geht bis zur Auswahl des Faser-Matrix-Systems.

## Moderne Beruflichkeit

Der Beruf hat insgesamt sieben Fachrichtungen, die allerdings erst im dritten Ausbildungsjahr beginnen (vgl. dazu das Schaubild auf Seite 5). Die Inhalte der ersten zwei Ausbildungsjahre sind für alle Azubis gleich. Dadurch wird die notwendige Breite und Flexibilität in der Ausbildung gesichert. Die Materialien und Stoffe, mit denen in diesem Beruf gearbeitet wird, sind ein wichtiges Ausbildungsthema. Sie werden bezogen auf die jeweiligen Technologien und Prozesse vermittelt.

Impressum  
Herausgeber:  
IG Metall Vorstand  
Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik  
Text und Gestaltung:  
Dr. Klaus Heimann  
Mai 2012



## Chance Weiterbildung ...

Auch nach der Ausbildung kann es weitergehen. Es gibt die Weiterbildung zum:

### IndustriemeisterIn

### Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik

Außerdem die Weiterbildung zum:

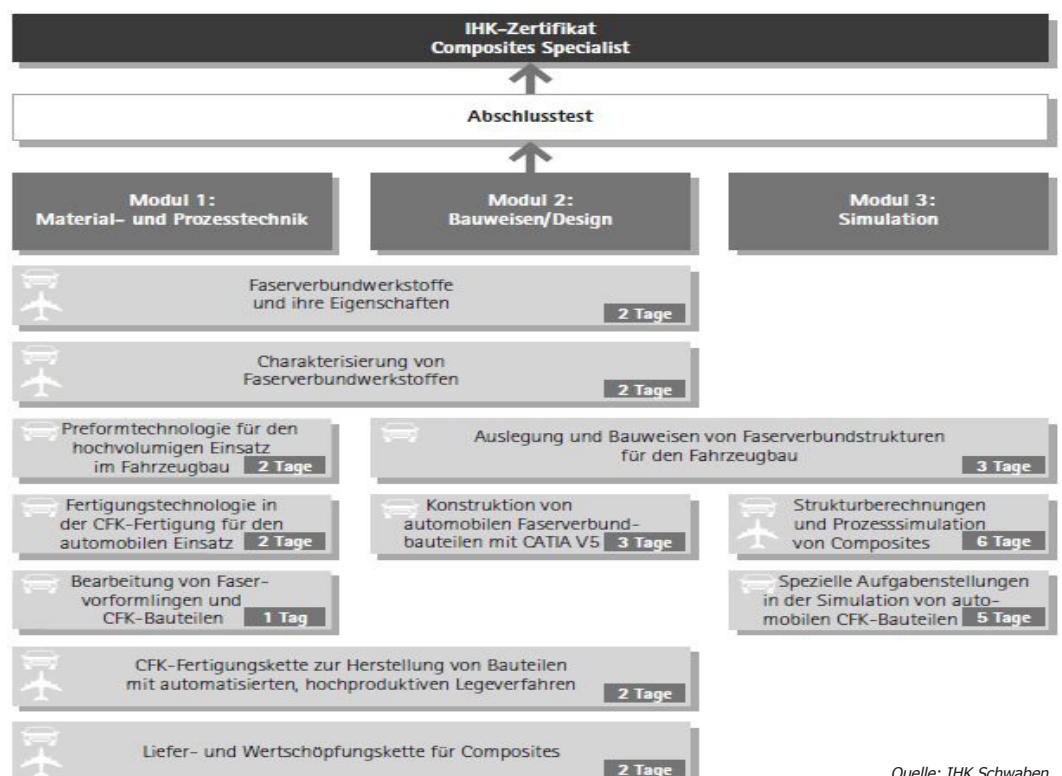
### Staatlich geprüften TechnikerIn

### Fachrichtung Kunststoff- und Kautschuktechnik

Das Anwendungsspektrum der Faserverbundwerkstoffe ist sehr breit. Angefangen von einfachen technischen Anwendungen bis hin zur umfassenden Verwendung bei Automotiv sowie der Luft- und Raumfahrt. Die Kammern in Stade und Augsburg, Regionen in denen das Thema Faserverbundwerkstoffe eine wichtige Rolle spielt, haben gemeinsam das

### IHK-Zertifikat Composites Specialist

entwickelt. Aus einem Modul-Baukasten müssen mindestens acht Seminare innerhalb von zwei Jahren erfolgreich abgeschlossen werden. Die Seminare sind in drei Themenfelder zugeordnet und zwar der Material-/Prozesstechnik, den Bauweisen/Design und der Simulation. (siehe Schaubild)

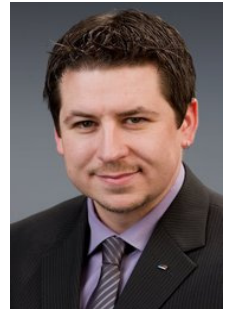


Quelle: IHK Schwaben





Das Thema Gewicht spielt natürlich auch im Flugzeugbau eine bedeutende Rolle. Es versteht sich deshalb fast von selbst, dass der Werkstoff Carbon auch im Airbus verbaut wird. Die A 380 hat als erstes Airbus-Flugzeug einen Flügelmittelkasten aus CFK. Im Vergleich zu den modernsten Aluminiumlegierungen bringt dies eine Gewichts-Ersparnis von bis zu eineinhalb Tonnen.



## Betriebsräte als starke Innovationsmotoren

Interview mit BMW-Betriebsrat Bernhard Ebner, Werk Landshut

Leichte Autos oder Flugzeuge verbrauchen weniger Kraftstoff und produzieren weniger Abgase. Fachkräfte, die solche Produkte bauen können, sind zunehmend gefragt.

Die BMW Group hat bei Euch im Landshuter Komponentenwerk eine neue Fertigungsstätte für ultraleichte Carboneile in Betrieb genommen. Unterstützt der Betriebsrat das Thema Verbundfasertechnologie?

Als Betriebsrat haben wir ein generell großes Interesse an Innovativen und zukunftsweisenden Technologien, da dies die Arbeitsplätze unserer Kolleginnen und Kollegen für die Zukunft attraktiv macht und sichert. Der Einzug einer neuen Technologie im Großserienbetrieb bringt aber auch große Veränderungs- und Qualifizierungsprozesse mit sich. In der Unterstützung und Beratung unserer Kolleginnen und Kollegen sehen wir als Betriebsräte unsere Hauptaufgabe. Aus diesem Grund, haben wir bei uns im BMW Werk Landshut mit der Standortleitung eine Rahmenvereinbarung namens „LA Kompetenz“ (Landshuter Kompetenz entwickelt nachhaltige Zukunft) vereinbart, in der beschrieben ist, wie wir gemeinsam einen solchen Veränderungsprozess gestalten wollen. Wir beschäftigten uns in der Rah-

menvereinbarung mit vier wesentlichen Inhalten 1. Personal, 2. Struktur, 3. Innovation und 4. Qualifikation. Zu letzterem Punkt konnten wir eine Betriebsvereinbarung zur Qualifizierung unserer Kolleginnen und Kollegen vereinbaren.

**Wie reagiert die Berufsausbildung bei BMW in Landshut auf den Einzug des Carbonzeitalters?**

Wir in Landshut können in punkto Carbonfertigung auf eine mehrjährige Serienproduktionserfahrung zurückblicken. Dies hatte zur Folge, dass wir bei unserem bisherigen Ausbildungsberuf des Verfahrensmechanikers für Kunststoff und Kautschuktechnik bereits zusätzliche Versetzungsstellen der Carbonserienfertigung eingeplant haben und somit wurden bereits frühzeitig zusätzliche Ausbildungsinhalte zur Faserverbundtechnologie an unsere Auszubildenden vermittelt. Durch die Neuordnung des Verfahrensmechanikers für Kunststoff- und Kautschuktechnik werden nun in der Fachrichtung Faserverbundtechnologie ein Großteil dieser bis-

her zusätzlich vermittelten Ausbildungsinhalte vermittelt.

**Hat das Thema Leichtbau noch andere Facetten als Carbon?**

Hier sehe ich als wesentliches Schlagwort den intelligenten Leichtbau/Mischbau. Dies bedeutet nichts anderes als, wo kann ich ein Material und/oder konstruktions bedingtes schweres Bauteil im Fahrzeug durch ein von den Anforderungen gleiches Bauteil jedoch aus einem anderen Material und oder durch einen neuen Konstruktionsansatz ersetzen und leichter machen. Da dies aufgrund der verschiedenen Anforderungen an die einzelnen Bauteile im Fahrzeug aus verschiedenen Materialien erfolgen wird, spricht man hier unter anderem vom intelligenten Leichtbau/Mischbau. Somit werden wir es nicht nur mit Carbon als Material zu tun haben, sondern vor allem auch im Bereich der Leichtmetallgusstechnologien einen großen Beitrag zum intelligenten Leichtbau/Mischbau erleben.

**Bist du mit dem neuen Berufsbild zufrieden?**

Ja natürlich, denn nun können wir unsere Auszubildenden mit der richtigen Fachrichtung in einer vor allem für BMW wichtigen Zukunftstechnologie ausbilden.

**Wie stellt ihr die Ausbilder für die neuen Anforderungen auf?**

Durch unsere enge Verbundenheit zwischen dem Ausbildungsteam und unseren Technologien, ist es uns von Anfang an gelungen, einen Wissenstransfer für neue Technologien und Prozesse zu gewährleisten. Dieser Austausch ermöglichte uns zum einen eine frühzeitige Integration von neuen Anforderungen an die gerade in der Ausbildung befindenden Auszubildenden. Und zum anderen, ist es gelungen unser Ausbildungsteam durch theoretische Qualifizierung oder durch praktische Erfahrung immer am Puls der Zeit zu halten. Sie sind also fit, wenn wir neue Technologien zum Produktionseinsatz bringen.

### Verfahrensmechaniker/in Kunststoff und Kautschuktechnik

12 Monate	Formteile	Halbzeuge	Mehrschichtkautschukteile	Compound- und Masterbatchherstellung	Bauteile	Faserverbundtechnologie	Kunststofffenster
6 M	<b>Abschnitt A:</b> Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (12 Wochen) <b>Abschnitt I:</b> Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (14 Wochen)						
18 Monate	<b>Abschnitt A:</b> Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (58 Wochen) <b>Abschnitt I:</b> Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (20 Wochen)						
<b>Gestreckte Abschlußprüfung:</b> Gewichtung 25 % Teil 1 75 % Teil 2 <b>Fachrichtung Faserverbundtechnologie: Prüfungsteil 2 Variantenmodell mit Betrieblichem Auftrag und Arbeitsaufgabe, Gewichtung je 35 %</b>							
Quelle: IG Metall, Frankfurt							