



Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

»Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« am 11. Dezember 2018

Neue Fertigungsverfahren halten Einzug in die Produktion von Nutzfahrzeugen

In den letzten Jahren kommen vor allem Technologien wie die additive Fertigung vermehrt zum Einsatz. Bei diesem Fertigungsverfahren werden mit Hilfe von digitalen 3D-Konstruktionsdaten Bauteile schichtweise aufgebaut.

In der Veranstaltung »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« am 11. Dezember 2018 am Fraunhofer ITWM in Kaiserslautern berichteten Spezialisten aus Industrie und Forschung von ihren Erfahrungen und Projekten auf diesem Themengebiet.

Christopher Gläßner vom Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation an der TU Kaiserslautern erläuterte zum Einstieg in seinen Vortrag »Qualitätsmanagement in additiven Prozessketten« ausführlich die Vorteile und Herausforderungen der

additiven Fertigung. Ein wesentlicher Nutzen liegt sowohl in der wirtschaftlichen Fertigung kleiner Stückzahlen als auch der Verkürzung von Prozessketten. Ebenso lassen sich Funktionen integrieren, d. h. einzelne Baugruppen werden zu einem Bauteil zusammengefasst, wodurch die Komplexität reduziert wird. Allerdings ist stets eine Kontrolle von Geometrie und Werkstoff notwendig. Eine weitere Herausforderung ist die Prozessstabilität. Daher widmet sich der Lehrstuhl der Entwicklung eines Konzepts zum Qualitätsmanagement in additiven Prozessketten. Es wurde ein QM-Ansatz für die additive Fertigung auf Basis des KVP entwickelt: In Vorarbeiten wird die Aufbau- und Ablauforganisation geplant, anschließend erfolgen die Produkt- und Prozessanalyse und die Indikatorenplanung. Diese Indikatoren werden nachfolgend überwacht; in der Phase der Problemlösung wird die Prozesskette optimiert. Diese Methode muss künftig noch weiter validiert und standardisiert werden, um als Konzept in der additiven Fertigung der Nutzfahrzeugindustrie zu bestehen.

Leichte, individualisierte Bauteile

Die Firma Kegelmann Technik GmbH präsentierte ihren Ansatz für Additive Manufacturing in der Praxis. Das Unternehmen bietet Leistungen vom Engineering über die Konstruktion bis zur Serienfertigung an. Es beschäftigt sich intensiv mit Prototyping mittels 3D-Druck. Die Kegelmann Technik GmbH setzt auf verschiedenste Technologien wie beispielweise SLS (Selektives Lasersintern), SLM (Selektives Laser Melting) mit Metall, SLA (Stereolithografie), FDM (Fused Deposition Modeling) und viele weitere. Das Unternehmen wendet den 3D-Druck an, um Individualisierung, Funktionsintegration und Abbildung komplexer Geometrien zu vereinen. Herr Kegelmann betonte, dass es für eine erfolgreiche additive Fertigung eines langjährigen Gestaltungswissens und ganzheitlichen Prozessdenkens sowie Ehrgeiz und Wandlungsfähigkeit bedarf. Erst mit diesen Voraussetzungen kann es gelingen, leichte, individualisierte Bauteile mit hoher Präzision herzustellen. Additive Verfahren sind dort gefragt, wo der Bauraum limitiert ist, Baugruppen zusammengefasst werden können oder kleine Losgrößen und innovatives

Produkt design gefragt sind. So fertigt die Kegelmann Technik GmbH unter anderem Serienteile für die Automobilindustrie.

Günter Kerpen stellte die KerCon GmbH & Co. KG vor. Diese legt ihren Schwerpunkt auf 3D-Scan/ bzw. -Vermessung, 3D-Druck mit Kunststoffen und 3D-Konstruktion. Besondere Kernkompetenz ist die Prototypenentwicklung und -fertigung. Durch additive Verfahren kann das Unternehmen kundenspezifisch, kostengünstig und just-in-time produzieren. Filigrane Modelle und Leichtbau lassen sich ohne große Schwierigkeiten verwirklichen, Änderungswünsche können schnell eingearbeitet werden. Diese Vorteile sind gerade für den Prototypenbau entscheidend. Doch auch die Produktion von Teilen für Sondermaschinen oder Betriebsmittel profitieren von Additive Manufacturing. Herr Kerpen veranschaulichte weiterhin, dass jedes einsetzbare Fertigungsmaterial unterschiedliche Eigenschaften aufweist. So ist INK Jet Acryl zum Beispiel konturenscharf, schleifbar, lackierbar, metallisierbar und daher vor allem für Prototypen, Armaturen, Werkzeuge, Prüf- oder Montagevorrichtungen und Präsentationsmodelle geeignet. INK Jet Silikon hingegen wird für Kabeldurchführungen, Dichtungen oder Gussformen verwendet, da es hochelastisch, wasserdicht, witterungsbeständig und temperaturbeständig ist. Ein weiteres Material, das von der KerCon GmbH & Co. KG genutzt wird, ist faserverstärktes Nylon. Es kommt bei Robotergreifern, Elektrogehäusen oder Halterungen zur Anwendung, da es sich als verschleißfest und formstabil erweist. Nur mit Erfahrung und Know-how ist es möglich, das richtige Ausgangsmaterial für die jeweiligen Einsatzgebiete zu identifizieren und korrekt zu verwenden.

Jörg Oster von BeAM Machines führte in die DED-Technologie (Laserauftragsschweißen) ein. Bei dieser Variante der additiven Fertigung wird durch den Laser ein Schmelzpool erzeugt, zeitgleich wird Pulver zugeführt. Dies ist 5 bis 10mal schneller als der Aufbau aus einem Pulverbett. Verwendung findet DED hauptsächlich in der Luft- und Raumfahrt, Energietechnik, Medizintechnik, Marine, Bahn und

natürlich im Automobilsektor. DED bietet die Vorteile, dass große Teile mit hoher Qualität hergestellt werden können und die Aufbauraten höher sind als bei SLM. DED ist in Sachen Pulverkosten durch die Reduktion von Materialverlust vergleichsweise günstig, bildet selbst komplexe Geometrien ab und eignet sich für Multi-Material-Anwendungen. Weiterhin ist ein Teilaufbau bei bereits vorhandenen Bauteilen möglich. Somit ist die Technologie ideal für die Reparatur oder das Ergänzen von Bauteilen und das Erstellen von nahezu konturnahen Teilen mit minimalem Nachbearbeitungsaufwand.

Rechtliche Aspekte des Additive Manufacturing

Zum Thema »3D-Druck und die Rechte des Geistigen Eigentums« gab Lena Kuhn vom Lehrstuhl für Zivilrecht, Wirtschaftsrecht, Geistiges Eigentum der TU Kaiserslautern einen Einblick in rechtliche Aspekte von Additive Manufacturing. Prinzipiell ist der Schutz einer Idee notwendig, um die Amortisationszeit erreichen zu können. Auch im 3D-Druck gibt es höchst schützenswerte Bestandteile:

- Die CAD-Datei unterliegt nach Erstellung am PC dem Urheberrecht. Ist sie allerdings nur durch einen Scan zustande gekommen, ist es ein Fremdprodukt.
- Der 3D-Drucker fällt als technisches Produkt unter Patente oder Gebrauchsmuster, die eingetragen werden können. Die optische Gestaltung des Druckers ist als Design anzusehen; die Marke ist ebenfalls schützenswert.
- Das Endprodukt kann (wie der 3D-Drucker) entweder unter dem technischen Aspekt als Patent oder Gebrauchsmuster geführt werden, seine optische Gestaltung als Design oder die Herkunftsfunktion als Marke selbst.

Insbesondere dem Schutz der CAD-Vorlage, die sämtliche Produktinformationen enthält, kommt hohe Relevanz zu. Allerdings ist es bislang fraglich, ob Rechtsansprüche am Ende tatsächlich durchsetzbar sind. Hierzu fehlt noch eine klare Rechtsprechung. Meist ist erst im Rechtsstreit ersichtlich, welche Ansprüche geltend gemacht werden können. Daher sind auch alternative Maßnahmen in Betracht zu ziehen, beispielsweise Risikoanalysen, faktische

Schutzmaßnahmen wie Geheimhaltungen oder technische Lösungen wie Wasserzeichen.

Vermeidung von Piraterierisiken

In seinem zweiten Vortrag berichtete Christopher Gläßner von der Arbeit der TU Kaiserslautern bezüglich der »Analyse und Vermeidung von Piraterierisiken von Ersatzteilen in der Nutzfahrzeugindustrie durch Additive Manufacturing«. Diese Studie wurde im Auftrag der CVC Nutzfahrzeug GmbH erstellt.

Piraterie ist ein Verstoß gegen gewerbliche Schutzrechte. Fälschungen oder Plagiate bergen Risiken für Nutzer (z. B. mindere Qualität bei gefälschten Bremsbelägen) und können für Firmen einen enormen Umsatzschaden bedeuten. Durch 3D-Scans und additive Fertigung können Piraten mit wenig Eigenaufwand und niedrigen Investitionskosten komplexe Bauteile fertigen. Kleine Stückzahlen sind so für sie wirtschaftlich rentabel. Durch ein Software-Bewertungsmodell versucht der Lehrstuhl Piraterierisiken im Vorhinein zu erkennen und abzubilden. Es werden sowohl technische als auch wirtschaftliche Risikomerkmale berücksichtigt. Durch eine Merkmalsgewichtung gibt das Tool schlussendlich ein Gesamt-Gefährdungspotential aus. Zur Validierung des Bewertungsmodells werden derzeit Versuche bei Herstellern und Lieferanten der Nutzfahrzeugindustrie durchgeführt.

Der Tag veranschaulichte, dass die additive Fertigung insbesondere für komplexe und individualisierte Bauteile in der Nutzfahrzeugproduktion bzw. Ersatzteilproduktion große Potentiale aber auch Risiken birgt. Es bedarf viel an Erfahrung und auch Umdenken, um mit den neuen Technologien die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Die Prozessketten und die Produktqualität müssen durch geeignete QM-Maßnahmen stetig optimiert werden, um Fehler zu reduzieren und wirtschaftlich zu produzieren. Überdies muss man sich in den kommenden Jahren verstärkt Gedanken über den Schutz von CAD-Dateien machen, um Piraterierisiken entgegenzusteuern. Wer sich diesen Herausforderungen annimmt, dem können sich mit etwas Ehrgeiz neue Geschäftsmodelle eröffnen.