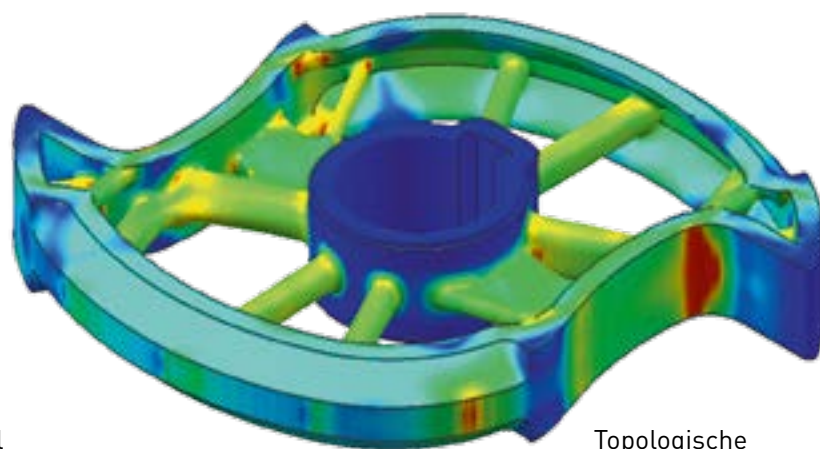


Ausgangsbauteil
Kurvenscheibe



Topologische
Optimierung

Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion

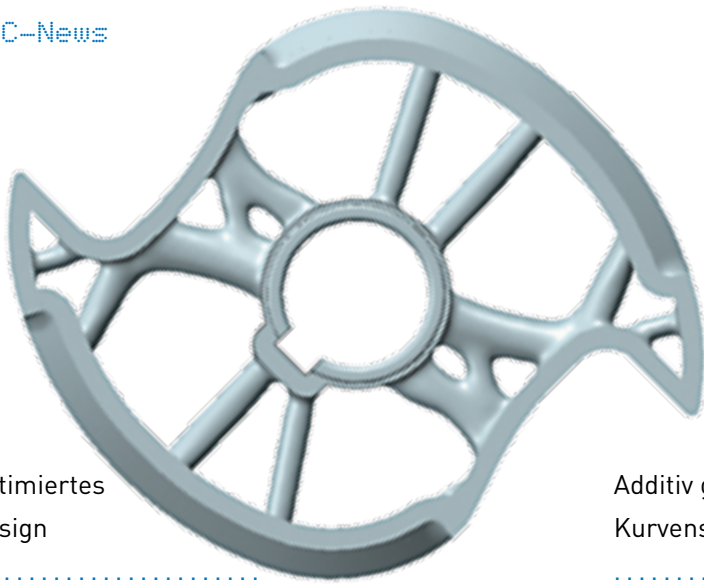
Erfolgreicher Abschluss des CVC-Leitprojekts

Die additive Fertigung als innovative und flexibel einsetzbare Fertigungstechnologie bietet vielfältige Potenziale für produzierende Unternehmen. Im CVC-Leitprojekt »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« sollen diese Potenziale den rheinland-pfälzischen Unternehmen der Nutzfahrzeugindustrie zugänglich gemacht werden. Nun wurde das Projekt erfolgreich abgeschlossen.

Heterogene Kundenanforderungen und die globale Wettbewerbssituation haben bei den Nutzfahrzeugherstellern zu einer zunehmenden Variantenvielfalt sowie zu einer hohen Produkt- und Prozesskomplexität geführt. Dies macht eine Fertigung mit bestehenden Fertigungsprozessketten zunehmend schwieriger. Vor diesem Hintergrund sind innovative Fertigungstechnologien gefragt, die die etablierten Fertigungstechnologien in den Prozessketten der Nutzfahrzeugindustrie ergänzen.

Die additive Fertigung als innovative und flexibel einsetzbare Fertigungstechnologie besitzt vielfältige Potenziale und kann bestehende Prozessketten in

der Nutzfahrzeugindustrie umfassend und nachhaltig verändern. Die additive Fertigung umfasst Fertigungsverfahren, bei denen Bauteile schicht- oder elementweise direkt aus 3D-CAD-Daten aufgebaut werden. Das Verfahrensprinzip ermöglicht unter anderem die Fertigung komplexer Geometrien, was zur Funktionsintegration genutzt werden kann. Die Funktionsintegration erlaubt beispielsweise über die Einsparung von Montage- und Logistikprozessen neben einer Reduzierung der Komplexität in der Fertigung auch eine Verringerung der Fertigungskosten und der Durchlaufzeit.



Optimiertes
Design



Additiv gefertigte
Kurvenscheibe

Im CVC-Leitprojekt »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« sollen die Potenziale der additiven Fertigung für rheinland-pfälzische Unternehmen der Nutzfahrzeugindustrie aufgezeigt und erschlossen werden. Das dreijährige Forschungsprojekt wurde von der CVC-Nutzfahrzeug GmbH und der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) finanziert und betrachtete eine Vielzahl konkreter Fragestellungen der Nutzfahrzeugindustrie in Bezug auf Bauteileignung, Werkstoffeigenschaften, Prozesskettengestaltung, Qualitätsmanagement und neue Geschäftsmodelle. Nun wurde das Projekt erfolgreich abgeschlossen.

Von der Evaluierung zur praktischen Umsetzung

Begonnen wurde das Forschungsprojekt im August 2016 mit der Fragestellung nach den Einsatzpotenzialen der additiven Fertigung in der Nutzfahrzeugindustrie. Dazu wurde auf Grundlage von nutzfahrzeugspezifischen Demonstratoren ein Bewertungstool erarbeitet, welches den Anwender bei der Auswahl geeigneter Bauteile für die additive Fertigung sowie bei der Wahl geeigneter additiver Fertigungsverfahren und -anlagen unterstützt. Damit ermöglicht das Tool eine anwendungsspezifische Unterstützung bei der Entscheidungsfindung bezüglich der additiven Fertigung für Nutzfahrzeughersteller und Zulieferer.

Zusätzlich wurde im Projekt die Frage nach den erreichbaren Werkstoffeigenschaften bei additiver Fertigung adressiert, welche für den Einsatz additiv

gefertigter Bauteile in der Nutzfahrzeugindustrie von großer Bedeutung sind. Dazu wurden in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Werkstoffkunde der TU Kaiserslautern umfangreiche Untersuchungen zu additiv gefertigtem Edelstahl 316L durchgeführt und ein Vergleich zu konventionell gefertigten Proben gezogen. Der Fokus der Untersuchungen lag auf der Ermittlung der Mikrostruktur, der quasistatischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften.

Weiter wurde im Projekt die Gestaltung von Prozessketten mit additiven Fertigungsverfahren betrachtet. Die Gestaltung solcher Prozessketten ist komplex, da beispielsweise die Wahl der Prozessparameter der additiven Fertigung die erforderlichen nachgelagerten Prozessschritte beeinflusst. Daher wurde ein Konzept zur Gestaltung additiver Prozessketten erarbeitet, bei dem eine sukzessive Detaillierung der Prozesskette erfolgt. Zudem wurden entsprechende Werkzeuge erarbeitet, um die Zusammen-



Kontakt

Commercial Vehicle
Cluster-Nutzfahrzeug
GmbH
Europaallee 3-5
67657 Kaiserslautern
Tel.: +49 631 41 48 625-0
Fax: +49 631 41 48 625-9
info@cvc-suedwest.com
www.cvc-suedwest.com



Ansprechpartner:
Dr. Martin J. Thul

hänge zwischen den Prozessschritten übersichtlich darzustellen und bei der Planung zu berücksichtigen. Aufbauend darauf wurde das Qualitätsmanagement in additiven Prozessketten adressiert. Um Unternehmen der Nutzfahrzeugindustrie zu befähigen, ihre Qualitätsstandards beim Einsatz der additiven Fertigung sicherzustellen, wurde ein Konzept zum Qualitätsmanagement entwickelt. Das Konzept nutzt die statistische Prozessregelung, um Qualitätsmerkmale zu überwachen und bei Abweichungen Qualitätsregelkreise zu durchlaufen. Beide Konzepte wurden mit einem Bauteil von John Deere validiert.

Abschließend wurde die Entwicklung von Geschäftsmodellen basierend auf der additiven Fertigung betrachtet. Dieser wird oftmals großes Potenzial für neue Geschäftsmodelle zugeschrieben. Allerdings fokussieren bestehende Ansätze zur Entwicklung von Geschäftsmodellen oftmals hauptsächlich Kundenbedürfnisse und sind damit nur bedingt geeignet zur Entwicklung von Geschäftsmodellen auf Basis der additiven Fertigung. Daher wurde im Projekt ein Vorgehensmodell zur Entwicklung von Geschäftsmodellen auf Basis der additiven Fertigung erarbeitet. Das Vorgehensmodell umfasst sieben Phasen und erstreckt sich von der Technologierecherche über die Ideengenerierung und die Ausgestaltung der Geschäftsmodelle bis zur Pilotanwendung.

Weiterhin wurde die Praxistauglichkeit der Projektergebnisse mittels verschiedener Fallstudien abgesichert und validiert. So wurde für ein Bauteil der Firma Ellenberger aus Kaiserslautern eine additive Fertigung untersucht und überprüft. Dazu wurden zunächst die Potenziale der additiven Fertigung für das ausgewählte Bauteil, eine Kurvenscheibe, identifiziert und konstruktiv umgesetzt. Anschließend wurden mit den entwickelten Konzepten ein geeignetes additives Fertigungsverfahren bestimmt, die Prozesskette ausgestaltet und die Erfüllung der Qualitätsanforderungen sichergestellt. Daraufhin wurde die Kurvenscheibe mit dem additiven Fertigungsverfahren des selektiven Laserschmelzens gefertigt. Gegenwärtig wird die Kurvenscheibe hinsichtlich ihres Ermüdungs- und Verschleißverhaltens untersucht.

Wertvolle Impulse für alle Beteiligten

Die Projektergebnisse wurden regelmäßig auf verschiedenen Veranstaltungen, wie Fachkonferenzen, Informations- und CVC-Mitgliederversammlungen, den CVC-Mitgliedern sowie der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt und diskutiert. Das dabei gewonnene Feedback wurde zur Sicherstellung der praktischen Anwendbarkeit der Ergebnisse genutzt. Zusätzlich wurden die Informationsveranstaltungen genutzt, um den Teilnehmern durch zahlreiche Vorträge namhafter Referenten aus Industrie und Wissenschaft weitere Aspekte der additiven Fertigung aufzuzeigen.

Abschließend kann festgehalten werden, dass das CVC-Leitprojekt für alle beteiligten Partner zu einer Vielzahl von Erkenntnissen geführt hat. Damit wird ein starker Beitrag zur wirtschaftlichen industriellen Nutzung der additiven Fertigung in rheinland-pfälzischen Unternehmen der Nutzfahrzeugindustrie geleistet.

