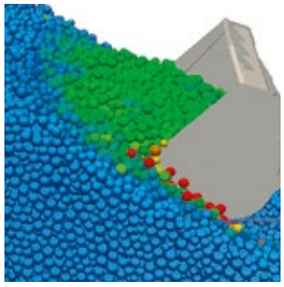
10 JAHRE CVC SÜDWEST

CVC SÜDWEST

cvcnews | 1·18

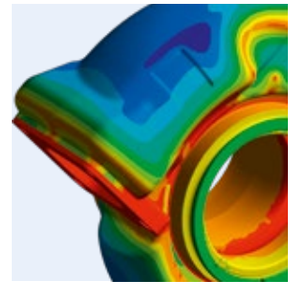
CVC-News

Nutzfahrzeug-Wissenschafts-Standort Kaiserslautern



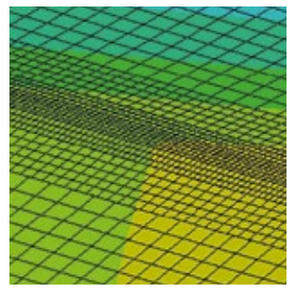
Neue Produkte – Neue Technologien – Neue Märkte

Produkte



Neue Partner

Partnernews



Veranstaltungen

Qualifizierung

Termine CVC-Kalender

CVC-News

Zehn Jahre CVC – Eine Erfolgsgeschichte, die es unbedingt fortzuschreiben gilt. – Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau → 4

Zehn Jahre Nutzfahrzeugkompetenz in Deutschlands Südwesten – Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH → 6

Auf dem Weg zur autonomen Straßenfertigung – Kooperation und Kommunikation von vollautomatisierten Nutzfahrzeugen in der Baustelle von morgen am Beispiel von BOMAG Tandemwalzen – Technische Universität Kaiserslautern → 10

Nutzfahrzeug-Wissenschaftsstandort Kaiserslautern

Simulation von Erdarbeiten – Fraunhofer ITWM integriert Bodenmodell in die virtuelle Produktentwicklung von Volvo Baumaschinen – Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM → 14

Neue Technologien. Neue Produkte. Neue Märkte

Produkte

STARLOCK®: Einfach aufschieben – FERTIG! – Das genial einfache Schnellbefestiger-System von Titgemeyer überzeugt in Industrie und Handwerk – Gebr. Titgemeyer GmbH & Co. KG → 16

Simulation statt Iteration – Mit Simulationen von Thermamax schneller ans Ziel – Thermamax Hochtemperaturdämmungen GmbH → 18

Besondere Kulturen brauchen besondere Ideen – Realisierung intelligenter mobiler Maschinen im Sonderkulturenbereich – Robot Makers GmbH → 22

Innovationen für mehr smarten Sitzkomfort in Landmaschinen – Komfort-Upgrade für Fahrersitze und Konzept für Add-on Sitzbezüge – Grammer AG → 23

Neue Partner

Gemeinsam in Richtung Zukunft – Intelligent. Kundenspezifisch. Innovativ – Hydraulik nach Maß – Bucher Hydraulics GmbH → 25

Partnernews

Produktentstehung im Team – Effiziente Produktentstehungsprozesse in der international aufgestellten Nutzfahrzeugbranche – Ebert-Consulting GmbH → 30

Cloudbasierte CO_2-Reduktion beim Truck – EU-Projekt optiTruck will CO_2-Emissionen deutlich senken – IAV entwickelt Optimierungsalgorithmen – IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr → 34

Fünf Unternehmen mit Innovationspreis ausgezeichnet – Stromsensoren von Sensitec erhalten »Sonderpreis Industrie« – Sensitec GmbH → 36

Simulieren geht über studieren – Optimierung von Schweißkonstruktionen mittels Simulation und Berechnung des Verzugs beim Schweißen – TIME Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH → 38

Rückwärts in die Zukunft – Das Institut für Softwaretechnik ist auf dem Weg zur industriell verwertbaren Rückfahrassistenz – Universität Koblenz-Landau → 40

Kompetenz ist viel wert. Förderung auch. – 10 Millionen Euro für neues Technologiezentrum in Kaiserslautern – IVW Institut für Verbundwerkstoffe GmbH → 44

Veranstaltungen

Qualität trifft Wirtschaftlichkeit – Technology Site Visit bei Dürr Assembly Products GmbH: Automatisierte Fertigungs-, Montage- und Prüfprozesse – Dürr Assembly Products GmbH → 45

CVC Jahrestagung: Neuer Besucherrekord – Über 150 Teilnehmer informierten sich am 23. Oktober 2017 über das Thema »Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen« – Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH → 48

Möglichkeiten und Potenziale der additiven Fertigung – Fachtagung »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« am 3. November 2017 in Kaiserslautern – Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH → 54

Neues Jahr, neue Ergebnisse, neue Partner – CVC-Mitgliederversammlung im Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz – Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH → 57

Innovationen für Logistikprozesse und Produktsicherheit – Technology Site Visit am 26. Februar 2018 bei der Karl Berrang GmbH – Karl Berrang GmbH → 60

Vorsprung durch Klebetechnik – Fachtagung »Klebetechnik in der Fahrzeug-Produktion« am 20. März 2018 in Pirmasens – Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH → 63

Qualifizierung

Innovation ist in aller Munde, aber in wessen Händen? – Interview mit Petra Höhn, Geschäftsführerin der Graduate School Rhein-Neckar – Graduate School Rhein-Neckar gGmbH → 66

Termine

Terminübersicht → 69

Impressum

Impressum → 70

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz

Zehn Jahre CVC: Eine Erfolgsgeschichte, die es unbedingt fortzuschreiben gilt.

Aus Sicht des rheinland-pfälzischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau gilt dies gerade zum jetzigen Zeitpunkt.

Die Nutzfahrzeugbranche ist aktuell in einer Phase, die in hohem Maße von den vielfältigsten Innovationen geprägt wird.

Daniela Schmitt
Aufsichtsratsvorsitzende des CVC und Staatssekretärin im Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz

Ob es die neuen Antriebstechnologien sind, ob es die Entwicklungen rund um das automatisierte bzw. autonome Fahren in Verbindung mit dem vernetzten Fahren sind oder ob es die sich daraus ergebenden neuen Geschäftsfelder und Geschäftsmodelle sind – diese technologischen und ökonomischen Entwicklungen setzen Potenziale frei und verändern eine Vielzahl von Wertschöpfungsketten in und um die Nutzfahrzeugindustrie. Dies gilt gleichermaßen im Hinblick auf die Produktion als auch auf die Anwendung und den Einsatz moderner Nutzfahrzeuge.

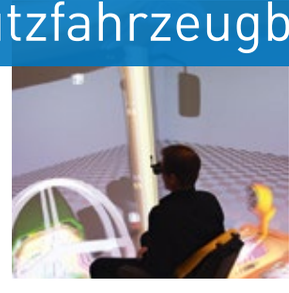
Die Digitalisierung und die damit einhergehende Einbindung in Netzwerke eröffnen zudem neuartige Möglichkeiten. Bereits seit Jahren wächst die Anzahl digitaler Komponenten in Nutzfahrzeugen. Die Erfassung und Auswertung von Daten hat längst die Grenzen des einzelnen Nutzfahrzeugs überwunden. Die Möglichkeiten zur digitalen Kopplung von Fahrzeugen untereinander oder aber deren Vernetzung mit unterschiedlichsten Einrichtungen eröffnen neue Chancen für Transport-, Logistik- und Verarbeitungsprozesse.

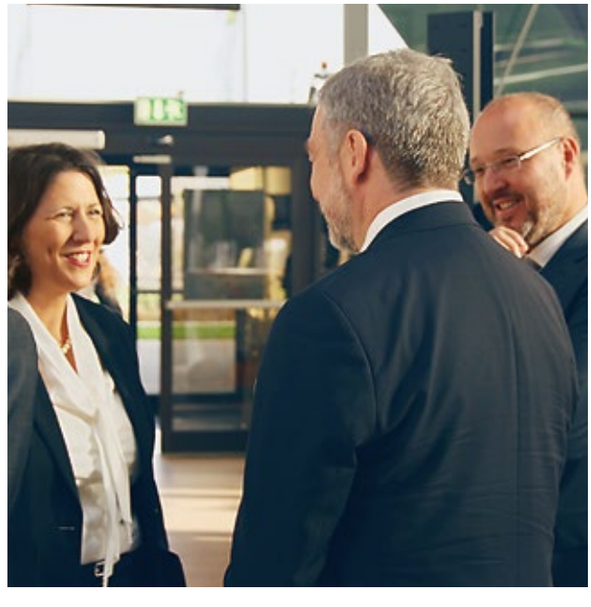
Unser gemeinsames Ziel muss es sein, die sich hieraus ergebenden Marktchancen im Süd-Westen Deutschlands und insbesondere in Rheinland-Pfalz für die Nutzfahrzeugindustrie zu realisieren. Hierbei muss es uns aus unserer Sicht gelingen, zu einem guten Zusammenwirken von Herstellern, OEM sowie der Vielzahl der KMU in der Nutzfahrzeugindustrie zu kommen. Wir wollen somit einerseits die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken und andererseits Rheinland-Pfalz als attraktiven Standort der Nutzfahrzeugindustrie in Europa weiter positionieren.

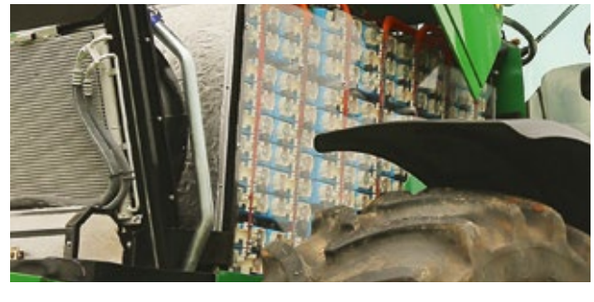
Ich lade Sie herzlich ein, sich beim CVC zu engagieren und wünsche dem CVC weiterhin viel Erfolg!

10 JAHRE CVC SÜDWEST

Commercial Vehicle Cluster – 10 Jahre im Auftrag der Nutzfahrzeugbranche







Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

Zehn Jahre Nutzfahrzeug-kompetenz in Deutschlands Südwesten

Seit 2008 bündelt der Commercial Vehicle Cluster die Kompetenzen aller Akteure aus der Nutzfahrzeugbranche und fördert den Dialog mit der Politik.

Der Commercial Vehicle Cluster bedeutet für die Branche eine bislang einmalige Chance zur Profilbildung. Er stellt eine Kooperationsplattform zwischen Herstellern, Zulieferern, Ausrüstern, Dienstleistern, Qualifizierern und Forschern ebenso dar wie mit der Politik.

Getragen wird der in Kaiserlautern ansässige CVC durch mittlerweile sechs Gesellschafter aus Industrie und Politik. Aktuell sind darüber hinaus über 80 Partner – Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Institutionen – im Cluster zusammengeschlossen.

Zu den Organen des CVC gehört neben einem Aufsichtsrat und dem 8-köpfigen, mit hoher fachlicher Expertise ausgestatteten wissenschaftlichen Beirat das 3-köpfige Geschäftsstellenteam rund um Geschäftsführer Dr. Martin Thul.

Der Schlüssel zum Fortschritt: Beständige Veränderung

Stand zu Beginn der Clusterarbeit noch die Hauptthematik »Zuverlässigkeit des Nutzfahrzeugs« mit einzelnen Projektgruppen im Vordergrund, so haben sich die Kooperationsformen stets der aktuellen Situation in der Nutzfahrzeugbranche

und den Kompetenzen der CVC-Partner angepasst: Nach Beendigung der Projektgruppenarbeit wurden 2012 Leitprojekte definiert. 2016 führte der CVC das Konzept der Themenschwerpunkte ein.

Themenschwerpunkt

Ein Themenschwerpunkt zeichnet sich inhaltlich dadurch aus, dass die Thematik über einen Zeitraum von 10-15 Jahren große Relevanz für die Nutzfahrzeugbranche besitzt. Ein Themenschwerpunkt wird durch ein Leitprojekt initiiert bzw. strategisch weiterentwickelt und im Rahmen eines Bündels eigenständiger, aber thematisch verbundener Projekte bearbeitet. Damit wird es möglich zentrale Themen der Nutzfahrzeugindustrie in der notwendigen inhaltlichen Breite zu bearbeiten und gleichzeitig die Mitwirkungsmöglichkeiten für die Mitglieder des CVC auszuweiten.

Leitprojekt

Leitprojekte waren und sind Vorhaben, die sich mit zukunftsweisenden Themen der Nutzfahrzeugindustrie befassen, eine hohe Sichtbarkeit erreichen und in enger Kooperation mit Forschungseinrichtungen bearbeitet werden. Sie sind Gegenstand von Verbundvorhaben, die zu jeweils 50% aus Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz und des CVC gefördert werden. Beispielhafte Themen waren bzw. sind: »Elektrifizierung von Nebenaggregaten«, »Alternative Werkstoffe der Zukunft«, »CO_2-neutrale, energieautarke Landwirtschaft«, »Halbierung CO_2-Ausstoß im Müllsammelbetrieb«, »Autonomer Fahrbetrieb von Nutzfahrzeugen im Off-Road-Bereich« oder »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion«.

Cluster sind eine Organisationsform von Industrien, die höhere Produktivität und mehr Innovation erzeugen als räumlich weiter aufgefächerte Strukturen Michael E. Porter, Wirtschaftswissenschaftler

2008 Die Gründung der CVC Nutzfahrzeug GmbH im Jahr 2008 war eine gemeinsame Initiative der Landesregierung Rheinland-Pfalz und der Wirtschaft. Ziel war es, die im Südwesten der Bundesrepublik und speziell in Rheinland-Pfalz angesiedelten Kompetenzen rund um das Nutzfahrzeug zu bündeln, Innovationen anzuregen und so die Wettbewerbsfähigkeit der Branche nachhaltig zu steigern. Die Gründung der CVC Nutzfahrzeug GmbH hatte zum Ziel, professionelle Strukturen bereitzustellen, um die laufenden Aktivitäten im Bereich der Nutzfahrzeuge zu fokussieren und eine hohe Schlagkraft zu sichern.

2008 Schwerpunkt des Clusters in der Anfangszeit war naturgemäß die Gewinnung und Vernetzung der Clusterpartner. Um Unternehmen und Institutionen vom Nutzen sowie den Vorteilen eines Clusters zu überzeugen, war es erforderlich die Bedarfe zu erkennen und geeignete Angebote zu entwickeln. Die inhaltlichen Aktivitäten des CVC konzentrierten sich zunächst auf die Bearbeitung eng abgegrenzter Themen, schwerpunktmäßig im Bereich der Produktion von Nutzfahrzeugen. Es wurden vier Projektgruppen etabliert, die sich z.B. mit spezifischen Fragen der Ausfallsicherheit, Robustheit, Diagnostizierbarkeit und Produzierbarkeit von Nutzfahrzeugen beschäftigt haben. Über die gemeinsame Arbeit an Fachthemen und das begleitende Angebot an Fachinformationen und Informationsveranstaltungen entwickelte sich eine Basis, die noch heute die Grundlage für die Zusammenarbeit im CVC bildet.

2010 Die Arbeit des CVC war von Anfang an durch eine enge Kooperation mit der TU Kaiserslautern geprägt. Dort, aber auch an den in Kaiserslautern angesiedelten Fraunhofer-Instituten, hatte und hat die Nutzfahrzeugthematik einen hohen Stellenwert in der Forschung. Um die Zusammenarbeit zu institutionalisieren und inhaltlich langfristig auszurichten, wurde 2010 die Commercial Vehicle Alliance (CVA) gegründet. Die CVA ist ein Zusammenschluss des Zentrums für Nutzfahrzeugtechnologie (ZNT) an der TU Kaiserslautern, des Fraunhofer Innovationsclusters »Digitale Nutzfahrzeugtechnologie: Fahrzeug – Umwelt – Mensch – Interaktion (DNT/FUMI)« und des CVC. Dieses Konsortium wird durch die Commercial Vehicle Technology School (CVT) ergänzt, die das Thema Nutzfahrzeuge in der akademischen Aus- und Weiterbildung etabliert hat. Internationale Bekanntheit erlangte die CVA vor allem durch das im zweijährigen Rhythmus an der TU Kaiserslautern stattfindende internationale Nutzfahrzeug-Symposium.

2012 wurde das eher kleinteilig angelegte Konzept der Projektgruppen durch das der Leitprojekte abgelöst. Die im Rahmen von Leitprojekten bearbeiteten Forschungsthemen wurden durch die Gesellschafter des CVC definiert und insofern durch eine Industrieperspektive charakterisiert. Die Umsetzung des Konzepts der Leitprojekte war auch ein weiterer Schritt der inhaltlichen Weiterentwicklung des CVC. Statt abgegrenzter Projektthemen wurden jetzt strategisch wichtige Themenkomplexe der Nutzfahrzeugbranche aufgegriffen und im Rahmen enger Kooperationen mit Forschungseinrichtungen bearbeitet. Zudem positionierte sich der CVC in einer neuen Rolle an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Er engagierte sich nunmehr als Projektförderer bzw. Co-Finanzierer.

10 JAHRE CVC SÜDWEST

2016

Im Zuge der strategischen Neuausrichtung des CVC im Jahr 2016, verbunden mit einem Personalwechsel in der Geschäftsführung, wurde auch das Leitprojekt-Konzept weiterentwickelt. Mit den Leitprojekten war es zwar einerseits gelungen wichtige Inhalte zu erarbeiten und die Sichtbarkeit des CVC zu erhöhen. Andererseits konnte aber immer nur eine sehr begrenzte Anzahl an Akteuren an der Umsetzung mitwirken. Zudem reichte die zeitliche Begrenzung der Fördervorhaben i.d.R. nicht aus, um erfolgreich die Brücke von der Forschung bis in die industrielle Produktion schlagen zu können. Aufbauend auf den Stärken der Leitprojekte wurde deshalb das Konzept der Themenschwerpunkte entwickelt und eingeführt.

Für den CVC war die Verankerung von Themenschwerpunkten erneut mit einem Rollenwandel verbunden. An die Stelle der Reaktion auf konkrete Bedarfe der Industrie trat eine langfristige Entwicklung und Gestaltung komplexer Themenbündel. Die CVC GmbH übernimmt heute zunehmend strategische Aufgaben für seine Mitglieder. Er vernetzt Wirtschaft, Wissenschaft sowie Politik auf eine Art und Weise, die dazu beiträgt die Wettbewerbsfähigkeit der Nutzfahrzeugbranche dauerhaft zu stärken.

2018

Die Erfolge, die bislang über diesen Ansatz erzielt werden konnten, sind vielfältig. Sie waren mit dafür maßgeblich, dass die CVC GmbH 2018 vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz mit der Umsetzung der Geschäftsstelle »We move it – das Business Ecosystem der Fahrzeugtechnik Rheinland-Pfalz« beauftragt wurde. Ziel ist es die strategischen Erfahrungen und Kompetenzen des CVC der gesamten Fahrzeugindustrie Rheinland-Pfalz zugänglich zu machen und sie im anstehenden Prozess des Strukturwandels zu unterstützen. Rheinland-Pfalz soll als Technologie-offener Industriestandort positioniert werden, indem innovative Lösungen rund um Fahrzeuge entwickelt, erprobt, produziert und angewendet werden.

heute

Die Rolle des CVC ist heute dadurch geprägt, dass das Thema Nutzfahrzeug nicht nur aus rein technologischer Perspektive behandelt wird. Rechtliche Rahmenbedingungen, die Rolle von Nutzfahrzeugen in Geschäftsprozessen, die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, Produkthaftung oder der richtige Umgang mit Fragen der Produktpiraterie sind beispielhafte Problembereiche, die der CVC schon aufgegriffen hat und in Zukunft noch stärker vorantreiben wird. Im Vergleich zur Anfangszeit hat die inhaltliche Arbeit heute einen deutlich breiteren Horizont und ist vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderungen in besonderem Maße dazu geeignet die Wettbewerbsfähigkeit der Nutzfahrzeugindustrie im Südwesten Deutschlands nachhaltig zu steigern.

Das Team um Geschäftsführer Dr. Martin Thul (Mitte): links Susanne Mörsdorf (Assistenz der Geschäftsführung), rechts Sabine Göbels (Sachbearbeiterin Projektmanagement)

Autonome Fahrt der Tandemwalze BW 154 durch den Autonomierechner, während Sensoren die Umwelt sowie das Maschinennahfeld überwachen.

Technische Universität Kaiserslautern

Auf dem Weg zur autonomen Straßenfertigung

Kooperation und Kommunikation von vollautomatisierten Nutzfahrzeugen in der Baustelle von morgen am Beispiel von BOMAG Tandemwalzen.

Ein Zwischenbericht des 5G-AMMCOA Projekts für hochzuverlässige und echtzeitfähige Vernetzung von Land- und Baumaschinen.

Der Betrieb von Bau- und Landmaschinen unterliegt besonders hohen Anforderungen bezüglich Effizienz, Präzision und Sicherheit, um die komplexen und vielseitigen Aufgabengebiete erfolgreich zu bewältigen. Automatisiertes und perspektivisch autonomes Arbeiten sind hierbei wichtige Konzepte, deren Umsetzung für die Zukunftsfähigkeit einschlägiger Produkte sowie Organisationen entscheidend wird. Hierbei differenziert sich das Anwendungsfeld der Bau- und Landmaschinen in verschiedenerlei

Hinsicht von dem Einsatzgebiet des autonomen und vernetzten Fahrens innerhalb eines digitalisierten Straßenverkehrs. Dabei sind als Besonderheiten und Herausforderungen unter anderem die Nichtverfügbarkeit digitalisierter Karten oder genauer Lokalisierung in störungsbehafteten, sich stetig wandelnden Arbeitsumfeldern anzuführen. Insofern ist die Erhebung derartiger Informationen essentiell für einen erfolgreichen Betrieb von automatisierten Maschinen in deren Einsatzgebieten. Eine sehr hohe Bedeutung ist außerdem dem koordinierten Einsatz von Fahrzeugflotten beizumessen.

Viele Hürden, ein Lösungsansatz.
Hieraus entsteht eine Notwendigkeit, autonome Flottenverbünde zu koordinieren und somit auch bei einer unzureichenden Funknetzabdeckung durch Netzwerkbetreiber eine bisher nicht vorhandene lokale Kommunikationsinfrastruktur zur Verfügung zu stellen. Diese sollte zum einen möglichst autark agieren, zum anderen aber auch in Weitverkehrsnetzen eingebunden werden können.

Das BMBF-geförderte Projekt Autonomous Mobile Machine Communication for Off-Road Applications (5G-AMMCOA) erforscht Lösungen für die genannten Problemstellungen mit Fokus auf lokalen, infrastrukturlosen, 5G-basierten Kommunikationstechniken. Neben diesen werden entsprechende Kooperations- und Kommunikationskonzepte für autonome Nutzfahrzeuge entwickelt, die in komplexen, unstrukturierten Umgebungen solch hohe Kommunikationsbandbreiten nutzen können, um effizienter und sicherer zu agieren.

Forschungspartner, wie BOMAG GmbH, Core Network Dynamics, Fraunhofer HHI, Infineon Technologies AG, John Deere, Robot Makers GmbH sowie TU Kaiserslautern mit den Lehrstühlen Funkkommunikation und Navigation (WiCoN) sowie Robotersysteme (RRLab) befassen sich unter anderem mit der Entwicklung kostengünstiger neuer Funkhardware, die Fahrzeuge breitbandig verknüpft, um Vorteile von hochgradig verbundenen Arbeitsprozessen zwischen mobilen Maschinen auszuschöpfen, aber auch mit der autonomen Steuerung von vernetzten Fahrzeugflotten.

Ein konkreter Anwendungsfall von 5G-AMMCOA ist der koordinierte Einsatz von Baumaschinen in der Straßenfertigung.
Hier stellt die Kommunikation sowie Kooperation unterschiedlicher Baumaschinen wie Straßenfertiger, Beschicker, Walzen und Lkw aufgrund strengster zeitlicher Beschränkungen in der Anwendung eine große Herausforderung dar. Beispielsweise bestehen enge Fristen bezogen auf das Einbauen von Asphalt und dessen Verdichtung. Somit ist die gesamte Baustellenlogistik darauf ausgerichtet, den Straßenfertiger mit einem kontinuierlichen Massenstrom zu versorgen.

Ziel des Projekts
Eine Zielsetzung ist es, dass Straßenwalzen, basierend auf der Bewegung des Fertigers, autonom den Asphalt bearbeiten. Hierbei herrschen unterschiedlichste Anforderungen an die Kommunikationsqualität der Teilnehmer, was einen direkten Einfluss auf die Steuerung ausübt. Zum Beispiel sendet der Fertiger mit mittlerer Bandbreite Daten über die eingebaute Asphaltfläche an die Straßenwalzen, welche sich wiederum eng koordinieren und hohe Bandbreiten mit

Die Testplattformen des 5G-AMMCOA Projekts BW 154 (links) und BW 174 (rechts) bei ersten Ansteuerungsexperimenten.

niedriger Latenz benötigen, um Sensordaten auszutauschen. Während des Bauprozesses verlassen und betreten einzelne Maschinen den Verbund, diese kommunizieren auf Langstrecke mit niedriger Bandbreite und hoher Latenz.

Die Testplattformen von 5G-AMMCOA sind zwei schemelgelenkte BOMAG Tandemwalzen der Typen BW 154 AP-4 AM und BW 174 AP-4 AM. Jede Walze verfügt über ein Kantenandrück- und Schneidgerät sowie einen Splittstreuer. Zusätzlich ist die Bandagenvibration steuerbar sowie die Steifigkeits- und weitere Asphaltparameter messbar. Die vollständige Ansteuerung der Maschinen erfolgt über eine CAN-Bus Schnittstelle durch einen separaten Autonomierechner. Jede Walze verfügt dabei über Umweltsensorik, wie Laserscanner und Stereokameras, um neben dem autonomen Wirken im Verbund auch einen zuverlässigen Alleinbetrieb zu gewährleisten. Dies ist aus Gründen der Sicherheit und Verfügbarkeit zwingend erforderlich. Zum einen besteht das Risiko eines unvorhergesehenen Eindringens von Hindernissen oder Personen in den Wirkbereich der Maschinen. Zum anderen soll auch bei Sensor- oder Kommunikationsstörungen ein Ausfall des gesamten Verbundes verhindert werden.

Es folgt die Automatisierung der Maschinen einem mehrstufigen Vorgehen.
Im ersten Schritt die Evaluierung des Szenarios, potentieller Sensorsichtfelder und damit verbundener Risiken in einer Simulationsumgebung stattfindet, bevor im nachfolgenden Schritt die realen Plattformen auf den autonomen Betrieb vorbereitet werden.

Zur Überprüfung und Messung der Anwendbarkeit erfolgt eine erste experimentelle Ausführung anhand von virtuellen Tests. Gerade in Straßenbauszenarien birgt diese Vorgehensweise aufgrund der Sperrigkeit und Schwere der Maschinen sowie der hohen Anzahl an Fahrzeugen enorme Vorteile. So ermöglichen derartige Tests eine frühzeitige, schnelle und kosteneffiziente Problemidentifikation, da keine komplexen Versuchsaufbauten notwendig sind. Weiterhin sind alle Simulationsparameter kontrollierbar, was die Option einer kontrollierbaren und reproduzierbaren Evaluation bietet.

Kontakt
BOMAG GmbH
Hellerwald
56154 Boppard
www.bomag.de

Ansprechpartner:
Dr. Peter Decker
Tel.: +49 6742 100-418
peter.decker@bomag.com

Simulation des Straßenfertigungsbetriebs auf der rekonstruierten Bundesstraße B10 unter Berücksichtigung von Störeinflüssen wie Baustellenverkehr sowie herumlaufenden Arbeitskräften.

Im konkreten Anwendungsfall wurde zur Schaffung einer realistischen Testumgebung die Bundesstraße B10 nahe Pirmasens auf dem Teilabschnitt Waldfriedhof bis Münchweiler vollständig rekonstruiert. Der Einsatz moderner Visualisierungs- und Physikengines, wie der hier verwendeten Unreal Engine, ermöglichen nahezu fotorealistisches Rendern und performante Darstellung von großen, komplexen Szenarien. Somit können Sensordaten, wie etwa Kameradaten realistisch und qualitativ gleich zu realen Bildern simuliert werden. Beispielsweise wurden Störgrößen wie Staub, Licht- und Schattenfall, welche sich stark auf die Qualität der Datenauswertung auswirken, simuliert.

Mithilfe von aufgezeichneten Daten realer Fertigungsprozesse auf der B10 konnten durchgeführte Walzfahrten virtuell in dem simulierten Straßenabschnitt wiedergegeben und die Sensorik somit unter nahezu realen Konditionen getestet werden. Neben der detailgetreuen Modellierung der Umwelt, Maschinen und Sensorik wurden ebenso Baustellenverkehr und Baustellenarbeitende simuliert, um deren Einfluss auf die Steuerung und potentielle Risikofelder zu untersuchen. Die Evaluationsergebnisse wurden für die simulierte sowie die reale Sensorpositionierung an den Maschinen berücksichtigt.Weiterhin ermöglicht das Wiederspielen von realen Trajektorien in der Simulation ein tieferes Verständnis davon, wie die Maschinen in realen Umfeldern eingesetzt werden und bietet damit die Chance, Steuerungskonzepte anhand dessen abzustimmen.

Basierend auf den Simulationsresultaten wurde die Sensorik der beiden Tandemwalzen adaptiert und die Umwelterfassung in ersten realen Tests validiert.

Hierbei überwachen Laserscanner tote Winkel, während Stereokameras Abstandbilder der Front- und Heckbereiche um das Fahrzeug generieren. Diese werden in der lokalen Navigation und Kollisionsvermeidung berücksichtigt. Ergänzend sind beide Walzen mit einem GPS sowie einer Inertialeinheit zur präzisen Lokalisation ausgestattet. In darauffolgenden Tests wurden semiautonome Joystickfahrten, in denen der Fahrer durch die Kollisionsvermeidung der Steuerung unterstützt wurde, Trajektorienverfolgung sowie Punktanfahrten erfolgreich durchgeführt.

Kontakt
TU Kaiserslautern
Lehrstuhl für
Robotersysteme
Gottlieb-Daimler-Str. 48
67663 Kaiserslautern
agrosy.cs.uni-kl.de

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Karsten Berns
Tel.: +49 631 205-2613
Fax.: +49 631 205-2640
berns@cs.uni-kl.de

Patrick Wolf
Tel.: +49 631 205-3588
Fax.: +49 631 205-2640
patrick.wolf@cs.uni-kl.de

Der simulierte Straßenfertiger und der Beschicker tragen eine Asphaltfläche auf, die von den Tandemwalzen verdichtet wird.

Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

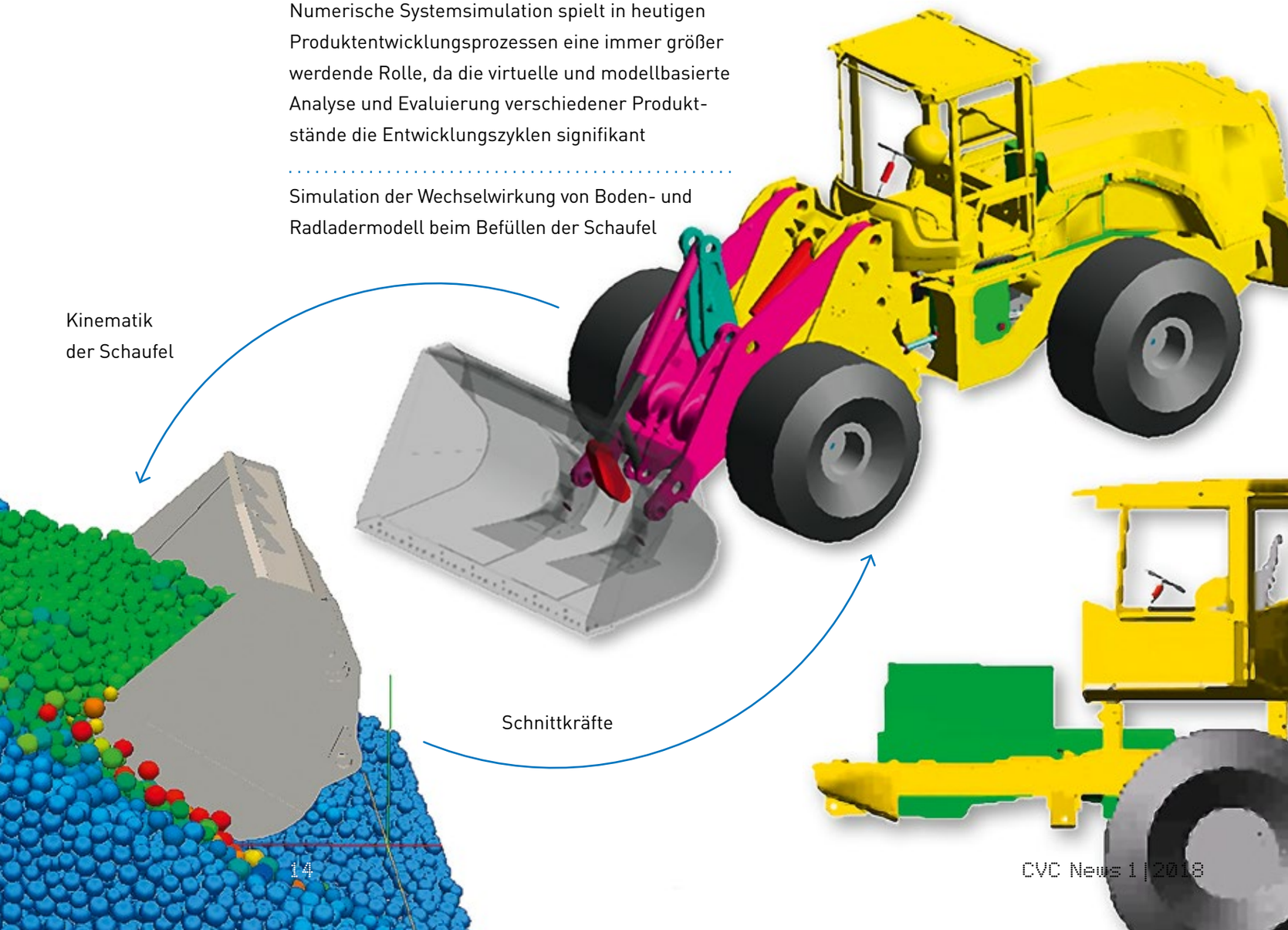
Simulation von Erdarbeiten

Fraunhofer ITWM integriert Bodenmodell in die virtuelle Produktentwicklung von Volvo Baumaschinen

Seit über drei Jahren kooperiert die Abteilung »Mathematische Methoden in Dynamik und Festigkeit« des Fraunhofer ITWM mit Volvo Construction Equipment und konnte in dieser Zeit die Software GRAPE (GRAnular Physics Engine) für Partikelsimulation erfolgreich in den virtuellen Produktentwicklungsprozess bei Volvo integrieren und die Umsetzung stetig weiterentwickeln.

Numerische Systemsimulation spielt in heutigen Produktentwicklungsprozessen eine immer größer werdende Rolle, da die virtuelle und modellbasierte Analyse und Evaluierung verschiedener Produktstände die Entwicklungszyklen signifikant

Simulation der Wechselwirkung von Boden- und Radladermodell beim Befüllen der Schaufel



»Volvo CE is successfully using GRAPE for Advanced Engineering development projects on wheel loaders. The capability to predict machine reaction forces accurately and the simulation performance are particularly important for us.«
Torbjörn Ekevid, Ph.D., Simulation Specialist, Virtual Product Development, Volvo Construction Equipment AB & Full Professor in Steel Structures, Linnaeus University

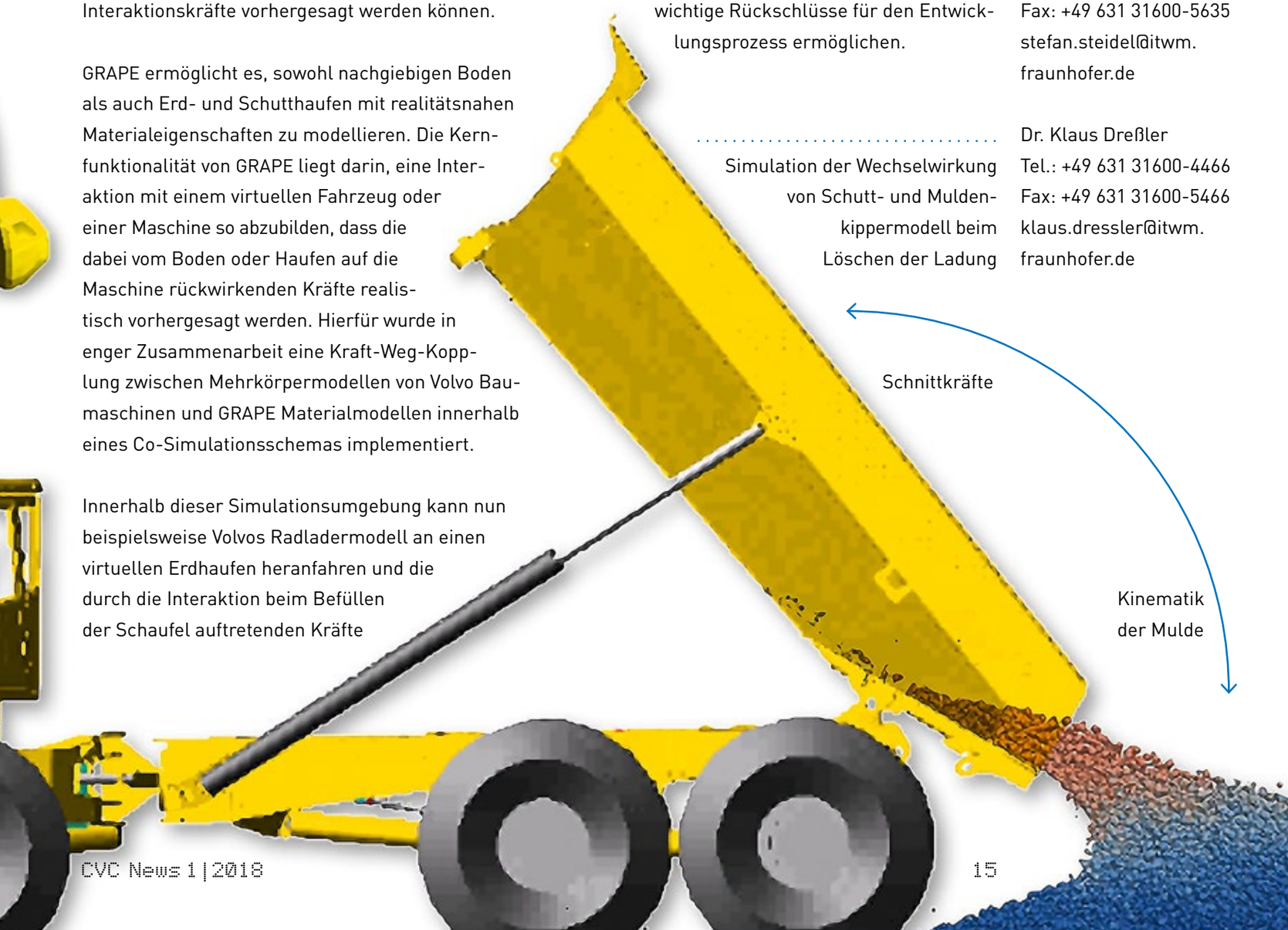
beschleunigen. Im Bereich von Baumaschinen, wo eine enorme Nutzungsvielfalt vorherrscht, ist es insbesondere eine gewinnbringende Strategie unterschiedliche Einsatzszenarien mit geeigneten numerischen Modellen zu simulieren. Um hierbei verlässliche Aussagen hinsichtlich Festigkeitseigenschaften und Energieeffizienz treffen zu können, ist es unerlässlich, sowohl die betrachtete Maschine selbst, als auch die Interaktion mit der Umgebung in entsprechender Qualität zu modellieren, so dass hinreichend genaue Interaktionskräfte vorhergesagt werden können.

GRAPE ermöglicht es, sowohl nachgiebigen Boden als auch Erd- und Schutthaufen mit realitätsnahen Materialeigenschaften zu modellieren. Die Kernfunktionalität von GRAPE liegt darin, eine Interaktion mit einem virtuellen Fahrzeug oder einer Maschine so abzubilden, dass die dabei vom Boden oder Haufen auf die Maschine rückwirkenden Kräfte realistisch vorhergesagt werden. Hierfür wurde in enger Zusammenarbeit eine Kraft-Weg-Kopplung zwischen Mehrkörpermodellen von Volvo Baumaschinen und GRAPE Materialmodellen innerhalb eines Co-Simulationsschemas implementiert.

Innerhalb dieser Simulationsumgebung kann nun beispielsweise Volvos Radladermodell an einen virtuellen Erdhaufen heranfahren und die durch die Interaktion beim Befüllen der Schaufel auftretenden Kräfte an Lagern und Gelenken der Ladegabel beziehungsweise -schaufel werden errechnet.

Zuverlässige Prognosen für die Produktentwicklung
Dank der Performanz der Software lassen sich auch entwicklungstypische Wiederholungszyklen solcher Manöver wie das Befüllen und Entleeren einer Radladerschaufel in angemessener Rechenzeit simulieren. Damit können insbesondere für den Entwicklungsprozess wichtige Aussagen und Prognosen über Festigkeitseigenschaften und Schädigungen wichtiger Bauteile des Radladers getroffen werden.

Darüber hinaus simuliert Volvo unter anderem das Löschen eines knickgelenkten, mit Schutt und Geröll beladenen Muldenkippers unter Einbeziehung von GRAPE. Bei der Entladung des Fahrzeugs durch Anhebung der Mulde wirken auf Grund des Materialflusses Kräfte auf die Achsen und Reifen, die hierbei vorhergesagt werden können und wiederum wichtige Rückschlüsse für den Entwicklungsprozess ermöglichen.



Simulation der Wechselwirkung von Schutt- und Muldenkippermodell beim Löschen der Ladung

Kontakt
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM
Abteilung Mathematische Methoden in Dynamik und Festigkeit

Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
www.itwm.fraunhofer.de/de/abteilungen/mdf

Ansprechpartner:
Dr. Stefan Steidel
Tel.: +49 631 31600-4635
Fax: +49 631 31600-5635
stefan.steidel@itwm.fraunhofer.de

Dr. Klaus Dreßler
Tel.: +49 631 31600-4466
Fax: +49 631 31600-5466
klaus.dressler@itwm.fraunhofer.de

Gebr. Titgemeyer GmbH & Co. KG

STARLOCK®: Einfach aufschieben – FERTIG!

Das genial einfache Schnellbefestiger-System von Titgemeyer überzeugt in Industrie und Handwerk.

Immer mehr Unternehmen aus Industrie und Handwerk entdecken ein ebenso einfaches wie überzeugendes System zum Fixieren oder Sichern von Bauteilen auf Achsen, Wellen oder zylindrischen Zapfen aus Metall oder Kunststoff: Einfach aufschieben und fertig – das verspricht Titgemeyer mit seinem umfassenden Programm von Starlock®-Sicherungsscheiben.

Einmal vor dem Verrutschen oder Herunterfallen gesichert, lassen sie sich nur mit deutlichem Kraftaufwand wieder entfernen. Die Sicherungsscheiben wurden für Befestigungen auf runden sowie quadratischen Achsen und Wellen entwickelt. Verschiedene Produkte im Durchmesserbereich zwischen 1,5 mm und 25 mm oder in zölligen Abmessungen von 1/16" bis 1" stehen dafür zur Verfügung.

Alle Starlock®-Produkte werden in eigener Fertigung am Titgemeyer-Standort in Birmingham durch unser Tochterunternehmen Baker & Finnemore hergestellt.

Geniale Technik spart Anwendern Zeit und Geld
Der Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten steht eine große Auswahl an Sicherungsscheiben gegenüber.

Im Automotive-Bereich gehören Starlock®-Befestiger längst zum Standard: Autositze, Hutablagen oder Zierleisten – in vielen Bauteilen stecken Starlock®-Sicherungsscheiben für den schnellen und sicheren Halt. Für medizinische Geräte, wie beispielsweise Krankenhausbetten, werden Starlock®-Sicherungsscheiben für die Befestigung von Lattenrosten und Verstrebungen genutzt. Auch fördertechnische Anlagen oder Transporthilfen wie Sackkarren und Handwagen können nicht darauf verzichten. In der Klima- und Lüftungstechnik sichern sie Lamellen, in der Heizungstechnik sorgen die kleinen Helfer für die notwendige Sicherheit bei Überdruckventilen. Die Liste der Branchen, die Starlock® als wirtschaftlichere Alternative einsetzen, wird kontinuierlich länger. Dazu gehören auch die Elektro- und Elektronikindustrie, die Klima- und Isoliertechnik, Luft- und Raumfahrt, die Haushalts-, Freizeit- und Spielwarenindustrie.

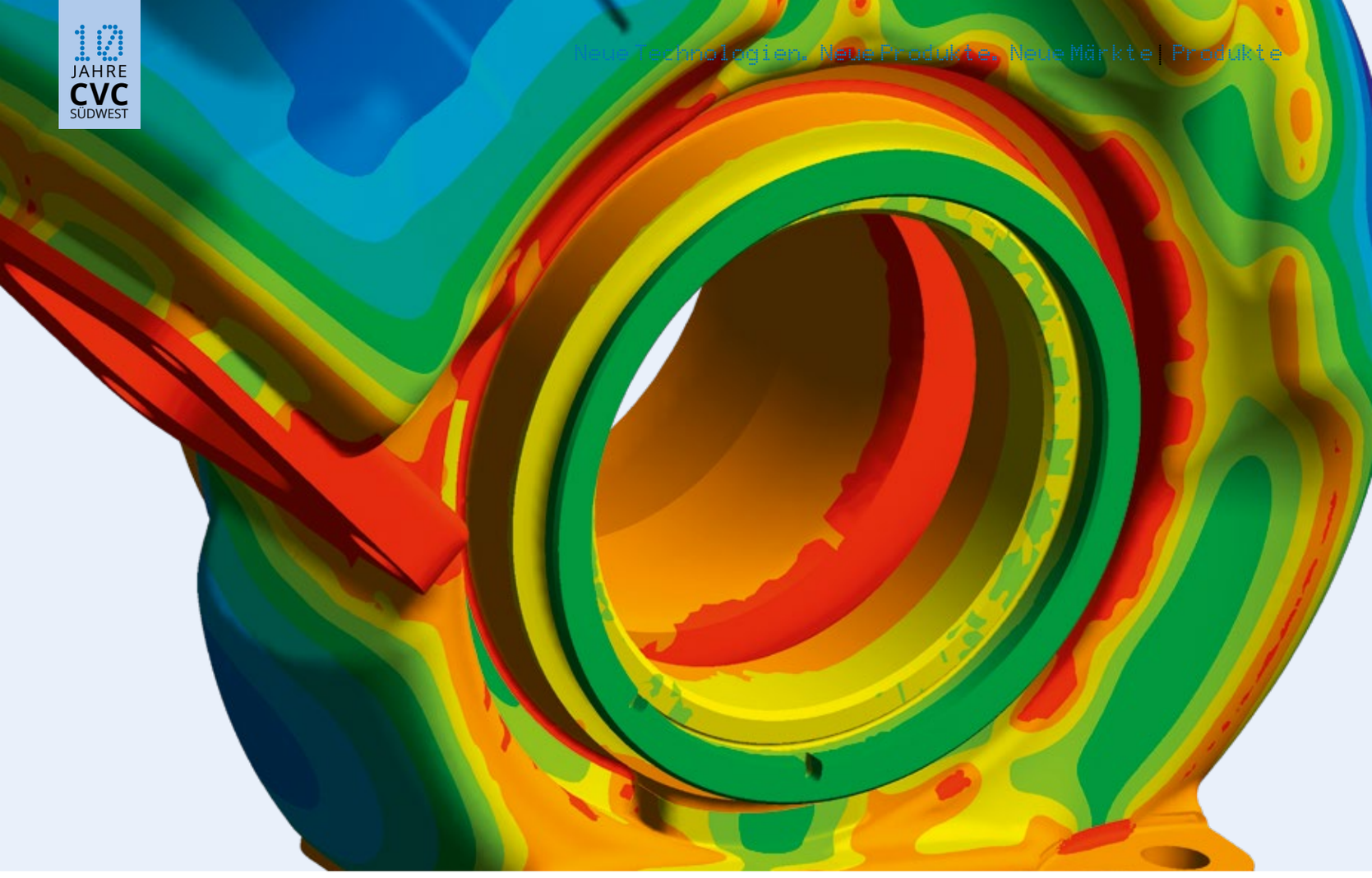
Mit nur einem Handgriff zu dauerhafter Sicherheit
Durch die problemlose und besonders schnelle Montage der Sicherungsscheiben lassen sich gegenüber anderen Sicherungstechniken deutliche Vorteile erzielen. Für die Montage mit einem einfachen Handwerkzeug ist lediglich eine geringe Aufschubkraft notwendig. Die zum Lösen benötigte Kraft ist stattdessen um ein Vielfaches höher und sichert die zu befestigenden Bauteile dauerhaft. Die Zeitersparnis garantiert mehr Effizienz im Produktionsablauf und damit einhergehend eine wirtschaftlichere Produktion.

Auch maschinelle Lösungen werden eingesetzt
Starlock® Sicherungsscheiben werden nicht nur im Handwerk geschätzt, sondern auch in der Industrie. Und dort müssen Taktzeit, Zuführung und Präzision in konstant bleibender Qualität garantiert werden. Für diesen Einsatz wurde die Setzanlage TIOS APS entwickelt, die mit konstanter Setzkraft und einer Bevorratungskapazität von rund 10.000 Starlock®-Scheiben bei einem 5mm-Durchmesser für eine reibungslose Produktion mit Höchstgeschwindigkeit sorgt.

Für jede Aufgabe die richtige Sicherungsscheibe
Das Sortiment ist groß und wird ständig erweitert. Zum Standard gehören Sicherungsscheiben in Federstahl mit lackierter oder verzinkter Oberfläche. Für besondere Korrosionsanforderungen werden sie auch aus Edelstahl hergestellt. Daneben gibt es Sicherungsscheiben mit dekorativer Kappe und eine große Zahl von individuell entwickelten Sonderlösungen. Dank hoher Flexibilität in der Produktion sind auch weitere Kundenwünsche, wie besonders hochfeste Ausführungen, spezielle Geometrien sowie Optionen beim Einfärben der Kunststoffkappen oder auch der Eindruck von Firmen- oder Markenlogos möglich. Die Titgemeyer-Experten stehen für die individuelle Beratung zur Verfügung.

STARPRESS™ – individueller Werkzeugbau
Am Titgemeyer-Standort in Birmingham entwickelt das Tochterunternehmen Baker & Finnemore auch individuelle Präzisions-Stanzteile: Vom Prototyp bis zur Serienfertigung. Gefertigt nach Zeichnungen, CAD-Modellen und Mustern. Auch in diesem Geschäftsbereich stammen die Kunden aus nahezu allen Industriebereichen und setzen auf die über 160-jährige Erfahrung und das technische Know-how der Spezialisten aus der Titgemeyer Group.

Kontakt
Gebr. Titgemeyer
GmbH & Co. KG
Hannoversche Straße 97
49084 Osnabrück
Tel.: +49 541 58 22-0
www.titgemeyer.de



Thermamax Hochtemperaturdämmungen GmbH

Simulation statt Iteration

Mit Simulationen von Thermamax schneller ans Ziel

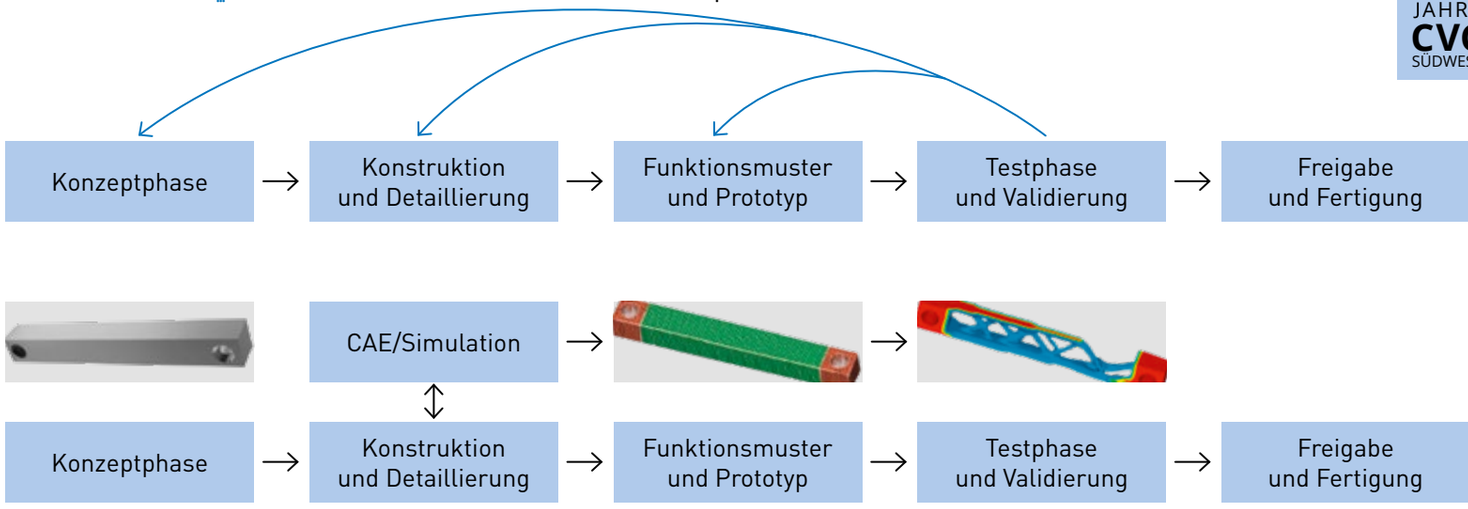
Die Entwicklung neuer Produkte kostet Zeit. Insbesondere bei der Konzeption von komplexen Systemen wie Antriebsstrang oder Abgasnachbehandlungsanlagen spielt eine enge und effiziente Zusammenarbeit zwischen den OEMs und ihren Lieferanten, also ein gut funktionierendes Simultaneous Engineering, eine wesentliche Rolle.

Thermamax nutzt die numerische Simulation, um metallische Hochtemperaturdämmungen, unter anderem im Off-Highway-Bereich, nach Kundenbedürfnissen bestmöglich auszulegen und das optimale Produkt mit möglichst wenigen Prototypenzyklen zu realisieren. Das spart Entwicklungsschleifen, das heißt es verkürzt den Weg zur Serienreife und steigert die Wirtschaftlichkeit im Entwicklungsprozess.

Was sind Simulationen?

Der klassische Prozess der Produktentwicklung verläuft in etwa, wie im Schaubild auf Seite 17.

Erst in der Testphase stellt sich heraus, ob die bisherigen Schritte auch zum Ziel führen. Je nach Ergebnis müssen die verschiedenen Phasen erneut durchlaufen werden.



Der klassische Produktentwicklungsprozess (oben) und der Produktentwicklungsprozess mithilfe von Simulationen (unten).

Simulationen ermöglichen es, Konzepte und Konstruktionen bereits in der Frühphase eines Projekts umfassend zu beurteilen, sodass möglichst nur noch ein Prototyp gebaut werden muss und nach der erfolgreichen Test- und Validierungsphase sofort die Freigabe und die Fertigung erfolgen kann.

Die Arbeitsschritte einer Simulation

Vereinfacht dargestellt, verläuft eine Simulation in folgenden Schritten:

- Import der Geometriedaten eines Bauteils
- Erstellen eines FEM (Finite Elemente Methode)-Modells mit physikalischen Eigenschaften, wie Wandstärken, Querschnitten, Masse, Steifigkeit, etc.
- Eingabe der Lasten und Randbedingungen, wie Kräfte, Temperaturen, Beschleunigungen
- Berechnung
- Auswertung und Analyse der Ergebnisse, wie Verformung, Dehnung, Spannung, Temperatur, etc.

Welche Einsatzmöglichkeiten gibt es?

Simulationen lassen sich bei der Produktentwicklung auf unterschiedliche Arten einsetzen und geben so frühzeitig Aufschluss über die Tauglichkeit des virtuellen Bauteils.

Im Bereich der thermischen und akustischen Hochtemperaturdämmungen stehen besonders thermische und vibrationsbedingte Anforderungen an Komponenten und Baugruppen sowie Verbindungstechnik anwendungsbedingt im Fokus.

Arten der Simulation und deren Untersuchungsgebiete

Strukturanalyse

Statik und Quasistatik

Modalanalyse

alle Arten von Schwingungen und deren Auswirkung auf das untersuchte Bauteil

Strömungssimulation

Strömende Fluide, z. B. Luft, und deren Interaktion mit angrenzenden Bereichen

Schraubenberechnung nach VDI 2230

Schraubenverbindungen auf Sicherheit gegen Versagen

Temperaturanalyse

wärmeübertragende Mechanismen wie:

1. Konduktion: der Wärmefluss in einem Festkörper
2. Konvektion: das Mitführen von Wärme in einem strömenden Fluid
3. Wärmestrahlung: elektromagnetische Strahlung, die kein übertragendes Medium benötigt

Blechumformsimulation

Ob Spannungswerte von Blechbauteilen unterhalb der Versagensgrenze liegen

Um den Nutzen von Simulationen im Bereich der Isolierverkleidungen vorzustellen, werden hier zwei Beispiele gezeigt.

Keine thermischen Schwachstellen

Beispiel: Temperaturanalyse

Die Temperaturanalyse ermöglicht es, das thermische Verhalten der beteiligten Komponenten zu simulieren und so mögliche Schwachstellen im Design frühzeitig zu erkennen und auszubessern.

Die Temperaturanalyse klärt im Vorfeld schon wichtige Fragen wie: Liegen die Oberflächentemperaturen von isolierten Bauteilen unter der Zündtemperatur von potenziell austretenden Kraft- oder Betriebsstoffen?

Im Rahmen eines Projektes im Bereich Landmaschinen ermöglichte die Temperaturanalyse wertvolle Vorhersagen von möglichen heißen Stellen (Hotspots), die über der Zündtemperatur von Kraftstoffen (ab 220 °C) und organischen Stäuben (Getreide ab ca. 250 °C) liegen.

Hierbei wurde ein Modell konstruiert, das im Innern die Konturen der heißen Motorenkomponenten als Randbedingungen beinhaltet, die die Wärmeenergie in das System einbringt. Es folgt der erste mit Luft gefüllte Strömungsraum und die Isolierverkleidung, die die vollständige Kassettenbauweise mit Innenblech, Isolierwerkstoff und Außenblech abbildet.

Abschließend umgibt ein weiterer, mit Luft gefüllter Strömungsraum das System, das mit einem Volumenstrom für die nötige Oberflächenkühlung sorgt. Als Startbedingung werden empirische Werte für die Oberflächentemperatur der Motorkomponenten und der Luft in den zwei Strömungsräumen vorgegeben. Den Isolierkomponenten werden die jeweiligen Wärmeübergangswerte der Edelstahl- und Isolierwerkstoffe zugewiesen. Als Ergebnis der Simulation können an jedem Punkt der Isolierverkleidung die Oberflächentemperaturen abgelesen und potenziellen Hotspots durch Änderung des Isolierkonzepts entgegengewirkt werden.

Links: Temperaturverteilung an einer Komplettisolierbaugruppe einer Landmaschine.

Rechts: Ergebnis der modalen Simulation einer Turboladerverkleidung einer Lokomotive (Deformation/Spannung).

Dynamisches Verhalten optimieren

Beispiel: Schwingungssimulation

Die Modalanalyse ermöglicht es, das Schwingungsverhalten eines virtuellen Bauteils vorherzusagen. So gelingt es noch vor der Fertigung eines Prototyps, dessen ideale Auslegung zu finden.

Die Modalanalyse untersucht zum Beispiel, wie die Schwingungen der Motorkomponenten auf unsere Isoliersysteme einwirken. Je näher die Erregerfrequenz des Motors der Eigenfrequenz unserer Isolierung kommt, desto stärker schwingt diese mit. In diesem Resonanzbereich ist die mechanische Beanspruchung durch Vibrationen besonders stark und kann früher zu Rissen in der Isolierung führen.

Basierend auf den durchgeführten Simulationen und der anschließenden Verifikation im Labor, konnte so unter anderem innerhalb kurzer Zeit eine standardisierte Blechsickenauslegung entwickelt werden. Die Konstruktion der unten dargestellten Turboladerverkleidung einer Lokomotive wurde bereits während der Konzeptphase am Computer in enger Kooperation der Konstruktions- und Simulationsabteilung entwickelt. Zuerst wurden in einer Studie sieben unterschiedliche Varianten simuliert und das vielversprechendste Design ausgewählt. Im Anschluss wurde dieses Design in vier virtuellen Prototypenschleifen auf eine möglichst geringe Zahl an Eigenfrequenzen im relevanten Bereich bis 250 Hz angepasst. Nebenbei wurden noch potenzielle Optimierungsmöglichkeiten der Konstruktion erkannt und in Bezug auf das Langzeitfestigkeitsverhalten verbessert. Das endgültige Design wurde abschließend als Prototyp gefertigt und im hauseigenen Prüflabor durch einen Schwingungsprüflauf validiert.

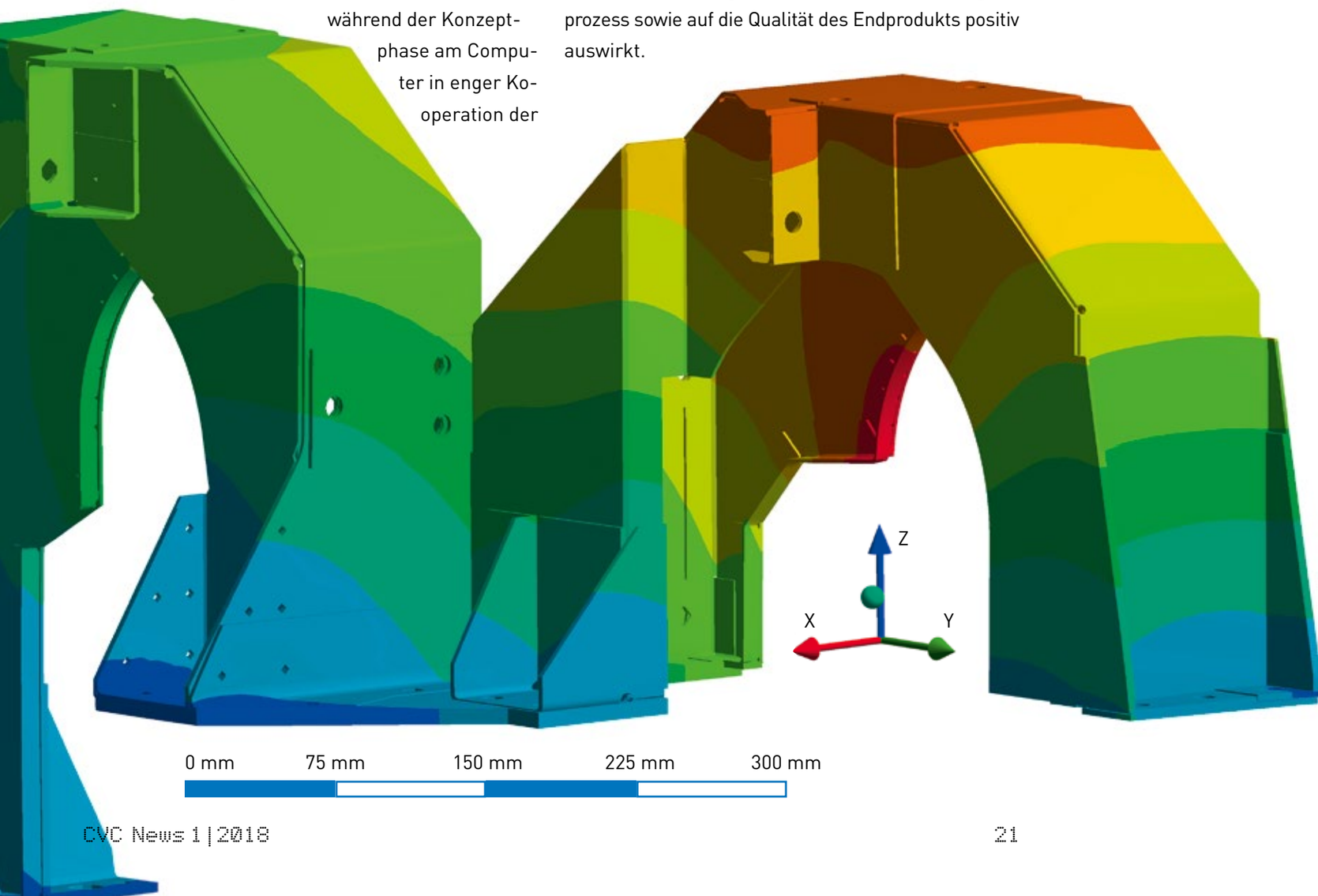
Zusammenfassung

Bei der Konzeption von metallischen Dämmungen für Off-Highway-Anwendungen macht der Einsatz von Simulationen den Entwicklungs- und Prüfprozess schneller und kosteneffizienter. Dadurch wird zusätzlich ein echtes Simultaneous Engineering zwischen OEMs und ihren Lieferanten möglich, was sich wiederum auf den gesamten Produktentstehungsprozess sowie auf die Qualität des Endprodukts positiv auswirkt.

Kontakt

Thermamax
Hochtemperaturdämmungen GmbH
Ölhafenstraße 28
68169 Mannheim GmbH
www.thermamax.com

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. (FH)
Dominic Düser, M. Sc.
Berechnungsingenieur
im Bereich Konstruktion
und Entwicklung
Tel.: +49 621 32235-475
dominic.dueser@
thermamax.de



Robot Makers GmbH

Besondere Kulturen brauchen besondere Ideen

Realisierung intelligenter mobiler Maschinen im Sonderkulturenbereich

Worum sich Google (Waymo), Uber oder Tesla im Bereich der Straßenfahrzeuge kümmern, daran arbeitet die Robot Makers GmbH aus Kaiserslautern fernab des öffentlichen Straßenverkehrs.

Kontakt
Robot Makers GmbH
Merkurstraße 45
67663 Kaiserslautern
Tel.: +49 631 204013-0
info@robotmakers.de
www.robotmakers.de

Ansprechpartner:
Matthias Schächter
matthias.schaechter@robotmakers.de

Mit dem RowCropPilot präsentiert das Unternehmen nun erstmals eine eigene Produktlinie, die die Realisierung intelligenter Funktionen im Bereich der Sonderkulturen ermöglicht.

»Anfragen von Maschinenherstellern aus den unterschiedlichsten Bereichen der Reihenkulturen, die jedoch im Großen und Ganzen ähnliche intelligente Funktionalitäten auf ihren Spezialgeräten verwirklichen wollen, haben uns davon überzeugt, mit dem RowCropPilot eine eigene Produktlinie auf den Markt zu bringen«, äußert sich der Gründer und Geschäftsführer Dr. Bernd Helge Leroch zu den Beweggründen. Ziel ist es, »auch kleinen und mittelständischen Unternehmen die Möglichkeiten der mobilen Automation zu eröffnen, ohne dass diese eine kaum stemmbare Initialinvestition leisten müssen.«

Dazu haben die Ingenieure der Robot Makers GmbH in den letzten zwei Jahren jede Menge Ideen, Know-how und Erfahrung in die Entwicklung des RowCropPilot einfließen lassen. So entstand ein abgestimmtes Anwendungsbundle, das sich aus Sensorik, einem leistungsfähigen Steuerrechner und der intelligenten Softwarelösung zusammensetzt. Dadurch wird es den unterschiedlichen Kundenfahrzeugen möglich, einzelne Pflegeaufgaben autonom zu erledigen. Für den Kunden fallen neben den Lizenzkosten nur die einmaligen Adaptionsaufwände an das eigene Fahrzeug an.

Ende Januar wurde der RowCropPilot auf den Agrartagen Rheinhessen das erste mal einem breiten Fachpublikum vorgestellt. Dazu wurde das Anwendungsbundle auf einem elektronischen Raupenfahrzeug aufgebaut, das das selbstständige Mulchen und Ausbringen von Unkrautvernichtungsmittel erlaubt. Im Laufe des Jahres 2018 werden weitere Realisierungen in unterschiedlichen Bereichen folgen.

Grammer AG

Innovationen für mehr smarten Sitzkomfort in Landmaschinen

Komfort-Upgrade für Fahrersitze und Konzept für Add-on Sitzbezüge

Auf der Agritechnica 2017 in Hannover präsentierte Grammer ein innovatives App-Konzept zur Ermittlung der individuellen Schwingungsbelastung des Fahrers.

Dem Fahrersitz als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine kommt eine hohe Bedeutung im Hinblick auf die Reduzierung der Schwingungsbelastung zu, der der Fahrer während seiner Arbeit auf der Maschine ausgesetzt ist. Aus diesem Grund setzt sich Grammer seit jeher intensiv mit diesem Thema auseinander und zeigt ein in das Sitzpolster integriertes Sensor-System, das die Schwingungsbelastung während der Fahrt misst und über Bluetooth kontinuierlich an eine auf dem Smartphone installierte App überträgt. Die individuellen Schwingungsbelastungen können damit verfolgt und dokumentiert werden. Sobald die durch die Richtlinie 2002/44/EG definierten Grenzwerte erreicht oder überschritten werden, wird dies dem Fahrer angezeigt. Die ermittelten Daten können außerdem zu weiterführenden Auswertungen auch auf einen PC übertragen werden.

Komfort-Upgrade für Fahrersitze
Grammer zeigte auch die bekannten Fahrersitze Maximo Evolution und Actimo Evolution in neuer Optik und mit zusätzlichen Komfortfunktionen. Das Upgrade mit dem neuen Sitzoberteil S700 verfügt über eine pneumatische Seitenkonturanpassung. Dadurch ist der Sitz noch individueller auf den Nutzer einstellbar und bietet verstärkten Seitenhalt. Auch die aktive Sitzklimatisierung ist noch leistungsfähiger geworden und ermöglicht eine Performance-Steigerung von bis zu 40% im Vergleich zum bisherigen aktiven Klimasystem.

Das innovative Grammer-Sitzsystem unterstützt den natürlichen Kühleffekt der menschlichen Haut.
Die aktive Sitzklimatisierung basiert auf den positiven Eigenschaften der Aktivkohle: Körperschweiß, der sich im Bereich der Kontaktflächen zum Sitz bildet, wird über das Bezugsmaterial abtransportiert und in der darunter liegenden Aktivkohleschicht zwischengespeichert. Damit bleibt die Sitzoberfläche auch bei größter Hitze angenehm trocken. Unter der Aktivkohleschicht befindet sich mit der Ventilationsschicht eine weitere Ebene, die von kühler und trockener Luft durchströmt ist. Die Ventilationsschicht entfeuchtet die Aktivkohleschicht, so dass der Fahrer stets angenehm und trocken sitzt. Positiver Nebeneffekt: Es erfolgt kein direktes Anblasen des Körpers und somit auch keine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Zugerscheinungen. Ergänzt wird das optimierte Klimasystem durch eine zweistufige Sitzheizung für wohltuende Wärme bei niedrigen Temperaturen.

In Sachen Bedienkomfort setzt Grammer seine Philosophie »Design for Use« auch beim Sitzoberteil S700 konsequent um. Hinter dem »Design for Use«-Konzept verbirgt sich eine taktile Bedienphilosophie. Dieser Ansatz geht davon aus, dass der Mensch unbewusst durch das Ertasten lernt. Formgebung, Bewegungsrichtung und Feedback der Bedienelemente werden charakteristisch für die jeweilige Funktion ausgelegt und folgen einer Logik, die der Fahrer intuitiv nachvollziehen kann. Außerdem sind die Griffe nach ihrer Wichtigkeit auf verschiedenen Ebenen platziert. Auf der ersten Ebene befinden sich die Griffe, die häufig genutzt werden, auf der zweiten Ebene die Griffe, die eher selten genutzt werden. Somit sind die Fahrer, trotz der vielfältigen Einstellmöglichkeiten, die Sitze mittlerweile bieten, in der Lage auch ohne Bedienungsanleitung schnell und einfach die ergonomisch beste Sitzposition einzunehmen.

Konzept für Add-on Sitzbezüge zur individuellen Sitzgestaltung
Ebenfalls neu bei Grammer ist ein Konzept für austauschbare Sitzbezüge, die mittels eines Reißverschlusses am Sitz befestigt werden. Ein Teil des Reißverschlusses ist in den Original-Sitzbezug integriert und verläuft entlang der Kedernaht. In diesen Reißverschluss kann ein zusätzlicher Sitzbezug einfach und schnell eingezippt werden. Das Konzept sieht unter anderem Sommer- und Winterbezüge, Lederbezüge oder auch ausgefallenere Designs zur individuellen Gestaltung des Fahrersitzes vor. Der Reißverschluss ist mit seiner Farbgebung und Konturführung bewusst als Designelement gestaltet. Die austauschbaren Sitzbezüge sind, abhängig vom Material, auch waschbar und erleichtern es Landwirten so, den Fahrersitz auf einfache Weise sauber zu halten. Neben dem Schutz des Originalbezugs vor Verschmutzung bieten die austauschbaren Bezüge eine Vielzahl von Individualisierungsmöglichkeiten am Fahrerarbeitsplatz. Auch bei der Nutzung des Fahrzeugs durch unterschiedliche Fahrer – beispielsweise in Lohnunternehmen – bieten die Sitzbezüge Vorteile: Sie können auf unkomplizierte Weise getauscht werden und tragen so zu mehr Komfort und Wohlbefinden für den einzelnen Fahrer bei.

Kontakt
Grammer AG
Georg-Grammer-Str. 2
92224 Amberg
www.grammer.com

Bucher Hydraulics GmbH

Gemeinsam in Richtung Zukunft

Intelligent. Kundenspezifisch. Innovativ – Hydraulik nach Maß

Als international führender Hersteller in der Mobil- und Industriehydraulik entwickelt und produziert Bucher Hydraulics kunden- und anwendungsspezifische hydraulische Antriebs- und Steuerungstechnik. Mit Produktionsstätten in Europa, Indien, China, Brasilien und den USA gewährleistet Bucher Hydraulics die erforderliche internationale Kundennähe.

Bucher Hydraulics bietet für folgende Märkte Komponenten und Systemlösungen an:

- Baumaschinen: Rohrbruchventile, Senkbremsventile, Fahrbremsventile, Abstützzylinder und Steuerblocklösungen, die zuverlässig für eine hohe Sicherheit sorgen.
- Förder- und Hebetechnik: Steuerblöcke für Haupt- und Nebenfunktionen, Senkbremsventile für Winden und Ausleger, Lenk- und Federungszylinder für höchste Sicherheitsstandards.
- Kommunaltechnik: Hydromotoren, hochintegrierte Steuerblöcke mit Patronenventilen für optimale Lösungen für jede Funktion.
- Erneuerbare Energien: Sehr zuverlässige Komponenten für Verstell-, Steuerungs- und Bremssysteme mit langer Lebensdauer.
- Landtechnik: Spezielle Steuerblöcke für Traktoren und gezogene Maschinen sowie Hydromotoren und Lüftersteuerungen. Konstruktion und technische Eigenschaften bewähren sich im rauen Einsatz und erzielen ein optimales Qualitäts- / Kostenverhältnis.
- Stationäre Industrieanwendungen: Mit Innenzahnradpumpen werden drehzahlvariable Antriebssysteme mit hohem Wirkungsgrad und geringen Geräuschemissionen realisiert. Steuerblocklösungen mit Patronenventilen und Zylinder runden das Angebot ab.
- Aufzugstechnik: Spezielle Aufzugsregelventile mit Selbstoptimierung der Beschleunigung, Bremsverzögerung und Fahrgeschwindigkeit ergeben höchsten Fahrkomfort. Mit drehzahlvariablen Pumpen und Energierückgewinnung wird eine hohe Energieeffizienz erreicht.

Produkte, deren Leistungen mit den Ansprüchen wachsen

Bucher Hydraulics Produkte werden an konkreten Kundenanforderungen ausgerichtet, was häufig kundenspezifische Lösungen zur Folge hat. Für maximale Flexibilität und Modularität werden benutzerfreundliche Produkte entwickelt, die sich untereinander zu anspruchsvollen Lösungen kombinieren lassen und entsprechend angepasst werden können.

Nachhaltigkeit und Ökologie

Für Bucher Hydraulics hat Nachhaltigkeit viele Seiten, wie beispielsweise Umweltschutz, Effizienz aber auch eine enge Mitarbeiterbindung. Entscheidungen werden mit Bedacht und Weitsicht getroffen, um auf

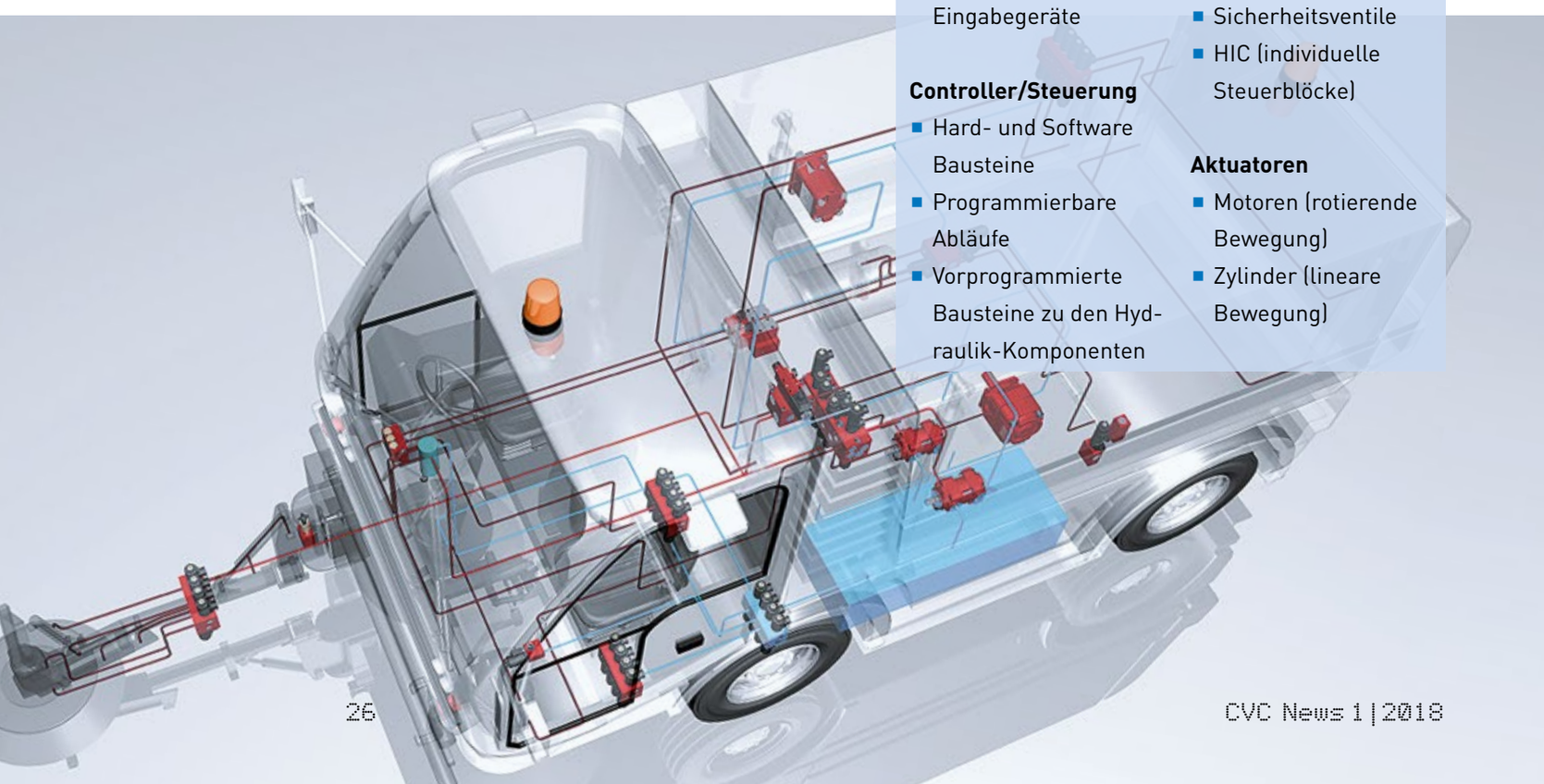
Versorgung
- PowerPacks
- Pumpen

Eingabegeräte (HMI)
- Bedien- und Eingabegeräte

Controller/Steuerung
- Hard- und Software Bausteine
- Programmierbare Abläufe
- Vorprogrammierte Bausteine zu den Hydraulik-Komponenten

Ventile
- Wege-Sitz-/ Wege-Schiebeventile
- Druckventile
- Stromregelventile
- Rückschlagventile
- Sicherheitsventile
- HIC (individuelle Steuerblöcke)

Aktuatoren
- Motoren (rotierende Bewegung)
- Zylinder (lineare Bewegung)



Beispiel Kommunaltechnik: Kehrmaschine

lange Sicht erfolgreich zu sein. Das gilt einerseits für die nachhaltige Auslegung und Fertigung der Produkte, andererseits für die Art und Weise, wie der Arbeitsalltag möglichst verantwortungsvoll gestaltet werden kann.

Als Blue Competence Alliance Member bekennt sich Bucher Hydraulics zu den Nachhaltigkeitsleitsätzen des VDMA, um intensiv an einer ökologischen Gegenwart und Zukunft mitzuarbeiten.

Bucher Hydraulics als Entwicklungspartner

Aktuelle Trends

Die langfristigen Zukunftstrends im Bereich Bau- und Landmaschinen sind CO_2-Emissions-Reduzierung und Automatisierung.

Was bedeutet es für Bucher Hydraulics, diesen aktuellen Trends zu folgen?

1. Eine allgemeine Optimierung der hydraulischen Systeme, um Verluste zu minimieren und somit aktiv die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs durch effizientere oder emissionsfreie Maschinen zu unterstützen.

2. Die Weiterentwicklung von hydraulischen Steuerungen und Systemen, um die Automatisierung mobiler Arbeitsmaschinen voran zu treiben.

Kunden werden dabei unterstützt, zukünftigen Anforderungen mit neuen Lösungen und Komponenten zu begegnen. »Smart Solutions. Superior Support« – von der Idee bis zur Inbetriebnahme.

Zur Umsetzung dieser Ziele im Hinblick auf Industrie 4.0 werden neuartige Systemarchitekturen benötigt, die unter anderem eine sinnvolle Automatisierung ermöglichen. Zentrale und dezentrale, intelligente Systemkonfigurationen müssen vorab hinsichtlich der Umsetzbarkeit analysiert werden. In enger Abstimmung mit potentiellen Kunden und Partnern investiert Bucher Hydraulics deshalb in den Ausbau neuer Technologien.

Elektrische Antriebstechnik und Hydraulik

Unter Elektrifizierung wird oftmals eine Substitution der Hydraulik verstanden. Komponenten der elektrischen Antriebstechnik erzeugen genauso wie hydraulische Komponenten betriebspunktabhängige Verluste.

Die hydraulische Antriebstechnik bietet hingegen kostenbedingte Vorteile beim Maschinenhersteller, die allerdings mit teils hohen Energieverlusten vom Endanwender bezahlt werden. Die hydraulische Antriebstechnik kann jedoch eine ebenso hohe Energieeffizienz wie die elektrische Antriebstechnik erreichen, wenn entsprechend hochwertige und effiziente Komponenten eingesetzt werden. Für den Endanwender ist die Refinanzierung dann oftmals in weniger als zwei Jahren erreichbar.

Bei batteriebetriebenen Maschinen muss die geringere Verlustleistung hocheffizienter Pumpen und Systeme mit der Einsparung von Batteriekapazität gegengerechnet werden. Bucher Hydraulics arbeitet daran, die Hydraulik optimal auf das Gesamtsystem auszulegen, um dadurch die Gesamtkosten zu optimieren.

Wer versucht lineare Bewegungen mit hoher Leistung elektromechanisch zu betreiben, stößt schnell an die Grenzen der Bauteile. Bei linearen Bewegungen hat der Einsatz von Hydraulik nach wie vor große Vorteile: Der Hydraulikzylinder ist hinsichtlich Kraft und Robustheit unschlagbar im Vorteil. Darüber hinaus kann im Vergleich zu elektromechanischen Antrieben die hydraulische Leistung einfacher verteilt werden. Dies ist dann vorteilhaft, wenn nicht alle Antriebe gleichzeitig arbeiten.

Statt einer Substitution der Hydraulik durch Elektrotechnik müssen die Vorteile beider Technologien mit effizienten Komponenten und Systemen intelligent kombiniert werden, um somit die effektivsten und zuverlässigsten Maschinensteuerungen zu erhalten.

Kontakt
Bucher Hydraulics GmbH
Industriestrasse 1
79771 Klettgau
www.bucherhydraulics.com

Ansprechpartner:
Norbert Menden
Tel.: +49 7742/852-178
Fax: +49 7742/852 4178
norbert.menden@bucherhydraulics.com

Denkbare Umsetzungen

Bei Maschinen mit kleiner Leistung sind batterieelektrische Konzepte möglich. Für Maschinen mit höherer Leistung sind Diesel-Elektrische-Hybride und Diesel-Hydraulische-Hybride denkbar. Bei Hybridlösungen kommt die Energie aus zwei Quellen. Energieerzeugung und Arbeitsfunktionen sind dabei entkoppelt. Leistungsspitzen liefert der Energiespeicher (elektrisch oder hydraulisch), während der Dieselmotor im optimalen Betriebspunkt arbeitet. Dadurch kann ein Downsizing beim Verbrennungsmotor bei gleichzeitiger Steigerung der Gesamteffizienz erreicht werden. Energierückgewinnung ist systembedingt möglich.

Energieeffizienz

Bei batterieelektrischen Maschinen bedeutet eine hohe Effizienz Einsparung kostenintensiver Batteriekapazität. Deshalb ist es nicht sinnvoll, kostspielige Batteriekapazität zu installieren und die durch ein ineffizientes System entstandene Wärmeenergie im Kühler zu vernichten. Daher sind hoch effiziente System-Komponenten unbedingt erforderlich.

Rekuperation

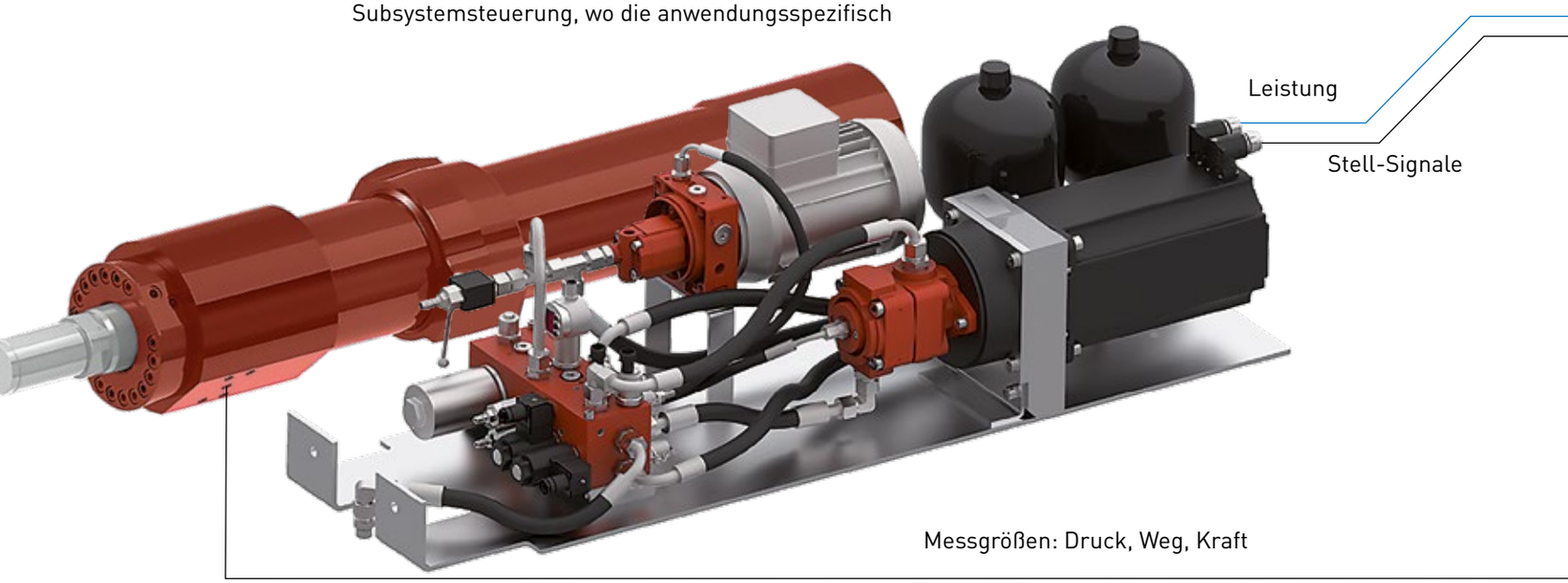
Bei aktuellen Hydrauliksystemen wird die Senkenergie abgedrosselt und oftmals weitere Energie zum Senken zugeführt, um eine stabile Kontrolle der Bewegung zu ermöglichen. Systeme mit Rekuperation sind oftmals nicht erfolgreich, weil die Verluste im System und der Komponenten zu hoch sind. Der Wirkungsgrad macht sich gleich zweimal bemerkbar: Beim Heben und beim Senken. Für hohe Energieeffizienz ist Rekuperation aber eine unabdingbare Funktion, die sich bezahlt macht. Bei Bucher Hydraulics sind Konzepte im Einsatz, welche sich seit Jahrzehnten bewährt haben. Das Unternehmen kann abschätzen, wo sich Rekuperation lohnt und wie entsprechende Lösungen umgesetzt werden können.

Referenzen

Bucher Hydraulics verfügt über ein breites energieeffizientes Produkt-Portfolio und über jahrelange Erfahrung und Expertise in der Entwicklung optimierter Hydraulik- und Hybridsysteme.

Beispiel einer geschlossenen, servohydraulischen Achse

Servohydraulische Achsen verbinden die Vorteile eines elektrischen Servoantriebes mit jenen eines robusten, leistungsstarken und effizienten Hydraulikgetriebes. Die kundenseitige Maschinensteuerung kommuniziert über den Feldbus mit der Subsystemsteuerung, wo die anwendungsspezifisch entwickelte Firmware dafür sorgt, dass die Sollwertvorgaben für den Zylinder (Position, Geschwindigkeit, Kraft) über die Servopumpeneinheit geregelt werden. Die hydraulikspezifischen Eigenschaften sind in der Firmware bereits enthalten.



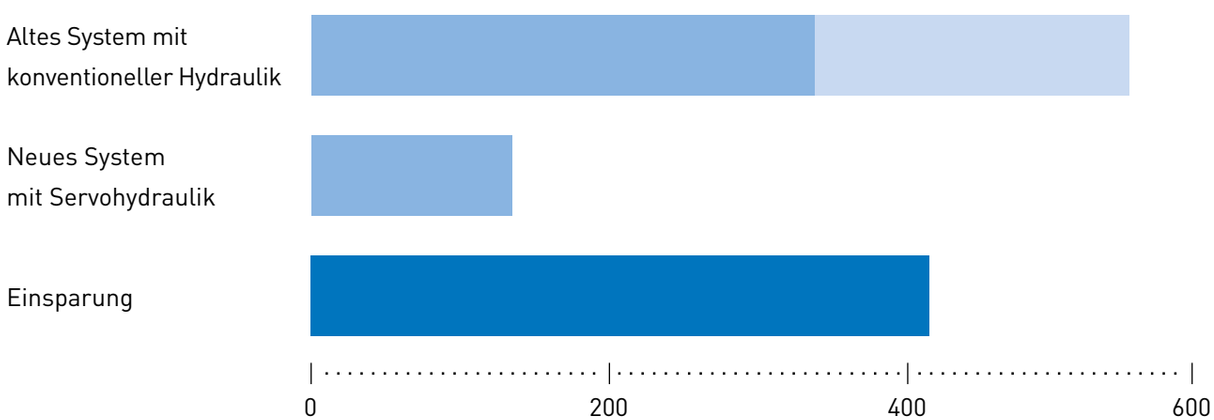
Bucher Hydraulics hat eine geschlossene servohydraulische Achse entwickelt. Damit kann der Kunde Bauraum, Verrohrung, Lärmemissionen und Energie im Bereich bis zu 70 % einsparen.

Neue Funktionen für Assistenz und Automatisierung
Heutige Mobil-Hydraulik wurde nicht für Regelungen entwickelt und optimiert, sondern für manuelle Steuerung durch einen Fahrer. Durch die sich ändernden Anforderungen muss die Hydraulik für diese Art der Anwendungen angepasst und weiterentwickelt werden.

Herausforderungen wie verzögertes Ansprechverhalten, gegenseitige Beeinflussungen der Verbraucher, Schwingungen und geringe Dynamik erschweren die Umsetzung teilautomatischer und automatischer Steuerungen. Darüber hinaus verfügen die mit der Entwicklung solcher Systeme beauftragten Steuerungstechniker meist nicht über ausreichende Hydraulikkenntnisse.

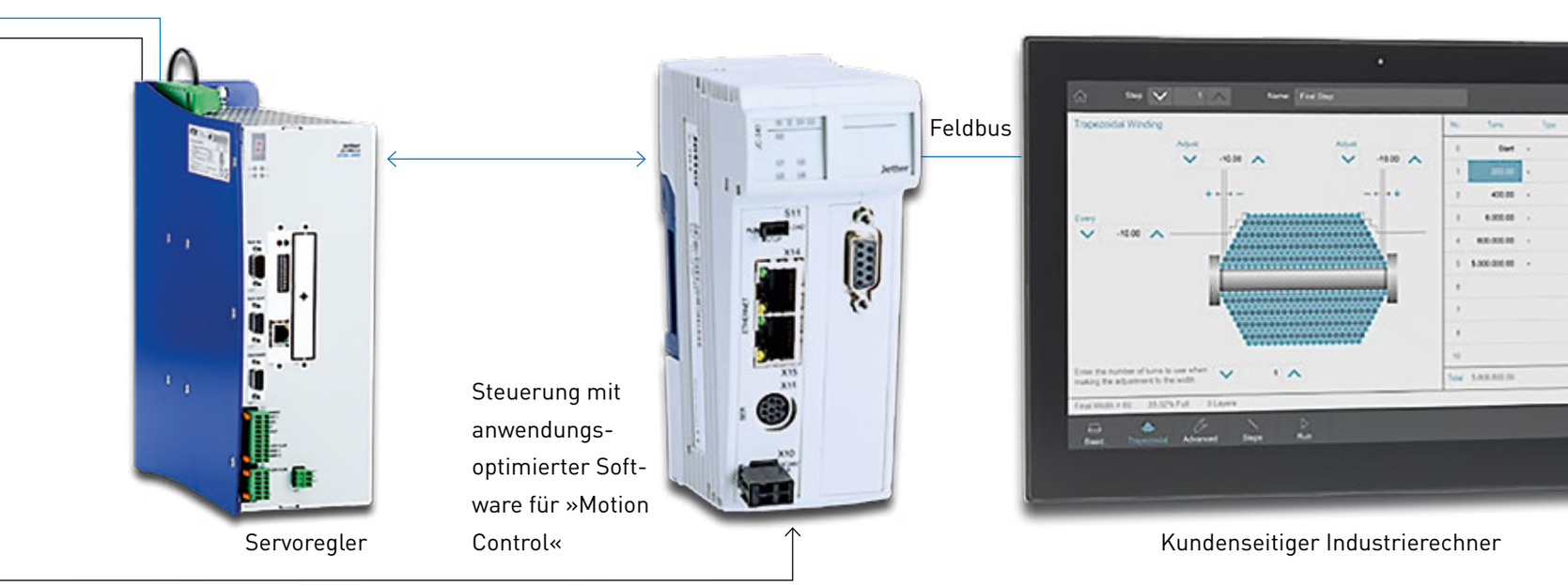
Das präzise Bereitstellen von physikalischen Größen (a, v, s, F) ist für Komponentenhersteller im Bereich der Hydraulik der erste Schritt in Richtung Industrie 4.0. Funktionalität wird mehr und mehr von der Hardware in die Software verlagert, wobei die Hardware erhöhten Ansprüchen gerecht werden muss.

Konkrete Ziele der Neuentwicklungen bei Bucher Hydraulics sind die Beseitigung der Nachteile heutiger Mobil-Hydraulik und die Steigerung der Energieeffizienz unter Berücksichtigung des Kostenaspekts. Neue Hydrauliksysteme müssen mit geringen Verlusten arbeiten, wie es bei elektrischen Antrieben heute der Fall ist und müssen sich einfach »Plug and Run« in Maschinen integrieren lassen.



Vergleich altes Hydrauliksystem und neue, Servohydraulische Lösung – jährlicher Energiebedarf in MWh (basierend auf 8.000 Stunden pro Jahr)

Antriebsenergie
Kühlung



Ebert-Consulting GmbH

Produktentstehung im Team

Effiziente Produktentstehungsprozesse in der international aufgestellten Nutzfahrzeugbranche

Die Devise der Ebert Consulting GmbH lautet: Führung im Team sowie Verknüpfung von technischer und sozialwissenschaftlicher Expertise. Dieses Zusammenwirken bedeutet für Kunden ein Maximum an Erfolg.

Die Ebert-Consulting GmbH ist ein Beratungsunternehmen, das seine Kunden bis zum Gelingen der Neuerungen begleitet und unterstützt, im Produktentstehungs- wie im Change-Prozess. Als kleines Unternehmen profitieren Kunden von kurzen Wegen zu Topexperten. Jeder Auftrag ist Chefsache und bleibt es bis zur Umsetzung der vom Kunden geforderten Ergebnisse. Ebert-Consulting agiert sowohl mit Angestellten als auch mit freien Experten und Expertinnen.

Beratungshintergrund

Die Ebert-Consulting GmbH basiert mit ihrem Ansatz auf zwei Säulen: der Produktentstehung sowie der Förderung der Human Ressources, also des menschlichen Faktors im Unternehmen. Die Beratungsstrategie orientiert sich an der selbst erarbeiteten Methode MSCDPS®. Unter Einsatz des Modells werden Wege aufgezeigt, um Prozesse in mittelständischen Unternehmen zu gestalten und zu optimieren. Die Philosophie von MSCDPS® folgt dem Toyota-Prinzip und

fokussiert auf Qualität und Innovation sowie Commitment und Empowerment des involvierten Personals. Das Modell MSCDPS®, das neun charakteristische Merkmale aufweist, bildet das Herzstück des Arbeitsansatzes von Ebert-Consulting.

Die neun charakteristischen Eigenschaften sind: Partizipation der Beteiligten, Kundenwünsche, Transparenz und Visualisierung, Kommunikation, Empowerment von Management und Personal, issues as a guide, positive Vorbilder, Lean Prozesse. An diesem Konzept ist die Arbeit ausgerichtet und jeder Schritt in der Kooperation mit Kunden ist geprägt durch eine Philosophie von Transparenz und Partizipation.

Der Produktentwicklunsprozess (PEP) als neue Serviceleistung: Produktentstehung im Team

Nach Peter Drucker ist der Sinn eines Unternehmens »Innovation und Marketing«: »Because the purpose of business is to create a customer, the business enterprise has two – and only two – basic functions: marketing and innovation. Marketing and innovation produce results; all the rest are costs. Marketing is the distinguishing, unique function of the business.«[1]

Die Denkrichtung Peter Druckers wird durch die des Unternehmensphilosophen Dominic Veken erweitert: »Ein höherer Sinn ist sowohl für den ökonomischen Erfolg als auch für die Motivation der Führungskräfte und Mitarbeiter eines Unternehmens von großer Bedeutung.«[2]

Auf dieser zweiseitigen Plattform bewegt sich Ebert-Consulting in der täglichen Praxis: auf der Seite von Umbruch, Wandel sowie des Produktentstehungsprozesses (PEP), der die gesamte Wertschöpfungskette eines Unternehmens umfasst und durch Innovation Markterfolg erzeugt. Das erfahren Kunden von der ersten Produktidee, über die Markteinführungsstrategie und den Businesscase bis in die Produktions- und After-Sales-Phase und sind so an der Veränderung direkt beteiligt. Die Experten von Ebert-Consulting unterstützen dabei, die Supply Chain zu organisieren und bauen, wenn notwendig, eine lokale Qualitätsorganisation auf. Zu den Kunden zählen unter anderem Hidden Champions, die mittlere Stückzahlen wirtschaftlich beherrschen müssen.

Leitschnur ist der MSCDPS®-Ansatz, der eine Weiterentwicklung des TPDS von TOYOTA darstellt. Dieser sehr prozess- und kostenorientierte Ansatz wird um den Fokus auf die Human Ressources des Unternehmens erweitert. Die Soft Skills werden mit sozialwissenschaftlichen Methoden und somit belastbaren Studien gemessen und geldwerte Vorteile der intrinsischen Motivation der Mitarbeitenden ermittelt.

Dabei entsteht ein Drehbuch, wie die Mitarbeitenden zu motivieren sind und mit dokumentierten Prozessen gearbeitet wird. Mitarbeitende schulen bedeutet Herrschaftswissen preisgeben und erfordert gleichermaßen effektives Wissensmanagement wie lebenslanges Lernen und eine Atmosphäre des Vertrauens.

Die Methoden: Der Ansatz dieser Arbeit

Um den Service kontinuierlich zu verbessern und mit der gegenwärtigen Entwicklung Schritt zu halten, werden Arbeitsweise und Methoden stetig verfeinert, indem eine Kultur von Feedback und Reflexion gepflegt wird. Aufgabe ist es, das Beratungsangebot zu erweitern, um eine breitere Basis an fortschrittlichen Methoden anbieten zu können, sodass die Kunden mit der Schnelligkeit mithalten können, von der heute fast alle Prozesse und Projekte geprägt sind.

Wieso müssen Unternehmen heute schnell sein und was kennzeichnet einen Hintergrund, vor dem neues, agiles Handeln stattfindet? Die Kundenansprüche nehmen immer mehr zu, sind immer ausdifferenzierter, sie werden umfangreicher und kurzlebiger. Der Wettbewerb unter den Unternehmen nimmt zu, Produkte fest etablierter Unternehmen werden überholt von Newcomern, der Sprinter vom street scooter, das Nokia Handy vom iPhone.

Um ein Unternehmen darin zu unterstützen, agiles – und somit schnelles und flexibles – Handeln zum

[1] Peter Drucker: The Practice of Management, 1954

[2] Dominic Veken: www.zukunftsinstitut.de/artikel/rezensionen/sinn-des-unternehmen-veken/

Kennzeichen seiner Arbeit werden zu lassen, benötigt es neben Offenheit auch Veränderungen in Strategie und Kultur des Unternehmens, begleitet mit Blick auf den jeweiligen Kontext. So entstehen beispielsweise:

- neue Teams, die offen und partizipativ ausgerichtet sind.
- Umgangsformen, die auf Vertrauen und Flexibilität basieren.
- neue Methoden, die zum Beispiel das Prinzip »Agilität« bereitstellt.

Gängige Methoden und Instrumente im Umfeld von agilem Handeln bei Ebert-Consulting sind:

- Kanban zur Prozesssteuerung
- Scrum für agiles Projektmanagement
- Design Thinking zur Problemlösung und zum Entwickeln neuer Ideen
- Lean Management für schlanke Produktion, ausgerichtet auf die Kundenwünsche
- Systemische Organisationsentwicklung für die lernende Organisation und den Kulturwandel im Unternehmen
- Change Management, um Veränderungsprozesse zu gestalten
- Coaching-Kultur zur Entwicklung individueller Potenziale
- Formate wie World Café, Open Space etc. zur Moderation von Gruppen, um neue Ideen zu kreieren und Lösungen zu finden.

Mit fortschrittlichen Methoden können Kunden mit der Schnelligkeit mithalten, von der heute Prozesse und Projekte geprägt sind.

Der Nutzen: Wer profitiert von der Dienstleistung?

Die Ebert-Consulting GmbH ist seit nahezu fünf Jahren erfolgreich für mittelständische Industrieunternehmen tätig. Dabei vor allem in den Branchen Automotive und Metallverarbeitung, vorwiegend mit einem Umsatz von 50 Millionen Euro und mehr sowie einer Entwicklungsabteilung von ca. 20 Expertinnen und Experten. Auch kleinere Firmen können profitieren, sofern sie einen Qualitätssprung anstreben oder Veränderungen im Unternehmen gemeinsam mit Experten umsetzen möchten.

Unternehmen, die ihre Produktentstehungsprozesse optimieren möchten, gehören zum Kundenstamm. Außer dem Beratungsangebot für die komplette Organisation und Umsetzung von Produktentstehungsprozessen bietet Ebert-Consulting Leistungen wie Schulungen, Trainings und Coachings zur Unterstützung des Personals an, welches für den PEP zuständig ist und beispielsweise in China eingesetzt werden soll, um dort die Prozesse der Produktentstehung zu steuern. Die speziellen Herausforderungen des chinesischen Marktes werden ebenso vermittelt wie konkretes Handwerkszeug.

Im Laufe einer mehr als dreijährigen Kooperation mit chinesischen Unternehmen aus der Nutzfahrzeugbranche kennt Ebert-Consulting die Möglichkeiten und Herausforderungen, Voraussetzungen und Einschränkungen im Umfeld von Produktion und Prozesssteuerung in China. Bei Bedarf verstärkt von qualifizierten Partnern, wird durch die intensiven Aktivitäten eine breitgefächerte Innensicht möglich. Das ist die Basis, weitere, differenziertere Dienstleistungen anzubieten und beispielsweise Firmen oder deren chinesische Tochterunternehmen darin zu unterstützen, dass die Prozesse in den Unternehmen vor Ort strukturiert, transparent und effizient ablaufen. Zielvorgabe ist dabei, einen Effizienz- und Qualitätssprung für die Kunden zu erreichen.

Zur Zielgruppe gehören Unternehmen, die

- Qualität und Effizienz ihrer Produktentstehung verbessern wollen
- ihre Produktentstehungsprozesse outsourcen und beispielsweise in China umsetzen lassen wollen
- Unterstützung in der Organisation des PEP benötigen sowie Experten und Expertinnen, die dafür trainiert sind, die Prozesse rasch zu einem Erfolg werden zu lassen

Der PEP im praktischen Einsatz

Der Produktentstehungsprozess beginnt mit einer Front-Loading-Phase, in der sorgfältig alle notwendigen Anforderungen aus Kunden-, Markt- und Unternehmenssicht gesammelt und dokumentiert werden. Diese Sammlung wird um ein Zukunftsszenario

ergänzt durch Fragen wie: Was wird in der Zukunft sein? Welche Anforderungen könnten zum Zeitpunkt der maximalen Marktdurchdringung bestehen?, etc. Vorzugsweise werden mehrere Varianten mit einer Szenarioanalyse in einer Morphologie bewertet und daraus mindestens drei Szenarien bis zur endgültigen Auswahl der Serienentwicklung weiterentwickelt. Zur Absicherung der Qualität wird in der Front-Loading-Phase beispielsweise die Beachtung der Maschinenrichtlinie oder die frühzeitige Einrichtung von Test- und Prüfständen geplant.

In der Phase der Produktherstellung wird der kontinuierliche Verbesserungsprozess organisiert und ein transparentes Monitoringsystem für Kosten- und Termine eingerichtet. Eine Produktklinik liefert kontinuierliche Kenntnisse über die Wettbewerbssituation. Speziell für mittelständische Unternehmen mit begrenzten Ressourcen ist die Arbeit in Kompetenzcentern empfehlenswert, die eine lernende Organisation sicherstellt. Lernen findet in konkreten Arbeitssituationen statt und die Mitarbeitenden tauschen sich untereinander aus.

Die MSCDPS®-Methode arbeitet mit einem Fünf-Phasen-Programm, das sich über mehrere Jahre erstreckt. Speed-Workshops für dringende oder begrenzte Projekte sind ebenfalls möglich. Für die asiatischen Kunden steht der Aufbau einer komplett neuen Produktentstehungsorganisation nach deutschem Vorbild und Qualitätsanspruch im Vordergrund. In Europa ist der Auftrag zumeist, ein bestehendes Produkt und eine bestehende Organisation hinsichtlich Kosten und Durchlaufzeiten zu optimieren.

Die MSCDPS®-Methode eignet sich auch für Reverse Cost Engineering Projekte. Die Vorgehensweise ist ähnlich dem Entwicklungsprozess eines neuen Produktes. Mit klassischer Pareto-Analyse und Prozesskostenvergleichen werden die signifikanten Kostentreiber identifiziert und einer Funktionsanalyse unterzogen. Gleichzeitig ist ein Technology Scan bezüglich alternativer oder neuerer Gestaltungstechnologien lohnenswert. Alternative Entwürfe werden mit dem bestehenden Produkt verglichen und eine Potentialbewertung durchgeführt, da neue Verfahren eine neue Optimierungshöhe im Vergleich zu den bestehenden bereits optimierten Produkten bieten können, aber zum Zeitpunkt der Bewertung aufgrund von Abschreibungen und Entwicklungskosten noch keine signifikanten Kosteneinsparungen aufweisen. Nach der Auswahl beginnt der Detaillierungsprozess, die Projektorganisation ist entsprechend anzupassen.

Die Reverse Cost Engineering Projekte erwirtschafteten eine Einsparung von 20% bis 30% der Herstellkosten des betrachteten Produktumfangs und in mehreren Fällen neue geistige Schutzrechte.

Kontakt
Ebert-Consulting GmbH
Von-Hünefeld-Str. 2
50829 Köln
www.ebertconsulting.eu

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Jörg Ebert
Tel.: +49 221 70 99 18 50
Joerg.ebert@
ebertconsulting.eu

Dipl. Soz.Wiss.
Cornelia Keller-Ebert
Tel.: +49 221 938 54 58
cornelia.keller-ebert@
ebertconsulting.eu

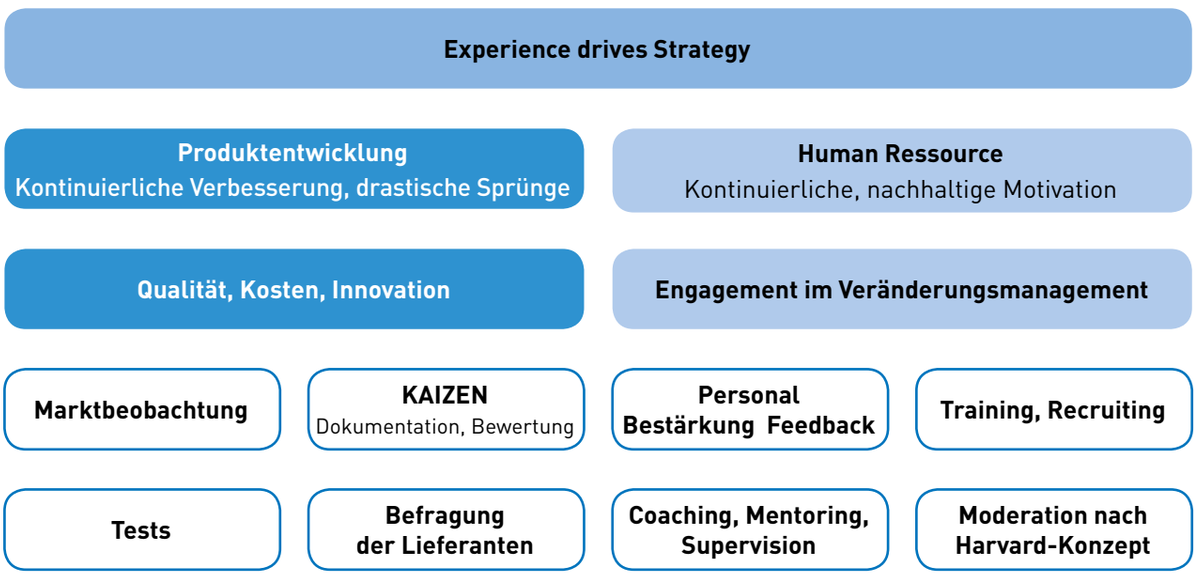


Foto: ©istockphoto.com/gilaxia

IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr

Cloudbasierte CO_2-Reduktion beim Truck

EU-Projekt optiTruck will CO_2-Emissionen deutlich senken – IAV entwickelt Optimierungsalgorithmen

Die EU hat ein ehrgeiziges Ziel: Bis 2050 sollen die CO_2-Emissionen im Transportsektor um 60 Prozent im Vergleich zu 1990 sinken. Einen großen Schritt in diese Richtung wollen elf Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Anwender im Projekt optiTruck gehen.

Mithilfe von zehn Einzelmaßnahmen soll der Kraftstoffverbrauch eines Lkws mit konventionellem Diesel-Antriebsstrang im Idealfall um bis zu 20 Prozent reduziert werden. IAV entwickelt Optimierungsalgorithmen für den Betrieb der Abgasnachbehandlungsanlage und des Motors.

Es passiert täglich unzählige Male überall in Europa: Ein Lkw-Fahrer steigt in seinen Truck, um Waren vom Produzenten zum Empfänger zu transportieren. Start und Ziel sind bekannt, ebenso der Liefertermin. Welche Route sollte der Lkw nehmen, um das Klima möglichst wenig mit CO_2 zu belasten? Diese Frage ist nicht so leicht zu beantworten, weil neben der Fahrtstrecke auch der eingesetzte Truck, der aktuelle Verkehr und das Wetter einen Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch haben.

Darum spielt im EU-Projekt OptiTruck die Cloud eine zentrale Rolle: Vor Beginn der Fahrt übermittelt der Logistiker wichtige Eckdaten wie Start und Ziel, Ladung sowie den Liefertermin an die Datenwolke, die aufgrund dieser Informationen eine Auswahl von alternativen Routen mit möglichst geringem CO_2-Ausstoß

ermittelt. »In die Berechnungen gehen neben dem Verkehr auch Fahrzeugparameter wie das Ladungs- und das Eigengewicht sowie der Lkw-Typ ein, aus dem man den Luft- und Fahrtwiderstand berechnen kann«, erklärt Oliver Dingel, IAV-Projektleiter für optiTruck. »Es gibt also nicht für jeden Truck die gleiche optimale Route – sie ist vielmehr für jeden Lkw individuell.«

Cloud und Lkw in ständigem Kontakt

Zudem kann sie sich jeden Tag ändern – nicht nur wegen der wechselnden Verkehrsverhältnisse, sondern auch wegen des Wetters: Wenn sich beispielsweise die Windrichtung dreht, verändert sich auch der CO_2-Ausstoß auf den einzelnen Routen. Darum prüft die Software in der Cloud permanent, ob sich der Lkw noch auf der optimalen Strecke befindet, und sendet gegebenenfalls per Mobilfunk ein Update an den Fahrer. Umgekehrt hält der Truck die Cloud auf dem Laufenden und meldet zum Beispiel eine Gewichtsveränderung durch das (teilweise) Entladen der Ware an die Software. Lkw und Cloud stehen also ständig in Kontakt miteinander.

Die individuelle und verbrauchsoptimierte Sollgeschwindigkeit aus der Cloud dient als Input für einen erweiterten prädikativen Tempomaten. Dieser regelt die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich des Sollwerts ein und berücksichtigt dabei die Verkehrssituation im direkten Umfeld des Fahrzeugs. Seine Steuersignale dienen wiederum innovativen Optimierungsalgorithmen als Eingabewerte, welche die Leistungsanforderungen an den Motor und die Abgasnachbehandlungsanlage vorhersagen und deren Effizienz maximieren.

Optimierungsalgorithmen von IAV

Hier kommen die IAV-Experten ins Spiel. »Wir entwickeln die Optimierungsalgorithmen und implementieren sie auf einem Prototypen-Steuergerät, das später in ein Demonstrator-Fahrzeug eingebaut wird«, berichtet Dr. Dennis Jünemann. »Wenn der Lkw kurz vor einem Gefälle ist, können wir das Einschalten bestimmter Verbraucher wie etwa der Kühlung verzögern, weil in kurzer Zeit durch das Bergabfahren ohnehin kostenlos Energie zur Verfügung stehen wird.«

Auch die Abgasnachbehandlungsanlage kann durch intelligente Vorhersagen zur CO_2-Verringerung beitragen: Steht eine längere Fahrt bergauf kurz bevor, kann man die Regeneration des DPFs (Dieselpartikelfilters) bis dahin verzögern – denn durch die hohe Lastanforderung steigt die Abgastemperatur. Selbst die Verbrennung im Dieselmotor soll bei optiTruck optimiert werden: Ein Algorithmus berechnet die Effizienz des SCR-Katalysator im Voraus, so dass die Rohemissionen des Motors daran angepasst werden können (zum Beispiel über die AGR-Rate). Dadurch lässt sich auf der CO_2/NOx-Trade-off-Kurve ein minimaler Kohlendioxidausstoß erreichen.

Erster Demonstrator Ende 2018

Derzeit arbeiten die IAV-Experten an der Systemarchitektur ihrer Lösung, danach folgen die Spezifikation der Software und ihre Entwicklung mit MATLAB/Simulink. Insgesamt umfasst das Projekt optiTruck zehn Einzelmaßnahmen, die in Summe und unter idealen Bedingungen eine Kraftstoffeinsparung von bis zu 20 Prozent ergeben sollen. Ende 2018 wird ein Demonstrator-Lkw zur Verfügung stehen. Parallel dazu wird eine Simulation entwickelt, mit der ab Mitte 2018 einzelne Funktionen getestet und der Einfluss einzelner Optimierungsmaßnahmen abgeschätzt werden können.

optiTruck

Im EU-Projekt optiTruck arbeiten neben IAV der Lkw-Hersteller Ford Otosan, das ERTICO-ITS Europe (Koordinator), die Universitäten Aalborg, Leeds und Okan, das Hellenic Institute of Transport, die Forschungsinstitute ICOOR und ISMB sowie die Anwenderunternehmen Eliadis Transport und Codognotto Italia. optiTruck wird gefördert aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm »Horizon 2020«, startete im September 2016 und läuft bis August 2019. Von den Gesamtkosten in Höhe von 5,3 Millionen Euro trägt die EU 4,5 Millionen Euro.

Kontakt
IAV GmbH
Carnotstraße 1
10587 Berlin
Tel.: +49 30 3997-80
Fax: +49 30 3997-89926
www.iav.com

Weitere Informationen:
www.optitruck.eu

Sensitec GmbH

Fünf Unternehmen mit Innovationspreis ausgezeichnet

Stromsensoren von Sensitec erhalten »Sonderpreis Industrie«

Verbesserte Babynahrung, ein intelligentes Heizsystem, ein neuartiger Luftfilter, eine neue Produktionsmethode für Speiseeis oder ein Stromsensor für E-Ladesäulen – die Preisträger des Innovationspreises 2018 beeindrucken durch ihre Forschungs- und Entwicklungsleistungen. Wirtschaftsstaatssekretärin Daniela Schmitt übergab die Preise am 31. Januar in Koblenz.

»Die Unternehmen in Rheinland-Pfalz wenden sich verstärkt den Themen Digitalisierung zu, dies wird auch bei den Anmeldungen zum Innovationspreis deutlich«, dieses Fazit zogen Wirtschaftsstaatssekretärin Daniela Schmitt, Susanne Szczesny-Oßing, Präsidentin der IHK Koblenz und Kurt Krautscheid, Präsident der Handwerkskammer Koblenz anlässlich der Verleihung des Innovationspreises 2018 in der Industrie- und Handelskammer Koblenz. Der Preis wird gemeinsam vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau und den Arbeitsgemeinschaften der Industrie- und Handelskammern bzw. der Handwerkskammern vergeben.

Staatssekretärin Schmitt, die den Sonderpreis von Wirtschaftsminister Dr. Volker Wissing – in diesem Jahr in der Kategorie »Innovative Jungunternehmen« – übergab, hob die hohe Relevanz von Gründungen für das gesamte Wirtschaftsleben hervor. »Gründer beleben mit neuen Produkten und Geschäftsideen den Wettbewerb und schaffen zukunftsfähige Arbeitsplätze. Dies können wir auch an den Preisträgern und den Bewerbern sehen. Sie

haben Verfahren oder Geschäftsmodelle entwickelt, die vor 30 Jahren noch undenkbar waren – weil die technologischen Voraussetzungen weder vorhanden noch absehbar waren. Erst durch die heutige Digitalisierung im Alltag wurden diese möglich. Auch deshalb kommt der Digitalisierung eine hohe Bedeutung bei.«

IHK-Präsidentin Szczesny-Oßing hob die hohe Relevanz von Forschung und Entwicklung in Unternehmen hervor. Sie bat das Wirtschaftsministerium darum, sich für die Einführung einer steuerlichen FuE-Förderung einzusetzen. Bürokratiearm ausgestaltet – vor allem in den steuerlichen Aspekten – könne diese aus Sicht der IHK Arbeitsgemeinschaft dazu beitragen, noch mehr Innovationsaktivitäten im Mittelstand zu erzeugen.

HWK-Präsident Kurt Krautscheid wies auf die entscheidende Rolle des Handwerks für Innovationen hin: »Handwerkliche Prozesse schaffen die Grundlage, auf die sogar Wissenschaft und Forschung aufbauen. Unsere Handwerker sind häufig erfolgreiche technische Problemlöser für gewerbliche Abnehmer. Das zeigt auch der aktuelle Preisträger in der Kategorie Handwerk mit seiner energieeffizienten intelligent geregelten Hallenheizung mit Infrarotstrahlung.«

Stromsensor für E-Mobilität

Ob E-Mobilität oder automatisierte Produktion – überall kommen kleine und große Elektromotoren zum Einsatz. Dabei sind vielfältige elektrische Ströme zu messen – ihre Stromstärke in Ampere ist ein entscheidender Parameter, damit die Motoren effizient laufen. Dafür hat die Sensitec GmbH einen magnetoresistiven Stromsensor entwickelt, der diese Aufgabe hervorragend löst. Wie beim Billard wird über Bande gespielt: Fließt Strom durch eine Leitung, entsteht ein Magnetfeld, das der Stromsensor erfasst. Allerdings nicht direkt, sondern über eine Veränderung des elektrischen Widerstands im Sensor, bewirkt durch das Magnetfeld. So ergibt sich ein elektrisches Signal, das ein übergeordneter Rechner verarbeiten kann, um die exakte Amperezahl des fließenden Stroms zu errechnen.

Das können auch andere Sensoren, doch mit ihrer innovativen Leistung hat die Sensitec GmbH ein »magisches Dreieck« aufgebrochen: Der Stromsensor ist extrem klein (1), arbeitet mit hoher Geschwindigkeit (2) und liefert sehr genaue Messdaten (3). Alles auf einmal! Denn andere Sensor-Hersteller bekommen diesen Zielkonflikt nicht in den Griff. Das ist die eigentliche Innovation – besonders gefragt, wenn es um Leistungselektronik geht.

Der Innovationspreis Rheinland-Pfalz wurde zum 30. Mal verliehen. Er ist einer der ältesten Innovationspreise in Deutschland. Es werden Preise und Anerkennungen verliehen in den Kategorien Unternehmen, Handwerk, Kooperation, »Sonderpreis des Wirtschaftsministers: Innovative Jungunternehmen« sowie ein »Sonderpreis Industrie«.

Die Preisträger-Liste sowie die Preisträger-Filme sind zu finden unter:
https://mwvlw.rlp.de/de/service/wettbewerbe/innovationspreis/
www.innovationspreis-rlp.de

Kontakt
Sensitec GmbH
Georg-Ohm-Str. 11
35633 Lahnau
sensitec@sensitec.com
www.sensitec.com

TIME Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH

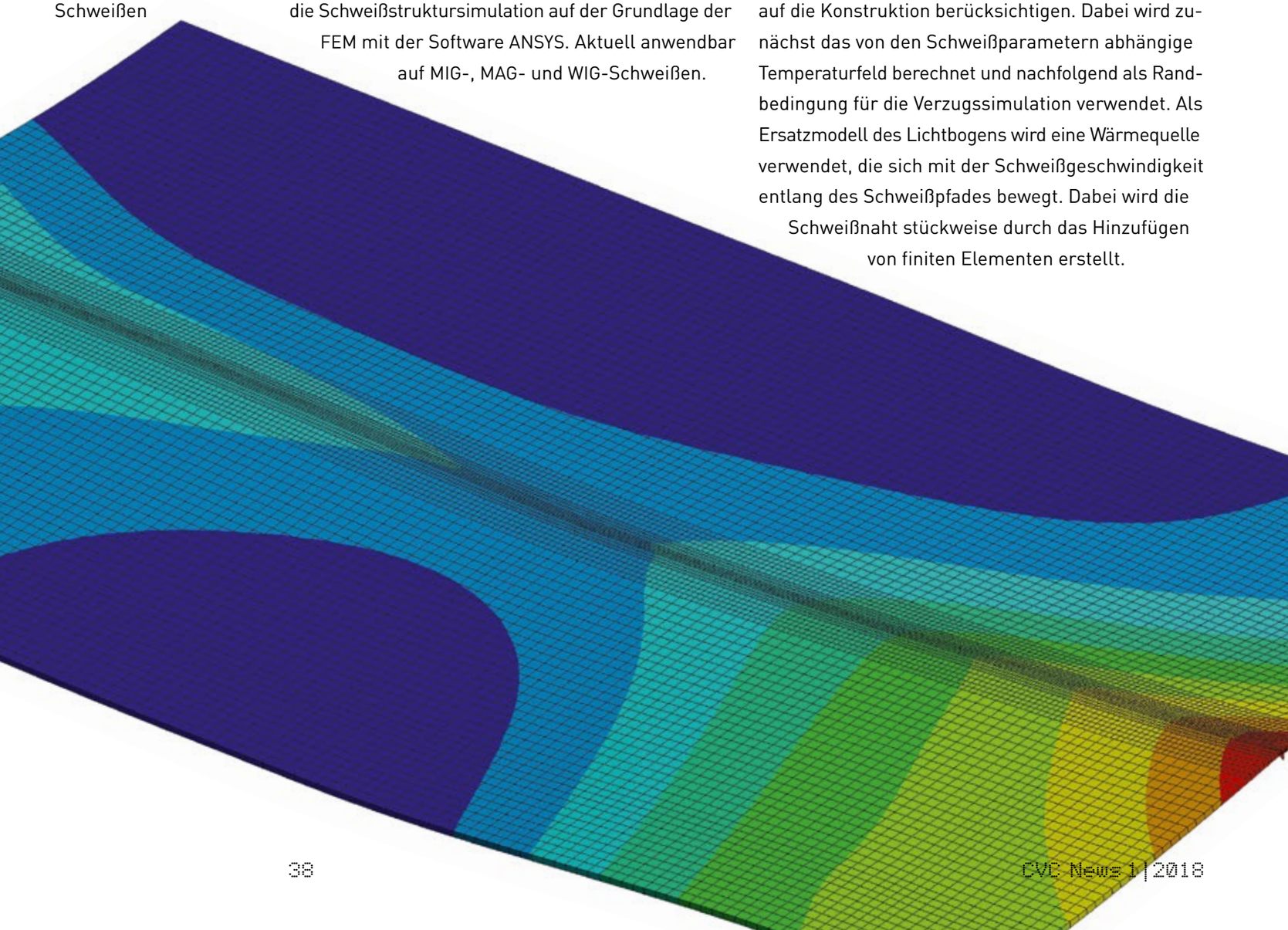
Simulieren geht über studieren

Optimierung von Schweißkonstruktionen mittels Simulation und Berechnung des Verzugs beim Schweißen

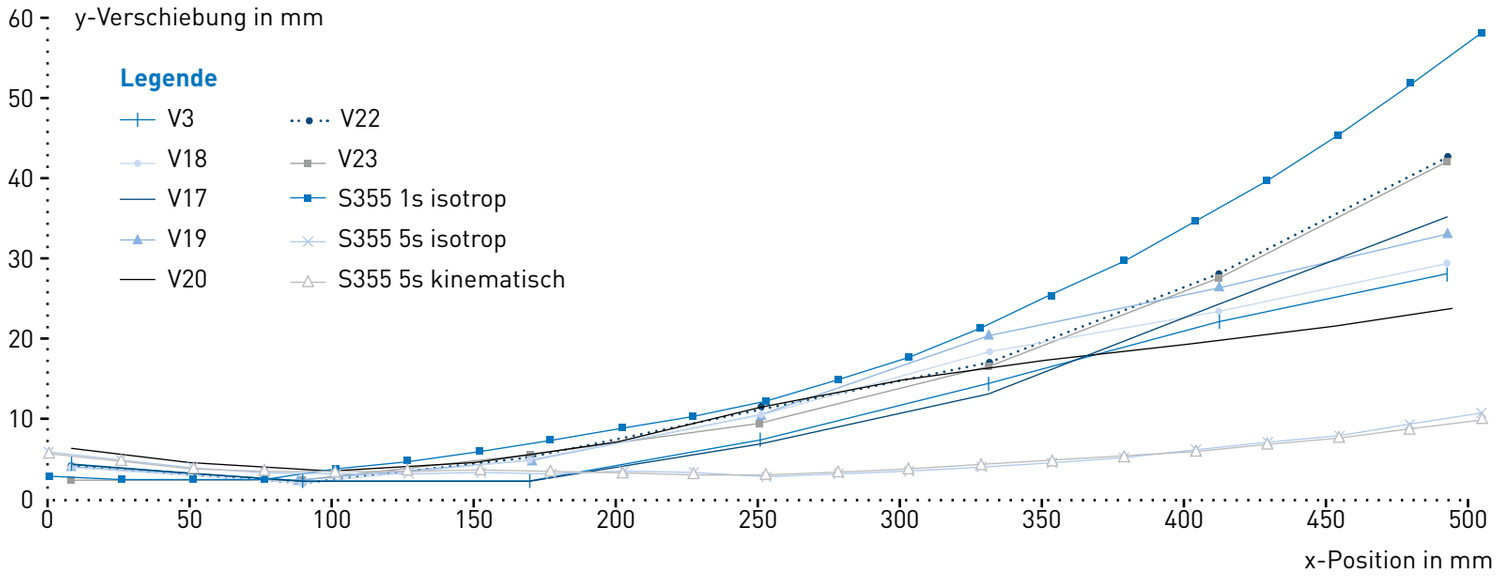
Als Folge der Erwärmungs- und Abkühlphasen beim Schweißen entstehen elastisch-plastische Veränderungen des Werkstoffgefüges und des Bauteilvolumens. Sie führen zu Eigenspannungen und Formänderungen in der Schweißkonstruktion. Auftretender Verzug als Teil der Formänderungen ist ein Qualitätsmangel, der teure Nachbearbeitungen nach sich ziehen kann.

Um den Verzug im Vorfeld der Schweißung abschätzen und günstig beeinflussen zu können, verwendet TIME die Schweißstruktursimulation auf der Grundlage der FEM mit der Software ANSYS. Aktuell anwendbar auf MIG-, MAG- und WIG-Schweißen.

Mithilfe von gekoppelten Simulationen kann TIME die Einwirkung der hohen Temperaturen beim Schweißen auf die Konstruktion berücksichtigen. Dabei wird zunächst das von den Schweißparametern abhängige Temperaturfeld berechnet und nachfolgend als Randbedingung für die Verzugssimulation verwendet. Als Ersatzmodell des Lichtbogens wird eine Wärmequelle verwendet, die sich mit der Schweißgeschwindigkeit entlang des Schweißpfades bewegt. Dabei wird die Schweißnaht stückweise durch das Hinzufügen von finiten Elementen erstellt.



Simulierte Verformung eines Bleches durch die Wärmeeinwirkung beim Schweißen

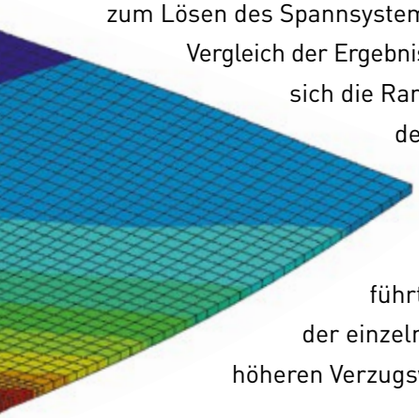


Vor der Berechnung des Verzugs werden iterativ der Wirkungsgrad und die Abmessungen der Wärmequelle mithilfe von Kalibrierversuchen angepasst. Dafür werden in der Nähe der Schweißnaht während des Schweißvorgangs die Temperaturen mit Thermoelementen messtechnisch erfasst und dann mit den Simulationsergebnissen verglichen. Besteht eine ausreichende Übereinstimmung der Temperaturwerte, ist die Wärmequelle kalibriert.

Jede Veränderung des Werkstoffs, der Schweißleistung oder -geschwindigkeit führt zu einer abweichenden Streckenenergie und auch einer anderen Form der Wärmequelle. Eine neue Kalibrierung des Temperaturfelds ist dann notwendig.

Erfolgreiche Abschätzung des Bauteilverzugs

Jüngst wurden bei TIME Schweißstruktursimulationen des Wolfram-Inertgas-Schweißens an einer Stumpfnaht-Blechverbindung durchgeführt, bei der die Zeit zum Lösen des Spannsystems variiert wurde. Beim Vergleich der Ergebnisse wurde deutlich, dass sich die Randbedingungen während des Abkühlvorgangs entscheidend auf die Höhe des Bauteilverzugs auswirken. So führte ein schnelles Lösen der einzelnen Spanner zu deutlich höheren Verzugswerten.



Um die Gültigkeit dieser Berechnungen nachzuweisen, führte TIME Schweißversuche mit einem Roboter durch. Die Formänderungen der Bleche wurden an definierten Referenzpunkten in Schweißnahtrichtung gemessen. Bei dem Vergleich der berechneten und experimentell ermittelten Werte ist eine qualitative Übereinstimmung der Form zu erkennen.

Validierung des Verzugs anhand von Praxisversuchen

Reduzierung von Schweißversuchen

Mit der Schweißstruktursimulation kann TIME den Verzug von Schweißkonstruktionen abschätzen. Besonders in vergleichenden Parameterstudien können die Schweißnahtfolge, Materialmodelle sowie Lage und Größe des Spannsystems variiert werden. Die Anzahl der benötigten real durchzuführenden Schweißversuche reduziert sich dabei deutlich auf die Versuche zur Kalibrierung des Temperaturfelds. Somit kann die Schweißstruktursimulation als weiterer Baustein in der Produktentwicklung Kosten für Prototypen reduzieren.

Die Schweißstruktursimulation erweitert das breite Angebot von TIME im Bereich der FEM. Denn TIME bietet außerdem weiterhin die konstruktionsbegleitende Simulation der Strukturmechanik an. So können Festigkeitsnachweise, Verformungsanalysen oder Bauteiloptimierungen durchgeführt werden und die Effizienz der Produktentwicklung steigern, wie bereits in vielen Projekten gezeigt wurde.

Kontakt
TIME – Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH
Koblenzer Str. 43
57537 Wissen
www.time-rlp.de

Universität Koblenz-Landau

Rückwärts in die Zukunft

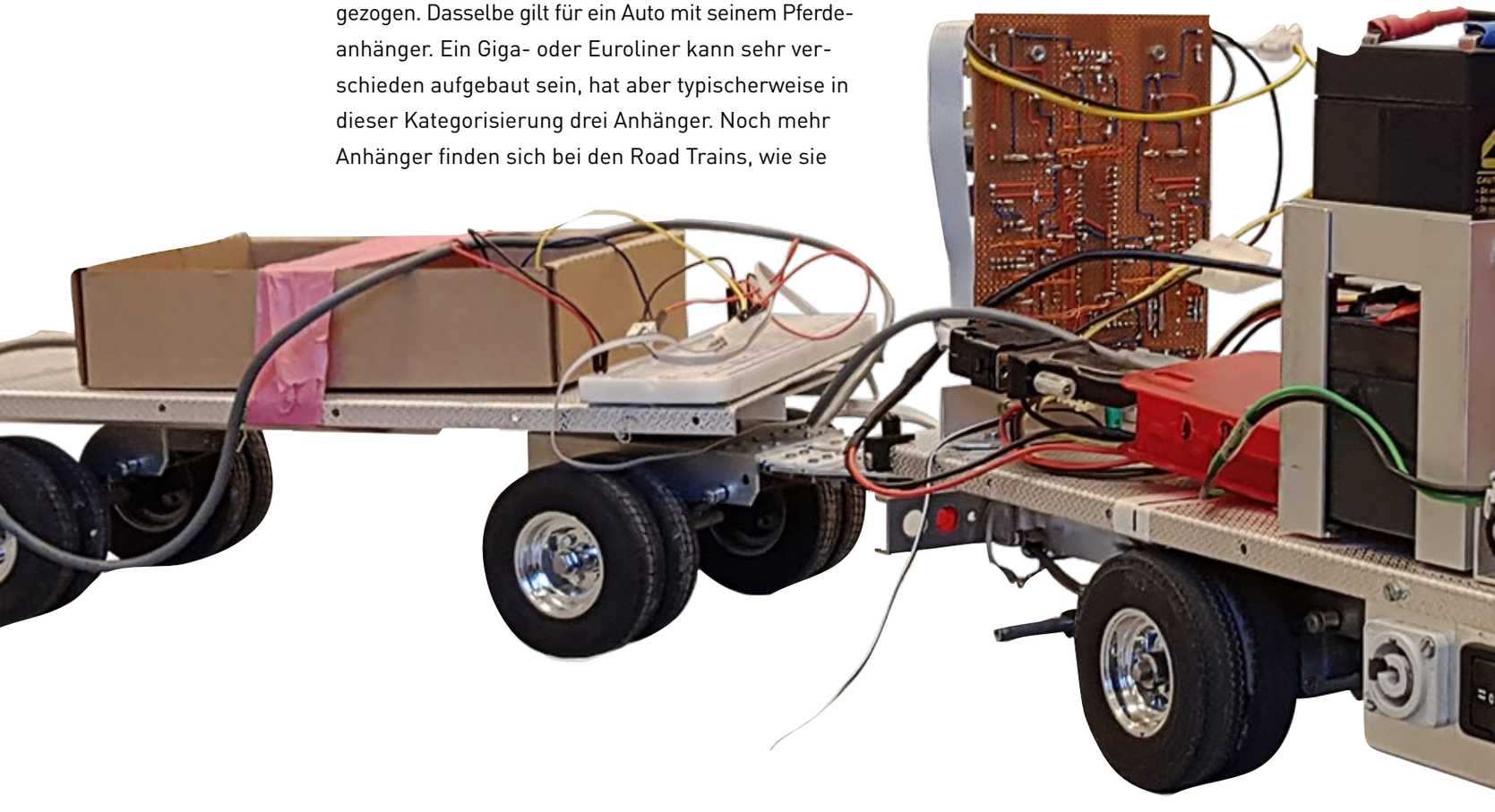
Das Institut für Softwaretechnik ist auf dem Weg zur industriell verwertbaren Rückfahrassistenz

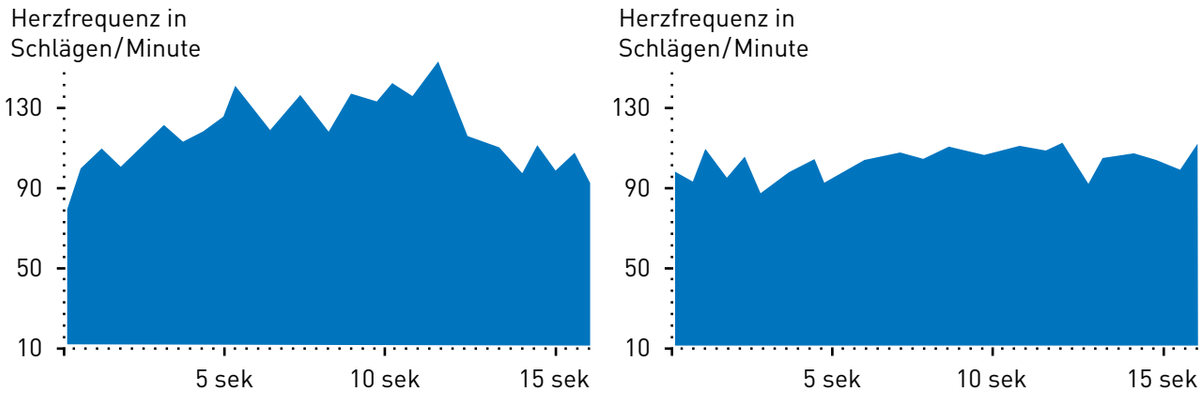
Theoretisch ist das Problem der Rückwärtsfahrt mit Anhänger bereits gelöst. Dennoch gibt es für Autos nur wenig und für Nutzfahrzeuge keine angemessene Assistenz beim Rückwärtsfahren.

Als der Wagenbauer Georg Lankensperger 1816 die später nicht nach ihm benannte Ackermann-Lenkung für seine Fahrzeuge erfand, hatte er mit dem hinteren Fahrzeugteil bereits einen Anhänger an die Vorderachse gehängt. Diese Sicht trifft auch auf ein Auto zu, bei dem die starre Hinterachse an die gelenkte Vorderachse angehängt ist. Betrachtet man einen Sattelzug, so wird vom Sattelschlepper mit dem Sattelauflieger bereits der zweite Anhänger nachgezogen. Dasselbe gilt für ein Auto mit seinem Pferdeanhänger. Ein Giga- oder Euroliner kann sehr verschieden aufgebaut sein, hat aber typischerweise in dieser Kategorisierung drei Anhänger. Noch mehr Anhänger finden sich bei den Road Trains, wie sie hauptsächlich von Australiens Weiten bekannt sind. In dieser Systematik spricht man von G-n-T oder General-n-Trailern, wenn gerade n Anhänger von der gelenkten Vorderachse an gezählt werden.

Rückwärtsfahren ist eine enorme Stresssituation

In Vorwärtsfahrt mag ein solches Gespann noch gezielt zu führen sein. In Rückwärtsfahrt wird die gezielte Führung mit jedem Glied schwieriger.





Der Puls beim Rückwärtsfahren im Vergleich: Links ohne Rückfahrassistenz, rechts mit Rückfahrassistenz

Personen, die selten rückwärts fahren, sind bereits mit einem Pferdeanhänger überfordert. Schwitzende Hände und ein merklich erhöhter Puls sind Zeichen für die empfundene Stresssituation. Hinzu kommt die eingeschränkte Sicht nach hinten. So ist nicht nur die relative Lage der Anhänger schwer auszumachen, auch der Gefahrenbereich hinter dem Gespann ist schwer einzusehen. Darum kommt es immer wieder zu Verletzungen und Sachbeschädigungen.

Dennoch hat der beschriebene Leidensdruck nicht dazu geführt, dass eine Rückfahrassistenz im privaten oder kommerziellen Bereich als allseits verfügbares Zubehör beim Kauf eines Gespanns geordert oder später als Zubehörteil erworben und integriert werden könnte.

Die Gründe hierfür sind vielfältig und nicht darin begründet, dass das Problem der Führung solcher Fahrzeuge nicht bereits gelöst wäre. Eher greift die Feststellung, dass sich eine Vermarktung deshalb schwierig gestaltet, weil sich weder die Hersteller der Fahrzeuge, die für die Traktion zuständig sind, noch die Anhängerbauer, noch Dritte, wie die Ausrüster von Sicherheitssystemen für Fahrzeuge zuständig fühlen.

Gespanne bilden keine Einheit
Sie können immer wieder gelöst und neu zusammengestellt werden. Dabei ändern sich die kinematischen Parameter, die essenziell für die Rückfahrassistenz sind. Des Weiteren muss es Messsysteme geben, die mit hoher Genauigkeit den oder die Einknickwinkel der Fahrzeugglieder zueinander messen.

Für die erfolgreiche Vermarktung reicht es nicht alleine, dass die Technik funktioniert
Schließlich spielt für die Akzeptanz einer Rückfahrassistenz die Mensch-Maschine-Schnittstelle eine herausragende Rolle. Optische, haptische oder akustische Schnittstellen müssen einerseits intuitiv verständlich sein und nachweislich ein Mehr an Sicherheit und Präzision bei den auszuführenden Manövern bieten. Oftmals ist es dazu auch nötig, interne Daten aus dem Fahrzeug, dass für die Traktion zuständig ist, abzugreifen, was es schwierig macht, ein Rückfahrassistenzsystem als herstellerunabhängiges Zubehör zu konzipieren.

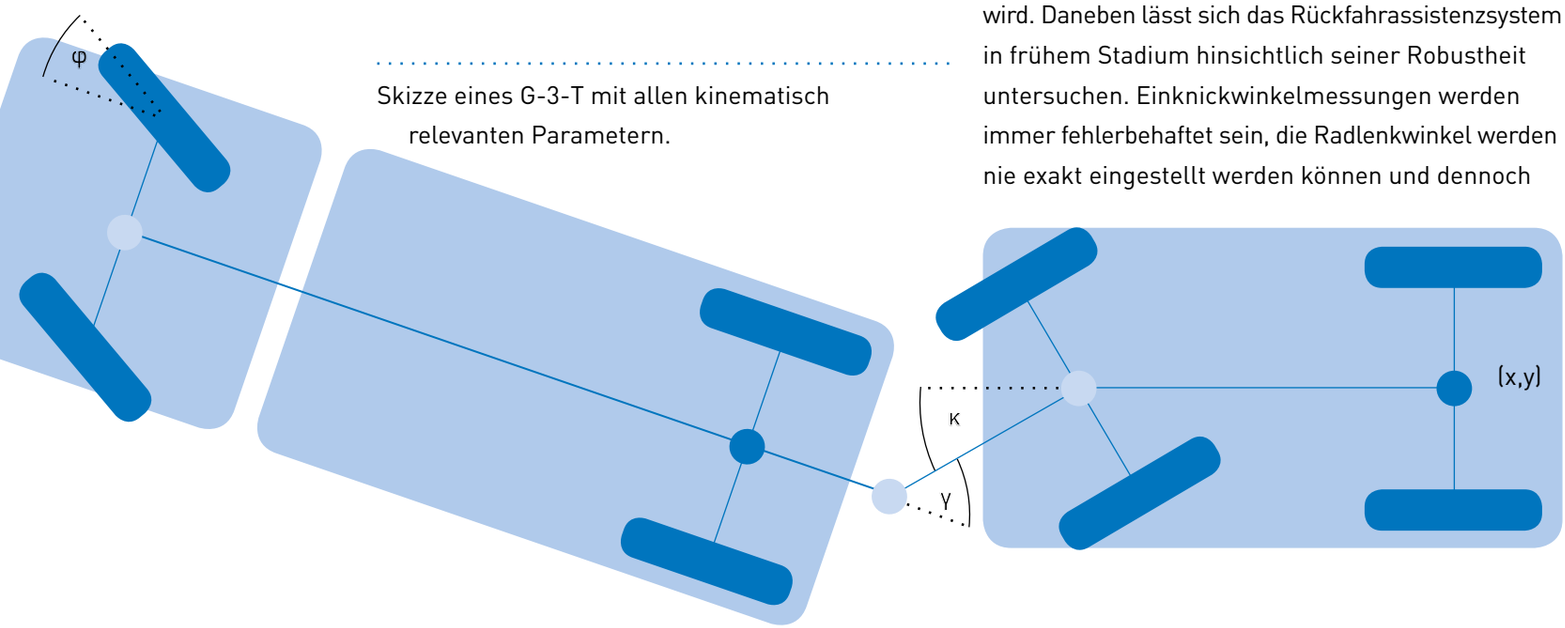
Festzuhalten bleibt, dass eine marktfähige Rückfahrassistenz für Gespanne mindestens folgende Komponenten integrieren muss:

- Methode der Assistenz
- Einknickwinkelvermessung
- Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Schnittstellen zum Fahrzeug
- Adaption der Assistenz an die kinematischen Voraussetzungen und technischen Möglichkeiten

Gerade der letzte Punkt ist entscheidend für die Vermarktungsfähigkeit eines entsprechenden Assistenzsystems.

Forschung mit dem Blick nach hinten
Im Institut für Softwaretechnik der Universität Koblenz-Landau hat man sich das Ziel gesetzt, eine Rückfahrassistenz für Gespanne der Kategorie G-3-T im Hinblick auf eine industrielle Verwertung zu entwickeln. Zur anvisierten Kategorie von Fahrzeugen gehören Lastwagen mit Drehschemelanhänger, aber auch die Giga- oder Euroliner, die gemeinhin als schwierig zu manövrieren gelten. Die Zugehörigkeit zur selben Kategorie sagt jedoch noch nicht aus, dass eine verfahrenstechnische Gleichbehandlung möglich ist. Vielmehr gibt es innerhalb dieser Kategorie Unterschiedsmerkmale, die sowohl die Steuerung als auch die Mensch-Maschine-Schnittstelle betreffen und entsprechende Adaptionen erfordern. Für die Hinführung eines Rückfahrassistenzsystems zur Marktreife ist es jedoch unabdingbar, dass diese Adaptionen weitgehend automatisiert erfolgen.

Zu diesem Zweck stehen neben einem LKW-Simulator auch Modellfahrzeuge zur Verfügung, um im Labor praxisähnliche Gegebenheiten, wie Abweichungen der Mess- und Stellsysteme und Verzögerungen bei den notwendigen Berechnungen miteinzuschließen. Gleichzeitig können Testpersonen in einer simulierten Lkw-Kabine die Mensch-Maschine-Schnittstelle eingehend testen und bewerten, bevor sie vielleicht später einmal in realen Fahrerkabinen zum Einsatz kommen wird. Daneben lässt sich das Rückfahrassistenzsystem in frühem Stadium hinsichtlich seiner Robustheit untersuchen. Einknickwinkelmessungen werden immer fehlerbehaftet sein, die Radlenkwinkel werden nie exakt eingestellt werden können und dennoch



Skizze eines G-3-T mit allen kinematisch relevanten Parametern.

sollen die Abweichungen von der anvisierten Ziellage begrenzbar sein.

So wird die Steuerung konfiguriert

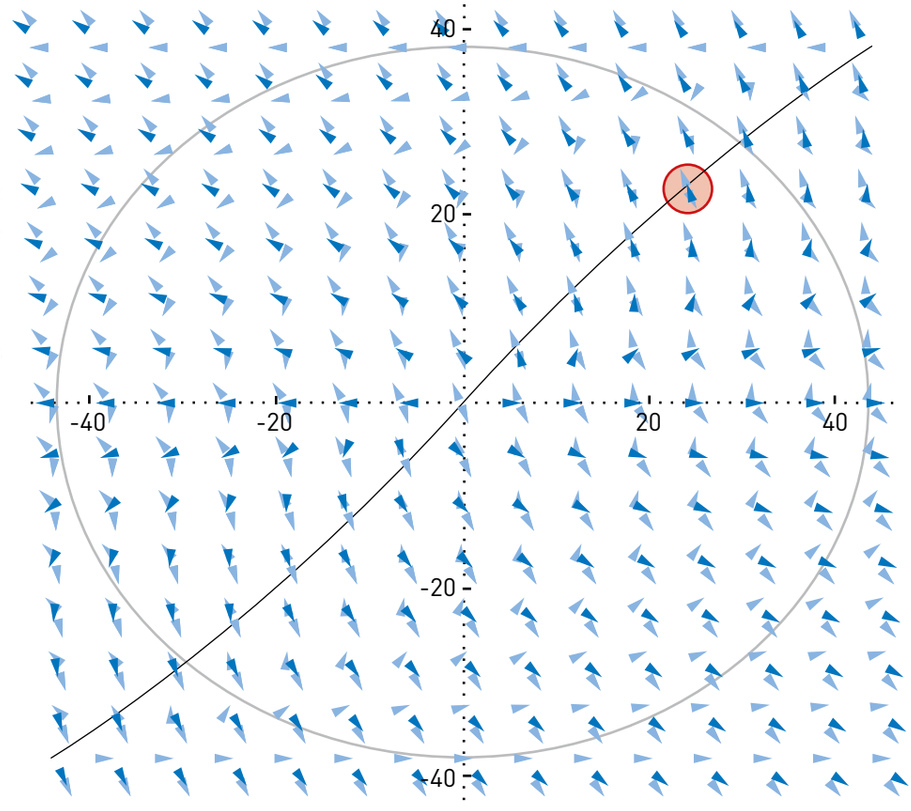
Die wichtigsten Messwerte für die Rückfahrassistenz eines G-3-T sind die beiden Einknickwinkel γ und κ. Sie bestimmen neben der Ausrichtung θ und der Position (x,y) der Hinterachse des hintersten Anhängers die Konfiguration des Gespanns. An Steuergrößen gibt es jedoch nur den Radlenkwinkel φ und die Geschwindigkeit v.

Damit zählt der G-3-T zu den nichtholonomen Fahrzeugen, was bedeutet, dass die Position im Konfigurationsraum nur sehr eingeschränkt verändert werden kann, letztendlich aber durch Manöver volle Steuerbarkeit gegeben ist, das heißt von jeder Konfiguration ist prinzipiell jede andere durch einen steuerbaren Pfad zu erreichen.

Solche Pfade gibt es unendlich viele und nicht alle davon sind unter praktischen Gesichtspunkten tauglich. Ein intuitives Maß für die Tauglichkeit wird von versierten Fahrern vorgegeben. So sollte bei weichen Lenkvorgängen ein zügiges Erreichen der Ziellage möglich werden. Aber es geht auch formaler, indem objektive Kriterien wie die Länge des Pfades und seine Glattheit bewertet werden. Hilfreich hierfür sind Vektorfelder im (κ,γ)-Raum, denn diese spiegeln, mit welchen Radlenkwinkeln eine Ziellage unter Einhaltung objektiver Randbedingungen zu erreichen ist.

Vorteile und Ausblick

Ein Vorteil dieses Ansatzes liegt darin, dass die berechneten Pfade neben der Assistenz für die Automatisierung von Fahrvorgängen, zum Beispiel auf Speditionshöfen, benutzt und hinsichtlich der dort relevanten Randbedingungen optimiert werden können. Solche Bedingungen können sein, dass das Gespann gegebenenfalls enge Passagen zu durchfahren hat, die durch andere Fahrzeuge oder bauliche Hindernisse vorgegeben sind. Weiterhin lassen sich Abweichungen, die sich generell durch Mess- und Stellfehler, aber auch durch Störgrößen wie Schlupf ergeben, mit wenig Zeitverzug erkennen und korrigieren.



Der rote Kreis im (κ,γ)-Raum repräsentiert einen Einknickwinkel, bei dem sich alle Teile des Gespanns auf konzentrischen Kreisen bewegen. Von dort aus ist jede andere Konfiguration entlang des Vektorfeldes ansteuerbar.

Dennoch bleiben Fragen, die für eine industrielle Verwertung maßgeblich sind. Eine davon betrifft die optische Messung der beiden Einknickwinkel, für die eigens ein patentiertes Verfahren basierend auf einem Kamerabild, das vom Zugfahrzeug auf den Anhänger gerichtet ist, entwickelt wurde. Unter günstigen Bedingungen liefert die Auswertung präzise Werte für die beiden Einknickwinkel γ und κ. Ob sich diese Güte jedoch unter Umweltbedingungen mit wechselnden Lichtverhältnissen und Witterungsbedingungen beibehalten lässt, ist noch zu untersuchen. Auch eine Selbstdiagnose, die besonders bei automatisiertem Betrieb ohne Eingriffsmöglichkeit durch eine verantwortliche Person erforderlich ist, bleibt Gegenstand weiterer Forschung und Entwicklung.

Kontakt
Universität
Koblenz-Landau
Campus Koblenz
Universitätsstr. 1
Tel.: 0261/287-2711
www.uni-koblenz.de

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Dieter Zöbel
Tel.: 0261/287-2724
zoebel@uni-koblenz.de

Minister Prof. Dr. Konrad Wolf (rechts) und IVW-Institutsleiter Prof. Dr. Ulf Breuer (links)

IVW Institut für Verbundwerkstoffe GmbH

Kompetenz ist viel wert. Förderung auch.

10 Millionen Euro für neues Technologiezentrum in Kaiserslautern

Wissenschaftsminister Prof. Dr. Konrad Wolf überreichte am 18. Januar 2018 dem Institut für Verbundwerkstoffe (IVW GmbH, Prof. Dr.-Ing. Ulf Breuer) in Kaiserslautern einen Förderbescheid in Höhe von über zehn Millionen Euro für das Technologiezentrum Thermoplastische Composites »TTC«.

Die Mittel, die sich aus rheinland-pfälzischen Landesmitteln sowie aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) speisen, ermöglichen die Anschaffung völlig neuer Fertigungsanlagen und Prüfeinrichtungen. Zusammen mit kooperierenden Unternehmen insbesondere im Bereich des Leichtbaus mit hochfesten und extrem leichten thermoplastischen Faserverbundwerkstoffen sollen Technologien und Kompetenzen gebündelt werden, mit deren Hilfe innovative Produkte der 20er und 30er Jahre entwickelt werden können.

Die Werkstoffe werden insbesondere in der Luft- und Raumfahrt, dem Automobilbau, im Energiesektor und in der Medizintechnik eingesetzt. Das Institut für Verbundwerkstoffe arbeitet mit seinen rund 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bereits seit 1990 an innovativen Lösungen und Einsatzmöglichkeiten von Faserverbundwerkstoffen für Leichtbaustrukturen. Mit den jetzt genehmigten Investitionen werden fortschrittliche Bauweisen, neue Materialkombinationen und effizientere Fertigungsverfahren entwickelt.

Kontakt
Institut für Verbundwerkstoffe GmbH (IVW)
Erwin-Schrödinger-Straße 58
67663 Kaiserslautern
Tel.: +49 631 2017-0
info@ivw.uni-kl.de
www.ivw.uni-kl.de

Dürr Assembly Products GmbH

Qualität trifft Wirtschaftlichkeit

Technology Site Visit bei Dürr Assembly Products GmbH: Automatisierte Fertigungs-, Montage- und Prüfprozesse

Am 17. Oktober 2017 lud der CVC zum Technology Site Visit bei Dürr Assembly Products in Püttlingen ein. Als führender Anbieter seiner Branche entwickelt das Unternehmen weltweit Produkte, Systeme und Anlagen für anspruchsvolle Prüf- und Einstellungsaufgaben in der Automobil- und Nutzfahrzeugproduktion.

Dürr AP trägt durch hochwertige Prüftechnik seit Jahrzehnten in erheblichem Maße zur Absicherung der Produktqualität seiner Kunden bei. Die technologischen Entwicklungen bei Nutzfahrzeugen sind insbesondere durch die zunehmende Verbreitung von Assistenzsystemen geprägt. Notbremsassistent (AEBS), Abbiegeassistent oder Spurhalteassistent (LKA) sind technische Hilfsmittel, die den Einsatz eines Nutzfahrzeuges sicherer machen und eine Gefährdung von Fahrer sowie Umwelt minimieren.

Komplexe Systeme steuern sich nicht von selbst

Assistenzsysteme erfordern immer eine Vielzahl unterschiedlichster Sensoren. Diese müssen verlässliche Steuerungsinformationen bereitstellen. Ohne eine präzise Kalibrierung von z. B. Radarsensoren oder Kamerasystemen und vor allem ohne eine exakte Abstimmung der Sensoren mit der Fahrwerkgeometrie kann aber kein Assistenzsystem verlässlich funktionieren. Wie schwierig eine präzise Justage ist und welche technologischen Herausforderungen bei der Montage eines Nutzfahrzeugs zu bewältigen

sind erfuhren die Teilnehmer des Technology Site Visit aus erster Hand.

»Vor dem Hintergrund dieser neuartigen Anforderungen hat Dürr Assembly Products mit seinen Produkten einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil«, so Dr. Thomas Tentrup, Leiter Entwicklung und Produktmanagement. »Wir können unseren Kunden Anlagen anbieten, mit deren Hilfe die erforderlichen Einstellarbeiten mit höchster Präzision und Effizienz erledigt werden können. Das sichert eine hohe Produktqualität und spart gleichzeitig Kosten.«

Gut gerüstet für die Nutzfahrzeugbranche

Die Produktlinie »Commercial Vehicle Testing« von Dürr Assembly Products umfasst Prüfstände zur Fahrwerkgeometriemessung, zur Scheinwerfereinstellung, zur Einstellung von Fahrerassistenzsystemen und zur Roll-/Brems-/ABS-Prüfung von Nutzfahrzeugen. Ob großer Lkw, kleiner Transporter, Bus oder Traktor – Dürr hat für jede Fahrzeuggröße und Achsenanzahl die passende Lösung parat.

Die prozesssichere Einstellung von Fahrerassistenzsystemen erfordert zunächst eine hochpräzise Vermessung des Fahrwerks. Dies wird insbesondere durch den Fahrwerksgeometrieprüfstand x-wheel truck d für Nutzfahrzeuge mit berührungsloser Messtechnik x-3Dprofile ermöglicht.

Der weltweit patentierte Prüfstand deckt nicht nur die hohe Komplexität bei Anzahl und Lage der Achsen ab. Er kommt dabei auch ohne Adaption von Messvorrichtungen an Reifen und Rahmen aus. Damit lassen sich Messungen schneller und gleichzeitig präziser durchführen. Mit über 40 verkauften

Anlagen setzt Dürr AP hier den weltweiten Standard hinsichtlich Qualität, Flexibilität und Taktzeit.

Die Sensorik der Fahrerassistenzsysteme selbst wird mit dem System x-DASalign truck vermessen und eingestellt, das in den Fahrwerkgeometrieprüfstand integriert ist. Dieses Prüf- und Einstellsystem garantiert eine prozesssichere und taktzeitoptimierte Justage der Sensorik von AEBS und LKA. Anlagen von Dürr Assembly Products ermöglichen eine Kalibrierung der Sensorik von Fahrerassistenzsystemen (z. B. Radarsensoren und Kameras), die im Vergleich mit Produkten von Wettbewerbern eine 3-mal bessere Messqualität aufweist.

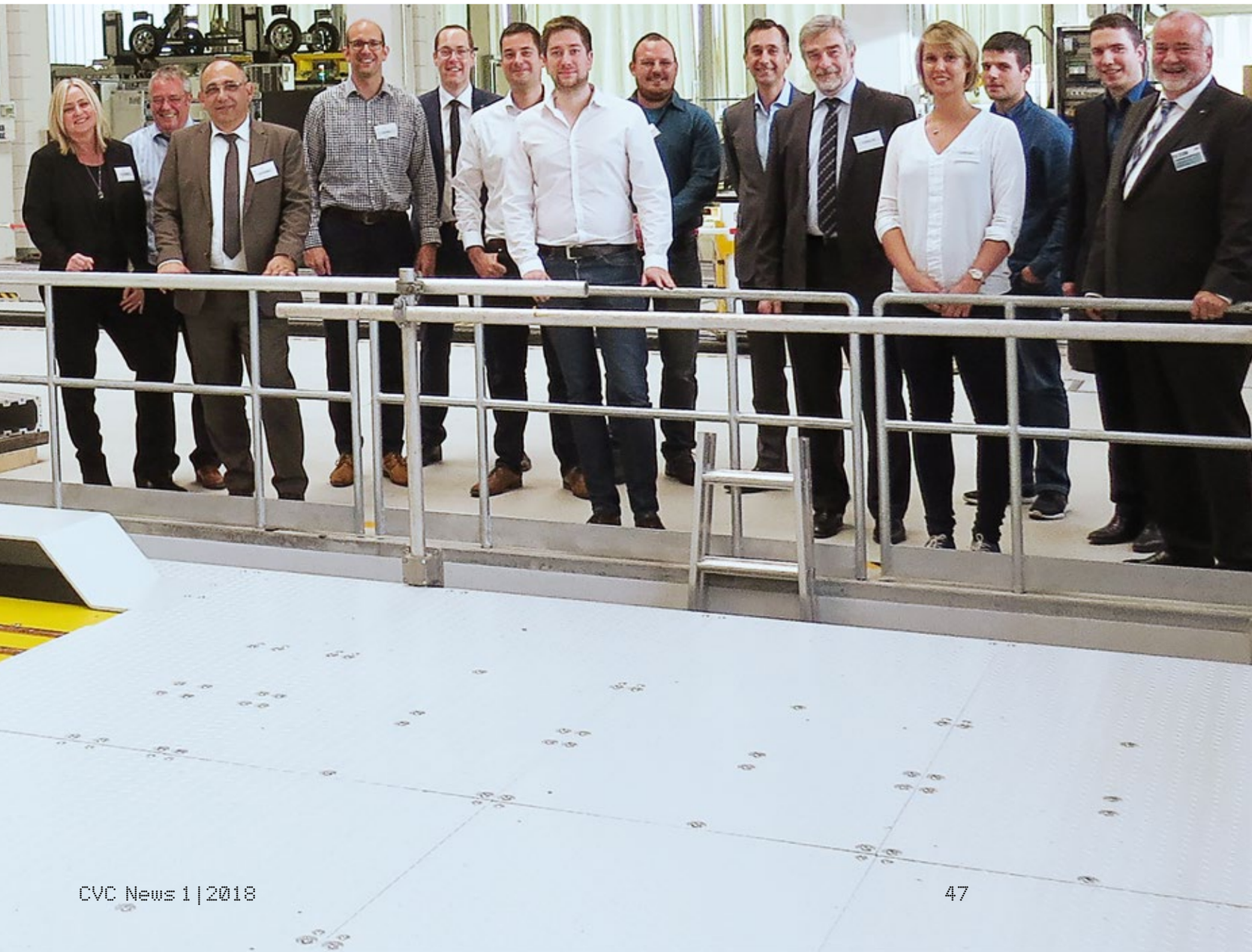
Die präzise Einstellung der Sensorik von Fahrerassistenzsystemen ist nicht nur für Assistenzsysteme von höchster Bedeutung. Sie ist auch eine zentrale Voraussetzung für Autonomes bzw. Automatisiertes Fahren. Insofern wird der Bedarf an Systemen zur integrierten Einstellung der Fahrwerksgeometrie und zur Sensorkalibrierung bei Nutzfahrzeugen weiter steigen.

Die Teilnehmer des Technology Site Visits erhielten nicht nur theoretische Einblicke in die Herausforderungen der Sensorkalibrierung und Fahrwerkseinstellung. Sie hatten auch die Gelegenheit sich vor Ort von der Qualität und Vielseitigkeit der Mess- und Prüfsysteme zu überzeugen. Bei einer Führung durch das Werk wurden Prüfanlagen und Messsysteme besichtigt und ihre Anwendungsmöglichkeiten eindrucksvoll demonstriert.

Kontakt

Dürr Assembly
Products GmbH
Köllner Straße 122 – 128
66346 Püttlingen
Tel.: +49 68 98 6 92-0
Fax: +49 68 98 6 92-54 00
durr-ap@durr.com
www.durr-ap.de

Ansprechpartner:
Dr. Thomas Tentrup
Tel.: +49 68 98 6 92-5885
thomas.tentrup@durr.com



Dr. Martin Thul, Staatssekretärin Daniela Schmitt, Robert Laux

Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

CVC Jahrestagung: Neuer Besucherrekord

Über 150 Teilnehmer informierten sich am 23. Oktober 2017 über das Thema »Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen«.

Bei der Bomag GmbH in Boppard nutzten viele Gäste zudem die Gelegenheit, an einer Live-Maschinendemo teilzunehmen und so mehr über das Produktportfolio der Bomag GmbH zu erfahren. Im Rahmen einer Fachausstellung präsentierten sieben Kooperationspartner des CVC ihre Institutionen und Leistungsangebote.

Die CVC-Aufsichtsratsvorsitzende, Staatssekretärin Daniela Schmitt, Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Rheinland-Pfalz eröffnete die Veranstaltung. Frau Schmitt unterstrich die große Bedeutung, die das Thema »Elektrifizierung« aus Sicht der Landespolitik hat. Die aktuellen Diskussionen hinsichtlich der Schadstoffbelastung der Luft in deutschen Innenstädten und vor allem in weltweiten Metropolen machen deutlich, dass großer politischer Handlungsdruck vorliegt und innovative Lösungen der Wirtschaft benötigt werden.

Eine große Aufgabe in fähigen Händen

Da der CVC für die Bearbeitung der Thematik »Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen« eine ideale Plattform bildet, hat der Aufsichtsrat des CVC zu Beginn des Jahres 2017 die strategische Bearbeitung dieses Themenfeldes beschlossen. Unter Einbeziehung des gesamten Bereichs der Nutzfahrzeuge, also Lastkraftwagen, Bau- und Landmaschinen sollen systematisch strategische Perspektiven geprüft werden, welche Form der Elektrifizierung in welchen Bereichen der Nutzfahrzeugbranche sinnvoll sind.

Staatssekretärin Schmitt hob exemplarisch weitere inhaltliche Aktivitäten des CVC wie die Leitprojekte »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« und »Autonomer Fahrbetrieb von Nutzfahrzeugen im Off-Road-Bereich am Beispiel des Unimogs« sowie die Etablierung des Formats der Technology Site Visits, die in 2017 erfolgreich gestartet sind, hervor. Sie skizzierte damit die Breite der Leistungsangebote, die der CVC seinen Mitgliedern bietet.

Als Hausherr begrüßte Robert Laux, Geschäftsführer der Bomag GmbH, die Teilnehmer der Veranstaltung. Er stellte zunächst die Bomag GmbH vor und ging dann auf die Zukunftsperspektiven der Baumaschinenindustrie ein. Herausforderung sei, dass bei immer weiter steigender Komplexität der Produkte die Maschinenbedienung einfacher werden muss. Speziell in den Wachstumsmärkten wie z.B. China und Indien steht nicht immer entsprechend qualifiziertes Bedienpersonal zur Verfügung. Die Bedienung der Maschinen muss sich daher möglichst einfach gestalten.

Zusammensetzung der Jahrestagung

Staatssekretärin Daniela Schmitt
- Vorsitzende des Aufsichtsrates des Commercial Vehicle Clusters
- Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, Mainz

Robert Laux
- SVP Operations & Quality Management
- BOMAG GmbH, Boppard

Dr. Nicolai Tarasinski
- Manager Advanced Engineering
- John Deere European Technology Innovation Center ETIC, Kaiserslautern

Nabil Nachi
- bis Ende 2017 Projektleiter E-Truck
- Daimler AG, Stuttgart

Marius Baader
- Leiter Abteilung Zulieferindustrie, Mittelstand und Startups
- VDA Verband der Automobilindustrie e.V., Berlin

Markus Formanski
- Business Development Manager
- Thermamax Hochtemperaturdämmungen GmbH, Mannheim

Klaus Göz
- Director Sales
- Accenture GmbH, München

Dr. Manuel Schaloske
- Sprecher Cluster Brennstoffzelle BW
- Referent für Energiethemen und Nutzfahrzeuge
- e-mobil BW GmbH, Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. Peter F. Pelz
- Institutsleiter, Institut für Fluidsystemtechnik
- TU Darmstadt

Digitalisierung, Ergonomie und Reduktion von Umwelteinflüssen
Diese drei Themen identifizierte Laux als Megatrends in der Baumaschinenbranche. In diesen Handlungsbereichen eröffnet die Elektrifizierung von Baumaschinen neue Handlungsoptionen.

Als konkretes Beispiel für Digitalisierung und Elektrifizierung nannte Robert Laux das Forschungsprojekt »5G-AMMCOA« (Autonomous Mobile Machine Communication for Off-Road Applications), ein Projekt das dem CVC-Themenschwerpunkt »Automatisierte Nutzfahrzeuge für den Off-Road-Bereich« zugeordnet ist. Ziel sei es, einen Ansatz zur lokalen Vernetzung von Arbeitsmaschinen zu entwickeln, sodass beispielsweise mehrere Walzen autonom einem Leitfahrzeug folgen können und dabei nur ein Fahrer benötigt wird.

Beim Thema Reduktion von Umwelteffekten geht es bei Baumaschinen vor allem um die Reduktion von CO_2-Emissionen durch eine Verringerung des Kraftstoffverbrauchs einerseits sowie eine gesteigerte Prozess- und Bedieneffizienz andererseits. Hierbei ist die Elektrifizierung ein wesentliches Element, da sie nicht nur emissionsfreie Antriebe ermöglicht, sondern auch eine wesentlich präzisere Steuerung der Maschinen. Eine vollständige Elektrifizierung sei aufgrund des hohen Energiebedarfs derzeit allerdings sehr schwer realisierbar. Deshalb erfolgt ein schrittweises Vorgehen, wobei immer der Nutzen für den Betreiber im Vordergrund steht.

Landmaschinen: Ein Blick in die Zukunft
Wie in Zukunft eine elektrifizierte Landmaschine aussehen könnte, stellte Dr. Nicolai Tarasinski vom John Deere European Technology Center (ETIC) in Kaiserslautern in seinem Vortrag vor.

Elektrifizierte, digitalisierte Landmaschinen bieten viele Vorteile: Gesteigerte Effizienz, Reduktion von Lautstärke, Gewicht und Emissionen. Ein elektrifizierter Traktor könne fast alles, was ein Verbrenner auch leistet und mehr. Insbesondere vor dem Hintergrund des Precision Farming, der Präzisionslandwirtschaft, kann er besondere Stärken ausspielen. Wird ein elektrifizierter Traktor mit ebenfalls elektrifizierten/digitalisierten Anbaugeräten gekoppelt, lässt sich eine wesentlich höhere Präzision in der Maschinensteuerung erreichen. Saatgut, Dünger und Pflanzenschutzmittel können wesentlich exakter und am konkreten Bedarf orientiert ausgebracht werden, was Kosten reduziert und Umweltbelastungen verringert.

Die Zukunftsvision elektrifizierter Landmaschinen sah Dr. Tarasinski insbesondere in Maschinenschwärmen und Feldrobotern.

Bei der Daimler AG steht der E-Truck im Fokus
Nabil Nachi, bis Ende 2017 Projektleiter E-Truck bei der Daimler AG, präsentierte Elektrifizierungsstrategien von Daimler. Warum aktuell der E-Truck verstärkt im Fokus steht, hat mehrere Gründe. Zum Einen werden Batterien immer leistungsfähiger und kostengünstiger, zum Anderen zeichnen sich speziell im innerstädtischen Bereich zunehmende Einschränkungen für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ab.

Aus Sicht von Daimler sind Reichweite, funktionale Sicherheit, Konnektivität und neue Ladelösungen die zentralen Herausforderungen bei der Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen. Vergleicht man Dieselmotoren und E-Motoren die einen Wirkungsgrad von ca. 90% haben, brauche man derzeit für eine Reichweite von 100 km etwa 20 Liter Diesel oder eine Batteriekapazität von 212 kWh. Für die Energiespeicherung benötigen batteriegetriebene Fahrzeuge allerdings ein viel größeres Bauvolumen als Fahrzeuge mit einem Verbrennungsmotor.

Diesem Nachteil steht allerding der Vorteil gegenüber, dass sich bei elektrisch angetriebenen LKWs Antriebsmotoren in die Achsen des Fahrzeugs integrieren lassen, was eine deutlich kompaktere Bauweise ermöglicht. Aus Sicht von Daimler ist das Thema elektrifizierte Nutzfahrzeuge eine komplexe Herausforderung, die mit zahlreichen offenen Fragen verbunden ist. Es reicht dabei nicht aus nur technische Aspekte zu betrachten, vielmehr muss der komplette Business Case (z.B. Ladeinfrastruktur, Finanzierungsmodelle, Anwendungsszenarien oder Serviceangebote) betrachtet werden. So wird auch zukünftig ein elektrifizierter LKW wohl eher auf der Kurzstrecke oder im innerstädtischen Verteilerverkehr eingesetzt werden Auf der Langstrecke ist der Diesel-betriebene LKW auch noch in absehbarer Zeit die effizientere Lösung.

Ein Blick über den Tellerrand
Über die Entwicklung der weltweiten Nutzfahrzeugmärkte im Jahr 2017 sowie über die Prognosen, Chancen und Risiken für das Jahr 2018 informierte Marius Baader, Abteilungsleiter beim VDA, in seinem Vortrag »Der Nutzfahrzeugmarkt – Perspektiven für 2018«. Insgesamt gehen die Prognosen für 2018 von einer positiven Entwicklung des Marktes für Nutzfahrzeuge aus. Lediglich beim chinesischen Markt wird von einem deutlichen Rückgang bei den Zulassungszahlen ausgegangen.

Elektrifizierung: Für Zulieferer entstehen neue Geschäftsfelder
Welche Innovationen ein klassisches, auf Verbrennungssysteme spezialisiertes Zulieferunternehmen für den Bereich der Elektromobilität bereitstellen kann, zeigte Markus Formanski, Thermamax GmbH. Sein Vortrag »Innovationen für den Antriebsstrang

und Batteriesysteme – vom klassischen Zulieferer zum Zulieferer für Elektromobilität« beschrieb einen erfolgversprechenden Ansatz, um aufbauend auf vorhandenen Kompetenzen neue Geschäftsfelder zu erschließen.

Thermamax bietet momentan hauptsächlich Produkte rund um den Verbrennungsmotor an. Aufgrund des absehbaren Rückgangs des Marktes für konventionell angetriebene Fahrzeuge musste man sich umorientieren und neue Produkte für elektrisch angetriebene Fahrzeuge entwickeln.

Eines der neuen Produkte ist ein Hochtemperatur-Sicherheits-Batteriegehäuse, welches beispielsweise in elektrifizierten Nutzfahrzeugen zum Einsatz kommen kann. Elektrifizierte Nutzfahrzeuge verfügen über Batteriepakete, die oft um ein vielfaches größer sind als die Batteriepakete eines PKW. Sie besitzen deshalb auch ein deutlich höheres Gefahrenpotenzial. Li-Ionen Batterien können bei einem Unfall anfangen zu brennen und sind dann aufgrund der sehr hohen Brandtemperaturen kaum zu löschen. Aus Sicherheitsgründen ist deshalb eine ausgezeichnete Batteriedämmung notwendig, die eine Ausbreitung des Brandes verhindert oder diesen zumindest so verzögert, dass z. B. die sichere Evakuierung eines Busses möglich wird.

Beyond the Product

Die Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen hat nicht nur weitreichende technologische Konsequenzen für die Nutzfahrzeugindustrie, sondern auch für deren Geschäftsmodelle und Produktionssysteme. Klaus Göz, Director Sales, Accenture GmbH, ging in seinem Vortrag »Industrial x.0 für Commercial Vehicles – Beyond the Product…« intensiv auf diese Problematik ein.

Verschiedene technologische Entwicklungen, insbesondere im IT-Bereich, haben die Industrielandschaft in den letzten Jahren grundlegend verändert und werden auch in Zukunft weitreichende Transformationsprozesse bedingen. Als Zukunftsbild skizzierte Klaus Göz ein »digital business«, in dem komplette Problemlösungen an die Stelle isolierter Produkte treten, Produkte zunehmend »intelligent« sowie vernetzt sein werden und Unternehmen ihre Rolle in der Industrielandschaft neu definiert haben.

Im Vergleich zum heutigen Status kommt dem Aspekt der Vernetzung mit sehr heterogenen Partnern in Wertschöpfungsprozessen eine wesentlich größere Bedeutung zu. Industrieunternehmen müssen sich als Teil eines »Ökosystems« begreifen, in dem sie mit Kunden, Lieferanten und teilweise völlig neuen Partnern in vielfältiger Art und Weise interagieren. Dabei spielen »Web 2.0«, »Internet of Things« und »Big Data Analysen« Schlüsselrollen als technologische Treiber bzw. Voraussetzung.

Solch ein Industrie x.0-Ansatz führt dann z.B. auch zu völlig neuen Rollenverteilungen zwischen OEM und Zulieferer. Speziell bei der Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen werden in Zukunft verstärkt Kernkompetenzen der OEM (z.B. bei der Antriebstechnik) auf Zulieferunternehmen übergehen. Darüber hinaus werden »Service-Provider«, die z.B. im Logistikbereich Transportkapazitäten vermitteln und »Infrastruktur-Provider«, die beispielsweise die für die Vernetzung unabdingbare Netzinfrastruktur bereitstellen, zu Schlüsselakteuren in solchen Ökosystemen. Diesen Herausforderungen muss sich die Nutzfahrzeugindustrie stellen. Sie darf nicht den Fehler machen sich ausschließlich auf ihre traditionellen Produkte zu fokussieren. Vielmehr muss sie neue Konzepte entwickeln, um die Chancen des Wandels zu nutzen und auch neue Geschäftsfelder erschließen – z. B. als Service Provider.

Nullemissionsfahrzeuge – Projekte und Analysen

Das Thema Elektromobilität wird nicht nur durch technologische sondern auch durch ordnungspolitische Entwicklungen getrieben. Auf entsprechende Entwicklungen ging Dr. Manuel C. Schaloske, e-mobil BW GmbH, in seinem Vortrag »Nullemissionsfahrzeuge – Projekte und Analysen« ein. Am Beispiel der EU-Vorgaben zur Reduktion des Schadstoffausstoßes von Kraftfahrzeugen (Null Emissionen bei Kraftfahrzeugen im Transportsektor im Jahr 2050) und den Zielsetzungen verschiedener Regierungen zum

Zeitpunkt des Ausstiegs aus der Technologie der Verbrennungsmotoren (zwischen 2025 und 2040) begründete er die Zukunftschancen der Elektromobilität in ihren unterschiedlichen Realisierungsansätzen. Insbesondere beleuchtete er in diesem Zusammenhang auch die besonderen Vorteile, die elektrifizierte Nutzfahrzeuge in ausgewählten Bereichen schon heute haben.

Zudem stellte Dr. Schaloske erste Vorab-Ergebnisse einer Studie der e-mobil BW GmbH zu Nullemissionsnutzfahrzeugen vor. Dort wurde gezeigt, dass elektrisch angetriebene, schwere Transporter schon nach einer vergleichsweise geringen Laufleistung beim Ausstoß von Treibhausgasen deutliche Vorteile gegenüber Diesel-betriebenen Transportern haben. Es wurde allerdings auch deutlich, dass die Kostennachteile elektrifizierter Nutzfahrzeuge derzeit noch so groß sind, dass ein wirtschaftlicher Einsatz in fast keinem Bereich ökonomisch sinnvoll ist. Unter bestimmten Prämissen ist jedoch davon auszugehen, dass ab 2030 Nullemissionsnutzfahrzeuge und konventionelle Nutzfahrzeuge in bestimmten Segmenten auf demselben Kostenniveau angesiedelt sein werden.

Von »Was wäre wenn?« zu »Egal was kommt.«

Im Abschlussvortrag ging Prof. Dr. Peter F. Pelz von der TU Darmstadt der Frage nach, wie Prozessketten robust und damit wenig störanfällig gestaltet werden können. In seinem Vortrag »Resiliente Prozessketten – Ein moderner Ansatz zur Beherrschung von Veränderung und Komplexität in Produktion und Nutzung« plädierte er für einen Paradigmenwandel. Statt nach der Devise »Was wäre wenn?« zu handeln, muss das Ziel der Gestaltung von Prozessketten darin liegen, dass diese stabil sind, »egal was kommt«.

Speziell im Bereich der Produktentstehung wird die Gestaltung robuster Prozesse immer herausfordernder. Zunehmende technische Komplexität, Globalisierung von Wertschöpfungsketten oder verkürzte Entwicklungszeiten führen zu einem teilweise massiven Anstieg der Komplexität. Ein Ansatzpunkt, um diese zu reduzieren, liegt in der Gestaltung des Produktdesigns, welches seinerseits eine zentrale Voraussetzung für robuste Fertigungsprozesse ist. Am Beispiel eines mechanischen Getriebes zeigte Prof. Pelz, wie das Layout mit Hilfe geeigneter Algorithmen Komplexitätsminimierend gestaltet bzw. optimiert werden kann.

Die Umsetzung resilienter Prozessketten erfordert auch einen neuartigen Ansatz des Prozessmanagements. Prof. Pelz skizzierte in diesem Zusammenhang einen Resilienz-orientierten Ansatz zur Steuerung von Prozessketten, der auf vier Prinzipien basiert:

- Überwachen von relevanten Prozessparametern
- Reagieren auf Veränderungen im Prozess
- Lernen aus vorhergehenden Produktionsergebnissen und Anpassen von Prozessparametern
- Antizipieren folgender Prozessschritte und der Unsicherheit im Endprodukt

Entsprechend gestaltete Prozessketten führen dann zu adaptiven Prozessen mit variablen Prozessfenstern. Letztere ermöglichen einerseits eine höhere Produktivität, verursachen geringere Kosten und steigern die Flexibilität. Andererseits erfordern sie den Einsatz geeigneter Digitalisierungslösungen inkl. Softsensor und Softsensornetzen sowie abgestimmte Konzepte zur Erfassung, Auswertung und Interpretation von Daten.

Die CVC-Jahrestagung fand eine sehr positive Resonanz bei den Teilnehmern.

Sie vermittelte vertiefte Einblicke in aktuelle Aktivitäten von Forschung und Praxis rund um die Elektrifizierung von Lastkraftwagen, Land- und Baumaschinen. Die hochrangigen Referenten aus Forschung, Industrie und Politik spannten den inhaltlichen Bogen von strategischen Konzepten bis zu praktischen Anwendungslösungen, um den Chancen und Herausforderungen einer Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen begegnen zu können.

Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

Möglichkeiten und Potenziale der additiven Fertigung

Fachtagung »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« am 3. November 2017 in Kaiserslautern

Die Fachtagung im Rahmen des CVC-Leitprojekts »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« lieferte im Zuge zahlreicher Präsentationen Antworten auf vielseitige Fragen rund um das Thema Additive Manufacturing.

Für welche Produkte ist es sinnvoll die additive Fertigung zu nutzen? Wie sind die Materialeigenschaften dieser Produkte? Wie kann die Qualität sowohl in der Vorbereitung als auch in der Nachbearbeitung sichergestellt werden? Und welche neuen Anwendungsfelder erschließen sich für Additive Manufacturing? Experten aus verschiedenen Branchen präsentierten Antworten zu diesen Fragen.

Additive Fertigung – ja, aber wie?

Viele Unternehmen stellen sich derzeit die Frage, ob sie die Möglichkeiten der additiven Fertigung sinnvoll in ihre Prozesse integrieren können. Oftmals fehlt jedoch das nötige Hintergrundwissen darüber, in welchen Bereichen die additive Fertigung Vorzüge gegenüber der konventionellen Fertigung hat und ob es finanziell sinnvoll ist additiv zu fertigen.

Aus diesem Grund hat der Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation der Technischen Universität Kaiserslautern ein EDV-gestütztes Bewertungs-Tool entwickelt, das eine systematische Einschätzung der Potenziale der additiven Fertigung ermöglicht. Christopher Gläßner berichtete in seinem Vortrag über dieses Bewertungs-Tool und seine Anwendungsmöglichkeiten:

- Zunächst wird mit Hilfe eines Fragekatalogs gezielt überprüft, ob es technisch und ökonomisch angemessen ist, ein bestimmtes Produkt additiv zu fertigen.
- Lässt sich diese Frage positiv beantworten, schlägt das Bewertungstool ein zu den Anforderungen passendes additives Fertigungsverfahren vor.
- So können grundsätzlich Einsatzmöglichkeiten identifiziert und bewertet werden.

Additive Manufacturing aus Sicht der Materialwissenschaften

Ein weiterer Aspekt, der vor dem Einsatz additiver Fertigungsverfahren zu klären ist, betrifft die Materialeigenschaften additiv gefertigter Produkte. Im Vergleich zur konventionellen Fertigung eröffnen additive Fertigungstechnologien einerseits neuartige Gestaltungsoptionen. Andererseits unterscheiden sich aber die erzielbaren Materialeigenschaften z. B. in Bezug auf Festigkeit oder Ermüdungsverhalten teilweise erheblich von denen der konventionellen Fertigung. Im Bereich der Materialwissenschaften besteht nach wie vor großer Forschungsbedarf.

Der Lehrstuhl für Werkstoffkunde der Technischen Universität Kaiserslautern hat im Rahmen einer Studie, die im Zuge des CVC-Leitprojektes durchgeführt wurde, diese Thematik aufgegriffen. Bastian Blinn präsentierte im Zuge der Fachtagung Ergebnisse der Studie:

- Bei der Analyse von Kennwerten additiv gefertigter Materialproben wurde z. B. festgestellt, dass Zugfestigkeit und Bruchdehnung eines liegend additiv gefertigten Werkstücks höher sind als bei stehend gefertigten.
- Das Ermüdungsverhalten additiv gefertigter Bauteile ist grundsätzlich schlechter als bei vergleichbaren konventionellen Werkstücken.
- Ursache sind insbesondere Fehler in der Mikrostruktur des Materials, die Risse initiieren können.
- Die Studien haben zudem gezeigt, dass eine Wärmebehandlung keinen signifikanten Einfluss auf die Verbesserung des anisotropen Ermüdungsverhaltens hat.

Gut geplant ist halb gewonnen

Um die Vorteile der additiven Fertigungsverfahren bestmöglich zu nutzen, sollten im Vorfeld Fertigungsprozesse simuliert und optimiert werden. Hierzu referierte Mirja Rabea Mente von der simufact engineering GmbH:

- Durch die simulationsbasierte Optimierung des Fertigungsablaufs können der Pulververbrauch verringert, Risse im Werkstück vermieden und Formtoleranzen besser eingehalten werden.
- Eine besondere Herausforderung bei der additiven Fertigung ist die Berücksichtigung spannungsinduzierter Verformungen in einem Bauteil, die aufgrund der heterogenen Wärmeverteilung während des Fertigungsprozesses entstehen.

Das Simulationssystem der simufact engineering GmbH unterstützt den Entwickler bzw. den Fertigungsplaner dabei, diesen Problemen wirkungsvoll zu begegnen. Die Simulation liefert Ergebnisse, die

sich für eine Optimierung der Bauteilgeometrie aber auch zur Optimierung des Fertigungsprozesses nutzen lassen. Letzteres betrifft z.B. die Anordnung des Bauteils im Bauraum, die Gestaltung von Supportstrukturen oder die geometrischen Vorverformungen, welche den thermischen Verzug eines Bauteils kompensieren. Durch den Einsatz der Simulationssoftware und die Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen, die aus den Simulationsergebnissen abgeleitet werden, können eine hohe Bauteilqualität und eine hohe Prozesssicherheit schon im Vorfeld sichergestellt werden.

Qualitätssicherung bleibt trotzdem wichtig

Auch die sorgfältigste Planung additiver Fertigungsprozesse macht begleitende qualitätssichernde Maßnahmen und Nachbearbeitung derzeit nicht überflüssig.

Dennis Barke von der FKM Sintertechnik GmbH, einem der größten Produktionsdienstleister für Additive Manufacturing in Europa, stellte die entsprechenden Lösungsansätze seines Unternehmens vor:

- Qualitätssicherung erstreckt sich bei FKM von der Qualitätsprüfung des Sinterpulvers über die Vermessung von Bauteilgeometrien bis hin zur Prüfung der Zusammensetzung des Bauteilmaterials.
- Die Überprüfung der Form-, Lage- und Maßtoleranzen erfolgt bei FKM über einen optischen Scan und einen anschließenden Abgleich mit dem CAD-Modell.
- Zur Überprüfung der Materialeigenschaften werden parallel zum Bauteil auch verschiedene Prüfkörper im Bauraum gedruckt, anhand derer sich die Materialeigenschaften überprüfen und nachweisen lassen.

Welche Ansätze FKM bei der Nachbearbeitung additiv gefertigter Bauteile nutzt war ein weiterer Schwerpunkt der Präsentation von Herrn Barke. Hier wurden Lösungsansätze vorgestellt, die von der manuellen Bearbeitung von Bauteilen über maschinelle spanende Bearbeitungsverfahren bis hin zu Schweißkonstruktionen und hybriden Ansätzen reichen.

Additive Fertigungsverfahren lassen sich nicht nur zur unmittelbaren Fertigung von Bauteilen nutzen

Ein weiteres Einsatzgebiet ist die Herstellung von Betriebsmitteln und Vorrichtungen. Nach Ansicht von Frank Schäflein von der Stratasys GmbH, einem Hersteller für additive Fertigungsanlagen, dürfte hier zukünftig eines der Hauptgeschäftsfelder im Bereich der additiven Fertigung liegen. Die Idee ist, dass mit Hilfe der additiven Fertigung Betriebshilfsmittel wie z.B. Montagevorrichtungen, die zur Verbesserung der Prozessqualität, -effizienz sowie zur Ergonomie am Arbeitsplatz beitragen, schnell und kostengünstig hergestellt werden können.

Additiv? Konventionell? Oder beides?

Dass sich additive und konventionelle Fertigungsverfahren nicht ausschließen müssen, zeigte Maximilian Fischer von der voxeljet AG. Der Schwerpunkt seiner Präsentation lag auf der Frage, wie additive Fertigung die Optimierung traditioneller Gussprozesse unterstützen kann. Herr Fischer zeigte an verschiedenen Beispielen, wie sich mit additiven Fertigungsverfahren komplexe, hochgenaue Gussformen oder verlorene Gussmodelle herstellen lassen. Dabei können die besonderen Vorteile der additiven Fertigung – die Optimierung der Bauteilgeometrie – auch für die Herstellung der Gussformen/-modelle genutzt werden. Insgesamt führt die Kopplung dazu, dass wesentlich komplexere Bauteile gefertigt, höhere Genauigkeiten bzw. Oberflächengüten erreicht und vor allem Fertigungskosten deutlich reduziert werden können.

Das CVC-Leitprojekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und der CVC-Nutzfahrzeug GmbH finanziert. Organisiert hat die Veranstaltung der Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation von Prof. Dr.-Ing. Jan C. Aurich in Zusammenarbeit mit der CVC-Nutzfahrzeug GmbH.

Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

Neues Jahr, neue Ergebnisse, neue Partner

CVC-Mitgliederversammlung im Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz

Zum achten Mal war der CVC am 21. Februar 2018 mit seiner Mitgliederversammlung zu Gast im Rheinland-Pfalz-Saal des Wirtschaftsministeriums.

Im Fokus der Veranstaltung standen die Präsentation neuer CVC-Partnerunternehmen sowie die Vorstellung des aktuellen Stands der CVC-Leitprojekte »Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion« und »Autonomer Fahrbetrieb von Nutzfahrzeugen im Off-Road-Bereich am Beispiel des Unimogs.«

Darüber hinaus informierte Geschäftsführer Dr. Martin Thul die rund 40 Vertreter von Partnerunternehmen und Gesellschaftern des CVC über die Aktivitäten des Clusters im vergangenen Jahr.

Staatssekretärin und CVC-Aufsichtsratsvorsitzende Daniela Schmitt vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz betonte in ihrer Eröffnungsrede, dass die Zuständigkeiten des Ministeriums in hohem Maße mit den Themen,

mit denen sich der CVC aktuell beschäftigt, korrespondieren. Sie zeigte sich überzeugt, dass Rheinland-Pfalz mit einem Ministerium, in dem Wirtschaft und Verkehr unter einem Dach vereint sind, die vernünftigsten Antworten auf verkehrspolitische und ökonomische Herausforderungen erzielen wird.

Auch im Bereich der Digitalisierung der Landwirtschaft werden aktuell entsprechende Kompetenzen gebündelt, um künftig in hohem Maße von Aktivitäten des Bundes partizipieren zu können. Aus diesem Grund sei in der letzten Aufsichtsratssitzung des Commercial Vehicle Clusters kurzfristig ein Beschluss getroffen worden, in dem die Geschäftsführung der CVC GmbH mit der Unterstützung der Akquise eines Experimentierfeldes digitale Landwirtschaft beauftragt wurde.

Potenzial und Herausforderung beim Einsatz von Additive Manufacturing

Christopher Gläßner vom Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation an der TU Kaiserslautern stellte die Zwischenergebnisse des Leitprojekts »Additive Manufacturing (AM) in der Nutzfahrzeugproduktion« vor.

Die Untersuchung zur fertigungstechnischen Eignung des AM-Verfahrens Selective Laser Melting (SLM) zur Herstellung von Blechumformwerkzeugen ist nun abgeschlossen. Bei der Untersuchung der Maß-, Form- und Wiederholgenauigkeit sowie der Oberflächengüte hat sich gezeigt, dass ein großes Potenzial zur additiven Fertigung der Werkzeuge besteht. Um die hohen Präzisionsanforderungen zu erfüllen, ist jedoch gegenwärtig eine Nachbearbeitung zwingend erforderlich.

Weiterhin wurde der aktuelle Stand bei der Entwicklung eines Handlungsleitfadens zur Integration von AM in bestehende Prozessketten erläutert. Hierzu wurden in einem Workshop mit verschiedenen Unternehmen gegenwärtige Herausforderungen beim Einsatz von AM identifiziert. Auf dieser Basis wurde ein umfangreiches Konzept zur Integration

von AM entwickelt, welches nun mit den Projektpartnern validiert und in einem praxisnahen Handlungsleitfaden umgesetzt wird.

Von der Simulation zur Umsetzung

In seinem Beitrag zu den aktuellen Zwischenergebnissen des Leitprojekts »Autonomer Fahrbetrieb von Nutzfahrzeugen im Off-Road-Bereich am Beispiel des Unimogs« stellte Patrick Wolf, Lehrstuhl Robotersysteme an der TU Kaiserslautern, den finalen Stand der im Leitprojekt entwickelten Simulationsumgebung vor. Diese wird zur frühen Konzepterprobung genutzt und ermöglicht es, die Wahrnehmungsfähigkeit des Systems sowie Effekte von Störgroßen zu testen. Weiterhin bildet die Software sämtliche kinematischen Besonderheiten des Unimogs physikalisch korrekt ab und liefert so die Grundlage für sichere Steuerungskonzepte.

Neben dem aktuellen Stand der Simulation wurde auch eine auf beliebige Nutzfahrzeuge übertragbare Softwarearchitektur zur verhaltensbasierten Navigation in rauem Gelände vorgestellt. Am Beispiel der Überwachung von Sicherheitszonen im Umfeld des Fahrzeugs, des Einsatzes von Differenzialsperren und der Steuerung der Getriebesteuerung erläuterte Herr Wolf das für den Unimog entwickelte Umsetzungskonzept. Abschließend wurde über den Stand der Umrüstung des realen Fahrzeugs informiert. Hier sind die mechanischen Umbauarbeiten weitestgehend abgeschlossen, sodass nun Schnittstellentests und erste Ansteuerungsversuche erfolgen können.

Die neuen CVC-Partnerunternehmen

Die Vorstellung der neuen CVC-Partnerunternehmen begann mit der Präsentation von Dierck Peitsmeyer, Produktportfolio-Manager bei der Bucher Hydraulics GmbH mit Sitz in Klettgau. Als international führender Hersteller in der Mobil- und Industriehydraulik entwickelt und produziert Bucher Hydraulics kunden- und anwendungsspezifische hydraulische Antriebs- und Steuerungstechnik. Mit Produktionsstätten in Europa, Indien, China, Brasilien und den USA gewährleistet Bucher Hydraulics die erforderliche internationale Kundennähe.

Die MEDIASYS GmbH mit Sitz in Kaiserslautern liefert mit über 20 Jahren Erfahrung im Software- und Medienbereich individuelle Systeme für den industriellen Bereich. Christian Drees, Geschäftsführer der MEDIASYS GmbH, stellte neuartige Lösungen für animierte Anleitungssysteme mit optimaler Verständlichkeit bei minimalen Kosten für Schule, Training und Vertrieb vor. Seine Smart Reality Lösungen basieren auf aktuellen Forschungserkenntnissen und eröffnen neuartige Möglichkeiten visuell basierte Assistenzsysteme zu einem äußerst attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis zu erstellen.

Karlheinz Lerch stellte das Leistungsportfolio der Six Sigma und Methodenkompetenz Beratung und Training vor. Das Unternehmen befasst sich schwerpunktmäßig mit der Unterstützung bzw. Absicherung von Produktentwicklungsprozessen durch die Design for Six Sigma-Methodik (DFSS). Das Leistungsspektrum des Unternehmens reicht von der Beratung rund um die strategische Einführung von DFSS über praxisbezogene Trainingsmaßnahmen (von der Green-Belt Ausbildung bis zur Ausbildung und Zertifizierung von Master Black-Belts) bis hin zur Integration der DFSS in die Kundenstrategie. Darüber hinaus werden Unternehmen bei der Umsetzung konkreter Entwicklungsprojekte mit Hilfe der DFSS-Methodik unterstützt.

Geschäftsführer Michael Lill stellte das in Kaiserslautern ansässige Beratungsnetzwerk ZETIS GmbH vor. Die ZETIS GmbH unterstützt ihre Kunden mit einer langjährigen Expertise und einem entsprechenden engmaschigen Kontaktnetz aus Wirtschaft und Wissenschaft bei ihrem Innovations-Management. Die Beratungsschwerpunkte liegen im Bereich der Digitalisierung und der damit verbundenen Vermittlung von Experten- und Lösungsanbietern. Gegründet 1999, ging die ZETIS GmbH Ende 2015 aus der gleichnamigen IHK-Tochter hervor.

Karl Berrang GmbH

Innovationen für Logistikprozesse und Produktsicherheit

Technology Site Visit am 26. Februar 2018 bei der Karl Berrang GmbH

Beim ersten Technology Site Visit im neuen Jahr erhielten die Teilnehmer Einblick in aktuelle Innovationen der Berrang GmbH.

Die Karl Berrang GmbH mit Sitz in Mannheim spezialisiert sich bereits seit 70 Jahren als Familienunternehmen auf mechanische Verbindungstechnik. Mit den Kernkompetenzen Engineering, Supply Chain – und Qualitätsmanagement sowie der Logistik zählt Berrang dabei zu den »Hidden Champions« der

Branche. Berrang setzt seinen Schwerpunkt auf maßgeschneiderte Lösungen der Verbindungstechnik inklusive kundenspezifischer Supply Chain-Lösungen.

Den wenigsten Unternehmen ist bewusst, dass nur knapp 20 Prozent der Gesamtkosten eines mechanischen Verbindungselementes das Teil selbst betreffen – über 80 Prozent der Gesamtkosten entfallen auf die Prozesskosten, also auf Beschaffung, Lagerhaltung, Transport, Qualitätssicherung und Montage. Dieses Verhältnis macht das große Einsparpotenzial im Bereich der Materiallogistik deutlich, welches viele Unternehmen nicht oder nur unzureichend nutzen.

Hier setzen RFID-basierte Erfassungssysteme von Berrang an.
Sie ermöglichen eine berührungslose Identifikation von Behältern, als Grundlage eines IT-gestützten Managements der Materiallogistik. Übergeordnete Zielsetzung bei der Lösungsentwicklung war, ein hochwertiges und dennoch kostengünstiges System zur Optimierung von Supply Chain-Prozessen bereitzustellen, das sich unmittelbar in die Prozesse des Kunden integrieren lässt.

Der große Vorteil der Berrang-Lösung liegt darin, dass sie auf vorhandenen Bausteinen wie z.B. Behälter- oder IT-Systeme aufsetzt. Behälter werden mit selbstklebenden RFID-Klebe-Warenanhängern versehen, die eine eindeutige Identifikation der Packstücknummer oder des liefernden Berrang-Standorts ermöglichen. Durch die direkte Übertragung solcher Informationen in betriebliche ERP-Systeme lassen sich Warenflüsse mit großer Präzision steuern und eine Rückverfolgbarkeit von Lieferungen einfach realisieren. Hohe Investitionskosten, eines der wichtigsten Gegenargumente dieser Technologie, fallen mit der Berrang-Lösung nicht an!

Beim Technology Site Visit erhielten die Teilnehmer einen vertieften Einblick in den Praxiseinsatz der RFID-Technologie. Im Rahmen einer vor Ort-Demonstration

wurden die einzelnen Komponenten und ihr Zusammenwirken vorgestellt. So konnte anschaulich gezeigt werden, wie sich die Effektivität und Effizienz in der Logistikkette durch RFID-Technologie nachhaltig steigern lässt.

Die Berrang GmbH steht nicht nur für Prozess- sondern auch für Produktinnovationen. Als Beispiel für letztere wurde im Rahmen des Technology Site Visits die Berrang-Einwegsiegelschraube vorgestellt. Diese kann wie jede andere Normschraube mit geeigneten Standardwerkzeugen verschraubt werden. Allerdings ermöglicht sie einen unmittelbaren Nachweis, ob die Verschraubung nachträglich gelockert oder gar geöffnet wurde. Beim Lösen der Verschraubung werden Sollverformungsflächen am Schraubenkopf dauerhaft deformiert. Diese Verformungen machen auf den ersten Blick erkennbar, ob eine Verschraubung manipuliert wurde.

Mit der Fusion von »Siegel« und »Schraube« wurde ein grundlegend neues Prinzip der Produktsicherung geschaffen. Das System kann immer dann genutzt werden, wenn Fremdeingriffe nachgewiesen oder Sicherheitslücken geschlossen werden müssen. Auch nachträglich kann eine Produktabsicherung unkompliziert erfolgen. Zusätzliche Arbeitsschritte und Sonderwerkzeuge sind nicht nötig.

Nach einer Führung durch die Produktion der Berrang GmbH diskutierten die Teilnehmer in einer abschließenden Fragerunde angeregt über die Möglichkeiten des Einsatzes der RFID-unterstützten Logistikprozesse und den Arbeitsschutz als potentielles Anwendungsgebiet der Einwegsiegelschraube. Insgesamt gab der Technology Site Visit den Teilnehmern wertvolle Anregungen für die Optimierung von Lieferketten sowie die Absicherung von Produkten.

Kontakt
Karl Berrang GmbH
Elsa-Brändström-Straße 12
68229 Mannheim
Tel.: +49 621 8786-0
Fax: +49 621 8786-400
mannheim@berrang.de
www.berrang.de

Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH

Vorsprung durch Klebetechnik

Fachtagung »Klebetechnik in der Fahrzeug-Produktion« am 20. März 2018 in Pirmasens

Die Kooperationsveranstaltung des Commercial Vehicle Clusters und der Fahrzeug-Initiative Rheinland-Pfalz gewährte Einblicke in die Welt der Klebetechnik. Gastgeber war die Kömmerling Chemische Fabrik GmbH.

Klebetechnik gewinnt in industriellen Herstellungsprozessen und somit auch in der Fahrzeug-Produktion zunehmend an Relevanz. Durch die stetige Erweiterung der Anwendungsgebiete und die Entwicklung neuer Technologien bzw. Klebstoffe lassen sich Herstellungsprozesse effizienter gestalten. Um einen Einblick in die Welt der Klebetechnik zu geben, referierten drei Experten zu speziellen Schwerpunkten der Klebetechnik und stellten sich den Fragen der ca. 50 Zuhörer.

Die Teilnehmer der ausgebuchten Veranstaltung wurden zunächst durch den Geschäftsführer der Kömmerling GmbH, Herrn Bernd Helfrich sowie die Geschäftsführer des Commercial Vehicle Clusters, Dr. Martin Thul und der Fahrzeug-Initiative Rheinland-Pfalz, Dr. Dietrich Rodermund, begrüßt.

Für jede Anforderung der passende Klebstoff

Den inhaltlichen Teil der Tagung eröffnete Ralf Fuhrmann von der Kömmerling GmbH mit einem

Vortrag zum Thema »Innovative Klebstofflösungen für den Nutzfahrzeugbau«. Das Unternehmen Kömmerling ist seit 1897 ein international führender Hersteller von qualitativ hochwertigen Kleb- und Dichtstoffen.

Die Anwendungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Herstellung von Isolierglasfenstern, industrielle Montage und Herstellung von Anlagen für erneuerbare Energien. Kleb- und Dichtstoffe ersetzen dort oft aufwändige mechanische Befestigungen und zeichnen sich aufgrund der speziellen Verarbeitungsprozesse durch eine hohe Energieeffizienz aus. Individuell werden unterschiedlichste Klebstoffe bereitgestellt, um für jede Anforderung die optimale Lösung anbieten zu können.

Je nach geforderter Eigenschaft bietet Kömmerling ein breites Spektrum an geeigneten Produkten an. Beispielsweise wird Körapop 250 in Bereichen eingesetzt, in denen Zugfestigkeit und UV-Resistenz hohe Bedeutung haben oder Körapur 030 dort, wo es auf hohe Elastizität und Temperaturbeständigkeit ankommt. 1-C Polyurethane und MS-Polymere sind insbesondere für den Containerbau, die Herstellung von Nutzfahrzeugen oder Windkraftanlagen interessant. Kömmerling-Produkte kommen auch bei der Geräuschdämpfung zur Anwendung. So wandelt z.B. eine Akustikmasse aus 2K-Polyurethan Körperschall in Wärmeenergie um.

Kömmerling-Produkte ermöglichen eine vertikale und kantengenaue Applikation bei allen potenziellen Anwendungen und gewähren damit eine stets hochwertige Verklebung. Die verwendeten Klebstoffe lassen sich ressourcenschonend und vielfältig einsetzen und sind in ihren Eigenschaften entsprechend dem Kundenwunsch anpassbar.

Klebe- und Dosiertechniken nach dem Baukastenprinzip

Der zweite Referent, Michael Walker von der Atlas Copco IAS GmbH, stellte in seinem Vortrag aktuelle Entwicklungen im Bereich der Applikationstechnologien für Klebeprozesse in der Fahrzeugproduktion vor. Atlas Copco – vormals SCA Schucker – befasst sich seit 1986 intensiv mit Fügetechniken. Weltweit ist die GmbH für ihre industriellen Klebesysteme, Applikations- und Dosiertechnologien bekannt. Das Produktspektrum reicht dabei von manuellen Applikationstechnologien bis hin zu automatisierten Komplettlösungen.

Bei den Klebe- und Dosiertechniken verwendet das Unternehmen einen Baukastenansatz, der die flexible Zusammenstellung von Systemlösungen ermöglicht. Dadurch lässt sich ein breites Spektrum an Klebeanwendungen abdecken: Scheiben kleben, Steppnähte

setzen, Falzverklebungen oder Feinnahtabdichtungen anbringen, Geräuschdämmungen auftragen, Flatstreams, Swirls, Dots oder Formraupen setzen und vieles mehr. Applikationssysteme werden immer kundenindividuell zusammengestellt, um eine maximale Effizienz sicher zu stellen. Speziell in der Automobilindustrie ist dies ein zentraler Wettbewerbsfaktor. Mit Hilfe der Technologien von Atlas Copco lassen sich Klebeprozesse in der Fahrzeugproduktion besonders effektiv und effizient realisieren.

Gute Vorbehandlung – gute Ergebnisse

In seinem Vortrag zum Aktivieren, Reinigen und Beschichten von Oberflächen mit der Openair®-Plasma-Technologie zeigte Joachim Schüßler von der Plasmatreat GmbH innovative Lösungen zur (Vor-)Behandlung von Oberflächen auf.

Die Openair®-Plasma-Technologie ist vielseitig anwendbar. Sie eignet sich nicht nur für die Feinstreinigung von Oberflächen, sondern auch für deren Plasmabeschichtung sowie zur Aktivierung von Klebeflächen. Die Openair®-Plasma-Technologie ist breit anwendbar und für unterschiedlichste Branchen von Interesse. So können in der Medizintechnik Oberflächen sterilisiert, in der Textilindustrie Gewebe funktionalisiert oder im Bereich der Elektronik feinste Bauteile für ein Vergießen vorbehandelt werden.

In der Fahrzeugindustrie werden Plasmaanwendungen speziell in Bezug auf die Vorbehandlung zu verklebender Teile aus Kombinationen unterschiedlichster Materialien zunehmend wichtiger. Kunststoffe, Glas, Textilien, Metalle und andere Stoffe werden von Verunreinigungen befreit und aktiviert, um eine höhere Haftung des Klebers zu erreichen. So eröffnen sich auch neue Möglichkeiten zur Kombination von Materialien – eine Voraussetzung für die Herstellung innovativer Lösungen.

Klebetechnik: ein Thema mit Zukunft

Zusammenfassend konnten die Referenten zeigen, dass Klebetechnologien neue Perspektiven für die Produktion von Automobilen und Nutzfahrzeugen eröffnen. Die intensiven Diskussionen im Rahmen der Veranstaltung belegten das große Interesse der Industrie an diesem Fertigungsverfahren. Neuartige Klebstoffe mit unterschiedlichen funktionalen Eigenschaften einerseits und Applikations- und Vorbehandlungstechnologien andererseits können so miteinander kombiniert werden, dass Produktionsprozesse ein neues Niveau an Effizienz und Effektivität erreichen.

Graduate School Rhein-Neckar gGmbH

Innovation ist in aller Munde, aber in wessen Händen?

Interview mit Petra Höhn, Geschäftsführerin der Graduate School Rhein-Neckar

Innovation ist die Triebkraft der Wirtschaft. Um auf dem globalen und sich schnell wandelnden Markt bestehen zu können, müssen Unternehmen nicht nur existierende Geschäftsmodelle kontinuierlich optimieren, sondern auch neue Geschäftsfelder, Kunden und Märkte erschließen. Wettbewerbsvorteile entstehen dabei hauptsächlich durch das gezielte Erschaffen und Steuern von Innovationen.

Nicht kreatives Chaos, sondern systematische Prozesse verbergen sich hinter innovativen Geschäftsmodellen, Produkten und Service-Angeboten, deren erfolgreiche Umsetzung die Summe vieler Einzelschritte ist.

Wie Innovation im Detail funktioniert, erfahren die Teilnehmer im Studiengang Business Innovation Management. Dieser berufsbegleitende Master of Business Administration (MBA), den die Graduate School Rhein-Neckar in Kooperation mit der

Hochschule Ludwigshafen am Rhein entwickelt hat, ist ein Handbuch für innovatives Denken und Handeln.

Die Geschäftsführerin der Graduate School Rhein-Neckar Frau Petra Höhn verrät uns in einem Interview, für wen sich ein solches Studium eignet und was diesen Studiengang auszeichnet.

Warum hat die Graduate School Rhein-Neckar eigens für diese Querschnittsdisziplin einen Studiengang eingerichtet? Reicht ein generalistisches Management-Studium nicht aus?

Petra Höhn: Durch die Spezialisierung haben wir die Möglichkeit, den Teilnehmern grundlegende generelle Managementkompetenzen zu vermitteln, dies in Kombination mit dem spezifischen Wissen, dass es im Innovationsmanagement braucht. Das bedeutet beispielsweise, dass in den Lehrveranstaltungen neben allgemeinen rechtlichen Grundlagen auch auf Fragestellungen des Urheberrechts eingegangen wird.

Was sollte man mitbringen, um an der Graduate School Rhein-Neckar Business Innovation Management studieren zu können? Welcher Personengruppe können Sie diesen Studiengang empfehlen?

Petra Höhn: Der Studiengang richtet sich an Interessierte mit abgeschlossenem Bachelor- oder Diplomstudium und mindestens einem Jahr Berufserfahrung. Unter bestimmten Voraussetzungen ist der Zugang zum Hochschulstudium auch ohne ersten Hochschulabschluss möglich; dies ist eine Besonderheit des Landes Rheinland-Pfalz.

Unsere Studierenden kommen aus den Bereichen Produktmanagement, Marketing, Strategie, F&E, Business Development und Trendscouting. Sie bringen im Schnitt vier Jahre Berufserfahrung mit. Spannend ist vor allem die Vielfalt der Studierenden aufgrund der unterschiedlichen Positionen, die sie innehaben und auch im Hinblick auf die Unternehmen, in denen die Studierenden arbeiten. Vertreten sind Gobal Player und KMU, unter anderem aus dem Automobilbereich, der chemischen und pharmazeutischen sowie der Lebensmittelindustrie, Energieversorgung oder IT.

Beim Masterstudiengang Business Innovation Management handelt es sich um ein berufsbegleitendes Studium. Wie läuft ein solches Studium bei Ihnen ab?

Petra Höhn: Das Studium dauert einschließlich Masterarbeit rund zwei Jahre. Die Vorlesungen finden in den ersten drei Semestern ungefähr alle zwei bis drei Wochen freitags und samstags statt. Für die Teilnehmer bedeutet das, dass sie durchschnittlich etwa 23 Präsenztage pro Semester inklusive der Prüfungstage einplanen müssen. Im Sommer gibt es eine längere vorlesungsfreie Zeit.

Unsere berufsbegleitenden Studiengänge zeichnen sich vor allem durch einen hohen Praxistransfer aus. Wir sitzen also nicht im Elfenbeinturm, sondern wir wollen, dass die Teilnehmer im besten Fall das am Freitag und Samstag Erlernte direkt am Montag im Unternehmen anwenden und umsetzen können.

Welche Inhalte vermittelt das Studium? Inwieweit kann man die erlernten Inhalte direkt im Beruf einsetzen?

Petra Höhn: Der Studiengang gibt den Teilnehmern Werkzeuge zur Zukunftsgestaltung an die Hand, denn sie lernen, die von ihnen (mit-)verantwortete Entwicklung und Vermarktung neuer Geschäftsmodelle, Verfahren, Produkte und Dienstleistungen umfassend zu managen. Angefangen beim frühzeitigen Erkennen von Trends, über die Umsetzung von Kundenwünschen in konkrete Produkte und Serviceleistungen bis hin zum effektiven Marketing – das Studium zeigt ihnen, wie man einen vollständigen Innovationsprozess organisiert und verantwortet. Dabei kommen auch Methoden und Tools des Controllings nicht zu kurz.

Wie anerkannt ist ein berufsbegleitendes Studium bei Arbeitgebern?

Petra Höhn: Berufsbegleitende Studiengänge werden inzwischen als fester Bestandteil der

Personalentwicklung angesehen und von vielen Arbeitgebern gegenüber Vollzeit-Mastern favorisiert. Für die Arbeitgeber ist es eine Chance, gute Mitarbeiter zu fördern und auch an das Unternehmen zu binden. Vom Know-how-Zuwachs profitiert der Arbeitgeber unmittelbar, nicht nur durch die Themenvergabe im Rahmen der Projekt- und Masterarbeiten.

Worin sehen Sie den Vorteil eines berufsbegleitenden Studiengangs gegenüber einem konsekutiven Vollzeit-Masterstudiums?

Petra Höhn: Für die Teilnehmer sind die wesentlichen Vorteile, dass sie im Job bleiben, gleichzeitig weiter Berufserfahrung sammeln und keine Einkommenseinbußen haben. Vor allem aber lernen sie quasi on the job. Fragestellungen, die im Berufsalltag entstehen, werden in die Veranstaltungen eingebracht. Durch die Diskussion mit den Kommilitonen und Referenten werden konkrete Lösungsansätze generiert. Man darf sich also ein berufsbegleitendes Studium nicht wie ein klassisches Studium vorstellen.

Welche Vorteile hat ein Studium an der Graduate School Rhein-Neckar?

Petra Höhn: Wir kennen die besonderen Anforderungen von Berufstätigen. Seit über elf Jahren bieten wir berufsbegleitende Weiterbildung an. Unsere Angebote ermöglichen es den Teilnehmern Familie, Freunde, Job und Studium unter einen Hut zu bringen. Uns ist eine individuelle Betreuung der Teilnehmer wichtig. Wir begrenzen unsere Studierendengruppen auf 20 Personen, um einen interaktiven Unterricht zu garantieren. Das heißt wir setzen auf Qualität und nicht auf Quantität. Die Lehrenden können auf spezielle Fragestellungen eingehen und auch Lerndefizite können schnell erkannt und entsprechend darauf reagiert werden.

Wie kann man sich für den Studiengang Business Innovation Management bewerben?

Petra Höhn: Der MBA-Studiengang Business Innovation Management startet am 13. September 2018. Bewerbungen können jederzeit bei uns eingereicht werden. Der Bewerbungsschluss ist am 15. Juli. Wer sich ein wenig beeilt und die Unterlagen bis 15. Mai einreicht, kann beim Studienentgelt 1.000 Euro sparen. Welche Unterlagen wir benötigen, können Interessierte der Homepage entnehmen. Wir bieten auch regelmäßig Informationsveranstaltungen an – vor Ort bei uns oder als Webinar. Die aktuellen Termine stehen in unserem Veranstaltungskalender (unter Aktuelles) auf der Homepage.

Welches Ihrer Angebote könnte unsere Leser noch interessieren?

Petra Höhn: Wir bieten nicht nur berufsbegleitende Master-Studiengänge an. 2018 haben wir vor allem unser Seminar- und Zertifikatsprogramm stark ausgebaut. Aber es gibt auch wieder viele kostenfreie Erfahrungsaustausch-Abende zu verschiedenen Themen. Ein Blick auf unsere Homepage lohnt daher auf alle Fälle. Wer sich für ein generalistisches MBA-Studium ohne Spezialisierung interessiert wird bei unserem MBA Business Administration fündig.

Die Graduate School Rhein-Neckar wurde im Jahr 2006 von den Hochschulen in Mannheim und Ludwigshafen gegründet. In den vergangenen Jahren hat sie sich als verlässlicher Partner in der wissenschaftlichen Weiterbildung für die Unternehmen in der Metropolregion Rhein-Neckar und darüber hinaus etabliert. Die beiden genannten MBA-Programme sind an der Hochschule Ludwigshafen akkreditiert. Im Portfolio befinden sich außerdem Zertifikatskurse und Seminare für Fach- und Führungskräfte.

Weitere Informationen zu unseren Programmen finden Sie unter www.gsrn.de.

Kontakt
Graduate School
Rhein-Neckar gGmbH
Ernst-Boehe-Straße 15
67059 Ludwigshafen
www.gsrn.de

Ansprechpartnerin:
Petra Höhn
Tel.: +49 621 595 7280-10
petra.hoehn@gsrn.de

CVC-Kalender

Termine 2018

→ Veranstaltungen des Commercial Vehicle Clusters

→ Veranstaltungen im Rahmen der Initiative »We move it«

September 2018
»Autonomer Fahrbetrieb von Nutzfahrzeugen im Off-Road-Bereich am Beispiel des Unimogs«
Informationsveranstaltung zum Leitprojekt

16. Oktober 2018
Technology Site Visit
mit accelcon industrial engineering

November 2018
»Additive Manufacturing in der Nutzfahrzeugproduktion«
Informationsveranstaltung zum Leitprojekt

12. November 2018
CVC-Jahrestagung »Alternative Antriebskonzepte für Nutzfahrzeuge«
Mercedes-Benz Werk Wörth

22. November 2018
Technology Site Visit
bei der Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG, Hatzenbühl

3. Quartal 2018
Informationsveranstaltung »Logistik«

24. September 2018
Vorstellung von »We move it«
auf der 67. IAA Nutzfahrzeuge, Messegelände Hannover

4. Quartal 2018
1. Netzwerktreffen
»We move it«

17. Oktober 2018
Veranstaltung »Methan als Kraftstoff für Nutzfahrzeuge«
TU Kaiserslautern

1. Quartal 2019
»Der Kampf um Fahrzeugdaten – wem gehört das Geschäft von morgen?«

Aktuelle Informationen unter **www.cvc-suedwest.com**

Informationen zur Initiative »We move it« unter **www.wemoveit-rlp.de**

Impressum:
Ausgabe 1,
Juni 2018

Herausgeber:
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

Redaktion:
Dr. Martin Thul
Dipl.-Ing. Susanne Mörsdorf

Gestaltung:
zimmer. büro für ehrliche werbung
www.ehrlich-werben.de

Redaktionsschluss:
CVC-Newsletter 2/2018:
28. September 2018

Für die Rechte an den verwendeten Bildern sind die jeweiligen Unternehmen verantwortlich.

Unsere Gesellschafter: Daimler AG + Grammer AG + IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr + ITK Engineering GmbH + John Deere + Lanz-Verwaltungs-GmbH + Land Rheinland-Pfalz

Unsere Partner: accelcon consulting + agiplan GmbH + Allison Transmission Europe B. V. + Apparatebau Kirchheim-Teck GmbH + Aveniture GmbH + BorgWarner Turbo Systems GmbH + BRAUN Maschinenbau GmbH + Bucher Hydraulics GmbH + Carcoustics TechConsult GmbH + car i.t.a. GmbH & Co. KG + CarMedialab GmbH + CLEMENS GmbH & Co. KG + Comlet Verteilte Systeme GmbH + Dr. Jürgen Reusch + Dürr Assembly Products GmbH + Ebert Consulting GmbH + EDAG Engineering GmbH + Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG + ELLENBERGER GmbH & Co. KG + EmiCo GmbH + EM.tec design GmbH + ERO-Gerätebau GmbH + Fayat BOMAG GmbH & Co. KG + Fiber Engineering GmbH + Fluitronics GmbH + Fraunhofer IESE + Fraunhofer ITWM + F. X. MEILLER Fahrzeug- und Maschinenfabrik-GmbH & Co. KG + General Dynamics European Land Systems-Gemany GmbH + Axel Gerock + Graduate School Rhein-Neckar gGmbH + Haldex Brake Products GmbH + Hörmann Automotive GmbH + Hübner GmbH & Co. KG + Hydac Technology GmbH + IHK – Industrie- und Handelskammer für die Pfalz + ika Institut für Kraftfahrzeuge Aachen + Industriepark Wörth GmbH + Ingenieurbüro Hengen GbR + IPG Automotive GmbH + ITA – Institut für Technologie und Arbeit e.V. + IVW Institut für Verbundwerkstoffe GmbH + Karl Berrang GmbH Mechanische Verbindungstechnik + KBA-FT Engineering GmbH + KONVEKTA AG + Kömmerling Chemische Fabrik GmbH + König Metall GmbH & Co. KG + Kreativdepartment + Mann & Hummel GmbH + MEDIASYS GmbH + Motec GmbH + Northrop Grumman LITEF GmbH + Odenwald Chemie GmbH + Orten GmbH & Co. KG Fahrzeugbau und -vertrieb + P3 Automotive GmbH + PHOENIX CONTACT Identification GmbH + Photonik-Zentrum Kaiserslautern e.V. + PKI Zerspanungstechnik GmbH + Promens Hockenheim GmbH + Robert Seuffer GmbH & Co. KG + Robot Makers GmbH + Sensitec GmbH + Six Sigma und Methodenkompetenz Beratung und Training + Stadt Zweibrücken + Tedrive Steering Systems GmbH + Terex Cranes Germany GmbH + Thermamax Hochtemperaturdämmungen GmbH + Thomas Magnete GmbH + Tianrun Crankshaft Deutschland GmbH + TIME Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH + TITGEMEYER GmbH & Co. KG + TU Kaiserslautern, Zentrum für Nutzfahrzeugtechnologie + Universität Koblenz-Landau, Institut für Softwaretechnik + VIRO Echt B.V. + Volvo Construction Equipment Germany GmbH + Wayand AG + Weberit Werke Dräbing GmbH + WERNER GmbH Forst- und Industrietechnik + Wirtschaftsförderungsgesellschaft Landkreis Germersheim mbH + Wirtschaftsförderungsgesellschaft Stadt- und Landkreis Kaiserslautern mbH (WFK) + Zetis GmbH

Diese Publikation enthält Beiträge zu Vorhaben, die über Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert werden.

EUROPÄISCHE UNION
EUROPÄISCHER FONDS FÜR REGIONALE ENTWICKLUNG
RheinlandPfalz

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