CVC SÜDWEST

cvcnews|2·22

CVC aktuell

NFZ Standort KL

Neue Technologien. Neue Produkte. Neue Märkte.

Produkte

Technologien

Partnernews

Veranstaltungen

Termine CVC-Kalender

CVC aktuell

Bildgestützte Erkennung von Bauteilen in der Produktion mittels Transfer-Learning – CVC-Leitprojekt »Nutzung künstlicher Intelligenz in der Nutzfahrzeugproduktion« adressiert die Herausforderungen für den Einsatz von KI bei der variantenreichen Kleinserienproduktion. – Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation (FBK) → 4

Verbundvorhaben »WaVe« – Konsortialtreffen bei Mercedes-Benz-Special Trucks in Wörth – Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH → 7

WaVe: Erfolgreicher Abschluss der ersten Testphase des H2-Motors auf dem Motorenprüfstand – First Firing eines klimafreundlichen Nutzfahrzeugantriebs bei KST in Bad Dürkheim – Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH → 10

Neuer Prüfstand für wasserstoffbetriebene Nutzfahrzeugmotoren – Der Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik (LAF) der Technischen Universität Kaiserslautern hat einen Prüfstand für die Untersuchung von Wasserstoffmotoren für Nutzfahrzeuge ausgerüstet. – Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik (LAF) → 13

NFZ Standort KL

Simulation von Hochvolt- und Kühlmittelleitungen im Daimler eActros – Fraunhofer ITWM unterstützt die Daimler Truck AG bei der virtuellen Verlegung von Hochvolt- und Kühlmittelleitungen mit IPS Cable Simulation – Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM → 16

Universelle Nutzfahrzeugkonzepte zum autonomen Arbeiten in herausfordernden Umgebungen – Ein Zwischenbericht zum Projekt »Autonome Arbeitsmaschine für den Einsatz in Anwendungen wie Katastrophenschutz/ Feuerwehr, Forstwirtschaft und Weinbau«. – Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl Robotersysteme (RRLab) → 20

Neue Technologien. Neue Produkte. Neue Märkte

Produkte

Digitaler Elektrohydraulischer Aktuator – Standardisierung als Schlüssel zum Erfolg – Thomas Group → 25

Vollständig autonomes landwirtschaftliches Fahrzeug – AgXeed realisiert sein Modell AgBot mit Hilfe der Fahrzeugentwicklung von VIRO – VIRO Echt B.V. → 28

Technologien

Ein CO_2-neutraler Verbrenner zur Beschleunigung der Dekarbonisierung – EDAG Group integriert innovativen Wasserstoffmotor und Tanksystem in einen Mercedes Benz Atego für IAA-Projekt von Cummins – EDAG Engineering Group AG → 32

Partnernews

KST-Motorenversuch erweitert Testing-Portfolio um Batterieprüfungen – Fruchtbare Kooperation mit Serma Energy auf sämtlichen Ebenen der Batterietechnologie – KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG → 35

Veranstaltungen

CVC-Mitgliederversammlung am iT CAMPUS Kaiserslautern – Am 19. Juli 2022 trafen sich zum elften Mal Vertreter und Vertreterinnen der CVC-Mitgliedsunternehmen, um sich über die Neuigkeiten beim CVC zu informieren – Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH → 37

Technology Site Visit bei der TOMRA Sorting GmbH in Mühlheim-Kärlich – Die Leergutsammellösungen von TOMRA sind durch die im Einzelhandel weit verbreiteten Rücknahmeautomaten allseits bekannt. – Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH → 39

Reiblungslos in die Zukunft – Technology Site Visit beim Reibbelagspezialist INNO FRICTION – Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH → 42

Testing powertrains to move the future – Technology Site Visit bei KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG – Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH → 44

Technische Universität Kaiserslautern , Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation (FBK)

Bildgestützte Erkennung von Bauteilen in der Produktion mittels Transfer-Learning

CVC-Leitprojekt »Nutzung künstlicher Intelligenz in der Nutzfahrzeugproduktion« adressiert die Herausforderungen für den Einsatz von KI bei der variantenreichen Kleinserienproduktion.

Eine eindeutige Identifikation von Bauteilen in der Produktion ist insbesondere in der variantenreichen Nutzfahrzeugherstellung von hoher Bedeutung für einen wirtschaftlichen Produktionsbetrieb.

Die damit einhergehende Zuordnung von Bauteilen und deren Varianten zu Produktionsaufträgen schwankt in ihrer Komplexität je nach Einsatzort, Produktportfolio und Prozessschritt. Klassische Methoden der Teileklassifikation sind hierbei oft explizit für den jeweiligen Prozess ausgelegt oder erfordern Investitionen und einen zusätzlichen Handhabungsaufwand (z.B. RFID-Systeme).

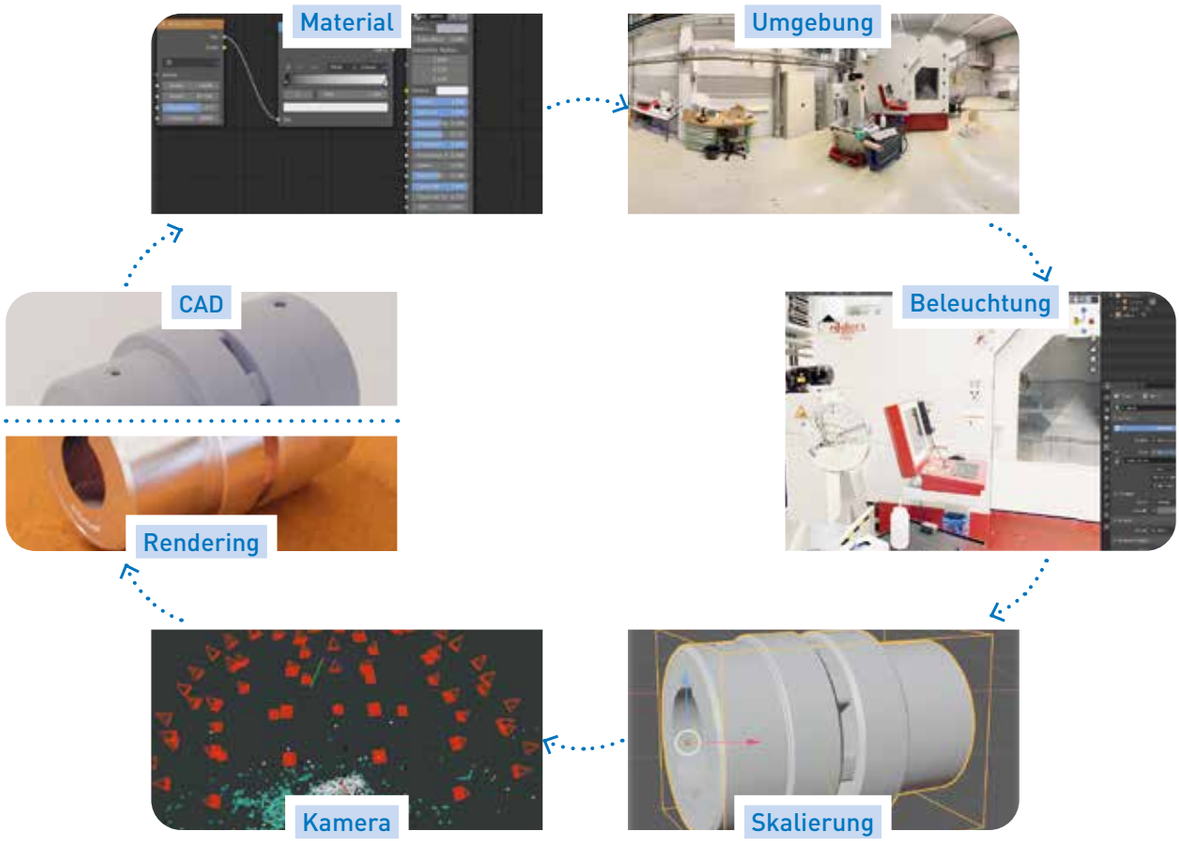
Unter Ausnutzung der Eigenschaften von Deep-Image-Klassifizierungsansätzen des Maschinellen Lernens bietet die KI-gestützte bildbasierte Klassifikation den Vorteil mit höherer Generalisierbarkeit einsetzbar zu sein. Die hohe Anwendbarkeit beruht typischerweise in hohem Maße auf großen, markierten (labeled) Datensätzen, die wiederum auf realen Bildern basieren. In der Nutzfahrzeugproduktion gestaltet es sich aufgrund der sehr variantenreichen Fertigung oft schwierig, genügend Bilddaten pro Objekt zu erhalten.

Zugewinn wertvoller Daten bei reduziertem Aufwand

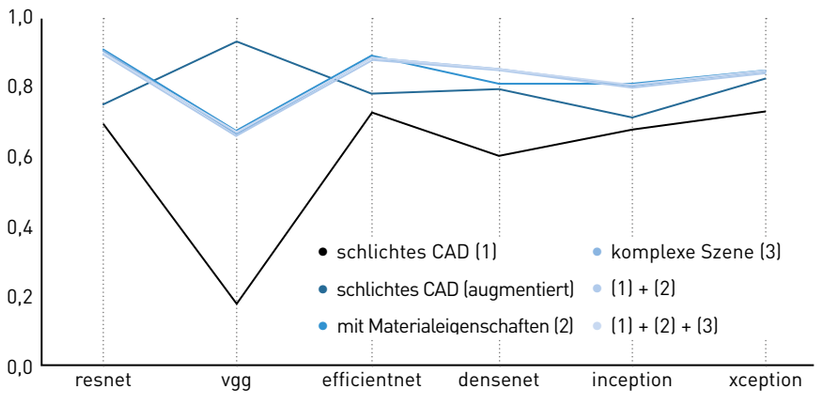
Daher untersuchte das Projekt »Künstliche Intelligenz in der Nutzfahrzeugproduktion« in den vergangenen zweieinhalb Jahren Methoden der Datensynthese (Generierung neuer Daten aus vorhandenem Wissen) und Datenaugmentierung (Erweiterung bestehender Daten). Bei der untersuchten Methode zur Datensynthese werden hochrealistische, synthetische Bilder auf der Grundlage fotorealistisch gerenderter CAD-Daten anhand einer parametrischen Rendering-Pipeline erzeugt (Abbildung Seite 6 oben).

Das reduziert den manuellen Aufwand bei der Datengenerierung und Datenaufbereitung enorm. Zusätzlich wird das Transfer-Learning eingesetzt, das ein Training neuer Klassen mit nur wenigen Beispieldaten ermöglicht. Dabei wird die Fähigkeit der neuesten Generation tiefer neuronaler Netzarchitekturen und ihrer vortrainierten Modelle genutzt, um rudimentäre Eigenschaften eines Bildes, wie Ecken, Kanten und einfache Muster implizit als Merkmale zu interpretieren.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass einfache Szenenerweiterungen, wie z.B. passende Lichtquellen für die Schattierung und grundlegende Materialeigenschaften die Entropie und damit die Klassifizierungsleistung des Trainingsdatensatzes erheblich steigern (Abbildung oben). Dennoch ist der anfängliche Aufwand für die Einrichtung einer Rendering-Pipeline überschaubar.



Parametrisierte Rendering-Pipeline zur Erzeugung von synthetischen Bilddaten auf Basis von CAD-Daten des Bauteils.



Ergebnisse aus der Modellstudie. Die Klassifizierungsleistung ist, unabhängig vom eingesetzten Modell, mit den realistischeren Bildern stets höher.

Kontakt
Technische Universität Kaiserslautern
FBK – Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation
Gottlieb-Daimler-Straße
67663 Kaiserslautern
Prof. Dr. Jan C. Aurich
www.fbk-kl.de

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Patrick Ruediger-Flore
patrick.ruediger@mv.uni-kl.de

Das CVC-Leitprojekt begann am 01.04.2020 und wurde zum 30.09.2022 abgeschlossen.

Die meisten der zeitaufwändigen Aufgaben wie die Erfassung der Umgebung und die Modellierung der Materialeigenschaften sind einmalige Aufgaben und werden in mehreren Einstellungen wiederverwendet. Auch die Renderingzeit dieser Bilder kann bei moderner Grafikhardware vernachlässigt werden.

Außerdem kann die Kombination verschiedener Stufen und Gruppen von gerenderten Objekten die Klassifizierungsleistung zusätzlich erhöhen. Die kombinierten Einstellungen haben zwei- bis dreimal mehr Trainingsdaten zur Verfügung, das scheint aber nur dann ein Vorteil zu sein, wenn die Größe der Trainingsdaten einen bestimmten Schwellenwert überschreitet. Die Skalierbarkeit dieser Augmentierungsmethode dürfte – wie die bereits bekannten auch – begrenzt sein und sollte weiter untersucht werden, um die praktische Relevanz für qualitativ hochwertige Anforderungen mit akzeptablen Fehlerraten unter 1 % bewerten zu können.

Die Bildklassifikation auf Basis von Deep-Learning und Transfer-Learning ist in zahlreichen Bereichen der Fertigung anwendbar. Der Einsatz wird aber durch die oft schwierige Erfassung von Bilddaten gehemmt. Die Untersuchung zeigt, dass mit moderner Grafikhardware und einem einfachen Zugang zu Computergrafik-Modellierungswerkzeugen der Aufwand für die Erzeugung fotorealistischer Bilder von Teilen aus CAD-Daten überschaubar ist und hauptsächlich von einmaligen Aufgaben dominiert wird. Mit der vorgestellten Methode kann ein bildbasierter Bauteilklassifikator ohne vorherige Datenerfassung trainiert werden, sofern hierzu CAD-Daten vorliegen. Mit realistischeren Bauteilbildern kann die Klassifizierungsleistung unabhängig von der verwendeten Modellarchitektur gesteigert werden.

Die Klassifizierung dünner oder länglicher Teile ist immer noch eine Herausforderung und bedarf weiterer Untersuchungen. Die Modellierung der Materialeigenschaften ist der anspruchsvollste und am schwierigsten zu automatisierende Teil in der vorgeschlagenen Pipeline, welcher durch die Einbeziehung von Daten aus einem PLM-System adressiert werden kann. Daher erscheint es vielversprechend, die Auswirkungen von Materialeigenschaften und deren Unterschied zu realen Eigenschaften in künftigen Experimenten zu untersuchen.

Die vorgestellte Methodik nutzt die Vorteile der Deep-Learning-Techniken, gleichzeitig neutralisiert sie ihren größten Nachteil, den Bedarf riesiger Trainingsdaten, durch den Einsatz von Transfer-Learning und Computergrafik zur Anreicherung der Trainingsdatenbank mit fotorealistischen Bilddaten.

Die Verwendung dieser Konzepte ermöglicht, ein bildbasiertes Teileklassifizierungssystem zu trainieren und einzusetzen, noch bevor ein physisches Teil produziert wird, das speziell für die Kleinserienfertigung in der Nutzfahrzeugproduktion geeignet ist. Die schnellen Trainings- und Bilderzeugungszeiten ermöglichen zudem, neue Teile innerhalb weniger Stunden in das Klassifizierungsmodell einzubinden.

Auf und Ausbau von technologieorientierten Kompetenzfeldern im Rahmen des Projekts

Nutzung von künstlicher Intelligenz in der Nutzfahrzeugproduktion

wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.

Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH

Verbundvorhaben »WaVe«

Konsortialtreffen bei Mercedes-Benz-Special Trucks in Wörth

Nachdem das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderte Verbundvorhaben »WaVe « (Wasserstoff-Verbrennungsmotor) vor etwas mehr als einem Jahr am 1. Juli 2021 startete, konnte nach langer pandemiebedingter Zeit des Wartens am 20. Juli 2022 endlich das erste Konsortialtreffen in Präsenz stattfinden.

Die Agenda des Konsortialtreffens umfasste vier Bereiche. Nach einer Begrüßung durch die Konsortialführung, welche die Daimler Truck AG innehat, wurde zunächst der Stand der Wissenschaft und Technik im Bereich alternativer Antriebe für Nutzfahrzeuge dargelegt. Daran schlossen sich mehrere Impulsvorträge aus dem Verbundvorhaben an, in denen spannende Arbeitsergebnisse, wie beispielsweise das First-Firing des ersten Medium-Duty Wasserstoff-Motors im Juni 2022 (siehe auch Artikel Seite 10), das Vorgehen in der Erstellung entsprechender Sicherheitskonzepte für Nutzfahrzeuge, Entwick-

lungen in der Gastank-Technologie oder die Fortschritte im Aufbau des ersten Demonstrators (siehe auch Artikel Seite 13), vorgestellt wurden. In einem dritten Block wurde der Gesamtterminplan des Projekts übersichtlich präsentiert. Im Rahmen des letzten Teils der Veranstaltung hörten die 18 Verbundpartner aus Industrie und Forschung einen interessanten Gastvortrag zum Thema effiziente Betankungssysteme zur schnellen Betankung mit Wasserstoff.

Alternative Antriebe für Nutzfahrzeuge – Stand von Wissenschaft und Technik

Josy Laier von der Daimler Truck AG eröffnete die Veranstaltung thematisch. Sie nahm eine Einordnung von alternativen Antrieben vor und betonte dabei die Notwendigkeit einer Vielfalt von Antriebsarten, die zum Erreichen der Klimaziele notwendig sind. Dabei wurde vor allem der Einsatz des Wasserstoffverbrennungsmotors diskutiert sowie mögliche Einsatzszenarien abgebildet.

Daran anschließend erläuterte Philipp Jung vom Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik der Technischen Universität Kaiserslautern den Stand der Technik zum Thema H_2-Motor. Es wurde die Motivation für einen Wasserstoffmotor aufgezeigt und verschiedene Betriebsstrategien sowie damit verbundene Ansätze zur Emissionsminderung diskutiert.

Impulsvorträge aus dem Verbundprojekt

Mit der Übergabe des Wortes an Michael Geisler, Daimler Truck AG, begannen die Impulsvorträge und somit der zweite Teil des Konsortialtreffens. Er berichtete vom aktuellen Entwicklungsstand des H_2-Motors und dessen Integration in den Unimog-Antriebsstrang. Dabei informierte er die Verbundpartner über das First-Firing des H_2-Motors, welches auf dem Motorenprüfstand der KST Motorenversuch GmbH & Co. KG stattgefunden hat.

Anschließend übernahm Dr. Clemens Bauer von der ITK Engineering GmbH und präsentierte Leitfragen zum Wasserstoff-Sicherheitskonzept im Kontext des WaVe-Projekts. Neben den Systemspezifikationen wurden relevante Regularien sowie Gefährdungen in verschiedenen Einsatzszenarien des Demonstrators vorgestellt. Darauf aufbauend wurden benötigte funktionale Sicherheitskonzepte und technische Maßnahmen vorgestellt sowie deren soft- und hardwaretechnische Umsetzung im Fahrzeug vermittelt.

Im dritten Impulsvortrag stellte Dr. Nicole Motsch-Eichmann vom Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe die bisherigen Erkenntnisse bezüglich der Entwicklung von Leichtbau-Wasserstofftanks vor. Um die Betriebszeit der Demonstratoren zu maximieren ist die optimale Ausnutzung des begrenzten Bauraums von großer Relevanz. Daher wurden verschiedene Konzepte entwickelt und hinsichtlich der Wasserstoffmasse, die mitgeführt werden kann, verglichen. Ein erster Tankdemonstrator wurde vom Leibniz-Institut bereits gefertigt und geprüft. Die Fertigungsschritte sowie die Ergebnisse der Prüfung wurden den Teilnehmern im Rahmen des Konsortialtreffens vorgestellt.

Lutz Heidrich von der Daimler Truck AG präsentierte im letzten Impulsvortrag verschiedene das Gesamtfahrzeug betreffende Entwicklungen aus Projektmodul 7. Neben Themen rund um den Aufbau des Tankgestells wurde unter anderem das Systemschaubild des Tanksystems sowie der Anschluss an den Motor diskutiert und über das Elektrik-Schema informiert. Weiterhin wurden Auszüge aus der Risikobeurteilung im Konsortium besprochen.

Nach der Mittagspause, die ausgiebig für den Austausch der Projektpartner untereinander genutzt wurde, stellte Dr. Hagen Schaudt in Vertretung für den Commercial Vehicle Cluster den Gesamtterminplan des Projekts vor.

Abschließend hielt Dr. Jörg Neugärtner von der Wolftank Deutschland GmbH einen Vortrag zum Thema »Effiziente Betankungssysteme zur schnellen Betankung mit Wasserstoff«. In diesem ging Dr. Neugärtner unter anderem auf die Herausforderungen bei der Verteilung gasförmigen Wasserstoffs ein und leitete daraus mögliche Lösungen in Abhängigkeit von der Transportdistanz ab. Anschließend wurden Betankungslösungen für verschiedene Fahrzeugtypen vorgestellt. Zudem präsentierte Dr. Neugärtner Lösungen mit modularen Tankkonzepten bspw. für den Einsatz von wasserstoffbetriebenen Baumaschinen sowie die von Wolftank in diesem Bereich angebotenen Lösungen.

Kontakt
Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH
Europaallee 3-5
67657 Kaiserslautern
https://wave.cvc-suedwest.com

Ansprechpartner:
Dr. Martin Thul
Geschäftsführer
martin.thul@cvc-suedwest.com

Jana Kohlmann
Netzwerk- und Projektmanagerin
jana.kohlmann@cvc-suedwest.com

Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH

WaVe: Erfolgreicher Abschluss der ersten Testphase des H_2-Motors auf dem Motorenprüfstand

First Firing eines klimafreundlichen Nutzfahrzeugantriebs bei KST in Bad Dürkheim

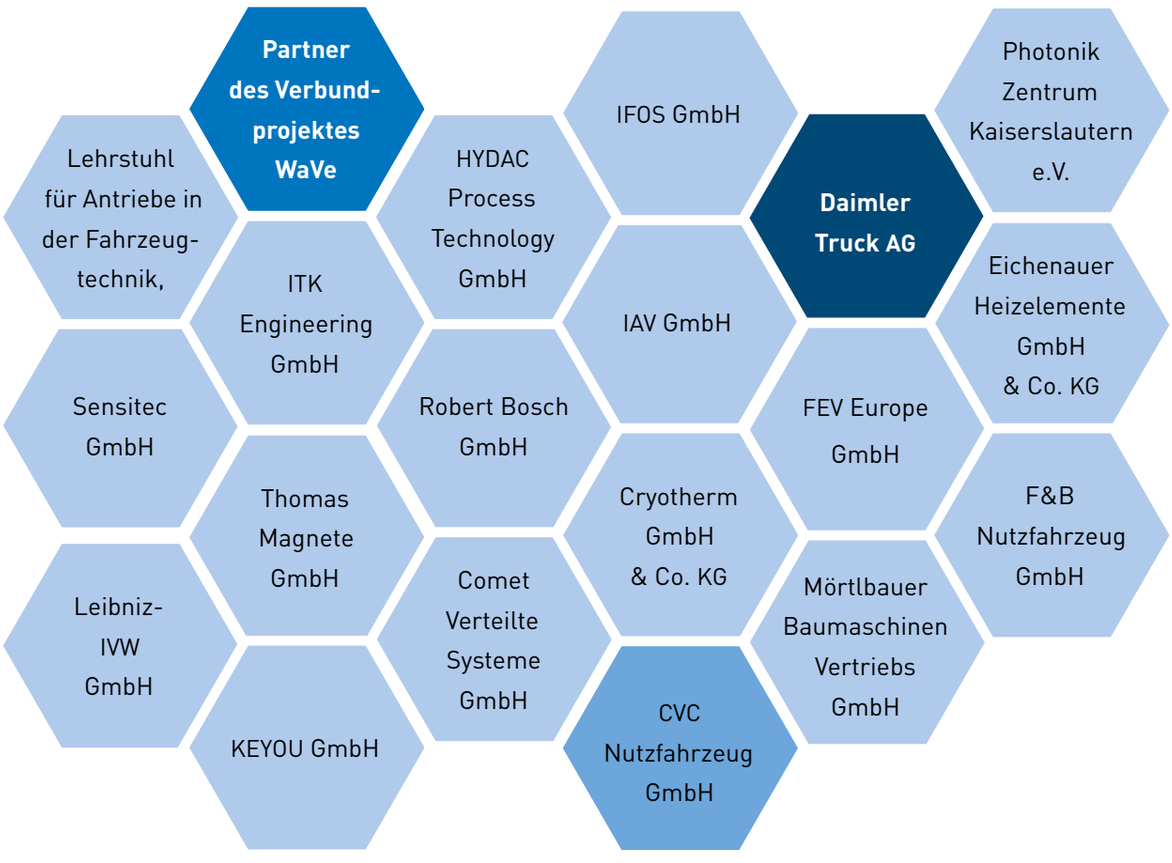
Die Entwicklung eines klimafreundlichen Antriebsystems für Nutzfahrzeuge steht im Zentrum des Verbundvorhabens »WaVe« und wird durch die Zusammenarbeit von 18 Verbundpartnern aus Industrie und Forschung umgesetzt.

Ziel des am 1. Juli 2021 gestarteten Vorhabens ist, ein wasserstoffbasiertes Antriebssystem für offroad-fähige Arbeitsmaschinen, insbesondere den Unimog und ein Raupenfahrzeug, zu entwickeln und in Feldversuchen zu erproben. Die Besonderheit des Vorhabens liegt im systemischen Ansatz. Die Entwicklung und Bereitstellung des Wasserstoff-Verbrennungsmotors für den Medium-Duty-Bereich mit allen für den Betrieb notwendigen Systemkomponenten wie Tanksystemen, Leitungen, Regelventilen etc. stellt sicher, dass anwendungstaugliche Fahrzeuge entwickelt werden.

Die Notwendigkeit einer größeren Vielfalt klimafreundlicher Fahrzeugantriebe ist insbesondere bei Offroad-Nutzfahrzeugen zu erkennen. Der Einsatz rein batterieelektrischer oder mit H_2-Brennstoffzellen betriebener Arbeitsmaschinen wird durch Bauraumrestriktionen, eingeschränkte Robustheit und fehlende Lade-Infrastrukturen erschwert. Lange Lade- und kurze Einsatzzeiten sprechen gegen den Einsatz batterieelektrischer Antriebe im Off-Road-Bereich. Zusätzlich stellt das hohe, nutzlasteinschränkende Gewicht der Batterien eine Herausforderung dar. Aber auch H_2-Brennstoffzellen-Fahrzeuge sind aufgrund der beschränkten Robustheit und des hohen Platzbedarfs des Antriebsystems problematisch.

Gemeinsam entwickelter Prototyp eröffnet neue Chancen

Diese Grenzen könnten durch den im Rahmen von »WaVe« entwickelten wasserstoffbetriebenen Verbrennungsmotor überwunden werden. Er wurde am 21.6.2022 bei der KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG erstmals gezündet. Der Prototyp basiert auf einem bewährten Serienmotor. Die notwendige Entwicklung, Beschaffung und Komplementierung H_2-spezifischer Bauteile (z. B. Kolben, Einspritz-/Eingassystem und Teile der Zündanlage) erfolgten im Rahmen des Verbundhabens »WaVe«. Auf dem Prüfstand der KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG (Unterauftragnehmer der KEYOU GmbH) wurde der erste Prototyp des Wasserstoffmotors für den Betrieb mit Wasserstoff eingestellt und die Motorsteuerung angepasst.



Kontakt
Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH
Europaallee 3-5
67657 Kaiserslautern
https://wave.cvc-suedwest.com

Dr. Martin Thul
Geschäftsführer
martin.thul@cvc-suedwest.com

Jana Kohlmann
Netzwerk- und Projektmanagerin
jana.kohlmann@cvc-suedwest.com

Im Anschluss wurde der Betriebsbereich des Motors entsprechend der »WaVe«-Zielsetzung in Drehmoment und Leistung festgelegt. Die Definition einzelner Betriebspunkte als Stützstellen zur Volllastbegrenzung und die Einstellung von Einzelbetriebspunkten (Stationärbedatung) schlossen sich an.

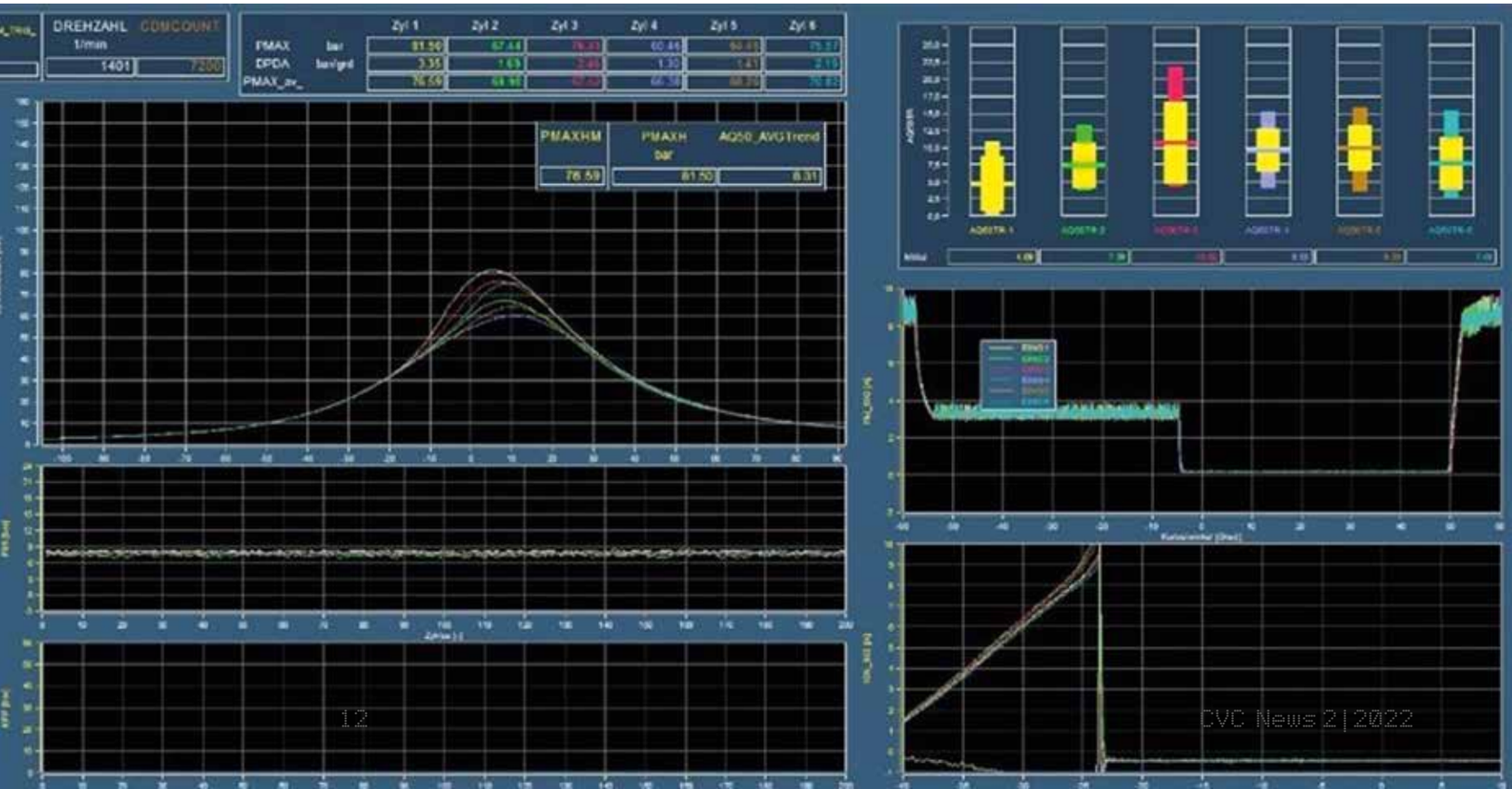
Im Rahmen der Transientapplikation / Instationärapplikation erfolgte dann die Bedatung des Motors zum dynamischen Betrieb. Dadurch ist der Motor bezüglich unterschiedlicher Last- und Betriebszustände genauer untersuchbar und Einstellungen können schrittweise verfeinert werden. Der neue applizierte Motor durchlief erfolgreich diverse WHTC-Zyklen (Worldwide Harmonized Transient Cycles) ohne Abbruch durch Fehlermeldungen oder Klopferscheinungen.

Weiterhin erfolgte der Durchlauf von Lastsprüngen im Fahrbetriebsmodus und im PTO-Modus (Power Take Off = Arbeitsmodus zum Antrieb von Motornebenantrieben) und dessen Dokumentation als Basis für die im Fahrzeug zu integrierende Fahrzeugapplikation und -anpassung. Ergänzend zum motorsystemischen Betrieb konnten auf dem Prüfstand auch erste Tests zum Zusammenspiel zwischen Wasserstoffmotor und der Abgasnachbehandlung durchgeführt werden.

Einbau des H_2-Motors in den Unimog

Im nächsten Schritt wird durch den Einbau des ersten Prototyps in den Unimog-Demonstrator (Applikation) die Systemgrenze vom Motor auf das Fahrzeug erweitert. Da es sich bei dem Wasserstoff-Verbrennungsmotor um einen modifizierten Serienmotor der Motorenbaureihe des Unimog handelt, ist dessen Applikation in den Unimog-Geräteträger ohne große Änderungen möglich. Hierdurch werden Tests im Fahrbetrieb möglich, während parallel weitere Prüfstanderprobungen mit optimierten H_2-Motoren durchgeführt werden.

Bis Ende des Jahres 2022 soll der Wasserstoffmotor zusammen mit z. B. Tank-, Sicherheits- und Überwachungssystemen in den Unimog eingebaut und der Test im Fahrbetrieb aufgenommen werden.



Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik (LAF)

Neuer Prüfstand für wasserstoffbetriebene Nutzfahrzeugmotoren

Der Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik (LAF) der Technischen Universität Kaiserslautern hat einen Prüfstand für die Untersuchung von Wasserstoffmotoren für Nutzfahrzeuge ausgerüstet.

Die Infrastrukturumfänge wurden im Rahmen des geförderten Projekts »Wasserstoffbasierte Verbrennungsmotoren für die Nutzfahrzeugindustrie« ertüchtigt und bieten die Möglichkeit, neue umweltfreundliche und CO_2-neutrale Antriebstechnologien für Nutzfahrzeuge im On- und Off-Road-Bereich zu entwickeln. Das Projekt wurde mit Mitteln der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) sowie mit Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz gefördert.

Kenndaten der Belastungseinrichtung

Kenngröße	Wert
max. Drehmoment (nominal)	1900 Nm
max. Drehzahl	5000 min^{-1}
Nennleistung (nominal)	380 kW

Wasserstoff ist einer der entscheidenden Energieträger zur Bewerkstelligung der Energiewende im Verkehr. Er kann überall dort zum Einsatz kommen, wo eine direkte Elektrifizierung mittels batterieelektrischer Antriebe nicht sinnvoll umsetzbar ist, z. B. bei Anwendungen mit hohem Energie- und Leistungsbedarf. Neben Brennstoffzellen werden auch Wasserstoffmotoren zum Einsatz kommen, insbesondere bei Arbeitsprofilen mit dauerhaft hoher Leistungsanforderung, schwierigen Kühlungsrandbedingungen (z. B. ortsfester Betrieb ohne Fahrtwind) und rauen Umgebungsbedingungen (z. B. Landwirtschaft oder Baustellenbetrieb). Die Entwicklung solcher Motoren erfordert besondere Prüfstandsinfrastrukturen, die deutlich über bisherige Anforderungen hinausgehen.

Verbesserte Ausgangsbedingungen für die Entwicklung von Wasserstoffantrieben schaffen

Ziel des Projekts »Wasserstoffbasierte Verbrennungsmotoren für die Nutzfahrzeugindustrie« war deshalb die Ertüchtigung einer umfassenden Prüfstandsinfrastruktur zur experimentellen Erforschung und Optimierung von Wasserstoffmotoren und deren Peripheriekomponenten. Diese Infrastruktur umfasst eine vollautomatisierte Prüfstandsumgebung, eine Gasversorgungsanlage für Wasserstoff sowie ein umfangreiches Sicherheitssystem zur Überwachung des Prüfstandsbetriebs.

Das Prüfstandssystem besteht aus einer Kombination einer Belastungseinheit (Asynchronmaschine mit Frequenzumrichter), einem Prüfstandsregler und einem Automatisierungssystem. Die Belastungseinheit wurde so spezifiziert, dass der Prüfstand auch zur Untersuchung kleiner bis mittelgroßer Nutzfahrzeugantriebe geeignet ist (vgl. Tabelle).

Automatisierte Prüfungen mit umfangreicher Bereitstellung von Daten

Über die Bedienoberfläche der Prüfstandsautomatisierung können automatisierte Prüfläufe – sowohl stationär als auch (ggf. hoch-) transient – erstellt und ausgeführt werden. Auch eine Kopplung mit Echtzeit-Simulationssystemen zur Emulation einer Fahrzeugumgebung sowie verschiedener Fahrsituationen ist möglich. Für die Messungen bestehen umfangreiche Möglichkeiten zur Aufzeichnung verschiedenster Messgrößen.

Hierzu zählen u. a. ein performantes I/O-System zur Aufnahme analoger und digitaler Signale, ein Druckindiziersystem (transiente Druckmessung in den Zylindern sowie im Ein- und Auslassbereich) und ein Massenspektrometer zur Messung der Wasserstoffkonzentration.

Hohe Sicherheitsstandards

Relevante Messwerte werden kontinuierlich an die prüfstandsspezifische Sicherheitszentrale weitergeleitet, die bei Über- oder Unterschreitung bestimmter Grenzwerte eine Reaktion einleitet. Ergänzt wird diese Sicherheitszentrale durch eine eigenständige sicherheitsorientierte SPS, die mit einer Gaswarnanlage für Wasserstoff/Methan, CO und CO_2 sowie mit der gebäudeseitig vorhandenen Brandmeldeanlage kommuniziert. In Verbindung mit der ebenfalls erneuerten Gebäudetechnik (technische Lüftung, Abgasabsaugung, Elektroinstallation) ist die Prüfzelle gesamthaft explosionsschutzgerecht ausgestattet.

Variabilität bei Tanklösungen

Die Versorgung des Prüfstands mit Wasserstoff erfolgt über eine Gasversorgungsanlage, die im derzeitigen Ausbaustand Platz für 16 Flaschenbündel mit einer Füllmenge von jeweils 150 m^3 (bei 300 bar) bietet. Durch den modularen Aufbau der Anlage können alternativ bzw. gleichzeitig zwei verschiedene Tanklösungen angeschlossen werden (z. B. Flaschenbündel kombiniert mit einer sog. Wechselbrücke).

Da die Anschlussstation zudem über eine Umschalteinheit verfügt, ist der Wechsel zwischen beiden Tanksystemen kurzfristig durchführbar, wodurch z. B. Stillstandszeiten aufgrund von Auftankvorgängen vermieden werden können. Die Schnittstelle zwischen Versorgungsanlage und Motor ist durch ein separates Panel realisiert, welches die Prüfzelle über zwei getrennte Versorgungsleitungen mit frei einstellbaren Druckbereichen mit Wasserstoff versorgt. Die Zuleitung zum Prüfling ist individuell ausführbar und kann zudem um Konditionier- und Messsysteme erweitert werden. Damit besteht die Möglichkeit zur experimentellen Untersuchung sowohl von H_2-PFI- und Nieder- als auch Hochdruck-DI-Brennverfahren.

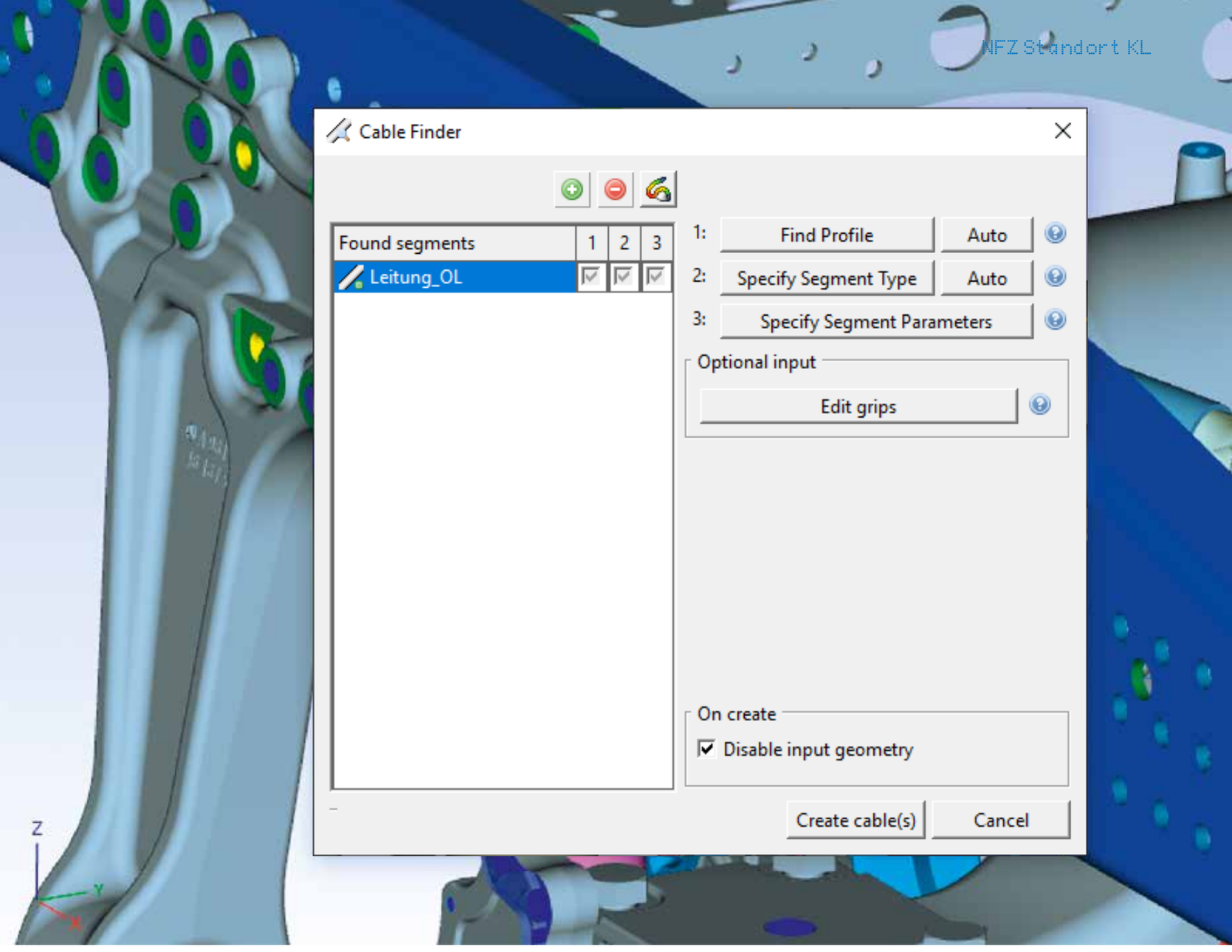
Die Prüfstandsinfrastruktur wird erstmalig im Rahmen eines Verbundprojekts zur Erforschung wasserstoffbetriebener Nutzfahrzeugmotoren genutzt und wird zukünftig umfassende weitergehende Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Wasserstoffnutzung im Antriebsbereich ermöglichen.

Kontakt

Technische Universität Kaiserslautern
LAF - Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik
Prof. Dr. Michael Günthner
Gottlieb-Daimler-Straße
67663 Kaiserslautern
laf.mv.uni-kl.de

Ansprechpartner:
Philipp Jung
philipp.jung@mv.uni-kl.de

Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung

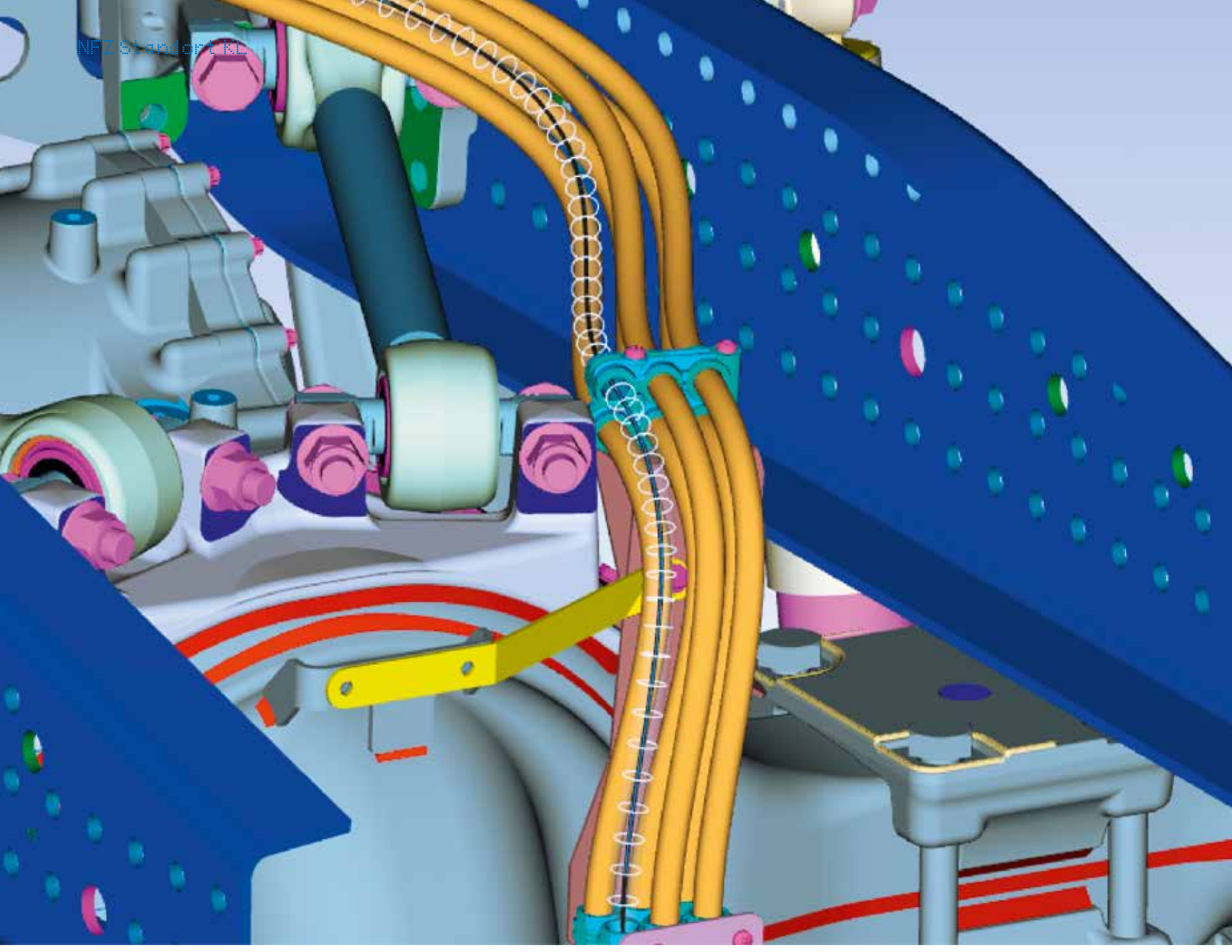


Flexibilisierung starrer Leitungs-Geometrien mithilfe des Cable Finders in IPS Cable Simulation.

Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

Simulation von Hochvolt- und Kühlmittelleitungen im Daimler eActros

Fraunhofer ITWM unterstützt die Daimler Truck AG bei der virtuellen Verlegung von Hochvolt- und Kühlmittelleitungen mit IPS Cable Simulation



Neue Antriebssysteme gehen einher mit neuen Leitungskonzepten. Einerseits werden bekannte Leitungstypen neu verlegt, andererseits werden ganz neue Leitungstypen eingesetzt. Für batterieelektrische Fahrzeuge müssen etwa geeignete Lösungen für die Verlegung von Hochvolt- und Kühlmittelleitungen gefunden werden. Langjährige Erfahrungswerte dazu fehlen natürlich. Die Daimler Truck AG hat daher gemeinsam mit dem Fraunhofer ITWM die Verlegung von Hochvolt- und Kühlmittelleitungen mittels Simulation untersucht. So können bereits in frühen, virtuellen Phasen potenzielle Probleme erkannt und Lösungsansätze analysiert werden.

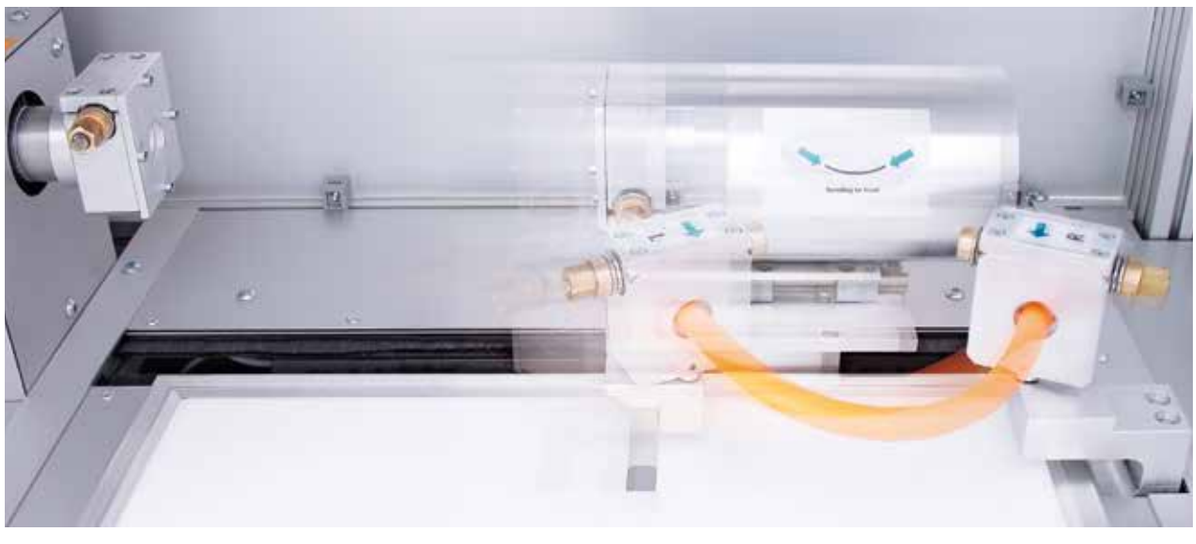
Flexible Bauteile wie Hochvolt- und Kühlmittelleitungen müssen in engen Bauräumen verlegt werden. Nichtsdestotrotz gibt es eine Vielzahl von möglichen Leitungsverlegungen und es stellt sich die Frage nach der besten Einbauvariante. Der Aufbau und die Erprobung in Hardware sind in der Regel zeitaufwendig und teuer. Realistische Simulationen sind daher stark nachgefragt und sollen bei wichtigen Entscheidungen zur Leitungsverlegung unterstützen. Und das schon in sehr frühen, virtuellen Entwicklungsphasen.

Realistische Simulation mit IPS Cable Simulation
Die Software IPS Cable Simulation – eine gemeinsame Entwicklung des Fraunhofer ITWM und des Fraunhofer Chalmers-Centre – erlaubt interaktive Simulationen von Kabeln und Schläuchen. Die Deformationen von Kabeln und Schläuchen, insbesondere Biegedeformationen, sind üblicherweise groß. Um diese nichtlinearen Deformationen korrekt abzubilden, wird eine geometrisch nichtlineare Formulierung für das Leitungsmodell verwendet. Ein schlanker Satz an Modellparametern, bestehend aus der Leitungsmasse pro Meter und den effektiven Steifigkeiten der Leitung, sorgt zudem für einen einfachen und schnellen Modell-Aufbau. Für möglichst realistische Simulationsergebnisse werden die effektiven Steifigkeiten der Leitung mit der MeSOMICS ermittelt, einem speziell dazu am Fraunhofer ITWM entwickelten Messsystem.

Zur initialen Leitungsverlegung in der Simulation hat die Daimler Truck AG CAD-Daten bereitgestellt. In IPS Cable Simulation lassen sich die starren Leitungs-Geometrien mit wenigen Klicks flexibilisieren und damit zum Leben erwecken. Der Cable Finder erkennt die Längsachse und die Querschnittsfläche der Geometrie und erstellt daraus ein flexibles Leitungsmodell. Anhand der flexibilisierten Leitung sieht man sofort, ob die Verlegung im CAD-Modell realistisch war: Stellen sich die gewünschten Biegeradien ein? Durchdringt die flexible Leitung keine anderen Geometrien? Wie stark ist der Einfluss durch die Gravitation?

Interaktive Anpassung der Leitungsverlegung
Sollten sich Konflikte offenbaren, kann nun interaktiv nach Lösungen gesucht werden. In Echtzeit lassen sich Anpassungen vornehmen, beispielweise für Leitungslängen oder Befestigungspunkte, und deren Auswirkungen unmittelbar beobachten. Meist ist es jedoch nicht mit einer statischen Verlegung getan. Vielmehr sind flexible Leitungen durch Bauteilbewegungen im Fahrzeug häufig Deformationen ausgesetzt. Auch das kann in IPS Cable Simulation betrachtet werden. Typischerweise wird dabei eine

Messsystem MeSOMICS bei der Ermittlung der effektiven Biegesteifigkeit einer Hochvoltleitung.



Fahrzeugkinematik mit Extrempositionen abgefahren. Durch eine Vielzahl von Analyse-Werkzeugen, z.B. Bewegungshüllen, Abstandsmessungen oder Kraft- und Momentmessungen, lassen sich die Leitungsverlegungen und deren Anpassungen komfortabel bewerten.

Im Fall der Kühlmittelleitungen ist zudem die vorgeformte Leitungsform von Interesse. Diese lässt sich durch den Preformation Editor direkt in IPS Cable Simulation modifizieren. Durch die anschließende Simulation findet man Verbesserungen, die in Hardware-Tests nur mühsam erzielt werden können.

Dynamische Simulation und Lastdatenanalyse

Das Verhalten unter Betriebslasten kann ebenfalls virtuell untersucht werden. IPS Cable Simulation bietet hierzu dynamische Simulationen an, welche Trägheits- und Dämpfungseffekte berücksichtigen. Zur Definition der Fahrzeugbewegungen im Betrieb gibt es verschiedene Möglichkeiten. Beispielsweise können Spektren (spektrale Leistungsdichten) vorgegeben werden, woraus IPS Cable Simulation entsprechende Anregungsprofile generiert. Ebenso könnten aus einer Mehrkörpersimulation des Fahrzeugs exportierte Bewegungen genutzt werden. In den Simulationen für die Daimler Truck AG wurden die Anregungen sogar aus realen Messfahrten gewonnen.

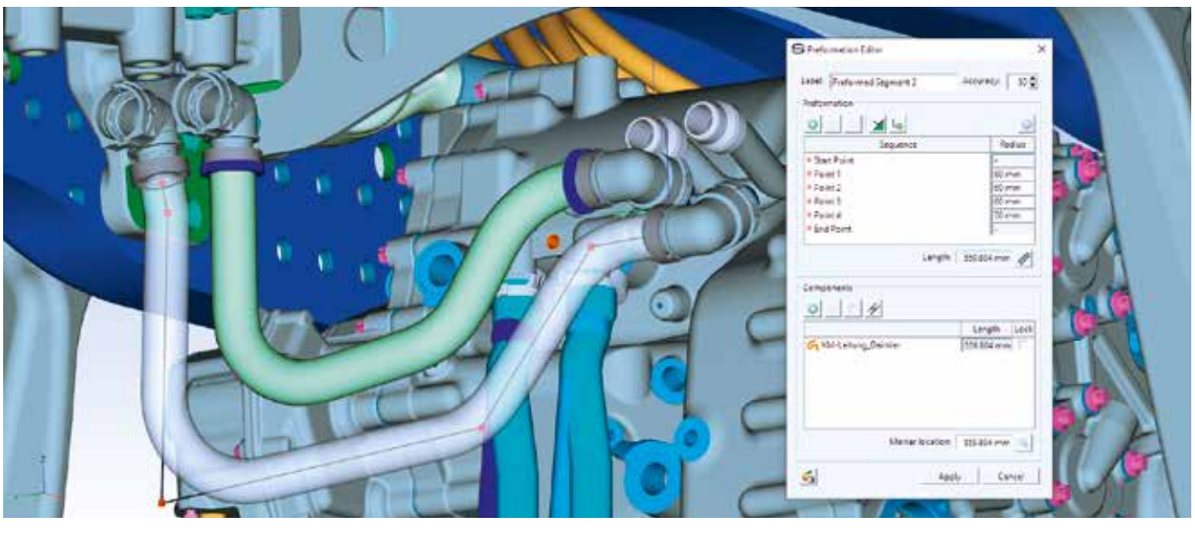
Schließlich können die Simulationsresultate, d.h. Kräfte und Momente in der Leitung, für eine Lastdatenanalyse genutzt werden. Dafür werden aus den lokalen Kraft- und Momentzeitreihen lokale Vergleichsspannungen generiert, mittels Rainflow-Zählung die Anzahl lokaler Lastzyklen bestimmt und schließlich lokale Pseudoschädigungen berechnet. Der Vergleich dieser Schädigungswerte für verschiedene Verlegungen unterstützt bei der Bewertung, welche der betrachteten Verlegungen die längste Lebensdauer verspricht.

Derzeit wird zudem an einer absoluten Lebensdauervorhersage gearbeitet. Hierzu sind jedoch Lebensdauer-Versuche der jeweiligen Leitung zwingend. Wie man dies mit vertretbarem Aufwand bewerkstelligt, ist Gegenstand aktueller Forschung am Fraunhofer ITWM.

Kontakt
Fraunhofer-Institut
für Techno- und
Wirtschaftsmathematik ITWM
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
www.itwm.fraunhofer.de

Ansprechpartner:
Dr. Fabio
Schneider-Jung
fabio.julian.schneider-jung@itwm.fraunhofer.de

Einfache Anpassung der vorgeformten Leitungsform mithilfe des Preformation Editors in IPS Cable Simulation.



Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl Robotersysteme (RRLab)

Universelle Nutzfahrzeugkonzepte zum autonomen Arbeiten in herausfordernden Umgebungen

Ein Zwischenbericht zum Projekt »Autonome Arbeitsmaschine für den Einsatz in Anwendungen wie Katastrophenschutz/ Feuerwehr, Forstwirtschaft und Weinbau«.

Die Umrüstung des autonomen Unimogs des Lehrstuhls Robotersysteme der TU Kaiserslautern schreitet voran. Das Fahrzeug wurde mit einer Hydraulikanlage inklusive Geräteanbauplatte nachgerüstet, um Anbaugeräte, wie einen Mulchkopf oder Mobilbrücke tragen zu können. Ebenso wurde das Sensor- und Rechnerkonzept auf die rauen Bedingungen der Einsatzszenarien grundlegend angepasst, um eine zuverlässige und robuste Umwelterkennung sicherzustellen. Als nächster Schritt gilt die reale Erprobung der Maschine in den genannten Anwendungsgebieten.

Das Projektvorhaben »Autonome Arbeitsmaschine für den Einsatz in Anwendungen wie Katastrophenschutz/ Feuerwehr, Forstwirtschaft und Weinbau«, kurz MegaMOG, beschäftigt sich mit der Erforschung einer autonomen Arbeitsmaschine in Form eines Unimog 5023. Mit der Förderung durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz soll der autonome Arbeitseinsatz von Nutzfahrzeugen in hochkomplexen Umgebungen erforscht werden. Zur Aufgabenbewältigung in den genannten Anwendungsgebieten werden neuartige Entwicklungswerkzeuge sowie Perzeptions- und Steuerungsansätze für autonome Nutzfahrzeuge entworfen. Ein Schwerpunkt ist die Konzeption von robusten Autonomiesystemen für Nutzfahrzeuge. Dies umfasst zum einen das Fahrzeug mit Anbaugeräten selbst und zum anderen die Sensorik, die damit verbundene Rechnerarchitektur und das konkrete Einsatzszenario.

Unabhängige Bearbeitung unterschiedlicher Fragestellungen dank modularer Arbeitsweise

Die Komplexität auf vielen unterschiedlichen Ebenen erschwert es, eine einfache Lösung für den autonomen Betrieb in den Anwendungen zu erreichen. Einen Ansatz bietet die konsequente Modularisierung und Standardisierung von Schnittstellen, die neben der Software auch die Hardware und die Anwendungen umfasst, wodurch die technische Beherrschbarkeit der umfassenden Thematik möglich wird. So werden in sich abgeschlossene Fragestellungen, beispielsweise die Steuerung des Anbaugeräts im Szenario oder Teilaspekte der Navigation, identifiziert und zusammengefasst. Die anschließende Trennung entlang der Zuständigkeiten (»Separation of Concerns«) ermöglicht die Unterteilung des Gesamtsystems in einzelne Subsysteme, die wiederum unabhängig bearbeitet werden können.

Ein Ansatz, der diese Prinzipien bereits anwendet, stellt das Framework zum autonomen Offroad-Fahrbetrieb REACTiON dar, das die softwareseitige Autonomie von Nutzfahrzeugen umsetzt und im CVC-Leitprojekt von 2016-2020 entwickelt wurde. Auf Basis einer Rekonfigurationsfähigkeit passt sich die angewandte (KI-) Algorithmik in REACTiON automatisch an das Fahrzeug und die Sensorik an. Ebenso werden durch kinematische Modelle Algorithmen automatisch parametrisiert, so dass die Entwicklungsaufwände und das Fehlerpotenzial drastisch reduziert werden. Diese aus der Softwaretechnik bekannten Prinzipien werden im aktuellen Projekt auf die Anwendungs- und Hardwarekonzeption des Unimogs angewandt.

Zugewinn an Präzision für verschiedene Einsatzbereiche

Im Bereich der Anwendungen wurden drei Kernaspekte identifiziert, um in allen thematisierten Aufgabenstellungen wirken zu können: Sicherheit, Präzision und Monotonie liefern einen wesentlichen Mehrwert für die autonome Arbeit in unterschiedlichen Feldern wie Deponie, Weinbau, Forst, Katastrophenschutz und präventivem Brandschutz. Als Beispiele lassen sich die Pflege von Gassen und Wegen mit dem Mulchgerät oder die Lichtraumprofilbearbeitung nennen. Dabei werden Aufgaben umgesetzt, die eine hohe Konzentration erfordern und zeitgleich einer präzisen Ausführung bedürfen. Zudem bietet sich die Möglichkeit, den Unimog in risikobehafteten Gebieten einzusetzen, zum Beispiel in Steillagen.

Bezüglich der Hardware ist eine hohe Anpassungsfähigkeit von Sensorik und Aktorik notwendig, um multifunktional zu arbeiten. Anbaugerät und Sensorik müssen einfach auf das jeweilige Szenario anpassbar und austauschbar sein. Es besteht eine Grundausstattung an Sensorik und Recheneinheiten, die jederzeit am Unimog verfügbar ist und den autonomen Fahrbetrieb sicherstellt. Die anwendungsbezogene Hardware muss einfach anschließbar und ankoppelbar sein und zusätzlich Plug-&-Play-artig in die Software integrierbar sein.

Zur Realisierung dieses Ziels wurde zunächst die bestehende Hardware des Unimog aus dem vorangegangen CVC-Leitprojekt (2016-2020) mit Bezug auf die Eignung in den Szenarien sowie auf den aktuellen Stand der Technik bewertet. Dementsprechend wurden

Ein modulares Sensorkonzept erlaubt die einfache hardware- und softwareseitige Ergänzung und Anpassung von Sensorik und Aktorik. Diese wird durch eine standardisierte Schnittstelle an die zentrale Technik angebunden. Im Bild wurde eine hochwertige Stereokamera von Nerian Vision mit einem hochauflösenden 3D-Laserscanner OS0-128 von Ouster kombiniert, um die Rückseite des Unimog sensorisch zu überwachen. Alle Sensoren verfügen mindestens über die Schutzklasse IP67.

veraltete Komponenten ersetzt und neue Hard- und Softwareschnittstellen geschaffen. Die Sensorik wurde auf die Anwendungsbeschaffenheit optimiert, da in Szenarien wie im Forst- oder Feuerwehreinsatz raue Bedingungen herrschen. Somit entspricht jeder Sensor mindestens der Schutzklasse IP67.

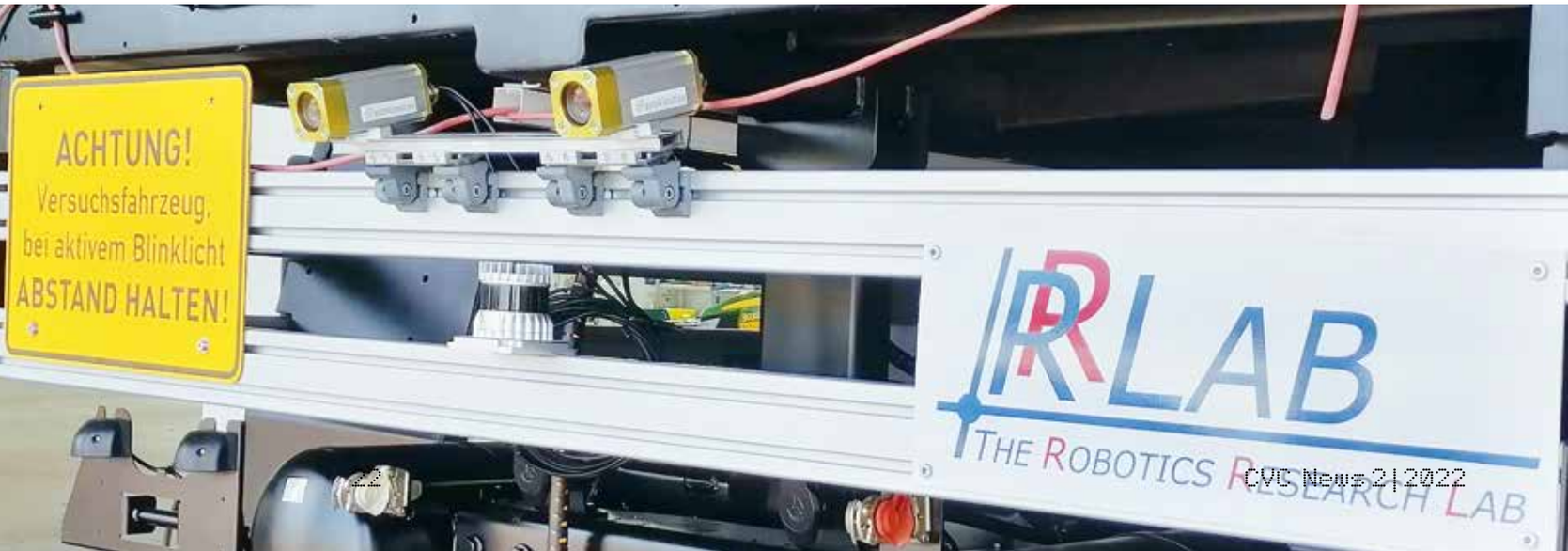
Der bis dato bestehende autonome Unimog wurde darüberhinaus zum Geräteträger umgebaut und mit einer Hydraulik, Anbauplatte und Frontkraftheber ausgerüstet. Im neuen Set-up verdecken die Anbaugeräte die Sicht auf bestimmte Bereiche der Umwelt, sodass dies durch zusätzliche Sensorik kompensiert wurde.

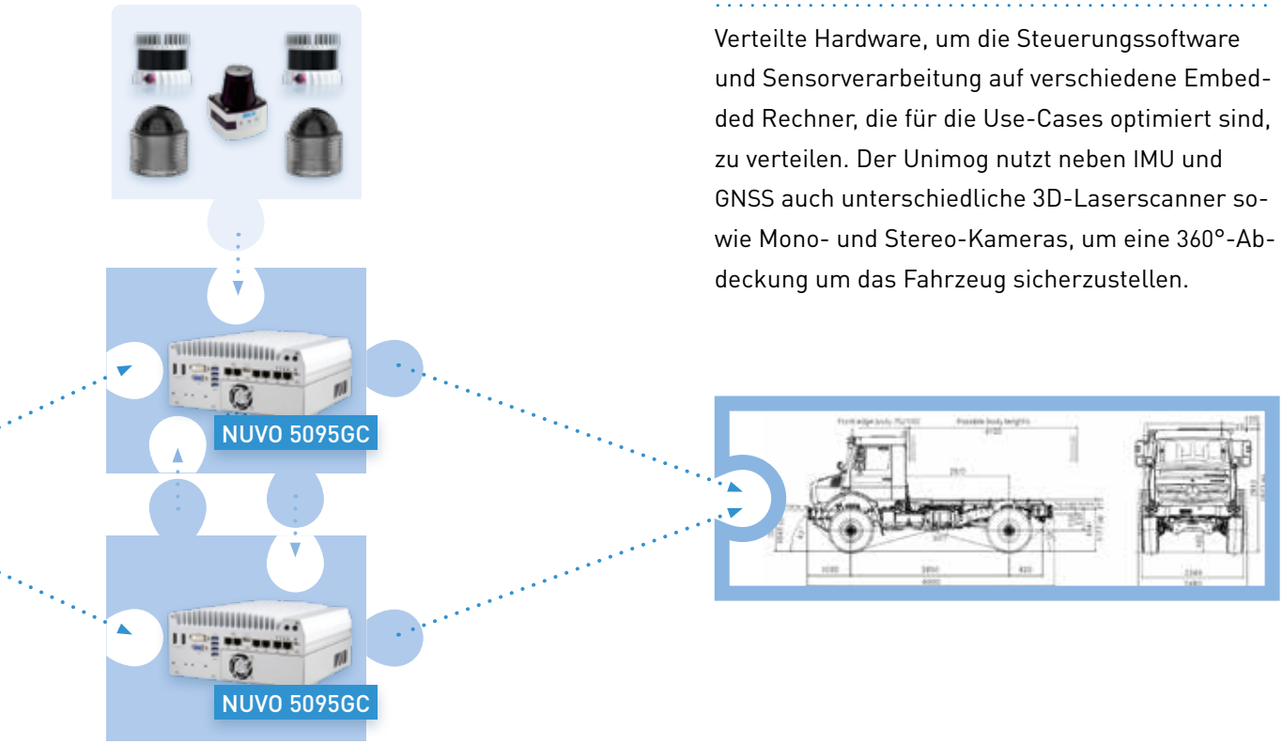
Die weitergehende Analyse der bestehenden Hardware ergab, dass ein zentraler Flaschenhals für die Erweiterbarkeit und Wartbarkeit des Unimog die Kabelbäume, sowie die Sensor- und Rechnersysteme sind. Diese sind divers aufgebaut, da viele Kabeltypen gleichzeitig zum Einsatz kommen, beispielsweise CAN-Bus, Ethernet oder serielle Kommunikationsleitungen. Die individuelle und spezifische Zusammensetzung von elektrischen Schnittstellen verhindert ein späteres Anpassen der Sensortechnik und ermöglicht das einfache Nachrüsten von Komponenten.

Deswegen wurde eine standardisierte Hardwareschnittstelle definiert, um die Konzepte zum dynamischen Einbinden von Hardware in das generische Softwaresteuerungsframework umzusetzen. Im konkreten Fall besteht diese Schnittstelle aus vier Ethernetschnittstellen und einer 24V-Spannungsversorgung, die Knotenpunkte im Heck, beidseitig an der Pritsche, beidseitig an der Frontstoßstange,

am Dach und in der Kabine mit der Zentralelektronik auf der Pritsche verbindet. Jeder Knotenpunkt bietet dadurch eine einfache Möglichkeit die Hardware zu erweitern und zu tauschen. Eine Zwischenelektronik wandelt unterschiedliche Signaltypen entsprechend um, sodass sie einfach anschließbar sind.

Die verarbeitende Hardware des Unimog besteht aus vier Recheneinheiten, die verschiedene Teile der Steuerungsarchitektur abbilden und unterschiedliche Algorithmen, wie Objekterkennung, -Datenfusion oder Karten ausführen. Sie demonstrieren, wie ein verteilt rechnendes Autonomie-





Verteilte Hardware, um die Steuerungssoftware und Sensorverarbeitung auf verschiedene Embedded Rechner, die für die Use-Cases optimiert sind, zu verteilen. Der Unimog nutzt neben IMU und GNSS auch unterschiedliche 3D-Laserscanner sowie Mono- und Stereo-Kameras, um eine 360°-Abdeckung um das Fahrzeug sicherzustellen.

konzept aussehen kann, das anwendungsbezogen erweiterbar ist.

Eine Besonderheit ist , dass je nach Umgebungskontext dynamisch andere Algorithmen ausgewählt und verarbeitet werden. So können Detektoren wie Baum- und Wegeerkennung situativ zu- und abgeschaltet werden, um die begrenzten Hardwareressourcen optimal zu nutzen und Verarbeitungsfehler zu reduzieren.

Der Einbezug von Kontext durch die Wissensbasis des Unimog steuert diesen Prozess. Dafür nutzt der Unimog Wissen aus Datenbanken sowie Lang- und Kurzzeitgedächtnisse basierend auf vergangenen Detektionen und lokalen Karten. Im Demonstrationskonzept werden unterschiedliche Rechnertypen genutzt und die Bildverarbeitung erfolgt auf speziellen Beschleunigerboards, die auf Grafikkartenverarbeitung optimiert sind. Diese Vorgehensweise ermöglicht zum einen mehr Rechenoperationen pro Zeiteinheit und zum anderen eine höhere Robustheit gegen Fehler, da jeweils nur ein Teil der Hardware von Störungen betroffen ist und andere Systeme diese dynamisch kompensieren.

Alle Entwicklungsschritte wurden simulativ begleitet, um die Sensorauswahl und Montageposition vorab zu validieren und den Einfluss von Sensorik auf die Anwendungsalgorithmen zu testen. Somit konnten Erkenntnisse, die in der Simulationsumgebung gewonnen wurden unmittelbar wieder zurück in die Hardwarekonzeption einfließen. Damit wurden kurze, iterative Entwicklungszyklen erreicht.

Die Simulation, basierend auf der Unreal Engine, wurde um die neue Sensorik, Szenarien und Fahrzeugdynamik erweitert. Ein zentraler Aspekt war die Abbildung der veränderten Fahrdynamik des Unimog aufgrund der Erweiterung des Fahrzeugs zum Geräteträger. Neben dem Sensorlayout sowie Anbaugeräten erfolgte auch die Abbildung der Hardwareschnittstellen von Realsensorik und -aktorik. Anwendungsspezifische Aspekte wurden testbar gemacht, indem realistische Szenarios mit Um-

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

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

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

Pankaj Deoli
Tel.: +49 631 205 2805
deoli@cs.uni-kl.de

welteinflüssen wie Wetter, Belichtung, Störungen oder Staub modelliert wurden.

Perspektivisch erfolgt in den ersten Anwendungsgebieten zum Jahresende der Erprobungsbetrieb des Unimog. Zeitgleich zu den simulativen und hardwareseitigen Entwicklungen des Unimog strebt der Lehrstuhl die Beantragung einer Erprobungsgenehmigung nach §16 AFGBV für den autonomen Testbetrieb an.

Hierzu erfolgt zunächst unter Einbeziehung des TÜV Rheinland und der Zulassungsstelle Kaiserslautern die Zulassung des Unimog nach §70 StVZO für den manuellen Betrieb, um die Umbauten an Lenkungen, Bremse und Hydraulik zuzulassen. Unter Voraussetzung dessen kann die Erprobungsgenehmigung beim KBA für den autonomen Betrieb beantragt werden. Dieser Schritt verspricht ein deutlich erweiterbares Testkonzept, da der Unimog das Einsatzgebiet autonom erreichen und auch wechseln kann. Bislang ist es nur möglich, das Fahrzeug auf einem abgeschlossenen Betriebs- oder Werksgelände zu erproben und der Unimog muss jeweils per Schwertransport zum neuen Einsatzgebiet verlegt werden.

REACTION

- **Knowledge**
- **Context Assessment**
- **Classification**
- **Attention**
- **Mapping**
- **Data-fusion**
- **Qualitiy Assessment**
- **User Interface**
  - **Navigator**
  - **Pilot**
  - **Low-Level**
- **Fail-Safe**

Der Unimog wurde auch virtuell auf die neue Hardware angepasst und ermöglicht so schnellere Entwicklungszyklen, um das Autonomiekonzept zum Arbeiten in Anwendungen zu optimieren.

Thomas Group

Digitaler Elektrohydraulischer Aktuator

Standardisierung als Schlüssel zum Erfolg

Standardisierung hilft, komplexe Produkte kostenoptimal an Kundensysteme anzupassen und innovative Technologie breit verfügbar zu machen. Das beweist Thomas aktuell mit dem digitalen elektrohydraulischen Aktuator (EHA), der sich beispielsweise in vielen Forstmaschinen und selbstlenkenden Hafenkränen findet.

Ursprünglich für eine spezifische Anwendung entwickelt, ist die kompakte, selbstständig regelnde hydraulische Steuereinheit das erste Thomas-Produkt, das dank des neuen, hausinternen Soft- und Hardwarestandards TES (Thomas Electronic Standard) und der Thomas Software Control (TSC) mit geringem Zeit- und Kostenaufwand auf jedes System von Komponentenherstellern oder OEMs adaptiert werden kann. Das Beispiel soll schon bald Schule machen: Vergleichbare Produkte werden zukünftig schneller für unterschiedlichste Kundensysteme bereitstehen.

Funktionsprinzip eines EHA

Der Aktuator besteht aus zwei von Thomas gefertigten Proportionaldruckminderventilen, die zusammen mit einer Steuerplatine und einem integrierten Wegsensor in einem Aludruckgussgehäuse verbaut

werden. Mehrere dieser Aktuatoren können später direkt in das Kundensystem montiert und mit dem Kabelbaum elektrisch verbunden werden. Über ein CAN-Bus-Signal kommuniziert das Steuergerät des Fahrzeugs mit den Einheiten. Wenn der Bediener eine Bewegung am Joystick ausführt, steuert der Aktuator über die beiden Ventile das Kundensystem. Der Wegsensor dient hierbei als zusätzliche Sicherheitsinstanz: Er schließt über das Positionssignal die Regelschleife des Aktuators.

Thomas Elektro-hydraulischer Aktuator (EHA)

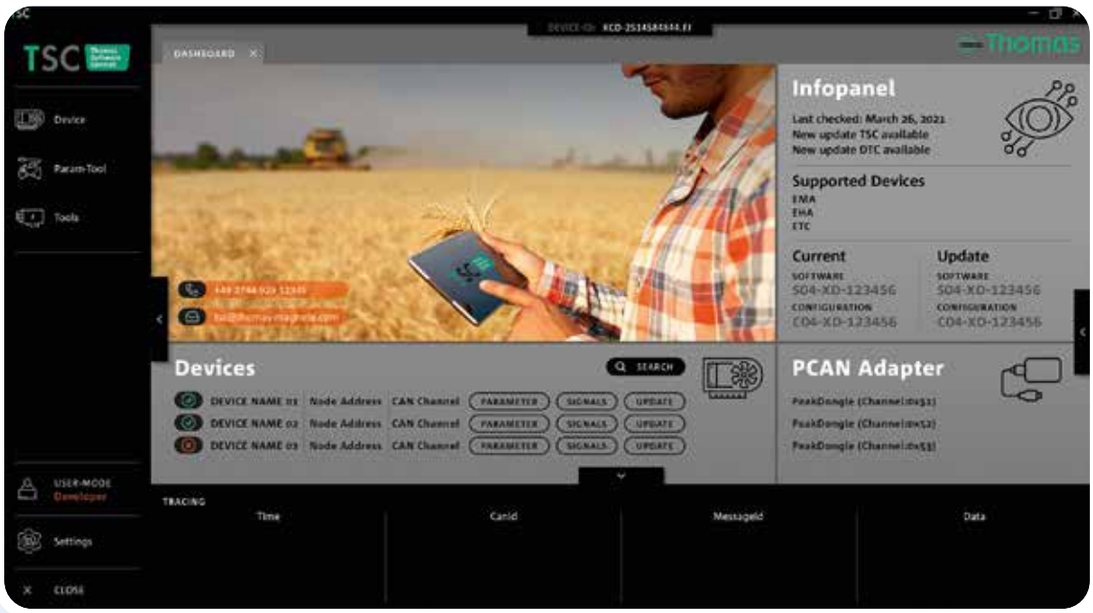
Thomas Electronic Standard (TES)

Der Thomas Electronic Standard (TES) ist ein modulares Baukastensystem mit standardisierten Schnittstellen. Auf dessen Basis können die Produkte der neuen Generation gemäß der Thomas-Strategie »Sense. Think. Act.« sicher, flexibel und kosteneffektiv entwickelt werden. Die Entwicklungszeiten verkürzen sich deutlich. Auch der Verifikationsaufwand ist geringer, da eine hohe Wiederverwendbarkeit von Komponenten aus bereits bestehenden Projekten gegeben ist. In der Hardware können mittels eines Portfolios erprobter Schaltungsblöcke und Bauteile Funktionen schnell dargestellt und Synergien in der Beschaffung genutzt werden. Die Entwicklung erfolgt modellbasiert auf Abstraktionsebenen, um das komplexe System besser betrachten zu können. »Der TES stellt eine Traceability, also eine Rückverfolgbarkeit von Source Code und Anforderungen her. Das verbessert und beschleunigt Entwicklungsaktivitäten: Ändert sich beispielsweise eine Anforderung, geben deren Trace-Links Auskunft darüber, welche anderen Verknüpfungen (»Artefakte«) mit dieser in Beziehung stehen. Diese können dadurch leicht geprüft und bei Bedarf angepasst werden«, weiß System Lead Engineer Gregor Hombach.

Thomas Software Control (TSC)

Die Entwicklung der Business Unit Off Highway Solutions sah sich bisher mit der Herausforderung konfrontiert, dass jeder Kunde andere Software nutzt. Thomas' Aufgabe war nun, mit dem TSC eine Konfigurationsplattform zu schaffen, um das EHA exakt an die Bedürfnisse des Kunden anpassen zu können. Die Thomas Software Control (TSC) stellt eine Standardisierungslösung in Form einer PC-Applikation mit CAN-Bus-Interface zur Konfiguration, Steuerung und Aktualisierung der Thomas »Sense. Think. Act.«-Produkte dar. Durch den Einsatz des CAN-Bus werden elektronische Baugruppen wie Steuergeräte untereinander vernetzt, wodurch der Datenaustausch zwischen den Steuergeräten auf einer einheitlichen Plattform stattfindet. Mit ansprechendem UxDesign und einem kommandozeilenbasierten Interface (CLI – Commando Line Interface) bietet die TSC zahlreiche Vorteile für verschiedenste Anwendungsfälle.

Mittels Thomas TSC kann in einem hohen Maß an Abstraktion und Konfiguration flexibel auf die verschiedensten Kundenbedürfnisse wie zum Beispiel ein rollenbasiertes Zugriffsmanagement, eingegangen werden. Der Einsatz des EHA in sicherheitskritischen Anwendungen wird durch TÜV-zertifizierte Sicherheitsfunktionen gewährleistet. Es ist skalierbar und bietet so die Möglichkeit, weitere »Sense. Think. Act.«-Produktfamilien zu integrieren. Langfristig ist außerdem die Entwicklung eines Kundenportals zur Gewährleistung von Software-Updates vorgesehen.



Benutzeroberfläche Thomas TSC

Vorteile Thomas TSC

- **Inbetriebnahme**: Kunde kann Thomas-Produkt einfach in den eigenen Hallen in Betrieb nehmen und nach Bedarf konfigurieren
- **Vertrieb**: Einfache Live-Demonstrationen beim Kunden möglich
- **Entwicklung**: TSC als unterstützendes Tool zur Konfiguration, Ansteuerung und Fehlersuche
- **Testing**: Standardisierte Schnittstelle zur einfachen Entwicklung von Testfällen
- **Produktion**: Standardisierte Schnittstelle zur Konfiguration von STA-Produkten und zum Aufspielen von Software Updates während der Produktion

Ausblick: Weiterentwicklung des EHA TES zum zukunftsweisenden EHA 3.0

Auf Basis des Thomas TES und der TSC ist ein EHA der neuen Generation geschaffen, das auf die aktuellen Kundenbedürfnisse zugeschnitten werden kann: Das EHA TES.

Zusätzliche Aktualisierungen in Form des zukünftigen EHA 3.0 sind vorgesehen. Sie umfassen beispielsweise eine Steckerintegration, optimierte Sensorik, eine Befestigung der Platine mithilfe erprobter Lösungen in der Aufbau- und Verbindungs-Technik anstelle der Vergusslösung.

Die Anforderungen der weltweiten Kundengruppen sind sehr unterschiedlich. Daher sind drei Ausbaustufen geplant: Basic, Extended und Advanced. Der modulare Aufbau ermöglicht die flexible Modifikation von Standardkriterien (Durchflüsse, Spannung, Stecker, Sensor und Adapter).

Das EHA TES ist eine Weiterentwicklung mit attraktiven Mehrwerten. Die höhere Softwaremodularität ermöglicht, dass Änderungen in der Software schneller und vor allem kundenspezifisch umgesetzt werden können. Mit diesem neuen Entwicklungsweg zeigt sich Thomas als Innovationsführer im Bereich smarter hydraulischer Vorsteuerungen. Das aktuelle Projekt EHA 3.0 ist folglich der nächste Schritt.

Kontakt
Thomas Magnete GmbH
Innomotion Park 3
57562 Herdorf
www.thomas-magnete.com

Ansprechpartner:
Peter Rollepatz
Director Brand & Communications
Tel.: +49 2744 929 192
Peter.Rollepatz@thomas-magnete.com

VIRO

Vollständig autonomes landwirtschaftliches Fahrzeug

AgXeed realisiert sein Modell AgBot mit Hilfe der Fahrzeugentwicklung von VIRO

Die heutige Mechanisierung der Landwirtschaft konzentriert sich hauptsächlich auf große, schwere, teure und komplexe Maschinen. Um jedoch eine Lösung für mehr Produktivität, weniger Arbeitsaufwand und bessere Nachhaltigkeit zu finden, liegt der Schritt zu schlankeren, intelligenteren Werkzeugen nahe. Vor diesem Hintergrund wurde 2018 AgXeed gegründet.

In Folge klimatischer Veränderungen wird das Zeitfenster, in dem Felder bearbeitet werden können, immer kleiner. In der Folge werden eingesetzte Fahrzeuge größer. Mit einem Rüben- oder Bunkerroder sitzt man heute beispielsweise auf mehr als 40 Tonnen. Traktoren, auf denen Personen bequem von A nach B gelangen können, wiegen 16 bis 24 Tonnen. All diese schweren und komplexen Maschinen haben auch negative Auswirkungen auf die Wasserressourcen und die biologische Vielfalt des Bodens. Zudem wird die Wartung der Maschinen immer anspruchsvoller und kostspieliger.

Eine Möglichkeit, die Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten, ist das Gewicht auf dem Feld selbst zu reduzieren. Die Lösungen von AgBot gehen jedoch noch weiter: Neben »Metall, Hydraulik und Elektronik« wird auch die Planungssoftware als Teil des Konzepts berücksichtigt. Ein Webportal ermöglicht sowohl die Planung der Fahrlinien, denen der AgBot über das Feld folgt, als auch der Wendemanöver, die er ausführen muss – kurzum: Der gesamten Orchestrierung.

Der AgBot kann die komplette Planung für einen Feldeinsatz sowohl erstellen als auch ausführen

Das ehrgeizige AgBot-Projekt begann 2018 mit einem leeren Blatt Papier. AgXeed besteht aus einem Team von Architekten, die einerseits die Landwirtschaft kennen und andererseits auch wissen, wie Maschinen entworfen und produziert werden. Um auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben, beziehen sie führende Experten aus Robotik, Softwareanwendungen sowie der Landwirtschaft mit ein.

Auf diese Weise kam auch die Zusammenarbeit mit VIRO zustande. VIRO hat umfassende Erfahrungen in der Mechanisierung der Landwirtschaft und verfügt über eine Reihe zusätzlicher Kompetenzen, die unter anderem bei der mechanischen Konstruktion

des AgBot sowie der Verlegung sämtlicher Kabel und Schläuche, bei der VIRO eine wichtige Rolle spielte, zum Tragen kam.

Als multidisziplinäres Ingenieurbüro ist VIRO mit allen Disziplinen vertraut, die mit der Entwicklung und/oder Optimierung von (Schwer-)Fahrzeugen zusammenhängen und verfügt über einen großen Erfahrungsschatz auf dem Gebiet moderner (Elektro-) Mechanik im Bereich Automotive. Darüber hinaus unterstützt VIRO seine Kunden mit wichtigem Fachwissen im Bereich der Elektrifizierung. Vor Jahren begann das Unternehmen, sich auf die elektrische Verlegung von Kraftfahrzeugen sowie auf Hard- und Software zu spezialisieren. Des Weiteren kann VIRO Entwürfe mit neuesten Computermethoden validieren, Probleme in einem frühen Stadium erkennen (oft noch vor der Konstruktion) und den Entwicklungsprozess anpassen.

Bei der Konstruktion des autonomen landwirtschaftlichen Raupenfahrzeugs AgBot wirkte VIRO in mehreren Bereichen mit. So wurde beispielsweise das Fahrgestell als Herzstück des Fahrzeugs in Zusammenarbeit mit AgXeed entwickelt. Beide Antriebe, dieselelektrisch und 100% elektrisch, wurden ebenfalls gemeinsam erarbeitet. Weitere Themen waren optische Blechteile, Kühlsystem, Front- und Heck-Kraftheber sowie Lenk- und Tracksystem. Darüber hinaus erstreckte sich die Zusammenarbeit auf nicht fahrzeugbezogene Themen, z. B. die Entwicklung des Prototyps sowie Produktion und Einkauf.

Auf der elektrotechnischen Seite erstellte VIRO den elektrischen Schaltplan des autonomen Fahrzeugs und lieferte die Zeichnungen für die erforderlichen Kabelbäume.

Dazu wurde zuerst ein Plan erstellt, der alle Funktionen aufzeigt. So trifft beispielsweise der Fahrwerksregler zusammen mit anderen Reglern die wichtigsten Entscheidungen über das Fahrzeug. Zunächst wurde ein Überblick über alle elektrischen Komponenten des Fahrzeugs erstellt. Sowohl der elektrische Anschluss pro Bauteil als auch dessen Lage wurden sorgfältig kartiert.

Danach wurde ein Entwurf für die Haupttrassen der Kabelbäume sowie ein Layout der Kabelbäume im Fahrzeug erstellt. Dabei standen die Installierbarkeit, die Robustheit des elektrischen Systems (mechanisch, aber auch elektrisch) sowie die Wartungsfreundlichkeit im Fokus. Zahlreiche, ursprünglich im Prototyp nicht vorhandene elektrische Ergänzungen zu Sicherheitsaspekten zeigten, dass die elektrische Architektur robust ist.

Zur Validierung der mechanischen Konstruktion wurden Finite-Elemente-Analysen (FEM) durchgeführt. Dazu wurden Worst-Case-Szenarien in Betracht gezogen. Eines davon war ein Test mit 9.000 kg Zugkraft auf einer Seite des Pfluges, 2.500 kg Gegengewicht auf der anderen, in Kombination mit dem Torsionsmoment des Motors und der Vorspannung der Raupen. Diese Vorspannung ist erforderlich, damit die über drei Räder laufenden Schienen ordnungsgemäß funktionieren.

Die Spannung wird hydraulisch erzeugt. Bei Prototyp 1 war der Motor, der die Raupen antreibt, am Fahrgestell befestigt, was zu einer konstanten Belastung führte. Beim zweiten Prototyp wurde dieser Motor in die Gleiskonstruktion integriert. Dadurch wurden die Lasten, das Motordrehmoment und die Kettenvorspannung eliminiert und die Konstruktion konnte wesentlich leichter ausgeführt werden.

In einer anderen Konfiguration ruht der AgBot auf seinen Transporträdern und seiner Zugvorrichtung. Erste Berechnungen ergaben hohe Spannungen an den Stellen, an denen die Längsträger mit dem Fahrgestell verbunden sind. Eine veränderte Ausstattung dieser Stellen schaffte Abhilfe.

Der AgBot ist ein Paradebeispiel, wie Kombination aus technischem Wissen, praktischer Erfahrung und unvoreingenommenem Denken zu erfinderischen Lösungen führen und so ein hochinnovatives Fahrzeug entstehen kann.

Inzwischen ist der AgBot seit 2 Jahren auf dem Markt und es existieren mehrere Varianten. So wie der Fahrzeugmarkt nie still steht, verhält es sich auch bei den beiden innovativen Fahrzeugentwicklern AgXeed und VIRO.

Kontakt
VIRO Niederlassung Echt
Newtonweg 3
NL – WX 6101 Echt
+31 475 850900
www.viro-group.com

Ansprechpartner:
Wim Oosterwijk
Senior Programm Manager
w.oosterwijk@viro-group.com

EDAG Engineering Group AG

Ein CO_2-neutraler Verbrenner zur Beschleunigung der Dekarbonisierung

EDAG Group integriert innovativen Wasserstoffmotor und Tanksystem in einen Mercedes Benz Atego für IAA-Projekt von Cummins

Technologieoffenheit ist eines der wichtigsten Gebote. Denn bis voraussichtlich 2035 sollen Fahrzeughersteller auf CO_2-neutrale Technologien umstellen. Neben Akku-basierter E-Mobilität sind unter anderem Brennstoffzelle und eFuels im Gespräch. Auch der Wasserstoff-Verbrenner feiert ein Revival. Cummins und EDAG demonstrieren, wie damit eine bestehende Fahrzeugplattform vom Dieselmotor auf eine nachhaltige Technologie umgerüstet werden kann.

Nicht alle Use-Cases können mit batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) zweckmäßig abgedeckt werden. Reichweite bzw. Ausdauer vs. Ladezeit, Gewicht vs. Zuladung, Platzbedarf vs. Nutzungsvolumen, sowie unterschiedliche Investitions- und Betriebskosten sind Faktoren, anhand derer die Kunden ihre Entscheidung treffen, welche Technologie für sie wirtschaftlich und sinnvoll eingesetzt werden kann: BEV, Brennstoffzellen-Fahrzeuge (FCEV) oder eben ein Wasserstoff-Verbrenner (Hydrogen Internal Combustion Engine, H_2-ICE).

Beim H_2-ICE wird Wasserstoff nicht in einem chemischen Prozess zur Stromgewinnung genutzt, sondern in einem Antriebsaggregat gezündet, das dem Dieselmotor ähnelt. Insbesondere für Nutzfahrzeuge, wie in der Logistik, der Landwirtschaft oder beim Bau, verspricht der H_2-Verbrennermotor beim Einsatz von grünem Wasserstoff erhebliche Vorteile auf dem Weg zu einer CO_2-neutralen Mobilität.

Mercedes Benz Atego wird im Proof-of-Concept CO_2-neutral

Cummins, der US-amerikanische Hersteller von Diesel- und Gasmotoren, hatte Ende 2021 angekündigt, auf Basis eines mittelschweren 6,7-Liter- und eines schweren 15-Liter-Motors wasserstoffbetriebene Verbrennungsmotoren zu entwickeln. Die Entwicklung fokussiert sich auf mittelschwere Lkw, Busse und Bauanwendungen wie Bagger und Radlader.

In einem Projekt demonstrieren Cummins und EDAG, wie der Technologiewechsel aussehen kann, wenn in einem bestehenden Fahrzeugkonzept der Dieselantrieb gegen einen H_2-ICE ausgetauscht wird.

Auf der IAA Transportation 2022 wurde ein serienmäßiger Mercedes Benz Atego als Technologiedemonstrator eingesetzt und ausgestellt. Die von EDAG als Gesamtdienstleister entwickelte Wasserstoffversorgung wäre bereits voll funktionsfähig und entspricht allen gestellten Anforderungen – und die haben es in sich.

Fokus auf Qualität

Ein häufiges Problem, mit dem Kunden auf EDAG im Bereich Wasserstoff zukommen, ist das Übertragen von Aggregats- und/oder Tanklösungen vom Labor in Serienfahrzeuge. Hier liegt die Ursache oft im mangelnden Zusammenspiel der Komponenten unterschiedlicher Hersteller oder schlicht in geringer Qualität.

Ein wesentlicher Erfahrungsschatz von EDAG liegt in den umfangreichen Tests der Komponenten unterschiedlicher Anbieter auf Funktion, Zuverlässigkeit und Dichtheit.

In Systemtests wird auch die Interoperabilität unter Laborbedingungen geprüft. Ergänzt werden diese Tests durch Simulationen, bei denen unterschiedliche Lastzustände zugrunde gelegt werden. So lässt sich sicherstellen, dass am Ende die verbaute Lösung zuverlässig funktioniert.

H_2-Tank entwickelt von NPROXX

Ein zentrales Element sind die Wasserstoff-Tanks – eine Eigenentwicklung von NPROXX, deren Ingenieure besonderen Wert auf die Crash-Sicherheit der Gasspeicher gelegt haben.

Kontakt
EDAG Engineering GmbH
Reesbergstraße 1
36039 Fulda
www.edag.com

Ansprechpartner:
Dr. Andreas Quanz
Geschäftsbereichsleiter
Nutzfahrzeuge
andreas.quanz@edag.com

Gemäß der vom deutschen Auftraggeber entwickelten Spezifikationen hat der niederländische Systemlieferant Wasserstoff-Tanks hergestellt, die einem Fülldruck von 700 bar standhalten. Bei Bedarf können auch 350-bar-Wasserstoff-Tanks zur Verfügung gestellt werden. EDAG lieferte das gesamte Material, die Leitungen und die Ventile. Darüber hinaus wird das gesamte Engineering des funktionierenden Systems von EDAG durchgeführt sowie montiert und integriert.

Sowohl bei den Tanks wie auch in allen anderen relevanten Fragen stellt EDAG stets sicher, dass die aktuellen gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden. Kommende Änderungen, soweit bekannt, werden berücksichtigt. Es ist das erklärte Ziel, von Anfang an auf eine zulassungsfähige Lösung hinzuarbeiten. Vor der geplanten Zulassung wird EDAG unter anderem auch eine CAE-Crash-Simulation durchführen, um sicherzustellen, dass die Wasserstoffanlage auch bei einem Unfall eigensicher bleibt.

Anwender und After Sales im Blick

Der Atego wird vom Hersteller Mercedes Benz als vielseitiges, aufbaufreundliches Fahrzeug vermarktet, das beispielsweise als Kipper, Fahrzeugtransporter oder mit Kranaufbau erhältlich ist. Die H_2-ICE-Lösung kann also nicht einfach an scheinbar »freien« Plätzen angebracht werden, da dies die Flexibilität der Plattform einschränken würde. Dementsprechend mussten sich die Entwickler an der vorhandenen Struktur orientieren und Wege finden, wie Tanks, Leitungen, Ventile und weitere Komponenten in die vorhandenen Räume eingefügt werden können.

Zugleich galt es jedoch, Service und After-Sales zu berücksichtigen. So müssen Ventile zugänglich sein oder auch Komponenten so verbaut werden, dass sie bei Beschädigung mit vertretbarem Aufwand ausgebaut und repariert oder erneuert werden können. Dazu müssen die Umbauten dokumentiert werden, damit Reparatur-Dienstleister die benötigten Informationen bekommen können. Dazu zählen auch Angaben zur Ersatzteilversorgung.

Neben der mechanischen und elektrischen Integration benötigt ein solcher Umbau auch eine Anpassung der Fahrzeugsoftware bzw. der Systemfunktionen. In die Interaktion von Fahrzeugsystemen und -komponenten, die miteinander kommunizieren und Daten austauschen, muss auch die H_2-ICE-Lösung integriert werden. Diese kann vor der geplanten Inbetriebnahme sowie den ersten Erprobungseinsätzen von EDAG umgesetzt werden, so dass Fahrerinnen und Fahrer beim Wasserstoff-Verbrenner genauso den Überblick über alle Fahrzeugdaten und -zustände behalten wie bei einem Dieselfahrzeug.

Mit dieser H_2-ICE-Lösung reagieren Cummins und EDAG auf das wachsende Interesse an Wasserstoff-Lösungen. Der Umbau beschränkt sich auf den Austausch des Motors mit Abgasnachbehandlung sowie des Tanksystems inklusive der notwendigen kompletten Verschlauchung, Verrohrung, Halterung, Verkabelung und der Steuergeräte. Das Aggregat ist eine Eigenentwicklung von Cummins, alle weiteren Komponenten stammen aus der Hand von EDAG.

Dass diese sich möglichst einfach zu einer zulassungsfähigen Anlage zusammenfügen, um die Integration zu erleichtern, war eines der erklärten Entwicklungsziele. Die Motoren sind nicht nur wegen der geringeren Kosten für die Umrüstung im Vergleich zu anderen kohlenstofffreien Optionen interessant, sondern auch, weil sie auf Technologien aufbauen, die Fahrzeugherstellern, Flottenmanagern und Fahrern bereits vertraut sind. Damit erweist sich die H_2-ICE-Lösung als optimale Lösung, um bestehende Dieselfahrzeug-Plattformen auf eine CO_2-neutrale Technologie umzurüsten.

KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG

KST-Motorenversuch erweitert Testing-Portfolio um Batterieprüfungen

Fruchtbare Kooperation mit Serma Energy auf sämtlichen Ebenen der Batterietechnologie

Dass die Batterie eine maßgebliche Komponente in den heutigen und den zukünftigen Elektrofahrzeugen darstellt, ist inzwischen allen Beteiligten bewusst geworden. Doch nicht nur in Fahrzeugen, seien sie rein elektrisch, hybridisiert oder mit Brennstoffzellentechnologie betrieben, sondern auch im Marine-, Luftfahrt- und stationären Anwendungsbereich kommen Batteriespeichertechnologien zum Einsatz. Somit ist das Anwendungsgebiet sehr umfangreich und verlangt aufgrund der noch jungen Forschung einen umfangreichen Einsatz von Entwicklungs- und Prüfdienstleistungen.

Kontakt
KST-Motorenversuch
GmbH & Co. KG
Bruchstraße 24-38
67098 Bad Dürkheim
www.kst-motorenversuch.de

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Gerhard Reiff
gerhard.reiff@
kst-motorenversuch.de

Basierend auf der umfassenden Erfahrung im Bereich der Entwicklungsdienstleistung für konventionelle, elektrifizierte und wasserstoffbasierte Antriebskonzepte ging KST im Sommer 2021 den nächsten logischen Schritt, sich auch im Feld der Batterieerprobung aufzustellen. Für KST war es hierbei besonders wichtig, den Kunden die Qualität und die seit mehr als 50 Jahren am Markt gesammelte Erfahrung auch in diesem neuen Bereich sicher gewährleisten zu können. Aus diesem Grund und angesichts der traditionell guten Vernetzung mit der französischen Zulieferer- und Automobilindustrie wurde eine Kooperation mit dem französischen Prüfdienstleistungsunternehmen Serma Energy formiert.

Serma Energy ist seit mehr als 12 Jahren im Bereich der Batterieentwicklung und -prüfung tätig und betreibt mehrere Standorte rund um Batterieprüfdienstleistungen. Aufgrund des gleichzeitigen Bestrebens seitens Serma Energy Wasserstoff-Testdienstleistungen für Frankreich anbieten zu können, konnte mit dem wachsenden KST-Angebot im Bereich Wasserstoffantriebe die Brücke zwischen KST und Serma geschlagen werden.

Das Resultat: Eine erfolgreiche und effektive Zusammenarbeit zwischen den beiden erfolgreichen Unternehmen.

Im Juni 2022 verkündeten Serma Energy und KST-Motorenversuch die Partnerschaft in den Bereichen wasserstoffbasierte Testanwendungen und Batterieprüfungen.

KST präsentiert sich somit neben dem bisherigen Portfolio als Batterie-Validierungspartner für Kunden der Automobil-, Marine-, Luftfahrt- und Schwerlast-Industrie und bietet fortan zusammen mit seinem Kooperationspartner SERMA Energy Batterieprüfungen auf sämtlichen Ebenen der Batterie, auf Zell-, Modul- und Pack-Level an.

Dabei greift KST in Frankreich auf fünf SERMA Prüfstandorte zurück und bietet neben klassischen elektrischen Performance- und Endurance-Prüfungen auch Umweltprüfungen sowie die Durchführung von Missbrauchstests (ABUSE) an.

Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH

CVC-Mitgliederversammlung am iT CAMPUS Kaiserslautern

Am 19. Juli 2022 trafen sich zum elften Mal Vertreter und Vertreterinnen der CVC-Mitglieds-unternehmen, um sich über die Neuigkeiten beim CVC zu informieren.

Geschäftsführer Dr. Martin Thul gab einen Überblick über die Unternehmen, die dem CVC im vergangenen Jahr beigetreten sind und informierte über die Aktivitäten des CVC und der Initiative »We move it«.

Im Fokus der Veranstaltung stand die Präsentation neuer CVC-Partnerunternehmen – als Vortrag oder im Rahmen der begleitenden Ausstellung.

Den Auftakt übernahm Andreas Heilemann, Geschäftsführer bei der ADDITIVE Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft GmbH in Friedrichsdorf mit seinem Vortrag. ADDITIVE ist ein Systemhaus und Ingenieurdienstleister mit Produkten und Dienstleistungen für technisch-wissenschaftliche Anwendungen. ADDITIVE stellt sich den Kundenanforderungen in den Geschäftsbereichen Software, IT-Service, Additive Academy und Messtechniksensorik.

Das Institut für Fahrzeugkonzepte (FK) am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in Stuttgart, stellte Abteilungsleiter Dr. Michael Schier vor. Das Institut ist international anerkannt für die Auslegung von zukünftigen Straßen- und Schienenfahrzeugen, die klima- und umweltschützende Mobilität ermöglichen und gleichzeitig finanzierbar und nutzerfreundlich sind. Das FK erforscht und demonstriert die dazu notwendigen Schlüsseltechnologien, darüber hinaus pflegt man enge Kooperationen mit Wissenschaftseinrichtungen sowie Industrie und Politik .

Die eCon Engineering Germany GmbH mit Sitz in Kirchheimbolanden stellte Managing Director Dr. Claus Oberste-Brandenburg vor. Das Unternehmen bietet ein komplettes Portfolio an CAE-Dienstleistungen, einschließlich Struktursimulation, Fluiddynamik, Mehrkörperdynamik, Elektromagentische Simulation, Materialprüfung und Parametrierung sowie Lebensdauerschätzung. Ein weiterer Fokus liegt auf der Entwicklung maßgeschneiderter Virtualisierungslösungen.

www.additive-net.de

www.dlr.de/fk

www.econengineering.de

www.saugbagger.com

www.palfinger.com

www.hydrasun.com

www.wolftank.com

www.kst-motorenversuch.de

www.law-ndt.de

www.tomra.com

Die Mobile Tiefbau Saugsysteme GmbH MTS liefert weltweit innovative Saugbagger- und Saugsysteme. Die zahlreichen zufriedenen Kunden legen auf ihren Baustellen großen Wert auf Geschwindigkeit, Sicherheit, Rationalisierung und Kosteneinsparung. Entwickler Tobias Riedel legte dar, wie es MTS dank intelligenter Lösungen und einem Höchstmaß an Qualität gelingt, seinen Kunden entscheidende Wettbewerbsvorteile zu verschaffen. Mit dem einzigartigen Luftführungsprinzip, einer marktführenden Mehrfachventilatoren-Technik und erstklassigen Komponenten holt das Unternehmen ein Optimum heraus: Der Kunde erhält einen Saugbagger oder ein Saugsystem, das ideal zu seinem Einsatzgebiet passt und die Arbeitsprozesse perfektioniert.

Dr. Christoph Göttlicher, Global Head of R&D, stellte das Technologie- und Maschinenbauunternehmen PALFINGER AG mit Sitz im österreichischen Köstendorf vor. Der weltweit führende Produzent innovativer Kran- und Hebelösungen beschäftigt rund 12.000 Mitarbeiter an 34 Fertigungsstandorten und unterhält ein weltweites Vertriebs- und Servicenetzwerk von rund 5.000 Stützpunkten. So setzt das Unternehmen konsequent seinen Weg als Anbieter innovativer, smarter Komplettlösungen mit gesteigerter Effizienz und besserer Bedienbarkeit fort und nutzt die Potenziale der Digitalisierung entlang der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette.

Holger Jung, Sales & Key Account Development, und Cedric Krebs, Sales & Key Account Development präsentierten die Parcom Hydrasun GmbH aus Bad Schönborn. Parcom Hydrasun ist Teil der 1976 in Aberdeen (Schottland) gegründeten Hydrasun Gruppe, die in Großbritannien, den Niederlanden, Deutschland, Aserbaidschan und Kasachstan aktiv ist und ständig weiter wächst. Seit 1992 ist Parcom Hydrasun beteiligt an der Festlegung internationaler Industriestandards im Bereich Integritätsmanagement sowie an der Entwicklung risikobasierter Inspektions- und Wartungsstrategien.

Dr. Jörg Neugärtner, Business Development Deutschland, stellte die Wolftank Deutschland GmbH aus Illertissen vor. Das Unternehmen der Wolftank Gruppe bietet Dienstleistungen und Produkte für die Fahrzeugbetankung an. Das Portfolio bietet von den doppelwandigen Rohren bis hin zu schlüsselfertigen TankstellenalleszumBefüllenderFahrzeugtanks.Weiterhin werden Dienstleistungen (EPC) und Produkte zur Errichtung von technischen Anlagen, z.B. zur Wasserstoffgewinnung, Logistiklösungen oder zur Biogaserzeugung angeboten. Ergänzt wird das Angebot durch die Leistungen zum Anlagenrückbau z.B. von Tankstellen oder Lagern und zur Bodensanierung.

Die KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG aus Bad Dürkheim betreibt mit modernster Messtechnik ausgestattete, zertifizierte Prüfstände für Pkw-, Nfz- und Großmotoren und ist an der Entwicklung von Elektroantrieben und Antrieben mit alternativen Kraftstoffen wie für Wasserstoffmotoren und Brennstoffzellen beteiligt. Auf der Grundlage langjähriger Erfahrung in der Kfz-Antriebsentwicklung liefert KST effizient und zuverlässig Entwicklungsergebnisse, die in den gewünschten Formaten vertraulich zur Verfügung gestellt werden.

Hauptkompetenz der LAW-NDT Mess- und Prüfsysteme GmbH mit Sitz in Schiesheim ist die Entwicklung, Konstruktion und Herstellung flexibler, integrierter Mess- und Prüfsysteme (Wirbelstromprüfung, optische und taktile Prüfung) sowie von Montage- und Fügeanlagen (z.B. Verschraubung von Aluminium). LAW NDT wurde mit dem Innovationspreis 2022 Rheinland-Pfalz in der Kategorie »Unternehmen« ausgezeichnet.

Die Leergutsammellösungen der TOMRA Sorting GmbH aus Mülheim-Kährlich sind durch die im Einzelhandel weit verbreiteten Rücknahmeautomaten allseits bekannt. Dass durch die Sortierlösungen (Recycling, Bergbau und Speziallösungen für die Nutzfahrzeugproduktion) des Unternehmens Materialien wieder sortenrein zur Verfügung gestellt werden können ist hingegen weniger publik. Auch bei der Herstellung von Nutzfahrzeugen kann so zur Erhöhung der Nachhaltigkeit durch Ressourceneinsparung beigetragen werden.

Kontakt
Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH
Europaallee 3–5
67657 Kaiserslautern
www.cvc-suedwest.com

Ansprechpartner:
Dr. Martin Thul
Geschäftsführer
martin.thul@cvc-suedwest.com

Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH

Technology Site Visit bei der TOMRA Sorting GmbH in Mühlheim-Kärlich

Die Leergutsammellösungen von TOMRA sind durch die im Einzelhandel weit verbreiteten Rücknahmeautomaten allseits bekannt.

Dass durch die Sortierungslösungen von TOMRA Materialien wieder sortenrein zur Verfügung gestellt werden können ist hingegen weniger publik. Auch bei der Herstellung von Nutzfahrzeugen kann so zur Erhöhung der Nachhaltigkeit durch Ressourceneinsparung beigetragen werden. Mit welchen Lösungen und Kooperationen dies umsetzbar ist, stand im Fokus des Technology Site Visits am 6. Oktober 2022.

Zum Auftakt des Firmenbesuchs begrüßte Dr. David Rüßmann, Manager New Plastics Applications, die Gäste im Testzentrum in Mühlheim-Kärlich. Bei der Vorstellung der TOMRA Sorting GmbH stellte er die Bandbreite des internationalen TOMRA Konzerns vor. Schon 1972 stellte TOMRA die ersten Automaten für die Sammlung von Getränkeverpackungen auf und wurde damit bereits im vorigen Jahrhundert zum Vorreiter für das automatisierte Sammeln dieser Behälter. Seitdem gilt das Unternehmen auch bei der Weiterentwicklung der Maschinen als technologischer Schrittmacher in Europa und in großen Teilen der Welt. In den 50 Jahren seines Bestehens hat TOMRA nach dem Sammeln auch das Sortieren in den Sparten Recycling, Food und Mining erfolgreich automatisiert. Damit wurde das Unternehmen mit seinen mittlerweile fast 5.000 Mitarbeitern nicht nur zum Weltmarktführer, sondern mehr und mehr auch zum erfolgreichen Treiber von Innovationen für die Kreislaufwirtschaft.

Umfassendes Spektrum an Trenn- und Sortierlösungen

Im TOMRA Sorting Recycling Testzentrum können unterschiedlichste Sortieraufgaben getestet werden, einschließlich der Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen, Verpackungen und Flakes, der Trennung von organischem Abfall, der Rückgewinnung von Draht, WEEE, Autoverschrottung und vielem mehr. Zur Sortierung der Abfallstoffe steht ein breites Spektrum an Sensorsystemen zur Verfügung, mit dem sich die meisten Anforderungen abdecken lassen. So finden NIR-Sensoren, lasergestützte Systeme, Röntgensensoren aber auch kamerabasierte Systeme mit Deep-Learning-Methoden den Weg in die Anwendung. Beim TSV wurde vor allem das Kunststoffrecycling beleuchtet, da dieses insbesondere in der Fahrzeugindustrie für Innenraumapplikationen interessant ist.

TOMRA hat sich beim Kunststoffrecycling sehr ambitionierte Ziele gesetzt. So sollen beispielsweise bis 2030 40 % der Kunststoffverpackungen für das Recycling gesammelt und 30 % der Kunststoffverpackungen in einem geschlossenen Kreislauf recycelt werden. Besonderes Augenmerk setzt das Unternehmen dabei vor allem auf Kunststoffe der Kategorie »Food Grade«.

Lebensmittelverträglichkeit – Herausforderung an die Sensortechnologie

Diese Kunststoffe werden wie der Name schon andeutet, für die Verpackung von Lebensmitteln verwendet, z.B. für Joghurtbecher. Beim Recycling von Kunststoffen dieser Kategorie muss garantiert werden, dass das resultierende Rezyklat zuvor zu 100 % »Food Grade« zuzuordnen war, ansonsten darf es nicht für die Herstellung neuer Verpackungen der Kategorie »Food Grade« verwendet werden. Dies stellt eine große Hürde dar, da »Food Grade«-Verpackungen häufig aus PET oder PS gefertigt werden. Diese Kunststoffe werden auch für andere Anwendungen, wie Flaschen von Reinigungsmitteln oder Duschgels eingesetzt. Daher ist eine Sortierung mit den üblichen NIR-Sensoren, welche allein Art und Farbe des Materials detektieren, nicht ausreichend. Aus diesem Grund setzt TOMRA auf neue innovative Kamerasysteme, welche mittels Deep-Learning-Ansatz die Materialien kategorisieren und sortieren können. Auf diese Weise können im Sortierprozess zum Beispiel Reinigerflaschen oder Silikonkartuschen aus dem Materialstrom getrennt werden, selbst wenn die Kunststoffeigenschaften nach den NIR-Sensoren identisch wären.

Orientierungsgröße für kommende Anforderungen

Diese anspruchsvolle Anwendung kann als Benchmark für die Sortiersysteme gesehen werden und verdeutlicht, dass Rezyklate gegenüber neu hergestellten Kunststoffen aus Sicht der Produktqualität keineswegs mehr das Nachsehen haben. Des Weiteren können Sortierschritte, die bisher händisch durchgeführt werden, durch Maschinen übernommen werden.

Im Nachgang der einführenden Worte von Dr. David Rüßmann hatten die Teilnehmer des Technology Site Visits die Gelegenheit, das Technikum zu besichtigen. Dort konnten die Sortieranlagen teilweise im laufenden Betrieb betrachtet werden. Mit seinen

Anlagen am Standort Mühlheim-Kärlich testet TOMRA vor allem das sortenreine Sortieren von Kunststoffen aber auch von Metallen.

Hier haben Unternehmen die Möglichkeit vor Ort zu testen, wie gut die Maschinen ihre Abfallströme sortieren können. Dazu stellt TOMRA Anlagen zur Kunststoffsortierung mittels NIR-Sensoren, aber auch kamerabasierte Systeme mit Deep-Learning Ansätzen zur Verfügung. Bei Bedarf können auch lasergestützte Systeme getestet werden. Geht es darüber hinaus um die Sortierung von Metallen, können auch Röntgensysteme getestet werden.

TOMRA Sorting ist daher ein sehr gefragter Kooperationspartner in Bereich des Recyclings. So setzen immer mehr Entsorgungsunternehmen aber auch Kunststoff- und Markenhersteller auf die Zusammenarbeit mit und die Technologie von TOMRA. Somit arbeitet das Unternehmen auf eine ganzheitliche Etablierung einer Kreislaufwirtschaft hin.

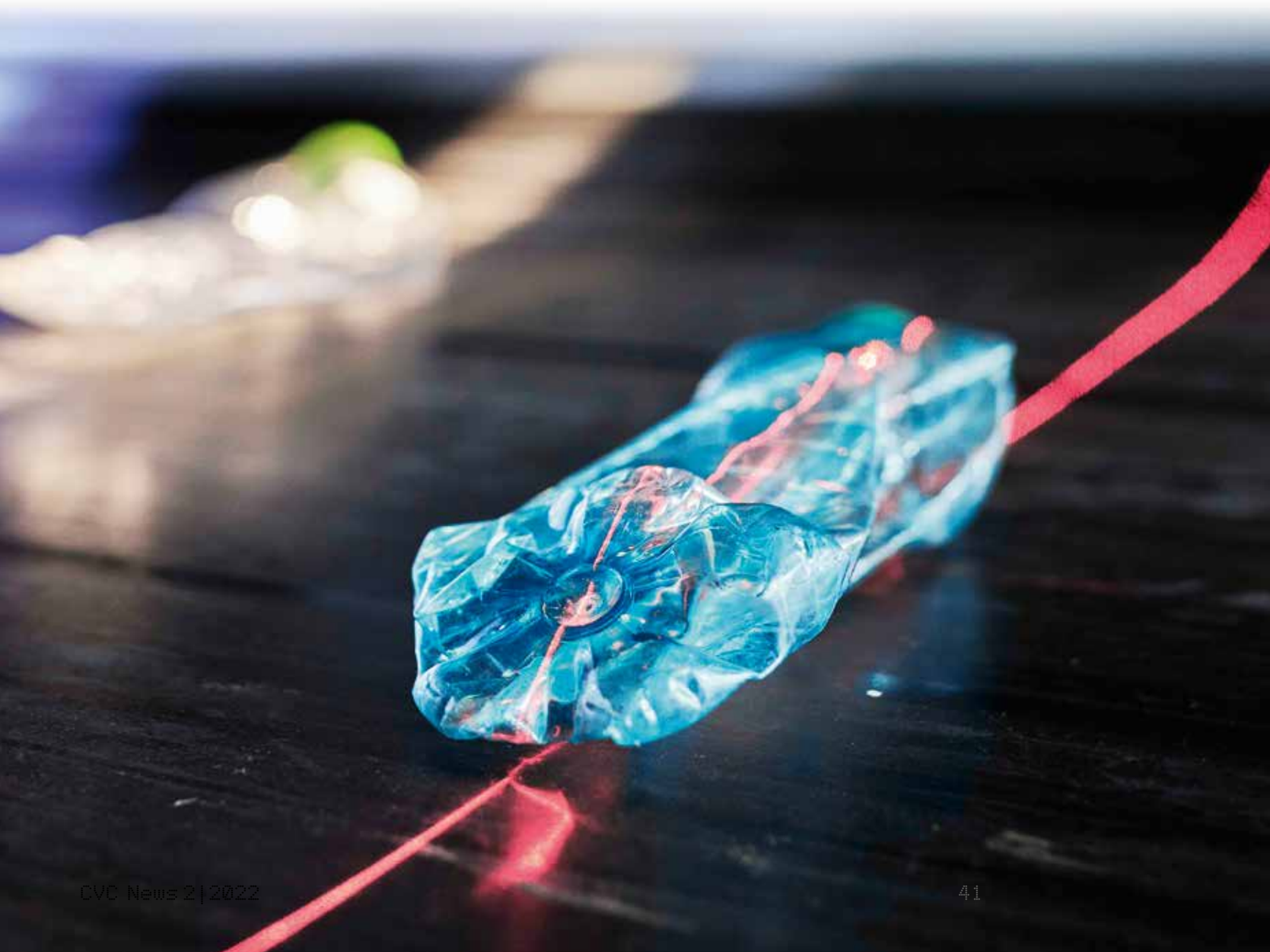
Der Technology Site Visit fand seinen Abschluss bei einem Get together, das den Teilnehmern die Gelegenheit bot, Kontakte zu knüpfen und die spannenden Themen des Tages im Gespräch zu vertiefen.

Autor: Julian Puderbach

Kontakt
TOMRA Sorting GmbH
Otto-Hahn-Straße 2 - 6
56218 Mülheim-Kärlich
www.tomra.com/de-de

Ansprechpartner:
Vanessa Nehren
vanessa.nehren@tomra.com

Erfassung einer PET-Flasche auf einem Sortierband



Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH

Reibungslos in die Zukunft

Technology Site Visit beim Reibbelagspezialist INNO FRICTION

Am 13. Oktober 2022 stellte sich die INNO FRICTION GmbH aus Hamm an der Sieg im Rahmen eines Technology Site Visits vor. Die Veranstaltung stand dabei ganz unter dem Motto »Innovation trifft Kompetenz«.

Welche Anwendungsfelder bedient das mittelständische Unternehmen? Wie sehen die Fertigungstechnologien und die Entwicklungs- und Prüfkompetenzen vor Ort aus? Welche Zukunftsmärkte nimmt der Reibbelagspezialist ins Auge? Antworten auf diese und viele weitere Fragen lieferte der Technology Site Visit bei der INNO FRICTION GmbH. Der Aufbau der Veranstaltung setzte sich aus drei Teilen zusammen. In einem ersten Block standen das Unternehmen sowie dessen Kernkompetenzen im Mittelpunkt. Die theoretisch vermittelten Inhalte wurden in einem anschließenden Rundgang durch

die Produktion mit Leben gefüllt. Dabei konnten sich die Teilnehmer ein Bild von den Fertigungs-, Prüf- und Entwicklungskompetenzen machen. Der Technology Site Visit fand seinen Abschuss in einer Gesprächsrunde, die den Teilnehmern die Gelegenheit bot, sich mit den Verantwortlichen über die Zukunft der Reibwerkstoff-Technik auszutauschen.

Hoch innovative Lösungen in der Reibwerkstoff-Technik für die industrielle Anwendung – dafür steht die INNO FRICTION GmbH aus Hamm an der Sieg. Mit mehr als 100 Mitarbeitern und einem enorm breiten Produktspektrum bedient das traditionsreiche Unternehmen die hochspezifischen Kundenwünsche von über 120 Kunden aus mehr als 20 Ländern weltweit.

Überzeugende Lösungen für unterschiedlichste Anforderungen

Die Reibwerkstoffe des Unternehmens sind als Innovations- und Leistungsträger auf dem internationalen Markt für reibtechnische Anwendungen nicht mehr weg zu denken. Das Produktportfolio bedient dabei hauptsächlich den Automotive- und Industrie-Bereich. Im Bereich Automotive verfügt das Unternehmen über weitreichende Kompetenzen von Belägen für Hybrid- und Nebenaggregatkupplungen sowie Schwingungsdämpfer. Das Produktportfolio im Industriebereich reicht von Reibbelägen für Aufzüge und Windkraft bis hin zu hochtemperaturstabilen Transportrollen.

Mit dem INNO 500 Gleitlager bietet das Unternehmen zudem ein reibungsarmes, wartungsfreies und hoch tragfähiges Gleitlager an. Das vielseitig einsetzbare Gleitlager eignet sich besonders gut für trocken laufende Anwendungen in Baumaschinen aller Art, land- und forstwirtschaftlichen Maschinen und Geräten, Hebe- und Förderanlagen sowie im Stahl- und Wasserbau.

Im Wasserbau besteht die Problematik, dass Gleitlager auch unter Einfluss von Wasser arbeiten müssen. Hier hat INNO FRICTION das INNO 500 WA entwickelt, das auch in Salz- und Meerwasser problemlos eingesetzt werden kann.

Eine weitere spannende Entwicklung, die im Rahmen der Veranstaltung für Aufmerksamkeit gesorgt hat, ist der Einsatz faserverstärkter Duroplaste als Metallersatz. Als Alternative zum Aluminiumdruckguss, der im Zuge dieser Entwicklung schwerpunktmäßig betrachtet wird, bringt diese Innovation zahlreiche Vorteile mit sich. Vor allem in den Bereichen Energieeffizienz, Verfügbarkeit und Akustik punkten faserverstärkte Duroplasten gegenüber Metallen.

Bei einer Werksbesichtigung erhielten die Teilnehmer Einblicke in die Produktionsprozesse und das breite Produktspektrum der INNO FRICTION GmbH. Weiterhin wurden Einblicke in die Entwicklungsabteilung gewährt. Die auf höchstem Level ausgestattete Entwicklungsabteilung, welche sich aus Labor, Technikum und Prüffeld zusammensetzt, ermöglicht die schnelle Umsetzung und Erprobung neuer Ideen und fördert somit die Innovationsfähigkeit von INNO FRICTION. Aufgrund der hohen Anzahl an Vertretern des Mittelständlers konnten den Veranstaltungsteilnehmern in Kleingruppen die Kompetenzen des Unternehmens ausführlich vermittelt werden.

Nach der Besichtigung traten die Teilnehmer im Rahmen einer abschließenden Gesprächsrunde mit den Mitgliedern der Geschäftsleitung in einen intensiven Austausch. Eindrücke aus dem Rundgang wurden geteilt und zukünftige Entwicklungen in der Reibwerkstoff-Technik andiskutiert.

Autor: Jonas Siegfried

Kontakt

INNO FRICTION GmbH
Industriestraße 7
57577 Hamm / Sieg
www.innofriction.com

Ansprechpartnerin:
Dr. Vera Rührup
Geschäftsführerin F&E
02682 708-198
vera.ruehrup@innofriction.com

Commercial Vehicle Cluster – Nutzfahrzeug GmbH

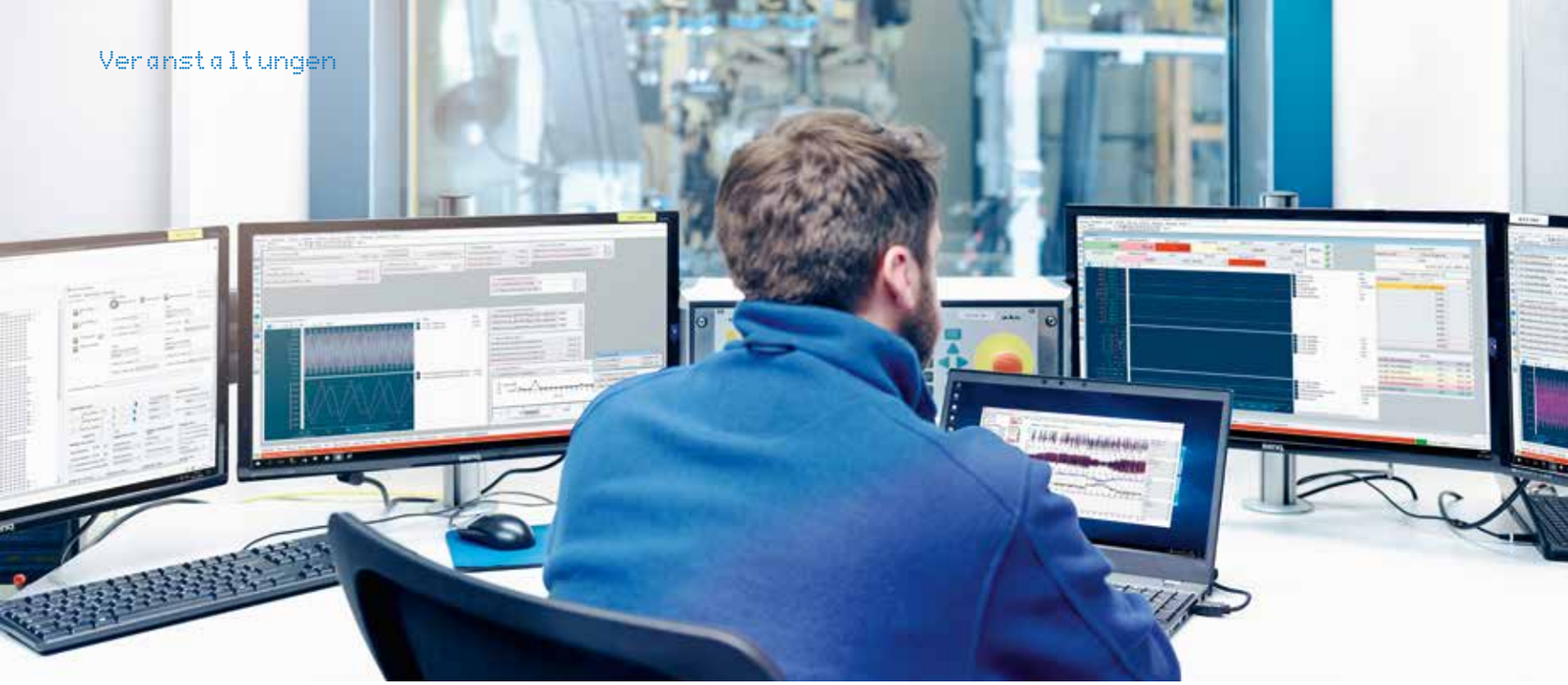
Testing powertrains to move the future

Technology Site Visit bei KST-Motorenversuch

Als unabhängiger Entwicklungsdienstleister und Prüffeldbetreiber in der Auftragsentwicklung betreibt KST mit modernster Messtechnik ausgestattete, zertifizierte Prüfstände für Pkw-, Nfz- und Großmotoren und ist an der Entwicklung von Elektroantrieben und Antrieben mit alternativen Kraftstoffen wie für Wasserstoffmotoren und Brennstoffzellen beteiligt. Im Rahmen des Technology Site Visits hatten die Veranstaltungsteilnehmer die Gelegenheit das Unternehmen, seine Prüfstände und deren Nutzen für die Motoren- und Brennstoffzellenentwicklung näher kennen zu lernen.

Zum Auftakt der Veranstaltung am 9. November 2022 in Bad Dürkheim begrüßte Professor Dr. Gerhard Reiff, Vorsitzender der Geschäftsführung, die Teilnehmer in der Willy Wolf-Akademie, dem unternehmenseigenen Forum für Vorträge, Gespräche und Austausch von Informationen zu Themen von speziellem Interesse.

Bei der Vorstellung der KST wurde das breite Produktportfolio des Versuchsdienstleisters ersichtlich. 200 hochqualifizierte Mitarbeiter arbeiten an 85 Prüfständen daran, den Kunden, zu denen namenhafte OEM und Tier 1-Supplier gehören, effiziente und zuverlässige Entwicklungsergebnisse in den Bereichen E-Mobilität, Batterie, Wasserstoff sowie



synthetische Kraftstoffe in den gewünschten Formaten vertraulich zur Verfügung zu stellen.

Der Prüfdienstleister, der seit über 55 Jahren erfolgreich am Markt vertreten ist, verfügt dabei über eine hochmoderne Ausstattung. So können die Prüflinge etwa in Klimakammern mittels Tief-Temperatur-Sole auf bis zu -45° C heruntergekühlt und somit extreme Bedingungen simuliert werden. Eine weitere Besonderheit der KST stellen die Großmotorenprüfstände im Werk dar. Hier können Industrie-, Bahn- und Marinemotoren bis 4 MW getestet werden.

Durch die permanente Beobachtung der Marktsituation und einem daraus resultierenden frühzeitigen Erkennen von Trends hat die KST den Wandel vom Verbrenner hin zur Mobilität der Zukunft gemeistert und kann weiterhin ihren Kunden und Partnern Prüfinnovation auf hohem Niveau bieten. Vor allem die Prüfung und Entwicklung alternativer Konzepte wie reine Batterie-Antriebe und Antriebe auf Wasserstoffbasis (BZ/H2-Verbrenner) hat bei dem familiengeführten Mittelständler wesentlich an Bedeutung gewonnen. Aufgrund der massiv zunehmenden Nachfrage im Bereich Wasserstoff plant das Unternehmen bis zu einem Drittel seiner Prüfstände bis zum Jahr 2025 auf Wasserstoff umzurüsten.

Besonders erwähnenswert ist hierbei die Tatsache, dass diese Prüfstände auch mit herkömmlichem Kraftstoff betrieben werden können und somit über eine hohe Flexibilität verfügen. Im Bereich der Batterieerprobung ist die Kooperation mit der SERMA GROUP, die Prüfstände für Batterien in Frankreich und Spanien betreibt, ein entscheidender Faktor dafür, den Kunden der KST auch in diesem Bereich Prüfungen zu ermöglichen.

Im Anschluss an die bereits hochinteressante theoretische Vermittlung der Kernkompetenzen des Unternehmens konnten sich die Veranstaltungsgäste im Rahmen einer Werksführung ein reales Bild der Kompetenzen machen. Bei dieser Gelegenheit, die immer wieder ein Highlight eines jeden Technology Site Visits darstellt, wurden den Teilnehmern diverse Prüfstandsarten vorgestellt.

Die Veranstaltung fand ihren Abschluss in einer anschließenden Gesprächsrunde, die den Veranstaltungsteilnehmern die Möglichkeit bot, in einen intensiven Austausch zu gehen und die spannenden Themen des Tages zu vertiefen. Erfahrungen wurden geteilt und Kontakte geknüpft.

Autor: Jonas Siegfried

Kontakt

KST Motorenversuch GmbH & Co. KG
Bruchstraße 24-38
67098 Bad Dürkheim
www.kst-motorenversuch.de

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Gerhard Reif
gerhard.reiff@kst-motorenversuch.de

CVC-Kalender

Termine 2023

→ Veranstaltungen des Commercial Vehicle Clusters

Aktuelle Informationen unter www.cvc-suedwest.com

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

Informationen zum Verbundvorhaben »WaVe« unter https://wave.cvc-suedwest.com

Aktuelle Hinweise zu Veranstaltungen des Commercial Vehicle Clusters sowie zu Veranstaltungen der Nutzfahrzeugbranche finden Sie auf der Webseite des Commercial Vehicle Clusters www.cvc-suedwest.com.

Veranstaltungshinweise der Initiative »We move it« sind unter www.wemoveit.rlp.de abrufbar.

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

Unsere Partner: accelcon industrial engineering GmbH + ADDITIVE Soft- und Hardware für Technik und Wissenschaft GmbH + Allison Transmission Europe B. V. + Apparatebau Kirchheim-Teck GmbH + ARXUM GmbH + Axel Gerock consulting services + BOMAG GmbH + BRAUN Maschinenbau GmbH + Bucher Hydraulics GmbH + CDEuM e.K. + Clean Logistics SE + CLEMENS GmbH & Co. KG + Comlet Verteilte Systeme GmbH + comsciencia – Beratung & Coaching + Cryotherm GmbH & Co. KG + Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Fahrzeugkonzepte + Dr. Jürgen Reusch Innovationspartner + Dürr Assembly Products GmbH + Ebert Consulting GmbH + eCon Engineering Germany GmbH + EDAG Engineering GmbH + Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG + ELLENBERGER GmbH & Co. KG + EmiCo GmbH + ERO GmbH + F&B Nutzfahrzeug-Technik GmbH + F. X. MEILLER Fahrzeug- und Maschinenfabrik-GmbH & Co. KG + Fiber Engineering GmbH + Fraunhofer IESE + Fraunhofer ITWM + General Dynamics European Land Systems-Bridge Systems GmbH + GL Inspect GmbH + Haldex Brake Products GmbH + Hörmann Automotive GmbH + Hübner GmbH & Co. KG + HYDAC Technology GmbH + Industriepark Wörth GmbH + INNO FRICTION GmbH + ika Institut für Kraftfahrzeuge Aachen + IPG Automotive GmbH + JOST-Werke Deutschland GmbH + Karl Berrang GmbH + Kömmerling Chemische Fabrik GmbH + König Metall GmbH & Co. KG + KONVEKTA AG + KST-Motorenversuch GmbH & Co. KG + LAW-NDT Mess- und Prüfsysteme GmbH + Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe GmbH + MANN & HUMMEL GmbH + MEDIASYS GmbH + Motec GmbH + MTS - Mobile Tiefbau Saugsysteme GmbH + Orten Betriebs GmbH + P3 Automotive GmbH + Palfinger Europe GmbH + Parcom Hydrasun GmbH + PHOENIX CONTACT Identification GmbH PHOENIX CONTACT Identification GmbH + Photonik-Zentrum Kaiserslautern e.V. + PKI Zerspanungstechnik GmbH + Promens Hockenheim GmbH + QSR24h GmbH + rema fertigungstechnik GmbH + Robert Bosch GmbH + Robot Makers GmbH + Six Sigma Methodenkompetenz Beratung & Training + Stadt Zweibrücken + Tadano Demag GmbH + Thomas Magnete GmbH + tmax Hochtemperaturdämmungen GmbH + TIME Technologie-Institut für Metall & Engineering GmbH + TOMRA Sorting GmbH + TRIWO Automotive Testing GmbH + TU Kaiserslautern, Zentrum für Nutzfahrzeugtechnologie + Universität Koblenz-Landau, Institut für Softwaretechnik + VDI Landesverband Rheinland-Pfalz + VIRO Echt B.V. + Volvo Construction Equipment Germany GmbH + Williams Advanced Engineering Deutschland GmbH + Wirtschaftsförderungsgesellschaft Stadt- und Landkreis Kaiserslautern mbH (WFK) + Wolftank Deutschland GmbH

Impressum:
Ausgabe 2
Dezember 2022
ISSN: 2700-4929

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

CVC SÜDWEST

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

Redaktionsschluss:
CVC-Newsletter 1/2023:
31. März 2023

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

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