



FutureLab@Mercedes-Benz Trucks

27. Juni 2018

Wie Mercedes-Benz Trucks den Lkw der Zukunft entwickelt: Hochkarätige Experten, exklusive Einblicke

Inhalt

Seite

Einleitung

3

Disruptionen durch Digitalisierung, Big Data und Automatisierung, wachsende Warenströme und künftige gesetzliche Vorgaben – wie Mercedes-Benz Trucks dem Wandel begegnet und den technischen Fortschritt für seine Kunden nutzbar macht.

Workshop „Digital mindset“

7

Wie Mercedes-Benz Trucks beim Lkw der Zukunft durch konsequente Vernetzung die Wertschöpfung steigert – zum Nutzen aller Beteiligten. Ein Blick hinter die Kulissen.

Workshop „Beyond diesel – what comes next?“

9

Mercedes-Benz treibt seit langem die Entwicklung innovativer Elektro-, Wasserstoff- und Gasantriebe voran. Welche Antriebs- und Kraftstoffoptionen haben welche Vorteile, und welche Hürden gilt es zu überwinden?

Workshop „Design inside out“

13

Entwicklung von innen nach aussen: Bei Mercedes-Benz Trucks steht der Fahrer im Mittelpunkt. Neue Technologien und weitreichende Vernetzung ermöglichen innovative Bedien-, Cockpit- und Anzeigenkonzepte. Welche Folgen hat das fürs Lkw-Design der Zukunft?

Workshop „New era of legislation“

16

Ab 2019 wird bei neuen Trucks erstmals ein CO₂-Wert ausgewiesen. Die EU-Kommission hat dazu in Zusammenarbeit mit der Industrie das Simulationsverfahren VECTO entwickelt. Wie funktioniert es, und wie werden weitere Gesetzesvorgaben die Entwicklung zukünftiger Lkw beeinflussen?

Workshop „Active accident avoidance“

19

Bis 2050 möchte die EU die Zahl der Verkehrstoten auf nahezu null reduzieren. Die „Vision vom unfallfreien Fahren“ gehört für Mercedes-Benz Trucks als Innovationsführer bei Sicherheits- und Fahrerassistenzsystemen zur Unternehmens-DNA. Wir zeigen Lösungen der Zukunft auf.

Workshop „Insight into automation“

22

Bereits heute erprobt Mercedes-Benz Trucks in Flächentests automatisiertes Fahren. Mittelfristiges Ziel ist die Entwicklung eines Lkw, der Sicherheit und Komfort optimiert. Langfristig könnte hochautomatisiertes Fahren auch Auswirkungen auf Lenk- und Einsatzzeiten haben.

Workshop „Efficiency challenge“

26

In den nächsten Jahren wird der Strassengüterverkehr nicht ohne Verbrennungsmotoren auskommen. Deswegen setzt Mercedes-Benz Trucks alles daran, seine Dieselmotoren so effizient und umweltfreundlich wie möglich zu machen. Der Workshop definiert die wichtigsten Stellhebel für die Zukunft und rechnet vor, welche Massnahmen den Kunden welchen Nutzen bringen.

- **Rund 100 internationale Fachjournalisten erlebten im „FutureLab“, wie bei Mercedes-Benz Trucks heute Lkw für morgen entwickelt werden und diskutierten mit Daimler-Experten über die Herausforderungen im Strassengüterverkehr**
- **Unter dem Dach der Konzernstrategie CASE (Connected, Autonomous, Shared & Services, Electric) treibt Daimler die technologischen Entwicklungen in allen vier Bereichen voran**
- **Mit der Strategie „RoadEfficiency 2030“ verbindet Mercedes-Benz Trucks den Anspruch auf Technologieführerschaft mit den Erwartungen der Kunden nach niedrigen Gesamtkosten, hoher Sicherheit und maximaler Fahrzeugverfügbarkeit**

Stuttgart, 27.6.2018 – Mit wenigen Mausklicks komplizierte Berechnungen zum Kraftstoffverbrauch moderner Trucks durchführen, einmal mit Zeichentafel und Computerunterstützung das Lkw-Cockpit der Zukunft selbst gestalten oder mit Experten über alternative Antriebstechnologien und Logistikkonzepte diskutieren – im Rahmen des „FutureLab@Mercedes-Benz Trucks“ warfen gestern rund 100 internationale Fachjournalisten im Branchen-Information-Center (BIC) des Mercedes-Benz Werks Wörth einen exklusiven Blick hinter die Kulissen der Entwicklungsarbeit von Mercedes-Benz Trucks.

Insgesamt sieben Workshops boten den Pressevertretern die Möglichkeit, Lösungsansätze für die stetig grösser werdenden Herausforderungen im Strassengüterverkehr zu betrachten. Die Themen der Workshops:

- 1. Digital mindset**
- 2. Beyond diesel – what comes next?**
- 3. Design inside out**
- 4. New era of legislation**
- 5. Active accident avoidance**
- 6. Insight into automation**
- 7. Efficiency challenge**

Einführend begrüßte Stefan Buchner, Mitglied des Bereichsvorstands Daimler Trucks & Leiter Mercedes-Benz Lkw, die Teilnehmer und unterstrich in seinem Vortrag den Anspruch für die Zukunft: „Wir sind die Erfinder des Lkw und werden auch der Taktgeber für seine Weiterentwicklung bleiben.“ Buchner weiter: „Der Lkw der Zukunft wird viele offene Fragen beantworten. Er wird effizienter, sicherer und leistungsfähiger sein denn je. Er wird mit neuen Technologien und Systemen aufwarten, die unsere Kunden und deren Fahrer in ihrer täglichen Arbeit unterstützen. Und er wird vor allem mit Intelligenz und inneren Werten punkten. Wenn wir heute über einen neuen Lkw nachdenken, dann vor allem über sein Innenleben: Wie vernetzen wir seine Synapsen? Wie schärfen wir seine Sinne? Über sein Aussehen hingegen denken wir nicht nach – es sei denn, dass wir durch ein anderes Design auch seine Performance verbessern können.“

Steffen Kaup, Leiter des Teams Zukunftsforschung Transport und Logistik der Daimler AG, blickte einige Jahrzehnte voraus und setzte den erweiterten Rahmen für die Veranstaltung. „Die Welt des internationalen Warentransports erlebt einen tiefgreifenden Umbruch. Darauf bereiten wir uns bei Mercedes-Benz Trucks auf allen Ebenen vor.“ Neue Technologien und digitale Transformation lassen binnen kürzester Zeit neue Geschäftsfelder entstehen. Das stetig steigende Gütervolumen bei erhöhtem Zeit- und Kostendruck zählt ebenfalls zu den grossen Herausforderungen für alle Beteiligten. Hier kommen auch die Verkehrsnetze an ihre Leistungsgrenzen. Überdies fordern strengere gesetzliche Emissionsgrenzwerte Hersteller und Logistikdienstleister gleichermaßen. „Hier sind wir gefragt, unseren Kunden auch mittel- und langfristig effiziente Lösungen anzubieten“, so Kaup.

Daimler als Technologieführer der Branche beschäftigt sich grundsätzlich frühzeitig mit gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Trends. Mit dem Fokus auf vier Zukunftsthemen – Vernetzung (Connected), automatisiertes Fahren (Autonomous), flexible Nutzung (Shared & Services) und elektrische Antriebe (Electric), kurz: CASE – treibt das Unternehmen auf breiter Front den technischen Fortschritt voran. Das Ziel: die Technologieführerschaft von Mercedes-Benz Trucks auszubauen.

Mit „RoadEfficiency 2030“ setzt Mercedes-Benz Trucks auf eine Strategie, die konsequent den Kundennutzen durch niedrige Gesamtkosten, hohe Sicherheit und maximale Fahrzeugverfügbarkeit in den Mittelpunkt stellt. Verstärkt in den Fokus rückt ausserdem der Fahrer als „RoadStar“, der noch mehr Unterstützung erhält: Er profitiert von optimierter Ergonomie, intuitiver Bedienbarkeit und einem Fahrerhaus, das noch mehr Erholung während der Ruhephasen ermöglicht. Der Fokus auf den Fahrer ergänzt die klassischen Evolutionsfelder wie die Optimierung des Antriebsstrangs, die Weiterentwicklung der Sicherheits- und Assistenzsysteme und die Senkung der Wartungskosten. Konsequenterweise werden neue Technologien wie die digitale Vernetzung genutzt und der Lkw künftig „von innen nach aussen“ entwickelt.

Future Truck 2025 als Technologieträger, Platooning und eActros

Der Anfang ist bereits gemacht: Mit dem Mercedes-Benz Future Truck 2025, vorgestellt auf der IAA 2014. Der Future Truck 2025 ist mittlerweile branchenweit ein Symbol für das Transportsystem der Zukunft. Er gibt die Richtung für anstehende Produktentwicklungen und Modellpflege im Rahmen der Strategie „RoadEfficiency 2030“ vor. So wurden zum Beispiel damals schon Assistenzsysteme intelligent miteinander vernetzt. Das Ergebnis: mehr Sicherheit, weniger Kraftstoffverbrauch sowie verbesserte Arbeitsbedingungen für die Berufskraftfahrer. Zugleich demonstriert der Future Truck 2025, wie Konnektivität den Transport durch z. B. ein verbessertes Fahrzeug- und Transportmanagement sowie pfiffige App-Lösungen unterstützen kann.

Zwei Jahre nach der Vorstellung des Future Truck 2025 hat Mercedes-Benz Trucks überdies die technische Realisierbarkeit und die enormen Vorteile der elektronischen Koppelung von Lkw, das sogenannte Truck Platooning, in einem Praxistest unter Beweis gestellt. Und mit dem 2016 als Studie vorgestellten und in diesem Jahr für Kundeneinsätze geplanten eActros unternimmt Mercedes-Benz Trucks einen weiteren grossen Schritt in Richtung emissionsfreier schwerer Verteilerverkehr.

- **Digitalisierung, Blockchain, Big Data und Internet of Things (IoT) sowie Artificial Intelligence (künstliche Intelligenz) als Treiber im Logistiksektor**
- **Mit Fleetboard nutzt Mercedes-Benz Trucks die Technologien, um massgeschneiderte Lösungen für die täglichen Herausforderungen der Kunden im Strassengüterverkehr zu entwickeln**
- **Mercedes-Benz Uptime bietet eine Echtzeit-Diagnose vom technischen Zustand des Lkw inklusive des Trailers**

Roboter, die im Lager arbeiten, Prozessmanagement über Blockchain, unvorstellbare Datenmengen, die via Algorithmus zielführend analysiert werden – der Wandel in der Logistikbranche ist in vollem Gange. Dazu tragen neue, agile Arbeitsweisen wie Scrum oder Design Thinking, moderne Communities, Innovation Hubs und Start-ups bei. Selten zuvor gab es so zahlreiche disruptive Entwicklungen, mit denen sich alle Marktteilnehmer, gerade auch in der Logistik- und Transporterbranche auseinandersetzen mussten.

Durchschlagend sind diese Veränderungen vor allem aufgrund der immer weiter fortschreitenden digitalen Vernetzung. Die Vernetzung ist im Strassengüterverkehr schon heute – Stichwort Telematik – allgegenwärtig: Mittelfristig wird jeder mit jedem kommunizieren und alles mit allem Informationen austauschen – zum Wohle aller. Wenn sämtliche Teilnehmer in diesem dicht gewebten Kommunikationsnetz zur richtigen Zeit und an der richtigen Stelle die richtigen Informationen erhalten, dann haben die Verantwortlichen von Mercedes-Benz Trucks ihr Ziel erreicht.

Fleetboard: am Puls der Zeit

Bereits seit 2013 ist die Vernetzung Teil jedes ausgelieferten Trucks von Mercedes-Benz. Mit dem Telematikdienst Fleetboard ist Mercedes-Benz Trucks führend bei der Vernetzung von schweren Nutzfahrzeugen. Schon heute erzeugt ein moderner Lkw auf Basis seiner rund 400 Sensoren zahllose

Informationen, in seiner Software stecken 100 Millionen Zeilen Code – mehr als in einem Interkontinentaljet. Aus diesen Daten lassen sich Dienste entwickeln, die den Strassengüterverkehr leistungsfähiger und effizienter machen.

Seite 7

Mercedes-Benz Uptime nutzt die Chancen der vernetzten Transportwelt

Während der Telematikdienst Fleetboard vor allem Transport- und Logistikprozesse optimiert und Fahrer zu einer Fahrweise anhält, die Kraftstoff spart und den Antriebsstrang schont, verbessert Mercedes-Benz Uptime die Fahrzeugverfügbarkeit und die Planbarkeit. Mercedes-Benz Uptime ist im Markt verfügbar, wird jedoch zukünftig - dank eines immer intensiveren Datenaustauschs - fortlaufend verbessert. Schon gut anderthalb Jahre nach seiner Einführung werden heute bereits die ersten technischen Parameter des Trailers miteinbezogen, damit der Lastzug möglichst viel Zeit auf der Strasse verbringt und Standzeit in der Werkstatt vermieden wird. Mercedes-Benz Uptime überwacht laufend den technischen Zustand des Lkw über das an Bord befindliche Truck Data Center. Die dabei eingesammelten Daten werden automatisch analysiert und mit Handlungsempfehlungen direkt an Servicepartner und Kunden weitergegeben. Das kann akkumuliert in regelmässigen Abständen erfolgen, um beispielsweise anstehende Reparaturen und Wartungen besser zu bündeln und terminlich optimal einzuplanen. Dies kann sehr schnell innerhalb weniger Minuten erfolgen: Droht akut der Ausfall eines Lkw, wird der Kunde unverzüglich informiert. So kann zum Beispiel ein Werkstattstopp entlang der ohnehin geplanten Route des Lkw arrangiert werden - idealerweise während der Ruhezeiten des Fahrers und bei einer Werkstatt, die das benötigte Ersatzteil vorrätig hat, denn diese Informationen werden bei der Handlungsempfehlung miteinbezogen. Damit ist Mercedes-Benz Uptime ein Idealbeispiel dafür, wie sich digitale Vernetzung für die Kunden von Mercedes-Benz Trucks - in Form von gesteigerter Fahrzeugverfügbarkeit - bezahlt macht.

- **Einer weiteren Optimierung des Kraftstoffverbrauches und damit des CO₂-Ausstosses konventioneller Antriebe sind technische und kommerzielle Grenzen gesetzt**
- **Das Ziel müssen CO₂-arme oder sogar CO₂-freie Antriebe sein**
- **Mercedes-Benz treibt die Entwicklung batterieelektrischer Antriebe und der Brennstoffzellentechnologie voran**

Fahrzeughersteller und Politik sind sich einig: Sie wollen die Abhängigkeit vom Öl verringern und die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Mittel um 30 Prozent gegenüber dem Jahr 2005 verringern – ein ehrgeiziges Unterfangen. Mercedes-Benz Trucks führt daher die seit Jahrzehnten praktizierte Optimierung des konventionellen Diesel-Antriebsstranges konsequent fort. Gleichwohl sind die vereinbarten langfristigen Reduktionsziele nur durch Entwicklungen in den Bereichen CO₂-arme und CO₂-freie Kraftstoffe und alternative Antriebe zu erreichen. Mercedes-Benz Trucks verfolgt hier einen mehrgleisigen Ansatz, abgestimmt auf den jeweiligen Einsatzbereich.

Elektroantriebe für den Verteilerverkehr, Fernverkehr ebenfalls im Fokus

Mercedes-Benz Trucks konzentriert seine Aktivitäten in Zukunft verstärkt auf den Elektroantrieb. Typisches Einsatzgebiet ist zunächst der schwere innerstädtische Verteilerverkehr. Neben Nutzlast und Ladevolumen sind hier Nachhaltigkeit und ein leiser Betrieb gefragt. Exakt hier - bei häufigem Anhalten, Bremsen und Beschleunigen - kann die batterieelektrische Antriebstechnologie ihre Vorteile optimal ausspielen, weil der Elektromotor durch Rekuperation immer wieder Energie zurückgewinnen kann.

Mercedes-Benz Trucks war mit der Studie Urban eTruck auf der IAA 2016 der weltweit erste Hersteller mit einem schweren Elektro-Lkw. Jetzt geht der Technologieführer den nächsten Schritt: Mit dem eActros schickt Mercedes-Benz Trucks in Kürze seinen ersten voll elektrischen Lkw für den schweren Verteilerverkehr im Kundeneinsatz auf die Strasse. Zwei Varianten mit 18 beziehungsweise 25 Tonnen Gesamtgewicht werden noch 2018 an die Kunden

geliefert, um die Alltagstauglichkeit und Wirtschaftlichkeit unter realen Bedingungen testen zu lassen. Langfristiges Ziel: lokal emissionsfreies Fahren in Städten mit Serien-Lkw. Parallel hierzu validiert Mercedes-Benz Trucks Technologien, die künftig auch schwere Lkw im Fernverkehr emissionsfrei antreiben können. Hohe Nutzlasten in Verbindung mit hohen Laufleistungen und sehr hohen Verfügbarkeiten spielen hierbei eine besonders grosse Rolle.

Dabei hilft die enge Zusammenarbeit der Entwicklungsingenieure der verschiedenen Lkw-Marken von Daimler: Unlängst präsentierte das Unternehmen in Portland (Oregon) mit dem Freightliner eCascadia einen schweren Elektro-Lkw für den Fernverkehr (>15 t zGG). Der Freightliner eM2 106 wiederum deckt als vollelektrische Variante das mittelschwere Segment (9 bis 12 t zGG) im nordamerikanischen Markt ab. Daimler Trucks North America (DTNA) plant, im Laufe des Jahres eine Innovationsflotte von rund 30 Elektro-Lkw an erste Kunden in den USA zu übergeben. Wie schon beim vollelektrischen Leicht-Lkw FUSO eCanter und dem mittelschweren Mercedes-Benz eActros verfolgt Daimler hier das Ziel, gemeinsam mit Kunden weitere Erkenntnisse zu gewinnen, wie sich Elektro-Lkw im Transportalltag möglichst effizient einsetzen lassen.

Erdgasantriebe bereits marktverfügbar im Kommunalverkehr

Zu den alternativen Antriebskonzepten mit hoher Marktreife zählt der Erdgasantrieb. Für ihn spricht, dass er den Kraftstoff sauberer verbrennt als der Dieselantrieb und daher eine weniger aufwendige Abgasnachbehandlung benötigt. Das verringert Systemkosten und -gewicht. Zudem erzeugen Erdgasmotoren rund zehn Prozent weniger Treibhausgas als ein Diesel- und bis zu 20 Prozent weniger als ein Benzinmotor. Kommt Biomethan in Reinform oder als Beimischung zum Einsatz, fällt die CO₂-Bilanz well-to-wheel sogar noch besser aus.

Mit dem Econic NGT (Natural Gas Technology) hat Mercedes-Benz Trucks bereits seit 2014 ein Fahrzeug im Produktportfolio, dessen Motor mit komprimiertem Erdgas (Compressed Natural Gas, kurz CNG) betrieben wird. Die Nutzung neuer Technologien für eine hocheffiziente Verbrennung von

Erdgas in Dieselmotoren kann Erdgas auch für schwere Lkw im Fernverkehr zunehmend attraktiv werden lassen.

Seite 10

Brennstoffzellenantriebe mit hohem Wirkungsgrad

Beim Brennstoffzellenantrieb wird die chemische Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff für die Stromerzeugung genutzt, sodass ein Elektromotor angetrieben werden kann. Dessen Wirkungsgrad kann bis zu 55 Prozent betragen und liegt damit deutlich höher als beim Verbrennungsmotor. Die Gesamtenergiebilanz ist dementsprechend besser.

Das Potenzial der Brennstoffzellentechnologie, genauso wie von Wasserstoff als Energiespeicher, steht ausser Frage. Bei der weltweit geführten Klimadiskussion spielt Wasserstoff deshalb eine grosse Rolle. Vor allem mit Wasserstoff, der mit erneuerbarer Energie erzeugt wurde, lassen sich klimaschädliche CO₂-Emissionen deutlich senken. Der Betrieb eines solchen Brennstoffzellenfahrzeugs verursacht weder lokale Schadstoffe noch CO₂-Emissionen. Als Emission entsteht lediglich Wasserdampf.

Bündnis für Wasserstoff-Infrastruktur

Über die hohe Umweltverträglichkeit und Leistungsfähigkeit hinaus lässt sich der Energieträger Wasserstoff hervorragend transportieren und ist schnell betankt. Das sind die Gründe, weshalb die Entwickler bei Mercedes-Benz Trucks die Möglichkeiten dieser Technologie für den Strassengüterverkehr sehr genau im Auge behalten. Parallel zu diesen Aktivitäten beteiligt sich Mercedes-Benz an den laufenden Aktivitäten zum ständigen Ausbau des bestehenden H₂-Tankstellennetzes. Dabei werden die Nutzfahrzeuganforderungen immer wichtiger.

Entscheidend für die Marktdurchdringung der Brennstoffzellentechnologie ist ein leistungsfähiges Wasserstoff-Tankstellennetz. Mit der Gründung des branchenübergreifenden Gemeinschaftsunternehmens H₂ MOBILITY Deutschland GmbH & Co. KG hat die Daimler AG zusammen mit Air Liquide, Linde, OMV, Shell und Total bereits 2015 die Weichen für den stufenweisen

Ausbau des bundesweiten Wasserstoff-Tankstellennetzes auf bis zu 400 Stationen bis 2023 gestellt.

Seite 11

So wächst das deutsche H₂-Tankstellennetz seit der Gründung des Gemeinschaftsunternehmens mit zunehmendem Tempo: Am 5. März 2018 wurde mit der Total Tankstelle in Ingolstadt bereits die 45. deutsche Wasserstofftankstelle in Betrieb genommen. Bis 2023 soll ein Netz von bis zu 400 Wasserstofftankstellen entstehen. Ähnliche Infrastrukturprojekte werden auch auf europäischer Ebene sowie international (insbesondere in Japan, aber auch in den USA und Korea) vorangetrieben.

- **Automatisiertes Fahren, Vernetzung, Umweltregularien und Elektromobilität werden das Design von Trucks sowohl im Exterieur als auch beim Interieur zunehmend beeinflussen**
- **Die Entwicklung neuer Cockpits und Bedienelemente erfolgt bei Mercedes-Benz Trucks um den Fahrer herum – nach dem Prinzip „Inside Out“**

Die Arbeit der Designer bei Daimler wird zurzeit hochgradig von Innovationen auf den Gebieten Automatisiertes Fahren, Elektromobilität und Vernetzung sowie den sich weiter verschärfenden Umweltregularien beeinflusst. Das gilt auch für diejenigen unter ihnen, die das Exterieur- und Interieur-Design von Mercedes-Benz Lkw designen. Sie müssen bei ihrer Arbeit eine Reihe von Besonderheiten berücksichtigen.

Smartphone als Vorbild: das Human-Machine-Interface (HMI)

Bei der Gestaltung des Innenraums und der Bedienelemente folgt Mercedes-Benz Trucks strikt dem Prinzip „Inside Out“. Sämtliche Entwicklungsschritte werden vom Fahrer aus gedacht. Die Designer gestalten einen kompletten Arbeitsplatz. Lkw-Fahrer sitzen viele Stunden am Tag hinter dem Lenkrad. Nach der Arbeit oder zwischen den Lenkzeiten verbringen sie ihre Pausen im Fahrzeug. Sie kommen überall und zu jeder Zeit mit den Entwürfen der Designer in Berührung. Wie das Human-Machine-Interface (HMI) gestaltet ist, hat grosse Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Fahrer. Ob Anzeige von Geschwindigkeit und Drehzahl oder Auswahl der Lieblingstitel im Entertainment-System – alles muss nicht nur seine Funktion erfüllen, sondern auch über Jahre von den Fahrern akzeptiert werden.

„Anzeigen dürfen weder zu aufdringlich sein, noch zu dezent. Darum geht es, wenn wir den ‚Look and Feel‘ von Lkw entwickeln“, erläutert Annelie Schanz, HMI-Designerin für Mercedes-Benz Trucks. „Darüber hinaus ist es eine unserer grössten Herausforderungen, die Anzeigen und Displays jeder Situation perfekt anzupassen. Akustisch, optisch und haptisch soll der Fahrer immer

genau die Information erhalten, die er zu einem bestimmten Zeitpunkt auch tatsächlich benötigt. Ablenkung durch anderes muss vermieden werden.“

Die Schnittstelle zwischen Truck und Fahrer wird sich im Truck der Zukunft weiter stark verändern. Schon bei der nächsten Generation von Mercedes-Benz Lkw werden die Sicherheits- und Assistenzsysteme einen noch grösseren Funktionsumfang besitzen. Die Arbeit der Systeme muss dabei für den Fahrer als dem Verantwortlichen an Bord optimal verständlich angezeigt werden. „Mittelfristig stellen uns Truck Platooning oder noch detailliertere und aktuellere Nachrichten über das Verkehrsgeschehen vor ganz neue Designaufgaben“, so Annelie Schanz.

Angesichts der zunehmenden Komplexität ist intuitive Bedienbarkeit eine der Kernanforderungen beim Designen des Human-Machine-Interface: „Der Fahrer möchte ein einfaches System, keine komplexe Maschine in die man sich erst einlesen muss“, sagt Annelie Schanz. „Wir werden alle Elemente des Info- und Entertainments daher künftig so gestalten, dass sie wie ein Tablet oder Smartphone bedienbar sind und ihre Logik dem Fahrer bereits bekannt ist.“

Ein weiterer wichtiger Trend für die Gestaltung des Human-Machine-Interface ist die Personalisierung: Fahrer werden in Zukunft die Möglichkeit haben, Anzeigen und Bedienelemente noch individueller zu konfigurieren und zwischen unterschiedlichen Designlinien zu wählen. Bei Flottenfahrzeugen wird sich jeder Nutzer eines Lkw sein Profil abspeichern und bei erneuter Benutzung aufrufen können.

Exterieur und Interieur: klares Design mit hohem Wiedererkennungswert

Heute setzen enge gesetzliche Vorgaben, beispielsweise für die Abmessungen des Lkw, den Designern beim Exterieur enge Grenzen. Doch haben die Behörden hier die Notwendigkeit einer gewissen Flexibilisierung zumindest erkannt, um umweltpolitische Ziele erreichen zu können. Mittelfristig ist es durchaus denkbar, dass die Fahrererkabine länger werden dürfen. Das würde den Exterieur- und Interieur-Designern neue Gestaltungsspielräume verschaffen. „Innen könnten wir das Fahrerhaus noch stärker als Wohn- und Freizeitraum gestalten, aussen liessen sich die Windschutzscheiben extremer

ankippen, um aerodynamisch noch besser zu werden“, erläutert Oliver Stick, Exterieur- und Interieur-Designer für Mercedes-Benz Lkw. „Effizientere Karosserien und Anbauten können erheblich zur Reduktion von CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch beitragen und sind angesichts der sich verschärfenden Umweltaforderungen ein ganz wichtiger Stellhebel zur Verbesserung des Lkw.“

Eine prinzipielle Herausforderung für die Designer beim Lkw ist die grössere Variantenvielfalt im Vergleich zum Pkw. Trucks haben die unterschiedlichsten Aufgaben zu erfüllen, deshalb gibt es sie in einer Vielzahl verschiedener Konfigurationen. Hinzu kommen noch die unterschiedlichen Ausstattungslinien. „Hier gilt es, für alle Anforderungen diejenige Designlösung zu finden, die sich harmonisch in den gesamten Auftritt des Fahrzeugs einfügt“, so Oliver Stick.

Die Ideenfindung der Exterieur- und Interieur-Designer geschieht nach wie vor klassisch: mit Stift und Papier. Im Anschluss werden die Entwürfe digitalisiert, daraus entsteht ein Tonmodell und abgeleitet davon ein Modell im Massstab 1:1. Am Ende wird ein komplexes Digitalmodell entwickelt. Auf dessen Basis laufen dann alle weiteren Produktionsschritte an.

Obwohl das Lastenheft eines Lkw genau definiert ist und die Vorgaben des Gesetzgebers noch nicht gelockert sind, haben die Lkw-Designer durchaus Gestaltungsoptionen. Oliver Stick: „Unsere Entwürfe sollen den Fokus auf das jeweils Wichtigste legen und gleichzeitig langfristig attraktiv sein. Ausserdem muss ein Truck mit dem Stern in allen Details Technologieführerschaft, Qualität und Emotion ausstrahlen, ohne dabei effekthascherisch zu sein.“ Der ästhetische Anspruch ist hoch, so Oliver Stick: „Bei einem Investitionsgut wie dem Lkw ist auch das Design ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Kunden.“

- **Der Fokus der Gesetzgebung richtet sich nun verstärkt auf CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch**
- **Ab 2019 messen die Lkw-Hersteller zusätzlich die CO₂-Emissionswerte ihrer Fahrzeuge mithilfe des Softwareprogramms VECTO**
- **VECTO erhöht die Transparenz für Kunden, der Wettbewerb zwischen Herstellern wird gestärkt. Aber: Noch berücksichtigt VECTO zahlreiche Spritspartechniken von Mercedes-Benz Trucks nicht**

Vergleicht man die Grenzwerte der im Lauf der Jahrzehnte immer strenger werdenden Euro-Norm, wird deutlich, welche grossen technologischen Herausforderungen die Lkw-Hersteller zwischen der Euro I-Einführung ab 1. Oktober 1993 bis zur Einführung der Norm Euro VI am 31. Dezember 2013 gemeistert haben. Die Grenzwerte wurden mit hohem technischem Aufwand erfüllt und sorgten Schritt für Schritt für bessere Luft in den Städten. Beispiel Stickoxid: Der NO_x-Grenzwert der Schadstoffklasse Euro VI liegt heute um 95 Prozent unter dem von Euro I. Und das – technisch besonders anspruchsvoll – bei stetig gesunkenem Verbrauch.

Herausforderung: Klimaschutzabkommen von Paris

Um darüber hinaus die Ziele des Klimaschutzabkommens von Paris zu erfüllen, müssen alle Länder weltweit ihre CO₂-Emissionen deutlich reduzieren. Da schwere Nutzfahrzeuge etwa 25 Prozent der im Strassenverkehr entstehenden Emissionen erzeugen, sieht die EU hier Bedarf zur Überarbeitung der Gesetzgebung. Herausforderung: Die Reduzierung von CO₂-Emissionen schwerer Nutzfahrzeuge ist weitaus komplizierter als bei Pkw, denn als Transportmittel für teilweise sehr unterschiedliche Aufgaben existieren Lkw in den zahlreichen Ausführungen.

CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch sind zwei Grössen, die sich beim Einsatz von Verbrennungsmotoren linear entwickeln. Mit anderen Worten: Wer Kraftstoff spart, verbessert nicht nur die eigene Kostensituation, sondern tut auch etwas für die Umwelt. Trotz drastisch verschärfter Emissionsnormen

für Stickoxid und Partikel ausstoss, die nur mit zunächst einmal verbrauchssteigernden technischen Lösungen erreicht werden konnten, ist der tatsächliche Kraftstoffverbrauch von schweren Mercedes-Benz Lkw und damit auch der CO₂-Emissionen in den vergangenen 22 Jahren laut DEKRA um 22 Prozent gesunken. Damit künftig beim Lkw eine bessere Vergleichbarkeit vom tatsächlichen Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen möglich ist und die Paris-Ziele erreicht werden können, hat sich die EU-Kommission für die Entwicklung von VECTO entschieden. VECTO steht für „Vehicle Energy Consumption Calculation Tool“ und wurde von der Kommission gemeinsam mit den Lkw-Herstellern und weiteren Stakeholdern entwickelt.

Die VECTO-Software ist ein zentrales Element in einem aufwendigen Verfahren, in dem es um die Bestimmung der CO₂-Emissionen von Nutzfahrzeugen, das Reporting und das Monitoring geht. Die EU-Kommission will mit dem Verfahren zunächst eine belastbare Datenbasis zu den CO₂-Emissionen bei Nutzfahrzeugen schaffen – europaweit und für alle Hersteller.

Exakte Messungen sind ein Fortschritt

Für VECTO werden als Datenbasis zunächst wesentliche Eingangsdaten gemessen. Sechs Komponenten beeinflussen massgeblich den Verbrauch: der Motor, der Rollwiderstand der Reifen, das Fahrzeug selbst mit seinem Luftwiderstand und seinem Gewicht, das Getriebe, die Achsen und schliesslich die Nebenaggregate. Bis auf die Nebenaggregate, für die weiterhin mit standardisierten Werten gearbeitet wird, werden für VECTO die Werte aller genannten Komponenten messtechnisch ermittelt. All diese Daten werden im Anschluss von VECTO verarbeitet. Das Tool kann für beliebig konfigurierte Nutzfahrzeuge und definierte Einsatzbereiche die CO₂-Emissionen berechnen. Das erleichtert Kunden den direkten Vergleich von Fahrzeugmodellen und sorgt für mehr Wettbewerb zwischen den Herstellern, wenngleich die Software auch ihre Grenzen hat und beispielsweise nicht alle Fahr-, Beladungs- und Einsatzsituationen abbilden kann.

VECTO schafft eine höhere Transparenz im gesamten Markt. Mercedes-Benz Trucks sieht die Einführung als einen wichtigen Schritt hin zu einem nachhaltigen Transportsystem und unterstützt diesen ganzheitlichen Ansatz zur CO₂-Reduzierung. Darüber hinaus fordern die Verantwortlichen bei Mercedes-Benz Trucks, dass VECTO künftig alle Kraftstoff- und damit CO₂-einsparenden Ansätze, die schon heute in Mercedes-Benz Lkw verfügbar sind, berücksichtigt. Noch bezieht VECTO Einsparungen nicht mit ein, die zum Beispiel durch die Nutzung von vorausschauenden Tempomaten wie Predictive Powertrain Control (PPC) im realen Einsatz erzielt werden. Das Simulationsmodell VECTO muss also noch stärker ausgebaut werden. Denn für die Transportunternehmer zählt immer noch der real verbrauchte Kraftstoff, der bei Mercedes-Benz Trucks in der Regel niedriger liegt als die VECTO-Berechnungen nahelegen.

- **Nahezu null Verkehrstote bis zum Jahr 2050 – das ist das Ziel der EU**
- **Mercedes-Benz Trucks treibt bereits seit vielen Jahren die Entwicklung von Systemen voran, um die „Vision vom unfallfreien Fahren“ Wirklichkeit werden zu lassen**
- **Schon heute verbessern Assistenzsysteme die Sicherheit im Strassenverkehr signifikant – zum Beispiel: Active Brake Assist 4 mit Fussgängererkennung und der Abbiege-Assistent, die es beide nur bei Mercedes-Benz Trucks gibt**

Die Vision vom unfallfreien Fahren ist ein wesentlicher Baustein der Daimler-DNA. Seit Jahrzehnten ist das Unternehmen Vorreiter bei Sicherheits- und Assistenzsystemen, unter anderem weil in der konzerneigenen Unfallforschung die Grundlagen für die Verbesserung der Systeme gelegt werden. Mercedes-Benz Trucks ist auf diesem Gebiet unter den Lkw-Herstellern ebenfalls Pionier: Nahezu alle heute gängigen Sicherheitssysteme für Lkw feierten ihre Premiere in Mercedes-Benz Trucks. Eine Reihe von Assistenzsystemen gibt es nur für die Lkw mit dem Stern. Den ersten Active Brake Assist beispielsweise hatte Mercedes-Benz schon vor zehn Jahren eingeführt. Viele der von Mercedes-Benz Trucks entwickelten Sicherheitssysteme wie etwa der Spurhalte-Assistent haben sich nicht nur im Markt durchgesetzt, sie sind inzwischen sogar in der EU bei Neuzulassungen vorgeschrieben.

Auch in Zukunft Sicherheitsstandards setzen

Mit dem Active Brake Assist 4 (ABA 4) stellte Mercedes-Benz Trucks 2016 das weltweit erste Sicherheitsassistenzsystem mit integrierter Fussgängererkennung vor. Es ist der erste Notbremsassistent in einem Lkw, der das Risiko von Unfällen mit Fussgängern deutlich reduzieren kann. Der gleichzeitig eingeführte Abbiege-Assistent ist zudem das erste vom Hersteller lieferbare Assistenzsystem, das Fussgänger und Radfahrer in Abbiegesituationen von Lkw effektiv schützen kann, indem es den Fahrer vor einer drohenden Kollision rechtzeitig warnt.

Beide Systeme können bereits heute Leben retten und sind ein Beleg dafür, dass Mercedes-Benz Trucks konsequent aktive und intelligente Sicherheitssysteme auf den Markt bringt. „Agieren statt Reagieren“ lautet die Devise des Marktführers auf dem Weg zur grösstmöglichen Sicherheit. Daher werden die Systeme der nächsten Generationen auch aktive Bremsungen durchführen können.

Akutes Problem: Stress hinterm Steuer

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens leiden nach aktuellen Untersuchungen rund 13 Prozent der Lkw-Fahrer chronisch unter Stresssymptomen. Die Zahl derjenigen, die vom Verkehrsgeschehen regelmässig gestresst, aber noch nicht krank sind, liegt sogar deutlich höher. Um Fahrer gezielt zu unterstützen, treibt Mercedes-Benz Trucks die Entwicklung des automatisierten Fahrens in der nächsten Generation seiner Lkw massiv voran. Neue Systeme werden teilautomatisiertes Fahren in allen Geschwindigkeitsbereichen ermöglichen. Sie sind eine konsequente Weiterentwicklung des Abstandshalte-Assistenten mit Stop-and-go-Funktion und zielen darauf, den Fahrer bei Ablenkung in stressigen, aber auch in eintönigen Situationen zu unterstützen.

Hochgradig vernetzte Forschung

Um die weit gefächerten Anforderungen an aktive Sicherheit zu erfüllen, greift Mercedes-Benz Trucks auf die gesamte bei Daimler vorhandene Expertise zu: Lkw, Transporter, Omnibusse und auch Pkw sind seit Jahren sowohl eng miteinander als auch mit der zentralen Konzernforschung vernetzt. Dadurch profitiert jeder Bereich von den Entwicklungen und Erfahrungen des anderen. Ein weiterer Grund für den Vorsprung, den Mercedes-Benz Lkw bei Sicherheits- und Assistenzsystemen haben, ist die Pionierleistung der Entwicklungsingenieure bei der stetigen Verbesserung der Sensorik in den Fahrzeugen. Immer mehr Daten werden heute berücksichtigt. Umfangreiche Tests sorgen dafür, dass die Sensoren optimal „eingelernt“ und die standardisierten Reaktionen auf das komplexe Verkehrsgeschehen schnell und geschmeidig erfolgen.

Insbesondere beim Fernverkehrs-Lkw wird das intelligente Kombinieren der Assistenzsysteme in den nächsten Jahren den Weg zum hochautomatisierten Fahren ebnen. Neue Assistenz- und Sicherheitssysteme werden schon jedes für sich die Zahl der Unfälle verringern. Der Quantensprung in Richtung unfallfreies Fahren wird durch ihre intelligente Integration stattfinden, die Mercedes-Benz Trucks weiter vorantreibt.

Seite 20

- **Systeme zum automatisierten Fahren werden bei Mercedes-Benz Trucks in Serie gehen**
- **Automatisiertes Fahren bringt beim Lkw mehr Sicherheit und Einsatzmöglichkeiten, weniger Stress für die Fahrer und effizientere Nutzung des Strassenraums**
- **Die Kombination aktueller Assistenzsysteme könnte schon bald erste Anwendungen für automatisiertes Fahren erlauben**
- **Bei der Klassifizierung des Automatisierungsgrades hat sich die Industrie auf ein fünfstufiges System geeinigt**

Automatisiertes Fahren steigert nicht nur Effizienz und Sicherheit, sie entlastet den Fahrer in monotonen oder auch in besonders stressigen Fahrsituationen. So bleibt er länger konzentriert und ist sicherer unterwegs. Dieses Ziel fest im Blick, will Mercedes-Benz Trucks seine Führungsposition in diesem Bereich in den kommenden Jahren weiter ausbauen.

Die Industrie hat sich auf ein fünfstufiges, von der Ingenieursorganisation SAE International ausgearbeitetes System geeinigt, das für Deutschland der Verband der Automobilindustrie (VDA) übernommen hat. Mit diesem System werden die verschiedenen Arten des automatisierten Fahrens klassifiziert:

Level 1 - assistiertes Fahren

Heute ist assistiertes Fahren faktisch Standard in vielen Lkw-Cockpits. Hierher gehört zum Beispiel der Tempomat, der die Geschwindigkeit und oft auch den Abstand zum Vordermann regelt. Der Fahrer muss dabei jederzeit das Lenkrad in der Hand halten und auf den Verkehr achten.

Level 2 - teilautomatisiertes Fahren

Der Truck kann in bestimmten Situationen, beispielsweise auf der Autobahn, selbstständig geradeaus fahren, der Spur folgen und den Abstand zum Vordermann regeln. In Staus kann das Fahrzeug komplett übernehmen. Eine durchgehende, gewissenhafte Überwachung durch den Fahrer ist allerdings notwendig.

Level 3 – hochautomatisiertes Fahren

Hier können die Systeme des Trucks das Fahren unter bestimmten Bedingungen übernehmen, vor allem auf Autobahnen. Der Fahrer wird bei Bedarf mit einer Vorwarnzeit aufgefordert, das Lenkrad zu übernehmen. Allerdings muss er während der gesamten Fahrt das Geschehen auf der Strasse im Blick haben, um notfalls eingreifen zu können.

Level 4 – vollautomatisiertes Fahren

Der Truck kann eine definierte Transportaufgabe selbsttätig durchführen – auch auf Landstrassen oder im Stadtverkehr. Der Fahrer kann sich vom Verkehrsgeschehen lösen und anderen Dingen widmen.

Level 5 – fahrerlose Lkw

Ab diesem Entwicklungsschritt sind die Trucks in allen Transportaufgaben vollständig ohne Fahrer unterwegs und müssen auch nicht mehr mit einem Lenkrad ausgestattet sein.

Fernverkehr ist Innovationstreiber beim automatisierten Fahren

Beim automatisierten Fahren nimmt der Fernverkehr eine Sonderstellung ein: Nahezu identische Geschwindigkeit, europaweite Verbindungen mit grossen Distanzen sowie die lange Verweildauer der Fahrer im Fahrerhaus prädestinieren den Fernverkehrs-Lkw für die Einführung des hochautomatisierten Fahrens in den kommenden Jahren. Das Fehlen von Kreuzungen und die stark strukturierte Fahrweise auf Autobahnen und Fernstrassen mit klarer Definition der Verkehrsteilnehmer begünstigen den Prozess. Mercedes-Benz Trucks treibt die Markteinführung serienreifer Systeme zum teilautomatisierten Fahren konsequent voran.

Forschungsfeld Platooning: Tests sind vielversprechend

Hochautomatisiertes Fahren wird bei Mercedes-Benz Trucks nicht isoliert entwickelt. Die Daimler AG forscht an unterschiedlichen Stellen und aus unterschiedlichen Perspektiven am Thema. Zahlreiche Beispiele belegen dabei die führende Rolle des Konzerns auf diesem Gebiet: Vor zwei Jahren vernetzte Mercedes-Benz Trucks drei automatisiert fahrende Actros als Platoon im

öffentlichen Verkehr auf der A 52. In einem solchen Konvoi lässt sich der Kraftstoffverbrauch um bis zu sieben Prozent und die benötigte Fahrbahnfläche auf Autobahnen um knapp die Hälfte reduzieren – bei gleichzeitig mehr Sicherheit auf der Strasse.

Auch wenn Lkw im Platoon fahren, bleibt jeder Truck eigenständig unterwegs und kann selbstständig auf Gefahren reagieren. Der Tross folgt also nicht blind dem Vorfahrenden, sondern bremst oder lenkt weiterhin selbstverantwortlich. Um andere Verkehrsteilnehmer nicht durch die pure Länge zu behindern, kann sich der Verbund auch kurzzeitig lockern. Etwa, wenn ein Pkw zwischen den Trucks einschert. An Auf- und Abfahrten vergrössert sich sogar automatisch der Abstand zwischen den Lkw, um andere Fahrzeuge passieren zu lassen.

Im Mai 2015 zertifizierte der US-Bundesstaat Nevada gleich zwei Freightliner Inspiration Trucks für den regulären Betrieb auf öffentlichen Strassen. Mittlerweile testet FUSO Platooning erfolgreich in Japan. Dort fährt ein schwerer Lkw vom Typ FUSO Super Great elektronisch gekoppelt und im teilautomatisierten Modus in einem Platoon mit anderen Lkw auf öffentlichen Strassen im Grossraum Tokio.

Zudem baut Daimler seine marktführenden Aktivitäten für automatisierte Lkw und Busse derzeit weiter aus und hat dazu ein Forschungs- und Entwicklungszentrum für automatisiertes Fahren in Portland, Oregon, gegründet. Der Innovationsstandort wird eng mit bereits bestehenden Entwicklungsfunktionen für automatisiertes Fahren in Stuttgart und Indien zusammenarbeiten. Ob Mercedes-Benz Trucks oder die anderen Lkw-Tochtergesellschaften von Daimler – bei den laufenden Tests sind bereits Kunden und Fahrer auf Kundenseite involviert, um die Auswirkungen der Automatisierung, zum Beispiel im Hinblick auf die Reduktion von Stress beobachten zu können.

Weitere Anwendungen in abgesperrten Bereichen

Damit nicht genug: automatisierte Nutzfahrzeuge gibt es bereits auch auf Baustellen, zum Beispiel bei Saugbaggern, und in der Landwirtschaft im

Ernteeinsatz. Ein ähnliches Beispiel mit Mercedes-Benz Lkw ist der Versuch auf dem Gelände des ehemaligen Fliegerhorsts Pferdsfeld. Hier demonstrierte Mercedes-Benz Trucks, wie ein fahrerloser Schneeräumeinsatz in abgesperrten Bereichen wie beispielsweise Flughäfen bereits heute aussehen kann: Unter dem Projekttitel „Automated Airfield Ground Maintenance“ (AAGM) erledigten dort vier Mercedes-Benz Arocs die Flugfeld-Reinigung automatisiert und im ferngesteuerten Verbund.

Seite 24

- **Mittelfristig wird insbesondere der Fernverkehr weiter auf Lkw mit Verbrennungsmotoren angewiesen sein**
- **Für die Kunden ist die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs eine der effektivsten Massnahmen, die Gesamtkosten ihrer Lkw zu senken**
- **Realitätsnahe Simulationen identifizieren bei Mercedes-Benz Trucks die Potenziale zur weiteren Optimierung der Kraftstoffeffizienz**
- **Kraftstoffverbrauch und CO₂-Ausstoss sind lineare Grössen: Nur durch die Senkung des Verbrauchs lassen sich die verschärften Emissionsgrenzwerte der Zukunft erfüllen**
- **Die Vielfalt der Konfigurationen und Einsatzgebiete macht exakte Kraftstoffverbrauchsberechnungen für Lkw komplex – die Ingenieure bei Mercedes-Benz Trucks sind hier seit 30 Jahren führend**

Für die Betreiber grosser Lkw-Flotten gilt ebenso wie für kleinere Fuhrunternehmen: Beim Kraftstoffverbrauch beeinflussen selbst geringe Einsparpotenziale die gesamten Lkw-Betriebskosten massiv. Ein Rechenbeispiel: Angenommen, ein neuer Fernverkehrs-Lkw wartet durch Verbesserungen bei der Aerodynamik und am Antriebsstrang mit einem gesenkten Dieserverbrauch von drei Prozent auf. Für den Unternehmer bedeutet das bei einer Jahreslaufleistung von 120.000 Kilometern, einem Dieselpreis von 1,20 Euro pro Liter und einem bisherigen Durchschnittsverbrauch von knapp 30 Liter pro 100 Kilometer bei seinem alten Lkw eine Ersparnis von rund 1.290 Euro pro Jahr. Hochgerechnet auf eine Flotte mit 100 Zugmaschinen ist das ein sechsstelliger Betrag, der die Anschaffung eines zusätzlichen Fahrzeugs ermöglicht. Die Senkung des Kraftstoffverbrauchs ist also heute und in Zukunft essenziell für die Transportunternehmer, um die Profitabilität ihres Geschäfts abzusichern. Doch es geht beim Kraftstoffverbrauch immer auch um die Umwelt.

Kraftstoffverbrauch und CO₂-Ausstoss sind lineare Grössen und damit aneinander gekoppelt. Ein geringerer Verbrauch bedeutet daher automatisch weniger Emissionen. Insbesondere mit Blick auf die immer strenger werdenden gesetzlichen Normen zu den Schadstoffemissionen spielt die Verbesserung der Kraftstoffeffizienz daher eine Schlüsselrolle. „Nur durch exakte Berechnungen und absolut realitätsnahe Simulationen lassen sich Potenziale zur Optimierung von Kraftstoffverbrauch und CO₂-Ausstoss erkennen und nutzen“, sagt Wolfgang Sülzer, der bei Daimler Trucks mit seinem Team Verbrauchssimulationen und Effizienzberechnungen für die gesamte Modellpalette des Konzerns durchführt. „Unsere Simulationsergebnisse liefern daher einen wichtigen Beitrag für die Entwicklung noch effizienterer Fahrzeuge.“

Bei der Optimierung der Kraftstoffeffizienz von Lkw stehen die Entwickler vor grossen Herausforderungen: Durch die Vielfalt möglicher Konfigurationen und Einsatzgebiete sind exakte Berechnungen ein äusserst komplexes Unterfangen. Im Gegensatz zum Pkw sind im Lkw eine Vielzahl variabler Komponenten wie unterschiedliche Motoren, Getriebe oder Achsen verbaut. Zudem haben auch der Aufbau, Bauart und Anzahl der Anhänger sowie die Anwendung des Trucks einen massgeblichen Einfluss auf den Verbrauch. Für eine realitätsnahe Simulation müssen überdies exakte Umweltdaten und unterschiedliche Fahrertypen berücksichtigt werden. Wolfgang Sülzer: „Wir machen uns diese Arbeit, damit wir den Kunden von Mercedes-Benz Trucks auch in Zukunft Lkw zur Verfügung stellen können, die nicht nur aufgrund ihres geringen Kraftstoffverbrauchs Geld verdienen, sondern auch den sich weiter verschärfenden regulatorischen Anforderungen gerecht werden.“

Simulationen am Rechner – so realitätsnah wie möglich

Bereits vor mehr als 30 Jahren entwickelte ein Team von Daimler die erste Simulationssoftware zur Berechnung von Kraftstoff- und Energieverbrauch sowie CO₂-Emission. Am Grundprinzip von damals hat sich bis heute nichts geändert: Das Fahrzeugmodell fährt in einer simulierten Umgebung auf einer Strecke mit exakt dem Einsatzprofil, das eine bestimmte Kundengruppe

braucht. Über die Jahre bauten die Daimler-Ingenieure den Leistungsumfang der Software kontinuierlich aus. Durch die Berücksichtigung neuer und immer komplexerer Parameter wurden die Berechnungen dabei stets genauer. In ihrer aktuellen Version simuliert die Software sogar das Verhalten einzelner Steuergeräte im Truck. Diese Nachbildung des elektronischen Netzwerks im Lkw liefert viele wichtige Impulse zur Verbesserung der Kraftstoffeffizienz des Gesamtsystems.

Simulationen ergänzen Tests auf der Strasse

Durch die Analyse der durch Simulation ermittelten Kennzahlen zu Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen können die Entwickler weitere Optimierungspotenziale identifizieren. Tests unter realen Bedingungen sind gleichzeitig weiterhin notwendig: neben den Simulationen werden auch Verbrauchsmessungen auf der Strasse gefahren. Beide Disziplinen stehen nicht im Wettbewerb zueinander, sondern ergänzen sich. In den Versuchen werden z. B. Wettbewerbsfahrzeuge gegenüber den eigenen Fahrzeugen gemessen, unter den gleichen Randbedingungen, d. h. gleiche Einsatzprofile, gleiche Strecken. Für die Simulation wäre dies nicht uneingeschränkt möglich, da von Wettbewerbsfahrzeugen keine kompletten Daten vorliegen. In der Simulation hingegen werden viele Massnahmen berechnet, und so lassen sich dann auch Kosten sparen.

Allein im aktuellen Modell des Actros stecken mehr als 20 Millionen Testkilometer auf „richtigen“ Strassen – umfangreiche Untersuchungen in Materiallabors und auf Prüfständen kamen hinzu. Für die Markteinführung in den Wachstumsregionen Nahost und Afrika mutete Mercedes-Benz Trucks seinen Lkw noch einmal weitere sechs Millionen Testkilometer in den Vereinigten Arabischen Emiraten unter härtesten Bedingungen zu – sowohl „On-“ als auch „Off-Road“, bei hoher Luftfeuchtigkeit und extremen Temperaturen bis über 50 Grad Celsius sowie mit extrem schweren Ladungen. Die hier gesammelten Daten fliessen dann wiederum in die Modelle ein, welche Wolfgang Sülzer und seine Kollegen für die Weiterentwicklung ihrer Simulationen am Rechner nutzen.

Ansprechpartnerin:

Seite 28

Svenja Lyhs, 044 788 87 38, svenja.lyhs@daimler.com

Weitere Informationen, Fotos und Videos, insbesondere zu den Workshops „Design inside out“ sowie „Active accident avoidance“ finden Sie unter **www.d.ai/FutureLab2018** sowie unter **www.media.daimler.com**