

Nutzfahrzeugkonstruktionen und assistiertes Pilotieren

Der Tagungsleiter Bernhard Gerster durfte anlässlich der TechDays rund 70 Teilnehmende zum SAE-Vortragsabend zu zwei spannenden Themen aus der Welt des Nutzfahrzeuges begrüßen: «Randbedingungen zu Entwicklungen und Einsatz von Fahrerassistenzsystemen FAS in schweren Nutzfahrzeugen» und «Generative Fertigung mit biomechanischem Ansatz von Tragestrukturen schwerer Nutzfahrzeuge».



Über 70 Teilnehmende lauschten den Ausführungen von Dr. Hans Welfers, Senior Vice President von MAN Truck und Bus AG, und Jochen Seifert, Managing Director der Edag. Unter den Gästen befanden sich viele Studenten und auch einige SAE-Mitglieder.

Dr. Hans Welfers, Senior Vice President bei MAN und zuständig für Fahrerassistenzsysteme, eröffnete den Vortragsabend. Der Maschinenbauingenieur wechselte vor neun Jahren aus der Personenwagenwelt zu MAN in den Bereich elektrische und elektronische Systeme und hielt zu Beginn fest: «Es macht Spass in der Nutzfahrzeugbranche».

Im Zentrum der Nutzfahrzeugtechnik steht der Fahrer, der in Ruhe, konzentriert und möglichst komfortabel fahren soll. Die Spedition hat im Gegensatz als oberstes Ziel die Reduktion der TCO (Total Cost of Ownership). Es geht bei jedem technischen System oder Innovation darum, die Transport- und damit die Fahrzeugkosten zu minimieren. Beim Nutzfahrzeug werden an die Fahrerassis-

tenzsysteme FAS eine hohe Ausfallsicherheit als Entwicklungsziel festgeschrieben. Rund 150-200'000 km fährt ein Lastwagen im Überlandverkehr pro Jahr. Das Spannungsfeld zwischen höchstmöglicher Qualität und einer sehr grossen Anzahl von Produktvarianten (mehr als 100 verschiedene Grundfahrzeuge mit 4-8 Achsen, Sattelschlepper sowie über 20 verschiedene Bustypen im Produktportfolio) müssen bei der Entwicklung von FAS einbezogen werden.

Unfallstatistik als Grundlage für FAS

Hauptsächliche Unfallursache bei Nutzfahrzeugen ist das Auffahren auf ein anderes Fahrzeug. Die zweithöchste Unfallrate weisen Kreuzungsunfälle auf und der drittgrösste Anteil haben Spurwechsel.

Die Hauptunfallgegner sind Personenwagen mit 63,1% und 16% sind Unfälle mit anderen Nutzfahrzeugen.

Der Faktor Mensch ist hauptsächlichlicher Unfallverursacher. Rund 46% der Unfälle geschehen wegen einer Falscheinschätzung der Verkehrssituation. «Darum müssen wir den Fahrer unterstützen oder aus dem Kontrollloop zeitweise herausnehmen» begründet Welfers den Einsatz von FAS.

Technische Umsetzung

Die kamera- und radarbasierte Frontbereichsüberwachung hilft, die Unfallzahlen drastisch zu senken. Die erste Generation der FAS war nur mit Radarsensoren an der Front ausgestattet. Die präzise Objektidentifikation war sehr schwierig. Durch Sensorfusing von Kamera und Radar konnte in der aktuellen Vorfeldsensorik ein grosser Fortschritt erzielt werden. Dabei wird zuerst in der Anzeige im Armaturenbrett auf die Kollisionsgefahr hingewiesen, danach Bremsdruck aufgebaut und anschliessend automatisch mit maximaler Verzögerung gebremst. In der Stadt wird das System gedämpft (geschwindigkeitsabhängig), um unnötige Notbremsungen zu vermeiden.

Auch der Spurhalteassistent «Lane Guard System» in der aktuell vierten Generation wurde bei MAN deutlich verbessert. Erste Systeme schalteten die Fahrer auf Überlandstrassen aus, weil es durch dauernde Warnhinweise genervt hat.



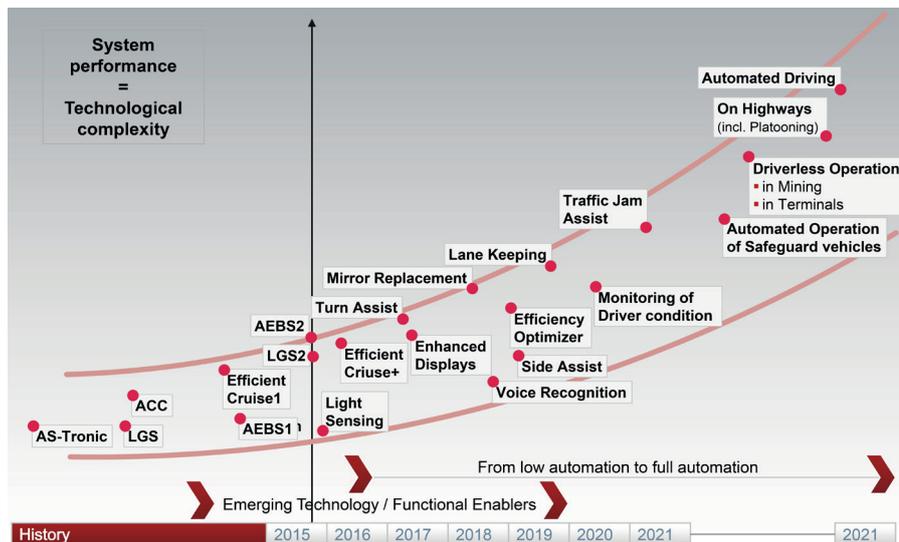
Der Tagungsleiter Bernhard Gerster konnte die zwei hochkarätigen Referenten für den Vortragsabend engagieren und führte mit Humor durch die Veranstaltung.



Dr. Hans Welfers, Senior Vice President MAN Truck und Bus, zeigte das Potential und die technische Umsetzung von Fahrerassistenzsystemen für Nutzfahrzeuge auf.



Jochen Seifert, Managing Director Edag Kompetenzzentrum Nutzfahrzeuge, präsentierte neue Konstruktionsmöglichkeiten für Nutzfahrzeugchassis auf.



Die Einführung von aktuellen und künftigen Fahrerassistenzsystemen bei MAN zeigt die hohe Einführungskadenz von neuen Systemen auf: Ab 2021 soll pilotiertes Fahren lanciert werden.

Heute sind die Systeme asymmetrisch ausgelegt. Das Überfahren der rechten Fahrspurmarkierung wird eher toleriert als die linke Spurmarkierung. Das System adaptiert sich auch auf den Fahrer. Heute reduziert sich die Anzahl der Fehlalarme auf nur noch rund 10%. Der Spurwechselassistent warnt optisch und akustisch. Dieses System ist bei MAN aktuell in der Markteinführung. Allerdings ist es sehr teuer, weil Radarsensoren über die komplette Fahrzeuglänge verbaut sein müssen (Wirksamkeit auch beim Wiedereinschleichen).

Ein weiteres FAS ist das «Efficient Cruise», welches seit zwei Jahren im Einsatz ist. Via Navigationssystem wird das Höhenprofil der Fahrtroute einbezogen und die Schaltstrategie vorgewählt. Dies ermöglicht Treibstoffeinsparungen von 5%, was rund 1,5 L/100 km entspricht. Vor Steigungen beschleunigt der Lastwagen, vor Gefälle wird vorgängig Last weggenommen

Automatisiertes Fahren ab wann?

Ab 2021 rechnet Welfers mit der Einführung von autonomen Fahren auf ab-

gesperrten Gelände wie im Bergbau oder in Hafenterminals. Auf öffentlichen Strassen wird das autonome Fahren zuerst auf Autobahnen und erst zuletzt in der Stadt eingeführt werden. Die Beherrschung von komplexen Fahrsituationen verhindert die raschere Einführung. Seine Einschätzung punkto Erkennungsquote künftiger Software: «Man wird nie alle Situationen vorhersagen können, aber 99,9% Sicherheit müsste von Herstellerseite gewährleistet werden können.»

Neue Leichtbaukonzepte dank Drucken

Der zweite Referent Jochen Seifert arbeitete 18 Jahre bei Daimler in Würth bevor er bei der Edag in Arbon als Managing Director des Kompetenzzentrums Nutzfahrzeuge einstieg. Als grösster unabhängiger Dienstleister arbeiten weltweit rund 8000 Mitarbeitende in der Entwicklung von Fahrzeugen.

In seinem Referat zeigte Seifert anhand des Herstellers Mercedes-Benz die Komplexität für die Entwickler auf: Auf Basis von 400 Grundtypen von Lastwagen können bis zu 8000 Sonderausführungen bestellt werden. Zudem werden Anbauteile

le wie Abgasreinigungsanlage mit 200 kg Zusatzmasse und Treibstoffbehälter mit bis zu 1500 Liter an die Chassis verbaut. Diese Anbauteile benötigten spezielle Verstärkungen am Leiterrahmen.

Bionik - Abgucken bei der Natur

Diese Vielfalt an Modellen ist für die Entwicklung eine grosse Herausforderung. Topologische Lastpfade in der Simulation ergeben einen optimierten Leiterrahmen für ein Nutzfahrzeug (ähnlich wie in der Natur). Der Leiterrahmen mit U-Profilen kann aber nicht beliebig geformt werden. Ideen wie Aluminiumprofilchassis oder Monocoque lassen sich ebenfalls nicht kostengünstig realisieren.

Eine mögliche Umsetzung der bionischen Chassisgestaltung wären gedruckte Bauteile. Diese sind aktuell noch sehr kostenintensiv. Das Rahmendrucken befindet sich noch im Forschungsstadium. Die Flexibilität und Gestaltungsfreiheiten sind enorm. Das schichtweise Metalldrucken mit Pulver weist bessere Festigkeitswerte auf als Gussteile.

Anbindung der Radaufhängung

Ein gedrucktes Chassis hätte gemäss Seifert viele Vorteile: Die Aufhängung liesse sich simpler anbinden, Module könnten einfacher anbaubar konstruiert werden, die Montage könnte vereinfacht und Aussenlasten ebenfalls besser integrierbar werden. Volvo ist aktuell der einzige Nutzfahrzeughersteller, der Einzelradaufhängung gegen Aufpreis anbietet. Bei anderen Produzenten sind diese in der Entwicklung. Seifert ist überzeugt, dass sich diese aus Komfortgründen und wegen der Erhöhung der aktiven Sicherheit durchsetzen. Der aktuelle Nachteil ist, dass eine Einzelradaufhängung einen voluminösen Fahrschemel benötigt, um die Verbindung zum Leiterrahmen herzustellen.

Dank der Druckmöglichkeiten können die Profile frei gewählt werden. Punkto künftigen alternativen Materialien meint Seifert: «CFK und Aluminium sind keine Werkstoffe, die sich für das Nutzfahrzeug eignen, sondern eher hochfeste Stähle.» Edag sieht in der Drucktechnik hohes Zukunftspotential.



Dr. Hans Welfers nahm die Präsente von Bernhard Gerster in Empfang: Das SAE-Werkzeugtool sowie die Schokolade freuten den deutschen Ingenieur offensichtlich.



Auch Jochen Seifert freute sich über die Geschenke des Tagungsleiters und offerierte den anwesenden Studenten gleich interessante Stellen bei der Edag.