

# Bertrandt*magazin*

Nr. 13 | Juni 2013

## AUS VISION WIRD REALITÄT

Design-Modellbau und Rapid Technologies

## MERCEDES-BENZ E-KLASSE

Bertrandt Ehningen begleitet die Modellpflege

## LICHTENTWICKLUNG FÜR DEN OPEL ADAM

Bertrandt Rüsselsheim gibt dem neuen Lifestyle-Flitzer Licht und Sicht

## CONNECTIVITY ALS HERAUSFORDERUNG

Projekt „b.on“ zum vernetzten Fahrzeug

## IMPRESSUM

**Herausgeber:**  
Das *Bertrandmagazin* wird herausgegeben  
von der Bertrand AG  
Birkensee 1  
71139 Ehningen  
Telefon: +49 7034 656-0  
Telefax: +49 7034 656-4100  
Internet: www.bertrandt.com  
E-Mail: info@bertrandt.com

**V.i.S.d.P.**  
Gudrun Remmlinger

**Redakteure dieser Ausgabe:**  
Fabian Bross, Ute Friels, Petra Haas,  
Alisa Hardt, Loreen Malkowski,  
Hartmut Mezger, Kathrin Osterhuber,  
Gudrun Remmlinger, Anja Schauser,  
Petra Schmidt

**Layout:**  
Hartmut Mezger  
Bertrand Technikum GmbH

**Redaktionsbüro:**  
Bertrand AG  
Gudrun Remmlinger  
Telefon: +49 7034 656-4413  
Telefax: +49 7034 656-4095  
E-Mail:  
gudrun.remmlinger@de.bertrandt.com

Text und Bild mit freundlicher Genehmigung  
der in dieser Ausgabe genannten  
Geschäftspartner.

**Herstellung:**  
Druckerei Mack GmbH  
Schönaich

**Nachdruck:**  
Alle Rechte vorbehalten.  
Kein Teil darf ohne schriftliche Genehmigung  
vervielfältigt werden.

## EDITORIAL

**W**ir leben in einem digitalen Zeitalter. Internet und Unterhaltungselektronik haben uns im Jahrzehnt rund um die Jahrtausendwende beruflich und privat neue Wege der Kommunikation, Erreichbarkeit und Vernetzung eröffnet. Mit großen Schritten hat die digitale Revolution Einzug ins Auto gehalten. In Zukunft werden Fahrzeuge untereinander, mit Infrastruktur und Internet vernetzt sein. „Connectivity“ ist ein neuer Trend, der Hersteller und Systemlieferanten in der Automobilbranche beschäftigt. Informations- und Entertainmentfunktionen waren die Vorreiter. Nun sind es Komfort- und Sicherheitsdienste, die bei den Endkonsumenten gefragt sind: Die Warnung vor Gefahrenstellen oder der automatisch abgesetzte Notruf sind Features, die das Fahren noch sicherer machen. Verkehrsflussinformationen machen Mobilität noch effizienter. Doch was steckt technologisch hinter einer intelligenten Verkehrsinfrastruktur? Wie implementieren wir Dienste ins Fahrzeug? Welche Strukturen benötigen wir und welche Datensicherheitsaspekte müssen wir beachten? Einen Einblick in den neuen Megatrend „Vernetzung“ gibt Ihnen Klaus Härtl, Fachbereichsleiter Elektronik-Entwicklung, in seinem Interview. Im Rahmen eines Kundenprojekts unterstützen Bertrandt-Ingenieure aktuelle Forschungsinitiativen rund um Car-to-X-Kommunikation und statteten Fahrzeuge beispielsweise mit Forschungshardware aus.

Als Entwicklungsspezialist beschäftigen wir uns darüber hinaus mit vielen Aufgaben aus der Automobil- und Luftfahrtindustrie sowie den Branchen Maschinen-/Anlagenbau, Energie, Medizin- und Elektrotechnik. Steigen Sie ein in die dynamische Welt der Entwicklung: Einige Themen stellen wir Ihnen auf den folgenden Seiten vor – wie Modellpflege, Licht und Sicht oder Fahrzeugsicherheit. Topthema in dieser Ausgabe ist unser Design-Modellbau.

„b.on“ – so haben wir übrigens das Thema „Connectivity“ für uns getauft. Und „on“ – immer auf dem neuesten Stand – sind wir auch in allen anderen Bereichen der Entwicklungsprozesskette für unsere Kunden. Überzeugen Sie sich!

Ihr Dietmar Bichler



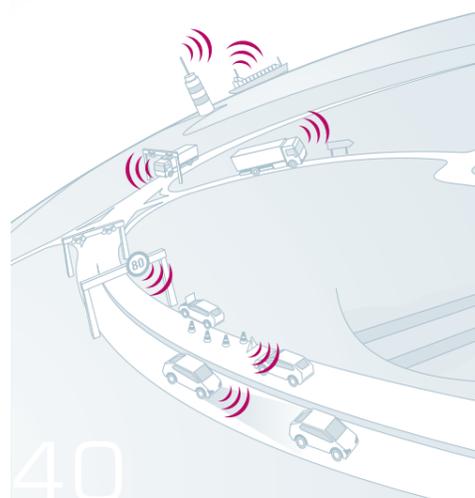
MERCEDES-BENZ  
E-KLASSE



OPEL ADAM



CONNECTIVITY



VERSUCHSTOOLS



RUDERPROPELLER

#### AKTUELL

3 EDITORIAL

6 SPOTLIGHT

Hydraulisches Prüffeld sichert Dauerfestigkeit  
Enterprise-Messdatenmanagement  
HiL-Testhaus optimiert Steuergeräte-Absicherung  
Klimaüberlagerte Absicherung  
„b.control“ realisiert störgeräuschfreie Messungen  
EE-Testsystem simuliert Fahrzyklen  
Dentalstuhl entwickelt  
Innovativer Probenwechsler  
Mit Lünendonk-Award 2013 ausgezeichnet

10 FACHMESSEN

BAIKA Jahreskongress „Zulieferer Innovativ“  
Aachener Kolloquium  
VDI – Fahrzeugelektronik im Fokus  
Internationale Zuliefererbörse  
EuroCarBody  
FMB – Zulieferermesse Maschinenbau  
VDI-Kongress SIMVEC  
ACOD – Leipzig  
Continental Automotive Supplier Innovation Day  
VDI – Kunststoffe im Automobilbau  
VDA – Technischer Kongress  
Hannover Messe  
Aircraft Interiors Expo  
mic Automobil-Forum

#### PROJEKTE

12 MERCEDES-BENZ E-KLASSE  
EFFIZIENT – ELEGANT – EMOTIONAL  
Bertrand Ehningen begleitet die Modellpflege

16 LICHTENTWICKLUNG FÜR DEN  
OPEL ADAM

Bertrand Rüsselsheim gibt dem neuen  
Lifestyle-Flitzer Licht und Sicht

#### IM FOKUS

20 AUS VISION WIRD REALITÄT  
Design-Modellbau und Rapid Technologies  
geben Daten schnell Gestalt



27 DESIGN-MODELLBAU – IDEALE  
ERGÄNZUNG ZUM ENGINEERING  
Franz Jerg, Abteilungsleiter Design-Modellbau  
und Rapid Technologies im Ehninger  
Technikum, zu aktuellen Fragen

#### LEISTUNGSSPEKTRUM

32 COCKPITENTWICKLUNG FÜR NUTZFAHRZEUGE  
Bertrand-Design-Modellbau entwickelt Messeneuheit in Zusammenarbeit  
mit Continental und SAS Automotive

36 NUTZFAHRZEUG-ENTWICKLUNG  
BEI BERTRANDT AUSGEBAUT  
Maßgeschneiderte Leistungen in direkter Kundennähe

40 CONNECTIVITY ALS HERAUSFORDERUNG  
Klaus Härtl, Fachbereichsleiter Elektronik-Entwicklung,  
zum vernetzten Fahrzeug

48 INNOVATIVE CAR-TO-CAR-KOMMUNIKATIONSSYSTEME  
Bertrand Köln gestaltet sichere und intelligente Mobilität mit

52 ONLINE-VISUALISIERUNG DES AUDI SICHERHEITSSYSTEMS  
„PRE CRASH BASIC“ AUF TABLET PC  
Sicherheitsrelevante Funktionen im Fahrzeug intuitiv greifbar machen

54 FAHRERASSISTENZSYSTEME REPRODUZIERBAR TESTEN  
Bertrand Ingolstadt entwickelt neuartige Versuchstools

60 ENTWICKLUNG FÜR DEN SCHIFFSMASCHINENBAU  
Bertrand Services Hamburg begleitet eine neue Generation von  
Ruderpropellern

#### BERTRANDT-WELT

62 STANDORTE  
Regensburg: Elektronik-Entwicklung  
Kassel: Noch mehr Technologieleistungen  
Tappenbeck: Modernes Elektronikzentrum  
Mannheim: Kapazitäten erweitert  
Mönsheim: Neues Entwicklungszentrum  
Istanbul: Standort wird ausgebaut

64 NEUER AUSBILDUNGSBERUF IN  
DER ELEKTRONIK-ENTWICKLUNG  
Bertrand Wolfsburg engagiert sich für  
Fachkräfte-Nachwuchs

66 STANDORTE | KALENDER

#### EXTRA

Beilage:  
„Bertrand-Entwicklungs-  
leistungen auf einen Blick“



Bertrandt Ingolstadt

## HYDRAULISCHES PRÜFFELD SICHERT DAUERFESTIGKEIT

Mit dem neuen Prüffeld können bei Bertrandt in Ingolstadt im Rahmen der Komponentenerprobung komplexe Bauteile in sicherheitsrelevanten Bereichen wie Fahrwerk, Motor und Getriebe noch besser abgesichert und ihre Geometrie, Werkstoffeigenschaften und Fertigungsprozesse optimiert werden. Das Leistungsspektrum des Prüfsystems reicht von der Interpretation der Ergebnisse aus Fahrversuchen bis hin zur Analyse der Schadensbilder aus den Komponentenversuchen. Das Leistungsspektrum am Standort Ingolstadt umfasst Prüfungen nach Lastenheft und Vorschriften bis hin zur individuellen Kundenlösung. ■



Bertrandt Ingolstadt

## HIL-TESTHAUS OPTIMIERT STEUERGERÄTE-ABSICHERUNG

Die Absicherung elektronischer Fahrzeugsysteme in Hardware-in-the-Loop (HiL)-Umgebungen ist in der Automobilindustrie seit Jahren fest etabliert. Dabei wird das Steuergerät mit einem Modell des virtuellen Fahrzeugs gekoppelt und die Regelstrecke simuliert. Je nach Funktion und Anzahl der Regelsysteme reichen die Testumgebungen von simplen Tischaufbauten bis hin zu vernetzten Prüfständen mit diversen Echtteilen, Echtzeitprozessoren und einem vollständigen echtzeitfähigen Fahrzeugsimulationsmodell. Steuergeräteprüfungen können so von der Straße ins Labor verlagert und automatisiert am Prüfstand durchgeführt werden, um Entwicklungszeit und -kosten zu sparen. ■

Bertrandt Ingolstadt

## ENTERPRISE-MESS- DATENMANAGEMENT

Komplexe Entwicklungen benötigen umfangreiche und vernetzte Testaktivitäten, insbesondere in einem fehlersensiblen Massenmarkt. Messdatenmanagement, kurz „MDM“, rückt daher immer stärker in den Fokus. Bertrandt unterstützt die Entwicklung von MDM-Systemen und ist seit langem aktives Mitglied in der openMDM-Community. openMDM gewährleistet eine hohe Zukunftssicherheit. Zudem werden neben den Messwerten auch die Metadaten der Messung gesichert, über die eine effektive, aussagekräftige Messdatenverwaltung erreicht wird. openMDM-Systeme kommen beispielsweise in der Fahrzeugerprobung, Betriebsfestigkeit, Akustik, Betriebsstoffanalyse oder bei Fahrerassistenzsystemen zum Einsatz. ■



Bertrandt Köln

## KLIMAÜBERLAGERTE ABSICHERUNG

In zwei Hallen betreuen die Kölner Versuchsmitarbeiter Prüfungen rund um die Themen Umweltsimulation, Fahrzeugsicherheit, Fahrzeugumbauten, klimaüberlagerte Schwingungsprüfungen und Funktionsdauerläufe. Auf besonderes Interesse stoßen elektrodynamische Shaker mit kombinierter Klimakammer, die in ihrer Dimension zu den leistungsfähigsten im Kölner Umfeld zählen. Durch die aufsetzbaren Klimakammern ist es möglich, Schwingungsprüfungen auch unter extremen klimatischen Bedingungen durchzuführen. Aufgrund der Kombinationsmöglichkeit von Vibration und Klima werden Komponenten abgesichert, die sensibel auf Umgebungsbedingungen reagieren, wie beispielsweise elektronische Schaltungen und Kabelsätze oder auch komplette Sitzmodule. ■

Bertrandt Rüsselsheim

## „B.CONTROL“ REALISIERT STÖRGERÄUSCHFREIE MESSUNGEN



Die steigende Bedeutung der akustischen Wahrnehmung und des Akustikdesigns im Innenraum eines Fahrzeugs erfordert genauere Untersuchungen der Geräuschemission und verbesserte Methoden bei den Messungen. Mit „b.control“ hat Bertrandt einen innovativen Lösungsansatz entwickelt: „b.control“ sieht vor, dass der gewünschte Pedalwert entsprechend der Kennlinie des Gaspedals elektronisch und somit völlig geräuschlos eingestellt werden kann. Hierzu wurde ein spezielles Steuersystem entwickelt.

Es besteht aus einer Fernbedienung und dem Steuermodul, die über eine serielle Schnittstelle miteinander kommunizieren. Dieses Modul dient der Ansteuerung analoger Schnittstellen, die anstelle des Gaspedalsensors angeschlossen werden. Weiterhin ermöglicht es den Zugriff auf den CAN-Bus, um die aktuelle Motordrehzahl zu erfassen. Neue Funktionen werden zusätzlich implementiert, wie die Anbindung an den Prüfstand oder eine Bluetooth-Schnittstelle. ■

Bertrandt Wolfsburg

## EE-TESTSYSTEM SIMULIERT FAHRZYKLEN

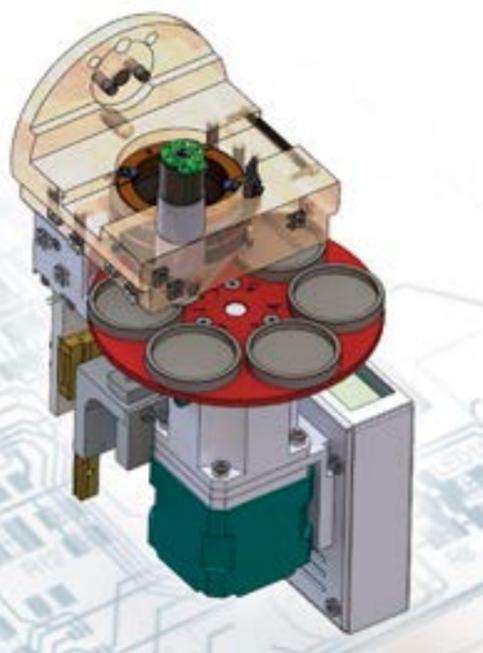
Dank modernster Fahrerassistenzsysteme wie ABS, ASR und ESC ist das Fahren bei schlechten Wetterbedingungen sicherer geworden. Aber woher kommen die Daten, auf die sich diese Systeme stützen? Die Raddrehzahlsensoren spielen dabei eine entscheidende Rolle. Unsere EE-Spezialisten haben ein Testsystem entwickelt, das die verschiedensten Fahrsituationen abbilden kann – den Raddrehzahlgenerator. Mit dieser Entwicklung besteht die Möglichkeit, einen Fahrzyklus ohne Fahrzeug und mechanische Bewegungen einmal komplett zu simulieren. Damit kann auch eine Fahrt im Grenzbereich abgebildet werden, um Fehlern und Gefahren frühzeitig mithilfe von Fahrerassistenzsystemen entgegenzuwirken. ■



Bertrandt Services

## INNOVATIVER PROBENWECHSLER VEREINFACHT EINSATZ IM SPEKTROMETER

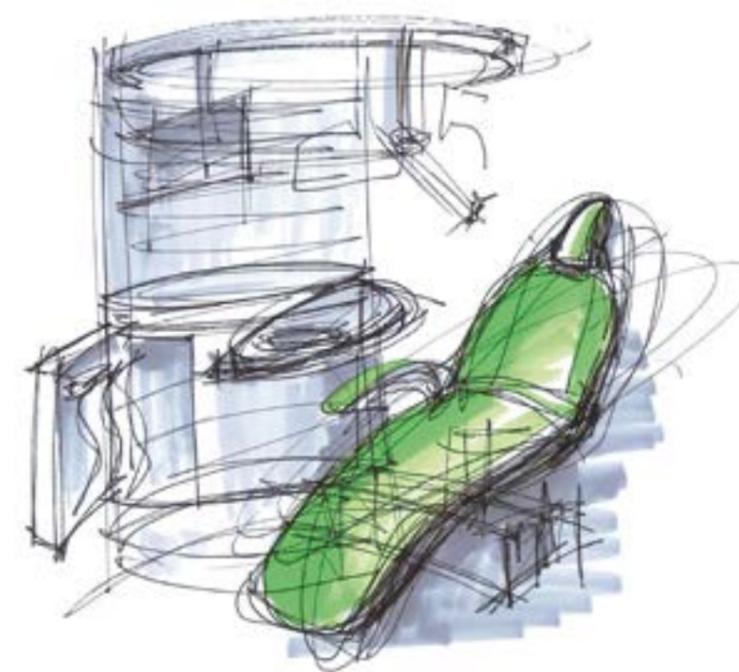
Um mehrere Laborproben autonom zu untersuchen, wurde ein automatisierter Probenwechsler entwickelt. Durch Röntgenstrahlbeugung werden unterschiedliche Materialien erkannt und analysiert. Dabei ist die Wiederholgenauigkeit der Probenpositionierung – Winkel und Höhenlage – bis auf 15 Mikrometer genau. Die Herausforderung dabei: die mechanische Konstruktion mit der Elektronik-Entwicklung so zu kombinieren, dass für den Kunden ein maximaler Nutzen entsteht. Dafür wurden in der mechatrischen Baugruppe rund 70 Bauteile verwendet, Schrittmotoren mit vorgeschaltetem Getriebe eingesetzt, doppelte, gegeneinander verspannte und abgedichtete Rillenkugellager platziert sowie jeweils selbstständig anfahrbare Referenzpositionen für die Tellerdrehung, den Probenhub und die Probenrotation definiert. Auf der Elektronik-Seite übernahmen wir die Schaltplan- und Leiterplattenentwicklung sowie die komplette Softwareprogrammierung. ■



Bertrandt Services

## DENTALSTUHL ENTWICKELT – VON DER IDEE ZUM KONZEPT

Emotionale Beleuchtung, komfortabler Sitz, bequeme Behandlungsposition – dies kennzeichnet den neuen Dentalstuhl. Die Aufgabenstellung: Entwicklung von drei unterschiedlichen Konzepten für einen Behandlungsstuhl, der in der Leistung – Komfort, Flexibilität, Tragkraft – und der Ergonomie die aktuellen Marktstandards übertrifft. Der Entwicklungsprozess: Von Materialrecherche, Design, Bauraumuntersuchungen, CAD-Konstruktion über Verfah-, Dreheinheiten und Liegestrukturen, Dokumentation bis hin zu Design-to-Cost begleiteten wir den Kunden auf breiter Linie. Das Ergebnis: Eine elegante, eine extravagante und eine sachliche Variante des Stuhls, die sich sowohl in der Funktionalität als auch im Design deutlich voneinander unterscheiden. ■



Bertrandt

## MIT LÜNENDONK-AWARD 2013 IN DER KATEGORIE „LEISTUNG“ AUSGEZEICHNET

Im April 2013 verlieh eine neutrale Jury aus 14 Chef- und Wirtschaftsredakteuren deutscher Medien den Business-to-Business-Service-Award 2013 der Lünendonk GmbH in den Kategorien Innovation, Leistung und Lebenswerk. Bertrandt ist Preisträger in der Kategorie „Leistung“. Die Jury begründete ihre Entscheidung mit der „eigenen Manpower“ sowie mit „Innovationen und Entwicklungssupport für Kunden“ und der damit verbundenen erfolgreichen Unternehmensentwicklung in den Jahren 2011 und 2012. ■



#### BAIKA JAHRESKONGRESS „ZULIEFERER INNOVATIV“

Das von Bertrandt eigenentwickelte Elektro-Quad animierte auf dem Ingolstädter Elektronikkongress zu fundierten Fachgesprächen.

#### INTERNATIONALE ZULIEFERERBÖRSE

Highlight des Bertrandt-Stands war ein Rundexponat: Anhand einer Rückleuchte wurde der komplette Produktentstehungsprozess der einzelnen Module dargestellt.

#### EUROCARBODY

Beim internationalen Treffen der Karosseriebau-Ingenieure in Bad Nauheim diskutierten die Bertrandt-Spezialisten den Stand der Technik im aktuellen Serien-Karosseriebau.

#### CONTINENTAL AUTOMOTIVE SUPPLIER INNOVATION DAY

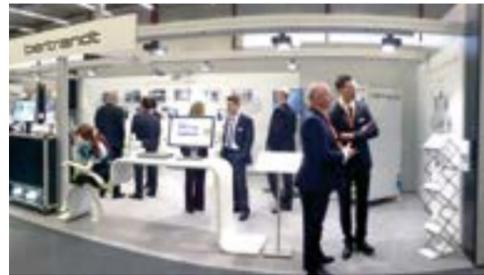
Auf dem Lieferantentag in Regensburg feierte Bertrandt Premiere und präsentierte Exponate wie das Elektro-Quad, den Multi-bus-Prüfstand und „b.MOVE“, ein tragbares Referenzierungs-System.

#### HANNOVER MESSE

Die Fachvorträge von Bertrandt und Bertrandt Services waren ebenso gefragt wie die Exponate: eine Smartphone-App, die im Rahmen von „Smart Home“ die Beleuchtung an- und ausschaltet oder dimmt, ein automatisierter Probenwechsler für moderne Labore sowie „b.remote“ – die von Bertrandt entwickelte hochmodulare Plattform als Basis für Digitalradio sowie Smartphone-Konnektivität.



Internationale Zuliefererbörse



Continental Automotive Supplier Innovation Day



ACOD – Leipzig



Hannover Messe



Aircraft Interiors Expo

#### AACHENER KOLLOQUIUM FAHRZEUG- UND MOTORENTECHNIK

Auf Europas größtem Kongress für Fahrzeug- und Motorenentwicklung präsentierte Bertrandt „b.automized“, eine generische Automatisierungsplattform für System- und Komponentenprüfstände.

#### FMB ZULIEFERERMESSE MASCHINENBAU

Bertrandt Services war auf der Zulieferermesse Maschinenbau in Bad Salzuflen vertreten. Gespräche rund um die Spezial- und Sondermaschinenentwicklung standen im Mittelpunkt.

#### VDI – FAHRZEUGELEKTRONIK IM FOKUS

In Baden-Baden demonstrierte Bertrandt auf dem internationalen Elektronik-Kongress das Innovationsprojekt „b.BEV“ mit allen entwicklungsrelevanten Disziplinen zur Fahrzeugelektronik.

#### VDI-KONGRESS SIMVEC

Die Simulationsspezialisten diskutierten in Baden-Baden die Integration virtueller Verfahren in die Arbeitsabläufe der Fahrzeugprüfung.

#### ACOD – LEIPZIG

Bertrandt präsentierte sein Konzept „CityCar“, das Leichtbau und Elektromobilität vereint und Kernkompetenzen in verschiedenen Disziplinen veranschaulicht.

#### VDI – KUNSTSTOFFE IM AUTOMOBILBAU

Innovative Lösungen im Rahmen der Werkstoffentwicklung und Verarbeitungstechnologie im kunststoffspezifischen Bereich – die Bertrandt-Experten stellten in Mannheim Exponate wie Stoßfänger, Scheinwerfer und Kühlerschutzgitter des neuen Golf 7 vor.

#### VDA – TECHNISCHER KONGRESS

Umwelt, Energie und Elektromobilität sowie Fahrzeugsicherheit und Elektronik standen in der BMW Welt in München auf dem Programm. Technologiespezialist Bertrandt präsentierte seine Kompetenz in diesen Bereichen.

#### AIRCRAFT INTERIORS EXPO

Die Hamburger Messe war für Bertrandts Flugzeugspezialisten erfolgreich. Sie präsentierten ihre Leistungen in den Bereichen Struktur, Stress/Berechnung, Kabine, Systeme, Manufacturing Engineering, Elektrik/Elektronik und Testing.

#### MIC AUTOMOBIL-FORUM

Zu Themen wie Produktions-, Qualitäts- oder Lean Management waren die Bertrandt-Spezialisten für Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen gefragte Gesprächspartner auf dem Jahrestreff. Diskutiert wurde die Zukunftsfähigkeit der europäischen Automobilindustrie.



MERCEDES-BENZ E-KLASSE

# EFFIZIENT ELEGANT EMOTIONAL

Bertrandt Ehningen begleitet die Modellpflege

Mercedes-Benz hat seinen Marken-Kern, die E-Klasse, neu akzentuiert. Das Resultat: Elegantes Design trifft auf effiziente und moderne Technik. Mit der neuen E-Klasse konnte der Hersteller seiner neuen geschmeidigen und geradlinigen Formensprache gerecht werden. Bertrandt unterstützte Mercedes-Benz bei der Modellpflege der E-Klasse schon in der frühen Entwicklungsphase der Serien-Konstruktion.



Ein Fahrzeug, zwei Gesichter.



## Digital Mock-Up (DMU)

Das DMU ermöglicht die dreidimensionale Simulation unterschiedlicher Fahrzeug-Komponenten mit den dazugehörigen Funktionalitäten auf digitaler Grundlage. Bedient werden dabei CAD-Modelle, die mit physikalischen Werkstoffkenngrößen ergänzt werden. Sie liefern einen Datenpool mit umfassenden Informationen zu allen Bauteilen des Fahrzeugs. Das DMU ergänzt dadurch die vergleichsweise teuren physikalischen Versuchsmodelle und bietet den Vorteil der ständigen Aktualität. Auch können sämtliche Varianten vollständig abgebildet werden.

### Die E-Klasse

In Anbetracht der weiterentwickelten Formensprache von Mercedes-Benz wurde die komplette Front der E-Klasse modifiziert. Neu gestaltete Scheinwerfer und signifikante Stoßfänger verleihen dem Fahrzeug mehr Geschmeidigkeit, das markante Heck mehr Aufmerksamkeit. Weitere Verbesserungen wurden durch ein hochwertiges Interieur, neue effiziente Motoren und intelligente Assistenzsysteme erzielt.

### Unterstützung in der Modellpflege

Für die Modellpflege der neuen E-Klasse beauftragte Mercedes-Benz ein mehrköpfiges Ingenieurs-Team der Bertrandt-Niederlassung Ehningen, die Gesamtfahrzeug-Konstruktion der neuen E-Klasse unterstützend zu begleiten. Die Bertrandt-Ingenieure wurden dabei so in den Produktentstehungsprozess eingegliedert, dass sie unmittelbar nach den

## KOMPAKT

### Mercedes-Benz E-Klasse Modellpflege

#### Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen

- Bauraumabsicherung (Packaging)
- Datenmanagement
- Digitale Prozessabsicherung



Überarbeitetes Interieur.

ersten Design-Änderungsentwürfen von Mercedes-Benz ein digitales Package-Modell aufbauen konnten. Der Verantwortungsbereich der Ingenieure umfasste hierfür drei Zonen: den Vorbau, die Mitte sowie das Heck der E-Klasse und damit inkludiert den Exterieur- und Interieur-Bereich.

### Digitale Gesamtfahrzeug-Konstruktion

Das DMU lieferte eine wesentliche Datenbasis für die Konstruktion der neu zu entwickelnden Bauteile. Aufgabe der Bertrandt-Ingenieure war es, in enger Zusammenarbeit mit Mercedes-Benz die neuen Komponenten der E-Klasse in digitaler Form zusammenzuführen und dabei stets Platzbedarf und Montierbarkeit der Bauteile zu prüfen. In feinsten Präzisionsarbeit wurden hierfür die einzelnen Komponenten abstandsgetreu zu anderen Bauteilen digital positioniert, Bauräume ermittelt und die Passgenauigkeit der Packages in das Gesamtfahrzeug digital und real am Fahrzeug selbst verifiziert. Eine

Herausforderung für das Team war bei dieser Modellpflege die Bandbreite der Modellvarianten. Für die neue E-Klasse wurden neben der CLASSIC-Version zwei Gesichter entwickelt: die AVANTGARDE-Linie mit Sportwagenkühlergrill und Zentralstern einerseits und die ELEGANCE-Linie mit einem dreidimensionalen 3-Lamellen-Limousinengrill und Stern auf der Motorhaube andererseits. Beide Varianten erforderten auch entsprechende Neuentwicklungen bei Stoßfängern, Scheinwerfern und Interieur-Ausstattungen.

### Fazit

Mit viel Engagement und Begeisterung für die Neu-Konzeption der E-Klasse konnte die Projektmanufaktur von Bertrandt erfolgreich an der Modellpflege mitwirken. Wir sind stolz, zum glanzvollen Auftritt der neuen E-Klasse beigetragen zu haben und bedanken uns bei Mercedes-Benz für die kooperative Zusammenarbeit. ■

*Iris Peterci, Gennaro Placentino, Ehningen*

# LICHTENTWICKLUNG FÜR DEN OPEL ADAM

Bertrandt Rüsselsheim gibt dem neuen Lifestyle-Flitzer Licht und Sicht



Vielversprechend ist der ADAM, das jüngste Modell der Opel-Produktfamilie, mit dem die Traditionsmarke im wachsenden Kleinwagensegment vertreten ist. Der konsequente Zuschnitt auf die Wünsche der jungen, individualistischen Zielgruppe war dabei oberstes Gebot. Bertrandt war an der Umsetzung des frischen Auftritts beteiligt.



Signifikant: die Scheinwerfer des Flitzers.



Jugendlich-kraftvolle Formensprache beim ADAM.



Gut gelöst: die Rückleuchten.

#### Bertrandt verantwortlich für Lichtentwicklung

Der ADAM, Opels neuer City-Flitzer, wurde kompromisslos auf den Geschmack der jungen und jung gebliebenen Kunden ausgerichtet. Ein zentrales Element dieses frischen Auftritts sind die Elemente der Fahrzeugbeleuchtung. Die Licht und Sicht-Experten der Bertrandt-Niederlassung Rüsselsheim übernahmen dabei die Verantwortung für die Entwicklung und Systemintegration der kompletten Außenbeleuchtung des Fahrzeugs. Zusammen mit Opel und den Zulieferern Varroc und Hella setzten sie die ambitioniertesten Ideen der Opel-Designer um.

#### Grenzenlose Personalisierbarkeit

Bei der Entwicklung des Fahrzeugs stand im Vordergrund, dem Käufer hohe Freiheit in der Gestaltung und Individualisierung zu bieten. Die Beleuchtung trägt diesem Konzept Rechnung, indem für Scheinwerfer und

Rückleuchten je eine Halogenlösung und dazu eine Premium-LED-Variante vorgesehen sind. Beide Leuchten setzen das aktuelle Opel-Markengesicht mit der markanten Lichtsignatur um: den sogenannten Bumerang-förmigen „Wings“ von Tagfahrlicht und Rückleuchten. Dabei bietet speziell die LED-Lösung eine extrem gute Homogenität und damit eine hochwertige Anmutung der Leuchten. Das Design nimmt die jugendlich-kraftvolle Formensprache der Karosserie auf und betont diese durch die eingebrachten Chrom-Elemente und die erwähnten außen aufgestellten „Wings“.

#### Erlebbare Qualität

Die Design-Qualität war ein weiterer Schwerpunkt unserer Entwicklungsarbeit. Neben den üblichen Reduzierungen der Spaltmaße wurde besonderes Augenmerk auf die Kaschierung beispielsweise von Dichtnähten zwischen den einzelnen Blechen des Rohbaus gelegt. Die wählbare

## KOMPAKT

### Opel ADAM

#### Licht und Sicht

- Komplett-Entwicklung Außenbeleuchtung
- Scheinwerfer-Entwicklung
- Rückleuchten-Entwicklung
- Photometrische Simulation
- Projektmanagement – vom Konzeptentwurf bis drei Monate nach SOP
- Supplier-Integration

Zweifarb-Variante des ADAM stellte das Entwicklungsteam aber auch vor die Aufgabe, den Übergang von der Dach- auf die Karosseriefarbe rund um das Fahrzeug zu verstecken. Im Bereich der Rückleuchte wurde dies durch die große Wasserkanalblende elegant gelöst. Die besondere Herausforderung in der Entwicklung liegt hier in einem funktionierenden Toleranzmanagement. Die Wasserkanalblende konstruierten wir außerdem als Zwei-Komponenten-Bauteil. Eine flexible Gummilippe kann hierbei Toleranzen aufnehmen und ermöglicht zum anderen einen perfekten Abschluss der Blende bei geöffnetem Kofferraum sowie einen harmonischen, optisch aufgeräumten Spaltverlauf der Kofferraumklappe zur Seitenwand.

#### Betreuung aus einer Hand: vom Konzept bis zum Serienanlauf

Bertrandt nahm während der Entwicklung dieses ehrgeizigen Fahrzeugkonzepts eine große Verantwortung wahr. Während der drei-

jährigen Projektlaufzeit arbeiteten Projekt-ingenieure und Konstrukteure an intelligenten Lösungen. Integriert in die Opel-Prozesse wurde das Projekt vollständig in den Räumen der Bertrandt-Niederlassung abgewickelt.

Dabei begleitete das Bertrandt-Team alle Schritte des klassischen Entwicklungsprozesses des Opel ADAM von der Erstellung des Lastenheftes über den Aufbau erster Package-Konzepte, die Bewertung der Styling-Vorgaben durch unsere eigene Simulation, die Erstellung virtueller Prototypen durch physikalisch korrektes Rendering, die Steuerung und Kontrolle der Zulieferer bis hin zur Betreuung des Serienanlaufs.

Bertrandt konnte sich bei der Entwicklung des Opel ADAM in einem innovativen Feld als Technologiedienstleister für komplexe Projekte beweisen. Wir bedanken uns bei Opel für die partnerschaftliche Zusammenarbeit und freuen uns, bereits an den nächsten Projekten beteiligt zu sein. ■

Dr. Holger Sprute, Rüsselsheim

# AUS VISION WIRD REALITÄT



## Design-Modellbau und Rapid Technologies geben Daten schnell Gestalt

Unternehmerischer Erfolg orientiert sich heute mehr denn je an starken Innovationen und schneller Produktgestaltung. Kosten, aber auch Qualität und Entwicklungstiefe spielen eine tragende Rolle. Fertigungsverfahren wie Rapid Technologies beschleunigen die Prototypenherstellung wesentlich. Dies erfordert neue Vorgehensweisen in der Konstruktion, Realisierung und Qualitätssicherung. Mit den Dienstleistungen aus Design-Modellbau und Rapid Technologies (RP) unterstützt Bertrandt bereits im frühen Entwicklungsstadium bei der Designfindung und Funktionsbeurteilung.

### Ausgereiftes Portfolio

Unsere kompetenten Fachkräfte liefern in kürzester Zeit gewünschte Modelle und Prototypen für Automobil- und Luftfahrtindustrie sowie für viele Branchen darüber hinaus. Hätten Sie gedacht, dass unsere Leistungen sogar in der Medizintechnik Anwendung finden? Im Mittelpunkt steht oft die Frästechnologie, die Basis für viele weiterführende Fertigungstechnologien ist. Bertrandt verfügt neben großen Fräsmaschinen über ein breites Spektrum modellbauspezifischer Herstellungsverfahren. Wir bieten unseren Kunden ebenso Modelle zur Designfindung wie zur Funktionsbeurteilung an Prüf-Cuben und Vorrichtungen. Zusätzlich fertigen wir Werkzeuge für Kunststoff-Spritzguss-Bauteile, Mastermodelle für Galvanoformen und CFK-/GFK-Le-gewerkzeuge, mit deren Hilfe in Vakuum-infusionsverfahren Premium-Sichtcarbonteile gefertigt werden können.



Qualitativ hochwertige Bauteile in kürzester Zeit.

### Anspruchsvolles Design umsetzen

Ob Konzepterstellung, Clay- und Hardmodellierung, Erlebnismodelle oder Showcars: Design-Modellbau und Rapid Prototyping bieten spannende Herausforderungen. In den Designstudios werden die Ideen unserer Kunden als dreidimensionale Modelle greifbar. Denn im Entstehungsprozess von Automobilen und Flugzeugen nimmt das Design sowohl in der äußeren Form als auch in den Innenräumen eine immer zentralere Rolle ein. Die Automobilhersteller nutzen Designelemente und Oberflächenbeschaffenheiten zunehmend als signifikantes Differenzierungsmerkmal. Design ist dabei eine Brücke zwischen Emotion und Funktion. Durch die gruppenweite Vernetzung von Know-how gelingt es uns, realisierbare Konzepte in kürzester Zeit zu erstellen. Kompetenz „from sketch to final“ leistet einen hohen Innovationsbeitrag zu klar kalkulierbaren Kosten. Bei der Designrealisierung neuer Fahrzeugmodelle setzen wir unterschiedlichste Arbeitstechniken und modernste Materialien ein. So bekommen die Bauteile mit hochwertiger Linienbeleuchtung von 1.500 bis 3.000 Lux in unseren Designstudios oder unserer Reinraumlackierbox für hochwertige Ober- und Spiegelflächen den letzten Schliff. Unsere Mitarbeiter erzeugen dabei mit viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl brillante Oberflächen. >

### CAD/CAM, Fräsen, Cubing-Technik und mehr

Modellerstellung, Cubingtechnik, Kunststoffspritzguss, Messtechnologien und vieles mehr – das breite und tiefe Leistungsspektrum bei Bertrandt bietet viele interessante Ansatzpunkte. Ob im gesamten Prozess oder in Einzelleistungen. Verschiedenste CAD-/CAM-Tools ermöglichen uns die flexible Handhabung aller Datenformate aus dem Automotive- und Non-Automotive-Umfeld. Von der Angebotsphase bis zur Endabnahme arbeiten unsere Projektleiter im Modellbau und RP-Technologiebereich eng mit den Kunden zusammen – wie zu CATIA V5, Tebis, Scan-Datenverarbeitung, Datenrückführung und -aufbereitung oder Festlegung der Bauteile. Gerade die hochproduktive und technologisch anspruchsvolle Fertigung beim Fräsen – unserer Zentralressource – unterstützt die Anforderungen unserer Kunden hervorragend. Beim sogenannten Highspeed-Cutting (HSC) stehen 5-Achs-Fräsmaschinen bis 6.000 x 3.300 x 2.000 mm zur Verfügung.

### Prüfung gesichert

In der Cubing-Technik werden alle Bauteile des Fahrzeuginterieurs oder -exteriurs innerhalb kürzester Zeit zu hundert Prozent geprüft und dokumentiert. Die von uns erstellten Prüfmittel gewähren Prozesssicherheit und dienen der Erstbemusterung sowie der Serienüberwachung. >



Dokumentation mit CNC-Messtechnik.

### Rapid Technologies – schnellste Prototypen

Rapid Prototyping- und Rapid Tooling-Verfahren stellen Bauteile in hoher Qualität sehr schnell zur Verfügung – bis hin zu Serienwerkstoffen. Diese Anschauungs- und Einbaumodelle geben Auskunft darüber, wie sich mit diesen Verfahren Prototypenteile bis zum späteren Serienteil optimal entwickeln lassen. Gleichzeitig wird durch den Einsatz von Rapid Tooling das Risiko kostenintensiver Änderungen am Serienwerkzeug minimiert.

Unsere Kunden profitieren von Prozessen des selektiven Lasersinterns (SLS) oder der Stereolithographie (SLA). Mit diesen Fertigungsverfahren können innerhalb von Stunden selbst komplizierteste Bauteile schnell und zuverlässig hergestellt und erprobt werden. Bertrandt bietet ebenso 3-D-Printmodelle, Polyurethan-Prototypen aus Silikon- und RIM-Formen, Formteile in allen Shore-Härten und Farben sowie Klarglasleuchten mit und ohne Funktion an.



Niederdruck-RIM: Teile für einfache Funktionsprüfungen aus Nicht-Serienmaterialien.

Im Kunststoffspritzguss fertigen wir Werkzeuge für Prototypen an. Auch diese Leistung erfolgt schnell und kostengünstig aus unterschiedlichsten Materialien für die Vorserie bis hin zu Kleinserien. Beispiele sind Werkzeuge aus Stahl, Aluminium oder Epoxidharz. Diese vielfältigen Verfahren bieten klare Vorteile: Auf Basis des breiten Angebots kann der Kunde die für seine Anforderungen geeig-

netzte Methode wählen. Auch haben sich die RP- und RT-Technologien in Verbindung mit einer Vielzahl angebotener Materialien zunehmend variantenreicher entwickelt. Unterschiedliche Techniken werden kombiniert oder nacheinander in der Prozesskette eingesetzt und liefern Einzelbausteine für das Gesamtsystem. Bertrandt bietet seinen Kunden mit der neuen sPro-Maschinengeneration beim Lasersintern Leistungen auf allerhöchstem Entwicklungsniveau an. Die neue Ausführung bewältigt eine größere Datenmenge und kann daher effektiver bestückt werden. Seit September 2012 ist die moderne Fräsmaschine DMU 105 in Betrieb, die durch ihre extreme Steifigkeit präzise Fräsleistungen auch bei Stahlwerkzeugen bietet.



Spritzguss-Werkzeuge mit modernster Technologie fräsen – die DMU 105.

Im Hinblick auf die wachsende Nachfrage im Bereich der Leuchtenfertigung sind es insbesondere die Erstmuster, die einen hohen Fräsaufwand für die Einzelkomponenten bedeuten. Neu ist die Entwicklung, dass unsere Kunden nicht nur Anschauungsmodelle ohne Funktion nachfragen, sondern auch „warme“ Funktionsleuchten, die selbst im Fahrbetrieb erprobungsfähig sind. Neben der Design- und Prototypen-Vielfalt begleiten wir mit den Elektronik- und „Licht und Sicht“-Fachabteilungen im Bertrandt-Netzwerk ebenso den kompletten Prozess bis hin zum Serienanlauf. Detaillierte Kunden-Lastenhefte sind für uns auch der Maßstab, um zielgenau künftige Investitionen zu planen und realisieren. >



### Spitzen-Qualität gewährleisten

Bauteile der Spitzenklasse müssen heutzutage hohe Qualitäts-Anforderungen erfüllen und harte Tests bestehen. Bertrandt stellt in speziellen Messräumen sicher, dass die Bauteile allen Ansprüchen gerecht werden. Dazu dienen gleichbleibend klimatisierte Cubing-Räume ebenso wie hochleistungsfähige Messmaschinen oder mobile Lasertracker.



Mobile Messtechnologien im Einsatz.

Die Summe unserer Leistungen optimiert den Designfindungsprozess: Um Design beurteilen zu können, ermöglichen unsere Räumlichkeiten mit multifunktionaler Ausstattung das komplette Designentwicklungsspektrum zu nutzen. Unsere flexiblen Räume bieten Spielraum für Präsentationen. Dabei liegt der Fokus stets auf dem Fahrzeug – bei Bedarf belegen wir im Cubing-Raum Messflächen mit Bodenbelägen, um unerwünschte Reflexionen auszuschließen. Unser direkt benachbartes QS-Zentrum mit modernster Messtechnik bietet dem Design zusätzliche Absicherung.

### CFK-/GFK-Composite

Speziell zur Fertigung von Faserverbundteilen wurde ein weiterer Bereich im Modellbau ausgestattet. Im Vakuuminfusionsverfahren stellen wir Sichtoberflächen in Hochglanz her. Diese Kohlefasertechnologie wird für den Cubing-Bau genutzt, um anhand von Funktionsmodellen die Form von Bauteilen, Modulen oder Komplettfahrzeugen beurteilen zu können. Diese Technik simuliert zusätzlich Blechbauteile bis hin zu ganzen Rohkarossen optimal: mit realen Blechstärken und Funktionalitäten.



Premium-Werkstoff: Funktionsmodelle aus CFK.

### Geheimhaltung gefragt

Unsere erweiterte Logistikfläche mit gesicherter Be- und Entladung im Gebäude gewährleistet Geheimhaltung und ermöglicht optimale Prozessabläufe.

**Franz Jerg** studierte an der TH Karlsruhe Kraftfahrzeugwesen und Fertigungssysteme. 1986 stieg er bei Daimler ein. Seine Stationen: Berechnungsingenieur, Koordinator in der Produktionsplanung, 1994 Teamleiter im Prototypenbau am Standort Stuttgart-Untertürkheim, danach Entwicklungs-Projektleiter eines Plattformderivats der A-Klasse in allen Belangen der Gesamtfahrzeugentwicklung. Seit 2006 ist Franz Jerg bei Bertrandt und leitet die Abteilung Design-Modellbau und Rapid Prototyping am Standort in Ehningen. Er begeistert sich für die Herausforderungen im Automobilbau und schätzt das Bertrandt-Netzwerk. Denn: In der Gemeinsamkeit liegt die Zukunft. Dies gilt aber auch privat in seinem Engagement für Mercedes-Oldtimer. Eines steht fest: Franz Jerg hat Benzin im Blut ...



## Design-Modellbau – Ideale Ergänzung zum Engineering

**Franz Jerg, Abteilungsleiter Design-Modellbau und Rapid Technologies im Ehninger Technikum, zu aktuellen Fragen**

Herr Jerg, wie hat sich der Bereich „Modellbau“ bei Bertrandt entwickelt? Wo sehen Sie die speziellen Kundenvorteile?

Der Modellbau hat eine lange Tradition bei Bertrandt. 1990 sind wir mit Rapid Prototyping gestartet. Danach wurde der Bereich systematisch aufgebaut, beispielsweise mit großen Fräsmaschinen. Der Modellbau hat es geschafft, sich von der Single-Thematik und der Konzentration auf wenige OEM zu lösen und zusätzliche Standbeine aufzubauen. So sind wir seit 2007 auch mit deutlich mehr Kunden und dem Ausbau der Luftfahrttechnik besser aufgestellt.

Die Verbreiterung unseres Leistungsspektrums hat sich als sehr positiv erwiesen und gute Effekte erzielt. Viele Themen wurden

vertieft, sodass wir heute Leistungen von der frühen Designfindungsphase bis zur späteren Cubing-Technik oder Luftfahrttechnologie anbieten. Unsere Kunden schätzen unsere designrelevante Unterstützung und unser langjähriges Know-how. Natürlich auch unsere Flexibilität, absolute Termintreue und die gemeinsame offene Kommunikation – unsere Erfolgsfaktoren. Vor allem aber zählt eines: Bertrandt bietet ein sehr breites Portfolio. Das Zusammenspiel zwischen Design und Prototyping ist sehr gut. Wir bieten alles aus einer Hand, was in den Entwicklungsphasen sehr wichtig ist. Wir sprechen hier vom „magischen Dreieck“: Zeit, Termintreue und hohe Qualität zum richtigen Preis. Mehrere Team- und Projektleiter stehen mit ihrem Fachwissen dafür ein. >



Mit Liebe zum Detail.



Leuchten-Studio.



Voll funktionsfähiges Exponat zur IAA 2011.



## Wir sind die „Universal Studios“ bei Bertrandt.

Wir erfahren im Modellbau viel über Design: Design-Modelling, Design-Modellbau sind tragende Begriffe. Wie ist Design im Modellbau verankert?

Wir sind die „Universal Studios“ bei Bertrandt. Wir müssen die Modelle perfekt präsentieren, damit die Entwicklungs- und Designchefs endgültig entscheiden, wie das Fahrzeug in den nächsten sieben bis acht Jahren aussieht. Dabei nutzen wir keinerlei Materialien des Serienfahrzeugs. Wir nehmen andere Werkstoffe, andere Fertigungsarten, um hinterher ein Modell darzustellen, das aussieht wie ein richtiges Auto. In dem Moment, in dem wir das Modell bauen, gibt es das richtige Auto

noch nicht. Entscheidend ist: Erst, wenn unser Kunde sein Modell bei uns vor Ort begutachtet und freigegeben hat, wird in Betriebsmittel und Werkzeuge investiert, um das reale Fahrzeug in Serie zu produzieren.

Das Design kommt immer vom Kunden: Wir bei Bertrandt machen die Hülle aus seinen Daten, der Modellbauer stellt diese dann physisch dar. Dazu bestehen verschiedene Möglichkeiten: In der ganz frühen Phase gibt es Durchsicht- bzw. Proportionsmodelle, in denen zum ersten Mal der Entwurf 1:1 realisiert wird. Der Kunde entscheidet auf dieser Basis, ob das Modell fortgesetzt oder „eingestampft“ wird: Der Modellbau stellt dem Kunden einen breiten Strauß an Möglichkeiten bereit, damit er über sein Produkt entscheiden kann.

Natürlich bieten wir auch die „Modelling-Phase“ an, in der die Designer des OEM in unsere Studios kommen. Wir stellen ihnen Mitarbeiter zur Verfügung, die auf Anweisung hin Korrekturen am Modell durch-



führen. Dies läuft parallel zum Softmodelling – Kreativität am Rechner – ab. Im Herstellungsprozess des Modells werden noch kleinere Änderungen eingebracht,

Kanten geschärft, Konturen prägnanter ausgearbeitet. In dieser Phase gibt es oft mehrere konkurrierende Designvorschläge zu einem Fahrzeugtyp, die nach Auswahl zu einer finalen Variante verfeinert werden. Sie können sich bestimmt vorstellen, dass dazu oft viele Abstimmungsschleifen notwendig sind.

Ist die Datenfreigabe erfolgt, kommt erneut der Modellbau ins Spiel: mit prüfrelevanten Umfängen in der Lehren- und Cubing-Technik. Bereits in der Prototypenphase gibt es Modelle, die ähnlich einem Cubing der Prüfung von Vorserienteilen gerecht werden müssen und parallel dazu die spätere Produktion sicherstellen. Designer und Produktionsspezialisten gleichen ihre Anforderungen ab, eventuelle Kollisionen werden bereinigt.

Während es beim Designmodell um Flächen und Anmutung geht, dreht sich beim Cubing-Modell alles um Befestigungs- und Anschraubpunkte für die künftigen Serienteile. Wir ermöglichen so den späteren reibungslosen Zusammenbau in der Serie. Dies bringt uns den Vorteil, nicht nur in der frühen Designphase involviert zu sein, sondern auch in der nachfolgenden Produktionsvorbereitungsphase angefragt zu werden. Unser Kreativ-Center bietet den Kunden viele Leistungen aus einer Hand.

Die Anforderungen an Ihre Dienstleistungen werden immer komplexer. Der Produktionsprozess ist von einem hohen Kostendruck geprägt. Wie begegnen Sie diesen Herausforderungen? Welche Technologien unterstützen Sie dabei?

Der Anspruch an die Fahrzeuge ist in den letzten Jahren enorm gestiegen – und somit sind auch die Ansprüche an das spätere Produkt wesentlich höher. Wir stellen eine deutliche Weiterentwicklung der Modelltech- >



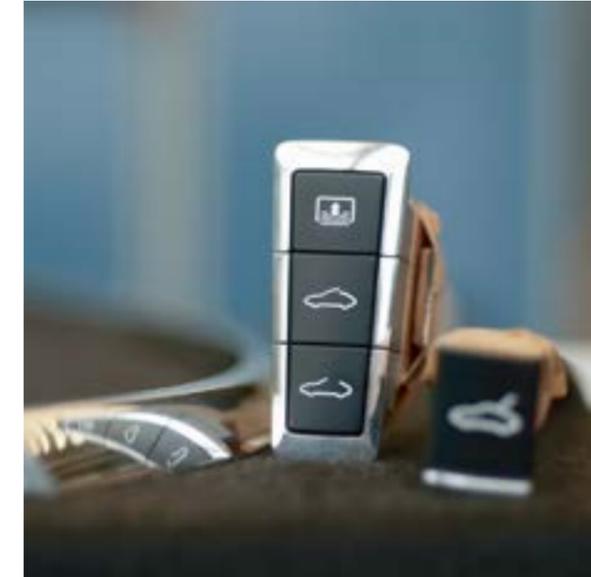
Lackier Vorbereitung und ...



... Reinraumlackierbox.



Der „Wellness-Bereich“.



Perfektes Finish.



Vorstände und Leiter der Fachabteilungen weiterhin erleichtert. Entwürfe an der Powerwall geben erste grobe Anregungen. Letztendlich dient aber das physische Modell dazu, das spätere „Auto“ richtig vor Augen zu haben – und verhilft zur finalen Entscheidung. Bei allem stellen wir fest: Der Kostendruck ist weiterhin gegeben, darauf müssen wir uns einrichten.

Beeinflussen technologische Trends wie Leichtbau, umweltfreundliche Mobilität, Komfort und Sicherheit Ihren Bereich?

nik fest. Unsere Modelle werden zunehmend lebendiger. Wir lassen Scheinwerfer leuchten, stellen einzelne Features elektronisch lebendig dar.

Noch vor zehn Jahren gab es die landläufige Meinung, die Bestätigungen sollten nur noch auf Basis von Virtual-Reality-Präsentationen erfolgen, Hardware war nicht mehr so gefragt. Unsere Erfahrungen zeigen jedoch, dass ein Modell die Entscheidungsfindung für

Selbstverständlich! Sie unterstützen uns sogar. Eines unserer Mottos lautet: Black and bright! Was das bedeutet? Wir fertigen Kohlefaserteile mit glänzenden Oberflächen

Unsere Modelle werden zunehmend lebendiger.

und bauen unsere Leuchten-Kompetenz im Rapid Prototyping aus. Rohbaukomponenten wie Türen, Klappen und weitere Karosseriebereiche lassen sich mit Kohlefaserbauteilen im Vergleich zu Umformblechteilen für funktionale Untersuchungen aussagekräftig herstellen. Mit diesen Package- und Einbaumodellen können sogar Prüfumfänge für die spätere Serienproduktion verifiziert werden. CFK (Composite Fiber-Komponenten-Technologie) hat inzwischen auch im Modellbau einen breiten Wirkungsraum eingenommen.

Welche Chancen sehen Sie für die Entwicklung des Design-Modellbaus? Wie wird sich Ihr Bereich in den nächsten Jahren entwickeln?

Ein weiterer großer Schritt wird das „Zusammenschweißen“ von Hardware-Modellen und Elektronikkomponenten zu einem Gesamtmodell sein. Diese neuen Modellbauprodukte erweitern unser Kundenportfolio. Durch diese Multifunktionalität und

Lebendigkeit wecken sie auch das Interesse andere Fachbereiche .

Für alle geforderten High-End-Oberflächen steht auch noch unser neuer „Wellness-Bereich“, die modern ausgeleuchtete und großzügige Lackierbox zur Verfügung. Und nicht zuletzt freuen wir uns neben den vielen Modellvarianten auch auf reale Fahrzeuge, bei denen wir Exterieur- und Interieurflächen im Vorserienzustand für einen perfekten Auftritt „kosmetisch“ stylen.

Gerade durch die Erweiterung unserer Kapazitäten und Flächen bieten wir unseren Kunden noch mehr Leistungen und Umfänge. Wir sprechen hier von richtigen Messmodellen oder gar High-End-Leuchten, die wir in unserem Elektronik-Netzwerk entwickeln. Die Nachfrage bestätigt, dass wir auf dem richtigen Weg sind.

Sie sehen – der Designfindungsprozess künftiger Mobilität lässt sich durch die Summe unserer Angebote optimal unterstützen. Mit dem Ausbau unserer Leistungen hier vor Ort und im Netzwerk sind wir gut aufgestellt. ■



Erweiterte Kapazitäten: Der Neubau auch im Modell.



Modernes Design, indirekte Ambiente-Beleuchtung in LED-Technik, diffuse Belüftungssysteme und weitere Effekte wurden vom Design-Modellbau in Ehningen in ein komplettes Cockpit-Modul integriert. Von Juni bis September 2012 hat das Team auf Anfrage des Automobilzulieferers Continental intensiv an der Design- und Technikentwicklung eines Cockpit-Moduls für den künftigen Nutzfahrzeugmarkt mitgewirkt. Aus den ersten Designskizzen und einer umfangreichen Liste von Technikfeatures hat das Projektteam in diesem Show-Cockpit eine optimale Gesamtlösung für zukünftige Nutzfahrzeuge verwirklicht. Im September 2012 feierte das Exponat auf der Internationalen Automobil-Ausstellung für Nutzfahrzeuge in Hannover Premiere.

## COCKPITENTWICKLUNG FÜR NUTZFAHRZEUGE

**Bertrandt-Design-Modellbau entwickelt Messeneuheit in Zusammenarbeit mit Continental und SAS Automotive**

### Neuentwicklung eines Gesamtprodukts

Continental liefert Baugruppen wie Kombi-Instrumente, Displays und Elektronikkomponenten für Pkw und Nutzfahrzeuge; auch Kamerasysteme für Nutzfahrzeuge sind im Angebot. In Zusammenarbeit mit dem Kooperationspartner SAS Automotive, der weltweit über 20 Produktionsstätten für Pkw-Cockpit-Module unterhält, möchte man nun diese Philosophie in den Truck-Bereich übertragen. Dies war der Auslöser dafür, dass beide Global Player beim Bertrandt Design-Modellbau im Technikum ein Cockpitsystem inklusive Designentwicklung anfragten. Ein einfacher Entwurf war die Vorlage, der über mehrere Wochen in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden zu einem präsentierfähigen Gesamtprodukt heranreifte – nach unserem CAD-Entwurf im Modellbau dann auch als Hardware.

### Verschiedene Stufen der Ausarbeitung

Auf Basis der Skizzen verfeinerte und optimierte der Bertrandt-Designbereich die Oberflächen bis hin zu High-End-Strakflächen – immer unter Berücksichtigung der technischen Randbedingungen. Zusammen mit Continental und SAS Automotive wurde ein Konzept entwickelt, das verschiedene Module, wie z. B. das Handschuhfach, in Varianten nach Bedarf austauschbar gestaltete. Nach Freigabe der Konstruktionsdaten wurden die einzelnen Bausteine mit den Fertigungsverfahren HSC-Fräsen, verschiedenen Rapid Technologien sowie Elektronikkomponenten wie Lichtleiter mit Steuergerät und den von Continental bereitgestellten Anzeigemodulen und Steuereinheiten vorab zusammengesetzt. Nachdem das Grundmodell stand, ging es an die Details: Die Instrumententafel wurde mit Ziernähten beledert, >



CAD-Konstruktion.



Messe-Exponat für die IAA Nutzfahrzeuge 2012.

die Holzoptik des Instrumentenpanels von einem Kirchenmaler illustriert und auch die Aluminiumoptik mit einem speziellen Lackierverfahren simuliert. Nach Fertigstellung und Abnahme vor Ort integrierten wir das komplette Modul CI-konform in einen mobilen Continental-Messestand. Dieser komplette Umfang wird künftig auch auf weiteren Roadshows präsentiert.

#### Highlights für die Messepräsentation

Eine der absoluten Neuheiten im Interieur eines hochwertigen Nutzfahrzeugs ist die diffuse und zugleich indirekte Belüftung für Fahrer und Beifahrer. Über Kanäle, die sich unter dem Instrumentenpanel befinden, verteilt sich die Luft im Innenraum des Fahrzeugs ohne sichtbare Lüftungsdüsen gleichmäßig und komfortabel. Ein weiteres Highlight ist die Ambiente-Beleuchtung: Komplette Lichtleiter neuester Bauart wurden in das Armaturenbrett integriert. Die beiden Lichtleiter sind durchgängig, ohne dunkle Lichthöfe, und farblich per Bedienpanel abstimmbar:

Alle RGB-Töne sind möglich, Farb- und Lichtsimulationen lassen sich per Fernbedienung einstellen – von pulsierenden bis zu gleichmäßigen Effekten.

#### Ausstellung auf der IAA für Nutzfahrzeuge

Continental präsentierte dieses Show-Cockpit auf der Messe mit dem Ziel, künftige Entwicklungen heute schon aufzuzeigen. Die Markt-Resonanz auf das neue Design und die innovativen Technikfeatures war überwältigend. Das Cockpit wurde sehr oft fotografiert und in der Fachpresse abgebildet. Nach Kundenwunsch entwickeln wir dieses Gesamt-Cockpit für die Nutzung im Lkw-Interieur serienreif weiter.

#### „Rundum-Sorglos-Paket“ bei Bertrandt

Ein großer Kundenvorteil, den der Design-Modellbau bei Bertrandt in Ehningen bieten kann, sind die Leistungen aus einer Hand. Von Design-Oberflächen bis zu Color- und Trim-Anforderungen und deren Umsetzung –



Einpassen der Ambientebeleuchtung.



Bertrandt bietet ein Komplett-Paket an. „Die Vernetzung aller Gewerke mit der notwendigen Abstimmung und Umsetzung nach den Kundenwünschen bietet einen zentralen Vorteil. Dies ist so auf dem Markt nicht gängig“, erklärt Franz Jerg, Abteilungsleiter im Ehninger Design-Modellbau.

#### Das Show-Cockpit lebt weiter

Eine Weiterentwicklung des Cockpit-Moduls ist seitens Continental geplant, um auf Messen und Roadshows zukünftige optische und technische Highlights erlebbar zu machen. ■

*Christoph Weber, Ehningen*



## NUTZFAHRZEUG-ENTWICKLUNG BEI BERTRANDT AUSGEBAUT

**Maßgeschneiderte Leistungen in direkter Kundennähe**

Ein weiterer Fokus: Bertrandt hat die Entwicklung von Nutzfahrzeugen ausgebaut. Die Technologie-Experten decken das gesamte Entwicklungsspektrum ab – von der Karosserie- und Interieur-Entwicklung über die Elektronikintegration und -absicherung bis hin zum Fahrzeugbau und der Gesamtfahrzeugerprobung. Wichtige Parameter sind technische Realisierbarkeit, Funktionalität und Qualität.



- 1 Karosserie- und Interieur-Entwicklung
- 2 Elektronik-Entwicklung
- 3 Versuch / Erprobung
- 4 Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen

Um dies zu erreichen, betrachtet Bertrandt nicht nur Einzelkomponenten, sondern stets das gesamte Fahrzeug. Themen wie Qualitäts- und Projektmanagement runden die Fahrzeugentwicklung ab. Wir bieten das komplette Leistungsspektrum des Entwicklungsprozesses und ermöglichen dem Kunden so, die Leistungen als Einzel- oder Gesamtpaket zu wählen.

Um Anfragen ganzheitlich und nachhaltig bedienen zu können, haben wir die Nutzfahrzeug-Entwicklung neu ausgerichtet.

**Karosserie- und Interieur-Entwicklung:**  
Entwicklungspartner und Systemintegrator

Im Prozess der Karosserie- und Interieur-Entwicklung reicht unser Leistungsspektrum von der Designfindung über die Modellabsicherung bis zur Serienentwicklung. Bertrandt unterstützt seine Kunden dabei als Ideengeber, Lösungsfinder und Umsetzer zu allen Fragen der Entwicklung entlang der Prozesskette.

Parallel zur Karosserie- und Interieur-Entwicklung verläuft hierbei die Elektronik-Entwicklung für Nutzfahrzeuge.

**Elektronik-Entwicklung:**  
Übergreifende Integrationsrolle

Bereits heute haben Software sowie elektrische und elektronische Komponenten einen hohen Wertschöpfungsanteil bei der Fahrzeugentwicklung. Grund dafür ist die zentrale Rolle der Elektronik hinsichtlich Funktionalität, Sicherheit und Mobilität. Das Nutzfahrzeug der Zukunft wird noch mehr Technologie und Innovationen, noch mehr Elektrik und Elektronik vorweisen. Eine Herausforderung, die vernetztes Denken verlangt.

In der Elektronik-Entwicklung beschäftigt sich Bertrandt vor allem mit der Systementwicklung und -integration unterschiedlicher Hard- und Softwarekomponenten. In der Absicherung sowohl auf Komponenten- als auch auf

Systemebene unterstützen wir unsere Kunden von der Erstellung der Testspezifikation über die Testfall-Implementierung bis hin zur Testdurchführung. Auf die Elektronik-Entwicklung folgen der Fahrzeugaufbau sowie die Bauteil- und Gesamtfahrzeug-Erprobung.

**Gesamtfahrzeug-Entwicklung:**  
Mehr Qualität, Sicherheit und Komfort

Die Fahrzeugerprobung gehört bei uns zu einem wesentlichen Wertschöpfungsprozess der Fahrzeugentwicklung. Von der Versuchsplanung über die Durchführung bis zur Homologation werden unsere Kunden ganzheitlich betreut. Wir bündeln hier unsere Erfahrungswerte, nutzen Synergien gezielt und setzen Maßstäbe. Mit dem klaren Ziel, unsere Kunden mit Know-how und Qualität ganzheitlich zu unterstützen – vom ersten Konzept bis zur Gesamtfahrzeugerprobung. Eine reproduzierbare und genaue Erprobung ist Garant für Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer. Neben der Erprobung ist auch der Prototypenbau ein zentraler Teil des Leistungsspektrums. Abgerundet wird unser Portfolio durch Themen wie Dokumentation und Werkstatt-Support. Das Ergebnis: ein sicheres und verlässliches Nutzfahrzeug.

**Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen:**  
Schnittstellen besetzen

Steigende Qualitätsanforderungen und hohe Prozess-Sicherheit spielen bei Nutzfahrzeugherstellern eine große Rolle. Genau hier greifen die Entwicklungsbegleitenden Dienstleistungen von Bertrandt. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Betreuung der Schnittstellen außerhalb des reinen Entwicklungsprozesses. Unser Leistungsspektrum gliedert sich in die vier Haupt-Kompetenzfelder Projektmanagement, Qualitätsmanagement, Prozessabsicherung und Logistik.

Bertrandt Nutzfahrzeuge – da kommt was in Fahrt ...

*Daniel Binder, Ingo Schulz, Christoph Schelhammer, Ehningen*



Entwicklungsstandorte für Nutzfahrzeuge im Bertrandt-Netzwerk.

**Karosserie-Entwicklung**

- ▣ Design / Modellbau
- ▣ Rohbaustruktur / Chassis
- ▣ Exterieur / Interieur
- ▣ Bauraumkonzepte
- ▣ Berechnung
- ▣ Technische Dokumentation

**Elektronik-Entwicklung**

- ▣ Requirements-Engineering
- ▣ Systemintegration
- ▣ HW- / SW-Entwicklung
- ▣ HiL-Testing
- ▣ Messtechnik
- ▣ Systemerprobung

**Gesamtfahrzeug-Entwicklung**

- ▣ Erprobungsplanung
- ▣ Fahrzeugauf- und -umbauten
- ▣ Gesamtfahrzeuginbetriebnahme
- ▣ Gesamtfahrzeugerprobung
- ▣ Homologationsprüfungen
- ▣ Werkstattsupport



## CONNECTIVITY ALS HERAUSFORDERUNG

Elektronische Intelligenz gehört heute mehr denn je in ein Fahrzeug. Ob Fahrregelsysteme, Infotainment, Navigations- und Assistenzsysteme zusätzlich zur konventionellen Elektronik im Fahrzeugbetrieb – die Anforderungen an die Automobilhersteller werden zunehmend komplexer. Kommunikation erfolgt im digitalen Zeitalter nicht nur zwischen den Komponenten im Fahrzeug, sondern mit der kompletten Fahrzeug-Infrastruktur, den Fahrzeugen untereinander und mit dem Internet. Bertrandt hat das Projekt „b.on“ entwickelt, um sich die Vernetzung durch eigene Erfahrungswerte zu erschließen.



**Klaus Härtl,**  
Fachbereichsleiter Elektronik-Entwicklung,  
zum vernetzten Fahrzeug

anders funktionieren und neue Dienste – wie Providerdienste – sind sicherzustellen. Die OEM selbst stehen vor ganz speziellen Herausforderungen: Sie verkaufen nicht mehr ausschließlich Fahrzeuge, sondern müssen im Zuge dieser neuen Infrastruktur auch Informationsdienste bereitstellen, mit Backend-Servern und ähnlichem. IT-Gesichtspunkte, die durch den OEM abgebildet und sichergestellt werden, nehmen erheblichen Einfluss. Ein Thema voller Herausforderungen.

Welche Anforderungen ergeben sich daraus für Ihren Bereich?

Wir entwickeln Szenarien und erschließen diese Technologie. Beispielsweise betrifft Cloud-Computing nicht nur den klassischen Computerbereich, sondern spielt auch eine elementare Rolle für den Einzug der Kommunikation ins Fahrzeug. Für den Fachbereich Elektronik-Entwicklung geht es primär um Datenkommunikation und Datenstreaming sowie infrastrukturelle Entwicklungen für die Bereitstellung von Fahrzeuginformationen und -funktionen. Beim Elektrofahrzeug beispielsweise lassen sich damit Informationen über den Ladezustand, die Reichweite oder die persönliche Zeitplanung abrufen.

Wie hat sich das Thema Automotive Connectivity entwickelt? Welche Bereiche deckt Connectivity genau ab?

Connectivity ist ein sehr breites Feld und heißt erst einmal, dass Systeme >

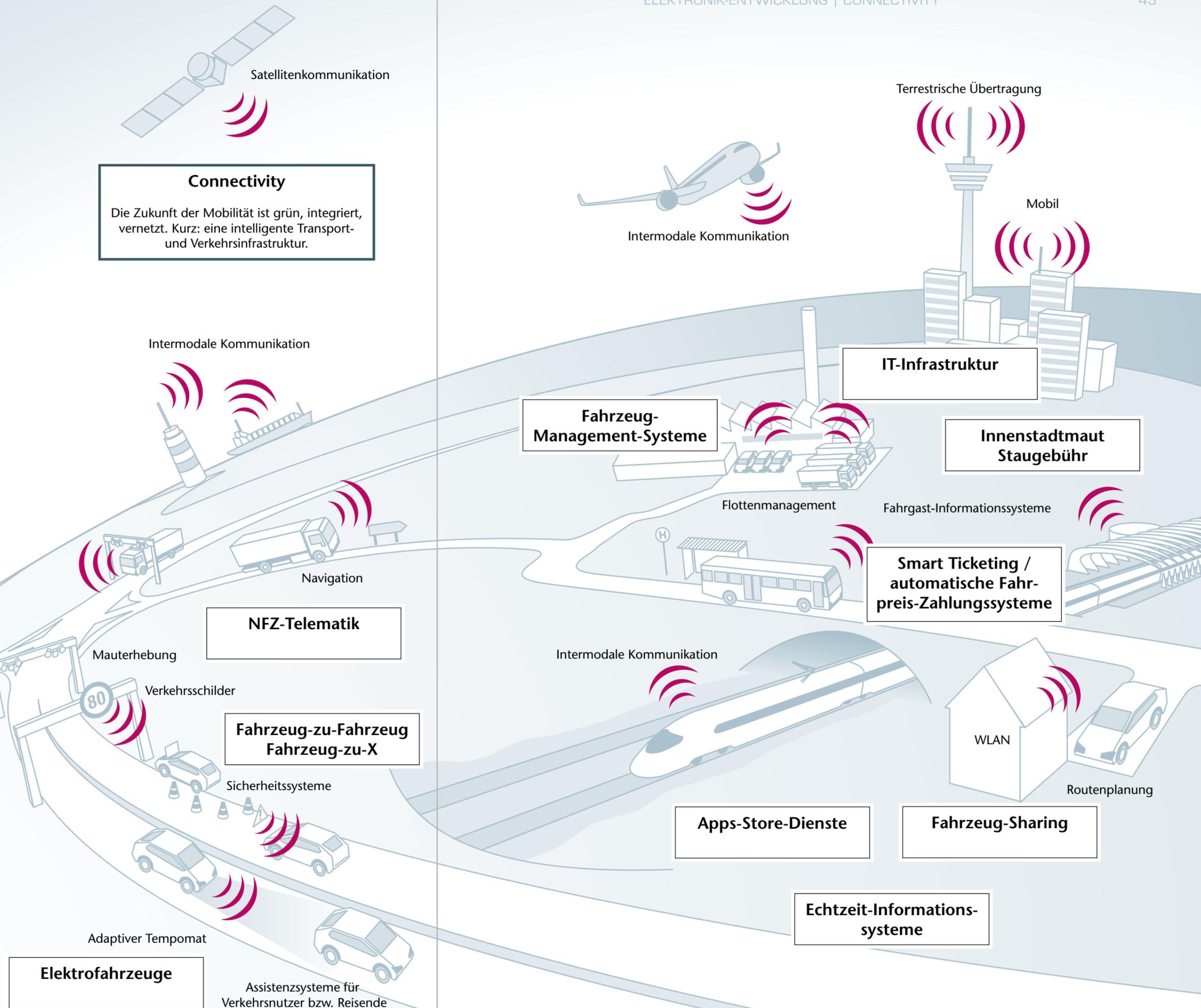
Herr Härtl, in der Fachpresse ist zunehmend von vernetzter Kommunikation durch mehr Elektronik im Fahrzeug zu lesen. Infotainment und Multimedia halten verstärkt Einzug in den Fahrgastraum. Wie sehen Sie die Entwicklung der Unterhaltungselektronik im Fahrzeug?

Informationsdienste sind ein ganz klarer Trend, den wir bei Bertrandt aufgenommen haben. Wir haben das Thema für uns „b.on“ getauft. Ein Phänomen aus der Gesellschaft, um immer und überall Informationen zu beziehen, jemanden erreichen zu können und selbst erreichbar zu sein. Die Kommunikation ins und um das Fahrzeug stellt uns vor neue Aufgaben. Beispielsweise muss die Infrastruktur komplett

miteinander verbunden, also konnektiert werden. Wir bei Bertrand sind direkt im Fahrzeug im Bereich der Infotainment-Multimedia-Systeme gestartet, als zunehmend gefragt war, Mobiltelefone in die Fahrzeugwelten einzubinden. Zudem gibt es eine Vielzahl an Herstellern – und der Kunde wählt sein Fahrzeug nicht unbedingt nach seinem Mobiltelefon aus. Die Herausforderung liegt darin, eine Vielzahl an adaptierbaren Geräten anzubieten wie Mobiltelefone, MP3-Player oder Festplatten. Wir sprechen bei Connectivity sowohl von leitungsgebundener als auch von schnurloser Anbindung, wie mit der bereits etablierten Bluetooth-Technologie oder wesentlich weiterentwickelten WLAN-Hotspots, um andere Multimedia- und Internet-Anwendungen anbieten zu können. Sowohl für den Fahrer als auch für weitere Passagiere im Fahrzeug. Denken Sie beispielsweise an VIP-Fahrerservices. Ein zweiter Aspekt behandelt neben der Welt, die sich direkt im Fahrzeug abspielt, die Frage, wie es sich mit der Außenwelt verbindet. Hier sind wir bei den gerade erwähnten Anwendungen wie dem Internet. Wie kommen Datendienste ins Fahrzeug? Dies sind die ersten Schritte, die Bertrand bereits als iterativen Prozess begleitet hat. Und heute stehen wir genau vor dem Punkt: Wie wird sich das Ganze verbreiten? Wie werden diese Möglichkeiten soweit verwendet, dass sich eine allumfassende Vernetzung der Automobile zueinander, aber auch mit der Außenwelt in Form von Infrastrukturen darstellt?

Wo geht für Bertrand die Reise beim vernetzten Fahrzeug hin?

Wie gesagt: Wir stehen vor der großen Herausforderung, die verschiedenen Welten zusammenzubringen. Die Welt der Unterhaltungselektronik ist sehr kurzlebig, sowohl von den Entwicklungs- als auch den Produktzyklen. Neue Produkte kommen sehr schnell nach. Dies verträgt sich noch nicht ganz mit den Entwicklungszyklen der Fahrzeuge, die indessen kürzer und effizienter



werden. Generell gilt es, Standards zu entwickeln, damit eine Vielzahl von Devices eingesetzt werden kann.

Herr Härtl, wir hatten es vorher schon kurz angesprochen: Sie haben sich in der Elektronik-Entwicklung die Standardisierung von Prozessen vorgenommen, um komplexe Themen beherrschbar zu machen. Wie macht sich dies bei der Vernetzung bemerkbar?

Die Standardisierung in der Connectivity ist ein iterativer Prozess, der noch nicht so etabliert ist, weil auch die Fahrzeughersteller den Schritt in diese Welten gerade erst gehen, um Informationsdienste verstärkt in ihren Fahrzeugen anzubinden und anzubieten. Wir führen deshalb interne Innovationsprojekte durch, in denen wir zusätzliche Erfahrung sammeln. Wir haben uns beispielsweise eine Universität als Partner gewählt, mit der wir analysiert haben, was heute Stand der Technik ist, was für uns nutzbar ist und welchen Weg unsere Kunden gehen. Ziel ist die Portierbarkeit und Erweiterbarkeit. „b.on“ stellte uns genau vor die Aufgabe, uns Standards und das Beherrschen der Prozesse durch eigene Erfahrungswerte zu erschließen.

Erste Fahrzeugflotten sind bereits mit Car-to-Car-Kommunikation bzw. dem Car-to-X-Ansatz ausgestattet und in Großversuchen auf öffentlichen Straßen unterwegs. Bis in fünf Jahren sollen voraussichtlich erste Systeme auf dem Markt eingeführt werden.

Welche Herausforderungen sehen Sie auf die Hersteller zukommen?

Unterstützt Bertrand hier auch?

Wir bewegen uns im Straßenverkehr, und je mehr solche Systeme dazu verwendet werden, auch autonom zu fahren, umso mehr bedeutet dies eine immense Herausforderung, weil natürlich im Straßenverkehr immer eine Gefahrensituation für Leib und Leben herrscht. Je intensiver wir in den vernetzten Bereich gehen und zunehmend



Informationen transferieren, desto mehr besteht die Gefahr, dass Systeme extern manipuliert werden. Die Herausforderung liegt ganz klar in der Datensicherheit und Infrastruktur. Allumfassend verfügbar sein zu wollen, gekoppelt mit Fahrerassistenz oder sicherheitskritischen Funktionen, heißt, dass wir redundante Systeme und ein hohes Maß an Stabilität und Zuverlässigkeit brauchen – einhergehend mit der Sicherheit aus den IT-Anwendungen.

Und welche langfristigen Ziele sehen Sie im vernetzten Fahren?

Ich denke, dass es einen klaren Trend hin zu den Fahrerassistenzsystemen gibt, wie beispielsweise der Adaptive Cruise Control (ACC) – also zu Assistenzsystemen, die vorausschauen und heute schon den Fahrer darin unterstützen, die Spur oder Abstände einzuhalten oder mit der richtigen Geschwindigkeit zu fahren. Diese Fusionierung weiter zu treiben, um noch mehr Komfort und vor allem Sicherheitsstandards und -funktionen zu bieten, wird das entscheidende Ziel sein. Es geht mittelfristig darum, Informationen nicht nur aus dem eigenen Fahrzeug zu generieren, sondern sie aus der Infrastruktur nutzbar zu machen und gegebenenfalls die Infrastruktur der anderen Verkehrsteilnehmer und Fahrzeuge mit einzubeziehen. Denken Sie hier z. B. an die Verkehrsfluss-Steuerung. Die Lücke schließt sich: Je mehr Informationen und Redundanzen vorliegen, desto valider sind sie und umso besser können wir sie nutzen, um Systeme zu „füttern“ und Funktionen oder Reaktionen abzuleiten. Übrigens: Im Pkw-Bereich wird automatisiertes Fahren gerade versuchsweise angewendet. In anderen Branchen dagegen ist autonomes Fahren heute schon sehr etabliert, wie beispielsweise bei den Nutzfahrzeugherstellern. In der Landwirtschaftstechnik werden durchaus mehrere Traktoren zueinander konnektiert und über ein Leitfahrzeug führerlos bewegt und beeinflusst. Selbstverständlich ist dies unkritischer, da solche Aktionen meist außerhalb öffentli-

cher Straßen und bei anderen Geschwindigkeiten stattfinden. Im normalen Straßenverkehr ist dies sehr viel diffiziler und benötigt andere Mechanismen. Viele Fahrzeughersteller führen jedoch heute schon entsprechende Erprobungsszenarien durch, wie mit automatischen Einparksystemen. Wenn ich nach vorne blicke, wird es voraussichtlich nicht mehr lange dauern, bis ein Passagier am Hotel oder vor der Tiefgarage aussteigt und sich sein Fahrzeug selbstständig einen Parkplatz sucht.

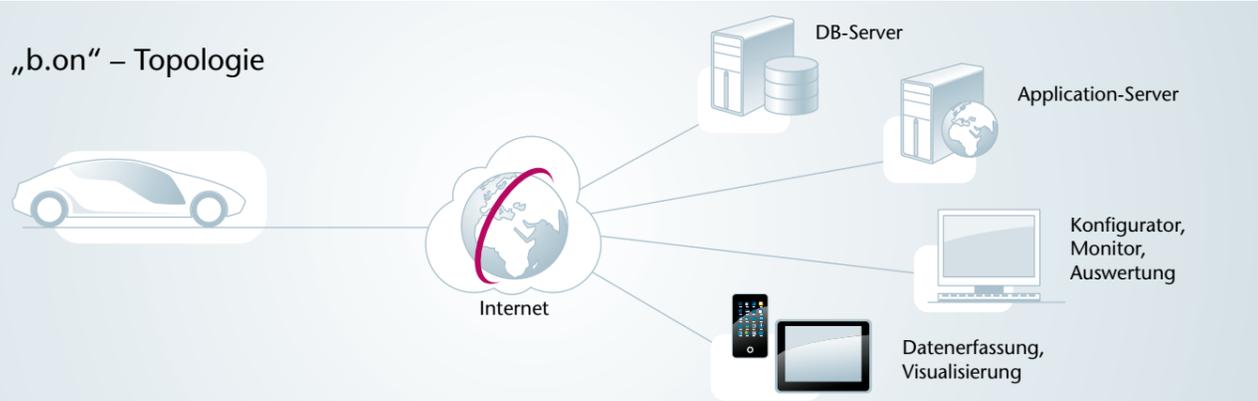
Es wird nicht mehr lange dauern, bis ein Fahrzeug selbstständig einen Parkplatz sucht.

Sicher, bequem und effizient: Vernetzte Fahrzeuge sollen ihren Fahrern jeglichen Komfort bieten und sie gleichzeitig vor Gefahren warnen bzw. Unfälle vermeiden. Könnten Sie uns ein Szenario für sicheres Fahren aufzeigen?

Wir hatten es vorher schon angesprochen: Unterstützende und unfallvermeidende Maßnahmen werden z. B. aus Funktionen wie ACC und Pre-Crash abgeleitet. Es gibt bereits den Spurhalte- und Spurwechsel-Assistenten oder die Blind Spot Detection, um Sicherheitslücken zu schließen. Der Spurwechselassistent verhindert Kollisionen mit anderen Fahrzeugen, wenn sie im toten Winkel sind. Auch wird die Verkehrszeicheneinbindung heute schon visualisiert, allerdings ohne direkt auf das Fahrgeschehen Einfluss zu nehmen. Die Haftungsfrage bei Fehlfunktionen ist generell für die Nutzung durch die breite Masse noch nicht geklärt.

Blicken wir in die Zukunft, gehen wir davon aus, dass Fahrzeuge wirklich vernetzt zu- und miteinander sprechen. Dann können im Stau stehende Fahrzeuge durch eine Detektion nachfolgende warnen und den Verkehrsfluss mitgestalten. Für Temporegulierung, Flottenfahren oder Emissionierung beim E-Fahrzeug >

## „b.on“ – Topologie



*Wir haben das Thema Connectivity für uns „b.on“ getauft. Ein Phänomen aus der Gesellschaft, um immer und überall Informationen zu beziehen, andere erreichen zu können und selbst erreichbar zu sein.*

lassen sich Informationen wie Streckendaten oder Umfeld-Informationen prädiktiv nutzen.

Das Europäische Parlament fordert, ab 2015 alle neuen Pkw in der EU mit eCall auszustatten – einem System, das bei einem Unfall automatisch einen Notruf auslöst und den Fahrzeugstandort durchgibt. Wie beurteilen Sie diese Forderung?

Der Gesetzgeber forciert diesen Erlass, weil er den grundsätzlichen Nutzen für das Verkehrsgeschehen und den jeweiligen Fahrer erkannt hat. Die Komplexität steigt in der Form, dass wir detektieren, wann über eCall ein entsprechender Notruf abzusetzen ist. Das ist das Entscheidende. Auch Crash- oder Überroll-Sensoren sind hier beinhaltet. Eindeutig muss sein, wann eine kritische Unfallsituation vorliegt und die Insassen Hilfe brauchen. Das eine ist, den Notruf tatsächlich automatisch abzusetzen, das andere dann aber auch, die Möglichkeit zu nutzen, über eine Leitstelle mit dem verunglückten Fahrzeug Kontakt aufzunehmen, um die Unfallschwere zu ermitteln. Solche Funktionen sind mittelfristig weiter ausbaubar.

Welchen Stellenwert nimmt für Sie die Datensicherheit beim Connected Car ein?

Die Datensicherheit ist der essentiellste Punkt beim Connected Car. Deshalb müssen wir valide Daten sicherstellen, damit Funktionen nicht manipuliert werden können. Die Datensicherheit hängt stark von der zuvor gewählten Architektur ab. Es geht darum, Autorisierungsmöglichkeiten oder Firewalls zu schaffen und Sicherheitselemente für die Interaktion zwischen Fahrer, Devices und Fahrzeug einzubauen, um Schadsoftware und Viren abzuwehren. Dies hat einen markanten Einfluss auf das Fahrzeug. Deshalb ist gut zu überlegen, welche Funktionen angeboten werden, um Sicherheit zu gewährleisten.

**Die Datensicherheit ist der essentiellste Punkt beim Connected Car.**

Im Fahrzeug spielen Vernetzung und Fahrerassistenzsysteme eng zusammen. Können Sie uns bitte ein Beispiel dazu geben? Wie wird sich dieses Zusammenspiel entwickeln?

Fahrerassistenzsysteme werden bei der Vernetzung zunehmend wichtiger. Es gilt, die Möglichkeiten zu erweitern, sie stabiler und robuster zu machen. Nehmen Sie das Beispiel der Adaptive Cruise Control,

die sich aus einem Single-Radarsystem entwickelt hat, das gut funktionierte, aber noch nicht homogen war. Objekte konnten beim Kurvenfahren nicht immer sicher erkannt werden. Durch die Einführung mehrerer Systeme, der Umfeldsensorik und Bildverarbeitung lässt sich heute wesentlich solider agieren, um allumfassend auf die Fahrsituation Einfluss zu nehmen. Wenn Sie an heutige Pre-Crash-Funktionen denken, die auch haptische oder visuelle Signale abgeben, ist dies bereits der nächstfolgende iterative Schritt. Waren wir bisher in der Unfallvermeidung unterwegs, entwickeln wir uns mit dem eCall, der Signale absendet, weiter. Denken wir an die zukünftige Entwicklung autonomer Funktionen oder der Wahrnehmung des Umfelds, müssen wir diese Informationen bündeln, um zuverlässiger im Fahrzeug agieren zu können und darüber relevante Sicherheitsfunktionen anzubieten. Wir sprechen heute von Sensorfusionierung. Die Fahrzeugsicherheit wächst mit Daten-, Multimedia- und Onlinediensten sowie der Visualisierung zusammen – eine Herausforderung für die Automobilhersteller. Auch deshalb, weil sie die Entwicklungsmannschaften so zusammenstellen müssen, dass sie alle Schnittstellen abdecken. Die Funktionen werden deutlich komplexer mit höherem interdisziplinärem Entwicklungsanteil. Dies merken wir selber, wenn wir im Bereich der Fahrzeugsicherheit solche Funktionen absichern und dabei die Interaktion mit der Elektronik eine relevante Rolle spielt.

Im Nachgang zur Detroit Motor Show war aus Herstellerkreisen zu hören, dass die automobilen Vernetzung künftig ein wesentliches Differenzierungsmerkmal darstellt. Gute Aussichten für die Elektronik-Entwicklung ...

Definitiv gute Aussichten für die Elektronik! Wir sprechen heute schon von einem recht hohen Wertschöpfungsanteil von 25 bis 30 Prozent, der natürlich künftig durch

die Umsetzung der Vernetzung noch deutlich an Umfang und Volumen gewinnen wird. Wir müssen dabei aber immer den Blick darauf richten, was zielführend ist und den Fahrer unterstützt. Der Wunsch des Kunden nach Individualisierung und Differenzierung lässt sich mit Software und Vernetzung realisieren: Frei programmierbare Displays, eigene Frameworks oder zukaufbare Software-Applikationen schaffen viele neue Möglichkeiten.

Wie unterstützen Sie in der Elektronik-Entwicklung Hersteller und Systemlieferanten bei dieser technologischen Herausforderung? Welchen Kundenvorteil bietet Bertrand bei der Entwicklung des vernetzten Fahrzeugs?

Der Wunsch unserer Kunden war schon immer, einen Partner zu haben, der ihre Sprache spricht. Seit langen Jahren gehen wir bereits diesen Weg in vielen Themenstellungen. Wir versuchen nun, die Herausforderungen aus dem Bereich der Internet- und Onlinedienste und die damit zusammenhängenden Funktionen und Fahrerassistenzsysteme zu bedienen. Die Fahrzeugwelt kennen wir in der Elektronik-Entwicklung sehr gut und sind dort auch etabliert. Den Weg in die Consumer-Elektronik mit den verschiedensten Funktionen und Assistenzsystemen haben wir schon beschritten. Auch kennen wir die Kundenwelt, in die wir über die Entwicklungen der OEM mit eingebunden sind, deren Anspruch und das Feedback aus dem Feld. Für uns heißt es, genau die Lücke dazwischen zu schließen, die auch die Herausforderung für die OEM darstellt: Wie binden wir die Funktionen optimal an? Wie machen wir die Datendienste so gefügig, dass sie auch aus IT-Sicht solide funktionieren? Diesen Prozess bilden wir durchgängig ab. Mit unserem Projekt „b.on“ setzen wir hier als vollwertiger Entwicklungspartner für die Kunden an – mit aller Nachhaltigkeit in diesen innovativen, herausfordernden Themen. ■

## INNOVATIVE CAR-TO-CAR-KOMMUNIKATIONSSYSTEME

Bertrandt Köln gestaltet sichere und intelligente Mobilität mit



Ein Automobil, das seinen Fahrer bei der Bewältigung der täglichen Herausforderungen im Straßenverkehr unterstützt, ist schon lange zentrales Thema der Fahrzeugentwicklung. Bis jetzt agierten aber alle implementierten Systeme zum größten Teil auf sich alleine gestellt – ein Auto „sieht“ ein Verkehrsschild und informiert/warnt seinen Fahrer, ein Auto „bemerkt“ einen unbeabsichtigten Fahrspurwechsel und verhindert diesen. Was ist aber, wenn eine nützliche Information oder – noch wichtiger – eine Gefahrenwarnung vom Fahrzeug nicht selbstständig ermittelt und generiert werden kann? Was passiert, wenn hinter der Kuppe ein anderer Wagen liegen geblieben ist oder ein Lkw in 100 Metern Entfernung eine größere Ladung verloren hat?



In all diesen Fällen merken wir erst spät, womöglich zu spät, dass es für uns gefährlich werden könnte. Es gibt kaum Möglichkeiten, solche Situationen ohne Hilfe anderer Verkehrsteilnehmer zu meistern. Ein Fahrzeug ist technisch nicht in der Lage, hinter Kuppen zu sehen oder stählerne Karosserien zu durchleuchten. Genau hier setzten aber schon vor Jahren die Entwickler an: „C2C-“ bzw. „C2X-Communication“ heisst das Schlüsselwort – „Car-to-Car“ oder „Car-to-X“. Es geht speziell um die Kommunikation zwischen einzelnen Fahrzeugen und deren Kooperation. Da Fahrzeuge aber nicht nur untereinander, sondern auch mit anderen Partnern kommunizieren können (Verkehrssteuerzentrale, Ampelanlagen, an den Straßen angebrachte Funktionsknoten), wird heute der Begriff C2C mit C2X generalisiert, wobei X für alle denkbaren Kommunikationspartner steht.

#### Anwendungsbeispiele und Lösungsansätze

Seit Jahren laufen Forschungsprojekte bei Automobilherstellern und Universitäten. Doch erst in jüngster Zeit ist der Stand der Technik so weit, dass umfangreiche Forschungsvorhaben direkt auf Straßen europäischer Städte starten konnten. Ein liegen gebliebenes Fahrzeug kann heute eine Botschaft an alle Fahrzeuge in seiner Umgebung aussenden, um sie über sein Problem und seine genaue Position zu informieren. Ein Fahrzeug, das eine Notbremsung ausführt, informiert seine unmittelbare Umgebung ebenfalls darüber. Die Informationen werden von Empfängern analysiert und auf Relevanz geprüft. So ist zum Beispiel eine Notbremsung für den Gegenverkehr auf der Autobahn weniger relevant als für die Nachfolgefahrzeuge. Ein Pannfahrzeug auf einer Seitenstraße nebenan ist ebenfalls für den Nachrichtenempfänger von geringer Relevanz. Dagegen sind eine Nebelbank, starker Regen oder Schneefall auch dann wichtig, wenn die Warnung diesbezüglich von einer Seitenstraße aus versendet wurde. Viele weitere Anwendungsszenarien wurden umgesetzt: Baustellen, die den Verkehr über ihre Präsenz informieren; Kreuzungen, die

## Die Herausforderung: Kommunikation zwischen einzelnen Fahrzeugen und deren Kooperation

den Fahrern genaue Informationen über ihre Topologie und beste Durchfahrstrategien vermitteln; Einsatzfahrzeuge, die den Verkehrsteilnehmern rechtzeitig und mit Position angezeigt werden, damit sie diese durchlassen. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig und der potenzielle Nutzen dieser neuen Technologie immens.

#### Aktuelle Projekte – Bertrandt beteiligt

In Deutschland ist 2008 die Forschungsinitiative „Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland (sim<sup>TD</sup>)“ gestartet. Im europäischen Umfeld adressieren die Projekte „ecoMove“ und „DRIVE C2X“ die Machbarkeit und Skalierbarkeit von C2X-Kommunikation. Projektpartner in diesen großen Forschungsvorhaben sind renommierte deutsche und europäische OEM wie Daimler, Ford, Opel, Fiat, Volvo oder DAF, Universitäten sowie zahlreiche assoziierte Unternehmen wie Continental oder Bosch. Ein weiteres deutsches Forschungsvorhaben war „CoCarX“ (2009-2011), in dem die Möglichkeiten des Mobilfunks für die C2X-Kommunikation untersucht wurden. An allen vier Projekten waren und sind Kölner Bertrandt-Mitarbeiter aus dem Fachbereich Elektronik-Entwicklung im Kundeneinsatz beteiligt. Alles begann mit unserer Entwicklungsleistung in sim<sup>TD</sup> – dem größten der vier Projekte. Hier übernahm



Bertrandt Köln einen großen Teil der technischen Umsetzung für den Projektpartner Ford in der Soft- und Hardware-Entwicklung: Schnittstellen zwischen Ford-Fahrzeugen und Fahrzeugen anderer Hersteller im Konsortium, Software für Fahrerinformation und Gefahrenanalyse sowie für frühzeitiges Erkennen von Verkehrssituationen. Bertrandt-Spezialisten verfolgten und optimierten den gesamten Weg der Information vom Datenempfang über drahtlose Kommunikation bis in die Endverarbeitung durch anwendernahe Software. Hardware-Performance wurde eingehend analysiert und bewertet. Neuartige Technologien wie Long Term Evolution (LTE) im Mobilfunk kamen zum Einsatz und wurden in realitätsnahen Szenarien validiert. Während des gesamten Projekts trafen sich Ingenieure von Bertrandt und Ford regelmäßig mit Vertretern anderer OEM, Zulieferern und Unterauftragnehmern zu gemeinsamen Entwicklungs- und Evaluierungsworkshops auf für die jeweiligen Projekte designierten Testgeländen. Bis zu 20 Fahrzeuge nahmen an jedem Workshop teil. Während der Workshops leisteten Bertrandt-Kollegen ihren Beitrag, um die Systeme zu optimieren. Auch weitere Bertrandt-Niederlassungen beteiligten sich an C2X: So übernahm Wolfsburg die Planung, Koordination und Auswertung von Freigabetests auf dem Testgelände, Ehnigen rüstete die komplette Testflotte von mehr

als 100 Fahrzeugen im Feldversuch mit Forschungshardware aus.

#### Projektergebnisse

Das größte und umfangreichste der genannten vier Projekte war sim<sup>TD</sup>. Des Öfteren hatte das Projektteam komplexe Herausforderungen zu bewältigen sowie neuartige Entwicklungslösungen zu suchen. Ingenieure, Informatiker, Kommunikationstechniker und Psychologen nahmen alle Hürden und führten das Projekt zum Erfolg. Am Ende der Entwicklungsphase wurden 100 Fahrzeuge verschiedener OEM mit den entwickelten und vorgetesteten Soft- und Hardwaremodulen ausgerüstet und in den Straßenbetrieb nach Frankfurt am Main geschickt. In einem aufwendigen Evaluierungsprozess sammelte das Projektteam Erkenntnisse über Fahrerreaktionen und Fahrerverhalten im realen Verkehr mit und ohne Unterstützung des C2X-Systems. Anschließend wurden die Ergebnisse des Feldtests zur Auswertung und wissenschaftlichen Analyse an beteiligte Hochschulteams übergeben. Als international tätiger Entwicklungsdienstleister der Automobilindustrie sind wir stolz, am wissenschaftlich-technischen Fortschritt mitzuarbeiten und stets unsere Erfahrungen und profunden Kenntnisse in die Entwicklung neuartiger Technologien einzubringen. ■

Ewgenij Sokolovski, Köln

## ONLINE-VISUALISIERUNG DES AUDI SICHERHEITSSYSTEMS „PRE CRASH BASIC“ AUF TABLET PC



**Sicherheitsrelevante Funktionen im Fahrzeug intuitiv greifbar machen: ein Projekt von Bertrand Ingolstadt in Zusammenarbeit mit der AUDI AG und Automotive Safety Technologies**

Neue und innovative Fahrzeugfunktionen helfen dabei, Unfälle zu vermeiden oder deren negative Folgen zu verringern. Eine dieser Funktionen bei AUDI ist Pre Crash Basic (PCB). Während der Fahrt bewertet PCB kontinuierlich die Fahrdynamik und interveniert, um mögliche Unfallfolgen zu vermindern, wie beispielsweise im Fall einer Notbremsung oder beim Schleudern des Fahrzeugs.

### Intuitive Visualisierung optimiert Testverlauf

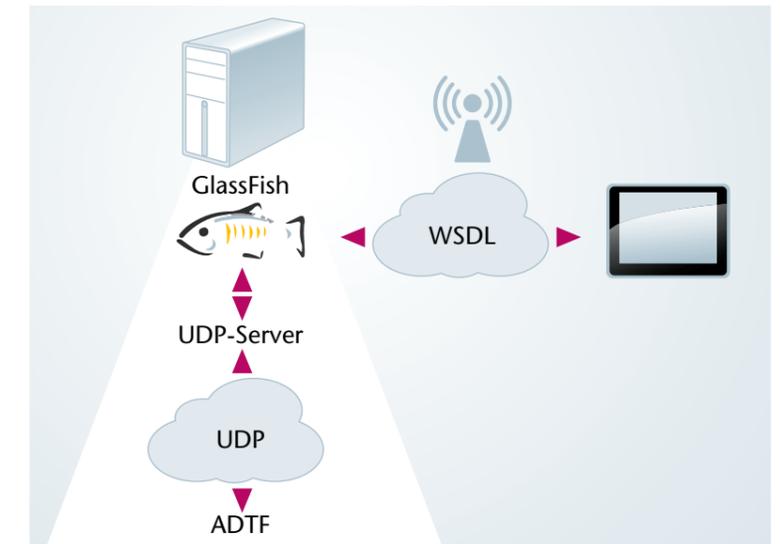
Während der Funktions- und Systementwicklung werden typische kritische Fahrsituationen auf dem Prüfgelände nachgefahren, um Funktionen zu testen, zu applizieren und freizugeben. Um das Verhalten der Funktion nachvollziehen und bewerten zu können, müssen die Testexperten eine Vielzahl von Informationen im Blick haben. Dazu gehören Fahrzeuggrößen und -signale wie Lenkwinkel, Geschwindigkeit, Bremsdruck, funktionsinterne Größen und Auslösebedingungen sowie Steuerbefehle an die Aktoren. Mit den üblichen Standardwerkzeugen zur Aufzeichnung und Visualisierung von Bus-signalen ist eine fundierte Bewertung der Funktion meist nur im Nachhinein möglich. Dies hat den Nachteil, dass die Bewertung der Funktion von der jeweiligen Fahrsituation entkoppelt ist und wertvolle Entwicklungszeit verstreicht. Damit die Testspezialisten und Entscheidungsträger bereits während einer Testfahrt Signalverläufe bewerten und daraus Erkenntnisse gewinnen können, ist eine intuitive und zweckmäßige Visualisierung der relevanten Signale notwendig.

### Tablet PC-basierter Lösungsansatz

Im Auftrag der AUDI AG hat Bertrand Ingolstadt eine Tablet PC-basierte Applikation zur „Live“-Visualisierung der PCB-Funktion entwickelt. Dabei werden die Fahrzeugdaten drahtlos und in Echtzeit an das Tablet übermittelt – und dort übersichtlich und intuitiv zugänglich dargestellt. Um der hohen Dynamik der Fahrsituationen gerecht zu werden, bietet die Applikation die Möglichkeit, Signalverläufe bei Eintritt bestimmter Ereignisse automatisch einzufrieren, so dass der Anwender, zum Beispiel nach einer Notbremsung, die relevanten Signalwerte sehen und bewerten kann.

### Technische Umsetzung

In ADTF sind ausgewählte Fahrzeugsignale, Ergebnisse aus dem PCB-Algorithmus sowie Informationen bezüglich der Ansteuerung



ADTF (Automotive Data and Time-Triggered Framework)-Beispiel für Signaldarstellung.

der Aktoren verfügbar. Diese Daten werden über eine generische Schnittstelle mittels ADTF-Plugins (sogenannte Filter) an einen lokalen Server übermittelt. Der Server stellt diese Informationen als Webservice zur Verfügung. Die Client-Anwendung in Form einer Android-App greift auf diese Informationen zu und bereitet sie für den Anwender visuell auf. Die technische Realisierung auf dem Server ermöglicht zudem, mehrere Tablets gleichzeitig einzusetzen, so dass auch mehrere Insassen im Fahrzeug den Testverlauf verfolgen können.

### Fazit

Die „Live“-Visualisierung der PCB-Funktion auf einem Tablet PC demonstriert in eindrucksvoller Weise den hohen Nutzen von Tablet- und Smartphone-Applikationen in der Entwicklung komplexer Fahrzeugfunktionen. ■

*Christian Bernhold, Manuela Woyke, Bertrand Ingolstadt*

*Markus Erlacher, Audi AG*

*Dr. Ernst Sikora, Automotive Safety Technologies*



Fahrerassistenzsysteme und aktive Sicherheitssysteme haben in modernen Fahrzeugen breiten Einzug gefunden. In der Folge nehmen die Anforderungen an Testsysteme zu, die diese Funktionen vor dem Einsatz absichern. Bertrandt als Entwicklungsspezialist stellt drei Lösungsansätze vor, mit denen die Funktionalität von Assistenzsystemen in unterschiedlichen Verkehrsszenarien validiert werden kann.

## FAHRERASSISTENZSYSTEME REPRODUZIERBAR TESTEN

**Bertrandt Ingolstadt entwickelt neuartige Versuchstools**

### Hintergrund

Während in Nutzfahrzeugen gesetzliche Anforderungen nach modernen Sicherheitssystemen wie beispielsweise Notbremsystemen (AEBS, Advanced Emergency Braking System) und Spurverlassens-Warnung (LDWS, Lane Departure Warning System) bereits ab November 2013 auf breiter Front greifen, stellen im Pkw-Bereich schwerpunktmäßig Verbraucherschutzorganisationen hohe Anforderungen an Technik und Funktionalitäten. Dies forciert die Verbreitung heute gängiger Systeme in allen Fahrzeugklassen. Die Anforderungen an vergleichende und absichernde Testverfahren steigen dadurch.

Eine wichtige Anforderung an Versuchssysteme bilden hierbei die Kriterien Objektivität und Reproduzierbarkeit, die im Testalltag sehr genau abgebildet werden müssen. Die Funktionsvielfalt auf Seiten der Assistenzsysteme zeigt aber auch, dass es noch ein langer Weg sein wird, um für jede Funktion eine passende und standardisierte Testmethodik vorweisen zu können. Bis dahin kommt eine Vielzahl individueller Entwicklungsprüfsysteme zum Einsatz, um Fahrzeuge sicherer zu machen.

Bertrandt begegnet diesen Herausforderungen. Mit gleich drei eigenen Lösungsansätzen werden unterschiedlichste Verkehrsszenarien sicher und reproduzierbar abgebildet, messtechnisch erfasst und Daten ausgewertet. >



Beispielhafte Darstellung des Einsatzes von „b.move“.



Entfernungsmessungen unter dynamischen Bedingungen wie z. B. bei Fahrradfahrern.

b.move: Statische und bewegte Objekte im Raum erfassen und abbilden

# b.move

Das breite Einsatzspektrum und die hohe Mobilität sprechen für das System. Gepaart mit gängigen Schnittstellen lässt es sich sehr schnell in bereits vorhandene Test-Infrastruktur integrieren.

Unter der Bezeichnung „b.move“ haben wir eine Lösung gefunden, um statische Objekte wie etwa Verkehrsschilder oder Poller sowie bewegte Objekte, wie zum Beispiel Fußgänger, Jogger und Radfahrer, im Raum eindeutig messtechnisch zu erfassen und mit einer Positionsgenauigkeit von  $\pm 2$  cm abzubilden. Das System basiert auf einem GNSS-Empfänger mit 72 Kanälen für GPS und GLONASS. Es hat eine eigene, autarke Energieversorgung und ist in einem Rucksack untergebracht. Somit ist es gerade für den Einsatz mit Fußgängern und Fußgängerdummies ideal konzipiert.

Um mit anderen Systemen zu kommunizieren und sich auszutauschen, sind Funkschnittstellen für ASCOS, SATEL, WLAN und Bluetooth integriert. Die Messdaten werden mit einer Abtastrate von 20 Hz im dGPS-Betrieb

aufgezeichnet. Zusätzlich ist das Mess-System in einem Gehäuse der Schutzklasse IP66 untergebracht. Es funktioniert reibungslos in einem Temperaturbereich von  $-20$  °C bis  $+50$  °C und ist sehr robust für den gängigen Testalltag ausgelegt.

Ein Blick auf die heutigen Anwendungsgebiete zeigt die Flexibilität von „b.move“:

- Präzise Vermessung von Parklücken (seitliche Abstände zum Randstein, Abstände zum Vorder-/Hinterfahrzeug)
- Bestimmung von Freiräumen für definierte Szenarien (z. B. Hofeinfahrten)
- Entfernungsmessungen unter dynamischen Bedingungen wie bei Fußgängern, Fahrradfahrern, Motorradfahrern, Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen
- Trajektorien-Aufzeichnung von bewegten Objekten (z. B. zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit)
- Vermessung von Spurbreiten und Verlauf auf mehrspurigen Straßen
- Validierung von Lichtfunktionen durch Positionsbestimmung der vorausfahrenden oder entgegenkommenden Lichtquellen

b.target: Hohe Belastbarkeit und Detailtreue in Auffahr-Szenarien

Ein Blick auf notwendige Targets lässt auch schnell die Herausforderung für heutige Assistenzsysteme erkennen. Vor wenigen Jahren reichten im Alltag noch einfache Schaumstoffwürfel mit einer definierten Radarerkenbarkeit aus, um Systeme wie Adaptive Cruise Control und automatische Bremsysteme zu validieren. Da jedoch die Systeme, die durch den Einsatz verschiedener Sensorsysteme realisiert werden, immer komplexer und stärker vernetzt sind, steigen auch hier die Anforderungen an real wirkende Targets.

Im Moment haben sich Luftautos in verschiedenen Bauformen etabliert und leisten hervorragende Dienste. Je nach Anwendungsfall steigen sowohl die optischen und funktionalen Ansprüche als auch die Anforderungen an die Robustheit im eventuellen Crashlastfall durch Kollision zwischen Ego-Fahrzeug und Target.

Für die Anforderung an die „Robustheit“ hat Bertrandt, bei gleichzeitig hoher Detailtreue, ein Verfahren entwickelt, mit dem nahezu jede Fahrzeugkontur in einen Prüfkörper gewandelt werden kann. Hierbei wird die Außenkontur des benötigten Fahrzeugteils abgenommen – zum Beispiel das hintere Drittel – und damit eine Form erzeugt.

Mit dieser Form können die Versuchingenieure anschließend das individuelle Target herstellen. Die Besonderheit dieser Targets liegt im Materialmix. Hier setzt Bertrandt ein flexibles CFK-Material ein, das mit einem

Schaum stabilisiert wird. Die mechanische Belastbarkeit kann so durch die CFK-Anteile erhöht werden. Gleichzeitig wird eine hohe Formtreue erzeugt. Das Target selbst ist dabei in seiner Grundform sehr leicht. Es wiegt je nach Größe rund 10 Kilogramm.

Je nach Anwendungszweck wird das Target nun auf einen Träger aufgebracht und entsprechend funktional erweitert. Beim klassischen Stau-Ende-Szenario wurde das Target auf dem Bertrandt-Trägersystem „b.rabbit“ rollfähig aufgebracht. Auch das Mess-System „b.move“ ist hier integriert, um jederzeit die Positionen des Ego-Fahrzeuges wie auch des Targets erfassen zu können. Die Vorteile eines solchen Systems liegen im Wesentlichen in der Detailtreue und hohen Belastbarkeit im Testalltag. Nach dem Aufprall kann das Target wieder in seine Ausgangsform zurückgebracht werden.

Die vergleichsweise geringe Masse minimiert das Risiko von Beschädigungen am Ego-Fahrzeug erheblich. Es ist ebenso wie „b.move“ kompatibel zu heutigen Testsystemen und lässt sich leicht in eine bestehende Infrastruktur integrieren.

Aktuell liegt der Entwicklungsfokus auf Dummy-Targets in Form von Fußgängern aus demselben Material. Ziel ist es, robuste und gut nutzbare Lösungen für den Testalltag zu generieren.

*Funktionale Anforderungen wie Radarreflektivität und Erkennbarkeit von Laser und kamerabasierten Systemen sind problemlos darstellbar.*

# b.target



Stau-Ende-Szenario: Versuchsablauf mit vorgeformtem Target.



Mobile Testlösung „b.wire“.

# b.wire

## b.wire: Querverkehr absichern

Die Anlage arbeitet vollkommen autark und ist so auf nahezu jeder Teststrecke einsetzbar.

Für den Querverkehr liegt der Fokus zukünftig auf Testanlagen, die verstärkt Kreuzungssituationen und Abbiegevorgänge im kollisionsnahen Bereich sicher und reproduzierbar darstellen können. Hierfür hat Bertrandt eine mobile Testlösung entwickelt, die es ermöglicht, Targets zu einer Masse von 10 Kilogramm ortsunabhängig sowie reproduzierbar linear zu bewegen. Die Testeinrichtung „b.wire“ kann auf einer Plattform diverse Targets wie Fahrzeugfronten oder Fußgänger transportieren und diese in eine Crashsituation bringen, speziell im Querverkehr.

Die Plattform ist auf einem umlaufenden Seil fixiert, die auf einer Schiene geführt zum Zielpunkt mit dem Ego-Fahrzeug gebracht werden kann. Die Beschleunigungsverläufe sind frei regelbar und können definierte Geschwindigkeiten bis zu 60 km/h erreichen. Der Abstand zwischen Start der Beschleunigung und Zielpunkt lässt sich dabei variabel zwischen 30 m und 160 m wählen.

Die Anlage arbeitet vollkommen autark und ist so auf nahezu jeder Teststrecke einsetzbar. Der Einsatz in Kalt- und Warmländern hat dies zusätzlich eindrucksvoll auch unter anspruchsvollen klimatischen Bedingungen bewiesen.

Kurz vor oder im Moment der möglichen Kollision wird das Target von der Plattform getrennt und verursacht so keine Schäden an der Testeinrichtung und – durch die geringe Masse – in der Regel auch nicht an den Ego-Fahrzeugen. Kreuzende Situationen unter verschiedenen Winkeln lassen sich damit gut und reproduzierbar darstellen. Die Bewegungstrajektorie der Plattform wird aufgezeichnet und steht für die Bewertung des Fahrzenarios und der damit verbundenen Funktionsbewertung zur Verfügung. Für die Anwendung mit querenden Fußgängerdummies kann die Anlage ebenfalls verwendet werden. Sie ist in den von EuroNCAP geforderten Verfahren zur Bewertung von automatischen Notbremsystemen einsetzbar.



## Fazit

Mit den drei mobilen Lösungsansätzen „b.move“, „b.target“ und „b.wire“ leistet Bertrandt für den Testalltag in der Entwicklung von Fahrerassistenz und aktiver Sicherheit einen Beitrag, um An- und Herausforderungen im Absicherungsprozess gerecht zu werden und die funktionale Sicherheit neuer Systeme auszubauen. Der Schwerpunkt bei der Entwicklung dieser Testsysteme lag auf den Attributen mobile Einsetzbarkeit, robuste Funktion und gute Reproduzierbarkeit, die im Ergebnis eindrucksvoll unter Beweis gestellt wurden. Weitere wertvolle Werkzeuge stehen damit für den Testalltag zur Verfügung. ■

Kai Golowko, Dr. Dietmar Szolnoki, Ingolstadt

## Roadmap:

Tools für die Entwicklung der aktiven Sicherheit.



# ENTWICKLUNG FÜR DEN SCHIFFSMASCHINENBAU

Bertrandt Services Hamburg begleitet eine neue Generation von Ruderpropellern

Seit mehr als 100 Jahren ist die Jastram GmbH & Co. KG im Schiffsmaschinenbau bekannt, besonders für den Bau von Schiffsmotoren sowie Manövrier- und Antriebsanlagen. Diese Anlagen, ob Querstrahlruder, klassische Ruderanlagen oder Ruderpropeller, werden für robuste Arbeits- und kommerzielle Schiffe wie auch für Mega-Yachten entwickelt und gebaut. Im Herbst 2009 startete die Entwicklung einer neuen Generation von Jastram-Ruderpropelleranlagen in Zusammenarbeit mit Bertrandt Services.



Die Jastram-Ruderpropelleranlage.

## Ruderpropeller

Ein Ruderpropeller ist ein Antrieb mit einem drehbaren Z-Getriebe, das den Antrieb mit der Ruderanlage vereint. Zwei Kegelradsätze bilden das Herzstück dieses Antriebs – sie gewährleisten die Leistungsübertragung zum Propeller auf kleinstem Raum. Eine maximale Manövrierfähigkeit aus dem Stand ist durch die konzentrische Anordnung von Drehwerk und Antriebswelle gegeben – die Anlage und damit der Propellerschub sind um 360° drehbar. Der Ruderpropeller eignet sich insbesondere für Arbeitsschiffe in binnen- und küstennahen Seegebieten sowie im Hafendienst.

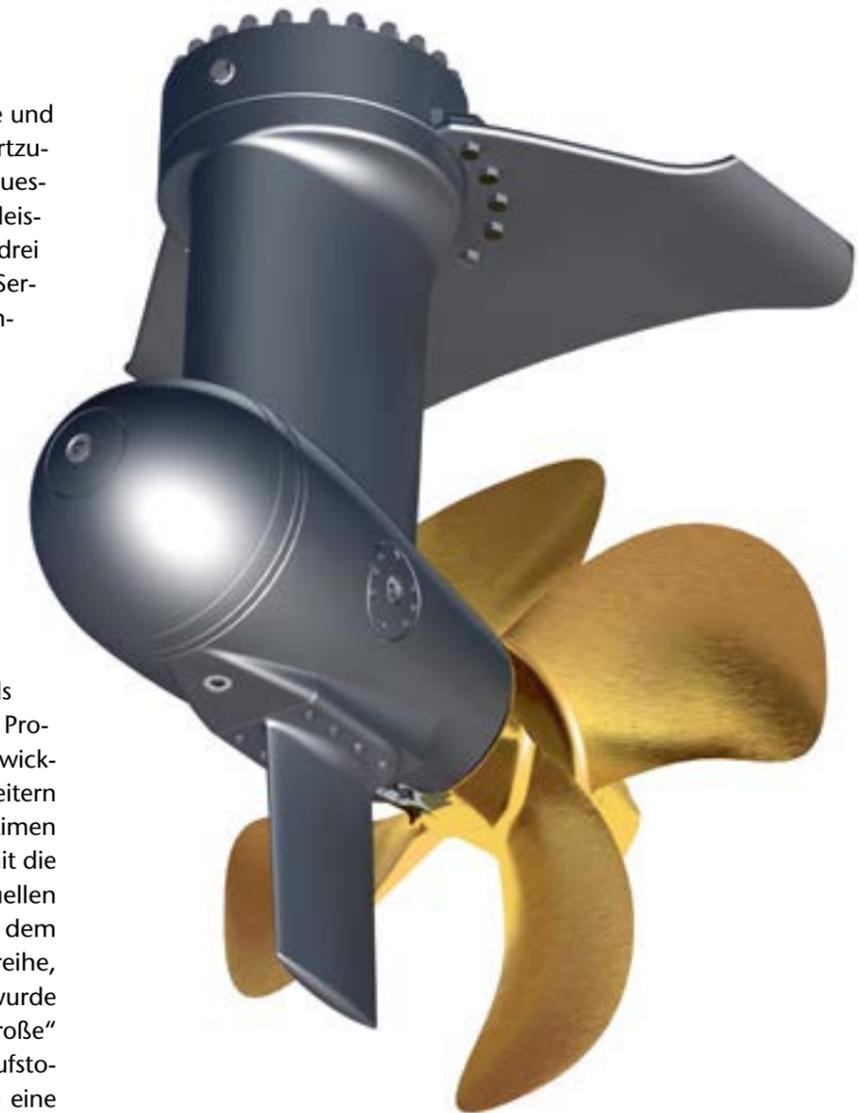


## Das Projekt

Um die Tradition der Firma, langlebige und zuverlässige Antriebe anzubieten, fortzusetzen und die Verwendung der neuesten Technologien weiterhin gewährleisten zu können, wurde das Projekt vor drei Jahren in Kooperation mit Bertrandt Services Hamburg gemeinsam aufgenommen. Der Wandel in der Branche stellt eine große Herausforderung an die Antriebsentwicklung dar. Um abschätzen zu können, ob Bedarf an solch einer modernisierten Antriebsart besteht, wurde zuerst eine Marktrecherche durchgeführt sowie Lasten- und Pflichtenhefte erarbeitet, um eine Basis für die neuartige Entwicklung festzulegen. Für dieses Projekt wurde SolidWorks als 3-D-CAD-System neu eingeführt. Das Projektteam, das sich aus dem Jastram-Entwicklungsteam und Hamburger BS-Mitarbeitern mit Kenntnissen im Bereich der maritimen Antriebe zusammensetzte, konnte somit die erarbeitete Technologiebasis mit aktuellen CAD-Werkzeugen umsetzen. Neben dem ersten Ruderpropeller-Typ der Baureihe, dem „kleinen“ RP-230 mit 230 kW, wurde auf Kundenwunsch parallel dazu der „große“ RP-380 mit 380 kW konzipiert. Eine Aufstockung des Teams war notwendig, um eine konzentrierte und fachgerechte Bearbeitung konstant zu gewährleisten. Die definierte Teilung der Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben in Getriebeauslegung, Lager-, Dichtungs- und Gehäuseentwicklung für die umströmten Bauteile war unter anderem für das Ergebnis von Vorteil.

## Kosten und Qualität optimieren

In der zweiten Hälfte von 2011 wurden erste Muster der Ruderpropeller zur Erprobung angefertigt. Diese wurden mit Hilfe von CFD-Analysen und praktischen Tests in Schleppbecken an Schiffbauversuchsanstalten und Hochschulinstituten erzeugt und dokumentiert. Die Ergebnisse lieferten wertvolle Erkenntnisse für die weitere



Konstruktion und Entwicklung und zeigen bereits eine merkliche wirtschaftliche und leistungstechnische Optimierung auf.

## Neue Aspekte und Optimierung

Nicht zuletzt aufgrund der durchgängigen Kommunikation der Team-Mitglieder in unmittelbarer räumlicher Nähe konnten interessante neue Aspekte der Entwicklung hoch beanspruchter Getriebe und Dichtungssysteme erarbeitet und deren Schutz vor äußeren Einwirkungen optimiert werden. Sowohl die Fertigung von Mustern als auch der Beginn der Serienfertigung dauerten bis ins Frühjahr 2012.

Stephan Lenk, Hamburg

Bertrandt Ingolstadt

## REGENSBURG: SCHWERPUNKT AUF ELEKTRONIK-ENTWICKLUNG



Im Februar 2013 eröffnete Bertrandt Ingolstadt eine Betriebsstätte in Regensburg. Mit dem neuen Entwicklungszentrum rückt Bertrandt näher an lokal gebundene Fachspezialisten heran. Ein Leistungsschwerpunkt am Standort Regensburg ist die Software- und Elektronik-Entwicklung. Bertrandt übernimmt hier neben Entwicklungsaufgaben für neue Systeme und Funktionen auch die fortlaufende Kompatibilitätskontrolle und Serienbetreuung. ■

Bertrandt Wolfsburg

## KASSEL: NOCH MEHR TECHNOLOGIE-LEISTUNGEN

Bertrandt Wolfsburg hat sein Leistungsspektrum in den letzten Monaten stark ausgebaut. Ganz nach dem Motto „Für Kassel, aus Kassel“ wird die Betriebsstätte in Kassel durch Projekt- und Konstruktionsräumlichkeiten erweitert, um alle Themen rund um zukunftsfähige Mobilität bedienen zu können.

## TAPPENBECK: MODERNES ELEKTRONIKZENTRUM

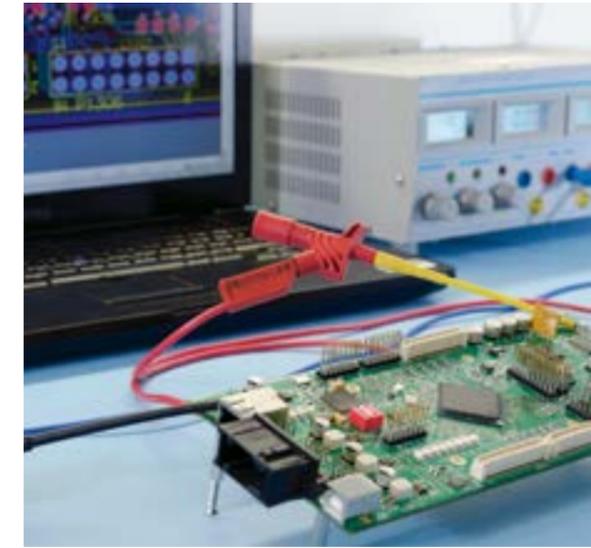


Und das Wachstum geht weiter: mit dem neuen Elektronikzentrum in der Bertrandt-Niederlassung in Tappenbeck. Das Entwicklungszentrum bietet auf über 2.400 m<sup>2</sup> Infrastruktur für alle Disziplinen der Elektrik- und Elektronik-Entwicklung. Bertrandt Wolfsburg beweist eindrücklich seine Kompetenz als Entwicklungspartner. ■

Bertrandt Neckarsulm

## MANNHEIM: KAPAZITÄTEN ERWEITERT

Die Niederlassung Neckarsulm eröffnete eine Betriebsstätte in Mannheim für Leistungen in den Bereichen Elektronik-Entwicklung, Konstruktion, Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen wie Projekt- und Anforderungsmanagement und die klassische Prototypen-Entwicklung. Aufgrund positiver Resonanz der lokalen Kunden aus der Fahrzeugindustrie wurde das Leistungsspektrum ausgeweitet und im November 2012 weitere 210 m<sup>2</sup> Bürofläche angemietet. Bertrandt Neckarsulm bietet mit der Betriebsstätte in Mannheim seither noch mehr Lösungen für technische Projekte. ■



Bertrandt Türkei

## ISTANBUL: STANDORT WIRD AUSGEBAUT

Seit 2008 ist Bertrandt auf Kundenwunsch in Elmadag/Istanbul vertreten. Um weiteres Potenzial des türkischen Marktes zu erschließen, wird der Standort ausgebaut und sein Leistungsspektrum erweitert. Betreffen unsere Leistungen heute vor allem die Elektronik-Entwicklung, gilt es künftig, auch Entwicklungsleistungen im Karosserie-Exterieur und -Interieur sowie Qualitätsmanagement anzubieten. ■



Bertrandt Technikum

## MÖNSHEIM: NEUES ENTWICKLUNGSZENTRUM

Um noch mehr Technologieleistungen zu umweltfreundlicher Mobilität, Komfort, Sicherheit und Vernetzung in der Automobil- und Luftfahrtindustrie anzubieten, expandierte das Bertrandt Technikum Ende letzten Jahres. Im neuen Entwicklungszentrum in Mönshheim mit zwei Bürokomplexen und einer Gesamtfläche von 5.715 m<sup>2</sup> arbeiten rund 500 Mitarbeiter, überwiegend Fachingenieure, Entwickler und Techniker. Bertrandt plant weiteres Wachstum. Ein drittes Gebäude mit weiteren 250 Arbeitsplätzen könnte zeitnah folgen. ■





Bertrandt Wolfsburg

## NEUER AUSBILDUNGSBERUF IN DER ELEKTRONIK-ENTWICKLUNG

### Bertrandt Wolfsburg engagiert sich für Fachkräfte-Nachwuchs

Fachkräfte gesucht – ein Thema, das zunehmend in den Medien diskutiert wird. Besonders im stark wachsenden Elektronik-Bereich fehlen Nachwuchskräfte. EE-Spezialisten wie Ingenieure, Techniker, Meister und Facharbeiter sind gefragt. Um dem entgegenzuwirken, bietet Bertrandt Wolfsburg den Ausbildungsberuf „Elektroniker für Geräte und Systeme“ an.

Von der Idee bis zur funktionierenden Ausbildungsabteilung

Seit fast zwei Jahren gibt es bei Bertrandt in Tappenbeck die neue Ausbildung; gestartet wurde mit zwei Auszubildenden und einem Ausbildungsleiter. Mit Beginn des neuen Ausbildungsjahres im August 2013 setzt sich Bertrandt Wolfsburg das Ziel, 20 Elektroniker auszubilden.

Nicht nur die Größe der Abteilung, sondern auch die Ausbildungsinhalte wurden sukzessive an die Bedürfnisse des Standorts angepasst. Sowohl die von der IHK vorgegebenen Inhalte als auch Grundlagen im Bereich Automotive werden dabei vermittelt und vertieft. Ein besonderes Augenmerk bei der Entwicklung des Ausbildungsplans lag darin, die Auszubildenden gut in die Fachabteilungen EE, Versuch und Versuchsbau zu integrieren. So erhalten die jungen Nachwuchskräfte einen möglichst breiten Einblick in die Welt der Elektronik-Entwicklung. Die Aufenthaltszeit in den unterschiedlichen Bereichen beträgt dabei jeweils drei Monate.

Künftige Elektronik-Experten fördern und fordern

Von Beginn an setzte der Ausbildungsleiter den Anspruch um, die jungen Menschen in geeigneten Projekten mitarbeiten zu lassen. Sie sollten Automotive-Begriffe wie Projektierung, Terminplanung, PEP und Bordnetz-entwicklung praktisch erlernen und erste Erfahrungen durch aktive Mitarbeit sammeln. Neben der inhaltlichen Vermittlung spielt auch die persönliche Integration des Auszubildenden eine entscheidende Rolle: Wie trage ich zum Projekterfolg bei? Was ist meine Rolle gegenüber den involvierten Abteilungen? Wie wichtig ist eine bindende Terminzusage? Welche Konsequenz hat die Qualität meiner Arbeit?

Erfahrungen der ersten Ausbildungsjahre

Gelernt haben die jungen Elektroniker viel: Sie unterstützten bei Messungen und deren Dokumentation, verdrahteten Schaltschränke unter Anleitung und erstellten Schaltpläne.

Demonstratoren und Komponenten aus der EE-Welt wurden konzipiert und aufgebaut. Dabei waren neben den elektronischen natürlich auch handwerkliche Fähigkeiten gefragt. Schnell zeigte sich: Gute Ergebnisse werden durch Spaß an der Arbeit erzielt. Insbesondere auch deshalb, weil sich Erlerntes sehr schnell in die reale Automotive-Welt umsetzen ließ.

Unser Fazit: Der erste Schritt in Richtung Zukunftssicherung ist getan. Wir freuen uns, gemeinsam mit unseren Nachwuchskräften spannende Aufgaben in einem wachsenden Elektronik-Umfeld zu meistern. ■

Marcus Ganguin, Jürgen Schulz, Wolfsburg

Ausbilder und künftige EE-ler mit dem eigenentwickelten Testwürfel.

1

In der Ausbildungsabteilung.

2  
3

Die Verdrahtung im Schaltschrank will gelernt sein.

4



## BERTRANDT

Bertrandt AG   Zentrale	+49 7034 656-0	info@bertrandt.com
Altenburg	+49 3447 8900-00	info@bertrandt.com
Augsburg	+49 821 5996056-0	info@bertrandt.com
Bremen	+49 421 163359-0	bremen@de.bertrandt.com
Ehningen	+49 7034 656-5000	ehningen@de.bertrandt.com
Donauwörth	+49 906 98004-15	donauwoerth@de.bertrandt.com
Friedrichshafen	+49 7541 37479-0	friedrichshafen@de.bertrandt.com
Hamburg	+49 40 7975129-0	hamburg@de.bertrandt.com
Ingolstadt	+49 8458 3407-0	ingolstadt@de.bertrandt.com
Kassel	+49 561 8907821-0	kassel@de.bertrandt.com
Köln	+49 221 7022-0	koeln@de.bertrandt.com
Leipzig	+49 341 2532941-10	info@bertrandt.com
Ludwigsburg	+49 7034 656-5000	info@bertrandt.com
Mannheim	+49 621 81099-289	info@bertrandt.com
Mönsheim	+49 7034 656-5000	info@bertrandt.com
München	+49 89 316089-0	muenchen@de.bertrandt.com
Neckarsulm	+49 7132 386-0	neckarsulm@de.bertrandt.com
Nordsteimke	+49 5366 9611-103	wolfsburg@de.bertrandt.com
Nufringen	+49 7032 955309-0	info@bertrandt.com
Regensburg	+49 89 316089-0	regensburg@de.bertrandt.com
Rüsselsheim	+49 6134 2566-0	ruesselsheim@de.bertrandt.com
Stadthagen	+49 5721 9274-50	stadthagen@de.bertrandt.com
Wolfsburg	+49 5366 9611-0	wolfsburg@de.bertrandt.com
Projektgesellschaft	+49 7034 656-0	bpg@de.bertrandt.com
<b>China</b>		
Shanghai	+49 5366 9611-0	shanghai@cn.bertrandt.com
<b>Frankreich</b>		
Montbéliard	+33 3 81993500	sochaux@fr.bertrandt.com
Paris	+33 1 69351505	paris@fr.bertrandt.com
Toulouse	+33 5 3460-4523	sochaux@fr.bertrandt.com
<b>Großbritannien</b>		
Dunton	+44 1268 564 300	dunton@uk.bertrandt.com
<b>Spanien</b>		
Barcelona	+34 93 777 87-00	barcelona@es.bertrandt.com
<b>Türkei</b>		
Istanbul	+49 7034 656-0	istanbul@tr.bertrandt.com
<b>USA</b>		
Detroit	+1 248 598 5100	detroit@us.bertrandt.com
Greenville	+1 864 214 85-66	greenville@us.bertrandt.com

## BERTRANDT SERVICES

Zentrale	+49 7034 656-4500	info@bertrandt-services.com
Berlin	+49 30 2936092-0	berlin@bertrandt-services.com
Bielefeld	+49 521 923970-0	bielefeld@bertrandt-services.com
Dortmund	+49 231 725198-0	dortmund@bertrandt-services.com
Dresden	+49 351 8470726-10	dresden@bertrandt-services.com
Düsseldorf	+49 211 5206577-0	duesseldorf@bertrandt-services.com
Esslingen	+49 711 351304-0	esslingen@bertrandt-services.com
Flörsheim a. M.	+49 7034 6565870	floersheim@bertrandt-services.com
Frankfurt/Rüsselsheim	+49 6134 2566-700	frankfurt@bertrandt-services.com
Freiburg	+49 761 888572-0	freiburg@bertrandt-services.com
Hamburg	+49 40 7975129-2800	hamburg@bertrandt-services.com
Kaiserslautern	+49 631 3105436-10	kaiserslautern@bertrandt-services.com
Karlsruhe	+49 721 6273699-0	karlsruhe@bertrandt-services.com
Kemnath	+49 9642 705-2140	kemnath@bertrandt-services.com
Köln	+49 221 7022-490	koeln@bertrandt-services.com
Mannheim	+49 621 432707-0	mannheim@bertrandt-services.com
München	+49 8153 88709-0	muenchen@bertrandt-services.com
Neckarsulm	+49 7132 38168-0	heilbronn@bertrandt-services.com
Nürnberg	+49 911 3506449-0	nuernberg@bertrandt-services.com
Stuttgart	+49 7034 656-4500	stuttgart@bertrandt-services.com
Ulm	+49 731 715783-00	ulm@bertrandt-services.com
Villingen-Schwenningen	+49 7721 992 4890	villingen-schwenningen@bertrandt-services.com

## KALENDER

01.-02.07.2013	15. BAIKA Jahreskongress Zulieferer Innovativ, München
10.-22.09.2013	IAA, Halle 5.1, Stand B20, Frankfurt
07.-09.10.2013	22. Kolloquium Fahrzeug- und Motorentechnik, Aachen
16.-17.10.2013	VDI – Fahrzeugelektronik im Fokus 2013, Baden-Baden
26.-27.11.2013	SIMVEC, Baden-Baden
12.12.2013	Bilanzpressekonferenz, Stuttgart
19.02.2014	Hauptversammlung, Stadthalle Sindelfingen
02.-03.04.2014	VDI – Kunststoffe im Automobilbau, Mannheim
07.-11.04.2014	Hannover Messe
08.-10.04.2014	Aircraft Interiors Expo, Hamburg
Mai 2014	mic Automobil-Forum, Stuttgart
Juni 2014	chassis tech plus, München

