

# Bertrandt*magazin*

Nr. 10 | Juni 2010

Audi A8: Innen- und Ambientelicht

VW Golf: Bertrandt begleitet den VW Golf zur sechsten Generation

Mercedes-Benz E-Klasse: Coupé und Cabriolet

Renault Mégane: Interieur- und Exterieurumfänge

Rolls-Royce Ghost: Vom Konzept über die Serienentwicklung zur Produktfunktion

Bertrandt Engineering Network: Bertrandt Projektgesellschaft



In dieser Ausgabe

Editorial



32

Titel:  
Bertrandt Projektgesellschaft

04

Emotionale Innenbeleuchtung

08

Der beste Golf aller Zeiten

10

Vertraute Werte

14

Innovative Akzente

- 04 Projekte**  
Audi A 8: Innen- und Ambientlicht | VW Golf: Bertrandt begleitet den VW Golf der sechsten Generation | Mercedes-Benz E-Klasse: Coupé und Cabriolet | Renault Mégane: Interieur- und Exterieurumfänge | ESF 2009: Interseat Protection | Flugzeug: Stringerpositioniervorrichtung | b.safe: Demonstrator für Fahrerassistenzsysteme | Freecross: Neuartiger Crosstrainer | Rolls-Royce Ghost: Vom Konzept über die Serienentwicklung zur Produktfunktion | Seitenwellen-Prüfstand: Bertrandt unterstützt Daimler AG bei der Antriebswellen-Prüfung | Diagnostic User Help Desk: IT- und Entwicklungssupport für die Daimler AG
- 32 Bertrandt Engineering Network**  
Projektmanagement als Erfolgsfaktor in komplexen Projekten
- 40 Leistungsspektrum**  
Infotainment-Testhaus: Multimedia trifft Automobil | E-Mobilität: Technologiefrüherkennung | Hi-CEPS: Querschnittsfunktion im EU-Verbundprojekt | Bertrandt Services: Frischer Wind für die Energiebranche | Virtualisierung: Flüssigkeit in Bewegung | Produktionsplanung: Qualitätsplanung | b.LIN: Mobiles Testgerät und Datenlogger | Antriebsstrang: Simulationsumgebung entwickelt | AUTOSAR-Treiberentwicklung: Bertrandt entwickelt Generatortool
- 51 Bertrandt intern**  
Forum für Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg: Visionen gestalten | Elektrik/Elektronik: Kompetenztage | Bertrandt-Wissensportal: Systematisch zu mehr Kompetenz | Daimler Supplier Award: Bertrandt Technikum ausgezeichnet | Unternehmenskalender | Bertrandt in Kürze | Bertrandt auf der IZB | Portrait | Impressum | Bertrandt-Standorte

Mobilität, ein Begriff, der gleich mehrere Bedeutungen hat. Erstens verbinden wir mit ihm unsere ganz persönlichen Möglichkeiten der Fortbewegung – sei es zu Fuß, auf zwei Rädern, mit Bus und Bahn, per Automobil oder in der Luft mit dem Flugzeug. Zweitens steht Mobilität als Synonym für Anpassungsfähigkeit und Flexibilität. In der Automobil- und Luftfahrtindustrie sind diese beiden Eigenschaften Erfolgsfaktoren, um dem Wandel zu begegnen: Neue Technologien, der Trend zu umweltfreundlicher Mobilität und eine weiterhin hohe Modell- und Variantenvielfalt verlangen von den Marktplayern eine hohe Flexibilität, um zunehmend komplexe Entwicklungslösungen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten kundenspezifisch umsetzen zu können. Schließlich sollen am Ende der Wertschöpfungskette moderne Produkte stehen, die den Gesetzesanforderungen genauso entsprechen wie den individuellen Wünschen der Endkonsumenten. Bertrandt begleitet komplexe Projekte jeglicher Art – von der ersten Idee über die Entwicklung, Absicherung und Prototypenfertigung bis hin zur Serienbetreuung: individuell in jedem Fachthema genauso wie steuernd als Projekt- und Prozessmanager. Hier unterstützt die Bertrandt Projektgesellschaft (BPG) unsere Niederlassungen und Fachbereiche mit fundierter Schnittstellenkompetenz, um in Projekten mit hohem Steuerungs- und Organisationsbedarf einen reibungslosen Projektablauf zu garantieren. In unserer aktuellen Ausgabe des Bertrandtmagazins geben Ihnen die Kolleginnen und Kollegen der BPG ab Seite 32 einen Einblick in ihre Querschnittsfunktion im Bertrandt-Konzern, in standardisierte Tools und gleichzeitig doch sehr individuelle Kundenlösungen.

Darüber hinaus haben wir interessante Projekte für Sie aufbereitet, die Ihnen unser Leistungsangebot transparent machen. Ob Karosserie- und Interieurentwicklung, Berechnung, Versuch, Prototypen- und Modellbau, Elektronik, Powertrain oder Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen – zu Land und in der Luft unterstützen wir unsere internationalen Kunden mit hoher fachlicher Kompetenz und Flexibilität in anspruchsvollen Projekten.

Und was gibt es sonst Neues bei Bertrandt? Informieren Sie sich: Von Multimedia über E-Mobilität, hybride Antriebsstränge oder die Visualisierung bewegter Flüssigkeiten haben wir Ihnen Vieles zu bieten. In der Automobil- und Luftfahrtbranche genauso wie über Bertrandt Services in weiteren Zukunftsindustrien, wie beispielsweise der Energiebranche. Wir sind für Sie mobil – als vorausschauender, flexibler und solider Partner.

Ihr Dietmar Bichler

# HighLIGHT

Emotionale Innenbeleuchtung im Audi A8



Die Innenbeleuchtung in Fahrzeugen hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Aus im Dachhimmel montierten Funktionsbeleuchtungen haben sich ganzheitliche Lichtkonzepte mit emotionalen Ambientebeleuchtungen entwickelt. Mit diesem Wandel geht die Weiterentwicklung der Lichtquellen einher. Wurden bis vor wenigen Jahren fast ausschließlich Glühlampen verwendet, halten inzwischen Leuchtdioden (LED) Einzug. Durch ihre geringen Abmessungen, eine lange Lebensdauer und niedrigen Stromverbrauch ergeben sich völlig neue Möglichkeiten der Lichtgestaltung. Im Audi A8 wird dieses Potenzial genutzt. Bertrand Ingolstadt hat als Partner die technische Realisierung der neu gestalteten Lichtelemente begleitet.

## ► Projektanforderungen

Die Innenbeleuchtung erhält insbesondere in der mobilen Oberklasse einen zunehmend höheren Stellenwert. Klassische Anwendungen wie Lese- und Innenlicht werden um weitere Funktionen ergänzt. Die Innenbeleuchtung hat hierbei die Aufgabe, das Auffinden von Ablagefächern und Tasten zu erleichtern, Fahrzeuginsassen emotional anzusprechen und ein angenehmes Ambiente zu erzeugen. Nicht zu vergessen sind sicherheitsrelevante Aspekte, die die Aufmerksamkeit fördern. Zudem gewinnt der Begriff „Effizienz“ an Bedeutung, denn auch die Beleuchtung benötigt Energie und beeinflusst deshalb den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs.

Bei einem Premiumprodukt wie dem Audi A8 wurden zusätzlich Maßstäbe an die neu zu gestaltende Innenbeleuchtung gesetzt:

- Hohe Funktionalität,
- individuelle Einstellungsmöglichkeiten und ein
- emotionales Erlebnis.

Für diese Anforderungen wurden für den Audi A8 neue Lichtkonzepte entwickelt. Im Rahmen der Projektkoordination und konstruktiven Unterstützung konnte das „Licht und Sicht“-Team der Bertrand-Niederlassung Ingolstadt einen Beitrag zur tech-

nischen Umsetzung leisten. Neben Projektsteuerungsaufgaben wie die Betreuung der Serienentwicklung erstellte Bertrand Konzeptkonstruktionen und entwickelte in enger Zusammenarbeit mit den Systemlieferanten neue Leuchten. Das Licht-Know-how von Audi und Bertrand ermöglichte die Integration neuer Lichtfunktionen und deren technische Umsetzung im Audi A8. Heute setzt das Innen- und Ambientelicht des Audi A8 Maßstäbe für zukünftige Fahrzeuggenerationen.

## ► Lichtquellen für mehr Sicherheit und Atmosphäre

### Innen- und Ambientelicht

Die Innenbeleuchtung des Audi A8 besteht aus vielen verschiedenen Lichtquellen. Im Himmel wurden drei Lichtbänder seitlich links und rechts zwischen den Haltegriffen und um das Leuchtenmodul positioniert. Sie dienen als Innen- und Ambientelicht. Im Innenlicht-Modus werden zusätzlich die Leseleuchten eingeschaltet, die sich im Leuchtenmodul und seitlich neben den Lichtbändern befinden. So wird der gesamte Innenraum hell beleuchtet und auch bei Nacht in Szene gesetzt. Im Ambientelicht-Modus

schimmern die Lichtbänder und erzeugen während der Fahrt eine angenehme Atmosphäre. Zusätzlich werden in diesem Licht-Modus große Flächen wie Stofffelder, Türtaschen und Fußräume über Lichtleiter und kleine Leuchten dezent angestrahlt. Dadurch wirkt der Innenraum größer. Highlight ist die Mittelkonsole, deren obere Blende zu schweben scheint und durch umlaufende Lichtleiter im Dunkeln optisch hervorgehoben wird.

### Vorfeldbeleuchtung und Türwarnleuchte

In die Türaußengriffe wurde eine Vorfeldbeleuchtung integriert. Sie leuchtet den Boden vor der geschlossenen Tür und die Griffmulde aus. Bei geöffneter Tür fällt zunächst die beleuchtete Einstiegsleiste aus Aluminium auf. In den Leisten wird ein längliches Trapez mit oder ohne Modell-Schriftzug durch einen darunter liegenden Lichtleiter mit LEDs beleuchtet. Beim Ein- bzw. Aussteigen beleuchtet die in die Türverkleidung integrierte Einstiegsleuchte den Boden, ein Hindernis kann leicht erkannt werden. Gleichzeitig strahlt die rote Türwarnleuchte und warnt nachfolgende Fahrzeuge vor der geöffneten Tür – ein zusätzlicher Sicherheitsgewinn.



Konzeptkonstruktion der Leseleuchte von Bertrand Ingolstadt. Gehäuse, Lichtscheibe, Tastenkappen und die dazugehörigen Führungen wurden von Bertrand ausgelegt und konstruiert.



#### Lieferantenmanagement

Im Rahmen der Entwicklung betreute Bertrand die Schnittstelle zwischen OEM und Systemlieferanten. Hierzu gehörten DMU-Datenmanagement (Digital-Mock-Up), die Erstellung technischer Dokumente, die Positionierung der Leuchten im virtuellen Fahrzeug und die Abstimmung mit verschiedenen Audi-Abteilungen, wie beispielsweise Design und Strak. Eine besondere Herausforderung stellte die geforderte, homogene Lichtverteilung dar, die durch die Betreuung der Serienlieferanten von Audi und Bertrand realisiert werden konnte. Neue Ideen wurden in Konzeptkonstruktionen umgesetzt und bei Audi durch Simulation validiert.

#### › Lichtszenarien schaffen

Bei Fahrzeuginnenbeleuchtungen ist ein Trend zu erkennen: weg von einzeln gesteuerten Lichtquellen, hin zu ganzheitlich wirkenden Lichtszenarien. Beim Audi A8 wurde dieser Ansatz konsequent verfolgt. Die einzelnen Lichtquellen sind in Lichtszenarien zusammengefasst, sodass das Lichtelebnis bereits beim Aufschließen des Fahrzeugs beginnt. Das Licht breitet sich vom Fahrer- über den Beifahrersitz bis zu den Fondsitzen gleichmäßig aus.

Zusätzlich wird die Leaving-Home-Funktion aktiviert und die Vorfeldbeleuchtung eingeschaltet. Ein weiteres Szenario wird beim Öffnen einer Tür aktiv – das Licht zieht sich auf dem jeweiligen Sitz zusammen und lädt die Person ein, Platz zu nehmen. Die Innenbeleuchtung wird gleichzeitig etwas abgedunkelt.

Startet der Fahrer die Zündung, wird der Ambientelicht-Modus aktiviert. Das Innenlicht erlischt und das Ambientelicht wird, wie vom Nutzer eingestellt (Helligkeit und Farbmodus), aktiv und leuchtet dezent das Interieur aus. Wird der Schlüssel aus dem Zündschloss gezogen, schaltet sich die gesamte Innenbeleuchtung in maximaler Helligkeit ein.

Beim Verriegelungsszenario erlischt das Licht zunächst bei den Fondsitzen, anschließend am Beifahrer- und schließlich am Fahrersitz. Jetzt leuchtet nur noch die Vorfeldbeleuchtung, die über die Coming-Home-Funktion separat gesteuert wird.

#### › Lichtsteuerung und Individualisierung

Die Innenbeleuchtung im Audi A8 wird über ein neu entwickeltes Steuergerät, das sogenannte Ambientelichtmodul



Die im Himmel zwischen den Haltegriffen angebrachten Lichtbänder dienen als Innen- und Ambientelicht. Bertrand konstruierte die Stecker, Lichtleiter und das zweiteilige Gehäuse.

### Projektumfang Audi A8 Innen- und Ambientelicht kompakt

#### Projektmanagement

- Projektkoordination

#### Elektronik-Entwicklung Interieur

- Konzeptkonstruktionen
- Leuchten-Entwicklung
- Integration Lichtfunktionen
- DMU-Datenmanagement

#### Lieferantenmanagement

- Systemlieferantensteuerung

#### Produktionsbegleitende Dienstleistungen

- Betreuung Serienentwicklung

und das Leuchtenmodul, gesteuert. Alle Lichtfunktionen wurden im Audi A8 so vernetzt, dass sie sich zentral über das Multimediainterface vom Nutzer einstellen lassen.

Die Helligkeit der Ambientebeleuchtung kann gesamtheitlich oder über vier Zonen individuell angepasst werden. Zudem hat der Fahrer die Möglichkeit, aus drei verschiedenen Farbmodi zu wählen. Als Lichtfarben kann er polar (kaltweiß), elfenbein (warmweiß) und rubin/polar (rot/kaltweiß) auswählen. Je nach Stimmung wird ein kühles Ambiente (polar), ein angenehm warmes (elfenbein) oder ein sportliches Ambiente (rubin/polar) erzeugt.

#### › Trendsetter

Aufgrund neuer Designanforderungen wachsen die Ansprüche an moderne Lichttechnik kontinuierlich. LEDs und Lichtleiter befinden sich in einer dynamischen Weiterentwicklung. Verbesserte Lichtleitermaterialien, leistungsfähigere LEDs und der Einsatz moderner Simulationssoftware zur Auslegung und Optimierung von Beleuchtungselementen ermöglichen einen zunehmend effizienteren Entwicklungsablauf. Durch Konstruktion,

Lichtberechnung und Prototypenanfertigung von Lichtleitern in unterschiedlichen Audi-Projekten ist Bertrand mit diesen Trends vertraut und konnte das erarbeitete Wissen im Audi A8 unter Beweis stellen. Aktuell befasst sich Bertrand mit einer weiteren Zukunftstechnologie: organischen Leuchtdioden (OLEDs). Während LEDs punktuelle Lichtquellen darstellen, lassen OLEDs Flächen homogen leuchten. Lichtdesignern und -entwicklern bietet diese Technologie Potenzial, Ideen noch freier umzusetzen.

Audi hat mit dem A8-Innen- und Ambientelicht die Grundlage für zukünftige Trends der Innenbeleuchtung gelegt. Die Lichtquellen wurden nahezu vollständig in LED-Technik realisiert und ermöglichen eine hohe Individualisierung für den Endkunden. Durch die integrierten Szenarien wird Licht zu einem Erlebnis. Bertrand wird Audi weiterhin gerne mit Licht-Know-how beratend zur Seite stehen und freut sich auf die weitere Zusammenarbeit. ■

Daniel Fuhrmann, Ingolstadt

# Der beste Golf aller Zeiten

Bertrandt Wolfsburg begleitet den Golf der sechsten Generation



Der hintere Stoßfänger, die Rückleuchten, die Verglasung sowie die Türmodule wurden unter anderem bei Bertrandt konstruiert.

Der Golf ist mit mehr als 27 Millionen Käufern ein Bestseller und Marktführer in dem Segment, das nach ihm benannt ist: die Golf-Klasse. Seit Oktober 2008 ist der neue Golf VI auf den Straßen der Welt zu finden. Die Anforderungen an den neuen Golf lassen sich kurz zusammenfassen: Er soll in seiner Klasse perfekt sein.

## ► Entwicklungspartner mit Gesamtfahrzeug-Know-how

Die Konstruktionsabteilung der Niederlassung Wolfsburg war für die Entwicklung und Umsetzung unterschiedlicher Anforderungen verantwortlich. Die Bertrandt-Teams aus den Bereichen Rohbau, Türen und Klappen, Exterieur, Anbauteile sowie Licht und Sicht erreichten hierbei eine hohe Effizienz durch partnerschaftliche Zusammenarbeit und Verknüpfung der einzelnen Entwicklungsprozesse. Die Nähe des Standorts zum Auftraggeber aus Wolfsburg ermöglichte es zudem, sich in kürzester Zeit konsequent an den Kundenwünschen zu orientieren.

## ► Partnerschaftliche und interdisziplinäre Produktentwicklung

### Rohbau

Am neuen Golf VI waren Mitarbeiter aus dem Karosserie-Rohbau-Team integriert. Unter anderem wurde dem Golf durch eine Ausprägung der Außenhautkontur in Form einer Tornadolinie im Bereich der Seitenfallung eine markantere, sportlichere Linienführung verliehen. Auch die Scheinwerfer, Kotflügel, das Front- und

Rearend und die in das Seitenteil einlaufenden Heckleuchten fließen in diese Linienführung ein. Eine weitere Aufgabenstellung seitens der Fachabteilungen Volkswagen war der Zusammenbau des Verstärkungsrahmens Seitenwand als Gleichteil (COP) und die Anbindung an die Systemplattform.

### Türen und Klappen

Mit viel Know-how und Innovationen entstanden im Türen- und Klappen-Team durch Komplettentwicklung die Türmodule (2- und 4-Türer, Klappen, Verglasung) vom Designmodell bis zum SOP, die den Ansprüchen an Design und Technik gleichermaßen gerecht wurden. Erstmals erfolgte die Entwicklung des 2- und 4-Türers parallel anstatt gestaffelt, wie sonst üblich.

### Licht und Sicht

Weitere Unterstützung bot das Bertrandt-Team Licht und Sicht, das für die Konstruktion der Rückleuchte Bauraummodelle, Schnitte und Zeichnungen erstellte. Ein weiterer Schwerpunkt lag im Straken der technischen Oberflächen im Scheinwerfer (Halogen und adaptives Lichtsystem). Hier übernahm Bertrandt die Projektlei-

tung im Bereich Strak und stand dabei im direkten Kontakt mit dem Lieferanten.

### Stoßfänger

Die Mitarbeiter des Exterieur-Bereichs unterstützten die Entwicklung von Bauteilen wie Stoßfänger, Kunststoffmontageträger, Luftleitteile, Scheinwerfer-Reinigungsanlage sowie das M-Easy-Konzept (sich selbst einstellendes Frontend). Außer diesen Bauteilen wurden weiterhin der Stoßfänger hinten und der Stoßfänger vorne mit Sidemarker für den nordamerikanischen Raum (NAR) entworfen.

### Anbauteile

Auch das Team Anbauteile hat die Herausforderungen im Rahmen des Projekts zur vollsten Kundenzufriedenheit gemeistert und eine rundum gelungene Projektarbeit abgeliefert. Es hatte unter anderem die Aufgabe übernommen, die Radhausschalen vorne (2-teilig) und hinten und die Schwellerverkleidungen für den GTI zu konstruieren.

Außerdem übernahmen die Ingenieure die Entwicklung des Triebwerksunterfahrschutzes aus Kunststoff plus Halter, der Akustikabschirmkapsel mit Positionie-

rung der Resonatoren, der  $c_w$ -Bodenverkleidungen sowie der Luftleitteile.

Für das Gesamtprojekt Golf VI kamen alle praxisrelevanten Softwarewerkzeuge im Produktentstehungsprozess zum Einsatz. Dazu zählen unter anderem die CAD-Systeme CATIA V5, ICEM Surf und LucidShape. ■

Thomas Klingner, Wolfsburg

## Projektumfang Golf VI kompakt

### Türen, Klappen und Verglasung

- Komplettentwicklung Türmodule

### Rohbau

- Seitenteile außen, Zusammenbau Kotflügel vorn, Aufnahmeteil und Verstärkung Rückleuchte, Dichtkanal, Einsatztopf Tankklappe, Verstärkung Deckelpuffer, Adapter Längsträger

### Exterieur

- Konstruktion vorderes und hinteres Stoßfängermodul
- Konstruktion Stoßfänger hinten und Stoßfänger vorne mit Sidemarker für NAR

### Anbauteile

- Konstruktion Radhausschalen, Schwellerverkleidungen, Triebwerksunterfahrschutz, Akustikabschirmkapsel,  $c_w$ -Bodenverkleidungen, Luftleitteile

### Licht und Sicht

- Straken der technischen Oberflächen im Scheinwerfer
- Konstruktionsunterstützung Rückleuchte

# Vertraute Werte

Mercedes-Benz E-Klasse Coupé und Cabriolet



Langjährige Zusammenarbeit und ein Vertrauensverhältnis auf beiden Seiten bildeten die Basis für die Mitarbeit des Bertrandt-Projektteams an der Entwicklung einer neuen Fahrzeuggeneration: dem Mercedes-Benz E-Klasse Coupé und dem erst kürzlich auf dem Markt vorgestellten Cabriolet. Von Juni 2004 bis Ende des Jahres 2009 waren Bertrandt-Teams von bis zu 15 Mitarbeitern im Einsatz, um die Daimler AG in verschiedensten Aufgaben zu unterstützen: von Rohbauumfängen über Türen- und Klappenentwicklung bis hin zur technischen Dokumentation und Toleranzmanagement.

## ► Der Rohbau: Extrem belastbar

### Fahrgastzelle und Seitenwand

Die raffinierte Kombination von Emotion und Effizienz interpretiert die beiden Glanzpunkte von Mercedes-Benz in neuen Facetten. Dynamisch und sportlich als konsequente Weiterentwicklung der Limousine stellen Coupé sowie Cabriolet eine neue Generation in der Ära der oberen Mittelklasse dar.

Ein Unterschied, der im Vergleich zur Limousine sofort ins Auge fällt, ist die „fehlende“ B-Säule. Bertrandt war hier an der Entwicklung eines Konzepts beteiligt, das bei Coupé und Cabriolet die benötigte Steifigkeit ohne durchgängige B-Säule gewährleistet.

Doch nicht nur dem Design, das Bertrandt durch die Arbeit an der unterbrochenen B-Säule mitgestaltete, galt das Interesse der Entwickler. Auch der Sicherheit wurde besonderer Wert beigemessen. Die Karosserie der Automobile wurde in Zusammenarbeit beider Teams optimiert. Coupé und Cabriolet verfügen beide über vier voneinander unabhängige Knautschzonen, sodass Kräfte großflächig verteilt und an der Fahrgastzelle vorbeigeführt werden können. Die Fahrgastzelle erweist sich hierbei sowohl beim Front- oder Heckaufprall als auch beim Seitencrash (oder Überschlag) als eine nahezu unverformbare Struktur. Die Passagiere werden selbst bei hohen Aufprallgeschwindigkeiten



**Projektumfang Mercedes-Benz E-Klasse Coupé und Cabriolet kompakt**

**Rohbau**

- Kotflügel
- Hauptboden
- Heckwagen
- Seitenwand/Dach

**Türen und Klappen**

- Motorhaube
- Heckdeckel/Heckkastendeckel
- Türsysteme

**Dokumentation**

- Technische Dokumentation

**Toleranzmanagement**

- Toleranzberechnung/-simulation



Die hohe Festigkeit der Dachsäulen, des Dachrahmens und der seitlichen Längsträger sorgen für bestmöglichen Schutz der Insassen.

im intakten Insassenraum geschützt. Hochfeste Stahlsorten und Bleche mit größerer Materialstärke spielen hier eine ebenso wichtige Rolle wie der Einbau zusätzlicher Träger. Bertrandt unterstützte die aufwendigen karosserietechnischen Maßnahmen, die die Verwindungssteifigkeit ohne die oberen B-Säulen in den beiden Mercedes-Benz-Größen garantieren. So zeichnen sich die einteiligen Seitenwände durch einzeln verschweißte Innenschalen aus, die für die hohe Festigkeit der Dachsäulen, des Dachrahmens und der seitlichen Längsträger sorgen. Tragende Bauteile wurden teilweise durch zusätzliche Blechverstärkungen ergänzt, wie zum Beispiel die A-, B- und C-Säule. Außerdem sind die A-Säulen mit Rohren aus hochfestem Stahl ausgestattet, die selbst Extrembelastungen wie dem Dachfalltest standhalten. Die hohe Verwindungssteifigkeit und der gezielte Leichtbau beider Modelle bilden gleichzeitig die perfekte Grundlage für eine hervorragende Fahrdynamik.

**Türen und Klappen**

Im Bereich Türen und Klappen war aufgrund bekannter Arbeitsabläufe und des auf beiden Seiten spezialisierten Fachwissens schnelles und effizientes Arbeiten auf höchstem Niveau möglich. Im Rahmen des Projekts unterstützten die Bertrandt-Teams die Umsetzung der für Coupé sowie Cabriolet identischen Türsysteme im Sinne des Gleichteilkonzepts. Aufgrund der bauartbedingten Unterschiede wurde eine zusätzliche Verstärkung der Seitentüren entwickelt, die das hohe Sicherheitsniveau des Coupés auch im Cabriolet ermöglicht. Auf diese Weise konnten die unterschiedlichen Crashlastpfade ausgeglichen werden. Ein weiterer Projektumfang bildete die Mitarbeit an der aktiven Motorhaube. Zu dieser Innovation gehören drei Aufprallsensoren im Vorderwagen sowie spezielle, durch starke Federn vorgespannte und arretierte Motorhaubenscharniere. Beim Zusammenstoß mit einem Fußgänger melden die Sensoren den Aufprall an das elektronische Steuergerät, das sofort zwei Elektromagneten in den Scharnieren aktiviert. Sie lösen die Arretierung, sodass die Motorhaube mithilfe

der Federkraft im hinteren Bereich um 50 mm nach oben gedrückt wird. Das Ganze dauert nur Bruchteile einer Sekunde. So wird zusätzlicher Verformungsraum geschaffen, um einen Aufprall abzufangen und dazu beizutragen, schwere Kopf- und Wirbelsäulenverletzungen zu vermeiden.

Eine weitere Besonderheit dieses Mercedes-Benz-Systems ist die reversible Mechanik. Der Autofahrer kann die aktive Motorhaube mit eigener Kraft zurückstellen.

**Toleranzmanagement: Nachhaltige Entwicklungen**

Im Rahmen des Toleranzmanagements entwickelten die Mitarbeiter beider Unternehmen eine generelle Vorgehensweise zur Toleranzsimulation. Die Nutzung ist auch für weitere Projekte geplant.

**Der direkte Transfer:**

**Besonderer Vertrauensbeweis**

Die bereits während der Entwicklung der Mercedes-Benz S-Klasse eingerichtete Standleitung bildete die Basis für die Archivierung der Projektdaten in Smaragd, dem Dokumentationssystem der Daimler AG. Dieser direkte Transfer baut auf der langjährigen, guten Beziehung der Unternehmen auf und bietet eine sehr hohe Sicherheit.

**Fazit**

Mit dem Mercedes-Benz E-Klasse Coupé und Cabriolet entwickelte die Daimler AG eine Fahrzeuggeneration, die den hohen Standards der heutigen Zeit neue Maßstäbe setzt. Bertrandt freut sich, mit den verschiedenen Projektumfängen einen Beitrag an der neuen Erfolgsgeschichte geleistet haben zu dürfen. ■

Tamara Lopez-Belmonte, Ingo Schulz, Ehningen

# Renault Mégane

Hochwertige Bauteile und Ausstattungsmerkmale entwickelt



Der Mégane ist das Flaggschiff von Renault in der Kompaktklasse und damit eine strategische Baureihe für den französischen Autobauer, denn mit einem Anteil von mehr als einem Drittel am europäischen Fahrzeugmarkt ist dieses Marktsegment nach wie vor das volumenträchtigste. Als Entwicklungspartner für Interieur- und Exterieurumfänge hat Bertrand für das zukunftssträchtige Projekt seines Kunden Renault innovative Akzente gesetzt.

Der Mégane bildet die Kernbaureihe in der Modellpalette von Renault und ist in unterschiedlichen Varianten erhältlich: 4- und 5-Türer-Limousine, Coupé, Kombi, Coupé-Cabriolet und zwei Van-Versionen, dem Scénic und Grand Scénic. Von 2006 bis Ende 2008 war Bertrand als Projektpartner für die Entwicklung und Steuerung der Form- und Maßhaltigkeit von Ausstattungsmerkmalen und Bauteilen im Interieur und Exterieur zuständig. Die Bertrand-Teams waren am Renault-Standort „Technocentre“ im Großraum Paris eingesetzt und arbeiteten dort Hand in Hand mit Renault und seinen Zulieferern zusammen, um fristgerecht die bestmögliche Lösung aus Design und Konstruktionserfordernissen zu realisieren. Diese Anforderungen wurden verlässlich umgesetzt: Die Mégane Limousine und das Coupé kamen im Januar 2009, die Van-Versionen Scénic und Grand Scénic im Frühjahr 2009 auf den Markt.

## ► Cockpit – Meilensteine erfolgreich umgesetzt

Die Bertrand-Teams waren an der Entwicklung, der Qualitätsstrategie und der technischen Absicherung des Cockpits beteiligt. Dieses wird in zwei Hauptvarianten hergestellt – einer Variante für die Limousinen und das Coupé und einer für die Vans. Außerdem ist optional eine elektrische Verriegelung für das Handschuhfach für den Kombi und das Coupé-Cabriolet möglich. Beim Cockpit wurde auf Innovationen gesetzt: Anstelle eines Basiskunststoffs kommt nun mittels SLUSH-Technologie ein 12 mm dickes Verbundmaterial zum Einsatz, das für eine komfortable „Soft-Touch“-Haptik sorgt. Eine weitere Vorgabe der Design-Abteilung von Renault forderte eine neue Formensprache für die Lüftungsöffnungen, deren Umsetzung sich an der Schnittstelle zum Cockpit als anspruchsvoll erwies. Für die beiden Scénic-Modelle hatte Renault





darüber hinaus spezifiziert, dass sämtliche Informationsinstrumente für den Fahrer mittig anzuordnen seien. Diese Anforderung wurde durch eine sehr langgezogene Instrumentenabdeckung umgesetzt, die Schutz vor Reflexen bietet und somit eine gute Sichtbarkeit gewährleistet. Eine weitere technische Besonderheit des Projekts: Das Lenkrad sollte nach oben und unten, aber auch in der Tiefe verstellbar sein. Demzufolge muss die Schale unter dem Lenkrad bei allen möglichen Lenkradpositionen sämtliche technischen Komponenten verbergen. Und noch ein Clou: Renault hat die Gelegenheit genutzt und im Zuge dieser Entwicklung eine neue Soundsystem-Generation eingeführt, die neue Maßstäbe setzt. Meilensteine und Termine wurden zuverlässig eingehalten. Besonders schön für Bertrand: Bei Projektabschluss hat sich Renault rundum zufrieden über die Leistung geäußert. Diese erste Kooperation zwischen Bertrand und Renault im Bereich Instrumententafel setzt sich bereits als kontinuierliche Zusammenarbeit mit der Cockpit-Abteilung des Herstellers fort.

► **Exterieur-Entwicklung mit experimentellen Ansätzen**

Auch die Vorentwicklung und die Entwicklung für Frontschürze und Anbauteile im Exterieur, für Wasch-/Wischfunktionen und Beleuchtung wurden einem Bertrand-Team übertragen. Das neue Karosseriedesign bedingte komplett veränderte technische Leistungsmerkmale. Gefordert war eine generelle Neuentwicklung, teils mit experimentellen Ansätzen, um die neuen Normen, die Korrosionsschutzanforderungen und Montagevorgaben einzuhalten. Insbesondere die Entwicklung der Frontschürze wurde stark durch neue Normen zum Fußgängerschutz beeinflusst. Ziel der Arbeiten war die Optimierung der Frontschürze, um Anforderungen für Kollisionen im Bereich Unter-/Oberschenkel und Oberschenkel/Hüfte einzuhalten. Energieabsorptionsversuche mit 500 Joule für Zusammenstöße in Höhe des Unterschenkels und 700 Joule in Hüfthöhe belegten alle die Fundiertheit der vom Bertrand-Team durchgeführten Berechnungen. Diese Norm hatte ebenfalls Auswirkungen auf die Entwicklung des Windlaufgitters

**Projektumfang Mégane kompakt**

**Cockpit**

- Entwicklungsunterstützung
- Technische Absicherung

**Frontschürze/Anbauteile Exterieur (Beleuchtung, Wasch-/Wischfunktion)**

- Vorentwicklung/Entwicklung

**Projektmanagement**

- Steuerung Form- und Maßhaltigkeit
- Qualitätsmanagement

**Lieferantenmanagement**

- Überwachung und Optimierung Montage

und der Scheibenwischermechanik. In diesem Zuge erforderte die Anbindung der beiden Elemente auf der Beifahrerseite eine besondere Innovation: Um perfekte Dichtigkeit zwischen Gitter und Wischern zu gewährleisten, konzipierte das Team ein Element, das auf den Scheibenwischerarm montiert wird und durch eine verbundgeformte Gummidichtung in Anbindung an das Windlaufgitter für Abdichtung sorgt. So bleibt das Element im Verhältnis zum Gitter fixiert, ermöglicht dabei aber gleichzeitig die Drehbewegung des Arms im Inneren. Besonders Augenmerk erforderte auch ein seitliches Verbindungsteil, das unter dem Projektnamen OLGA geführt wird (OLGA = obturateur latéral de grille d'auvent/seitliche Windlaufgitterabdichtung). Dieses stellt die Verbindung zwischen Windlaufgitter, Windschutzscheibe und Säule sicher. Normalerweise ist die Karosseriekonstruktion für diese Komponenten zuständig. Bei der Mégane-Baureihe umfasst die OLGA-Fertigung jedoch auch ein Kunststoffteil, weshalb das Team bei der Teilekonzeption einen tragfähigen Kompromiss zwischen den Erfordernissen der unterschiedlichen

Fachbereiche erzielen musste. Das Ergebnis: ein solides Teil mit ansprechendem Design und einwandfreier Ausführung.

► **Steuerung der Form- und Maßhaltigkeit – Prozess im Fokus**

Von Dezember 2007 bis Januar 2009 war ein Bertrand-Team mit der Steuerung der Form- und Maßhaltigkeit für die beiden Scénic-Modelle betraut. Seine Aufgabe: Die Produkt-Machbarkeit auf Basis durchgängiger Prozesse zu gewährleisten. In der Entwicklungsphase erfolgt hierfür mit Hilfe von Maßketten die technische Absicherung für die von Renault vorgeschlagene Konstruktion. Durch die Ausarbeitung spezieller Kontrollinstrumente wird dann die Qualitätsprüfung für jedes einzelne Teil ermöglicht, wobei das Engineering während der Prototypenphase auch mit der Lieferantenbetreuung für die verschiedenen Zwischenetappen betraut ist. Anschließend werden die ersten Teile, inklusive Karosserieteile, in der Praxis zusammengebaut. Während dieser Etappe wird die geometrische Fügbarkeit sichergestellt, damit bei der Montage keine Probleme auftreten. Sofern nötig, werden

Maßnahmenpläne mit betroffenen Zulieferern festgelegt, damit Teilmängel direkt behoben werden. Die Teile-Qualität wird mit einem speziellen, von Renault entwickelten Tool überprüft. Sobald das vorgegebene Qualitätsniveau erreicht ist, wird das Fahrzeug in die Verantwortung der Produktion übergeben. ■

*Nathalie Botteau, Charles Correia, Christine Fouchard, Jean Christophe Gaboury, Angel Moran, Olivier Tronquoy, Bièvres*

# Daimler AG macht Sicherheit erlebbar

Bertrandt unterstützt Interseat Protection im Innovationsträger ESF 2009



Das Experimental-Sicherheits-Fahrzeug ESF 2009 machte im Jahr der Sicherheitsjubiläen bei Mercedes-Benz Fortschritt erlebbar. Indem es wegweisende Innovationen auf dem Gebiet der Sicherheit zusammenfasst, zeigt das Forschungsfahrzeug bereits heute mögliche Technologien der Zukunft. Als langjähriger Entwicklungspartner der Daimler AG bewies sich auch Engineering-Dienstleister Bertrandt im ESF 2009: Das im Fond integrierte Sicherheitssystem „Interseat Protection“ kann gegenseitige Kopf- und Schulterkollisionen der Insassen verhindern und bietet darüber hinaus einen Mehrwert als Komfortelement.

## ► Gefragt: Interaktionsschutz

Mit dem ESF 2009 setzt die Daimler AG ein klares Zeichen für ihre Innovationskraft als Premiumhersteller. Das auf Basis eines Mercedes-Benz S 400 Hybrid aufgebaute Sicherheits-Experimental-Fahrzeug vereint mehr als ein Dutzend Sicherheitsinnovationen – das Gros von ihnen voll funktionsfähig. Für den Schutz der Insassen in der zweiten Sitzreihe war Bertrandt Entwicklungspartner eines neuartigen Schutzpolsters. Dieser Interaktionsschutz zur örtlichen Trennung der Fondinsassen sollte von Bertrandt konzipiert, entwickelt und als Modell in das Forschungsfahrzeug eingebaut werden.

Basis für die Entwicklung bildeten Ergebnisse der Mercedes-Benz-Unfallforschung. Auf Grundlage einer Thematikanalyse zeigten Kopf- und Brustbahnkurven, dass die Fahrzeuginsassen im Fond trotz Dreipunktgurt bei einem Seitenaufprall oder einem Überschlag durch einen möglichen Zusammenstoß mit dem Nachbarn verletzt werden können. Gefragt wurde eine schnell umsetzbare Lösung mit hohem Mehrwert für die Fondpassagiere.

## ► Konzeption

Erste Entwürfe des neuen Sicherheitssystems lieferten die Technischen Produktdesigner im Ehninger Bertrandt Technikum schnell und kompetent. Hierbei wurden folgende Prämissen bei der Lösungsfindung berücksichtigt:

- Um Kopf und Schulter abzustützen, sollte das Element stabil und feststehend sein.
- Gleichzeitig musste die Lösung eine gewisse Variabilität aufweisen, um unterschiedlichen Körpergrößen gerecht zu werden.
- Das Bauteil sollte eine abgerundete Form haben und in der Mitte der Sitzbank bzw. zwischen zwei Einzelsitzen positioniert werden.
- Die Anmutung der sichtbaren Komponenten sollte sehr hochwertig sein.

Aus den vorgestellten Entwürfen wählte Daimler die passenden Geometrien aus. Neben einer ansprechenden Optik lag der Fokus aufgrund des hohen Sicherheitsanspruchs auf Funktionalität und Umsetzbarkeit.



Bevor die Konstruktionsdaten in Hardware umgesetzt wurden, simulierten die Bertrandt-Ingenieure alle Bewegungsabläufe des neuen Systems.

## Projektumfang ESF 2009 Interseat Protection kompakt

### Interieur

- Konzept
- Funktions- und Machbarkeitsstudie
- Konstruktion
- Kinematikentwicklung

### Elektrik/Elektronik

- Steuerkreisläufe

### Modellbau

- Aufbau und Integration

## ► Entwicklung

Im weiteren Prozess konzentrierten sich die Bertrandt-Ingenieure nun auf ein Schutzpolster, das innerhalb der im Fahrzeug integrierten PRE-SAFE®-Funktionalität direkt in den Bauraum bzw. in die Durchlademöglichkeit oberhalb der klappbaren Armlehne integriert werden sollte. Im Falle eines vom System registrierten Seitenaufpralls kann dann das Gesamtsystem in Millisekunden ausfahren und seine Schutzfunktion entfalten. Der Clou daran: Die Schulter des Insassen wird durch das neu in den Bauraum integrierte Ablagefach gestützt, der Kopf durch die darüberliegenden ausfahrbaren Kopfstützen aufgefangen.

Um das Ablagefach und die oberhalb angebrachten Kopfstützen korrekt zu dimensionieren sowie Funktion und Machbarkeit sicherzustellen, simulierten die Bertrandt-Konstrukteure sorgfältig alle Bewegungsabläufe des neuen Systems mit dem CATIA-Kinematik-Programm. So entschieden sich die Spezialisten beispielsweise im Rahmen der Detailkonstruktion des Schutzpolsters für ein Viergelenkscharnier. Der Vorteil hierbei: Das Scharnier ist im Ruhezustand extrem flach, kann durch seine vier beweglichen

Punkte im Ernstfall einen weiten Weg zurücklegen und bietet dabei eine sehr hohe Stabilität.

Im Entwicklungsprozess wurde ferner Wert darauf gelegt, dass Bertrandt die für den Aufbau des Modells benötigten Teile möglichst selbst herstellen kann. Lediglich der Elektromotor durfte ein Kaufteil sein. Die Einzelbauteilkonstruktion wurde jeweils mit den Verantwortlichen der Daimler AG geprüft und abgestimmt.

## ► Modellbau

Der Aufbau und die Integration des Unikats in das Forschungsfahrzeug erfolgten im Modellbau. Für reibungslose Abläufe sorgte die Daimler AG mit einer zusätzlichen Sitzanlage, die im Bertrandt Technikum für die Modellbauer als Sitzbock zur Verfügung stand. Hier wurden die Teile der Ablagebox aus stabilem Kunststoff gefräst, die Mechanik aus Stahl gefertigt und das gesamte System beledert. Die Steuerkreisläufe und -platinen für einen im Ernstfall voll funktionsfähigen Ablauf lieferte Bertrandt aus seinem Fachbereich Elektronik.

Im Ergebnis präsentiert sich das Schutzpolster nicht ausschließlich als innovatives Sicherheitssystem, sondern bietet

als zusätzliches Feature zudem eine neuartige Komfortfunktion. Es ist so konzipiert, dass es manuell per Knopfdruck ausgefahren werden kann. So dient diese Kopf- und Schulterstütze zusätzlich für eine bequeme Schlafhaltung während einer langen Autofahrt im Fond.

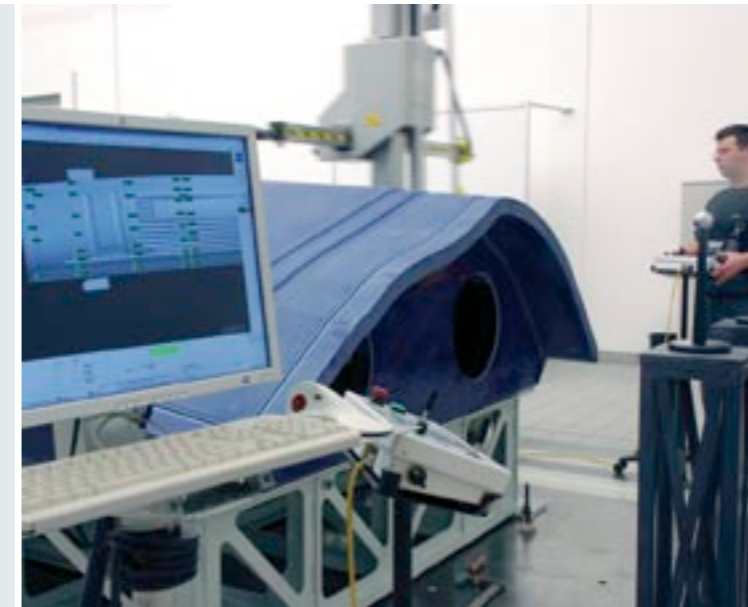
## ► Bereits heute in die Zukunft investieren

In nur vier Monaten entwickelte und integrierte Bertrandt das neue „Interseat Protection“ in das ESF 2009. Forschungsfahrzeuge wie der Kompetenzträger ESF 2009 zeigen, dass bereits frühzeitig in innovative Lösungen investiert werden muss, um später nachhaltige Lösungen in Serienreife auf den Markt zu bringen. Bertrandt freut sich, als Partner der Daimler AG mit ganzheitlicher Entwicklungskompetenz zu einer zukunftsweisenden Lösung beigetragen zu haben. ■

Franz Jerg, Anja Schausser, Ehningen

# Luftfahrt

Demonstrator zur Absicherung von Prozessen



Der Bereich Modellbau/Rapid Technologies (MR) in Ehningen fertigte eine Stringer-Positioniervorrichtung für ein Flugzeug-Rumpfsegment. Um den Herstellungsprozess von CFK-Rumpfsegmenten abzusichern, war eine Versuchsvorrichtung im Maßstab 1:1 erforderlich – mit der Größe von 12 m x 3 m eine echte Herausforderung.

## ► Anforderungen an die Vorrichtung

Die Vorrichtung bildet die innere Haut eines festgelegten Bereichs ab – der „Rumpf-Sektion“ des Flugzeugs. In diesem Werkzeug sind Einlegetaschen für die Positionierung der Stringer (Rippenstruktur) vorgesehen. Das CFK-Gewebe (Kohlefaserewebe) wird durch das Anlegen eines Vakuums verdichtet. Dazu muss die Oberfläche der Vorrichtung vakuumdicht sein und das angelegte Vakuum auch ohne Pumpe eine definierte Zeit bestehen bleiben. Auch die Anforderungen an die Fertigungstoleranzen sind mit einer maximalen Toleranz von nur 0,4 Millimeter auf die Gesamtlänge von 12 Metern sehr hoch.

## ► Fertigungsverfahren

Vergleichbare Werkzeuge werden häufig aus Aluminium hergestellt. Diese Fertigung ist allerdings aufwendiger, da die Aluplatten annähernd an die gewünschte Kontur geschmiedet und anschließend verschweißt werden müssen. Außerdem erschweren die Einlegetaschen der Stringer zusätzlich die Herstellung. Anspruchsvoll ist ebenso die nachträgliche Bestückung der Unterseite mit einem Va-

kuumsystem, um auf der Werkzeugoberfläche eine gleichmäßige Verteilung des Vakuums gewährleisten zu können.

## ► Konzepte mit neuer Technologie

Die Polyurethan-Vollgusstechnologie, die sich bereits bei Design- und Datenkontrollmodellen bewährt hat, konnte auch für die Fertigung der Positioniervorrichtung erfolgreich eingesetzt werden. Der Rohling für die Vorrichtung wurde als homogenes Bauteil einschließlich aller Verrippungen vorgegossen. Auch das Vakuumsystem konnte durch diese Technik einfach und sicher in den Guss integriert werden. Eine aufwendige Montage in schwer zugänglichen Bereichen war nun nicht mehr erforderlich. Ein zusätzlicher Vorteil: Bei Änderungen kann der Kunststoff für eine weitere Überarbeitungsschleife relativ einfach nachgesetzt werden, da ausreichend Wandstärke für die Bearbeitung zur Verfügung steht. Mithilfe der Vollgusstechnologie und der frühzeitigen Einbindung des Vakuumsystems in der Planungsphase können die Fertigungszeit verkürzt sowie Kosten bei allen Oberflächengeometrien gesenkt werden.

## ► Neue Dimensionen

Eine Herausforderung war die Größe der Vorrichtung von rund 12 m x 3 m x 2 m. Selbst die großen Fräsmaschinen bei Bertrandt mit Verfahrenswegen von 6 m x 3,5 m x 2 m schienen auf den ersten Blick für diesen Umfang zu klein zu sein. Die Lösung: Die Vorrichtung wurde in zwei Segmente geteilt und auf einen durchgängig tragenden Stahlunterbau aufgesetzt. Zugleich berechneten die Modellbauer die präzise Wandstärke, damit die freigesetzten Kräfte aufgenommen werden können. Durch entsprechende Lagerungskonzepte wurde die Verschraubung auf dem Unterbau trotz der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der eingesetzten Materialien – Kunststoff und Stahl – wirksam abgesichert. Selbst Feinheiten berücksichtigte das Konzept bereits, wie beispielsweise das Vakuum, das über die eingegossenen Vakuumkanäle später an den richtigen Stellen zur Verfügung stehen muss. Nach der Fertigstellung der Stringerpositioniervorrichtung wurden alle Bauteile auf der 18-Meter-Messmaschine vermessen und dokumentiert.

## ► Anspruchsvoller Abtransport

Der Abtransport stand zwar am Ende des Prozesses, war aber eines der ersten Themen, das in der Planungsphase beachtet wurde. Zwar können die Spezialisten 18-Meter-Objekte vermessen. Gleichmaßen wird jedoch die maximale Nutzungslänge des Werkzeugs noch von anderen Kriterien bestimmt. Allein das Gesamtgewicht von rund 16 Tonnen musste – unterstützend zum Hallenkran (10 Tonnen) – zusätzlich mit einem schweren 18-Tonnen-Stapler angehoben und heraustransportiert werden. Demnach waren auch Durchgangsbreiten, Hallenbodenbelastungen und Deckenhöhe vorab zu berücksichtigen.

## ► Erfahrungen hinzugewonnen

Die Herausforderung wurde angenommen und ein neuer Fertigungsprozess dargestellt. Die neuen Erfahrungen werden im Sinne des Kunden weiterentwickelt. ■

Rudolf Scheuring, Ehningen



## Projektumfang Stringer-Positioniervorrichtung kompakt

Rapid Prototyping  
■ Kunststofftechnik

## Modellbau

- Polyurethan-Vollgusstechnologie
- Fertigung einer Positioniervorrichtung
- Absicherung und Vermessung
- Technische Dokumentation

# „Der Siebte Sinn“ in Neuauflage

b.safe – Demonstrator für Fahrerassistenzsysteme



Realistischer Fahreindruck: Simulation der Licht- und Sichtverhältnisse im Innern des Demonstrators.

Um dem steigenden Bedarf an technischen Kommunikationsmitteln gerecht zu werden, bietet Bertrandt Altenburg einen Demonstrator für Fahrerassistenzsysteme an. Mithilfe aufwendiger Grafik, Akustik und dynamischer Neigungstechnik werden verschiedene Verkehrssituationen simuliert, komplexe Sicherheitssysteme anschaulich erläutert und in kurzer Zeit erlebbar gemacht.

Im Autoradio läuft Musik. Leuchtreklamen ziehen in der Dämmerung vorüber. Zum Haus in der Vorstadt ist es nicht mehr weit. Der Arbeitstag ist spät zu Ende gegangen – Meetings, Telefonate, das Projekt in Frankreich. Die kurvige Straße führt um eine Biegung. Plötzlich steht ein Wagen quer. Ausweichmanöver in letzter Sekunde ...

Solche oder ähnliche Erlebnisse zählen zu den Erfahrungen vieler Autofahrer. Dämmerung, nasser Asphalt oder das Scheinwerferlicht entgegenkommender Fahrzeuge erschweren die Sicht und führen zu Unfällen. Wie das Statistische Bundesamt mitteilt, sind Rettungsdienste in den Monaten Oktober bis Dezember besonders häufig im Einsatz. Doch nicht nur die Witterungslage beeinträchtigt die Situation auf den Straßen und Autobahnen. Auch ungünstige Lichtverhältnisse können die Ursache sein.

#### ► Verbesserte Sicherheit

Im Licht- und Sichtbereich gilt deshalb vor allem das intelligente Fahrzeuglicht als wirkungsvolles Hilfsmittel, um Risiken im Straßenverkehr schneller zu erkennen und in der Dunkelheit sicherer zu fahren. Die automatische Zuschaltung des Lichts

bei abnehmender Helligkeit oder in Unterführungen ist als Sicherheitsmerkmal bereits realisiert. Begriffe wie „Abbiege-licht“ und „Dynamisches Kurvenlicht“ sind zu vertrauten Schlagworten geworden. „Schlechtwetterlicht“, „Fernlicht-assistent“ oder „Autobahnlicht“ müssen als Neuheiten dagegen intensiver kommuniziert werden.

#### ► Moderne Ausstattung

Um dem Autokäufer Sicherheits- und Komfortsysteme anschaulich vermitteln zu können, bietet Bertrandt den „b.safe“-Demonstrator in moderner Kleinwagenoptik an. Im Innenraum sorgen Ledersportsitze und ein 46-Zoll-Monitor für ein komfortables Ambiente. Der Bildschirm, der als Windschutzscheibe wahrgenommen wird, nimmt den Nutzer mit auf die Fahrt durch eine sommerliche Landschaft. Bei zunehmender Dämmerung werden auf der Strecke die verschiedenen Lichtsysteme erläutert und veranschaulicht. Die Neigung des Gestellaufbaus variiert synchron zum Fahrgeschehen, sodass unterschiedliche Manöver überzeugend umgesetzt werden können. In Kombination mit dem Film entsteht ein realistischer Fahreindruck.



Modernes Design in Kleinwagenoptik.



Sportliches Ambiente im Innenraum.

### Projektumfang Demonstrator kompakt

#### Entwicklung Modul/Derivate

- 1. Phase: Entwicklung und Konzept Demonstrator
- 2. Phase: Entwicklung Lichtsysteme

#### Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen

- Technischer Support
- Logistik
- Schulungen
- Veranstaltungsplanung

#### ► Entwicklung und Konzept

Die Grundlage für den Demonstrator war ein Entwicklungsauftrag von BOSCH, in dessen Rahmen Bertrandt Altenburg Exponate für die Kommunikation des Elektronischen Stabilitätsprogramms ESP betreute. Hierzu gehörten die technische Betreuung, Logistik und Eventplanung für europäische Veranstaltungen. Das darauffolgende Projekt sah vor, ein neuartiges Messeexponat zu entwickeln, mit dem die Fahrzeugfunktionen ABS und ESP in den BRIC-Staaten kommuniziert werden können. In der Design- und Konzeptphase wurden wesentliche Spezifikationen festgelegt. Anschließend entstanden die konstruktiven Details, die in enger Abstimmung mit BOSCH zum Demonstrator in seiner jetzigen Form führten. Dabei flossen die Ideen für Verbesserungspotenziale in den Aufbau und das Transport-/Bedienkonzept des neuen Demonstrators ein. Große gummierte Rollen, eine abnehmbare Front und das geringe Gewicht erlauben einen einfachen Transport und raschen Aufbau. Bereits eine 230-Volt-Steckdose genügt, um den Demonstrator zu betreiben.

#### ► Neues Feature „Intelligente Lichtsysteme“

Insgesamt sind für BOSCH vier Demonstratoren entstanden, die weltweit für die Präsentation der Sicherheitssysteme ABS und ESP eingesetzt werden. Teil der Übergabe an die BOSCH-Standorte in den BRIC-Staaten war ein intensives Training für die Nutzung und Wartung der Demonstratoren. Aus dieser erfolgreichen Kooperation entstand die Idee, den Demonstrator auch für den deutschen Raum zu verwenden. Hierfür hat Bertrandt den Bereich „Intelligente Lichtsysteme“ ergänzt. Damit reagiert Bertrandt auf eine Händlerumfrage, die ergeben hatte, dass Lichtsysteme zwar zu den am meisten nachgefragten Sonderausstattungen gehören, jedoch dem Kunden nicht immer voll umfänglich erläutert werden können. Hier setzt der erweiterte Demonstrator an. Mit seinem integrierten Konzept wird der Bedarf an entsprechend ausgestatteten Vorführfahrzeugen verringert. Die Lichtsysteme können zu jedem beliebigen Zeitpunkt präsentiert werden.

#### ► Für alle Zwecke gerüstet

Die Vermietung des Demonstrators durch Bertrandt Altenburg umfasst Eventplanung, Transport, Auf- und Abbau und Betreuung vor Ort. Bei längerer Mietdauer ist eine Schulung vorgesehen, damit der Mieter den Demonstrator eigenständig bedienen kann. Individuelle Lösungen und markenspezifische Anpassungen lassen sich mit wenig Aufwand umsetzen. Sämtliche Fahrsituationen, Unfallgeschehen oder auch Präsentationen sind auf seiner Plattform darstellbar.

#### ► Fazit: Technik leicht gemacht

Auf der Verkaufsfläche oder als Blickfang bei Messen, Ausstellungen und Markteinführungen ist der Demonstrator ein ideales Instrument, um Sicherheits- oder Komfortsysteme vorzustellen und dem Kunden näher zu bringen. Als innovatives Marketingprodukt wird er insbesondere im Eventbereich des Automobilhandels und der Hersteller zum Einsatz kommen. ■

Sarah Kohl, Gunnar Paulick, Altenburg

Weitere Informationen finden Sie unter [www.bertrandt.com/demonstrator](http://www.bertrandt.com/demonstrator)

# Innovation bewegt Menschen

Der neue Freecross



## Der Crosstrainer wird mobil

Freecross, ein dynamisch geformtes, stabiles Sportgerät auf drei Rädern, revolutioniert als fahrbare und straßentaugliche Innovation das Fitnessstraining. Der für alle Sportler gleichermaßen geeignete Outdoor-Trainer ist leicht zu bedienen und lässt sich ganz einfach durch Gewichtsverlagerung lenken.

Weitere Infos unter:  
[www.freecross.de](http://www.freecross.de)

Mobilität branchenübergreifend umsetzen – mit diesem Ziel entwickelten die Kölner Bertrandt-Spezialisten im Auftrag der FreeCross GmbH einen Prototyp für ein neuartiges Trainingsgerät.

### ► Erste Schritte

Das Projekt umfasste die Entwicklung eines Prototyps für ein Ganzkörper-Trainingsgerät, welches sowohl als mobiles Fortbewegungsmittel als auch als stationärer Hometrainer verwendet werden kann. Zusätzlich sollte – mithilfe einer elliptischen Bewegung der Auftritte – ein simulierter Nordic-Walking-Effekt entstehen, der den ergonomischen Trainingserfolg unterstreicht. Die Zielgruppe des hochwertigen Geräts ist insbesondere der europäische sowie amerikanische Fitnessmarkt.

Die Aufgabe für Bertrandt bestand darin, das aus mehreren Liegefahrrad- und Hometrainerkomponenten zusammengefügte Modell in seinen Funktionen zu optimieren, um ein verkaufsfertiges Produkt auf den Markt bringen zu können. Die Grundlage hierfür beruhte auf den ersten Prototypen der FreeCross GmbH. Spezielles Augenmerk lag auf der Optimierung der Fahrwerksgeometrie und den entsprechenden Auswirkungen auf das Fahrverhalten. Nachdem im Kick-Off-Meeting erste Rahmenbedingungen festgelegt wurden, entstanden zwei Designvorschläge, die in die weitere CAD-Entwicklung einfließen. Parallel wurde der bereits bestehende Pro-

totyp intensiven Testphasen unterzogen, deren Erkenntnisse die Konstruktionen optimierten. In diesem Rahmen ist mittels der umfangreichen Möglichkeiten im Versuch eine Einstell-Lehre entstanden, die eine optimale Spurdifferenzwinklereinstellung gewährleistet.

### ► Umsetzung

Auf Basis der kostenbewussten Orientierung des Projektes entstand eine Kombination aus den vorhandenen Konstruktionen: Beispielsweise wurden von Beginn an Standardfahrradteile in die Entwicklung integriert.

Um den Freecross flexibel transportieren zu können, war es wichtig, die vom Kunden gewünschten Packageabmaße für Mittelklassemodelle einzuplanen. Diese Herausforderung wurde erfolgreich gelöst: mit einem Klappsystem, das den schnellen Transport im Fahrzeug ermöglicht. Ein Vorteil ist die natürliche Form der Handgriffe und Fußtritte sowie die Übersetzung der Lenkstangen zu den Auftritten. Dadurch kann das Trainingsgerät optimal auf die menschliche Ergonomie – individuell auf die Körpergröße – angepasst werden.

## Projektumfang Freecross kompakt

### Design

- Entwurf/Renderings
- Formoptimierung

### Berechnung/Simulation

- CAD-Entwicklung
- FEM-Analyse

### Fahrwerk

- Fahrwerksgeometrie optimiert
- Packaging

### Komponentenversuch

- Funktions- und Dauerlaufversuche
- Einstell-Lehre zur Spurdifferenzwinklereinstellung entwickelt

### Entwicklungs- und Produktionsbegleitende Dienstleistungen

- Detaillierung Patentschrift unterstützt
- Produktionsoptimierung

Im Laufe der Testphase des ersten Prototyps wurde eine zu weitläufige Pendelbewegung der Vorderräder bei der Geradeausfahrt festgestellt. Um dies zu beheben, integrierten die Entwickler ein Dämpfungssystem in der Vorderachse: Mithilfe von Elastomereinlagerungen konnte dieser Zustand optimiert werden. Außerdem unterstützte Bertrandt den Kunden, seine Patentschrift zu detaillieren.

### ► Finetuning

Die abschließenden Feinarbeiten erfolgten anhand des zweiten Prototyps: Es ging sowohl um letzte optische Verbesserungen als auch um Feinheiten hinsichtlich der Produktion, die dem Kunden und Ideengeber Wolfgang Eisenberg anhand von Designvorschlägen erörtert wurden. Dazu gehörte ebenso die Einbindung der Straßenverkehrszulassungs- und der stationären Fitnessgerätenorm. Auf Kundenwunsch wurde eine FEM-Analyse der Rahmenelemente des Freecross durchgeführt, um die statische Grundbelastung abzusichern. Der zweite Prototyp wurde auf Basis der erstellten Konstruktionsdaten von einem externen Partner gefertigt, den Bertrandt in Abstimmung mit dem Kunden auswählte.

### ► Premiere und Markteinführung

Premiere feierte der Freecross auf der internationalen Leitmesse für Fitness, Wellness und Gesundheit, der „FIBO 2009“ in Essen. Im Februar 2010 begann die internationale Markteinführung. In dem bereichsübergreifenden Projekt arbeiteten Team- und Projektleiter aus dem Design, Ingenieure aus Berechnung und Simulation sowie Versuchsmitarbeiter und Technische Produktdesigner Hand in Hand. Für das entgegengebrachte Vertrauen und die konstruktive Zusammenarbeit dankt das Bertrandt-Team der FreeCross GmbH und wünscht dem Freecross viel Erfolg auf dem Markt. ■

Andrea Novotny, Janine Lipke,  
Marcel Tschampel, Köln



# Rolls-Royce Ghost

Symbiose aus Emotion, Mythos und Perfektion



Die Karosserie eines Rolls-Royce muss sehr hohen Ansprüchen gerecht werden. Besondere Anforderungen an Steifigkeit, Festigkeit, Akustik und Schwingungseigenschaften sind die Herausforderungen, um höchsten Fahrzeugkomfort sicherzustellen. Beste Produktqualität war das Maß aller Dinge, um der Philosophie der Marke Rolls-Royce gerecht zu werden und maximale Kundenzufriedenheit erlebbar zu machen. Als ausgewählter Entwicklungspartner unterstützte Bertrand die Entwicklung des neuen Rolls-Royce Ghost und tauchte tief in die Welt der Rolls-Royce Motor Cars ein.



Zu einem besonderen Entwicklungs-Projekt sprach die Redaktion mit Axel-Artur Poweleit (links im Bild), prozessverantwortlicher Projektleiter Karosserie & Ausstattung Rolls-Royce Ghost, Rolls-Royce Motor Cars Ltd. und Oliver Frosch, Leiter Projektmanagement, Projektmanager Rolls-Royce Ghost, Bertrandt AG.

## Zusammenarbeitsmodell

**Bm:** Herr Poweleit, die Marke Rolls-Royce steht für einen Mythos. Mit dem Ghost ging nun das aktuellste Modell von Rolls-Royce an den Start. Die Presse sprach unter anderem von einer „konzentrierten Zusammenarbeit von Technikern und Designern“. Bertrandt durfte Sie in diesem gleichfalls anspruchsvollen und emotionalen Produkt als Entwicklungspartner begleiten. Aufgrund welcher Kriterien fiel die Entscheidung zugunsten von Bertrandt und wie haben Sie die Zusammenarbeit empfunden?

**Axel-Artur Poweleit:** Die besondere Herausforderung für uns ist, diesem Mythos des Automobilbaus gerecht zu werden. Charles Rolls und Henry Royce wollten von Beginn an immer das beste Automobil der Welt bauen, und Henry Royce hat das aus seiner Sicht definiert, aus Sicht des Ingenieurs. Dieser Sicht fühlen auch wir uns in der heutigen Zeit verpflichtet. Ein mittelständisches Unternehmen wie Rolls-Royce Motor Cars kann große Projekte naturgemäß nicht allein aus eigenen Ressourcen heraus stemmen. Wir suchen uns daher für das jeweilige Projekt die aus unserer Sicht besten Partner, die unsere Entwicklungsteams unterstützen.

Wir sind überzeugt davon, dass Bertrandt für dieses Projekt der beste Partner gewesen ist. Dabei gilt die Philosophie von Henry Royce, der gefordert hat: „Take the best that exists and make it better.“ Wir haben auch Bertrandt dieses Verständnis bei der Entwicklung eines Rolls-Royce vermittelt. Ob es wirklich das beste Automobil der Welt ist, entscheiden dann natürlich unsere Kunden.

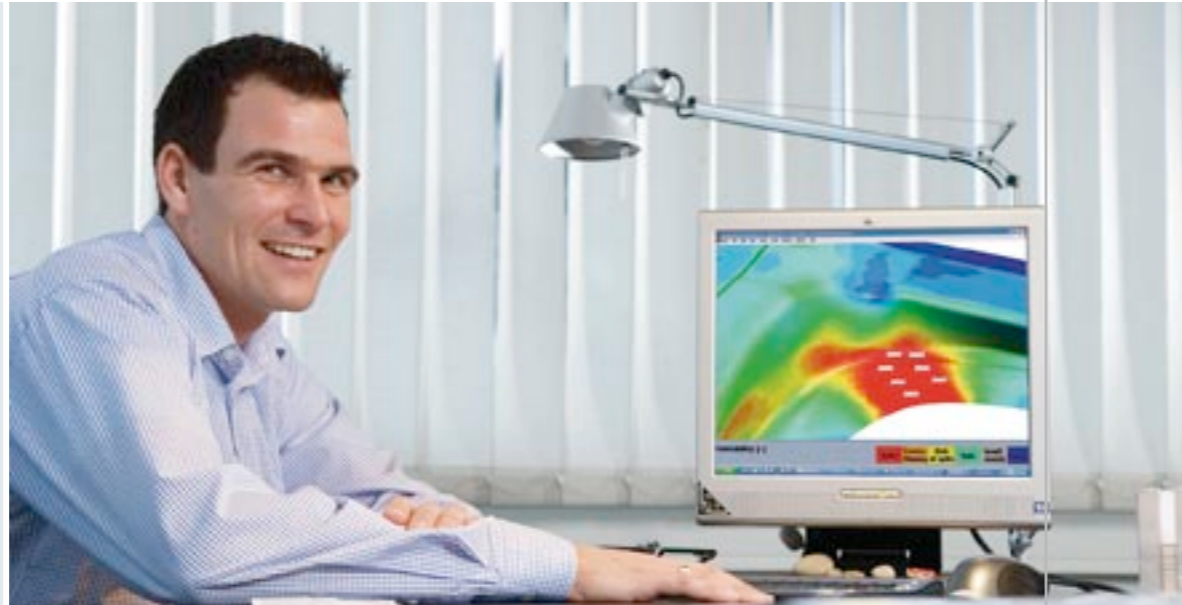
**Bm:** Die Arbeit im Projekthaus erfolgte im Sinne der Spiegelbildfunktion. Was waren die Vorteile dieser Konstellation?

**Axel-Artur Poweleit:** Die Entwicklung des Ghost war ein internationales Projekt, mit Kernteams an verschiedenen Standorten in Großbritannien und Kontinentaleuropa. Für unsere Karosserie war einer der Schwerpunkte München. Die Spiegelbildfunktion war zu Beginn des Projekts für die Zusammenarbeit mit Bertrandt die ideale Konstellation, um beide Partner auf die gleiche Wissensbasis zu stellen. Mit zunehmender Integration unseres Entwicklungspartners in die Rolls-Royce Arbeitsprozesse und dem damit verbundenen Verantwortungsbewusstsein wurden die Rolls-Royce-seitigen Spiegelbilder

immer mehr zu Beratern und so konnten schon bald Aufgaben in den Prozessen komplett von unserem Partner durchgeführt werden.

**Bm:** Aufgrund der genannten Prozesskettenverantwortung war Bertrandt auch Ihr Partner im Technischen Lieferantenmanagement. Können Sie einige Beispiele nennen, Herr Poweleit?

**Axel-Artur Poweleit:** Rolls-Royce Motor Cars hat weltweit über 400 Zulieferer für die Phantom-Familie und nun auch den Ghost. Es ist eine enorme Entlastung für uns, hier mit einem Partner zusammenarbeiten zu können, den wir auch in die Entwicklung von Komponenten involviert haben und der das technische Lieferantenmanagement mit uns geführt hat. Besondere, gerade Ghost-typische Beispiele sind der Versenkmechanismus der Spirit of Ecstasy, das Konzept unseres Kühlergrills und unseres Panoramadachs mit einem dreiteiligen Sonnenschutz, der in einer Limousine dieser Klasse bisher erstmalig erschienen ist. Diese Entwicklungen stehen für hohe qualitative Reifegrade und ein hervorragendes funktionales Ergebnis ein.



„Diese Entwicklungen stehen für hohe qualitative Reifegrade und ein hervorragendes funktionales Ergebnis ein.“

**Bm:** Herr Frosch, was waren aus Ihrer Sicht die Herausforderungen im Technischen Lieferantenmanagement bei den genannten Themen? Wie waren die konkreten Anforderungen an Bertrand hinsichtlich der Entwicklung der Kühlerfigur, dem Kühlergrill und dem Panoramadach? Diese Teile bestimmen das Design ja maßgeblich mit, müssen aber gleichzeitig auch absolute Perfektion in ihrer Funktionalität aufweisen.

**Oliver Frosch:** Bertrand war mit der Technischen Lieferantensteuerung beauftragt. Im Rahmen der Modularbeit hatten wir die Prozessverantwortung inne. Technische Vorgaben direkt vom Entwicklungsdienstleister zu erhalten, war für einige Systemlieferanten ein Paradigmenwechsel. Oberstes Ziel war ein intensives Simultaneous Engineering innerhalb der Prozesskette, um der hohen Kundenerwartung an einen Rolls-Royce gerecht zu werden. Bei der Spirit of Ecstasy beispielsweise, einem Rolls-Royce-Markenzeichen, war eine hohe dynamische und akustische Anmutung beim Öffnen und Schließen des Versenkmechanismus auch für das optische Erscheinungsbild wichtig. Dementsprechend hatte dies einen äußerst

intensiven Abstimmungsprozess mit den Prozesspartnern zur Folge. Auch der imposante Kühlergrill erforderte für ein harmonisches Gesamtbild im Vorderbau ein optimales Fugen- und Spaltkonzept zu den umliegenden Anbauteilen. Um die optische Tiefe sichtbar zu machen, war das Bauteil geprägt von hohen Ziehgraden in Edelstahl. Die Zusammenarbeit mit einem neuen Systemlieferanten war hierbei äußerst konstruktiv und wir konnten ein Maximum aus den physikalischen Umformparametern herausholen.

„Oberstes Ziel war ein intensives Simultaneous Engineering innerhalb der Prozesskette.“

Diese Beispiele zeigen, wie Bertrand höchste technische Anforderung mit diszipliniertem Integrationswillen in der Modularbeit vereint sowie das Projekt durch eine konzentrierte und intensive Reifegradabstimmung während der gesamten Prozesskette in anspruchsvollen Terminfenstern gesteuert hat. Hohe funktionale und optische Bauteilanforderungen an Schließkomfort,

Dichtigkeit und Anmutung hatte auch das großzügige Panoramadach sowie die Neuentwicklung eines einzigartigen, dreigeteilten Plattenschiebehimmels. Um die Integration in die Karosserie im Rahmen der vorgegebenen Meilensteine sicherzustellen, hat sich Bertrand projektmanagementseitig für ein aktives Resident-Engineering vorort beim Lieferanten entschieden. Durch kurze Kommunikationswege und eine optimale Änderungssteuerung konnten wir den hohen Qualitätsansprüchen entsprechen. Die letztendliche Absicherung im Montageprozess für die Versenkmechanik, den Kühlergrill und das Panoramadach realisierten wir übergreifend in engem Schulterschluss mit den Prozesspartnern aus Goodwood.

## Vom Konzept über die Serienentwicklung zur schlüssigen Produktfunktion

**Bm:** Herr Poweleit, Ihr Chefdesigner Ian Cameron fasst das Konzept des Rolls-Royce Ghost als „zukunftsweisend, modern, elegant und dynamisch mit den unverkennbaren Merkmalen der Luxusmarke“ zusammen. Gerne würde ich mir auf Basis dieser Aussage ein konkretes Entwicklungsbeispiel schildern lassen und habe auch schon ein spezielles im Blick: den Seitenrahmen und die „Coachdoors“. Gab es an dieser Stelle besondere Anforderungen an die Entwicklung?

**Axel-Artur Poweleit:** Die Coachdoors haben sich zu einem bestimmenden Merkmal des aktuellen Rolls-Royce-Portfolios der Phantom-Familie und des Ghost

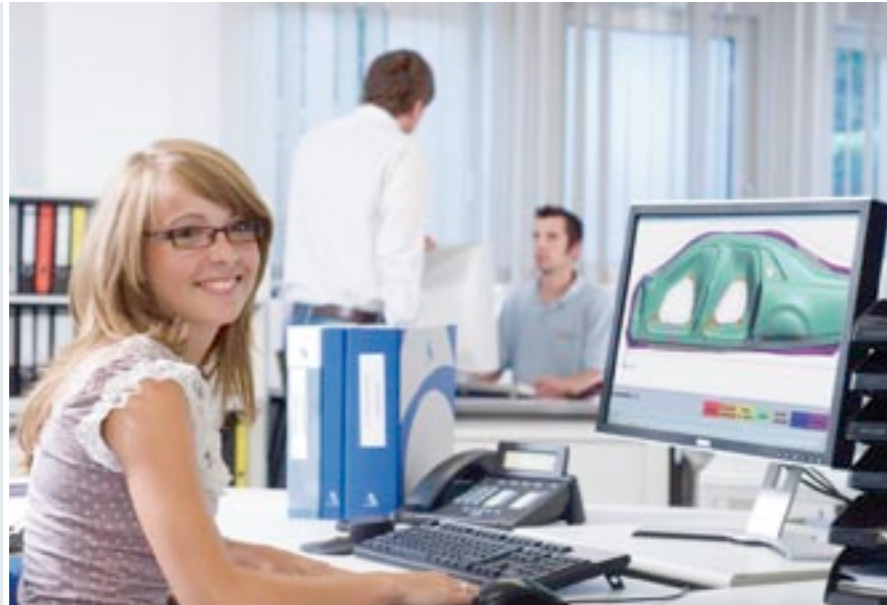
„Die Coachdoors erlauben ein deutlich eleganteres Ein- und Aussteigen.“

entwickelt, seitdem wir sie mit der Phantom-Limousine wieder eingeführt haben. Neben dem Effekt, den sie beim Öffnen vermitteln, erlauben sie auch ein deutlich eleganteres Ein- und Aussteigen. Das technisch umzusetzen war von Beginn an eine große Herausforderung für unser ge-

meinsames Team. Hier mussten Design, Fahrzeugmaßkonzept und ziehtechnische Randbedingungen des Seitenrahmens unter der Prämisse der einteiligen Herstellbarkeit und des Eindrehens der Coachdoors in Einklang gebracht werden. Die Prozessfähigkeit des Seitenrahmens wurde mehrfach in Frage gestellt, jedoch begleitet mit hohem Expertenwissen und Simulationstools sowie entsprechender Hardware-Absicherung zu dem gewünschten Entwicklungsziel geführt.

**Bm:** Herr Frosch, können Sie uns am Beispiel Seitenrahmen und Coachdoors schildern, wie dieses Projekt intern bei Bertrand entwickelt und abgesichert wurde? Gerne auch einige Worte zum konkreten Vorgehen bzw. Prozess- und Projektmanagement. Inwieweit hat Bertrand Gesamtverantwortung getragen?

**Oliver Frosch:** Um die Zielvorgaben zu erfüllen, wurde die bereits beschriebene Spiegelbildorganisation zwischen den Rolls-Royce-Verantwortlichen und Bertrand installiert und die Zusammenarbeit in einem projektspezifischen und bislang einzigartigen Prozessablauf vorangetrieben.

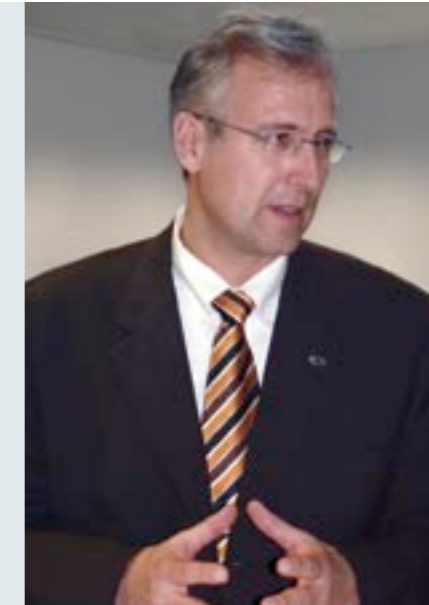


Für das Prozessmanagement wurden einerseits Prozesse auf Basis der spezifischen Rolls-Royce-Rahmenbedingungen und dem exklusiven Manufakturgedanken neu geplant, die in der Modularbeit neben der konstruktiven Ausgestaltung der Bauteilumfänge aktiv umgesetzt wurden. Andererseits wurden kommunale Teilprozesse der BMW Group berücksichtigt.

„Der entscheidende Erfolgsfaktor war die hohe Motivation jedes Einzelnen.“

Der einteilige Seitenrahmen mit Coachdoor-Konzept entstand in einem solchen komplett neu geplanten Werkzeugprozess. Die Vorteile hinsichtlich hoher Maßhaltigkeit an den Fügstellen sowie strakgenaue Oberflächen- und Dichtigkeitsanforderungen des Großbauteils Seitenrahmen konnten so umgesetzt werden. Die Entwicklung und Absicherung realisierte das Team in engem Schulterschluss innerhalb der Prozesskette Karosserie und in Verbindung mit den vorgegebenen Gesamtfahrzeugkriterien. Neben Kühlerfigur und Kühlergrill stellen die Coachdoors ein weiteres Rolls-Royce-

Identifikationsmerkmal dar. Hier ergaben sich entwicklungsseitig hohe Herausforderungen an das Toleranzkonzept bezüglich Schließvorgang „Tür vorne zu Tür hinten“, aufgrund der Scharnierlage Coachdoor an der C-Säule, einem hohen komfortorientierten FondEinstieg mit stufenlosem Türhaltekonzept sowie dem wertigen automatischen Schließen. Neben der Konstruktion und der engen Abstimmung mit Lieferanten übernahmen wir die Versuchsabsicherung, elektrische Systemintegration und Freizeichnungsvorbereitung. Grundsätzlich war das Projektmanagement von Bertrandt für die Koordination und operative Steuerung im Aufgabenfeld Karosserie und Ausstattung des Projektes verantwortlich, die mit regelmäßigen Leistungsabnahmen mit den Prozessverantwortlichen bei Rolls-Royce bewertet wurde. Durch die gelebte Spiegelbildorganisation konnte das Zusammenspiel von Rolls-Royce-Abläufen und Bertrandt-Prozessen stets synchronisiert und sehr gut vorangetrieben werden. Der entscheidende Erfolgsfaktor war jedoch die hohe Motivation jedes Einzelnen in der gesamten Projektmannschaft.



## Fazit

**Bm:** Herr Poweleit, der Rolls-Royce Ghost ist seit sechs Monaten in Serie. Gefertigt wird er in der Goodwood-Manufaktur. Wenn Sie sich den Ghost heute anschauen, ist er ein Fahrzeug in Perfektion. Ich bitte Sie, von diesem Standpunkt aus einen Blick auf die gemeinsame Projektarbeit zu richten. Gibt es aus Ihrer Sicht Verbesserungspotenzial in der Zusammenarbeit?

**Axel-Artur Poweleit:** Perfektion gehört zu den ehernen Werten unseres Unternehmens. Henry Royce hat das mit der Forderung „Strive for perfection in everything you do“ unterlegt, die Maßgabe sowohl für unsere tägliche Arbeit, wie natürlich auch das Automobil selbst zu sein hat – insoweit sollte jeder Rolls-Royce für Perfektion stehen. Wir haben zum Ende der gemeinsamen Projektarbeit eine Zusammenarbeitsanalyse und eine Prozesspartner-Befragung durchgeführt. Beide bestätigen sehr gute Ergebnisse.

**Bm:** Darf ich konkret fragen, was Bertrandt aus Ihrer Sicht auszeichnet? Würden Sie Bertrandt weiterempfehlen?

**Axel-Artur Poweleit:** Die Projektarbeit stand unter unserem Motto „Desire and Perfection“, denn es ist schon auch eine Aus-

zeichnung, im Entwicklungsteam für einen Rolls-Royce mitwirken zu können und dafür Höchstleistungen zu erbringen. Das haben wir im Ghost mit Bertrandt, unseren internen Prozesspartnern, aber auch mit unseren Lieferanten erreicht. Für Bertrandt bedeutet das aus meiner Sicht eine Qualifizierung für neue Projekte.

**Bm:** Herr Frosch, in der Spitze waren bis zu 85 Bertrandt-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter an der Entwicklung dieses anspruchsvollen Fahrzeugs involviert. Wie haben Sie und die Kolleginnen und Kollegen die Projektarbeit empfunden?

**Oliver Frosch:** Für Rolls-Royce Motor Cars mitgestalten zu dürfen, war für uns Bertrandtler hochmotivierend und ein großer Vertrauensbeweis. Sowohl die interne Bertrandt-Prozessgestaltung als auch die Kompetenzerweiterung aufgrund der hohen Anzahl an Mitarbeitern wurden in begleitenden KVP-Prozessen fortwährend an den Erfordernissen und Erwartungshaltungen unseres Auftraggebers ausgerichtet. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit innerhalb der gesamten Prozesskette der Rolls-Royce-Fachbereichs- sowie Projektorganisation und dem Bertrandt-Projektteam

hat dazu beigetragen, ein elegantes, mit höchsten Ansprüchen gelungenes Fahrzeug auf den Weg zu bringen. Wir von Bertrandt freuen uns, einen Beitrag für Rolls-Royce geleistet haben zu dürfen. Stellvertretend für die Bertrandt-Führungsmanschaft danke ich für das gewachsene und gelebte Vertrauen durch unseren Auftraggeber und durch Herrn Poweleit.

**Bm:** Herr Poweleit, verraten Sie mir zum Abschluss Ihre persönlichen Highlights im und am Fahrzeug?

**Axel-Artur Poweleit:** Das möchte ich kurz und einfach mit dem Gesamterscheinungsbild des Ghost ausdrücken. Mich begeistern die Exterieur-Proportionen des gestreckten Vorderbaus, der eleganten Seitenlinie und des wohl proportionierten, eher schmalen Hecks. Als Fondpassagier ist es eine Wonne, sich sehr geborgen und komfortabel untergebracht zu fühlen sowie gleichzeitig mit dem Panoramadach und der Sicht nach vorn eine lichte Weite zu spüren. Aber das Schönste ist es, den Ghost selbst zu fahren.

**Bm:** Vielen Dank für diese Einblicke in die Projektarbeit und die spannende Welt von Rolls-Royce Motor Cars! ■



# Projektmanagement als Erfolgsfaktor in komplexen Projekten

Externe Partner der Automobilhersteller übernehmen vermehrt größere Verantwortung in komplexen Projekten. Es gilt zunehmend, Entwicklungsprojekte zu bearbeiten, die mehrere Module aus verschiedenen technischen Bereichen inklusive der funktionalen Absicherung umfassen. Durch die zunehmende Komplexität und Vielseitigkeit der Projekte entsteht ein hoher Steuerungs- und Organisationsbedarf, um einen reibungslosen Projektablauf zu gewährleisten.

Hier setzt die Bertrandt Projektgesellschaft (BPG) an: Mit aufeinander abgestimmten Projektmanagement-Prozessen und fundierter Schnittstellenkompetenz ist sie versierter Partner in vernetzten Projekten.



Jesko Herrmann, Leiter der Bertrandt Projektgesellschaft mbH, erläutert die Struktur der BPG.

## BPG – Berater in allen relevanten Phasen

„Den Vorteil für den Kunden sehe ich in unserer räumlichen, prozessualen und strategischen Nähe.“



**Bm:** Herr Herrmann, die Bertrandt Projektgesellschaft steht für den professionellen Einsatz des Projektmanagement-Instrumentariums. Was steckt hinter dieser Aussage?

**Jesko Herrmann:** Die BPG verknüpft Kompetenzen und Funktionen innerhalb von Großprojekten miteinander. Wertvolle Erfahrungen und Handlungsroutinen werden jedem Standort zugänglich gemacht. Die Betreuung dieser Projekte durch die BPG erfolgt in allen relevanten Phasen. Die Kompetenzen fließen sowohl in der Akquisitions- und Angebots- als auch in der Planungs-, Realisierungs- oder Projektabschlussphase ein.

**Bm:** Bertrandt ist durch eine dezentrale Unternehmensstruktur gekennzeichnet. Sind Sie mit einem Team in jeder Niederlassung vertreten?

**Jesko Herrmann:** Wir agieren mit einer hohen Flexibilität von der Zentrale in Ehnigen aus, haben aber feste Ansprechpartner vor Ort. Das funktioniert sehr gut, da Mitarbeiter der BPG nicht ausschließlich auf bestimmte Kunden oder

Niederlassungen fokussiert sind, sondern jeweils auch eine fachliche Vertiefung innerhalb des Projektmanagements vorweisen. Durch unsere Querschnittsfunktion im Bertrandt-Netzwerk gewährleisten wir so einen dauerhaften Wissenstransfer und

„Eine optimale Verzahnung zwischen Fachbereichen und Niederlassungen bildet die Grundlage, Projekte erfolgreich durchzuführen.“

sichern den Projekterfolg an allen relevanten Standorten.

**Bm:** Wie können wir uns so eine Projektbeauftragung vorstellen?

**Jesko Herrmann:** Bertrandt hat ein sehr breites Leistungsspektrum, das sich nicht nur im Umfang der Fachthemen widerspiegelt, sondern auch durch die Art der Beauftragungen und der Verantwortung innerhalb der Projekte. In Fachbereichen wie EE, Karosserie oder Powertrain bis hin zu den Entwicklungsbegleitenden Dienstleistungen wird Bertrandt in kundennahen Klein- oder auch Großprojekten

beauftragt. Speziell in komplexen Projekten kombinieren wir unsere Leistungen häufig fachbereichsübergreifend. Das machen wir auch in neuen Themen, wie bei der Verzahnung von Elektronik- und Antriebsentwicklung. Hierdurch haben wir heute schon die Projektkompetenz im Bereich E-Mobilität erreicht.

**Bm:** Wie gelingt es Ihnen, diese vielschichtigen Projekte übergreifend zu organisieren? Das ist doch sehr anspruchsvoll ...

**Jesko Herrmann:** Sicher, aber das ist ja unsere Kernkompetenz. Im Rahmen unserer Querschnittsfunktion stellen wir

„Bertrandt zeichnet sich durch eine sehr hohe Kundenorientierung aus, das zeigt bereits unsere dezentrale Ausrichtung.“

sicher, dass interne und externe Anforderungen im Unternehmensverbund optimal erfüllt werden. Der Schwerpunkt unserer Aktivitäten richtet sich auf alle niederlassungs- und fachbereichsüber-

greifenden Projekte. Die Vernetzung zwischen Fachbereichen bildet die Grundlage, Projekte erfolgreich durchzuführen. Dadurch werden Risiken minimiert beziehungsweise frühzeitig eliminiert.

**Bm:** Hierfür müssen Sie die Rahmenbedingungen des Marktes sehr gut kennen.

**Jesko Herrmann:** Ja, wir beobachten kontinuierlich das Projektumfeld, neue Methoden und das Nachfrageverhalten der

„Unsere Standards passen wir an die Kundenprozesse an.“

Kunden. So können wir Veränderungen frühzeitig erkennen und unsere Projektmanagement-Prozesse anpassen. Diese Pflege und Weiterentwicklung sehe ich als wichtiges Ziel der BPG.

**Bm:** Wo sehen Sie den konkreten Kundennutzen Ihrer Organisationsstruktur?

**Jesko Herrmann:** Bertrandt zeichnet sich durch eine sehr hohe Kundenorientierung

aus, das zeigt bereits unsere dezentrale Ausrichtung. Weitere Vorteile sehe ich in der prozessualen und strategischen Nähe zu unseren Kunden. In der Projektarbeit profitieren Hersteller und Systemlieferanten von einer hohen Transparenz, der lückenlosen Dokumentation und etablierten, standardisierten Prozessen. Dies spiegelt sich auch in der Ergebnisqualität unserer Arbeit und einer hohen Kundenzufriedenheit wider.

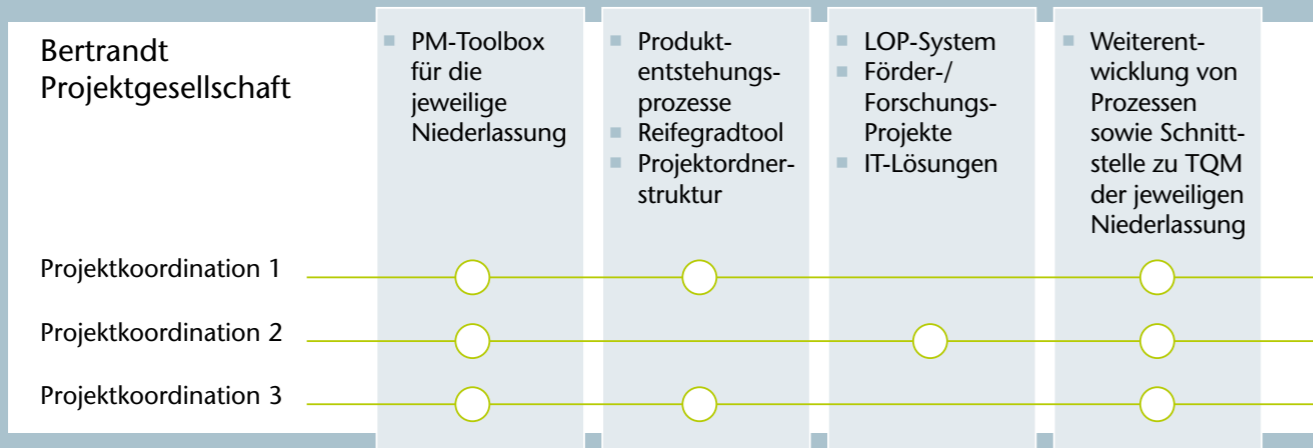
**Bm:** Wie bringen Sie Standards und individuelle Kundenwünsche in Einklang?

**Jesko Herrmann:** Unsere Standards passen wir an die Kundenprozesse an. Das klingt im ersten Augenblick nach Spagat, funktioniert aber auf Basis unserer einheitlichen Grundstruktur sehr gut. Sie bildet die Grundlage für die individuelle Anpassung auf die jeweiligen Kundenwünsche in den Niederlassungen. Dadurch entsteht eine hohe Effizienz in der Projektdurchführung bei gleichzeitig hoher Kundenorientierung.

**Bm:** Vielen Dank für die interessante Schilderung.

## Querschnittsfunktion

Im Bertrandt-Engineering-Network übernimmt die BPG mit ihrem Know-how eine Querschnittsfunktion. In der Projektarbeit an den verschiedenen Standorten des Bertrandt-Konzerns verbleibt die eigentliche Projektverantwortung in der entsprechenden Niederlassung. Kompetenzen anderer Standorte werden bei Bedarf gezielt ergänzt. Die prozessuale Verknüpfung übernimmt die Projektgesellschaft.



### ► Dezentrale Projektbearbeitung

Für die Auftraggeber entstehen durch diese Organisation entscheidende Vorteile. Alle Projektgrößen können dezentral und in unmittelbarer Nähe des Kunden realisiert werden. Gleichzeitig ist in den beauftragten Projekten die gesamte Kompetenz der Bertrandt-Gruppe integriert. Die BPG stellt sicher, dass die Projekte in den lokalen Niederlassungen kundennah, kompetent und effizient durchgeführt werden.

### ► Projektmanagement-Know-how

Um dies zu ermöglichen, sind die Mitarbeiter der BPG nicht auf bestimmte Kunden oder Niederlassungen spezialisiert. Sie besitzen zusätzlich zu ihren breiten Kenntnissen im Projektmanagement eine fachliche Vertiefung in definierten Spezialgebieten. Dadurch steht fundiertes Wissen allen Niederlassungen zur Verfügung

und wird in jeder Projektphase zwischen Akquisition und Projektabschluss gezielt eingesetzt.

### ► Kommunikation

In den Niederlassungen haben die BPG-Mitarbeiter fest definierte Ansprechpartner für das Projektmanagement. Gerade hierdurch wird die nachhaltige Umsetzung der Prozesse und deren optimale Anpassung auf die Kundenanforderungen gewährleistet. Ermöglicht wird dies durch eine regelmäßige Kommunikation zu projektübergreifenden und projektspezifischen Themen sowie die gezielte Zusammenarbeit in bestimmten Phasen der Projekte.

## PM-Tools aus Anwendersicht

„Ich sehe die Methoden der BPG als sehr hilfreiche Ergänzung zu den Kunden-Prozessen.“

Kay Schrader ist Programm-Manager bei Bertrandt in Köln und koordiniert Mitarbeiter und Prozesse in komplexen Projekten. Im Interview gibt er einen Einblick in seine Arbeit.



**Bm:** Herr Schrader, was verbindet Sie mit dem Thema „Projektmanagement“?

**Kay Schrader:** Durch meine zehnjährige Tätigkeit als Projektingenieur und anschließend als Teamleiter im EDL-Bereich habe ich mich intensiv mit Projektmanagement befasst. Dieses Know-how konnte ich in den letzten zwei Jahren als Programm-Manager in einem Großprojekt gut einsetzen. Hier waren in der Spitze 70 Ingenieure und Techniker in den Bereichen Interieur, Exterieur, Elektronik, CAE und Design-Modeling in Köln involviert.

**Bm:** Wie läuft die Zusammenarbeit in so einem Projekt mit der BPG ab?

**Kay Schrader:** Bereits in der Angebotsphase war die Unterstützung der BPG hilfreich, besonders hinsichtlich Projekt-Struktur oder dem Einsatz des Kalkulations-Tools. Insgesamt reflektiert sie sich im Abgleich der Projektmanagement-Foren und Lenkungsreise sowie in unseren Regelterminen. Zusammenfassend gesagt: Die Umsetzung erfolgt durch das Team in Köln. Die Vorschläge und Entwicklung konkreter Methoden übernehmen die Kollegen aus der BPG.

**Bm:** Wie stimmen Sie Bertrandt-interne Standards mit den individuellen Anforderungen und Prozessen Ihres Kunden ab?

**Kay Schrader:** Die Strukturen an sich sind durch die 100-prozentige Übernahme der Kunden-Prozesse gesetzt. Wir adaptieren sie zu Projekt-Beginn. Unsere interne „PM-Toolbox“ dient dann als Basis, um das Projekt in einer Art Ableitung optimal zu bearbeiten. Hierdurch sind wir auch für zukünftige Prozessabläufe gewappnet und können entsprechende Vorlagen bzw. Standards zur Verfügung stellen.

**Bm:** Nutzen Sie die Toolbox mit ihren Werkzeugen regelmäßig?

**Kay Schrader:** Ja, im laufenden Projekt haben wir zum Beispiel gezielt Elemente daraus eingesetzt wie das Kalkulationstool oder Formulare.

**Bm:** Bertrandt ist dezentral organisiert, hat aber auch zentrale Einheiten wie die BPG. Wo sehen Sie die Vorteile dieser Struktur?

**Kay Schrader:** Dezentrale und zentrale Einheiten profitieren voneinander. Ich sehe die

Methoden der BPG als sehr hilfreiche Ergänzung zu den Kunden-Prozessen. Hierdurch können wir proaktiv Vorschläge bringen, zum Beispiel aus der Toolbox. Und natürlich der „Lessons-Learned“-Faktor – einerseits auf Niederlassung-Ebene von einem Projekt auf zukünftige Projekte, aber auch innerhalb der Bertrandt-Gruppe. Die Toolbox kann als Basis von allen genutzt werden, was die Effizienz erhöht und Garant für die hohe Qualität unserer Leistungen ist.

**Bm:** Was zeichnet Bertrandt Ihrer Meinung nach im Projektmanagement aus?

**Kay Schrader:** Einerseits haben wir ein detailliertes Verständnis der Kunden-Prozesse. Andererseits ist die hohe Flexibilität im Projektmanagement, die wir jedes Mal situationsbedingt anpassen können, sehr vorteilhaft. Das gesamtheitliche Leistungsspektrum zeichnet uns ebenso aus. Auf den Punkt gebracht: Die Herausforderung liegt darin, das Richtige zur richtigen Zeit anzustoßen und es entsprechend zeitnah umzusetzen.

**Bm:** Vielen Dank für diesen Praxis-Einblick!

## LOP-System

Das LOP-System ist ein digitales und web-basiertes Werkzeug zur Erfassung der „Liste offener Punkte“ und ermöglicht dadurch eine standortübergreifende Einbindung der projekt-beteiligten Akteure.



Georg Schürle, Projektkoordinator mit den Schwerpunkten IT-Lösungen und Förderprojekte.

## Modul-PEP

Modul-PEPs visualisieren den gesamten Entwicklungsprozess. Sie sollen umfassendes Verständnis für die Projektabläufe schaffen sowie eine teamorientierte, bereichsübergreifende Arbeitsweise gewährleisten.



Melanie Weigel, Projektkoordinatorin für die Bereiche Automobil und Luftfahrt mit den Spezialgebieten Reifegradmessung und Modul-PEPs.

## Prozessbaukasten

Die „PM-Toolbox“ stellt standardisierte Projektmanagement-Werkzeuge zur Verfügung und bildet die Basis für einen erfolgreichen Projektverlauf.

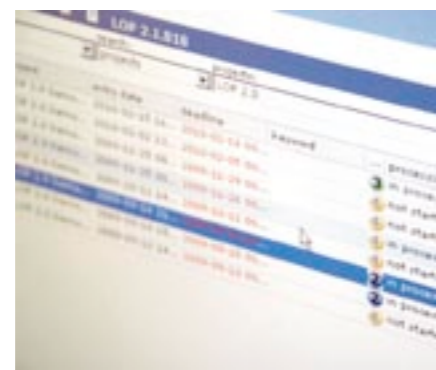


Gennaro Placentino, Teilprojektleiter mit den Schwerpunkten Projekt- und Prozessmanagement.

Wenn einzelne Themen oder aktuelle Aufgaben eines Projekts dokumentiert, bearbeitet und überwacht werden müssen, bietet das LOP-System als digitales Werkzeug die Möglichkeit, alle projektrelevanten offenen Punkte und Aufgaben an einer zentralen Stelle zu verwalten. Diese Dokumentation des Arbeitsablaufs ist eine Weiterentwicklung der Excel-basierten Streifen- und Aktivitätenliste. Sie ermöglicht aufgrund der web-basierten Anwendung innerhalb des Bertrand-Intranetportals eine standortübergreifende Einbindung relevanter Mitarbeiter, Lieferanten und Kunden.

### ► Projekte übersichtlich und sicher gestalten

Das System dokumentiert alle Änderungen und Dokumente, die in das Portal eingestellt und auf einer gemeinsamen Nutzeroberfläche von freigeschalteten Personen eingesehen werden können. Mithilfe einer Erinnerungsfunktion wird vor einer möglichen Soll-Terminüberschreitung gewarnt. Eine Eskalationsfunktion tritt ein, wenn diese bereits erreicht ist; dabei informiert das Tool den Projektleiter über die Terminüberschreitung per E-Mail.



Zusätzlich gibt es eine Sortier- und Suchfunktion sowie eine automatische Ausgabemöglichkeit als Bertrand-Protokoll. Die Funktion Projektstruktur ermöglicht die inhaltliche Gliederung von angelegten offenen Punkten und Aufgaben zur gezielten Strukturierung angelegter Projekte. Auch die gesicherte Datenaustauschplattform „bertrandInterchange“ lässt sich in das LOP-System integrieren. Erreichbar ist das LOP-System via Intranet oder über das BertrandPortal [www.bertrandt.biz](http://www.bertrandt.biz). ■

Auf Basis des Bertrand-Produktentstehungsprozesses (PEP) für ein Gesamtfahrzeug leitete die BPG Produktentstehungsprozesse für verschiedene Bereiche ab, wie beispielsweise Interieur, Elektrik/Elektronik und Türen/Klappen. Diese sogenannten „Modul-PEPs“ werden im Bertrand-Konzern in Form von Informationsbroschüren zur Verfügung gestellt. Sie enthalten eine gesamtheitliche Darstellung aller beteiligten internen Fachbereiche und externen Partner und zeigen die Abhängigkeit der einzelnen Bereiche voneinander. Eine zeitliche Strukturierung der Entwicklungsabläufe erfolgt durch die Einordnung in einen 48 Monate dauernden Entwicklungsprozess und durch die Zuordnung der Bertrand-intern definierten Quality Gates und Meilensteine.

### ► Mit Systematik zum Ziel

Die Systematik der PEPs bietet mittels definierter Ziele eine transparente Basis für einen strukturierten Soll-Ist-Vergleich im Projektverlauf. Gleichzeitig werden in den Modul-PEPs die jeweils wichtigsten Tätigkeiten aufgezeigt, zeitlich den Q-Gates zugeordnet und mit dem sogenannten Informationsaustausch verknüpft. Darüber hinaus werden Simulationen und Versuche

der jeweiligen Module in einer Matrix spezifisch dargestellt und wiederum den entsprechenden Quality Gates zugeordnet. Die Modul-PEPs beinhalten zusätzlich eine Übersetzung der Bertrand-internen Bezeichnungen in den jeweiligen OEM-Sprachen – zum Beispiel in Bezug auf Baustufen, Quality Gates und Freigabebezeichnungen. Bertrand zeigt durch die Entwicklung und Darstellung derartiger Produktentstehungsprozesse sein umfassendes Funktionsentwicklungsverständnis unter Einbeziehung von Prozessen und Schnittstellen und erbringt so einen entscheidenden Kompetenzbeleg gegenüber seinen Kunden. ■



Um die bestehenden Projektmanagement-Prozesse stetig weiterzuentwickeln, kreierte Bertrand einen digitalen Prozessbaukasten, der als Standard-Werkzeug bei Projektarbeiten gruppenweit genutzt wird. Für verschiedene Projekt-szenarien mit unterschiedlichen Entwicklungstiefen und Verantwortungsumfängen stellt er die erforderlichen Prozesse und Dokumente bereit. Die enthaltenen Projektmanagement-Werkzeuge ermöglichen es, Projekte erfolgreich bearbeiten zu können. Standardisierte Methodikdienen als Basis, um individuell auf verschiedene Hersteller angepasste Arbeitsanweisungen zu entwickeln. Erfahrungen in nationalen und internationalen Projekten bieten hierfür eine solide Grundlage. Ganz im Sinne des Netzwerk-Gedankens ist es allen Bertrand-Ingenieuren möglich, diese Leistungen im Konzern abzurufen.

### ► Schnelle Reaktion, standardisierte Werkzeuge

Sowohl für den Kunden als auch Bertrand-intern bieten sich vielfältige Vorteile:

- Der Kunde kann durch eine lückenlose Dokumentation der Projektaktivitäten den Verlauf klar nachvollziehen und überwachen.
- Intern helfen Standardprozesse und Werkzeuge, Projekte operativ zu bearbeiten, sparen Zeit und garantieren Sicherheit in den Abläufen.

Die Fachleute können sich auf die Technik und das Endprodukt konzentrieren. Kunden und Projektteams profitieren von der Systematik. ■

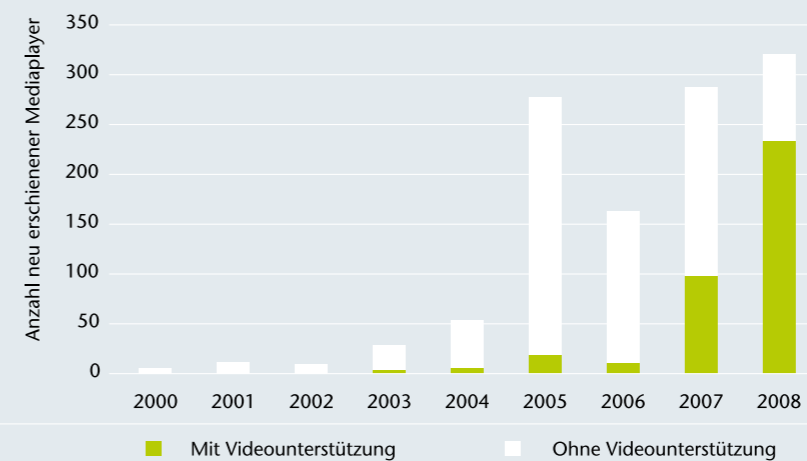


# Multimedia trifft Automobil

Infotainment-Testhaus



Entwicklung der Videounterstützung von Mediaplayern 2000 bis 2008



Das Infotainment-Testhaus bei Bertrandt in Ingolstadt vereint Funktionsentwicklung, Absicherung und Serienbetreuung von Infotainment-Steuergeräten unter einem Dach. Es bündelt Ansprüche rund um die komplexe Infotainment-Entwicklung und nutzt die Erfahrungen aus den unterschiedlichen Projekten, um dem gestiegenen Anspruch an Multimediafunktionen im Fahrzeug gerecht zu werden.

Der Anspruch an die Multimediafunktionen im Fahrzeug ist seit der Einführung von mp3-Playern, Multimedia-Handys und Pocket-Navigationsgeräten sehr stark gestiegen. Der längerfristig ausgerichteten Automobilentwicklung steht in diesem Falle eine schnelllebige Entwicklung der Unterhaltungselektronik (Consumer Electronics, CE) jeglicher Art gegenüber. Der Endkunde erwartet stets den vollen Funktionsumfang und eine perfekte Kompatibilität. Um diesen Erwartungen gerecht zu werden, unterstützt das Bertrandt-Infotainment-Testhaus die internationale Automobil-, Unterhaltungs- sowie Kommunikationselektronik-Industrie.

## ► Schnittstelle zu Multimedia im Fahrzeug

Angefangen bei der stetigen Marktanalyse neuester CE-Devices und Mobil-Telefone über die Entwicklungsbegleitung der Anbindung dieser Geräte an zukünftige Fahrzeugsysteme bis hin zu Kompatibilitätsprüfungen und Freigaben von Serienprodukten – im Infotainment-Testhaus wird der vollständige Lebenszyklus der Anbindung von CE-Geräten an das Automobil abgedeckt.

Um dies sicherzustellen, hat Bertrandt eine Trendscout-Datenbank entwickelt. Diese bietet eine geführte Abfrage über alle Funktionen und Eigenschaften von Playern und ermöglicht die Analyse verschiedenster Entwicklungen der CE-Devices, wie u. a. die Integration von Videoplayerfunktionen, die Entwicklung unterstützter Audio- und Videoformate sowie unterschiedliche Kommunikationsprotokolle. Im Bereich Connectivity wird die Fahrzeug-Telefonanbindung manuell sowie automatisiert getestet. Die automatisierten Tests führt ein Roboter durch, der die Aktionen des Endkunden abbildet. Die Tests garantieren ein vollständig realistisches und kundentreuendes Systemverhalten. Auf Basis digitaler Bildverarbeitung werden Ergebnisse dokumentiert und zentral zur Protokollierung und Auswertung abgespeichert.

Neben den manuellen und automatisierten Tests an Prüfaufbauten, der Fahrerprobung, Fehlerdokumentation und Bugfix-Verifikation sind die Ingenieure und Techniker auch in die Funktionsentwicklung (Konzeption und Spezifikation) eingebunden. Themen wie beispielsweise WLAN/UpNP, Adressbuchsynchronisation via PBAP oder

SAP (Sim Access Profile) werden spezifiziert und in Serie begleitet.

## ► Von der Funktionsentwicklung zum Gesamtsystem

Die Entwicklung von SprachDialogSystem-Funktionen beinhaltet unter anderem die Spezifikation, Validierung und Bewertung des Spracherkenners. Ist die Erkennrate der Kommandos optimal, wird die auszuführende Funktion geprüft. Für die Serienreife der Sprachbedienung werden die Erkennung und Funktion qualitativ und quantitativ in bis zu 16 Fremdsprachen getestet und freigegeben. Ebenso wie die Sprachbedienung müssen Funktionen wie Vernetzung, Diagnose und Audiomangement im Gesamtsystem entwickelt und abgesichert werden. Die Testfallerstellung für Applikations- und Protokolltests spielt eine wichtige Rolle für die Absicherung der Steuergeräte. Tools wie VAS-Tester, CANoe, Optolyzer oder ODX-Toolkette sichern die Einhaltung der spezifizierten Funktionen ab. Durch automatisierte Tests können unterschiedlichste Zustände und Variationen hergestellt und geprüft werden. Seltene Ereignisse werden wiederholt und Ab-

## Entwicklungsschwerpunkte des Bertrandt Infotainment-Testhauses

- Connectivity/Multimedia
- Sprachdialogsystem
- Entwicklung Gesamtsystem
- Software- und Toolentwicklung
- Erprobung „Robust Design“ (Reliability-Testing)

läufe mittels sogenannter Testbäume in verschiedenen Kombinationen immer wieder verwendet (z. B. für Stress- und Regressionstests).

## ► Testautomatisierung und Toolentwicklung

Der bisherige Ansatz der manuellen, stichprobenartigen Überprüfung von Fahrzeug-Infotainmentsystemen und mobilen Endgeräten wird durch die professionelle Testautomatisierung, transparente Prozess-Steuerung und breite Testtiefe ergänzt. Die im Infotainment-Testhaus entwickelte Automatisierungslösung für Mediaplayer-, Telefon- und Sprachbedienungstests bietet die Möglichkeit, ohne Eingriff in die Infotainmentsteuergeräte und CE-Geräte reproduzierbare Ergebnisse zu generieren. Eine hohe Testtiefe wird hierbei problemlos erreicht. Die Vorteile der Automatisierung liegen in der Vergleich- und Nachvollziehbarkeit der Prüfungen sowie der Anwendbarkeit auf weitere Systeme.

Für einen ganzheitlichen Ansatz der Funktions- und Systemabsicherung muss die vollständige Prozess-Sicherheit garantiert sein. Hierfür wurde eine Prozess-Toolkette

entwickelt, die laufende Aktivitäten beschreibt, steuert, dokumentiert und nachvollziehbar gestaltet.

## ► Infotainment-Testing mit Fokus auf Zuverlässigkeit

Bei der Zuverlässigkeitserprobung automobiler Steuergeräte erstrecken sich die Leistungen von klassischen Umweltsimulationstests bis zu komplexen Simulationen und Überwachungen sowie der parametrischen Prüfung. Im Prüflabor werden Freigabe-Erprobungen durchgeführt, die seitens des Systemlieferanten zwingend erforderlich sind, um die Komponenten in Serie beim Hersteller einzusetzen.

Der Fokus dieser Prüfungen liegt auf der Zuverlässigkeit über die gesamte Lebensdauer von Komponenten. Ein Prüfteil soll unter möglichst realen Bedingungen – in Zeitraffer – die spezifizierte Lebensdauer von 15 Jahren oder 300.000 Kilometer erleben. Ein besonderes Augenmerk gilt der Qualität der Funktionen. Die größte Herausforderung liegt in der Komplexität und Variantenvielfalt der zu testenden Komponenten und der Vielzahl an Prüfteilen. Ziel ist es, eine lückenlose Überwachung

aller relevanten Parameter der Prüfteile sicherzustellen, ein Höchstmaß an Aussagekraft der Ergebnisse zu gewährleisten und zudem den ökonomischen Anforderungen der Kunden zu entsprechen. Bei der Infotainment-Komponentenerprobung setzt Bertrandt Ingolstadt klassische Tools zur Strom- und Spannungsmessung, MOST-Bus-Interfaces, Audio- und Videorails sowie Kamerasysteme ein, um alle Funktionen zu stimulieren und zu überwachen. Die Entwicklung eigener Prüfmedien für diverse Betriebsmodi sowie die Software „b.GTS“ (integrierte Audio-stream-Analyse inklusive FFT-Bewertung, Frequenzanalyse) gelten mittlerweile als Referenz der Freigabeerprobung von Infotainment-Komponenten.

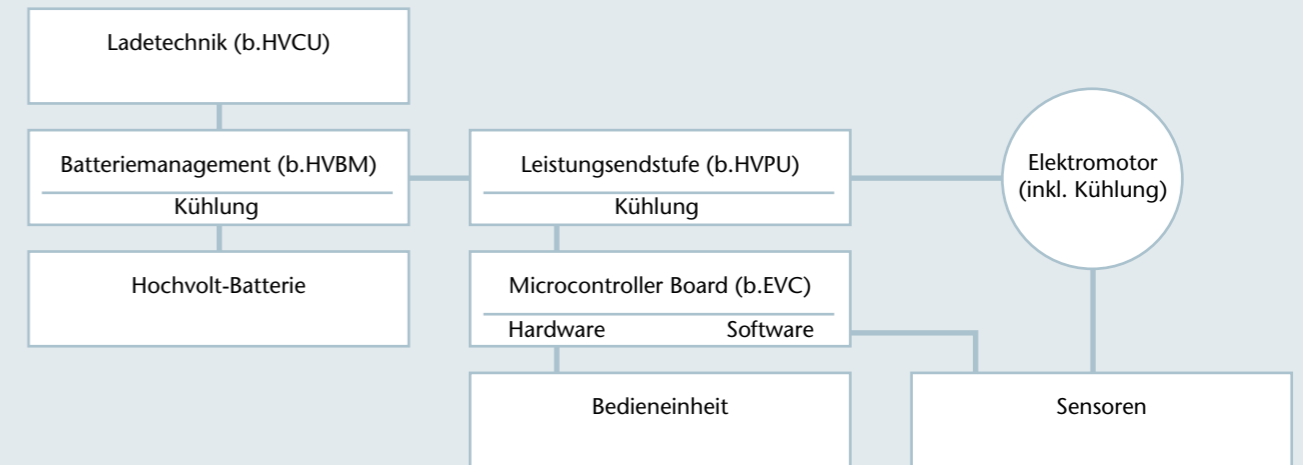
## ► Lösungen aus einer Hand

Die gebündelte Fachkompetenz aus Fahrzeugwissen, Systemvernetzung, Umweltsimulations-/Prüfeinrichtungen und spezifischen Infotainment-Fachkenntnissen unter einem Dach machen das Infotainment-Testhaus zu einem prädestinierten Partner der Automobil- und Consumer-Electronics-Industrie. ■

Lutz Kleinschmidt, Ingolstadt

# E-Mobilität

Modulares Steuergerät für Elektrofahrzeug-Konzepte aus dem Fachbereich EE



Blockbild des elektrischen Subsystems.

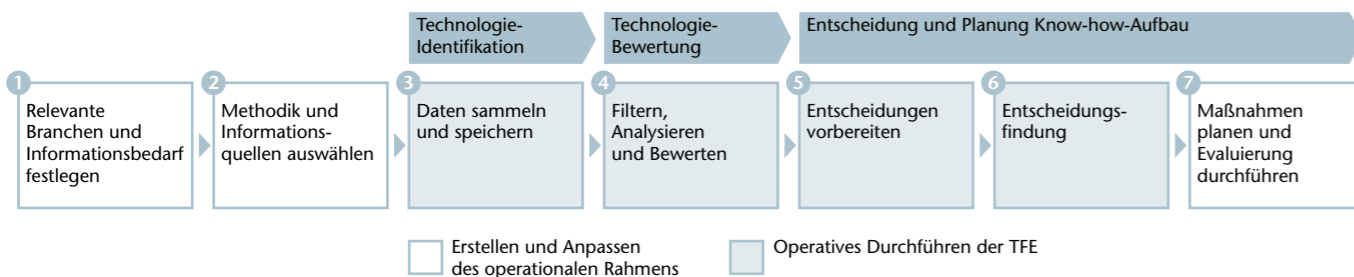
Die hohe Veränderungsdynamik im Elektronikumfeld erfordert den stetigen Ausbau von Technologie-Kompetenzen. Um im Trendkanal der Elektrifizierung des Antriebsstrangs die wesentlichen technologischen Treiber und Enabler aus Sicht der Elektronikentwicklung zu identifizieren, setzt der Fachbereich Elektronik die Technologieführerkennung ein. Dabei werden technologische Anforderungen ermittelt und über die Center of Competence (CoC) des Fachbereichs in das Bertrandt-Dienstleistungsportfolio überführt.

## Der Technologieführerkennungsprozess als methodischer Backbone

Um seine Kunden mit zukunftsgerichteten Leistungen zu unterstützen, beschäftigt sich der Fachbereich Elektronik mit neuen Technologien. Das Ziel ist es, richtungsweisende technologische Umfeldveränderungen rechtzeitig zu erkennen, diese auf Wichtigkeit und Nutzen zu prüfen und relevante Technologien über zielgerichteten Aufbau technologischer Kompetenzen zu beherrschen. Hierzu implementierte der Fachbereich Elektronik einen Technologieführ-

erkennung(TFE)-Prozess. Für die Informationserhebung wird auf interne sowie auf externe Expertennetzwerke zugegriffen und im Rahmen der Prozesserstellung erarbeitete Methoden zur Verifikation der Daten angewandt. Identifizierte Technologie-Entwicklungen mit einem definierten Neuigkeitsgrad werden als Trendmeldungen in einem Datenmanagementsystem abgelegt und anhand eines standardisierten Kriterienkatalogs bewertet. Als positiv identifizierte Trendmeldungen werden anschließend zu einem Report aufbereitet, der die Kern-

merkmale der Technologie, potenzielle Einsatzszenarien und Handlungsempfehlungen enthält. Der Technologie-Report unterstützt die Entscheidungsfindung zum Einstieg in neue technologische Bereiche und macht diese transparent und nachvollziehbar.



Technologieführerkennung@Bertrandt

## b.EVC: Mikrocontroller-Board als zentrale Komponente

Mit dem Electric Vehicle Controller „b.EVC“ hat Bertrandt eine Entwicklungsplattform geschaffen, die zum einen ein modulares embedded-Steuergerät darstellt und zum anderen die Basis für den Aufbau modu-

larer Leistungstreiber bildet. In Summe kann damit in zukünftigen Elektrofahrzeug-Konzepten die bekannte Motorsteuerung bei Verbrennungsmotoren ersetzt werden.

Das b.EVC basiert auf dem TriCore 1797-Mikrocontroller und wurde auf Basis automobiler Anforderungen modular entwickelt. Im Rahmen des internen Projekts „b.BEV“ (Battery Electric Vehicle) dient es als Steuergerät für die Hochvolt-Ladeelektronik (b.HVCU: High Voltage Charge Unit), das Hochvolt-Energiemanagement (b.HVEM: High Voltage Energy Management) sowie die E-Motor-Treibereinheit (b.HVPU: High Voltage Power Unit) und wurde vom CoC „Elektronik-Hardware“ entwickelt.

Die Hardwarearchitektur umfasst Controller, Sensoreingänge, Kommunikationsschnittstellen, Stromversorgung, Ansteuerung und Schnittstellen zu wechselbaren Leistungsstufen. Die eigentliche Leistungsstufenstufe ist vom E-Leistungstreiber abgesetzt und austauschbar. Dadurch ist es möglich, unterschiedliche Leistungsstufen bis zu drei Phasen mit derselben steuernden Einheit zu betreiben. Bei der Auslegung der Elektronik zur Erfassung der Drehzahl und Richtung der E-Maschine wurde digitale und analo-

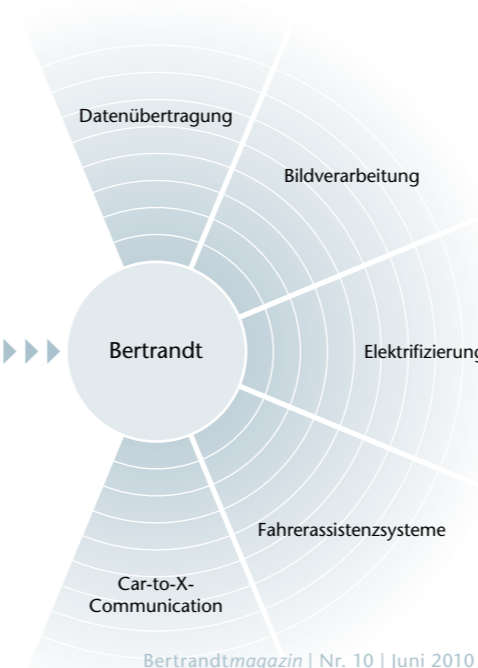
ge Sensorik wie Encoder, Inkrementalgeber und Resolver verwendet.

Der Grundaufbau besteht aus der Einheit E-Leistungstreiber und dem Invertor-System HybridKit2 zur Ansteuerung von 3-Phasen-Motoren. Die Basis-Software wurde anhand von Standard-Software-Komponenten durch das CoC „Embedded Software“ implementiert, die Applikations-Software auf dem modellbasierten Ansatz in Matlab/Simulink entwickelt. Das CoC „Software/Simulation“ setzte die Toolkette für die Implementierung und Codegenerierung auf.

## Ausblick

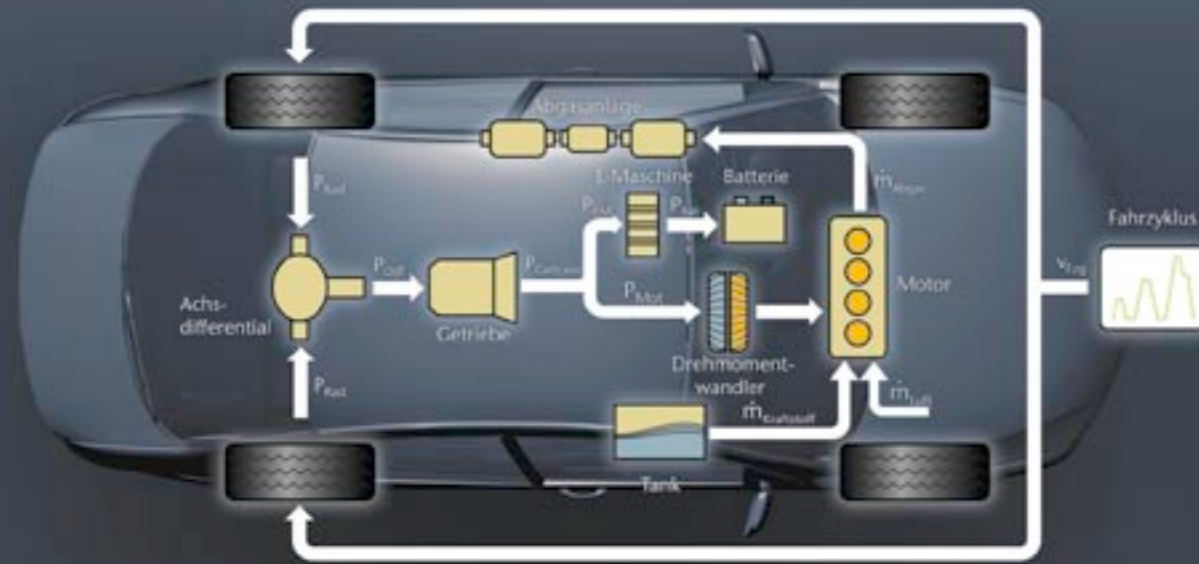
Die Center of Competence des Fachbereichs arbeiten derzeit an weiteren Komponenten, die die Kompetenzen verbreitern und ein Grundgerüst für die Synthese elektrifizierter Antriebsvarianten darstellen werden. Überlagerungen mit Systembetrachtungen auf simulativer Ebene und die Überlappung mit weiteren Bertrandt-Fachbereichen bilden das erweiterte Rüstzeug für künftige Modul- und Derivat-Entwicklungen im Zukunftsfeld E-Mobilität. ■

Johannes Köttler, Ralf Schoenen, Ingolstadt; Christian Ruland, Bertrandt AG



# Hi-CEPS: Entwicklung hybrider Antriebsstränge

Bertrandt übernimmt Querschnittsfunktion im EU-Verbundprojekt



Das EU-Förderprojekt Hi-CEPS (Highly-Integrated Combustion Electric Propulsion Systems) beinhaltet die Erforschung innovativer, kosteneffizienter und hochintegrierter Hybridkonzepte für den Serieneinsatz in Pkw und leichten Nutzfahrzeugen. In diesem Rahmen entwickelte Bertrandt ein Kosten-Analysetool, mit dem die Vermarktbarkeit und Kundenakzeptanz eines Hybridfahrzeugs dargestellt und bewertet werden kann.

## ► Ziel: Optimale Hybridisierungskonzepte

Die Integration von Bertrandt ins Projekt Hi-CEPS entstand über den Forschungsverband der Automobilindustrie EARPA, in dem das Unternehmen seit 2005 Mitglied ist. Übergeordnete Ziele des Verbundprojekts sind, Schadstoff- und Partikel-Emissionen auf regionaler Ebene zu reduzieren und einen Beitrag zur Verringerung des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu leisten. Hierzu sollen im Projekt Hi-CEPS optimale Hybridisierungskonzepte für bestimmte Einsatzbereiche identifiziert werden. In diesem Rahmen werden drei komplexe Hybrid-Varianten untersucht, die auf unterschiedlichen Verbrennungsmotoren (Otto, Diesel und Erdgas) basieren und entsprechende Abgas-Nachbehandlungskonzepte umfassen. Konkret handelt es sich um

- einen Kleinwagen mit einer Erdgas-VKM (Verbrennungskraftmaschine) und einer elektromagnetisch verzweigten Hybrid-Architektur (EMCVT-Getriebe),

- ein Stadtfahrzeug mit Otto-Motor und einer leistungsverzweigten Hybrid-Architektur, bei der die VKM die Vorderachse und die E-Maschine die Hinterachse antreibt,
- und ein leichtes Nutzfahrzeug mit Diesel-VKM und einer kombinierten Hybrid-Architektur mit Doppelkupplung, bei der VKM und E-Maschine unabhängig voneinander betrieben werden können.

Diese Fahrzeuge werden auf Basis der Serienmodelle Fiat Bravo, Fiat Panda und Ford Transit entwickelt und als Demonstrator aufgebaut. Sie sollen optimale Werte hinsichtlich Kraftstoffverbrauch, Emissionen, Anschaffungs- und Betriebskosten, Leistungsverhalten, Fahrverhalten und Komfort aufweisen. Das Projekt umfasst alle wichtigen Aspekte, um Hybridfahrzeuge zu realisieren, unter anderem die Analyse, Simulation und Validierung der Hybridisierungsstrategien, Auslegung und Integration von Thermalsystemen, die Integration eines Energie-Managements und die Untersuchung der Auswirkungen auf die Fahrzeug-Sicherheit.

## ► Kosten-Analyse-Tool von Bertrandt

Im Rahmen von Hi-CEPS beschäftigt sich der Fachbereich Powertrain mit einer wichtigen Querschnittsfunktion – der Erfassung und Bewertung der Kosten für die Hybridisierung, jeweils ausgehend von den Basisfahrzeugen. Bedeutend deshalb, da alle Teilprojekte in unterschiedlichem Maße in Kostenüberlegungen involviert sind.

Bertrandt hat hierzu ein Tool entwickelt, das die Verwaltung aller Kosten ermöglicht, die für die Integration hybrider Antriebsstränge entstehen. Das Tool basiert auf einer Microsoft-Access-Datenbank. Es wurde nach eingehender Analyse der benötigten Antriebsstrang-Komponenten entwickelt und auf die entsprechenden Bedürfnisse der beteiligten Partner abgestimmt. Kosten für die unterschiedlichen Komponenten und Baugruppen des Hybridsystems können flexibel und komfortabel eingegeben werden. Fortlaufende Entwicklungsphasen und die Herstellung von Prototypen- und Serienbauteilen sind ebenso darstellbar wie die Gesamtfahrzeug-, Logistik- und Werkzeugkosten oder Einflüsse der produzierten Stückzahlen.



► Hi-CEPS ist ein Förderprojekt aus dem 6. Rahmenprogramm der EU zum nachhaltigen Land- und Seeverkehr (Sustainable Surface Transport). In diesem Verbundprojekt haben sich 22 namhafte Unternehmen und Institutionen aus zehn europäischen Ländern zusammengeschlossen, um Hybridtechnologie gemeinsam voranzutreiben. Darunter befinden sich Fahrzeughersteller, Lieferanten, Forschungsinstitute, Entwicklungsdienstleister und Universitäten. Die Aktivitäten werden vom Centro Ricerca Fiat koordiniert und sind auf vier Jahre bis Ende 2010 angesetzt. Hi-CEPS umfasst einen Kostenrahmen von 19,3 Mio €, wofür die EU ein Fördervolumen von 9,9 Mio € bereitstellt. Mit diesem großangelegten Projekt unterstreicht die europäische Union den hohen Stellenwert der Hybridtechnologien für die europäische Automobilindustrie.

Mit dem Tool können unterschiedliche Berechnungen durchgeführt werden, im einfachsten Fall zum Beispiel die gesamten Entwicklungskosten umgelegt auf eine Einheit. Auch zusätzliche Einflüsse lassen sich berücksichtigen, wie die Wirkung veränderter Qualitätsanforderungen auf die Kosten. Das Tool errechnet mit spezifischen Daten wie Kraftstoff-, Steuer- oder Versicherungskosten die Zeit, in der sich die Mehrkosten für die Hybrid-Variante eines Fahrzeugs amortisieren. Diese Amortisationsdauer lässt sich dann für verschiedene Szenarien wie kundenbezogene Kosten, Städte- und Länderspezifika, Steuermodelle und Energiekosten und zugrunde gelegte Stückzahlen vergleichen.

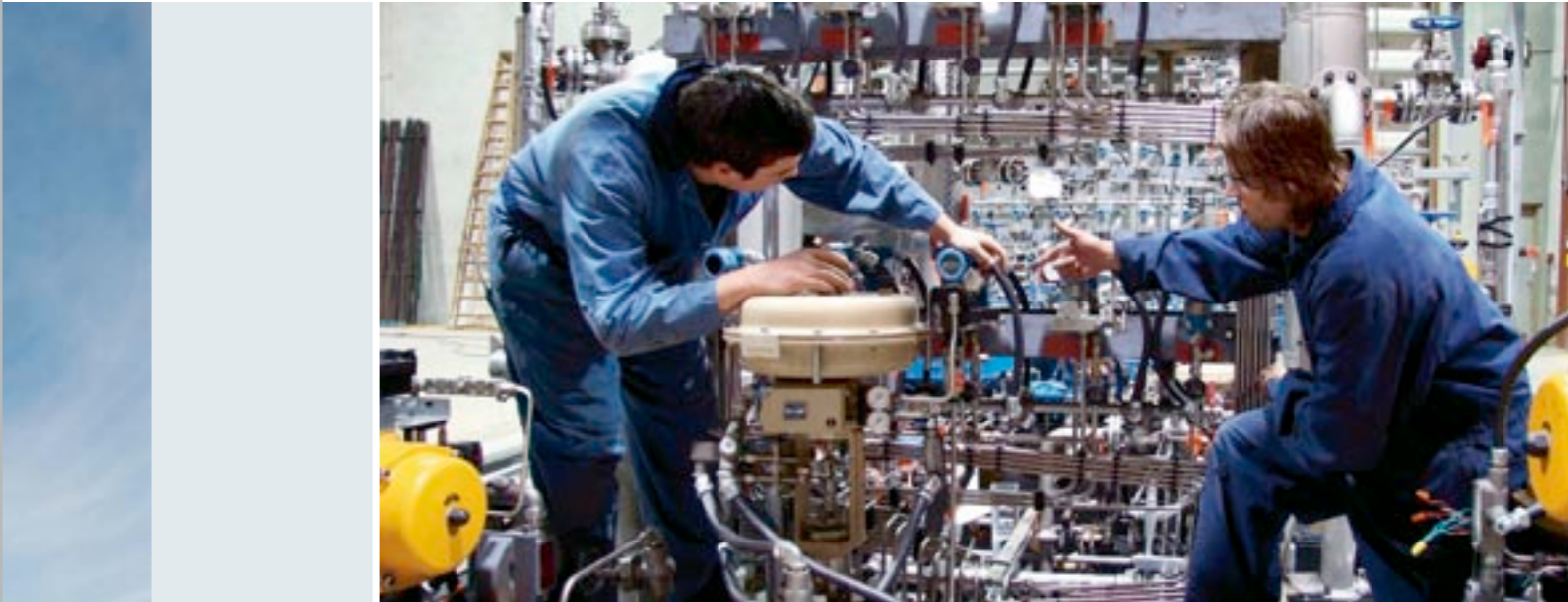
Mit der Entwicklung des Kosten-Analysetools unterstützt Bertrandt den wichtigen Aspekt der Kosten-Nutzen-Bewertung, der ein entscheidendes Kriterium ist, um Vermarktbarkeit und Kundenakzeptanz eines Hybridfahrzeugs darzustellen. Das Tool hat im Projekt nach diversen Tests bereits eine hohe Akzeptanz erreicht. Es ermöglicht aufgrund seiner flexiblen Implementierung, weiterge-

hende Funktionen zur Datenverarbeitung oder graphischen Ergebnisdarstellung zu integrieren. Zu diesem Zweck wurde bereits eine Aufstockung der Fördergelder bewilligt. Hi-CEPS zeigt, dass Bertrandt in einem internationalen Forschungsumfeld erfolgreich agiert und auch im Forschungsbereich präsent und bestens vernetzt ist. ■

Bernd Deibler, Walter Finkenzeller, Ingolstadt

# Frischer Wind für die Energiebranche

Bertrandt Services: Entwicklungspartner im STROM-NETZ-WERK



Energie bedeutet wirtschaftliches Wachstum und Wohlstand. Der weltweit zunehmende Energiebedarf, schwindende fossile Ressourcen und die fortschreitende Klimaveränderung bedürfen eines neuen Umgangs mit diesem Thema. Als Entwicklungsdienstleister bietet Bertrandt Services maßgeschneiderte und flexible, modulare Entwicklungs-Lösungen rund um die konventionelle und nachhaltige Energiegewinnung wie Wind und Solar – von der Konzeption bis zur Inbetriebnahme.

Die ganzheitliche Betrachtung komplexer Entwicklungsprojekte bietet Verbesserungspotenzial bei Qualität, Umwelt und Wirtschaftlichkeit.

## ► Anlagenbau ganzheitlich betrachten

Nur durch verantwortliches Handeln und die stetige Weiterentwicklung von energieerzeugenden Anlagen und Technologien kann für nachfolgende Generationen eine funktionsfähige Welt erhalten und zugleich eine hohe Kosten- und Wirkungseffizienz im Energieweltmarkt erreicht werden. Speziell in der Energieerzeugung nimmt derzeit der Anlagenbau mit seinen Besonderheiten eine wichtige Rolle ein. Die Planung einer Produktionsstätte erfordert den versierten Umgang mit Aufgabenstellungen aus dem Basic Engineering (z. B. Anlagenplanung) sowie dem Detail Engineering (z. B. Apparate-, Maschinen- und Rohrleitungsplanung). Darüber hinaus bilden Know-how des primären und sekundären Stahlbaus, Systemvernetzung und ein tiefes Verständnis für Querschnittsaufgaben wie Schnittstellenmanagement, Koordination von unterschiedlichen Fachdisziplinen, Logistik und Umweltmanagement eine wesentliche Grundlage für übergreifende Leistungen und ein verlässliches Endprodukt.

Die genannten Einflussgrößen zeigen auf, wie wichtig eine ganzheitliche Betrachtung des Projekts ist, um das Ziel zu erreichen: Bau-Engineering-Aufga-

benstellungen wie etwa Entwurfs-, Ausführungs- und Genehmigungsplanung mit dem klassischen Anlagen- und Maschinenbau wie der konkreten Platzierung einer Komponente, Turbine oder Anlage im Gebäude oder in einer virtuellen Anlage in Einklang zu bringen.

## ► Optimierungspotenziale Windenergieanlagen

Die Anforderungen sowie Entwicklungs- und Optimierungspotenziale aus dem klassischen Anlagenbau für die konventionelle Energieerzeugung sind ebenso in den Anlagen zur Gewinnung von nachhaltigen Energien, wie etwa Windenergieanlagen, zu finden.

Auch in dieser Energiegewinnungssparte wird das spezielle Bau-Engineering mit dem Maschinenbau kombiniert. Statische Nachweise, Noise Vibration Harshness, Resttragfähigkeit und Erdbebenlastfälle zusammen mit Schnittstellenmanagement, Logistik, Prozess-, Qualitäts- und Umweltmanagement sowie Kosten und Wirtschaftlichkeit müssen auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden. Darüber hinaus wird der steigende Bedarf an Windanlagen betrachtet. Um dieser Nachfrage ge-

recht zu werden, sind weitere Entwicklungs- und Kosteneinsparpotenziale in der Prozessfindung notwendig, zum Beispiel bei der Automatisierung von Bauteil- und Komponentenherstellung oder in der Produktionsanlagenplanung.

## ► Fundiertes Entwicklungs-Know-how als Erfolgsfaktor

Aufgrund der steigenden Nachfrage und der zunehmend kürzer werdenden Entwicklungszeiten von Windenergieanlagen werden Kooperationen mit Unternehmen wie Bertrandt Services aufgrund der hohen Prozess- und Schnittstellenkompetenz attraktiv. Hinzu kommt die Erfahrung im Umgang mit Materialien wie CFK und GFK, die der Entwicklungsdienstleister aus der Luft- und Raumfahrtindustrie kennt. Das langjährige Know-how aus komplexen Aufgabenstellungen und Entwicklungsprojekten, auch in Versuch und Elektronikentwicklung, machen den Bertrandt-Konzern zu einem kompetenten und verlässlichen Partner mit frischen Ideen, der anspruchsvolle Lösungen entwickelt und Mehrwert für Energiekunden erzielt. ■

Jörn Beier, Ehningen,  
Giuseppe Manolio, Düsseldorf

bertrandt  
services

Projekt-Vorbereitung	Entwurfs-Planung	Projekt-Planung	Ausführung	Projekt-Management Steuerung
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie</li> <li>■ Grundlagenermittlung</li> <li>■ Kostenrahmenermittlung Fördermittel</li> <li>■ Baurecht</li> <li>■ Normen</li> <li>■ ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Benchmark</li> <li>■ Vorplanung</li> <li>■ Entwurfs-Planung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Design2Funktion</li> <li>■ Design2Leistung</li> <li>■ Design2Cost</li> <li>■ Design2Umwelt</li> </ul> </li> <li>■ Architekturmodelle</li> <li>■ Kostenberechnung/Angebot</li> <li>■ ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Genehmigungsplanung</li> <li>■ Konstruktion</li> <li>■ Technische Dokumentation</li> <li>■ Koordination Fachdisziplinen</li> <li>■ Bauphysik/-akustik</li> <li>■ Tragwerksplanung</li> <li>■ Umwelttechnik</li> <li>■ Ausschreibung</li> <li>■ Vergabe</li> <li>■ ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausführungsplanung</li> <li>■ Bauleitung</li> <li>■ Bauoberleitung</li> <li>■ Logistik</li> <li>■ Organisation</li> <li>■ Schnittstellen-Management</li> <li>■ Übergabe des Objekts und der erforderlichen Unterlagen</li> <li>■ ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projektleitung</li> <li>■ Projektsteuerung</li> <li>■ Abrechnung</li> <li>■ Verträge</li> <li>■ Controlling</li> <li>■ Behördliche Abnahmen</li> <li>■ Kosten-Kapazitätspläne</li> <li>■ ...</li> </ul>

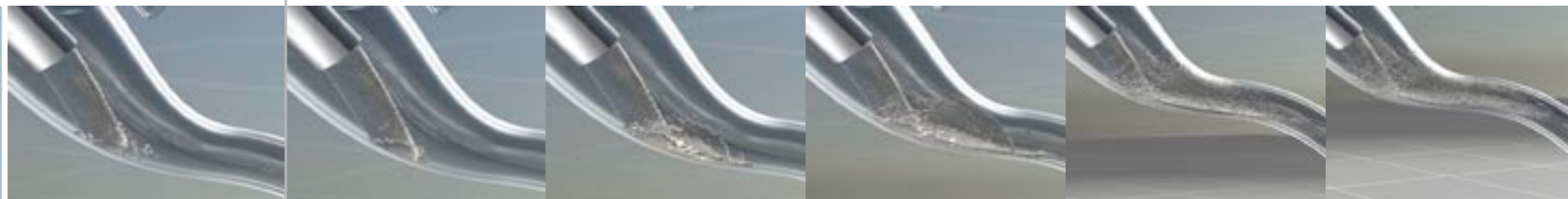


# Alles fließt

Virtuelle Flüssigkeit in Bewegung



Mineralwasser in ein Glas gießen – ein alltäglicher Vorgang. Doch für jemanden, der es noch nie gesehen hat, ist das kaum mit Worten zu vermitteln. Auch ein Foto kann nur eine unzureichende Beschreibung liefern. Bewegte Flüssigkeiten benötigen das bewegte Bild – den Film. In der Technik gibt es zahlreiche Vorgänge mit Flüssigkeiten, die schwer verständlich und auch nicht ohne Weiteres zu beobachten sind. Hier kann eine animierte Simulation weiterhelfen. Sie macht Dinge sichtbar, die anders kaum darstellbar sind – und das mit hoher Qualität.



## ► Aufgabenstellung

Die Visualisierungs-Spezialisten von Bertrand haben die Vorgänge in einem Kraftstoffbehälter virtuell sichtbar gemacht. Schaut man sich die Komponenten einer Kraftstoffversorgungsanlage einmal genauer an, so wird man feststellen, dass hier eine Vielzahl von Funktionen abgedeckt wird: Kraftstoffbefüllung und -förderung, Entlüftung, Reinigung der Dämpfe und Verhinderung von Flüssigkeitsaustritt. Das Ganze zudem in unterschiedlichen betrieblichen Situationen. Die Herausforderung bestand nun darin, dem Betrachter dies alles in kompakter Form und in wenigen Minuten näherzubringen.

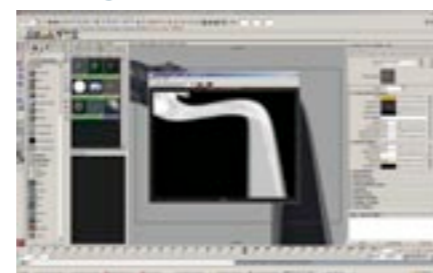
## ► Die Umsetzung



Erster Schritt für eine verständliche Visualisierung ist das Herausarbeiten der entscheidenden Vorgänge und die Festlegung eines Storyboards. Im weiteren Verlauf werden die CAD-Daten der gezeigten Bauteile in die Echtzeit-Visualisierungssoftware RTT Delta-Gen importiert, nach Baugruppen sortiert, bereinigt, tesseliert (die Geometriedaten werden dabei in Polygone zerlegt) und danach kombiniert. Zur Erstellung der einzelnen Szenen kommen diverse Software-Tools zum Einsatz: Die Flüssigkeitssimulations-Software RealFlow von Next Limit zur Berechnung der Flüssigkeitsoberflächen und -bewegungsabläufe. Autodesk Maya zur Berechnung von Animationen und zum Rendern der Szenen (die Berechnung

eines Bildes aus einer 3D-Szene) sowie ein Compositing-Programm zur finalen Abstimmung. Eine individuell angepasste Mischung aus Flüssigkeitssimulation, Tricktechnik und 3D-Animation, unterlegt mit Text und Ton, sorgt in jeder Szene für optimale Verständlichkeit der Vorgänge.

## Flüssigkeitssimulation



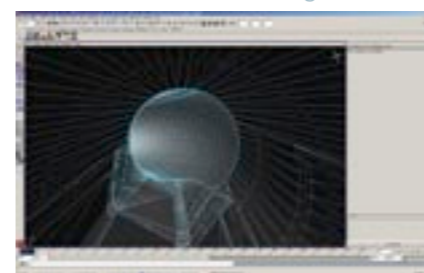
Die vorbereinigten Geometrie-Daten von Behälter und Leitungen werden über Maya in RealFlow importiert. Sie dienen als Vorlage und Grundgerüst, um Flüssigkeiten in RealFlow zu erstellen. Aus der Summe der einzelnen Einstellungen wie Partikelmenge, kontrolliertes Aufprallverhalten, Geschwindigkeit und Oberflächenspannung wird ein Partikelstrahl berechnet, der sich wie Flüssigkeit nach



Vorarbeit:  
Detailabstimmung  
am Storyboard.

physikalischen Gesetzmäßigkeiten verhält. Zu den korrekten Randbedingungen gehört auch die Simulation der Erdanziehungskraft. Seine Form erhält der Partikelstrahl durch die Einstellung der Viskosität und letztendlich durch Generieren eines Polygon-Netzes für jedes Einzelbild einer Filmsequenz. Mehrmaliges Errechnen der Sequenz führt zu einem noch feiner justierten Resultat.

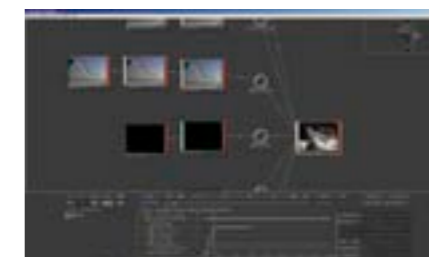
## Animation und Rendering



Die einzelnen Polygon-Netze werden nun über eine Schnittstelle in Maya eingelesen, positioniert und in den zeitlichen Ablauf eingebunden. Ein Maya-Shader, der die Oberflächeneigenschaften einer Geometrie definiert, verleiht den errechneten Flüssigkeitsgeometrien das reale

Aussehen von Wasser beziehungsweise im konkreten Fall Kraftstoff. Auch die Materialeigenschaften wie beispielsweise Metall, Glas oder Kunststoff der übrigen Bauteile werden über Shader definiert. Entscheidend für die Qualität der Visualisierung ist die Beleuchtung der Szene, die mit Hilfe unterschiedlicher virtueller Lichtquellen erstellt wird. Ein weiterer Schritt ist die Animation von Bauteilen und Komponenten, um ihre Funktionsweise zu verdeutlichen. Darüber hinaus werden Kamerapositionen und -bewegungen festgelegt. Abschließend rendert (berechnet) Maya die einzelnen Filmsequenzen.

## Compositing



Mit der Compositing-Software Autodesk Combustion werden die in Maya erstellten Filmsequenzen zusammengeführt und

mit grafischen Elementen ergänzt. Effekte und farbliche Anpassungen runden die Szenen ab. Damit kann eine Neuberechnung der einzelnen Filmelemente erfolgen und der finale Film erstellt werden.

## ► Ausblick

Die Sehgewohnheiten ändern sich und die technischen Möglichkeiten der visuellen Kommunikation schreiten in unglaublichem Tempo voran. Diese Mittel nutzen die Visualisierungs-Spezialisten bei Bertrand, um Dinge zu zeigen, die bisher so nicht darstellbar waren. Der nächste Schritt ist bereits angedacht: Langfristig könnte auch über die Idee der Flüssigkeitssimulation in Echtzeit nachgedacht werden. ■

*Ertan Kilinc, Hartmut Mezger, Klaus Riehs, Christian Scharf, Ehningen*

# Produktionsplanung

Bertrandt Wolfsburg mit erweitertem Leistungsspektrum



Mit dem Ziel, Kunden durch Qualität und Fachkompetenz in der Produktionsplanung zu überzeugen, startete im Mai 2007 die Leistungserweiterung in den Bereichen Karosserieplanung, Montageplanung und Digitale Fabrik. Heute bieten 45 Spezialisten individuelle Lösungen für Karosserieplanung, Montage, Digitale Fabrik, Betriebsmittelkonstruktion und Qualitätsplanung an.

## ► Neue Kernkompetenz: Qualitätsplanung

Durch eine intensive Zusammenarbeit mit dem Kunden wurden gezielt Planungsgebiete wie Anbauteileplanung oder Materialfluss-Simulation ausgebaut. Ein zusätzlicher Fokus liegt auf der Weiterentwicklung neuer Methoden und Technologien (z. B. vPPG) in der Planung. Im Oktober 2009 wurde der Bereich um eine weitere Kernkompetenz ergänzt: die Qualitätsplanung. Hier beschäftigen sich Techniker und Ingenieure vorrangig mit Themen wie Referenzpunktsysteme, Funktionsmaßkonzepte, Prüfmerkmalpläne und Toleranzanalysen.

## ► Leistungen vernetzen, neue Technologien aufbauen

Um das Portfolio der Dienstleistungen in der Produktionsplanung abzurunden, erschließt Bertrandt Wolfsburg aktuell die Bereiche Kunststoffplanung und Förder-technik/Logistikplanung. Innerhalb der Produktionsplanung erfolgt noch intensiveres Vernetzen, um dem Kunden einen weiteren Mehrwert zu bieten. Erste Erfolge sind beispielsweise in der Karosserieplanung und Simulation einiger Anlagen sichtbar. ■

Martin Tentlewitz, Wolfsburg

## Referenzpunktsysteme (RPS)

Für den effizienten Zusammenbau aller Fahrzeugteile ist eine durchgängige Aufnahmetechnik notwendig. Die RPS-Systematik stellt sicher, dass wechselnde Aufnahmepunkte und erhöhte Toleranzen am Endprodukt minimiert bzw. vermieden und Nacharbeitskosten erheblich gesenkt werden.

## Funktionsmaßkatalog

In Funktionsmaßkatalogen werden Baugruppen und Einzelteile bemaßt, um Q-Merkmale sicherzustellen sowie fahrzeugspezifische und fertigungsrelevante Funktionen zu gewährleisten, die in Abstimmung mit dem Kunden definiert werden. Die Überprüfung und Bestätigung der Funktionsmaße erfolgt durch die Toleranzanalyse, die Referenzpunktfestlegungen bzw. deren Einfluss auf die Funktionsmaße miteinbezieht. Abschließend werden die Ergebnisse in einem Funktionsmaßkatalog dokumentiert.

## Prüfmerkmalpläne

Für Funktionsmaßkataloge sind aussagekräftige Prüfmerkmalpläne erforderlich, um die dort festgelegten Qualitätsmerkmale und Funktionen überprüfen zu können. Zunächst werden die entsprechenden Prüfkonzepte in enger Zusammenarbeit mit der Entwicklung, Planung und Qualitätssicherung des Kunden erarbeitet. Auf dieser Basis wird der Prüfmerkmalplan mit CATIA und Zusatztools erstellt.

## Toleranzanalysen

Durch Toleranzanalysen kann die erzielbare Fertigungsqualität anhand der Toleranzen von Einzelteilen und Zusammenbauten prognostiziert werden. Bertrandt bietet Übersichten der Analyse-Ergebnisse und zeigt Verbesserungsmöglichkeiten bei Bauteilen, Baugruppen oder Fertigungsprozessen auf. Die komplette Dokumentation der Toleranzanalyse ergänzt das Leistungsspektrum.

# Visionen gestalten

Forum für Luft- und Raumfahrt bei Bertrandt im Technikum



Dr. Rolf-Jürgen Ahlers, Vorsitzender des LR BW bei Eröffnung des Forums.

Die Kompetenzen von Bertrandt werden zumeist im Bereich der Automobilindustrie genannt, doch dies ist bei Weitem nicht alles. Am 4. März 2010 traf sich das Forum für Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg (LR BW) zu seiner sechsten Mitgliederversammlung, diesmal bei Bertrandt in Ehningen. Das Technikum ist seit vier Jahren Mitglied im LR BW und engagiert sich sowohl in den Arbeitskreisen des Forums als auch in der Clusterinitiative „Future Aerospace Network“ (FAN).

## ► Brancheninterner Austausch

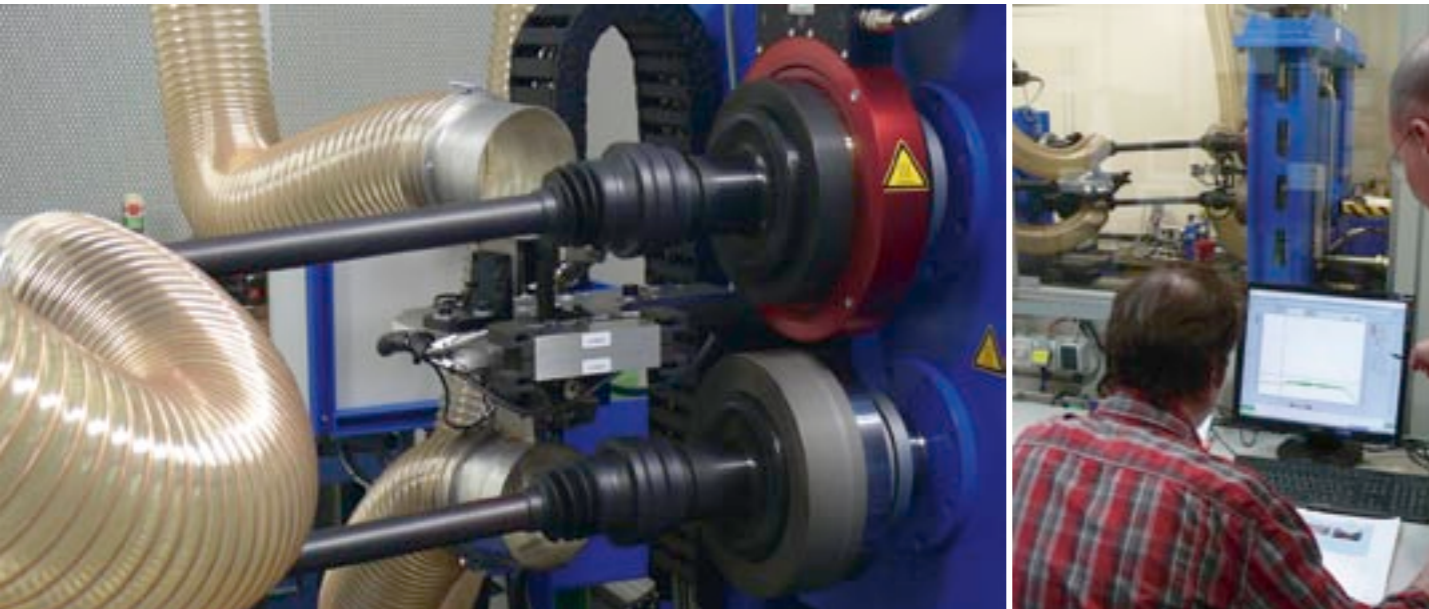
Beim Forum des LR BW wurden viele interessante und wichtige Themen rund um die Luftfahrt angesprochen. Nach Eröffnung der Mitgliederversammlung durch Neil L. Walker, Geschäftsführer der Bertrandt Technikum GmbH und Dr. Rolf-Jürgen Ahlers, Vorsitzender des LR BW, wurde das regionale FAN-Netzwerk detailliert vorgestellt, das als Cluster-Initiative des LR BW entstand. FAN sichert mit seinen Aktivitäten unter anderem die Vernetzung der Teilnehmer. Vorstandsvorsitzender Dietmar Bichler begrüßte die Gäste zur Nachmittagsveranstaltung und beleuchtete die Luftfahrtaktivitäten Bertrandts: „Vor rund zehn Jahren sind wir über verwandte Themen in die Luftfahrtentwicklung eingestiegen, denn trotz vieler Besonderheiten der einzelnen Branchen gibt es interessante Gemeinsamkeiten. Beides sind hochentwickelte Industrien, die von starker Dynamik geprägt sind und sich mit ähnlichen Zukunftsthemen beschäftigen.“

Außerdem stellte Franz Jerg, Abteilungsleiter Design, Modellbau und Rapid Prototyping, zusammen mit Teamleiter Matthias Sturm die Sonderproduktionsmittel im Bereich Luftfahrt vor. Die komplette Entwicklungsprozesskette kann vor Ort im Verbund mit Bertrandt Aeroconseil umgesetzt werden. Dies umfasst Themen wie Flugzeugarchitektur/Spezifikation, Berechnung, Strukturkonstruktion, Kabinenentwicklung, Systemintegration, Fertigung/Montage und Betreuung, Prototypenbau/Testing und Umrüstung. Umsetzen konnte Bertrandt diese Fertigkeiten bereits bei der ganzheitlichen Konstruktion eines Kleinflugzeugs für die Serienproduktion. Doch auch für Flugzeuge der größeren Klassen konstruiert Bertrandt die passenden Werkzeuge. Nach einem Ausblick in die Zukunft der Raumfahrt von Dr. Michael Gräßlin, technischer Projektleiter Raumfahrt, endete die Veranstaltung mit Fachgesprächen beim Flugfeld Böblingen. ■

Jochen Faller, Ivana Jarnjak, Ehningen

# Erster Seitenwellen-Prüfstand bei Bertrandt

Bertrandt unterstützt die Daimler AG bei der Antriebswellen-Prüfung



Die Seitenwelle ermöglicht die dynamische Verbindung zwischen dem Getriebe und den Antriebsrädern. Sie überträgt Leistung und erlaubt Bewegungen der Lenkung und Aufhängung. Im Rahmen einer Kapazitätserweiterung beauftragte der Kunde Daimler Bertrandt, einen neuen Seitenwellen-Prüfstand aufzubauen. Der Prüfstand ermöglicht unter anderem geraffte Lebensdauertests unter simulierter Lenkung und Federung für Antriebswellen vom Smart bis zum Maybach.

## ► Projekt Seitenwellenprüfstand

Die Daimler AG beauftragte die Ingenieure des Bertrandt-Technikums mit der Entwicklung eines Antriebswellen-Prüfstands. Die Implementierung des Prüfstands erfolgte in den Räumlichkeiten des Bertrandt Technikums in Ehningen. Sowohl die Zugänglichkeit des Prüfstands (Ein- und Ausbau der Prüflinge und Wartung) als auch die sicherheitstechnischen Anforderungen (Schallschutz und Schutz gegen umherfliegende Teile) mussten gewährleistet sein. Diese Aufgaben lösten die Bertrandt-Ingenieure der Abteilung EE/Versuch in erfolgreicher Zusammenarbeit mit dem Bereich TQM. Die Prüfung der Seitenwellen erfolgt paarweise. Drehmoment, Federweg und Gelenkwinkel werden über servo-hydraulische Dreh- und Längszylinder aufgebracht.

Der wesentliche Vorteil für den Kunden ist die Reproduzierbarkeit der hauseigenen Prüfbedingungen. Bestehende Prüfprogramme können eins zu eins in den Prüfstand bei Bertrandt eingespielt werden.

## ► Präzise Prüfung für maximalen Erfolg

Die Antriebswelle hat entscheidende Auswirkungen auf die Dynamik eines Fahrzeugs, auf das Komfort-, Geräusch- und Vibrationsverhalten, den Wirkungsgrad und die Gewichtsoptimierung. Die genaue Prüfung der Seitenwelle ist unerlässlich, insbesondere bei technischen Änderungen wie zum Beispiel bei neuen Oberflächen und Geometrien oder beim Einsatz neuer Schmierstoffe etc. Der Prüfstand bei Bertrandt ermöglicht exakte Prüfungen unter realitätsnahen Bedingungen.

## ► Prüfstand bietet Potenzial für weitere Untersuchungen

Mit dem Seitenwellen-Prüfstand, der eine Weiterentwicklung eines bereits Bestehenden darstellt, legt Bertrandt einen Grundstein für weitere Untersuchungen an Anbauteilen der Antriebswelle. Der Prüfstand stellt ein Alleinstellungsmerkmal dar und trägt dazu bei, die Kernkompetenzen in diesem Sektor weiter auszubauen. ■

*Ivana Jarnjak, Ehningen*

# IT- und Entwicklungssupport

Der Diagnostic User Help Desk für die Daimler AG



Mit dem Diagnostic User Help Desk (DHD) bietet die Bertrandt Technikum GmbH einen einheitlichen Anwendersupport für die Daimler AG. Der von Bertrandt konzipierte DHD umfasst alle Ebenen eines vollwertigen Support- und Betreibermodells zur Betreuung der eingesetzten Diagnosetools und -systeme im EE-Bereich. Für den Kunden bedeutet dies einen deutlich verminderten Betreuungsaufwand, da er nur einen Ansprechpartner für alle Diagnosetools hat.

## ► Schnelle Hilfe für alle Fragen

Um auf Fragen der Anwender schnell reagieren zu können, ist der DHD direkt beim Kunden vor Ort mit einer zentralen Telefonnummer und einem eigenen Auftritt im Intranet vertreten.

Beim 1st-Level-Support, dem Anwendersupport, kümmern sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DHD unter anderem um die Anfragenannahme, die Hard- und Softwarebeschaffung, das Lizenzmanagement und die Installation. Auf Basis dieser Erfahrungen entwickelte Bertrandt die „Top 10 Fragen und Lösungen“ für Anwender, da sich erfahrungsgemäß rund 80 Prozent der Anfragen mit ähnlichen Inhalten beschäftigen.

Für den 2nd-Level-Support wurden Schulungen von Bertrandt konzipiert und gehalten, um Anwendern zu erklären, wie die Diagnosetools funktionieren. Auf Anfrage werden auch individuelle Workshops für Teams gestaltet und an verschiedenen Standorten durchgeführt.

Im 3rd-Level-Support, dem Experten-suppport und Anforderungsmanagement, werden alle Fragen beantwortet, die die ersten beiden Level nicht abdecken können. Dabei fungiert der

3rd-Level-Support als zentrale Schnittstelle zwischen Fachabteilungen und Softwarelieferanten.

Das wichtigste Aufgabengebiet hierbei ist, neue Anforderungen des Kunden in die Tools aufzunehmen, abzustimmen, zu beschreiben und an die jeweiligen Softwarelieferanten weiterzuleiten.

## ► Gemeinsam ans Ziel

Um den rund 4.500 im Entwicklungsbereich tätigen Anwendern eine optimale Support-Qualität zu bieten, war und ist die gute Zusammenarbeit sowohl mit der Daimler AG als auch mit Software- und Systemlieferanten eine wichtige Basis für eine hohe Zufriedenheit der User. Sämtliche Anfragen werden im Daimler-eigenen Ticketsystem erfasst, verwaltet und als Grundlage für Prozessoptimierungsmaßnahmen herangezogen. Die Tickets schaffen Transparenz und sind außerdem ein wichtiger Bestandteil des monatlichen Reportings. ■

*Ivana Jarnjak, Ehningen*

# b.LIN

Mobiles Testgerät und Datenlogger für den LIN-Bus



Im Rahmen einer Diplomarbeit entwickelte Bertrandt Wolfsburg ein mobiles Testgerät für LIN-Komponenten. Es entstand ein Gerät, das optimal für den Einsatz im Testbetrieb und zur Funktionsprüfung von LIN-Komponenten im Fahrzeug und an HiL-Prüfständen ausgelegt ist. Über die integrierte USB-Schnittstelle kann das Gerät auf unterschiedlichste Wechseldatenträger den Datenverkehr des LIN-Bus abspeichern und ist somit auch als Datenlogger verwendbar.

## ► Herausforderung

In aktuellen Fahrzeugentwicklungen wie beispielsweise bei Klimaanwendungen werden zunehmend LIN-Komponenten eingesetzt. Bei Erprobung dieser Systeme steht der Entwickler vor der Herausforderung, schnell und effizient das LIN-Netzwerk zu überprüfen und Fehlfunktionen aufzuspüren. Die derzeitige Testunterstützung besteht aus PC-basierten Softwaretools, die zum einen recht detailliertes Fachwissen über den LIN-Bus voraussetzen und zum anderen hohe Kosten verursachen. Daraus ergibt sich der Bedarf an ein kostengünstiges, flexibles und einfach bedienbares Werkzeug, das optimal auf den Anwendungsfall „Testunterstützung“ zugeschnitten ist.

## ► Entwicklungsprojekt b.LIN

Im Master-Modus steuert b.LIN einzelne LIN-Knoten an. Abhängig vom Typ werden alle Signale der Knoten auf dem Display in Klartext oder als physikalischer Wert mit Einheit dargestellt. Weiter können Vorgabewerte über die Tastatur eingegeben und an LIN-Komponenten (Aktuatoren) gesendet werden. Im Slave-Modus emuliert b.LIN einen Knoten im LIN-Netzwerk, beispielsweise einen Druck-

sensor. Die Signale des Knotens können über die Tastatur geändert und bei Abfrage durch den Masterknoten auf dem LIN-Bus gesendet werden.

## ► LIN-Bus Datenlogger

Im nächsten Entwicklungsschritt soll die Funktionalität eines Datenloggers für den LIN-Bus umgesetzt werden. Über eine integrierte USB-Schnittstelle erfolgt der Zugriff auf Wechseldatenträger, wie USB-Speichersticks oder USB-Festplatten. Dadurch steht auch für längere Messreihen ausreichend Speicher zur Verfügung. Außerdem ist die Übertragung der Daten auf den PC zu Auswertungszwecken möglich.

## ► Demokoffer

Mithilfe von LIN-Klimakomponenten wurde ein Demokoffer aufgebaut, der für Präsentationszwecke und Schulungen eingesetzt werden kann.

## ► Ausblick

In naher Zukunft ist für das Produkt b.LIN eine Kleinserie geplant. ■

*Dr. Dieter Döring, Matthias Drewitz, Carsten Fischer, Carsten Stand, Wolfsburg*

## Produkteigenschaften

Versorgung:	Batteriebetrieb und externe Versorgung (12V)
Bedienung:	integriertes Tastenfeld, 4 x 4
Anzeige:	128 x 64 Grafik LCD-Display, beleuchtet
LIN-Anschluss:	SubD9-m, Standardbelegung
Schnittstelle:	USB
Gehäuse-Schutzgrad:	IP40
Abmessungen:	185 x 120 x 35 mm (H x B x T)
Betriebstemperatur:	-20 bis +70 °C (keine Vereisung)
Gewicht:	ca. 700 g

## Einsatzmöglichkeiten

- Fahrzeugapplikation
- HiL-Prüfstand
- Laborbetrieb
- Forschung und Entwicklung

# Elektrik/Elektronik

Kompetenztage – Elektromobilität zum Anfassen



Die Bertrandt-Niederlassung Ingolstadt lud im Februar und März zu zwei Kompetenztagen rund um das Thema Elektrik/Elektronik ein. Neben Fachvorträgen von Partnern und Kunden war Bertrandt auch mit eigenen Referenten präsent.

## ► Elektronik-Know-how im Netzwerk

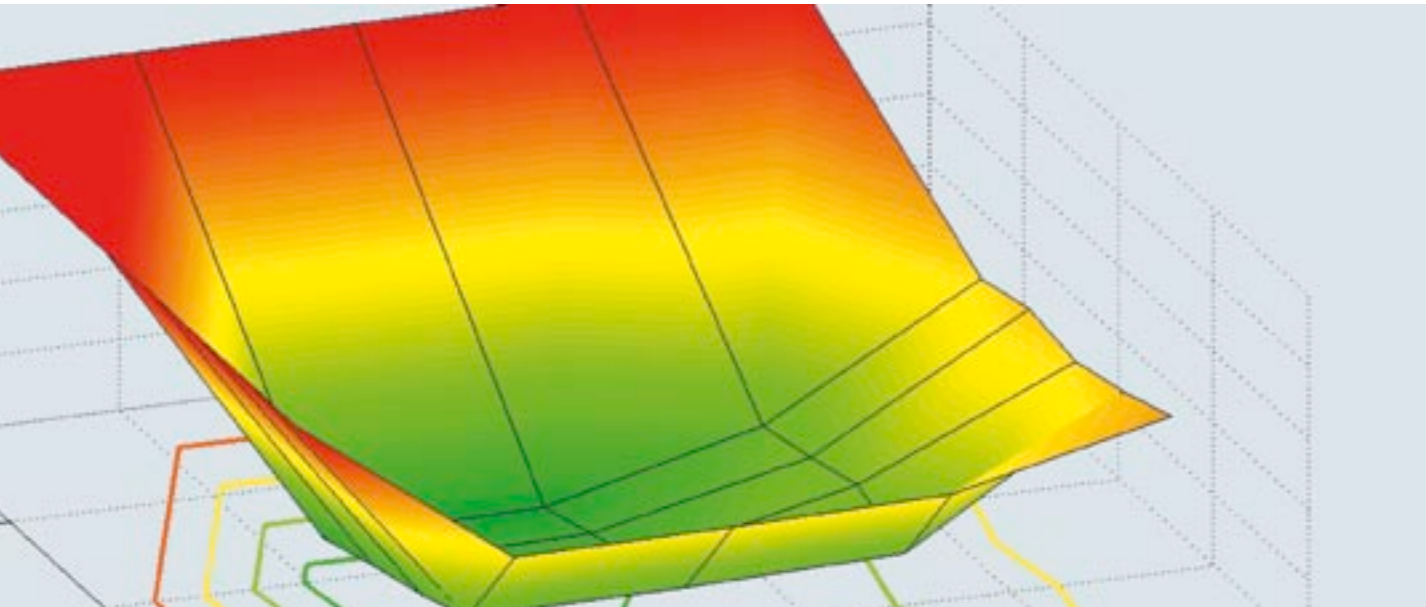
Der erste Tag der Ingolstadter Kompetenztage stand unter dem Motto „Fahrerassistenzsysteme und Integrale Fahrzeugsicherheit“, der zweite widmete sich dem Thema „Energie und Umwelt“. Die Vorträge beschäftigten sich einerseits mit technisch operativen Themen wie z. B. „Anforderungen und Herausforderungen bei der Entwicklung des elektrischen Energiemanagements“ und andererseits mit allgemeinen, in die Zukunft blickenden Themen, wie „Elektromobilität aus Sicht der deutschen Elektroindustrie“. Highlights waren unter anderem das von Bertrandt entwickelte Testsystem b.measure, das der entwicklungsbegleitenden Fehlersuche und Absicherung von Navigations-, Fahrerassistenz- und Fahrzeugsicherheitssystemen dient oder das E-Fahrzeug der KACO new energy GmbH.

Die Rückmeldung der Teilnehmer zur Veranstaltung war durchweg positiv. Der dritte Kompetenztage, der unter dem Motto „Integration externer Komponenten und Medien“ steht, ist für den Herbst geplant. ■

*Ivana Jarnjak, Ehningen*

# Antriebsstrang

Simulationsumgebung entwickelt



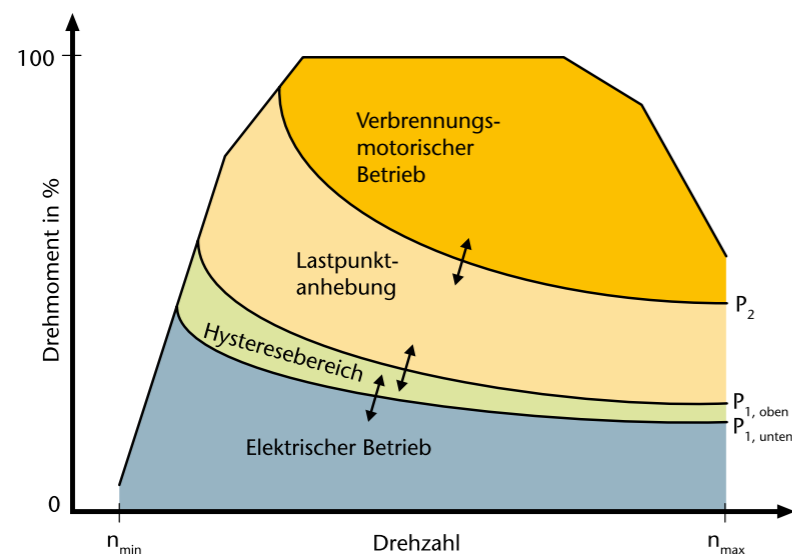
Bestimmung der verbrauchsoptimalen Elektrifizierungskombination aus E-Maschine, Batterie und Verbrennungsmotor.

Der Fachbereich Powertrain hat eine Simulationsumgebung entwickelt, um bereits in einer frühen Phase des Entwicklungsprozesses verschiedene Antriebsstrangkonfigurationen hinsichtlich ihrer Verbrauchspotenziale analysieren zu können.

Ziel ist es, verschiedene Maßnahmen quantitativ und qualitativ zu bewerten, um infolge einer hohen Analysefunktionalität der verschiedenen Antriebsstrangkonfigurationen auf Basis von Kraftstoffverbrauch, CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen die Konzept- und Serienentwicklungsprozesse zu unterstützen. Die qualitative und quantitative Aus-

gefähigkeit bei adäquater Rechenleistung bestätigen Validierungen mit realen Fahrzeugvergleichsdaten. Das ausführliche Whitepaper können Sie unter [powertrain@bertrandt.com](mailto:powertrain@bertrandt.com) anfordern.

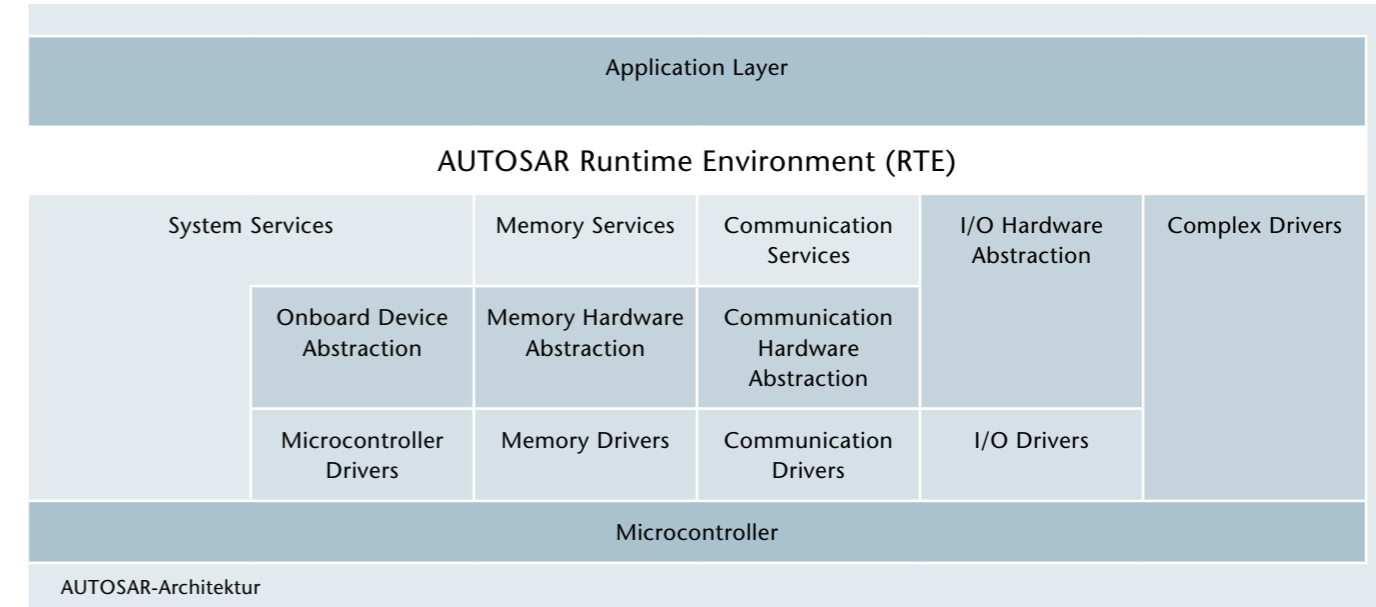
*Dr. Oliver Maiwald, Michael Kramer, Pamphile Poubga, Neckarsulm; Matthias Rühl, Bertrandt AG*



Beispielhafte Betriebsstrategie bei einer Hybridfahrzeuganwendung.

# AUTOSAR-Treiberentwicklung

Bertrandt entwickelt Generatortool



Der Fachbereich Elektronik entwickelte in der Bertrandt-Niederlassung Köln ein Generatortool, um einen FlexRay-Treiber nach den Vorgaben von AUTOSAR – dem internationalen Verbund verschiedener OEM, Zulieferer und Softwarelieferanten – zu realisieren. In Zusammenarbeit mit der Initiative ist eine universell einsetzbare und sichere Lösung entstanden.

### Features von BERTy

- Einlesen einer Fibex-Datenbasis der Version 2.0.1.
- Unterstützte Hardware: FlexRay Communication Controller MFR4310 und E-Ray.
- AUTOSAR-Unterstützung für den E-Ray.
- Viele Konfigurationsmöglichkeiten für den MFR4310.

### ► Ausgangssituation: Vernetzung sicherstellen

In modernen Fahrzeugen sind viele Steuergeräte integriert, um unterschiedlichste Aufgaben wahrzunehmen. Angefangen bei der Motorsteuerung über Komfort- und Sicherheitselektronik bis hin zu Fahrerassistenzsystemen. Diese Systeme sind im Fahrzeug verteilt und tauschen Informationen untereinander aus. Anstatt die verschiedenen Steuergeräte über Kabel zu verbinden, wurden Bussysteme entwickelt, um Platz, Gewicht und Kosten zu sparen. Damit es keine Konflikte beim Zugriff gibt, muss sich jeder Teilnehmer an von Bussystem zu Bussystem unterschiedliche Regeln halten.

### ► Neues Bussystem: FlexRay

Das in der Automobilbranche weit verbreitete CAN stößt hinsichtlich seiner Übertragungsraten mittlerweile an Grenzen. Außerdem kann es durch die prioritäten-gesteuerte Architektur vorkommen, dass Informationen ihren Bestimmungsort verspätet oder gar nicht erreichen. Diese Optimierungspotenziale sollten bei der Neuentwicklung eines Bussystems berücksichtigt werden. Die Lösung war das Bussystem

FlexRay, das im FlexRay-Konsortium durch Hersteller und Zulieferer gemeinsam definiert wurde. FlexRay bietet hohe Datenraten (2 x 10MBit/s), eine hohe Ausfallsicherheit durch den zweikanaligen Aufbau und eine garantierte Nachrichtenübertragung durch zeitbasierte Architektur (TDMA).

### ► AUTOSAR-Architektur: Modulare Software

Durch die ansteigende Modellvielfalt und deren individuelle Ausstattungsvarianten ist es sinnvoll, möglichst viele Programme wiederzuverwenden, die auf Steuergeräten ausgeführt werden. Da diese jedoch meist speziell für bestimmte Mikrocontroller programmiert sind, ist eine Portierung auf eine andere Hardware nur mit viel Aufwand und Kosten möglich. Hier setzt die AUTOSAR-Initiative an. Sie ist ein Zusammenschluss verschiedener OEM, Zulieferer und Softwarelieferanten. Ihr Ziel war es, eine Softwarearchitektur mit definierten Schnittstellen zu beschreiben, um die eigentliche Applikation von der Hardware zu entkoppeln. Der AUTOSAR-Unterbau besteht aus in AUTOSAR spezifizierten Softwaremodulen. Er kann für jedes Steuergerät unter-

schiedlich sein und wird jeweils speziell mit entsprechenden Tools generiert. Es ist so leicht möglich, Applikationen zwischen den Steuergeräten auszutauschen. Die AUTOSAR-Softwaremodule müssen lediglich mit einem Generatortool neu generiert werden.

### ► Generatortool: BERTy

Ziel war es, für einen FlexRay-Communication-Controller – E-Ray – die Softwaremodule FlexRay-Driver und FlexRay-Interface abhängig von der Netzwerkkonfiguration automatisch erstellen zu können. Benötigt wird hierfür eine Standarddatei (XML), die so genannte „FIBEX-Datenbasis“, in der alle Informationen über das Netzwerk gespeichert sind. Das neuentwickelte Generatortool „BERTy“ liest diese Datei aus und zeigt Teile der Informationen an. Der Benutzer hat nun die Möglichkeit, das entsprechende Steuergerät auszuwählen sowie weitere Einstellungen vorzunehmen. Mit der Unterstützung von AUTOSAR ist eine universell einsetzbare und belastbare Lösung entstanden. Eine Erweiterung auf das neue Fibex-Format der Version 3.0 ist geplant. ■

*Holger Kraft, Philipp Krumme, Köln*

# Bertrandt-Wissensportal

Systematisch zu mehr Kompetenz



Der Türöffner zum transparenten und systematischen Kompetenzaufbau im Bertrandt-Konzern ist das neue Bertrandt-Wissensportal. Fast 300 interne Seminarangebote sind systematisiert aufgeführt. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können nach Rücksprache mit ihrer Führungskraft gezielt eine Schulung planen. Kompetenzprofile werden bedarfsspezifisch um die vom Kunden erwarteten technischen und methodischen Fähigkeiten erweitert.

„Wir wollen die Kompetenzen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nachhaltig stärken und ausbauen“, erklärt Anatol Siegel, Ressortleiter Personal, wenn man ihn auf die übergeordneten Ziele der Personalentwicklung anspricht. „Uns ist es wichtig, optimal qualifizierte Mitarbeiter beim Kunden zum Einsatz zu bringen – daher betreiben wir intern einen hohen Aufwand zur Entwicklung von guten Seminarangeboten. Und diese sollten den Mitarbeitern natürlich auch optimal zugänglich gemacht werden. Schließlich ist das vernetzte Wissen einer der entscheidenden Wettbewerbsvorteile von Bertrandt am Markt.“

Die Darstellung aller internen Weiterbildungsangebote der Bertrandt-Gruppe wurde grundlegend überarbeitet und bietet nun das richtige Angebot für jeden – auf Knopfdruck aus dem Intranet. Egal aus welchem fachlichen Hintergrund oder welcher Niederlassung der Mitarbeiter kommt – das Bertrandt-Wissensportal bündelt die Kursangebote aus den Fach-

bereichen und Niederlassungen, das Portfolio der übergreifenden Themen (wie Projektmanagement, Qualitätssicherung u. a.) sowie die Angebote zur Erweiterung der Methodenkompetenz. Ob OEM-spezifisches Training oder Seminare zu „Kundenorientierter Gesprächsführung“, „Professionellem Konfliktmanagement“ oder „Sicherem Kundenauftritt“ – die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter finden in der systematisierten Übersicht Schulungen, die sich an ihrem Wissenslevel und ihrer Fachrichtung orientieren. Fortbildungen bieten so einen echten Mehrwert und die Sicherheit, dass die Zeit zielgerichtet investiert ist. ■

*Benjamin Finis, Ehningen*

# Daimler Supplier Award 2008

Bertrandt Technikum ausgezeichnet



Die Laudatoren Bodo Uebber und Dr. Heinrich Reidelbach baten Neil L. Walker, Geschäftsführer der Bertrandt Technikum GmbH, auf die Bühne.

Die Daimler AG hat am 12. März 2009 erstmals 14 Unternehmen mit dem „Daimler Supplier Award 2008“ für herausragende Leistungen geehrt. Die Bertrandt Technikum GmbH war eines davon.

Die Bertrandt Technikum GmbH wurde als alleiniger Engineering-Dienstleister im Bereich International Procurement Services in der Kategorie „IT, General Goods and Services“ mit dem „Daimler Supplier Award 2008“ ausgezeichnet: Ein Zeichen der Wertschätzung und Anerkennung für den außerordentlichen Einsatz und die langjährige Partnerschaft.

Verliehen wurde die Auszeichnung in den verschiedensten Bereichen und Kategorien für herausragende Leistungen der Schlüssellieferanten des Daimler-Konzerns. Insgesamt waren 500 interne und externe Gäste anlässlich des ersten „Key Supplier Meetings“ im Mercedes-Benz Center in Stuttgart geladen. Im Rahmen der Veranstaltung wurde das neue Lieferantenkooperationsmodell „Daimler Supplier Network“ vorgestellt.

Erfreut nahm Neil L. Walker, Geschäftsführer der Bertrandt Technikum GmbH, den Award entgegen: „Wir sind alle sehr stolz – der Award bestätigt uns in unserer hohen Qualität und unseren maßgeschneiderten Leistungen“.

Um auch zukünftig zu den Besten zu gehören, will Bertrandt weiterhin seinen Beitrag leisten: Liefertreue gewährleisten, Innovationen entwickeln und Qualität weiter optimieren. ■

*Regina Baidinger, Ehningen*



# Thomas Martens

„Vertrauen ist in unserem Geschäftsmodell besonders wichtig.“



„Das große Ganze hängt immer von der Qualität einer jeden noch so klein scheinenden Einzelleistung ab.“

Seit 14 Jahren begleitet Thomas Martens die dynamische Entwicklung der nördlichsten Bertrandt-Niederlassung. Den ersten Kontakt zum Entwicklungsdienstleister Bertrandt gab es aber bereits 1990. Während des Fahrzeugbaustudiums an der FH Hamburg absolvierte er sein Hauptpraktikum bei Bertrandt in Heilbronn. „Für mich als Nordlicht der damals nördlichste Standort bei Bertrandt,“ so Martens augenzwinkernd.

Bertrandt Wolfsburg, das sei damals ein kleiner weißer Bungalow gewesen, der mit der Zeit durch diverse Bürocontainer erweitert wurde, erzählt er. Später wurde das benachbarte Fabrikgebäude angemietet. Ganz pragmatisch sei man vorgegangen: Farbe an die Wände und Teppich auf den Boden – und fertig war die Büroerweiterung. „In unserem Büro hing damals ein Schwerlastkran unter der Decke und auch die ersten Schritte im Versuch gestalteten sich kurios.“ So sei eine der ersten Anschaffungen eine Ständerbohrmaschine gewesen, mit der man kein glückliches Händchen hatte (Stichwort: elliptische Löcher). Doch trotz mancher Unwegsamkeiten erinnert sich der Manager gerne zurück. „Diese alten Geschichten beschreiben die Aufbruchstimmung von damals sehr gut“, so Martens, „und auch heute spüre ich vieles aus dieser Zeit, beispielsweise den Einsatzwillen, unseren Anspruch, für den Kunden die beste Lösung zu finden oder der Zusammenhalt in den Teams.“

Vor rund fünfzehn Jahren war das Bohren elliptischer Löcher ein Alleinstellungsmerkmal bei Bertrandt in Wolfsburg, erinnert sich Thomas Martens, Geschäftsführer der Bertrandt Ingenieurbüro GmbH, mit einem Schmunzeln. Heute umfasst das Angebot alle Aspekte der Modul- und Fahrzeugentwicklung. Parallel zu Leistungstiefe und -breite ist auch die Mitarbeiterzahl auf über 900 rasant gewachsen. Und die Alleinstellungsmerkmale? Die haben in den letzten eineinhalb Jahrzehnten eine andere Gestalt angenommen. So befindet sich beispielsweise einer der größten akkreditierten Umweltsimulationsbereiche der Region bei Bertrandt in Wolfsburg (Tappenbeck).

Thomas Martens ist als Konstrukteur im Bereich Ausstattung gestartet und konnte schon nach kurzer Zeit Volkswagen vor Ort in einem Projekt unterstützen. Zwei Jahre dauerte dieser Einsatz. „Eine tolle Zeit, in der ich den Volkswagen-Konzern kennenlernen konnte. Man hat ja keine Idee!“, so Martens. Stolz ist er auf die inzwischen langjährige Zusammenarbeit zwischen Kunde und Dienstleister. „Zu den Volkswagen-Kollegen von damals gibt es immer noch eine besondere Verbundenheit, die Kunden der ersten Stunde sind immer noch unsere Kunden“, erklärt er. „Vertrauen ist in unserem Geschäftsmodell besonders wichtig“, bekräftigt er die hohe Relevanz langjähriger Geschäftsbeziehungen.

Nach seinem Einsatz bei VW wurde er Teamleiter Ausstattung, nach weiteren drei Jahren Abteilungsleiter mit zusätzlicher Verantwortung für Versuch und Elektronik. Als Beispiele für Herausforderungen nennt er Fahrzeugprojekte wie den VW Polo und VW Touareg: „Das waren tolle Erfahrungen und super Leistungen für die damals noch junge Mannschaft.“ Die schönste berufliche Auszeichnung sei aber die Berufung in die Geschäftsführung gewesen. Dabei stellt er eines sofort klar: Seinen Weg hätte er nicht im Alleingang geschafft. „Dazu gehört ein motiviertes und loyales Team sowie Vorgesetzte, die an einen glauben.“

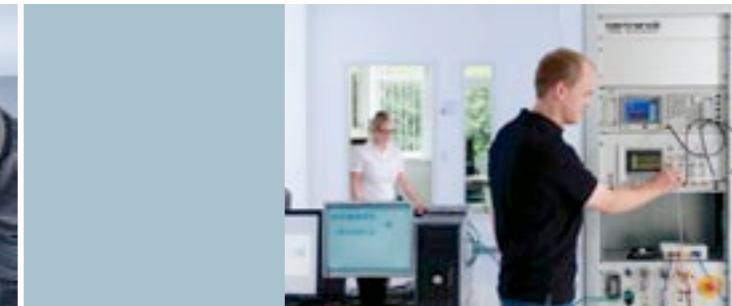
Heute besteht seine Aufgabe darin, ganz nah am Kunden zu sein. Strömungen zu erkennen, die Güte und Ausrichtung der Dienstleistungen zu hinterfragen und gemeinsam mit der Führungsmannschaft Entscheidungen für Investitionen, die Ausprägung der Fachabteilungen bis hin zur Strategie der Niederlassung abzuleiten. Mittlerweile arbeiten über 900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in zehn Entwicklungsabteilungen. Der Schwerpunkt der Kundenlandschaft liegt im Volkswagen-Konzern und seinen Systemlieferanten.

Was die Niederlassung Wolfsburg in den Augen von Thomas Martens kennzeichnet, sind Eigenschaften wie Nachhaltigkeit, Flexibilität, Verbindlichkeit und Stabilität. Dies spiegelt sich im Engagement der Bertrandt-Mannschaft genauso wie in der Ausprägung der Projekte, in denen die Wolfsburger ihre Kunden unterstützen dürfen.

„Unsere Kunden kennen Bertrandt als belastbaren Partner in der Karosserie- und Ausstattungsentwicklung“, erläutert Martens. „Neben dem größten Bereich, dem Versuch, hat sich die Elektronik aber mittlerweile zu einer ähnlichen Größe entwickelt und auch Themen wie Akustik, Produktionsplanung, Fahrwerk, Versuchsbauelemente und Projektmanagement sind etablierte Bestandteile im Leistungsportfolio. „Und wir haben nicht vergessen, dass das große Ganze immer von der Qualität einer jeden noch so klein scheinenden Einzelleistung abhängt!“, bekräftigt Martens. „Das war und ist unser Auftrag für die strategische und inhaltliche Ausrichtung des Standortes Wolfsburg im Sinne Bertrandts und unserer Kunden.“

Auf sein Privatleben angesprochen, stehen für Martens seine Frau Nicole und die Kinder Ole und Jette an erster Stelle. „Sie geben mir die benötigte Kraft und rücken immer wieder alles ins rechte Verhältnis.“ Vor sieben Jahren haben sie ihr Haus in der Heide nördlich von Wolfsburg gebaut. Seither sind Haus und Hof das größte Hobby der vierköpfigen Familie. Vom Oldtimer-virus sei er übrigens auch befallen – seit seiner Lehrzeit in einem kleinen Volkswagen-Autohaus und der Restauration des ersten VW Käfers Baujahr 1956 lässt ihn diese Leidenschaft nicht mehr los. Neben einem weiteren VW und einem Bulli aus den 60ern gehört auch ein Porsche Diesel Traktor und eine alte Ducati zur Familie von Martens, der Tradition und Moderne verbindet und mit beiden Beinen im hier und jetzt steht. ■

Anja Schauser



Leistungen für eine mobile Welt  
[www.bertrandt.com](http://www.bertrandt.com)

## Impressum

**Herausgeber:**  
Das Bertrandtmagazin wird herausgegeben von der Bertrandt AG  
Birkensee 1  
D-71139 Ehningen  
Telefon +49 7034 656-0  
Fax +49 7034 656-4100  
Internet: [www.bertrandt.com](http://www.bertrandt.com)  
E-Mail: [info@bertrandt.com](mailto:info@bertrandt.com)

**Verantwortliche Redakteurin:**  
Anja Schauser

**Redakteure dieser Ausgabe:**  
Iris Beiringer, Claudia Conrad-Hofmann, Sandra Fischer, Petra Gietmann, Doreen König, Vera Lamprecht, Elisabeth Medele, Hartmut Mezger, Angel Moran, Gudrun Remmlinger, Kristine Stasulane

**Layout:**  
Hartmut Mezger  
Bertrandt Technikum GmbH

**Redaktionsbüro:**  
Bertrandt AG  
Anja Schauser  
Telefon +49 7034 656-4037  
Fax +49 7034 656-4090  
E-Mail:  
[anja.schauser@de.bertrandt.com](mailto:anja.schauser@de.bertrandt.com)

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. Bitte haben Sie Verständnis, dass wir für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen keine Gewähr übernehmen können.



## Bertrandt-Standorte 31 mal in Europa und USA

### Bertrandt AG

#### Ehningen

Bertrandt AG – Zentrale  
Birkensee 1  
D-71139 Ehningen  
Telefon +49 7034 656-0  
info@bertrandt.com

#### Altenburg

Bertrandt Technikum GmbH  
Mühlporfte 2  
D-04600 Altenburg  
Telefon +49 3447 8900-00  
altenburg@de.bertrandt.com

#### Bremen

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Cornelius-Edzard-Straße 25  
D-28199 Bremen  
Telefon +49 421 163359-0  
bremen@de.bertrandt.com

#### Bremen

Bertrandt Aeroconseil GmbH  
Cornelius-Edzard-Straße 25  
D-28199 Bremen  
Telefon +49 421 163359-0  
bremen@de.bertrandt.com

#### Donauwörth

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Dr.-Ludwig-Bölkow-Straße 1  
D-86609 Donauwörth  
Telefon +49 906 98004-15  
donauwoerth@de.bertrandt.com

#### Ehningen

Bertrandt Projektgesellschaft  
Birkensee 1  
D-71139 Ehningen  
Telefon +49 7034 656-0  
bpg@de.bertrandt.com

#### Ehningen

Bertrandt Technikum GmbH  
Birkensee 1  
D-71139 Ehningen  
Telefon +49 7034 656-5000  
ehningen@de.bertrandt.com

#### Hamburg

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Blohmstraße 10  
D-21079 Hamburg  
Telefon +49 40 7975129-0  
hamburg@de.bertrandt.com

#### Hamburg

Bertrandt Aeroconseil GmbH  
Blohmstraße 10  
D-21079 Hamburg  
Telefon +49 40 7975129-0  
hamburg@de.bertrandt.com

#### Ingolstadt

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Lilienthalstraße 50-52  
D-85080 Gaimersheim  
Telefon +49 8458 3407-0  
ingolstadt@de.bertrandt.com

#### Köln

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Oskar-Schindler-Straße 10  
D-50769 Köln-Feldkassel  
Telefon +49 221 7022-0  
koeln@de.bertrandt.com

#### München

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Anton-Ditt-Bogen 16  
D-80939 München  
Telefon +49 89 316089-0  
muenchen@de.bertrandt.com

#### Neckarsulm

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Friedrich-Gauß-Straße 5  
D-74172 Neckarsulm  
Telefon +49 7132 386-0  
neckarsulm@de.bertrandt.com

#### Regensburg

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Osterhofener Straße 12  
D-93055 Regensburg  
Telefon +49 89 316089-0  
regensburg@de.bertrandt.com

#### Rüsselsheim

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Im Weiherfeld 1  
D-65462  
Ginsheim-Gustavsburg  
Telefon +49 6134 2566-0  
ruesselsheim@de.bertrandt.com

#### Stadthagen

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Erlenweg 6  
D-31715 Meerbeck  
Telefon +49 5721 9274-50  
stadthagen@de.bertrandt.com

#### Wolfsburg

Bertrandt Ing.-Büro GmbH  
Krümke 1  
D-38479 Tappenbeck  
Telefon +49 5366 9611-0  
wolfsburg@de.bertrandt.com

#### Hamburg

Bertrandt AG  
Poligono Industrial Can  
Comelles Sud  
C/Gresol,2-4 - Ap. Correos 183  
ES 08292 Barcelona  
Esparreguera  
Telefon +34 93 777 87-00  
barcelona@es.bertrandt.com

#### USA

#### Detroit

Bertrandt US Inc.  
1775 W. Hamlin Road  
Rochester Hills, MI 48309, USA  
Telefon +1 248 598 5100  
detroit@us.bertrandt.com

#### Frankreich

#### Montbéliard

10, rue Frédéric Japy  
Immeuble Le Quasar 2  
ZAC Val Parc  
F-25200 Montbéliard  
Telefon +33 3 81993500  
sochoux@fr.bertrandt.com

#### Paris

Bertrandt S.A.  
Burospace, Bâtiment 10  
Route de Gisy, B.P. 35  
F-91572 Bièvres  
Telefon +33 1 69351505  
paris@fr.bertrandt.com

#### Großbritannien

#### Dunton

Bertrandt UK Ltd.  
Unit 34 Hornsby Square  
Southfields Industrial Park  
Laindon Basildon  
GB Essex SS 15 6SD  
Telefon +44 1268 564 300  
dunton@uk.bertrandt.com

#### Schweden

#### Trollhättan

Bertrandt Sweden AB  
Nohabgatan 12e  
S-46153 Trollhättan  
Telefon +46 520 4865-00  
trollhattan@se.bertrandt.com

#### Spanien

#### Barcelona

Bertrandt AG  
Poligono Industrial Can  
Comelles Sud  
C/Gresol,2-4 - Ap. Correos 183  
ES 08292 Barcelona  
Esparreguera  
Telefon +34 93 777 87-00  
barcelona@es.bertrandt.com

#### USA

#### Detroit

Bertrandt US Inc.  
1775 W. Hamlin Road  
Rochester Hills, MI 48309, USA  
Telefon +1 248 598 5100  
detroit@us.bertrandt.com

### Bertrandt Services

#### Berlin

Bertrandt Services GmbH  
Rosenstraße 2  
D-10178 Berlin  
Telefon +49 30 243102-186  
berlin@bertrandt-services.com

#### Bielefeld

Bertrandt Services GmbH  
Niederwall 47  
D-33602 Bielefeld  
Telefon +49 521 923970-0  
bielefeld@bertrandt-services.com

#### Dortmund

Bertrandt Services GmbH  
Martin-Schmeißer-Weg 11  
D-44227 Dortmund  
Telefon +49 231 725 198-0  
dortmund@bertrandt-services.com

#### Düsseldorf

Bertrandt Services GmbH  
Prinzenallee 9  
D-40549 Düsseldorf  
Telefon +49 211 520 6577-0  
duesseldorf@bertrandt-services.com

#### Flörsheim am Main

Bertrandt Services GmbH  
Industriestraße 2  
D-65439 Flörsheim am Main  
Telefon +49 6145 54606-0  
floersheim@bertrandt-services.com

#### Frankfurt

Bertrandt Services GmbH  
Im Weiherfeld 1  
D-65462  
Ginsheim-Gustavsburg  
Telefon +49 6134 2566-700  
frankfurt@bertrandt-services.com

#### Freiburg

Bertrandt Services GmbH  
Jechtinger Straße 11  
D-79111 Freiburg  
Telefon +49 761 888 572-0  
freiburg@bertrandt-services.com

#### Göppingen

Bertrandt Services GmbH  
Vordere Karlstraße 12  
D-73033 Göppingen  
Telefon +49 7161 65883-30  
goeppingen@bertrandt-services.com

#### Hamburg

Bertrandt Services GmbH  
Blohmstraße 10  
D-21079 Hamburg  
Telefon +49 40 7975 129-2800  
hamburg@bertrandt-services.com

#### Heilbronn

Bertrandt Services GmbH  
Friedrich-Gauss-Straße 5  
D-74172 Neckarsulm  
Telefon +49 7132 386-400  
heilbronn@bertrandt-services.com

#### Karlsruhe

Bertrandt Services GmbH  
Emmy-Noether-Straße 17  
D-76131 Karlsruhe  
Telefon +49 721 627 3699-0  
karlsruhe@bertrandt-services.com

#### Köln

Bertrandt Services GmbH  
Burg Hemmersbach  
Parkstraße 24  
D-50169 Kerpen  
Telefon +49 2273 5660-400  
koeln@bertrandt-services.com

#### Mannheim

Bertrandt Services GmbH  
Augustaanlage 18  
D-68165 Mannheim  
Telefon +49 621 432707-0  
mannheim@bertrandt-services.com

#### München

Bertrandt Services GmbH  
Leopoldstraße 32  
D-80802 München  
Telefon +49 89 120 2127-0  
muenchen@bertrandt-services.com

#### Nürnberg

Bertrandt Services GmbH  
Pretzfelder Str. 13-15  
D-90425 Nürnberg  
Telefon +49 911 350644-90  
nuernberg@bertrandt-services.com

#### Stuttgart

Bertrandt Services GmbH  
Birkensee 1  
D-71139 Ehningen  
Telefon +49 7034 656-4600  
stuttgart@bertrandt-services.com

#### Ulm

Bertrandt Services GmbH  
Edisonallee 7  
D 89231 Neu-Ulm  
Telefon +49 731 715783-00  
ulm@bertrandt-services.com