

# Bertrandt*magazin*

Nr. 6 • September 2005

Volkswagen Passat – Entwicklungsunterstützung

Ford Mondeo – Stoßfängerentwicklung Facelift Showcar

Renault-Concept-Car Zoé – Entwicklung Glasdachelemente

Opel Astra – Kofferraumentwicklung

Bertrandt Engineering Network – Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen



4 Wünsche neu definiert



8 Neue Frische auf Europas Straßen



10 Unter dem Sternenhimmel



22 Flexibler Kofferraum



16 | 30 Willkommen im Bertrandt Engineering Network

### 4 Projekte

Volkswagen Passat Entwicklungsunterstützung • Ford Mondeo Stoßfängerentwicklung Facelift • Renault-Concept-Car Zoé Entwicklung Glasdachelemente • BMW 3er Airbagversuche Entwicklung Luftführung • Opel Astra Kofferraumentwicklung • Karin Sander Aluminiumdenkmal

### 16 Bertrandt Engineering Network

Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen

### 26 Leistungsspektrum

Insassensensierung

### 30 Bertrandt intern

Bertrandt auf der IAA 2005 • Lieferantentag in München • Kundentag in Wolfsburg • Bertrandt in Kürze • Unternehmenskalender • Portrait • Bertrandt-Standorte • Impressum



## Editorial

Seit mehr als 30 Jahren haben wir unser Ohr bei unseren Kunden und ihren Bedürfnissen. An ihren Aufgaben sowie den Anforderungen des Marktes haben wir uns zum Entwicklungspartner mit Gesamtfahrzeug-Know-how weiterentwickelt und unsere Leistungen entlang der automobilen Wertschöpfungskette erweitert. Hierzu zählen auch die Entwicklungsbegleitenden Dienstleistungen (EDL). Seit rund zehn Jahren setzen wir in diesen Bereichen Spezialisten für prozessbegleitendes Engineering ein, die Querschnittsfunktionen koordinieren und steuern. Mit diesen Experten besetzt der Fachbereich EDL Nischen außerhalb der rein konstruktiven Entwicklungs- und Produktionsumfänge. Von der Idee bis zur Serienbetreuung sind wir an unterschiedlichsten Schnittstellen aktiv, um unsere Kunden in ihrem Umfeld schnell und flexibel zu bedienen.

Ich lade Sie ein, sich über die Leistungen des Fachbereichs EDL zu informieren. Den Bericht finden Sie in der Heftmitte dieses *Bertrandt*magazin. Unsere Spezialisten kümmern sich gerne um Ihre Herausforderungen direkt bei Ihnen vor Ort.

Drei Jahrzehnte Bertrandt waren ein Anlass, auf der diesjährigen IAA unsere Entwicklung vom Ingenieurbüro zum Mitgestalter der Automobilindustrie darzustellen. Unter der Überschrift „Weitblick“ möchten wir Ihnen mit zukunftsgerichteten Themen schon heute zeigen, wie wir morgen Ihr vorausschauender Partner sein werden. Besuchen Sie uns auf unserem Stand A05 in Halle 3.1. In entspannter Atmosphäre freuen wir uns auf interessante Gespräche mit Ihnen.

Ihr Dietmar Bichler

## Der neue Volkswagen Passat



Erste Fotos des neuen Passat begeisterten bereits Anfang Februar die Fachwelt. Seit März 2005 fährt der Bestseller nun auch auf Europas Straßen. Bertrandt Wolfsburg hat an der Entwicklung des „komfortabelsten Passats aller Zeiten“ mitgewirkt. Das Team leistete hierbei Projektarbeit für die Volkswagen-Entwicklung sowie bei verschiedenen System-Partnern. Aus dem Baukasten des Bertrandt-Leistungsspektrums wurden die Wünsche auf die Anforderungen des jeweiligen Kunden optimal und individuell angepasst.

### Bertrandt Wolfsburg unterstützt die Entwicklung des neuen Passat

#### ► Durchdachte Elektronik

Mehr als 3,5 Kilometer Kabel wurden ins Fahrzeug integriert, um das Bordnetz funktionsfähig zu halten. Viele elektronische Neuerungen boten hier Herausforderungen. Unter anderem sollten die neuen Funktionen „Coming home“ oder „Leaving home“ untergebracht werden, um bei Dunkelheit dem Fahrer auf Knopfdruck Sicherheit beim Aus- und Einsteigen durch zusätzliche Beleuchtung zu bieten. Auch die elektronische Parkbremse per Knopfdruck zählt zu den Innovationen der sechsten Generation.

Die vielen Kabel, Stecker und der Leitungsschutz mussten Raum finden. Mehr als fünf Jahre arbeitete Bertrandt bereits mit dem Hauptsystemlieferanten in diesem Bereich zusammen, bevor es an die gemeinsame Projektarbeit am neuen

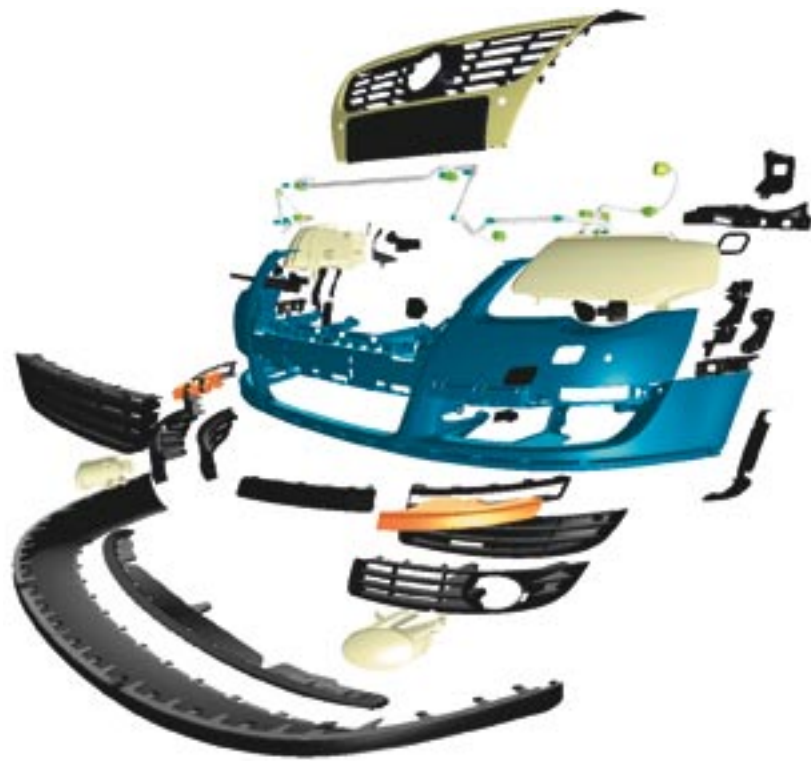
Passat ging. Die CAD-technische Unterstützung durch das Bertrandt-Team in diesem Projekt war ein weiterer Meilenstein in der Zusammenarbeit. Schaltplanerstellung, Leitungssatz-Package und auch Bauraumuntersuchungen waren hierbei die Aufgaben, um einen reibungslosen Ablauf bis zur Serienreife zu gewährleisten.

#### ► Stoßfängerentwicklung für optimierten Fußgängerschutz

Die Stoßfängerentwicklung für Variant und Limousine lag bis zur Planungsfreigabe in der Verantwortung des Bertrandt-Teams. Für die weitere Entwicklung bis zur Serienreife war Bertrandt ausgewählter Partner der Systemlieferanten Rehau und Peguform.



Die Explosionsdarstellung des vorderen Stoßfängers zeigt alle Bauteile, an denen Bertrandt mit Ausnahme der Elektrikumfänge mitentwickelt hat.



Mit viel Know-how und Innovationen entstand ein Stoßfängersystem, das den Ansprüchen an Design und Technik gleichermaßen gerecht wurde. Positiv wirkten sich die kurzen Wege aus; Rehau zog für die Entwicklungszeit von rund einem Jahr direkt bei Bertrandt ein. In der gemeinsamen Projektarbeit mit dem technischen Entwicklungsteam bei Volkswagen wurden auch die neuesten europäischen Fußgängerschutzrichtlinien berücksichtigt, die ab Oktober 2005 in Kraft treten. Denn künftig müssen neue Modelle in Crashtests beweisen, dass die Fußgänger bei einem Aufprall noch besser geschützt werden.

Weitere Unterstützung bot das Bertrandt-Team „Fahrzeug-Sicherheit“; es legte die Kopf-Aufschlaggebiete auf der Motorhaube aus. Insgesamt wurde der Aufprall von Kopf (head impact), Bein (lower leg) und Hüfte (upper leg) nach den Richtlinien EEVC WG17 bzw. dem Japan-NCAP berücksichtigt.

► **Interieurumfänge mit Systemlieferanten entwickelt**

In der Sitzentwicklung war Bertrandt gemeinsam mit Systempartnern aktiv, wie zum Beispiel für die Schublade und Ablagefächer unter dem Sitz sowie die Feuerlöcherhalterungen. In der Sitzklimatisierung führten die Ingenieure Packageuntersuchungen durch. Darüber hinaus erfolgte die Überprüfung der Qualitätsanforderungen. Aus der Bertrandt-Schmiede stammen auch die Sitzschäume der Vorder- und Hintersitzanlage. Von der Konzeptphase bis zum Serieneinsatz hat das Team alle Design-Varianten für die Modelle Trendline, Comfortline, Comfortline Leder, Highline sowie Sportline durchgeführt.

Betrachtet man den Thermoplastteppich, so ergänzen sich in diesem Dämpfungselement Umweltbewusstsein und

**Projektumfang Volkswagen Passat kompakt**

**Elektronik**

Bordnetzentwicklung

**Exterieur**

Stoßfängerentwicklung

**Berechnung/Simulation, Fahrzeugsicherheit**

Auslegung Fußgängerschutz

**Komponentendauerlauf**

Dauerläuferprobung Türen und Klappen

**Interieur**

Bauteilentwicklung  
Teppich und Baumwollfaser-Dämpfung  
Sitzschaumentwicklung  
Qualitätsmanagement

**Rohbau**

Integration Schiebedach

**Digital Car**

Virtuelle Absicherung Vorderwagen und Interieur

Qualitätsansprüche der gehobenen Mittelklasse in angenehmer Weise. Der Thermoplastteppich mit Baumwollfaserdämpfung sorgt für eine hervorragende Schallisolierung und besteht zu einem großen Anteil aus Recyclat. Das Bertrandt-Team hat dieses akustische Bauteil in seiner Geometrieentwicklung vorangetrieben. Alle Modellvarianten, auch für den Rechtslenker-Markt, wurden hierbei berücksichtigt.

► **Komponentendauerlauf**

Ein weiterer Umfang des Projekts beinhaltet die Prüfung der Türen

und Klappen an den eigenen Prüfeinrichtungen, die von Volkswagen zertifiziert sind. Mit über 100 000 Lastwechseln unter verschiedenen klimatischen Bedingungen wurden die Tests zur Lebensdauer der Passat-Türen und -Klappen durchgeführt. Ausstattung und Elektrik/Elektronik wurden in dieselbe Versuchsreihe integriert.

Die Herausforderung, kostensparend die Prüfumfänge der involvierten Fachabteilungen „ZSB-Tür“ mit einzubeziehen und zu koordinieren, wurde von Bertrandt gemeistert.

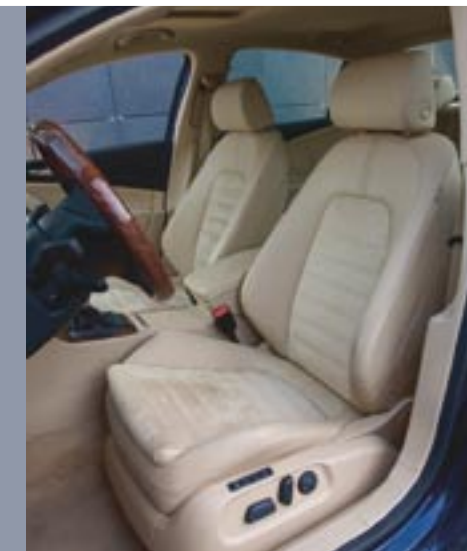
**Volkswagen Passat**



► **Wünsche neu definiert**

Mit dem neuen Passat beantwortet Volkswagen die Frage, wie Autofahren noch angenehmer gestaltet werden kann. Mit vielen komfortablen Features setzt der Passat in seiner Klasse Maßstäbe. Mit seiner auf den anspruchsvollen Kunden ausgerichteten Ausstattung verspricht Volkswagen nicht umsonst, dass der neue Passat Wünsche neu definiert.

Gelungene Projektarbeit: (v. r.) Klaus Landrock, Handlungsbevollmächtigter Projektleiter Automobilindustrie der Rehau AG+Co, mit Bertrandt-Teamleiter Exterieur Thomas Klingner.



Der hohe ergonomische Standard des neuen Passat zeichnet auch die Sitzanlage aus.

► **Virtuelle Absicherung Vorderwagen und Interieur**

Im Entwicklungsprozess gewinnt das virtuelle Fahrzeug immer mehr an Bedeutung. Bei der Entwicklung des neuen Passat hat das Wolfsburger Team mit den Verantwortlichen der Fahrzeugtypbegleitung von Volkswagen den virtuellen Vorderwagen mit seiner kompletten Aggregate- und Antriebspalette virtuell abgesichert. Gleichfalls wurde die Aufgabe übernommen, das gesamte Interieur im virtuellen Fahrzeug auf Funktion, Bauraum und Variantenvielfalt zu prüfen.

► **Integration Schiebedach**

Die Integration des Konzern-Schiebedachs wurde Bertrandt Wolfsburg als weitere Aufgabe in dieser neuen Modellserie anvertraut. Der Auftrag beinhaltet die Positionierung und Auslegung des Dachausschnittes, des Wasserablaufs sowie der Konzipierung und Konstruktion des SAD-Verstärkungsrahmens. ■

Heidi Wolfarth, Wolfsburg







## Neue Frische auf Europas Straßen



Mit einem Facelift des Ford Mondeo will der Automobilhersteller Ford an den großen Erfolg des ausverkauften Sondermodells Titanium vom vergangenen Jahr anknüpfen. Pünktlich zum Sommer 2005 war der Mondeo mit seinem frischen Aussehen auf heißem Asphalt unterwegs.



Bertrandt Köln  
Bertrandt Dunton  
Bertrandt Wolfsburg

### ► Projektumfang

Nur sechs Monate benötigte Bertrandt Köln, um als Ingenieurdienstleister für Ford und verschiedene Systemlieferanten die gewünschten Modifikationen in CAD-Daten umzusetzen. Der Umfang beinhaltete die Stoßfänger und Stoßfängergitter vorn, die Kühlergitter inklusive Rahmen, Seiten blinker, die Heckleuchte für die Limousine sowie die hinteren Stoßfänger für die Limousine und den Turnier.

Bertrandt Wolfsburg prüfte die Stoßfängerkomponenten auf Herz und Nieren.

## Ford Mondeo Facelift

### ► Neue Clay-Stoßfänger als Basis für Formfreshening

Die von Ford gelieferten CAS-Daten (Computer Aided Styling) der neuen Stoßfänger wurden an ein Full-Size Clay-Modell der aktuellen Serie bei Bertrandt in Ehningen gefräst. Danach konnte der verantwortliche Ford-Stylist täglich mit den Mitarbeitern des Design-Modelling Teams bei Bertrandt in Köln die Form verfeinern und technisch notwendige Formänderungen einarbeiten lassen.

### ► Modellabsicherung gewährleistet frühen „Styling Freeze“

Begleitet wurde diese Phase von einem Bertrandt-Entwicklungsteam, das parallel die Modellabsicherung hinsichtlich technischer Machbarkeit und gesetzlichen Anforderungen vorantrieb. Nur zwei Monate nach Projektstart wurde der Meilenstein „Styling Freeze“ erreicht.

### ► Außenformentwicklung im Netzwerk

Anschließend starteten die Strak-Teams von Bertrandt Köln und Dunton mit der Arbeit in ICEM-Surf. Mittels Virtual Reality stellte Bertrandt wöchentlich die Strakfortschritte dem Mondeo-Team an der Powerwall im Ford Design Center in Köln vor. Der Meilenstein „Fertigstellung der Außenform“ war nach weiteren zwei Monaten erreicht.

### ► Komponentenentwicklung und -erprobung im Auftrag der Systemlieferanten

Während dieses Entwicklungsabschnittes wurde Bertrandt Köln auch von Systemlieferanten mit der Bauteilentwicklung der verschiedenen Komponenten beauftragt. Werkzeugspezifische Anforderungen konnten so ohne Informations- und Zeitverlust in die Außenformentwicklung einfließen. Die in den Anbindungsbereichen bereits vorbereiteten CAD-Modelle der Bauteile wurden vom Exterieur-Team Bertrandt Köln mit dem CAD-System I-DEAS auf die fertigen Strak-Daten angepasst und konnten Ende Oktober 2004 an die Werkzeugbauer ausgeliefert werden.

Im Februar dieses Jahres standen die ersten werkzeugfallenden Bauteile zur Verfügung, und so konnten auch die Tests beginnen. Mit der Erprobung einiger Komponenten wurde Bertrandt beauftragt.

Die Ingenieure unterzogen beispielsweise alle Stoßfänger und Gitter bei Bertrandt in Wolfsburg umfangreichen Umweltsimulationen. Hierzu wurden eigens Prüf- und Montagevorrichtungen gefertigt, die die zu prüfenden Stoßfänger in der nach Zeichnung vorgesehenen Einbaulage darstellen. Die montierten Prüfteile wurden anschließend durch 3D-Messtechnik in ihrer Einbaulage eingemessen und dokumentiert. Vor, während und nach den Prüfungen erfolgten punktuelle Validierungen der Bauteile durch fotogrammetrische



### Projektumfang Ford Mondeo Limousine und Turnier kompakt

#### Designmodellbau

Claymodelling  
Präsentationsfahrzeug  
Strak

Außenformentwicklung Stoßfängerumfänge

#### Exterieur

Stoßfänger vorne  
Kühlergitter und Rahmen  
Stoßfängergitter vorne  
Seiten blinker  
Heckleuchte (nur Limousine)  
Stoßfänger hinten

#### Komponentenerprobung

Umweltsimulation mit Infrarotbestrahlung der Exterieur-Komponenten

Vermessungen. Des Weiteren hätte die Möglichkeit bestanden, alle Bauteile vollflächig und räumlich zu „scannen“, und die Prüflinge anschließend über Farbflussdiagramme darzustellen.

### ► Showcar zum Projektabschluss

Das Projekt wurde durch den Bau eines „Showcars“ für Ford abgerundet. Vorgegebener Zeitrahmen: zwei Wochen. Hier kamen die verschiedensten Leistungsbereiche des Bertrandt Engineering Network erneut zum Einsatz.

Bertrandt Köln ist stolz, an einem weiteren Kapitel der erfolgreichen Mondeo-Geschichte mitgewirkt zu haben. ■

Frank Beifuß, Köln



# Unter dem Sternenhimmel



Auf dem Genfer Autosalon 2005 stellte Renault sein jüngstes Concept-Car „Zoé“ vor. Das kleine Stadtfahrzeug der gehobenen Klasse soll für echtes Fahrvergnügen sorgen. Die Messebesucher erwartete ein kompaktes, attraktives und dynamisches Modell: Der Zoé besticht mit klaren Linien und runden Formen sowie einem luxuriösen, funktionellen sowie asymmetrisch gestalteten Interieur, das drei vollwertige Sitze und einen großen Kofferraum bietet. LED-bestückte Glasflächen im Dachhimmel sorgen für viel Helligkeit. Eine weitere interessante Neuentwicklung ist ein personalisierbarer Memory-Stick, der den individuellen Touch des Fahrers in den Wagen holt: Musik, Einstellungen und Innenambiente werden mit einem Klick seinen Vorlieben entsprechend verändert.

**Bertrandt Frankreich entwickelt die Dachelemente aus Glas für das Renault-Concept-Car „Zoé“**



Alle Fotos: Renault Design

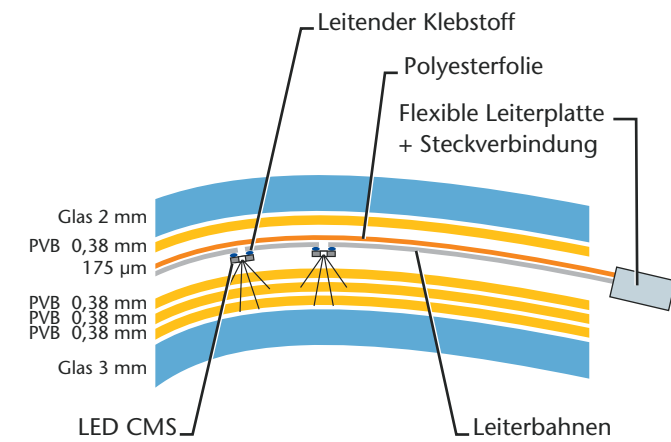
# Renault-Concept-Car „Zoé“

## ► Ein Projekt von A bis Z(oé)

Mit der Konzeption und der Herstellung der bei Nacht wie ein Sternenhimmel leuchtenden Glaselemente sowie der Bedienelektronik betraute Renault die Elektronikabteilung von Bertrandt Frankreich. Die gesamte Entwicklung wurde durch das innovative Interieur bestimmt. Die Originalität des erarbeiteten Konzepts bereicherte dieses spannende Projekt, in das alle Beteiligten viele neue Ideen einbrachten. Die Glaselemente bestehen aus einem Verbundglas, in das eine Polyesterfolie mit LED-Leuchten sowie vier Lagen farbiges PVB (Polyvinylbutyral) eingearbeitet sind. Dieses Verbundglas wird acht Stunden bei 130° C und einem Druck von 15 bar in einem Autoklav erhitzt. Bei diesem Vorgang verflüssigt sich das PVB und sorgt für einen homogenen Zusammenhalt der verschiedenen Elemente. Die Komplexität dieses Verfahrens liegt darin, dass alle Elemente unter Grenzbedingungen hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit verwendet werden. Aus diesem Grunde waren die Entwicklung und die Beherrschung dieser Spitzentechnologie eine große Herausforderung.

## ► Ein poetischer Touch aus der Renault-Designabteilung

Das Steuerungssystem ermöglicht die Kontrolle aller Parameter zum An- und Ausschalten der LED-Leuchten. Beide Glasflächen können unabhängig voneinander angesteuert und die zeitliche Verzögerung bis zum Erreichen der maximalen Lichtstärke individuell eingestellt bzw. über einen Ethernet-Anschluss im Fahrzeug konfiguriert werden. Die von Bertrandt Frankreich entwickelte Software zur Kalibrierung des Systems ermöglicht die Anpassung der verschiedenen Parameter an die Umgebung. So können mehrere Konfigurationen vordefiniert werden, die dem Benutzer eine Auswahl verschiedener Beleuchtungs-Sequenzen eröffnen. Das System erlaubt darüber hinaus eine Interaktion zwischen dem Benutzer und dem Beleuchtungsambiente im Innenraum. So kann zum Beispiel eine Verknüpfung zwischen der Beleuch-



Schemazeichnung: Aufbau der Glaselemente.

tungsintensität und der Fahrzeuggeschwindigkeit geschaffen oder die Beleuchtung der Glasflächen durch äußere Parameter automatisch aktiviert werden.

## ► Zukunftsperspektiven

Die positive Reaktion der Medien bestärkte das Design-Team von Renault, sich mit der Entwicklung von transparenten Zuleitungen zu den LED-Leuchten zu beschäftigen. Die Ingenieure arbeiten derzeit an dieser Idee und es könnte durchaus sein, dass das Ergebnis ihrer Arbeit in einem der nächsten Concept-Cars von Renault zu sehen sein wird. ■

Cédric Damiot, Yohann Desiles,  
David Boïsmaigne, Agnès Vogt, Paris

## Projektumfang Renault Zoé kompakt

### Projektmanagement

**Modulentwicklung: Dachsysteme**  
Konzeption, Entwicklung und Bauteilabsicherung Glaselemente  
Herstellung Dach und Seitenfenster

**Elektronik**  
Bedienelektronik: Soft- und Hardware

**Lieferantenmanagement**



# Mehr Sicherheit



© BMW AG

## Bertrandt integriert Beifahrer-Airbag in die Instrumententafel des neuen BMW 3er

Anfang 2003 wurden in München die ersten Airbagversuche im neuen BMW 3er durchgeführt. Das Ziel: Integration des Beifahrer-airbagmoduls in die Instrumententafel. BMW wählte das Airbaglabor der Bertrandt Niederlassung München zum Partner, das bereits verschiedenste Fahrzeug-Modelle im Airbagversuch getestet hat.

### ► Prototypenteile ermöglichen frühzeitige Versuche

Der erste Kontakt zum BMW 3er Beifahrerairbag-Projekt fand bereits 2002 statt. Damals fragte BMW Erfahrungswerte aus Druckversuchen eines Vorgängermodells an. BMW integrierte diese Daten im Rahmen der Funktionsentwicklung in die Berechnung und Simulation. Das Resultat waren Prototypenteile, die in ersten Versuchen im Frühjahr 2003 Ergebnisse für die weitere Entwicklung lieferten. Dies ermöglichte eine zügige Fortentwicklung der Integration des Airbagmoduls in die Instrumententafel.

### ► Schneller Projektfortschritt durch Integration aller Partner

Die BMW 3er Instrumententafel ist kein Zulieferteil, sondern wird vom BMW Werk Landshut, basierend auf der Entwicklung im Forschungszentrum, selbst produziert. Lediglich die Komponenten – beispielsweise das Airbagmodul, Blenden und Lüftereinsätze – sind Zulieferteile.

Die Entwicklung und Versuchsabsicherung der einzelnen Bauteile verlief reibungslos und erste Meilensteine, wie die Anbindung des Airbagdeckels an den Instrumententafeleinleger, wurden

## BMW 3er

auch schnell erreicht. In weiteren Schritten bestätigten die Bertrandt-Ingenieure in ihren Versuchen nacheinander Komponenten wie Cupholder, Blenden und Frischluftgrill in ihrer Funktion bzw. Positionierung. Die Zulieferfirmen der einzelnen System-Komponenten waren bei den Versuchen vor Ort, damit eventuell notwendige Änderungen an den Bauteilen zeitsparend umgesetzt werden konnten.

► **Neue Faltungsvariante auf Basis von „OoP“-Versuchen freigeprüft**  
Mit modernster Highspeed-Videotechnik wurde anschließend das Augenmerk immer deutlicher auf die Öffnungszeiten und die Entfaltung des Airbags gelegt.

Öffnungsverhalten eines Airbagdeckels mit unsichtbarer Splitline am

Beispiel des neuen 3er BMW (Highspeedfilm-aufnahme mit 9 000 B/s).

Bis zu 9 000 Bilder in der Sekunde lassen auch die schnellsten, für das menschliche Auge nicht mehr wahrnehmbaren Vorgänge hervorragend visualisieren und machen eine genaue Analyse möglich. Aus „Out of Position (OoP)“-Versuchen beim Airbaghersteller wurde zudem der Schluss gezogen, dass durch eine Änderung der Faltung des Luftsackgewebes der Beifahrer bei einer ungünstigen Sitzposition wesentlich besser geschützt werden könnte. Aus diesem Grund schickte der Airbaghersteller mehrere verschiedene Faltungsvarianten des Luftsacks in den Test. Damit konnte eine Variante ermittelt werden, die sowohl der Integrität des Airbags als auch den Anforderungen aus den OoP-Versuchen

gerecht wurde. Abgeschlossen wurde das Projekt nach der erfolgreichen Durchführung der Freigabe-Versuche für die BMW-Fachabteilung.

### ► Auch zukünftig gemeinsam unterwegs

Das „Competence Center Fahrzeug-sicherheit“, zu dem auch das Airbaglabor gehört, hat mit diesem Projekt weiter an Erfahrung in der Funktionsentwicklung gewonnen. BMW und Bertrandt arbeiten bereits an neuen Produkten im Bereich der Fahrzeugsicherheit. Hierbei nimmt die aktuelle „Out of Position“-Thematik im Airbagtesting eine größere Rolle ein. ■

Andreas Gräfnitz, München



## Mehr Leistung

### Luftstrecke für den neuen BMW 3er Sechszylinder

#### ► Konzept

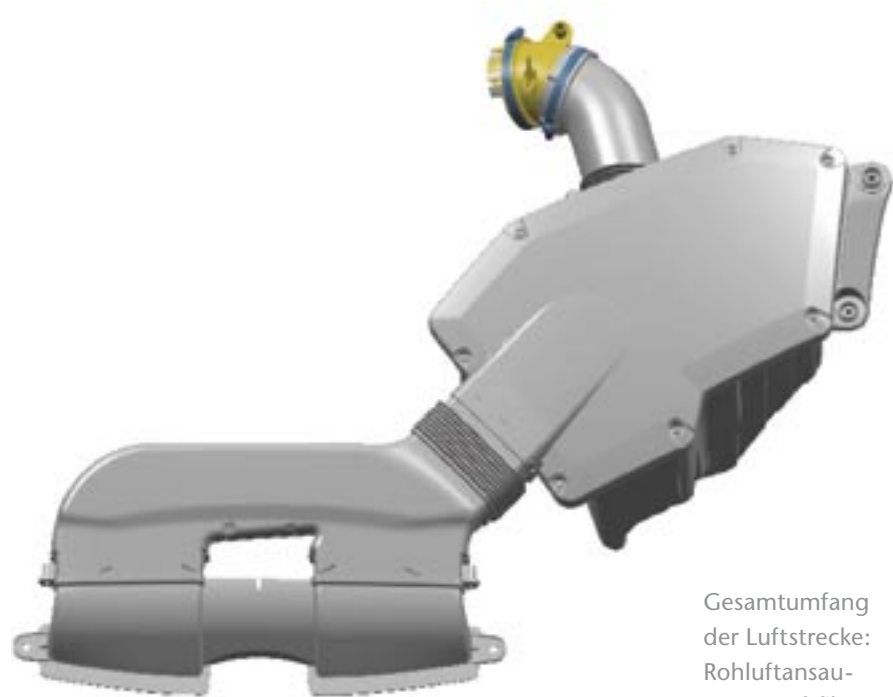
Im Oktober 2001 starteten auf Basis des Vorgängermodells erste Untersuchungen der Rohluftansaugung des neuen BMW 3er. Bei der Rohluftansaugung wird die Luft oberhalb der BMW-Niere zweiflutig angesaugt und anschließend in Richtung Übergabestelle zum Luftfilter geführt. Untersucht und konstruktiv bearbeitet wurden die benötigte Anzahl von Bauteilen, die Entformungskonzepte, das Befestigungskonzept und die Abdichtung der Ansaugung gegen den Motorraum, um ein Ansaugen von Warmluft zu verhindern. Mehrere Vari-

anten wurden in Zusammenarbeit mit Mahle ausgearbeitet und bewertet.

Ein weiteres Augenmerk lag auf der Verbindung zwischen Motorraum und Vorderwand. Zuerst wurde davon ausgegangen, über die Vorderwand hinweg in den Motorraum zu gelangen. Die nächsten Evolutionsstufen der Vorderwand ergaben aber eine Schnittstelle. Die Ansaugung musste somit aus mindestens zwei Teilen bestehen.

Als Entkoppelungselement zwischen der Rohluftansaugung und dem Luftfilter kommt ein Faltenbalg zum Einsatz. Da es sich sowohl bei der Ansaugung als





Gesamtumfang der Luftstrecke: Rohluftansaugung, Luftfilter und Reinluftfaltenbalg.

auch beim Luftfilter um karosseriefeste Bauteile handelt, ist ein Ausgleich von Relativbewegungen nicht nötig. Der Faltenbalg dient der Montage und dem Toleranzausgleich und wird als Blasteil gefertigt. Das Konzept sah vor, den Faltenbalg über Rastnasen an den Kunststoffteilen anzubringen. Nach der Musterphase entschied Mahle, den Faltenbalg an der Luftführung zu verschweißen. Somit fiel eine der beiden Schnittstellen weg. Auch das Vorgängermodell wurde bereits von Mahle mit Rohluftansaugung und Luftfilter ausgerüstet, und so konnte in einigen Details auf diesem Konzept aufgebaut werden. Dies bedeutete zum Beispiel, anstelle eines üblicherweise verbauten Platteneinsatzes ein Rundfilterelement zu verwenden. Der Rundfilter gewährleistet

auf kleinem Bauraum eine maximale Filteroberfläche, was direkt den Wechselintervallen zugute kommt. Die Aufgabe bestand anfangs darin, den durch Mahle ausgelegten Einsatz innerhalb des Packages zu positionieren. Weiterhin musste ein Abdichtungskonzept und ein Konzept für die sichere Befestigung des Filtereinsatzes erstellt werden. Der Reinluftfaltenbalg übernimmt die Verbindung zwischen dem Luftfilter und der Drosselklappe und ist das letzte Bauteil, das zum Lieferumfang der Luftstrecke gehörte. Neben der Luftbeförderung ist der Ausgleich der Relativbewegungen zwischen dem Motor (Drosselklappe) und dem Luftfilter seine Hauptaufgabe. Aufgrund seiner komplizierten Kontur ist auch der Reinluftfaltenbalg als Blasteil konstruiert.

## Die Entwicklung

### ► Luftansaugung

Federführend durch die Mahle-Berechnungsabteilung wurden verschiedene Vorschläge für eine strömungsgünstige Geometrie der Luftführung erarbeitet. Weiterhin wurden die Querschnitte optimiert, um ein Abreißen der Luftströmung zu verhindern. Ziel der Maßnahmen ist es, über die gesamte Luftstrecke einen möglichst geringen Druckverlust zu erzielen, da dieser direkt die Motorleistung beeinflusst. Nach der strömungstechnischen Überarbeitung wurden die Bauteile gemeinsam mit den Spezialisten von Mahle im Hinblick auf die Entformung betrachtet. Die Luftführung hinten musste in ein Ober- und ein Unterteil geteilt werden, die miteinander durch Vibration verschweißt werden. Da die Luftführung bei einem Blick in den Motorraum sehr gut sichtbar ist, war es wichtig, die Schweißgeometrie möglichst „unsichtbar“ zu konstruieren.

### ► Gehäuse und Deckel

Bei der Entwicklung von Gehäuse und Deckel des Luftfilters kam es zunächst darauf an, möglichst viel Volumen im vorgegebenen Umfeld zu erzielen. Ein weiterer großer Entwicklungsanteil entfällt auf den Körperschall. Auch hier wurde eng mit der Berechnung von Mahle zusammengearbeitet. So wurden schon sehr früh Maßnahmen zur Absenkung des Körperschalls, wie Verrippungen und Bombierungen der ebenen Flächen, in die Modelle eingearbeitet. Trotzdem ist diese Thematik immer als Knackpunkt zu sehen, der die Entwicklung bis zur Serienreife begleitet. Besonders bei designkritischen Teilen müssen Aussehen und Funktion in Einklang gebracht werden. Beim Deckel zog dies eine Verstärkung der Deckfläche nach sich, um ein Durchschimmern der Verrippung durch Einfallstellen zu verhindern.

## BMW 3er

### ► Reinluftfaltenbalg

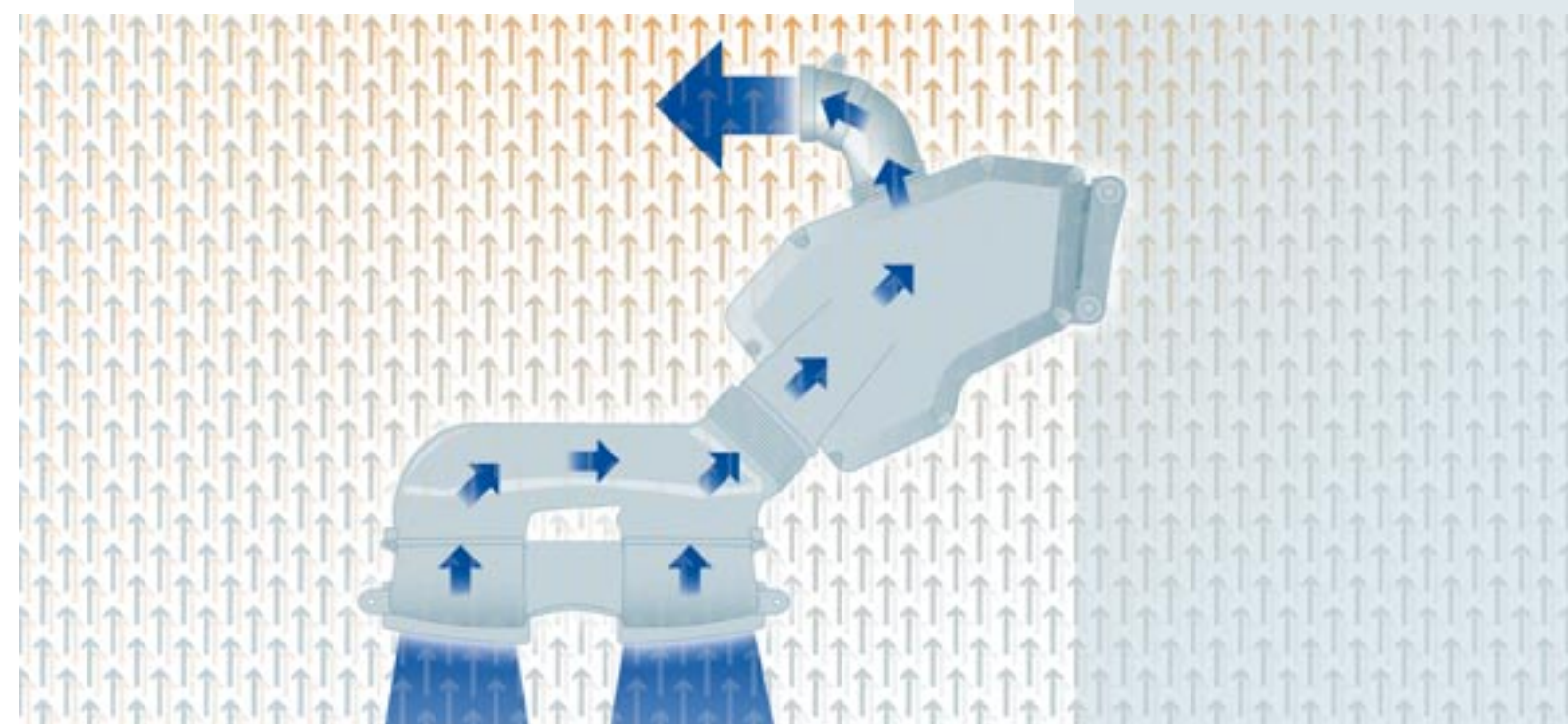
Man könnte meinen, dass der Reinluftfaltenbalg in der Entwicklung die geringsten Anforderungen stellt. Dies trifft aber nur bedingt zu. Zunächst gibt es durch ein sich kontinuierlich änderndes Umfeld einen neuen Kanalverlauf. Dieser wiederum bedingt eine Änderung der Position der Falten. Um die geforderte Beweglichkeit (20 mm in jede Richtung) zu gewährleisten, ist eine Minimalanzahl an Falten notwendig. Der Faltenbalg wird auf der Drosselklappe vormontiert. Er ist also beim Einfahren des Motors in die Karosserie bereits montiert und demzufolge „im Weg“. Aus diesem Grund wurde der Faltenbalg zweigeteilt. Ein kurzer starrer Teil wird auf der Drosselklappe vormontiert, der bewegliche anschließend am Luftfilter montiert. Auch hier kamen wieder akustische Maßnahmen zum Tragen. So ist der

Reinluftfaltenbalg ein ideales Teil, um Resonatoren zu adaptieren, die innerhalb der Luftstrecke störende Frequenzen herausfiltern. Beim BMW 3er Nachfolger wird ein Resonator eingesetzt, der gemeinsam mit den Akustikern von Mahle entwickelt wurde.

### ► Fazit

Das Projekt war geprägt von gegenseitigem Vertrauen und Offenheit der beiden Partner untereinander. Letztlich war dies eine wichtige Basis für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Mit der Erstellung der 3D-Daten für die Serienwerkzeuge im Frühjahr 2004 ging für Bertrand ein sehr interessantes und umfangreiches Projekt zu Ende. Die 3er Baureihe beschäftigte Mahle und Bertrand über dieses Thema hinaus: parallel wurde bereits ein Luftfilter für den USA-Markt entwickelt. Weitere Motorvarianten folgten. ■

Detlev Hruschka, Ehningen



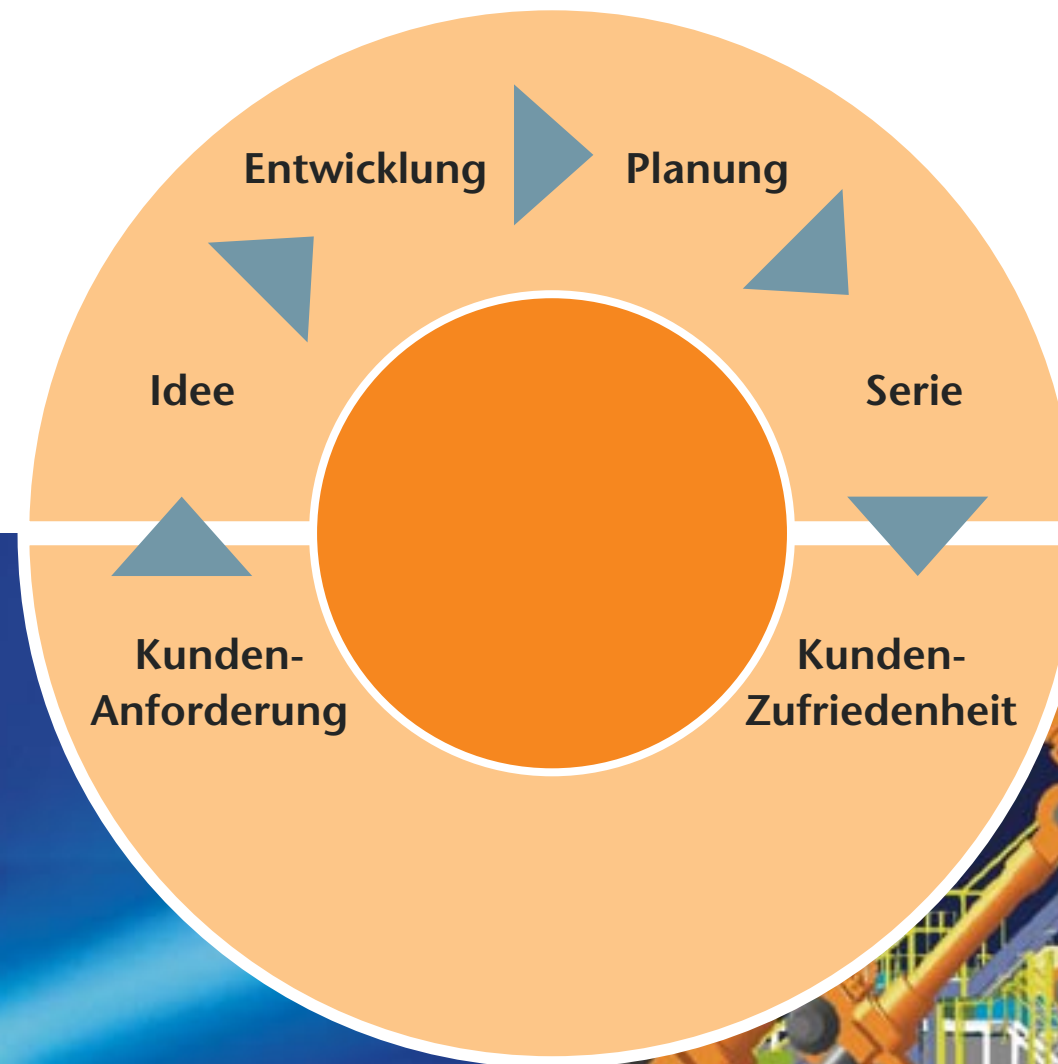
## Projektumfang BMW 3er kompakt

### Komponentenversuch Airbagversuche

**Antrieb: Motor**  
Konzepterstellung und Entwicklung  
Luftführung vorne  
Luftführung hinten: Zusammenbau aus hinterer Luftführung, Oberteil, Unterteil und Rohluftkanal  
Luftfilter: Gehäuse und Deckel  
Kanal Reinluft



## Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen



Steigende Qualitätsanforderungen und eine Erhöhung der Prozesssicherheit werden auch in den kommenden Jahren die Automobil- und Luftfahrtindustrie prägen. Eine Antwort hierauf sind „Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen (EDL)“, über die externe Partner die Schnittstellen bei Automobilherstellern und -zulieferern außerhalb des reinen Entwicklungsprozesses betreuen. Bertrandt sieht sich im Fachbereich EDL mit seinem breiten Leistungsspektrum und einer Mannschaft qualifizierter Mitarbeiter gut aufgestellt, um die Kunden bei der Steuerung ihrer Prozesse zu unterstützen.



## An allen Schnittstellen zuhause

Mit Entwicklungsbegleitenden Dienstleistungen will Engineering-Partner Bertrandt die Automobil-, Luftfahrt- und Zulieferindustrie in den Querschnittsfunktionen der Entwicklung und Produktion betreuen. Diese kundennahen Dienstleistungen innerhalb des Produktentstehungsprozesses reichen vom Projekt- und Qualitätsmanagement über die digitale Absicherung der Produkte bis hin zur Serienanlaufbetreuung.

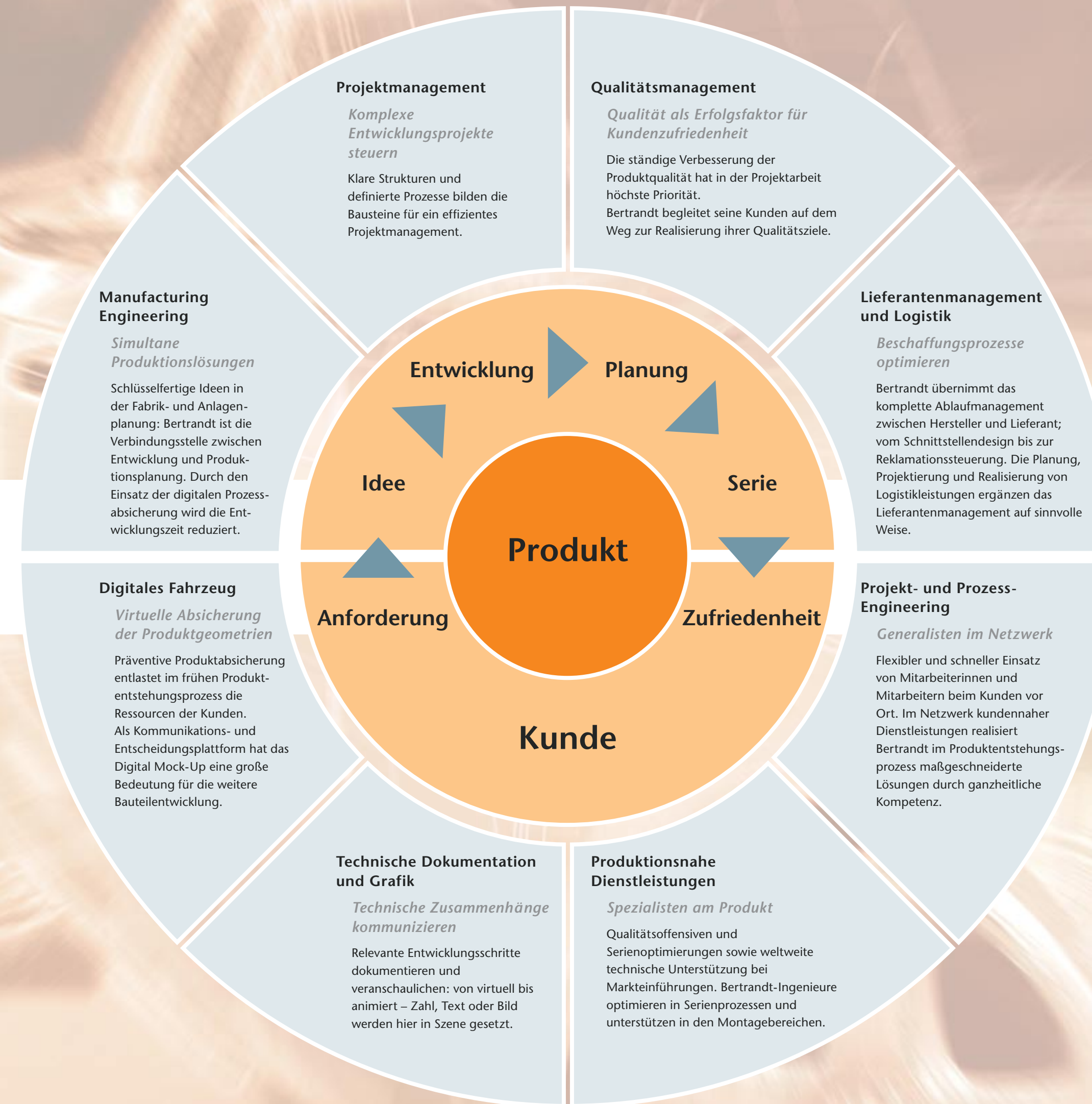
Der zentrale Nutzen für den Kunden: Seine Prozesse werden koordiniert und gesteuert, seine Entwicklungsressourcen dadurch entlastet. Dabei profitiert er von über 30 Jahren Bertrandt-Know-how entlang der automobilen Entwicklungsprozesskette.



Steuern, Betreuen, Kontrollieren und Optimieren – eloquente Gesamtfahrzeugspezialisten sorgen für einen reibungslosen Ablauf, wo immer eine Lösung gesucht wird.

## Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen

## Produktentstehungsprozess



## Produktentstehungsprozess

### Drei Fragen an Jörn Beier, Fachbereichsleiter EDL

**Bm:** Herr Beier, im Fachbereich Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen sind rund 350 Spezialisten in acht Themengebieten eingesetzt. Wo sehen Sie die Stärken des Fachbereichs?

Jörn Beier: Das EDL-Portfolio bietet uns die Möglichkeit, auf steigende Anforderungen des Marktes an Qualität und Flexibilität mit Know-how und Geschwindigkeit zu reagieren. Wir bewegen uns aktiv auf den Kunden zu und können ihn in seinem Umfeld entsprechend seiner Vorstellungen optimal bedienen. Unser Anspruch ist es, als Projektmanager die Schnittstellen im Produktentstehungsprozess zu steuern und dort als eine Art „Troubleshooter“ aufzutreten. Das ist ganz wichtig: Unser Ansatz ist, Probleme zu lösen, nicht nur zu finden.

**Bm:** Nennen Sie uns bitte ein solches Beispiel aus Ihrem Arbeitsalltag, das aufzeigt, wie Sie auf Kundenbedürfnisse reagieren.

Jörn Beier: Zum einen optimieren wir im Rahmen des Lieferantenmanagement und der Logistik die Prozesse zwischen Systemlieferanten und Werk. Hier schauen wir uns die Fertigungsabläufe an, analysieren diese und erarbeiten Lösungen, um beispielsweise die Arbeitsabläufe der Menschen an den Maschinen – vor dem Hintergrund von Terminalschiene und Kosten – zu verbessern. Zum anderen können wir auch schon in einer früheren Phase einsteigen: Im Rahmen des Manufacturing Engineering realisieren wir schlüsselfertige Lösungen in der Automatisierungstechnik. Bevor die Anlagen gebaut werden, übernehmen wir die digitale Absicherung – einschließlich der Vorgabe, wie ein Blech eingelegt werden muss oder wie die Schweißpunkte zu setzen sind.

**Bm:** Welche Trends bestärken Sie im Ausbau der EDL-Leistungen?

Jörn Beier: Die digitale Prozessabsicherung sowie die Optimierung der Produktionsprozesse werden ein beherrschendes Thema der Zukunft sein. Darüber hinaus prägen steigende Qualitätsanforderungen den Markt. Genau hier setzen unsere Leistungen an. Mit unseren Spezialisten nehmen wir beim Kunden quasi eine Beraterfunktion ein und vereinen die für den Erfolg ausschlaggebenden Faktoren Qualität, Flexibilität, Schnelligkeit und Fachwissen. ■



„Die Kompetenz unserer Mitarbeiter lässt sich als prozessbegleitendes Engineering in der Gesamtfahrzeugentwicklung beschreiben.“



## ► Optimierte Verkleidungsteile durch Frontloading

Beim neuen Astra kam zum ersten Mal die „Supplier Integration Strategie“ von Opel voll zum Tragen. Durch die frühe Nominierung der externen Partner sollte bereits bei der Erstellung der Designflächen Einfluss auf eine optimale Fertigung genommen werden. Des Weiteren sollte der Kofferraum durch geeignete Materialien und eine optimale Flächen-gestaltung einen hochwertigen Eindruck vermitteln, ohne Stauraum einzubüßen. Dies traf besonders auf den Caravan zu, in dessen Kofferraum das weiterentwickelte FlexOrganizer System aus dem Vectra und die neu entwickelte Komfortöffnung für die Laderaumabdeckung integriert sind.

die enge Zusammenarbeit zwischen Opel-Design und Entwicklung konnte trotz des straffen Timings das Package optimal ausgenutzt werden.

## ► Integration RZM, Komfort-öffnung und Schiebesitz

Während der Projektphase fanden bei Bertrandt wöchentliche Abstimmungsmeetings statt, an denen die verantwortlichen Projektingenieure von Opel, Johnson Controls, weiteren Zulieferern und Unterlieferanten sowie die Opel-Designer teilnahmen. Bei allen drei Karosserievarianten war die Verkleidung des Rear-Zone-Modul (RZM) eine besondere Herausforderung. Das RZM ist ein Elektronikmodul, das eine Vielzahl von Sicherungen enthält. Daraus

mehrere Konzepte und Varianten aus.

- Stabile Verkleidungen und Halterungen für das FlexOrganizer System, das den Kofferraum unterteilt und kleinere Ladungen sichert.
- Die Integration einer Schiebesitzvariante, die viel Beinfreiheit für die Fondpassagiere oder – in der vorderen Position – einen entsprechend großen Kofferraum bietet. Aufgrund der gewählten Bauteiltrennungen und Übergänge sind lediglich zwei zusätzliche Verkleidungen pro Seite erforderlich.

► Entwicklung Featurebox  
Weitere Verkleidungsteile wurden für das optionale Staufach unter dem Gepäck-



Das Laderaumrollo im Astra Caravan mit Komfortöffnung.



Gut zugänglich: der Laderaum im Opel Astra 3- und 5-Türer.

Haken der Anhängerzugvorrichtung mit aufnehmen kann.

Bei der Entwicklung des Caravan-Ladebodens war es wichtig, die unterschiedlichen Sitzkonzepte bei der Gestaltung des Ladebodens zu berücksichtigen, um eine optimale Nutzung zu gewährleisten. Ein weiterer Aspekt waren niedrige Teilkosten bei hoher Qualität und ein kostenoptimiertes Herstellungswerkzeug.

► Innovatives Stauraumkonzept  
Der Opel Astra bietet durchdachte Lösungen für die mobile Gesellschaft von heute. Ob Featurebox, Flexorganizer oder Schiebesitz – der Astra Kofferraum erfüllt die vielfältigen Wünsche an ein modernes Stauraumkonzept. ■

Michael Kaiser, Stefan Neuhäuser, Rüsselsheim

## Flexibler Kofferraum



### Projektumfang Opel Astra 3- und 5-Türer kompakt

- Interieur**
- Heckklappenverkleidung
  - Gepäckabdeckung
  - Konsole
  - Seitenwandverkleidung
  - Rückwandabdeckung
  - Featurebox
  - Bodenbelag
  - Verlängerung Abdeckung Einstieg (nur 5-Türer)
  - Verstärkter Ladeboden

### Projektumfang Opel Astra Caravan kompakt

- Interieur**
- Heckklappenverkleidung
  - Laderaumabdeckung
  - Konsolen mit integrierter Komfortöffnungsschiene
  - Seitenwandverkleidung Basis- und Schiebesitz
  - Verlängerung Abdeckung Einstieg Basis- und Schiebesitz
  - Rückwandabdeckung
  - Integration FlexOrganizer System
  - Verstärkter Ladeboden für Basis- und Schiebesitz

## ► Oberflächenentwicklung im Kofferraum

Für die Surfing-Umfänge beauftragte Opel Bertrandt als Entwicklungspartner. Dadurch lagen das Engineering der Kofferraum-Bauteile für Johnson Controls sowie die Oberflächenentwicklung in einer Hand. Das langjährige Bertrandt-Know-how konnte optimal zum Vorteil der Kunden eingesetzt werden. Die interne Abstimmung zwischen Engineering und Surfing lief reibungslos: die Wege in Rüsselsheim sind kurz und die Teams kennen sich seit langem. Durch

ergeben sich für die Seitenwandverkleidungen zwei Anforderungen:

- Für eine gute Zugänglichkeit muss die Verkleidung eine große Klappe aufweisen.
- Die Verkleidung muss stabil genug sein, um das RZM vor verrutschender Ladung zu schützen.

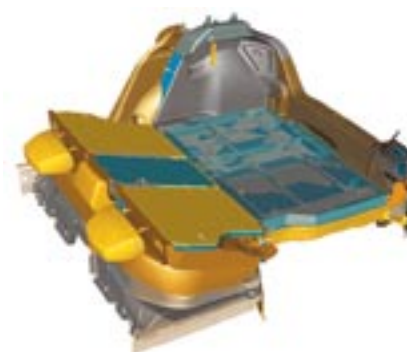
Für den Astra Caravan galten drei weitere Merkmale:

- Die Entwicklung und Integration einer Komfortöffnung, in die das Laderaumrollo auf Knopfdruck einfährt. Hierzu arbeiteten die Bertrandt-Ingenieure

raum im Heckraum-Boden entwickelt. Auch die Entwicklung des kompletten Laderaums inklusive der Featurebox für den 5-Türer und GTC sowie des Caravan-Ladebodens unterstützte Bertrandt.

Die Herausforderung bestand darin, bei möglichst kleinem Bauraum eine optimale Nutzung zu gewährleisten. Durch die enge Zusammenarbeit mit Opel und den Zulieferern konnte für den 5-Türer und den GTC eine Featurebox realisiert werden, die mehrere Staufächer beinhaltet und unter anderem den

Umgeklappte Rücksitzbank mit Featurebox.

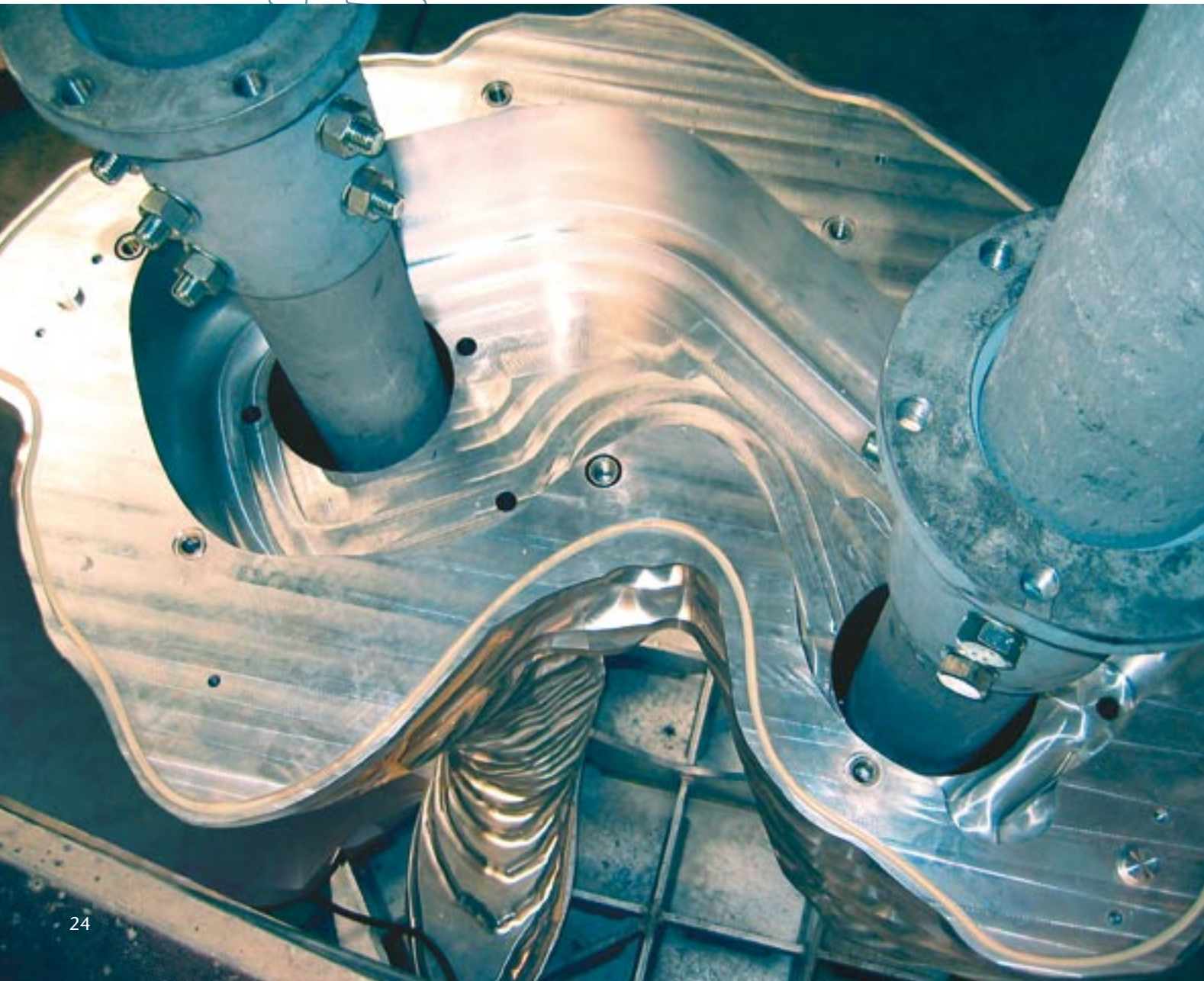




# Gefrästes Kunstwerk

Sechs Meter hohes Aluminiumdenkmal für Karin Sander umgesetzt

In Zusammenarbeit mit der Künstlerin Karin Sander hat die Bertrandt Technikum GmbH an den Standorten Ehningen und Bretzfeld eine Aluminiumskulptur gefräst. Das über sechs Meter hohe Denkmal des ehemaligen bayerischen Ministers Maximilian Joseph Graf von Montgelas ist seit 25. April auf dem Münchner Promenadenplatz zu bewundern.



## Karin Sander

Karin Sander wurde 1957 im nordrhein-westfälischen Bensberg geboren. Heute lebt und arbeitet sie in Berlin und Stuttgart. Ihre Arbeiten wurden in den vergangenen Jahren in zahlreichen Einzelausstellungen in internationalen Museen gezeigt ([www.karinsander.de](http://www.karinsander.de)).

Bei der computergenerierten Portrait-Rekonstruktion des Ministers Maximilian Joseph Graf von Montgelas werden moderne Rapid Prototyping- und Entwicklungsverfahren kombiniert, um auf der Ebene von Material und Technik an die Bedeutung des aufgeklärten Reformers zu erinnern.



Auftraggeberin Karin Sander wählte für die konstruktive und praktische Umsetzung ihres Entwurfs einer Aluminiumstatue Entwicklungsdienstleister Bertrandt aus. Auf Basis einer vorgegebenen Datenstruktur optimierten die Ingenieure in enger Zusammenarbeit mit der Künstlerin die Außenhaut des Kunstwerks und entwickelten das tragende Stahlgerüst der aus 15 Segmenten bestehenden Statue. Anschließend wurden die einzelnen Aluminiumrohlinge mit einem Gesamtgewicht von 30 Tonnen auf den 5-Achs-Hochgeschwindigkeitsfräsen in Ehningen und Bretzfeld ausgefräst.

Das sechs Meter zwanzig hohe Denkmal wiegt acht Tonnen und wird von einem eineinhalb Tonnen schweren Stahlgerüst getragen. Eine Herausforderung für die Ingenieure und Modellbauer bot sich in der einheitlichen Darstellung der Fräsoberfläche ohne sichtbare Trennungen. Einer Korrosion der Teile wird durch ein abgestimmtes Isolierungs- und Dichtungskonzept vorgebeugt. Vorausgegangen war ein vom Freistaat Bayern ausgelobter Künstlerwettbewerb, in dem der Entwurf von Karin Sander überzeugte. ■

Anja Schauser, Ehningen







Sitzpositionen unterschiedlich großer Insassen auf einen Blick: Als Prüfverfahren kommen Kindersitzererkennung, „Out of Position (OoP)“-Erkennung sowie Gurtnutzungserkennung zum Einsatz (v.l.).

## Verbesserte Airbagsysteme durch Insassenerkennung

Airbags haben das Autofahren in den vergangenen Jahren wesentlich sicherer gemacht. Die Luftsäcke, die sich bei einem Aufprall in Sekundenbruchteilen aufblasen, bergen in Extremsituationen aber auch Risiken. Bertrandt arbeitet im Auftrag verschiedener Hersteller und Lieferanten an neuen Insassenerkennungssystemen, die auch von der Norm abweichende Konstellationen im Fahrzeug absichern.

### ► Neue Richtlinien aus den USA

Kleinkinder können durch Auslösen des Airbags schwer verletzt oder sogar getötet werden. Die US-Verkehrssicherheitsbehörde NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) hat deshalb eine Richtlinie erlassen, die an die auslösende Elektronik von Airbags hohe Anforderungen stellt. So muss ein Insassenerkennungssystem für den Beifahrersitz beispielsweise künftig unterscheiden können, ob sich auf dem Sitz ein Kindersitz mit Kleinkind oder eine leichte Person befindet.

Derzeit stehen einige Systeme im Vordergrund, die von Bertrandt im Auftrag verschiedener OEMs und Lieferanten mitentwickelt, getestet und zertifiziert werden:

- Gewichtsbasierende Systeme, die ihre Systemleistung an die biomechanischen Belastungsgrenzen der Insassen anpassen.
- Mustererkennungssysteme, die das Druckprofil an der Sitzfläche analysieren.
- Optische Systeme, die die Insassen über Ultraschall oder Infrarot erfassen.
- Kapazitive Systeme, die die Feldstärke zwischen Sitz und Karosserie messen.
- Mischformen der o. g. Systeme.

Geht man einen Schritt weiter, kann die Insassenerkennung in folgende Subsysteme eingeordnet werden.

Kindersitzererkennung bei einem vorwärts ausgerichteten Sitz im Test: Erkennt das System den Kindersitz?

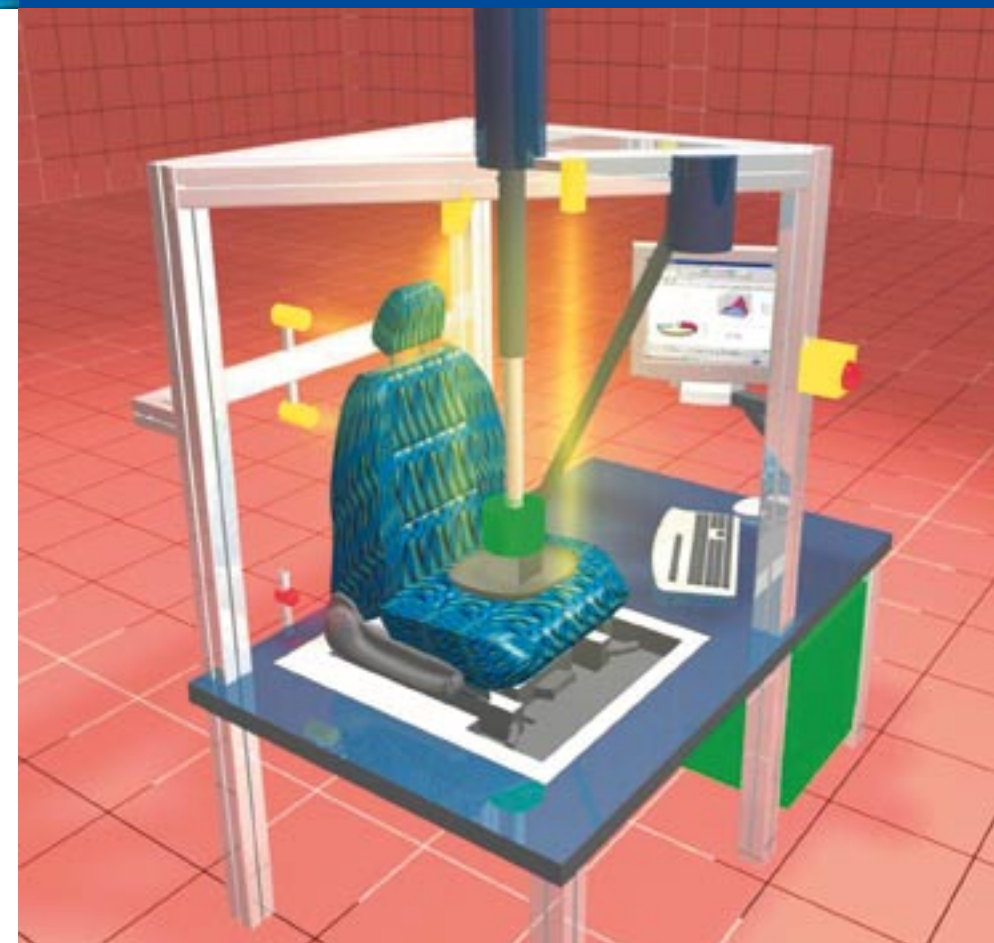


### ► Out of Position

Die „Out of Position“-Erkennung dient der Reduzierung des Verletzungsrisikos durch ungünstig zum Airbag positionierte Insassen. Dabei soll das System erkennen, ob ein Insasse einen bestimmten Abstand zum Airbag unterschritten hat, wie zum Beispiel durch Vorbeugen des Oberkörpers. Die technischen Ansätze durch Ultraschall-, Infrarot-, oder 3D-Kamerasysteme sind aufwendig. Zudem sind die Anforderungen an diese Systeme sehr komplex und erfordern eine hohe Zuverlässigkeit. Ein alternativer Ansatz liegt in der Reduzierung des OoP-Risikos durch

### ► Insassenklassifizierung

Die Insassenklassifizierung dient der Anpassung der Airbagauslösung an die biomechanischen Belastungsgrenzen, da kleinere Insassen bei einem bestimmten Belastungsniveau einem höheren Verletzungsrisiko ausgesetzt sind. Die Erkennung selbst ist schwer zu realisieren, da die Vielfalt der menschlichen Körperformen eine große Anzahl unterschiedlicher Sensorsysteme erfordern würde. Eine Reduzierung auf das Gewicht hilft also nur bedingt weiter und ist zudem technisch schwer umzusetzen, da je nach Sitzposition nur ein unbestimmter Teil des Körpergewichts auf der Sitzfläche aufgenommen wird. Bertrandt arbeitet derzeit zusammen mit mehreren Lieferanten an neuen Lösungsansätzen zur Verbesserung der Klassifizierung unterschiedlicher Körpergrößen. Einer davon ist eine Mischform aus Gewichts- und Mustererkennung. Hier soll ein System das an seine Grenzen gestoßene andere System ergänzen.



Prinzipdarstellung einer Sitzprüfung.



Maßnahmen am Airbagmodul selbst. Die Idee ist, das Verletzungsrisiko durch Anpassung der Airbagaggressivität an den Insassen zu minimieren. Die optimierten Airbags könnten zu einer Verringerung der Anforderungen für das OoP-Erkennungssystem führen und zu einer technischen Umsetzung beitragen.

Im Bertrandt Competence Center für Fahrzeugsicherheit arbeiten die Ingenieure an dieser Lösung. Zum Einsatz kommen moderne Messtechnik, neueste Highspeedkameras sowie langjährige Erfahrung im Airbagbereich. Seit 2005 werden alle FMVSS208-Varianten der

OoP-Tests mit Dummies, die Kinder im Alter von drei und sechs Jahren ersetzen, in München und Ingolstadt durchgeführt und analysiert. Von Vorteil sind hierbei kurze Reaktionszeiten und die Kundennähe zu den OEMs.



Rückwärts gerichteter Kindersitz auf dem Beifahrersitz:  
In den USA muss zukünftig ein automatisches Abschalten des Airbags gewährleistet sein.

### ► Kindersitzerkennung

Die Kindersitzerkennung dient der automatischen Aktivierung oder Deaktivierung des Beifahrerairbagmoduls. Bei rückwärts gerichteten Kindersitzen auf dem Beifahrersitz wäre ein aktiver Beifahrerairbag sehr gefährlich, für vorwärts gerichtete Kindersitze zumindest kritisch. Während in Europa der Beifahrerairbag manuell abgeschaltet werden darf, muss in den USA ein menschliches Versagen ausgeschlossen werden. Die Forderung der NHTSA, Kindersitze mit Kleinkindern auf dem Beifahrersitz automatisch zu erkennen und den Airbag zeitgleich abzuschalten, ist aufgrund der Vielfalt der angebotenen Sitze sehr anspruchsvoll in der Umsetzung. Ab September 2006 müssen jedoch alle in den USA neu zugelassenen Fahrzeuge mit einem solchen System ausgestattet sein. Bertrandt steht als Entwicklungsdienstleister kurz vor dem erfolgreichen Abschluss einer Entwicklungs- und Testreihe, in der Modelle mehrerer Fahrzeughersteller für den US-Markt freigetestet und zertifiziert werden.

### ► Gurtnutzungserkennung

Die Erkennung der Gurtnutzung war in Europa bis vor kurzem wenig verbreitet, da in den meisten Ländern die Gurtpflicht vorgeschrieben ist. Die Fahrzeughersteller gehen bei der Auslegung der Airbagsysteme also von angeschnallten Insassen aus, so dass die Rückhaltesysteme in der Kombination aus Gurt und Airbag den bestmöglichen Sicherheitsstandard bieten.

Für den ungeschnallten Insassen ergeben sich jedoch andere Rückhaltebedingungen, die auch eine veränderte Auslegung des Airbagsystems erfordern. In Nordamerika, einigen arabischen Staaten

Prüfstand für Serienüberwachungen im Bertrandt-Sitzlabor.



und Australien wird eine Erkennung der Gurtnutzung auf der Fahrerseite gesetzlich gefordert. In den USA, wo Gurte wesentlich seltener benutzt werden als hierzulande, fordert der Gesetzgeber deshalb die Durchführung bestimmter Crashtests, unter anderem mit nicht angeschnallten Dummies. Um die Sicherheit zu gewährleisten, sind zusätzliche Maßnahmen wie Knieabstützungen und eine Airbagauslösung schon bei niedrigeren Geschwindigkeiten notwendig. Zudem sind die Airbags „härter“ ausgelegt, um die volle Rückhaltewirkung zu leisten, die sonst der Sicherheitsgurt übernimmt. Dadurch verschärft sich wiederum die OoP-Problematik, da früher und aggressiver ausgelöst wird. Bertrandt hat die Problematik der Gurtnutzungserkennung aufgegriffen und entwickelte zusammen mit einem OEM Gurtschlossdauerlauftests. Die Funktion der Sensoren im Gurtschloss wird dabei regelmäßig bewertet und Abstellmaßnahmen bei Versagen im Feld schnellstmöglich eingeleitet.

### ► Fazit

Eines haben die Insassenerkennungssysteme und Subsysteme gemeinsam: Alle Größen und Signale der Sensoren gehen in die Steuerung des Airbags ein und dienen der Beeinflussung der grundlegenden Unfallschwere bzw. Airbagleistungs-Funktion. Die Ein- und Abschaltung sowie das Auslösevolumen der Airbags werden von mehrstufigen Gasgeneratoren geregelt. Bertrandt besitzt als unabhängiger Entwicklungsdienstleister die nötige Fachkenntnis über alle Systeme mit ihren Stärken und Schwächen und ist somit ein kompetenter Erprobungspartner für Weiter- und Neuentwicklungen passiver Sicherheitskomponenten. Derzeit wird mit Nachdruck an Weiter- und Neuentwicklungen dieser Komponenten gearbeitet. Genannt seien hier die adaptiven Rückhaltesysteme, die Weiterentwicklung der optischen Insassenerkennung sowie die Pre-Crash-Sensorik. Letztere sorgt für das frühzeitige Auslösen verschiedener Sicherheitssysteme ohne direkte Einflussnahme durch den Fahrzeuglenker. Basistechnologie für alle Systeme ist immer das Zusammenspiel zwischen Elektronik mit ihren Sensoren und der jeweiligen Software. ■

Kindersitzprüfung mit Einjährigen-dummy.



Werner Rasch, Ingolstadt





## Weitblick beweisen

Bertrandt zeigt Kontinuität auf der weltgrößten Automobilmesse. Seit Jahren leben Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Kundenorientierung durch dezentrale Strukturen und enge Beziehungen zu Kunden. Dass sich das Unternehmen, seiner Strategie der absoluten Kundennähe folgend, zwischen den Herstellern in Halle 3.1 angesiedelt hat, ist nur konsequent.

### Willkommen im Bertrandt Engineering Network

#### ► Bertrandt Stand A05 in Halle 3.1

#### ► Gelebte Kundenorientierung

Die Gestaltung des Messestandes ist auf Kommunikation ausgerichtet. Voll von neuen Eindrücken finden die Gesprächspartner hier einen Platz der Ruhe. Entschleunigung. Zeit für Gespräche. Der Bertrandt-Auftritt folgt diesem Muster seit Jahren. Im Inneren werden drei Themen präsentiert: Fußgängerschutz, Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen und 30 Jahre Bertrandt.

#### ► Vorsprung durch Weitblick

Die kontinuierliche Beobachtung des Marktes führte Bertrandt sehr früh zum Fußgängerschutz. Die Ingenieure entwickelten virtuelle und reale Prüfverfahren. Heute testen die Spezialisten nach nationalen Belangen, denn Japanische Tests sind für den japanischen Markt ausgelegt und der „Norm-Amerikaner“ unterscheidet sich vom „Norm-Europäer“. Bertrandt ist heute einer der größten Dienstleister in diesem Marktumfeld.

#### ► Andere Aufgaben – andere Spezialisten

Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen (EDL) – diese Schnittstellenfunktion tritt zunehmend in der Steuerung von Prozessen zwischen OEMs und Lieferanten auf. Bertrandt-Ingenieure betreuen die Schnittstellen entlang der automobilen Wertschöpfungskette bis zum Serienstart. Oder darüber hinaus. Denn manchmal wird die Task Force zu unüblichen Einsätzen gerufen und muss innerhalb weniger Stunden abflugbereit sein. Internationale Visa sind sofort abrufbar, die Teams mit Spezialwerkzeugen reisefertig. Sie nutzen zum Beispiel die Transportzeit einer Fahrzeugüberführung auf See, um Ware umzurüsten. Damit die Fahrzeuge allen Anforderungen gerecht werden.

#### ► Kontinuität im Weitblick

30 Jahre Bertrandt: die Vision hat sich in dieser Zeit kaum verändert. Das Unternehmen versteht sich als Entwicklungs-Dienstleister für Mobilität. Die unterschiedlichen Ausprägungen sind jedoch markant. Zum Automobil kam die Luftfahrt hinzu. Zur Mechanik die Elektronik.

Um seine Kunden noch individueller zu bedienen, hat das Unternehmen im Jahr 2004 Fachbereiche gegründet. Elektrik/Elektronik ist einer davon. Gebündelt wird Kompetenz in den Feldern Powertrain, Versuch & Erprobung, Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen, Berechnung & Simulation, Rohbau, Interieur und Luftfahrt.

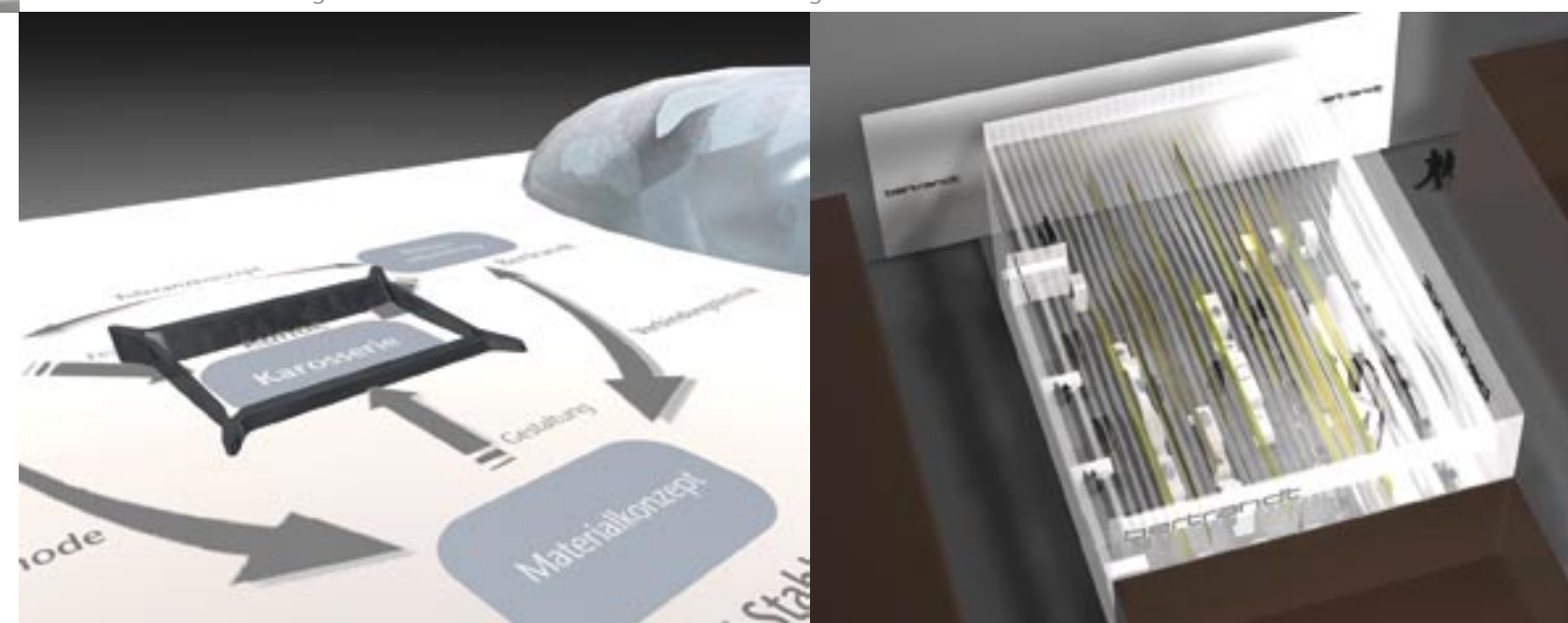
#### ► Wohlbefinden

Dass auf einer Messe unterhalten und verköstigt wird, ist selbstverständlich. Dass der schwäbische Sterne-Koch Jörg Mink mit seinen exzellenten Maultaschen begeistert, ist dieses Jahr ein Novum. Neben seinen klassischen Maultaschen sorgt er mit hausgemachten Lachsmaultaschen für Abwechslung.

Weitblick: Bertrandt schaut gemeinsam mit seinen Kunden auf der IAA in die Zukunft und spricht über Entwicklungen der kommenden Jahre. Willkommen bei Bertrandt auf der IAA. ■

Florian Gerlach

Die Gestaltung des Messestandes ist auf Kommunikation ausgerichtet.



Ein weiteres Beispiel gelebter Kundennähe ist das Financial Engineering. Dazu hat sich Bertrandt mit drei führenden Banken in der „aucip. – automotive cluster investment platform GmbH & Co. KG“ zusammen getan. Diese ermöglicht den Fahrzeugherstellern und ihren Zulieferern, Cash-flow- sowie Aufwands- und Ertragsströme zu synchronisieren. Ein weiterer Baustein für eine verlässliche Projektabwicklung.





Lieferantentag in München ...

## 10 Jahre zuverlässige Entwicklungsarbeit

Mit jeweils 14 Mitarbeitern startete Bertrandt im Juni 1995 in München und Wolfsburg. Bis heute verlief der Aufbau kontinuierlicher Geschäftsbeziehungen zu den lokal ansässigen Hauptkunden BMW und Volkswagen erfolgreich. Anlass, um nach zehn Jahren gemeinsam mit Kunden und Geschäftspartnern zurückzublicken.

### ► München: Zukunftsorientierte Mobilität entwickeln

Zu einem Lieferantentag begrüßte Vorstandsvorsitzender Dietmar Bichler zahlreiche Ansprechpartner von BMW. Anhand von Exponaten und Expertenvorträgen wurde das umfangreiche Leistungsangebot von Bertrandt dargestellt, wie bei der Entwicklung von Pkw und Motorrädern, dem Modell- und Prototypenbau sowie Versuchsleistungen

bis hin zur Gesamtfahrzeugerprobung. Bichler betonte, dass der maximale Kundennutzen weiterhin im Mittelpunkt aller Aktivitäten stehe und Bertrandt München auch künftig mit seinen Mitarbeitern als vorausschauender und kompetenter Partner agieren werde. Als Beispiel für eine gelungene Projektarbeit hob er den BMW X5 Security hervor, bei dem Teams beider Unternehmen unter anderem das Schutzsystem entwickelten.

### ► Wolfsburg:

#### Bertrandt starker Partner

300 Gäste konnte die Geschäftsführung der Niederlassung in Wolfsburg zu einem Kundentag begrüßen. In seinem Grußwort gab Bichler einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Niederlassung. Er betonte, dass heute rund 300 Mitarbeiter als „Ideenschmiede“ innovative und individuell zugeschnittene Lösungen auf unterschiedlichsten Planungs- und Entwicklungsebenen erarbeiten. Dabei verwies er auf gemeinsame Entwicklungsprojekte mit Volkswagen, zum Beispiel beim VW T5 Multivan, VW Touareg sowie dem Bentley Continental GT. Erwin Pape, Leiter Produktenstehung VW-Nutzfahrzeuge lobte die Entwicklung Wolfsburgs vom kleinen Ingenieurbüro zu einem kompetenten Entwicklungspartner mit Gesamtfahrzeugkompetenz. ■

*Imre Szerdahelyi, Ehningen*



... und Kundentag in Wolfsburg.

## Unternehmenskalender

12.-25.09.2005	Internationale Automobil Ausstellung, Frankfurt am Main
20.-21.09.2005	Vortrag: Integriertes Variantenmanagement, Düsseldorf
29.09.2005	HVB Investor Conference, München
06.-07.10.2005	Elektronik im Automobil, Böblingen
19.10.2005	Hochschulkontaktveranstaltung: Karrierebörse FH Ulm
25.10.2005	Hochschulkontaktveranstaltung: meet@fh-darmstadt
02.11.2005	Hochschulkontaktveranstaltung: HOKO FH München
03.11.2005	Hochschulkontaktveranstaltung: ZWIK, Westsächsische Hochschule Zwickau (FH)
03.11.2005	Hochschulkontaktveranstaltung: meet@fh-wiesbaden, Rüsselsheim
05.-06.12.2005	Hochschulkontaktveranstaltung: bonding-Messe Aachen
15.12.2005	Bilanzpressekonferenz, Stuttgart
19.01.2006	Analystenkonferenz, Frankfurt am Main
14.02.2006	Bericht zum ersten Quartal des Geschäftsjahres 2005/06
15.02.2006	Hauptversammlung der Bertrandt AG, Sindelfingen

## [ Bertrandt in Kürze ]

### +++ Kunststoffkompetenz:

Exponate aus dem Bereich Rapid-Tooling präsentierte Bertrandt auf der VDI-Tagung „Kunststoffe im Automobilbau“ in Mannheim. Ausgestellt wurden ein SLS-Modell des smart crossblade im Maßstab 1:4 sowie die Sandwich-Seitenwand des Binz Bestattungswagen. +++

### +++ Bertrandt in Schweden:

Am 9. Mai 2005 feierte die Tochtergesellschaft Bertrandt Sweden AB in Trollhättan ihr 5-jähriges Bestehen. Als Engineering-Partner bietet Bertrandt unter anderem Leistungen im Bereich Interieur, Prototypenbau sowie produktionsnahe Dienstleistungen an. +++

### +++ Zertifizierung 2005:

Die Zertifizierungsgesellschaft BVQi prüfte erfolgreich die etablierten Managementsysteme DIN EN ISO 9001:2000 sowie VDA 6.2. Durchgeführt wurden auch Auditierungen des Umweltmanagementsystems nach der neuen DIN EN ISO 14001:2005. +++

### +++ Karriereplattform:

Bertrandt-Vertreter aus den Bereichen Elektrik/Elektronik und Versuch standen Studenten und Absolventen der Ingenieurwissenschaften sowie berufserfahrenen Ingenieuren auf der „careers 4engineers automotive“ in Stuttgart Rede und Antwort. +++

### +++ Bertrandt-Fußballturnier:

Zum sechsten Mal fand das unternehmensinterne Fußballturnier um den Bertrandt-Wanderpokal statt. Das Team Holding United gewann das Finale mit 2:0 gegen die französische Kollegen J'TE KIFFE. +++

### +++ Messen und Ausstellungen:

Die Leistungsfähigkeit seiner Fachbereiche stellte Bertrandt Kunden und Interessierten auf zahlreichen Messen und Ausstellungen dar. So war das Unternehmen in den vergangenen Monaten unter anderem auf der Control in Sinsheim, dem Automobilforum und der Automotive Testing Expo in Stuttgart sowie dem Automobilkongress „Thüringen lohnt sich“ in Erfurt präsent. +++

### +++ Hochrangiger Besuch:

Auf dem Bertrandt-Stand erklärte der Audi-Vorstandsvorsitzende Dr. Martin Winterkorn bei einem Rundgang über die Zulieferer-Messe „Bayern Innovativ“

dem bayerischen Wirtschaftsminister Dr. Otto Wiesheu die derzeitige Gesetzesregelung zum Thema Fußgängerschutz. +++

### +++ Jubiläum und neue Betriebsstätte:

Mit Wirkung zum 1. Mai 2005 hat Bertrandt eine neue Betriebsstätte in Bremen eröffnet, um regionale Hersteller und Systemlieferanten aus der Automobil- und Luftfahrtindustrie aktiv zu unterstützen. Mit der weiteren Ausrichtung auf die Luftfahrt soll die erfolgreiche Entwicklung in diesem Fachbereich fortgesetzt werden. So feiert die Niederlassung in Hamburg am 1. Oktober

2005 ihr 5-jähriges Bestehen. Mit heute rund 80 Mitarbeitern werden Kunden Leistungen im Bereich Entwicklung und Konstruktion angeboten. +++





## Portrait Roland Kirsch

zog von Bayern ins niedersächsische Tappenbeck, gleich neben der Volkswagen-Zentrale Wolfsburg. Hier trug Kirsch maßgeblich zum Aufbau der Niederlassung bei und verzehnfachte sein Team in acht Jahren von 30 auf 300 Mitarbeiter. Die permanente Vertiefung von Entwicklungs-Know-how und ein stetiges Erweitern der Leistungen entlang der automobilen Entwicklungsprozesskette gemäß den Wünschen des Hauptkunden Volkswagen bildeten die Basis für das erfolgreiche Wachstum.

Kirsch ist ein Teamspieler und absolut leistungsorientiert. Durch sein technisches Know-how sowie seine langjährige Kundenerfahrung hat er die Fähigkeit, das Angebot des Bertrandt-Netzwerks optimal auf die Bedürfnisse der Kunden abzustimmen. Er sieht sich als verantwortlicher Entscheider in der Position, durch Motivation und Leistungsbereitschaft, gemeinsam

### Durch Motivation und Leistungsbereitschaft gemeinsam zum Ziel!

Roland Kirsch – seit 1997 technischer Niederlassungsleiter in Wolfsburg (Tappenbeck) – gehört bereits seit 1989 der Bertrandt-Gruppe an. Mit einem starken Team an der Seite, expandierte die Niederlassung unter seiner Leitung von 30 auf heute 300 Mitarbeiter.

Geboren wurde der waschechte Rheinländer in Rengsdorf. Mit der Ausbildung zum Kfz-Mechaniker legte er den Grundstein für eine solide Karriere. Schon früh begeisterte sich Kirsch für den Motorsport: während der Ausbildung verbrachte er seine Freizeit oft am Nürburgring und anderen Rennstrecken, um beispielsweise im Serviceteam bei einem BMW 2002 TI der Gruppe 2 als Mechaniker zu agieren. Auch beim 1. Renault-R-5-Cup, aus dem viele erfolgreiche Motorsportler hervorgegangen sind, gehörte er schon zu einem Racingteam.

Nach intensiven Jahren im Motorsport schloss sich die Weiterbildung zum Karosserie- und Fahrzeugbau-Techniker in der Wagenbauschule in Kaiserslautern an. Mit der Anstellung bei der Happich Fahrzeug- und Industrieteile GmbH

in Wuppertal startete Roland Kirsch seine Laufbahn in der Automobilindustrie als Entwickler von Cockpitmodulen. Bald wurde Kirsch als technischer Projektleiter bei Audi, Volvo, Ford und Daimler eingesetzt. Sein technisches und kommunikatives Talent konnte er schon damals erfolgreich in seinen Projekten einsetzen.

Eine Airbag-Schalttafelentwicklung für Audi führte zu Kontakten zu Bertrandt in Ingolstadt.



1989 wurde Roland Kirsch dort als Führungskraft eingestellt. Er leitete die Karosserie-Interieur-Entwicklung unter anderem für den Audi A4 Avant. In Ingolstadt hat Kirsch wesentlich zur positiven Entwicklung der Niederlassung beigetragen.

1997 wechselte der Mann mit dem außergewöhnlichen Hobby – der Schafzucht – seinen Standort und

mit seinem Team definierte Ziele zu erreichen. Freude an der Arbeit vorzuleben und eine positive Sichtweise sind nicht zuletzt das Geheimnis seines Erfolges. ■

*Von Heidi Wolfarth*

Bei Bertrandt lernen Ideen fahren  
[www.bertrandt.com](http://www.bertrandt.com)





## Hier sind wir für Sie da

### Bertrandt-Standorte – 19 mal in Europa und USA

<b>Bertrandt AG – Zentrale</b>	<b>Altenburg</b>	<b>Barcelona</b>	<b>Bremen</b>
Birkensee 1 D-71139 Ehningen Telefon +49 7034 656-0 Telefax +49 7034 656-4100 info@bertrandt.com	Mühlporfte 2 D-04600 Altenburg Telefon +49 3447 8900-00 Telefax +49 3447 8900-10 altenburg@de.bertrandt.com	Poligono Industrial Can Comelles Sud C/Gresol,1 - Ap. Correos 183 ES 08292 Barcelona Esparreguera Telefon +34 93 777 87-00 Telefax +34 93 777 87-13 barcelona@es.bertrandt.com	Flughafenallee 26 D-28199 Bremen Telefon +49 421 460149-6 Telefax +49 421 460149-5 bremen@de.bertrandt.com
	<b>Bretzfeld</b>	<b>Detroit</b>	<b>Dunton</b>
	ZR Automotive Karosserie und Prototypenbau Moosbachstraße 8 D-74626 Bretzfeld-Schwabbach Telefon +49 7946 9105-0 Telefax +49 7946 9105-120 bretzfeld@de.bertrandt.com	17000 17 Mile Road Suite 200 Clinton Township MI 48038 US Telefon +1 586 226 5100 Telefax +1 586 226 9209 detroit@us.bertrandt.com	Unit 34 Hornsby Square, Southfields Industrial Park, Laindon Basildon GB Essex SS 15 6SD Telefon +44 1268 564 300 Telefax +44 1268 564 301 dunton@uk.bertrandt.com
	<b>Ehningen</b>	<b>Ehningen</b>	<b>Garching</b>
Bertrandt Projektgesellschaft Birkensee 1 D-71139 Ehningen Telefon +49 7034 656-0 Telefax +49 7034 656-8700 bpg@de.bertrandt.com	Technikum Birkensee 1 D-71139 Ehningen Telefon +49 7034 656-5000 Telefax +49 7034 656-5100 ehningen@de.bertrandt.com	Dieselstraße 16 D-85748 Garching-Hochbrück Telefon +49 89 32706-0 Telefax +49 89 32706-101 garching@de.bertrandt.com	
	<b>Hamburg</b>	<b>Ingolstadt</b>	<b>Köln</b>
Harburger Schloßstraße 22a D-21079 Hamburg Telefon +49 40 7975129-0 Telefax +49 40 7975129-10 hamburg@de.bertrandt.com	Lilienthalstraße 50-52 D-85080 Gaimersheim Telefon +49 8458 3407-0 Telefax +49 8458 3407-111 ingolstadt@de.bertrandt.com	Oskar-Schindler-Straße 10 D-50769 Köln-Feldkassel Telefon +49 221 7022-0 Telefax +49 221 7022-100 koeln@de.bertrandt.com	
	<b>München</b>	<b>Neckarsulm</b>	<b>Paris</b>
Anton-Ditt-Bogen 16 D-80939 München Telefon +49 89 316089-0 Telefax +49 89 316089-121 muenchen@de.bertrandt.com	Friedrich-Gauss-Straße 5 D-74172 Neckarsulm Telefon +49 7132 386-0 Telefax +49 7132 386-119 neckarsulm@de.bertrandt.com	Burospace, Bâtiment 10 Route de Gisy, B.P. 35 F-91572 Bièvres Telefon +33 1 69351505 Telefax +33 1 69351506 paris@fr.bertrandt.com	
	<b>Rüsselsheim</b>	<b>Sochaux</b>	<b>Stadthagen</b>
Im Weiherfeld 1 D-65462 Ginsheim-Gustavsburg Telefon +49 6134 2566-0 Telefax +49 6134 2566-100 ruesselsheim@de.bertrandt.com	Technoland 364, rue Armand Japy F-25461 Etupes Cedex Telefon +33 3 81993500 Telefax +33 3 81993501 sochaux@fr.bertrandt.com	Erlenweg 6 D-31715 Meerbeck Telefon +49 5721 9274-50 Telefax +49 5721 9274-51 stadthagen@de.bertrandt.com	
	<b>Trollhättan</b>	<b>Wolfsburg</b>	
Nohabgatan 9-11 S-46153 Trollhättan Telefon +46 520 4865-00 Telefax +46 520 4865-01 trollhattan@se.bertrandt.com	Krümke 1 D-38479 Tappenbeck Telefon +49 5366 9611-0 Telefax +49 5366 9611-100 wolfsburg@de.bertrandt.com		

## Impressum

### Herausgeber:

Das **Bertrandt**magazin 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:  
Silke Allendörfer, Claudia Conrad-Hofmann, Michaela Frank, Ute Frieß, Anke Janik, Hartmut Mezger, Monique Saier, Imre Szerdahelyi, Agnès Vogt

Layout:  
Hartmut Mezger  
Bertrandt Technikum GmbH

Titelbild:  
Peter Janke  
Bertrandt Technikum GmbH

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