

Bertrandt*magazin*

Nr. 2 • September 2003

IAA 2003 – Bertrandt Engineering Network
smart crossblade – Derivatentwicklung
Audi A3 – Entwicklung und Projektmanagement
VW T5 – Bodengruppenentwicklung



4 **Willkommen im Bertrandt Engineering Network**

Faszinierend ist so ein Blick hinter die Kulissen – auch wenn wir keines Ihrer Geheimnisse preisgeben.



6 **Kompromissloses Fahrzeugkonzept**



24 **Absolute Maxime Fahrspaß**



28 **Projekthaus begründet**

4 **Das Bertrandt Engineering Network auf der IAA 2003**
smart crossblade • Ergoseat • Bertrandt Competence Electronic-Project • Bertrandt Composite Car 2

24 **Projekte**
Audi A3 Entwicklung und Projektmanagement • VW T5 Bodengruppenentwicklung • Ford C1-Plattform Hitzeschildentwicklung

31 **Leistungsspektrum**
QM-Controlplan • b.Xcellent • Toleranzmanagement • Design-Modelling

37 **Bertrandt intern**
10 Jahre Bertrandt Köln • Eco²-Design Tagung • Zulieferer Innovativ 2003 Ingolstadt • Techshow bei Ford • Unternehmenskalender • Portrait • Bertrandt-Standorte • Impressum

Editorial

Mit der vorliegenden Ausgabe des *Bertrandt*magazin lade ich Sie ein, einen Blick hinter die Kulissen unseres Unternehmens zu werfen. Dabei werden Sie erkennen, dass Bertrandt dabei ist, sich neu zu formieren. Mit den vier Bereichen „Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen“, „Fachspezifische Leistungen“, „Entwicklung Module“ und der „Entwicklung Derivate“ stellen wir unsere Strukturen auf die Anforderungen des Marktes ein. Mit diesem Schritt wollen wir unser Wissen vernetzen und effizienter nutzen. Durch eine intelligente Verknüpfung aller Bereiche der Wertschöpfungskette sichern wir eine optimale Steuerung von Projekten im Bertrandt Engineering Network. So stehen Ihnen 3000 Mitarbeiter für Lösungen rund um das Thema Mobilität mit allen ergänzenden Leistungen im Bertrandt-Netzwerk zur Verfügung.

Einen Einblick in das Bertrandt Engineering Network erhalten Sie auf der IAA vom 11. bis 21. September auf unserem Stand A 07 in Halle 3.1. Unser Standpersonal informiert Sie gerne persönlich. Navigieren Sie sich durch das Bertrandt Information Network (B.IN), das digitale Abbild der Bertrandt-Welt. Und vergessen Sie nicht, die B.Box mitzunehmen, die unser gesamtes Leistungsspektrum zeigt: So speziell, oder so komplett wie Sie es wünschen.



Habe ich Ihr Interesse geweckt? Besuchen Sie uns: auf der IAA, im Internet oder in unseren Niederlassungen. Selbstverständlich können Sie sich auch im *Bertrandt*magazin informieren. Wir möchten Sie einladen, gemeinsam mit uns den Weg nach vorne zu gehen. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine interessante Lektüre und möchte mit einem Zitat der Schriftstellerin Marie von Ebner-Eschenbach den Gedanken des Bertrandt Engineering Network sinnbildlich verdeutlichen. „Das nächste Ziel mit Lust und Freude und aller Kraft zu verfolgen, ist der einzige Weg, das Fernste zu erreichen.“

Ihr Dietmar Bichler

Das Bertrand Engineering Network auf der IAA 2003



Im Bertrand Engineering Network sind die Leistungen in vier Bereiche gegliedert und miteinander vernetzt. So speziell oder komplett, wie es der Kunde wünscht.



smart crossblade
Komplette Derivat-
entwicklung in
kürzester Zeit



Ergoseat
Gemeinsame Modul-
entwicklung unter-
schiedlicher Fachbereiche



**Bertrandt Competence
Electronic-Project**
Standortübergreifende
Entwicklung im Fachbereich
Elektronik



Bertrandt Composite Car
Einsatzbereitschaft,
Kreativität, Leidenschaft

**Willkommen im Bertrandt
Engineering Network**

- › Bertrandt Stand A 07 in
Halle 3.1



IAA 2003



Erst war es nur eine Vision, dann eine Idee und innerhalb von sechs Monaten ein echtes Auto – der smart crossblade! Aus der smart-Designstudie, die beim Genfer Autosalon 2001 vorgestellt und mit viel Lob und Begeisterung empfangen wurde, sollte ein Serienfahrzeug in limitierter Stückzahl entstehen.



Der crossblade als Datenmodell – entwickelt auf ICEM-Surf.

smart crossblade

Bertrandt setzt kompromissloses Fahrzeugkonzept um

Das erste Angebot von Bertrandt beinhaltete eine Machbarkeitsstudie, um das weitere Vorgehen konkretisieren zu können. Es überzeugte die Verantwortlichen bei smart: Bertrandt wurde als Generalunternehmer für dieses Projekt ins Boot geholt.

► **Machbarkeitsstudie**
Um eine große Planungssicherheit für nachfolgende Abläufe zu erhalten – und damit der Umsetzung ein Stück näher zu kommen – erstellte Bertrandt im ersten Schritt eine Machbarkeitsstudie. Eine große Anzahl an Fragen konnte so frühzeitig geklärt werden. War dieses Projekt in der kurzen Zeit durchführbar? Das Auto steif, sicher, dicht? Schließlich sollte das Fahrzeug ohne Dach, Türen und Windschutzscheibe auskommen. Aus welchen Teilen, in welchem Herstellungsverfahren sollte es gebaut werden? Und welche Lieferanten kamen für eine Zusammenarbeit in Frage? Bertrandt beantwortete diese Fragen zu Beginn dieses anspruchsvollen Projektes: 2- und 3-D-Konzepte wurden erstellt, um die benötigten Teile, Herstellungsverfahren sowie die Lieferantenauswahl zu konkretisieren. Ebenso erfolgte bereits in dieser frühen Phase der Produktentwicklung eine Festlegung der Terminalschiene sowie aller involvierten Abteilungen und Ansprechpartner bei den beteiligten Unternehmen. Durch diese Vorgehensweise konnte die sportliche Zeitschiene – zwischen Projektbe-

schluss und SOP lagen ganze sechs Monate – wie auch die betriebswirtschaftliche Machbarkeit gesichert werden. Einer erfolgreichen Realisierung des Projektes stand nichts mehr im Wege.

► **Claymodell und Außenhaut**
Parallel zur Machbarkeitsstudie bauten die smart-Designer ein Claymodell auf. Bereits während dieser Arbeiten wurden bei Bertrandt aus ersten Abtastdaten Grobflächen konstruiert. Diese dienten als Grundlage für erste technische Realisierungen der Außenhaut.

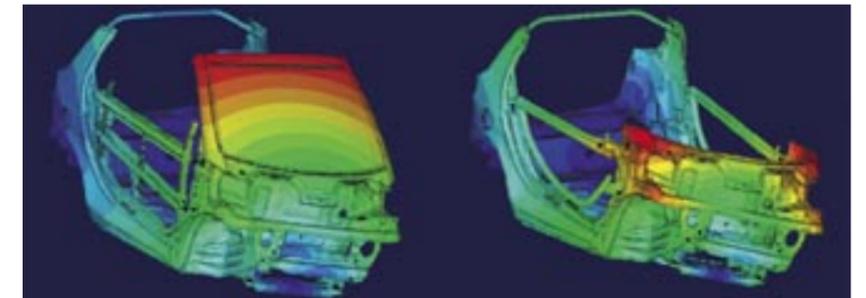


smart-Designer beim Aufbau des Claymodells im Bertrandt Technikum.

Zu diesem Zeitpunkt, das heißt unmittelbar nach der Machbarkeitsstudie und zu Beginn der Entwicklung, zogen die smart-Designer ins Bertrandt Technikum in Ehningen ein, um das Claymodell zu vollenden. Die räumliche Nähe vereinfachte die ohnehin gute Kommunikation zwischen den Konstrukteuren und Designern. Optimierungsansätze, die die Konstrukteure auf Basis der Schnitte durch die Class-C-Flächen weiterleiteten, flossen sofort in das Claymodell ein. Als Ergebnis hatte dieses eine Außenhaut, die intensiv alle Fertigungsaspekte berücksichtigte wie beispielsweise Fugenverläufe und die Lage von Bauteiltrennungen. Diese Vorgehensweise zog in späteren Entwicklungsphasen weniger Kompromisse bezüglich der Herstellbarkeit nach sich. Die aus den endgültigen Abtastdaten des fertig gestellten Claymodells gewonnenen Class-A-Flächen waren aufgrund der langjährigen Erfahrung der Straker erstklassig. Auf Basis dieser Daten erfolgte in einem weiteren Schritt die Entwicklung der Bauteildaten mit allen Befestigungspunkten, Wandstärken und Flanschen.

► **Digital Mock-Up, Steifigkeit und Berechnung**
An einem Digital Mock-Up (DMU) des crossblade wurden parallel zur Entwicklung virtuelle Testläufe wie z.B. Kollisionsprüfungen und die Simulation von Fertigungs-Toleranzen durchgeführt, um frühzeitig Optimierungen einfließen zu lassen. Das Digital Car diente hierbei als zentrale Schnittstelle aller an der Entwicklung beteiligten Bereiche, auf dessen Basis aktuelle Entwicklungsstadien, Bauteilgewichte und Stücklisten erfasst wurden. Die Biege- und

Torsionssteifigkeit beim crossblade sollte auf dem Niveau des Basisfahrzeugs, dem smart cabrio, liegen. Zwar wurde die vorhandene Struktur des smart cabrio übernommen. Aufgrund des außergewöhnlichen Fahrzeugkonzeptes, dass dem Gefühl nach grenzenloser Freiheit gerecht werden sollte, fehlten jedoch für die Struktur maßgebliche Bauteile wie beispielsweise Türen und der Windschutzscheibenrahmen. So errechnete und verglich Bertrandt für mehrere Alternativen die Torsions- und Biegesteifigkeit, um nachfolgend



smart cabrio mit Tür im Vergleich zum smart crossblade mit Türbalken: Um die Torsionssteifigkeit zu vergleichen, wurden in jeden Rohbau eine steife Anbindung der Türrohbaustuktur und des Türbalkens als Einkörpersystem eingebaut.

die beste Lösung auszuwählen. Auch das Crashverhalten wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber rechnerisch für den crossblade abgesichert.

Als Ergebnis garantieren heute Verstärkungen entlang der Türausschnitte sowie hochgradig steife Türholme die Festigkeit und Steifigkeit der Karosseriestruktur und damit auch die Sicherheit der Insassen.

► Homologation

Im Bereich der für eine Zulassung zu erfüllenden Vorschriften waren einige Bauteile für die beteiligten Unternehmen Neuland. Welche Anforderungen hat der TÜV beispielsweise an eine nicht vorhandene Tür? Gemeinsam mit smart, den Kollegen vom Kraftfahrzeugbundesamt und dem TÜV erörterten die Bertrand-Fachleute, welche Vorschriften zu erfüllen und gleichzeitig sinnvoll sind.

Hierbei verlangten das Windshield und der Türbalken geradezu Detektivarbeit, um die passenden Vorschriften, Verordnungen und Zulassungsbestimmungen zu identifizieren. Auch aus der Zulassung des Außenspiegels, einem bauartgenehmigungspflichtigen Bauteil, ergaben sich spannende Diskussionen, die in gemeinsamer Detailarbeit gelöst werden konnten. Heute ist Bertrand Hersteller des Spiegelsystems.

► Interieur

Die Freiheit des Motorradfahrens spiegelt sich in der Offenheit des smart crossblade. Diese setzt jedoch gleichzeitig voraus, dass das Fahrzeug absolut wasserfest sein muss. Denn auch ohne Dach sollte der smart crossblade heftigen Regenschauern die Stirn bieten können. So stellte die Wasserdichtigkeit alle Projektbeteiligten vor eine große Aufgabe. Nicht nur die Sitzbezüge mussten wassertauglich designed und gefertigt werden – der wasserfeste Bezugstoff wurde speziell für den crossblade hergestellt, die Sitze erhielten eigene Wasserabläufe. Auch für die komplette Elektrik und Elektronik musste durch intelligente Maßnahmen sichergestellt werden, dass diese bei Wind und Wetter verlässlich funktioniert. Die Lösung der Ingenieure ließ sich sehen. In der Testphase trotzte der crossblade den monsunartigen Regengüssen, denen er in mehreren Versuchsläufen ausgesetzt wurde.

► Versuch und Erprobung

Ein strammes Prüfprogramm wurde während der Entwicklung von und bei Bertrand mit dem crossblade ausgeführt und aufwendig dokumentiert. Besonders wichtig war hier die Überprüfung aller neu entwickelten Bauteile und Systeme. Schließlich sollte alles ein Fahrzeugleben lang zuverlässig funktionieren.

Nach den Spezifikationen des Kunden sowie den gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen durchlief der crossblade alle Erprobungen, die innerhalb einer Gesamtfahrzeugentwicklung bezüglich der Funktion und Lebensdauer anfallen. Hierzu gehören Komponenten- und Funktionstests, Dauerläuferproben, Betriebsfestigkeits- und Umweltsimulationen wie Klimawechselprüfungen, Erprobungen zum Kopfaufprall und Airbag sowie Stand- und Schlittenversuche.

Für die Dauererprobung des Türbalkens wurde zum Beispiel ein spezieller Prüfstand entwickelt und gebaut. Bei den unterschiedlichen Umweltsimulationsprüfungen mussten die für den crossblade neu entwickelten Teile ihre Funktionssicherheit beweisen: Türbalken mussten sich jederzeit problemlos öffnen und schließen lassen, Kunststoffteile durften sich nicht verformen, Sitzbezüge auch unter heftiger Sonneneinstrahlung nicht ausbleichen.

Um die Parameter zu den Fahrwiderständen zu bestimmen, die für die Zulassung wichtige Abgas- und Verbrauchswerte aufzeigen, nahm Bertrand Ausrollversuche vor. Crashtests führten smart und Bertrand in Zusammenarbeit mit dem TÜV durch, um die vorher simulierten Ergebnisse zu überprüfen und die Anforderungen der Homologation zu erfüllen.

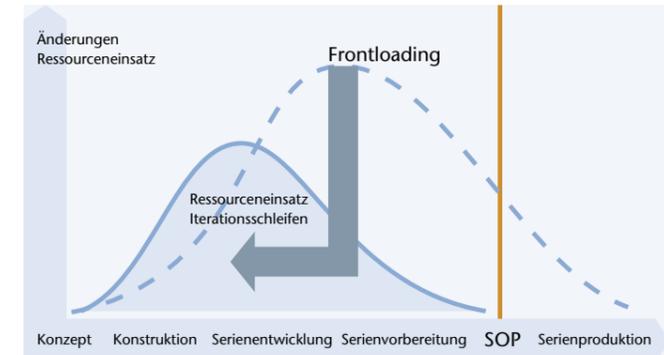
Abschließend musste der crossblade in einer Sommerklausurerprobung in Laredo/USA zeigen, dass er auch nach tausenden gefahrenen Kilometern noch einwandfrei funktionierte und ansprechend aussah. Hier waren zwei Bertrand-Mitarbeiter vor Ort, um smart bei letzten Modifikationen am Fahrzeug zu unterstützen.

► Prototypenbau und Fahrzeugbau

Insgesamt zwölf Fahrzeuge, so genannte Erprobungsträger, entstanden bei Bertrand vor dem eigentlichen Serienanlauf. Durch gezieltes Frontloading zog das Bertrand-Team alle Register, um beim späteren Werkzeugbau zusätzliche Korrekturschleifen zu vermeiden. Der verstärkte Einsatz von Lasersinterteilen (SLS), wie beispielsweise 1:1 Anschauungsmodellen bei kleineren und 1:4 Modellen bei größeren Bauteilen, sicherte frühzeitig Form, Funktion und damit auch Kosten ab. Iterationsschleifen waren durch diese Vorgehensweise innerhalb weniger Tage möglich. So erfolgte der zulassungsrelevante Versuch zur Überprüfung des von Bertrand entwickelten und gefertigten Außenspiegels auf Basis eines am crossblade befestigten SLS-Außenspiegelfußes. Erst danach schloss sich die Werkzeugherstellung für das Spritzgussverfahren an. Größere Teile wie die Bodenwanne wurden in SLS als 1:4 Modell gesintert,



Bodenwanne in SLS als 1:4 Modell und als beschnittenes Tiefziehteil beim Einbau.



Durch gezieltes Frontloading wird eine effiziente Produktentstehung bezüglich Zeit und Kosten gesichert.



Außenspiegelprüfung: Klappt der Spiegel bei einem Aufprall vorschriftsmäßig ein?



Grünes Licht bei der Zwischendiagnose im Bereich Elektrik/Elektronik.



Wasser marsch! – Auch heftigster Kontakt mit Wasser macht dem crossblade nichts aus.



Türbalkendauerlauf auf dem eigens hierfür entwickelten und gebauten Sonderprüfstand.



1. März 2002, 23 Uhr: Geschafft! Glückliche Teamkollegen von smart und Bertrand bei der Montage und Taufe des Prototyps für den Genfer Automobilsalon 2002.

smart crossblade

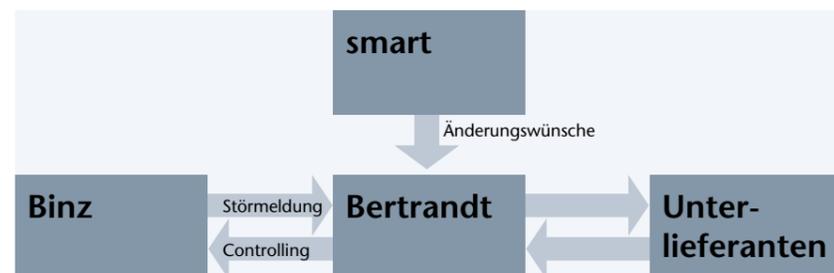
nach Prüfung 1:1 geätzt und auf Basis dieses Fräsmodells ein Gießharzwerkzeug erstellt.

Aus den verschiedenen Rapid Prototyping und Rapid Tooling-Techniken wählte Bertrand in Hinblick auf die Herstellungsverfahren der Bauteile die jeweils Passenden aus. So wird der vordere Kotflügel beispielsweise in einem Aluwerkzeug als RRIM-Kunststoffteil hergestellt. Dieses Verfahren stellte das Beste für die geforderte, sehr hohe Oberflächenqualität dar.

Aus allen Teilen ein Auto zusammenzufügen lag in der Verantwortung des Fahrzeugbaus, der die Erprobungsträger montierte. Die Zeitschiene hierfür war aufgrund des näher rückenden Messebeginns in Genf sowie des anstehenden SOP-Termins enorm knapp. Im Fahrzeugbau gaben die Kollegen der drei Bereiche Rohbau/Montage, Hilfs- und Betriebsmittel sowie Auto-

matisierungstechnik nochmals Gas. Sie erstellten Hilfsvorrichtungen für den Zusammenbau sowie eine Montageuntersuchung am ersten Fahrzeug. Da es sich bei den Bauteilen um Prototypen handelte, erfolgten an dieser Stelle letzte Anpassungen. Unter anderem ermöglichten Füge-Techniken wie Kleben, Nieten und Schrauben bei den Modifizierungsarbeiten eine leichte Demontage und Optimierung der Teile. Parallel bauten die Kollegen das Messefahrzeug auf, in das bereits die Änderungen aus der Montageuntersuchung des ersten Erprobungsträgers einflossen.

Aufgrund der hohen Motivation und Leistung aller Mitarbeiter konnte der erste Meilenstein mit einem herausragenden Ergebnis abgeschlossen werden: das Fahrzeug für den Genfer Automobilsalon präsentierte sich in einwandfreier Qualität.



Fertigung und Montage der Seitenwand.



Lieferantenmanagement als wichtiger Baustein im Gesamtfahrzeugentwicklungsprozess. Im Netzwerk der Produktentstehung müssen alle Fäden beim Generalunternehmer zusammenlaufen und koordiniert werden.

► Fertigungsplanung, Logistik und Produktion

Bevor es an die endgültige Manufaktur des crossblade ging, erstellten die Kollegen von Bertrand und Binz eine Montageplanung. Hierbei legten sie fest, welche Anordnung der einzelnen Stationen für einen effizienten Fertigungsablauf sinnvoll ist.

Im Bereich der Logistik war Bertrand dafür verantwortlich, dass die von verschiedenen Lieferanten gefertigten mehrere hundert Einzelteile alle zusammen passten und zeitgenau angeliefert



wurden. Dazu zählte auch das Werkzeugcontrolling, die Überwachung der Werkzeugherstellung, die Erfassung benötigter Bauteile sowie die Koordination des Zusammenbaus ganzer Baugruppen – einschließlich der Sicherstellung der Kleinserienfertigung beim Partner Binz. Hier wurde und wird der smart crossblade in einer limitierten Stückzahl von 2000 Exemplaren montiert.

Beim Fahrzeugbauer Binz wurde der crossblade termingerecht in enger Zusammenarbeit mit Bertrand gefertigt.

Bertrand zeigt auf der IAA 2003 in Frankfurt anhand des smart crossblade seine Derivatfähigkeit. Das ausgestellte Fahrzeug ist ein Unikat und wurde eigens für den Bertrand-Stand hergestellt.

► Fazit

Der smart crossblade war ein Projekt, das die Beteiligten in Atem gehalten hat: aufregend und außergewöhnlich. Viele Aspekte außerhalb einer normalen Entwicklung haben den Bertrand-Mitarbeitern Einblicke in neue Bereiche gewährt, wie beispielsweise Zulassungen beim Kraftfahrzeugbundesamt durchzuführen. Erstmals trat Bertrand beim smart crossblade als Generalunternehmer auf und übernahm die Verantwortung für Entwicklung und Produktion eines Fahrzeugs. Bertrand bedankt sich bei den Kolleginnen und Kollegen von smart und allen beteiligten Partnern für die gute Zusammenarbeit und freut sich auf weitere gemeinsame Projekte. ■



Maßgeschneiderte Sitzlösungen für Fahrer und Beifahrer

Eine Verbesserung von Komfort und passiver Sicherheit war die Grundlage für neue Wege in der Sitzentwicklung

Als sehr erfolgreich und konstruktiv erwies sich das Bertrandt-Netzwerk bei der Entwicklung des Ergositzes. Drei der 20 Niederlassungen brachten jeweils ihr spezielles Know-how in das innovative Produkt ein. Am Standort Köln, des Initiators des Ergositz-Projektes, waren Projektmanagement, Design, Entwicklung, Surfacing und Elektrik/Elektronik angesiedelt. Darüber hinaus zeichneten die Niederlassungen Tappenbeck im Norden Deutschlands für den Bereich Schaum und Bezug sowie das Technikum in Ehningen im Süd-Westen für statische und dynamische Berechnung und den Prototypenbau verantwortlich. Gemeinsam mit dem Labor für Produktentwicklung der FH Aachen, Abteilung Jülich, sowie des französischen Konzerns Arcelor, der sich im Rahmen einer strategischen Partnerschaft speziell mit innovativen Stahllösungen einbrachte, ging Bertrandt die Lösung an.

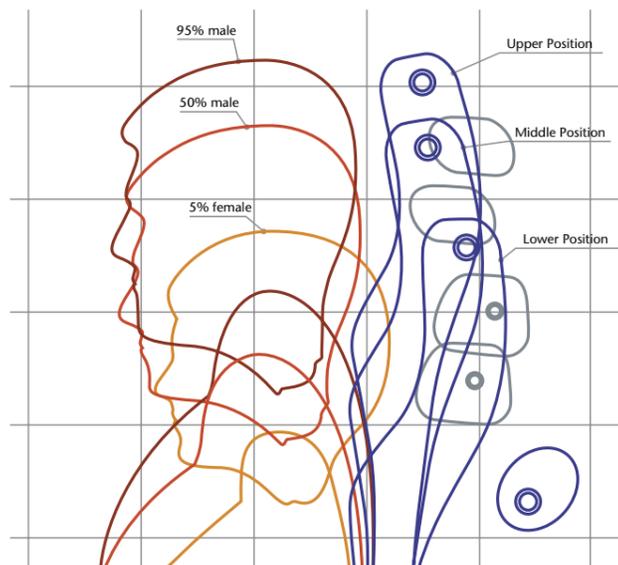
► Aktueller Stand:

Weitgehend statische Sitze

Wer kennt es nicht: Der Autositz kann nicht auf die Rückenlänge des Fahrers eingestellt werden. Stand heute, gibt es keine flexiblen Lehnenkonzepte, die sich speziell an den jeweiligen Insassen anpassen. Die Lösung ist der „Ergoseat“.

Ziel der Entwicklung war es zunächst, ein Lehnenkonzept zu realisieren, das auf den Rücken des Menschen variabel und adaptiv eingestellt werden kann. Bei jedem ist die Rumpflänge unterschiedlich, die Insassen sind größer oder kleiner. Dass eine entsprechende Verstellung in den derzeitigen Sitzen nicht zu realisieren ist, hat einen negativen Einfluss auf den Komfort sowie die passive Sicherheit. Es ist jedoch beim kritischen Heckcrash besonders wichtig, dass sich die Kopf-/Nackenstütze möglichst nahe an Kopf und Nacken befindet, um ein Schleudertrauma effizient zu verhindern.

Optimale Positionierung der Kopf-/Nackenstütze zum Kopf.



► Der Ergositz: variabler Wegbegleiter im Automobil

Bei dem auf der IAA präsentierten Ergositz wurde das Lehnenkonzept auf Basis eines herkömmlichen Sitzunterbaus zu einem integrierten Sitzsystem erweitert, um eine Höhen optimierte Sitzposition des Insassen im Fahrzeug zu erreichen.

Das Ergebnis ist ein Sitz, der sich den unterschiedlichen Verhältnissen des menschlichen Rückens anpasst. Beim

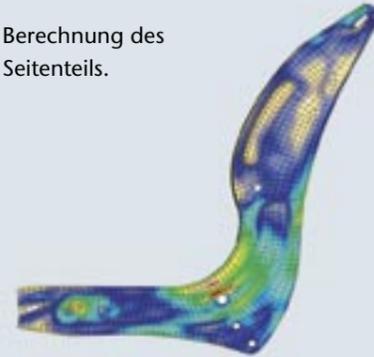


Ergoseat bewegen sich, gekoppelt und relativ zum unteren Lehnteil (Lordose), die Wanne 50 mm nach unten und das obere Lehnteil um 100 mm nach oben und vorn. Durch die kombinierte Bewegung des oberen Lehnteils wird dem optimalen Abstand der Kopfstütze zum Kopf und Nacken Rechnung getragen. Das integrierte Sitzsystem Ergoseat ermöglicht somit eine optimale Sitzposition unabhängig von der Körpergröße der Insassen. Dabei wurden Komfort und passive Sicherheit im Vergleich zu einem gängigen Autositz erheblich verbessert.

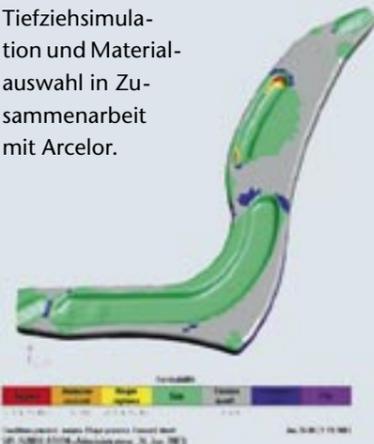
► Entwicklungsübergreifende Zusammenarbeit

Das auf Basis von Diplomarbeiten in Zusammenarbeit der Niederlassung Köln und dem Labor für Produktentwicklung der FH Aachen, Abteilung Jülich, erstellte innovative Konzept sollte praktisch umgesetzt und seine Machbarkeit belegt werden. Bei einem komplexen Produkt wie dem Ergoseat waren vielfältige Abstimmungen zwischen den beteiligten Bereichen wie Design, Entwicklung, Berechnung, Elektrik/Elektronik und der Fertigung notwendig.

Berechnung des Seitenteils.



Tiefziehsimulation und Materialauswahl in Zusammenarbeit mit Arcelor.



Ergositz im Fahrzeug.



In Köln legten die Konstrukteure die Grundlagen für das Projekt „Ergositz“. Hier entstanden das Design sowie die Oberflächen bis hin zu den endgültigen Bauteildaten. Durch die enge Zusammenarbeit der Konstrukteure mit den Designern wurde dabei frühzeitig sichergestellt, dass Design und Funktion harmonieren. Auch um die für die Bewegung der Lehnteile benötigte Elektronik sowie deren Programmierung und Verkabelung kümmerte sich die Kölner Niederlassung. Externe Partner wurden bereits direkt nach der Konzepterstellung in die Lösung von Detailfragen mit eingebunden.

Abstimmung von Funktion und Design.



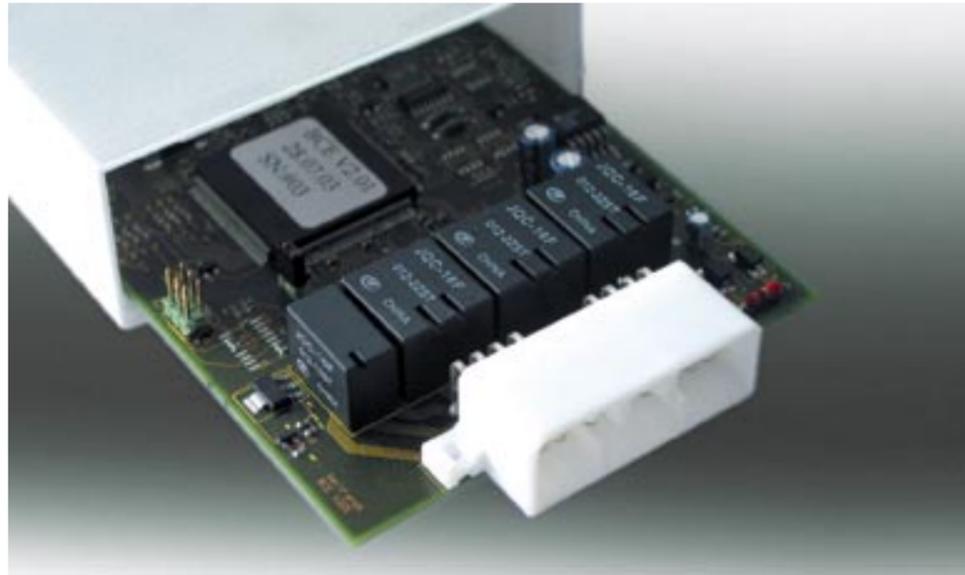
Auf diese Weise konnten frühzeitig Korrekturschleifen konsequent minimiert und die Entwicklungszeit verkürzt werden.

Auf Basis der aus Köln gelieferten Daten fertigten die Kollegen im Bertrandt Technikum in Ehningen Lasersintermodelle für alle benötigten Kunststoffbauteile wie beispielsweise die Verkleidungsteile und Sensorplatte. Die Blech- und Mechanikteile für den Sitz wurden anschließend im Fahrzeugaufbau erstellt und mit dem Schaum und Bezug von Bertrandt Tappenbeck sowie der von der Alfmeier Präzision AG gefertigten Lordosenstütze zum Ergositz komplettiert.

► Fazit

Interne Synergien konnten trotz der großen Anzahl von Schnittstellen realisiert werden: Das bei Bertrandt bewährte b.Xcellent-Projekt, das Prozesse und Vorgehensweisen im Bertrandt Engineering Network definiert, garantierte eine übergreifende Kommunikation und ein gutes Ergebnis. Das Ergositz-Konzept wurde von Beginn an auf Flexibilität ausgelegt. Es kann in unterschiedlichsten Fahrzeugmodellen eingesetzt werden. So könnten die Insassen von Kleinstwagen über Sportwagen bis hin zum Van von dieser maßgeschneiderten Sitzlösung profitieren. ■

Universelle Steuergeräteplattform für durchgängige Lösungen



Sie suchen eine intelligente, durchgehende Lösung für die Entwicklung Ihres Steuergeräts?
 Sie beabsichtigen, Ihren Entwicklungsprozess durchgängig zu gestalten und zu optimieren?
 Sie wollen Ihre Kosten deutlich senken?

Diese Fragen kennzeichnen den aktuellen Status vieler Entwicklungen von Steuergeräten. Auf dem Markt existieren hierzu eine Vielzahl von heterogenen, nicht aufeinander abgestimmten Software- und Hardwareentwicklungsumgebungen. Eine Durchgängigkeit innerhalb der Toolkette und des Workflows ist aufgrund der vielen unterschiedlichen und teilweise sehr komplexen Steuergeräte sowie der in der Vergangenheit verwendeten Entwicklungs- und Lösungsprozesse nicht gewährleistet. Aufgrund dieser Situation hat Bertrandt niederlassungsübergreifend einen Lösungsansatz gefunden und in den letzten Monaten im Projekt „BCE: Bertrandt Competence Electronic“ erfolgreich umgesetzt.

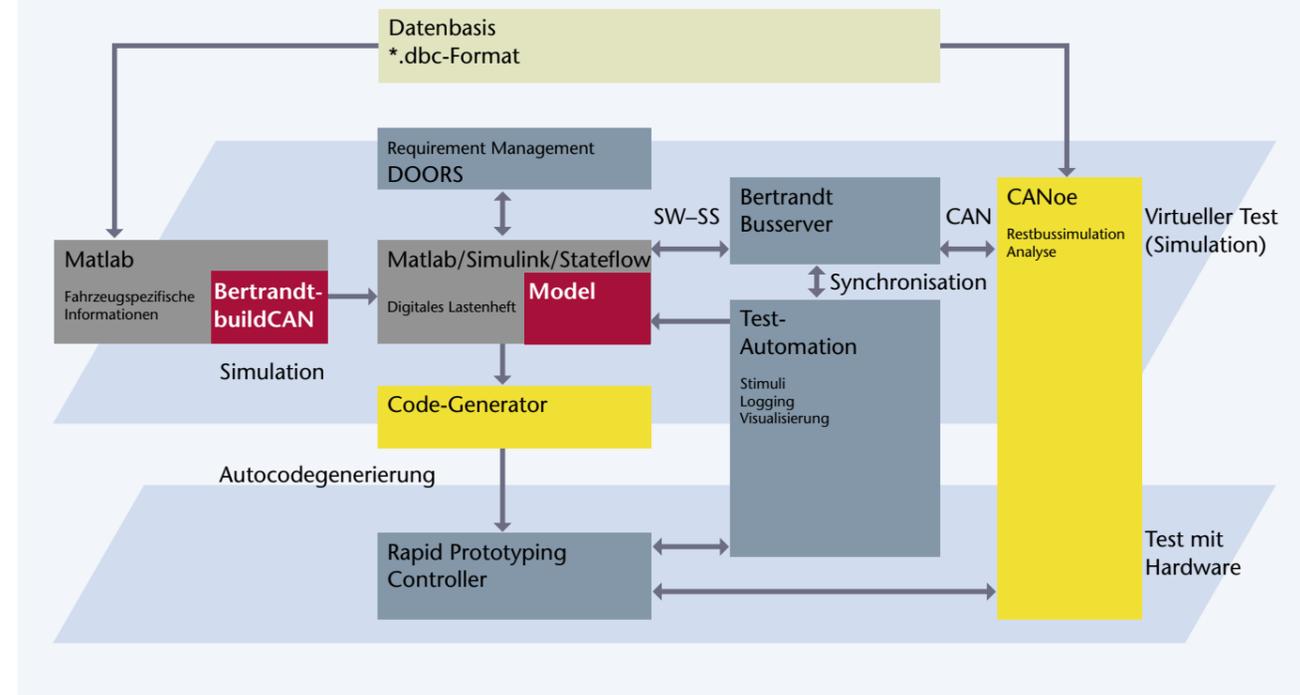
► Virtuelle Entwicklung von Steuergeräte-Software

Das BCE stellt eine Steuergeräteplattform dar, die flexibel mit individueller Software bestückt werden kann. Der diesbezügliche Softwareentwicklungsprozess basiert auf dem virtuellen Ansatz nach dem V-Modell. Die Toolkette erstreckt sich vom Requirement Management mit DOORS bis hin zur Modellierung und Simulation der Funktionen mit Matlab/Simulink/Stateflow.

Eine Strukturierung der Modelle sieht eine Abstraktionsschicht („HAL“) vor, in der alle hardware- und systemabhängigen Aufrufe und Funktionen gekapselt werden. Die Anbindung

von weiteren, im Fahrzeugtest etablierten Werkzeugen ermöglicht bereits in der Simulation die Validierung und Verifikation aller Funktionen einschließlich der CAN-Kommunikation unter Echtzeit. Dieses „Frontloading“ ermöglicht die Fehlerbeseitigung zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt, wodurch eine große Zeit- und Kostenersparnis erreicht wird. Die dabei geschaffene Testumgebung kann in der Entwicklungskette durchgängig weiter verwendet werden. Per Autocodegenerierung wird aus den Modellen Software generiert, die auf der BCE-Hardware ablauffähig ist.

Toolkette zur virtuellen Steuergeräteentwicklung



Anforderungs-Management

Die Anforderungen des Lastenheftes werden mit DOORS definiert. Über eine Anbindung an Matlab/Simulink lassen sich die Anforderungen mit den Simulationsmodellen verknüpfen.

Modellierung

Die in DOORS definierten Algorithmen und Anforderungen werden mit dem Standard-Modellierungstool Matlab/Simulink/Stateflow modelliert.

Strukturierung der Modelle

Innerhalb der Modelle erfolgt eine Strukturierung nach funktionaler Software und systemabhängiger Software. Die Anbindung der Systemsoftware (z.B. OSEK-Betriebssystem, HW-Treiber) des Steuergerätes erfolgt ausschließlich innerhalb einer gekapselten Abstraktionsschicht. Diese Schicht ermöglicht es, dass im Entwicklungsprozess eine Anpassung der Software an unterschiedliche Hardware oder Systeme (z.B. von einer Rapid Prototyping-Hardware an die endgültige Zielhardware) möglichst einfach und schnell erfolgen kann. Fahrzeugspezifische Informationen, wie beispielsweise die Inhalte der CAN-Datenbasis, werden über das Bertrandt „build-CAN“-Tool automatisch extrahiert und den Modellen in Form von Matlab-Bibliotheken zur Verfügung gestellt. Änderungen können durch die Aktualisierung der entsprechenden Bibliotheken schnell in die Simulationsmodelle eingebracht werden.

Vorteile durch Simulation

Im Sinne des „Frontloadings“ sollen möglichst viele und komplexe Zusammenhänge der Software frühzeitig getestet werden. Daher beinhaltet die Bertrandt-BCE-Toolkette eine Testautomatisierung auf Basis etablierter Automatisierungstools wie z.B. Labview von National Instruments. Die Testautomatisierung gibt den Steuergerätemodellen externe Signale in vorgegebenen und reproduzierbaren Abläufen vor. Eine kontinuierliche Datenvisualisierung und Aufzeichnung der Ausgangsgrößen wird ermöglicht.

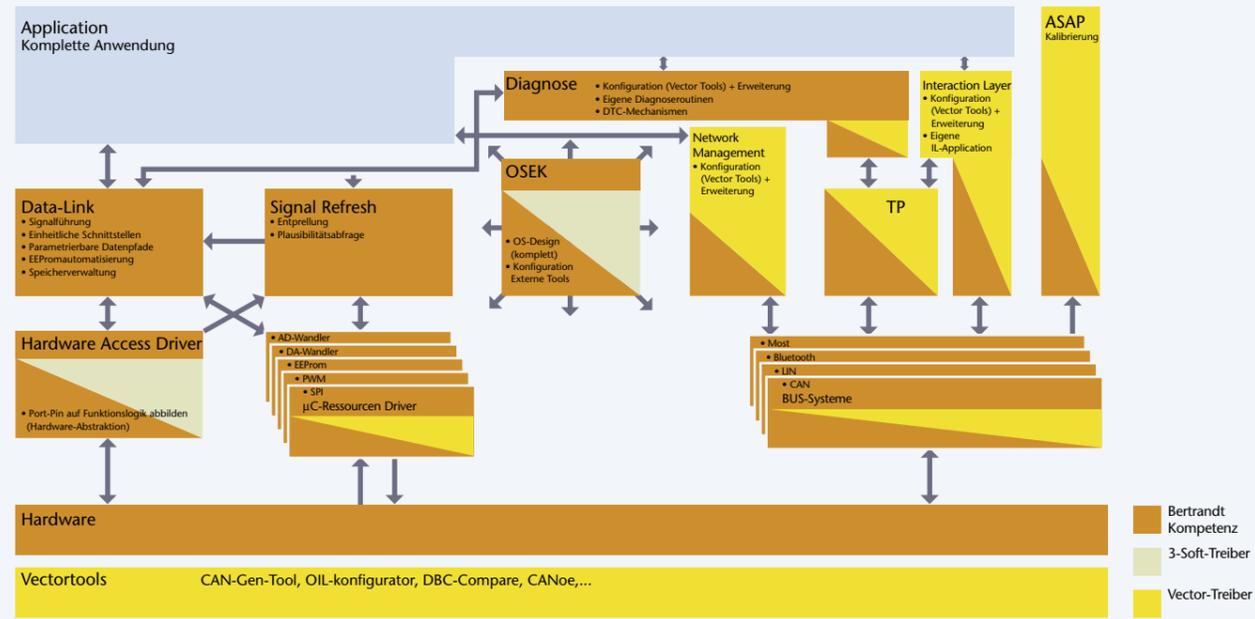
Bertrandt-Bussimulationsserver

Über den Bertrandt-Bussimulationsserver ist eine CAN-Vernetzung der Modelle in Echtzeit und unter Einsatz von Standard-Softwarekomponenten wie OEM-spezifische Softwareschichten möglich. Dadurch stehen etablierte Testwerkzeuge wie CANoe von Vector Informatik zur Restbussimulation oder zur Analyse der CAN-Kommunikation bereits zur Verfügung, bevor die erste Steuergerätehardware vorliegt. Die geschaffenen Tests auf analoger, digitaler und Bus-Ebene können durchgängig im Entwicklungsprozess weiterverwendet werden.

Autocodegenerierung

Die Modelle werden autocodegenerierfähig erstellt, so dass mit gängigen Codegeneratoren ein Zielcode für das Steuergerät erstellt werden kann. Softwareänderungen können so im Entwicklungsprozess sehr schnell eingebracht werden.

Übersicht über die Verzahnung der einzelnen System-Softwarekomponenten



Systemsoftwaremodule

Um heutige Steuergeräte zu einem vertretbaren Preis entwickeln zu können, wird auf den Quellcode zurückgegriffen. Dieser ist zu einem maximalen Grad wieder verwendbar. Das Ziel wird durch den Einsatz von Systemsoftwaremodulen, die die eingesetzten Standardkomponenten wie SPI, Digital IO, ADC, WD und EEPROM kontrollieren, erreicht. Der Applikation wird mittels der Systemsoftwaremodule ermöglicht, auf die Basisfunktionalitäten der einzelnen elektronischen Bauteile zuzugreifen. Die gestiegene Einsatzzeit der einzelnen Softwarekomponenten, durch die verlängerte Einsatzdauer auch über ein Projekt hinaus, wirkt sich positiv auf den Reifegrad der Software aus.

Softwareschnittstellen

Die Schnittstelle (API) zwischen der Applikation und den eigentlichen System- bzw. Peripherietreibern bildet der HIS-Standard.

Betriebssystem

Das eingesetzte OSEK-Betriebssystem des BCE ist mit Hilfe des PRO-OSEK Konfigurators parametrierbar. Die Softwarekomponenten der System- und Peripherietreiber sowie die einzelnen Applikationssoftwarekomponenten sind auf die Tasks des Betriebssystems aufgeteilt, so dass eine optimale Taskauslastung stattfindet. Der CAN-Treiber wird durch den parametrierbaren Softwaregenerator CANGen erstellt und anschließend in den restlichen Quellcode integriert.

Kommunikationskonzeptionierung

Die Resultate aus allen notwendigen CAN-Berechnungen sichern die maximale Systemleistungsfähigkeit ab und sind in die Controllerparametrierung eingeflossen. Aus einer eigens für das BCE-Project angelegten System-Kommunikationsmatrix ist eine CANdb Datenbank im dbc-File Format extrahiert worden. Die Datenbank ist die Basis der CANoe Simulation, die ebenfalls speziell für das BCE-Project mit Ausbildung der gesamten Leistungsfähigkeit des Analysetools erstellt worden ist. Die Simulation unterstützt die Entwicklungsphase und wird auch als Integrationshilfsmittel und Restbussimulator genutzt.

Bertrandt Competence Electronic-Project

Systemsoftware

Die Software der Systemtreiber des BCE ist zu einem maximalen Grad wieder verwendbar. Um diesen Wiederverwertungsgrad zu erreichen, sind Systemaufgaben über definierte Schnittstellen, sowohl auf hardwarenahe als auch auf Applikationsmodule, aufgeteilt worden. Die einzelnen Systemsoftwaremodule sind gekapselt, hoch spezialisiert auf ihre Aufgabe und klein in der Größe. Durch die Portierbarkeit dieser Standardkomponenten von Projekt zu Projekt ist die Entwicklungszeit optimal verkürzt worden. Der Einsatz von strukturierten Editoren gestaltet das Modulkonzept klar und übersichtlich. Um dem Steuergerät eine (Rest-) Fahrzeugumgebung zur Verfügung zu stellen, sind alle notwendigen Parameter berechnet, wie auch alle Tools zur CAN-Bus-Analyse vorbereitet worden. Eine Diagnose des Steuergeräts via Transport-Protokoll ist ebenfalls möglich. Alle Entwicklungsschritte sind an Prozessmodelle angelehnt.

Hardware

Die BCE-Hardware stellt von Bertrandt- Seite kein Serienprodukt vor. Sie ist eine Plattform für den virtuellen Entwicklungsprozess, die sehr schnell und kostengünstig spezifische Funktionen für Serienentwicklungen ohne Rapid-Prototyping-Hardware darstellen kann. Anwendungen dieser Plattform sind in Nischenbereichen wie Sonderfahrzeugen, Baureihenergänzungen oder Nachrüstlösungen in erster Linie im Body-Elektronik-Bereich zu sehen. Die Basis-Hardware verfügt über einen ST10-Controller (16-Bit), eine Vielzahl von analogen und digitalen I/Os, High-Speed- und Low-Speed-CAN sowie LIN-Schnittstelle. Circa 20 Prozent der Hardware sind projekt- bzw. kundenspezifisch leicht zu überarbeiten. Bertrandt verfügt über einen Prototyp, der in der Entwicklungszeit für die Evaluierung der Software vielfältig eingesetzt werden kann. Aufgrund der Seriennähe lassen sich parallel zur Softwareentwicklung bereits die Serien-



BCE-Steuergerät.



Bedienpanelträger und Platine.

Hardwarelösungen entwickeln und bauen.

Darstellung des BCE auf dem IAA-Stand

Die E/E-Theke auf dem Bertrandt-Stand bietet über Bildschirme, Rechner und einer BCE-Hardware die Möglichkeit, die virtuelle Softwareentwicklung und die Versuchs- und Testphase darzustellen.

Im Modell werden die Steuergerätefunktionalitäten dargestellt und können verändert werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, diese Funktionen zu simulieren. Dazu sind am Stand eine idealisierte Restbussimulation und Simulation der Aktorik und Sensorik über den Bertrandt-Busserver, einer Eigenentwicklung, mit dem Modell gekoppelt. Der Prozess der Softwaremodellierung und -generierung wird mit einer BCE-Hardware vorgeführt.

Auf der Theke lässt sich mit Hilfe einer Testumgebung der aus dem Modell generierte Code testen. Damit wird die zweite Entwicklungsphase – Rapid-Prototyping am Laboraufbau – dargestellt. Für den Versuchsaufbau werden zwei Motoren der Sitzaktuatorik des Ergositzes verwendet. Ausgestellt wird der gesamte Aufbau, der die Netzteile zur Spannungsversorgung und das Oszilloskop zum Messen der Motor-Signale beinhaltet.

Die praktische Anwendung des BCE-Projekts wird anhand der ausgestellten Sitzkiste demonstriert. Gesteuert wird

der Ergositz mit einer BCE-Hardware und einer mit Hilfe des gesamten Entwicklungsprozesses geschaffenen Software.

Insgesamt stellt der Engineering-Dienstleister Bertrandt auf der IAA 2003 mit dem Thema BCE seine umfassende Leistungskraft im Bereich Elektronik dar. Mit Hilfe des BCE-Projekts wurde eine Entwicklungskette bei Bertrandt zusammengestellt, die es in Zukunft erlaubt, komplette Steuergeräte für Kunden modern und Kosten optimiert zu entwickeln. Für die Zukunft gibt das BCE-Project auch die Optionen für eine Fertigung und Lieferung von Seriensteuergeräten in Bertrandt-Verantwortung frei. ■



Schuldersensoren des Ergositzes, montiert und verkabelt – auch hier ist die Elektronikabteilung aktiv.



Das Goodwood Festival of Speed

Bertrandt UK belegt mit selbstentwickeltem Fahrzeug Platz 6

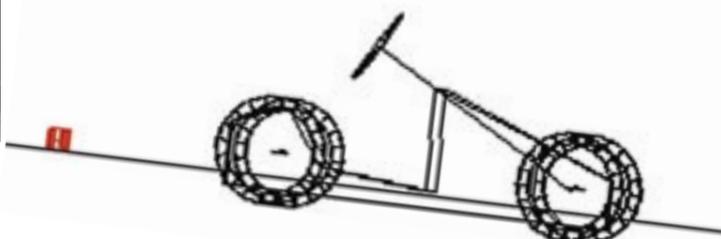


Die von der Times als „Gartenparty der Götter“ bezeichnete Veranstaltung zählt zu den eindrucksvollsten der Welt. Beim Goodwood Festival of Speed, das einmal im Jahr im Südwesten Englands in der Nähe von Chichester stattfindet, sieht man die besten Autos, Motorräder und Fahrer aus aller Herren Länder vereint. Beim zehnten Festival vom 11. bis 13. Juli 2003 war Bertrandt mit einem eigenen Fahrzeug dabei und konnte im Seifenkisten-Rennen punkten. David Roche, der Verantwortliche für das Projekt Bertrandt Composite Car 2 (BCC2), hat die Soapbox Challenge im wahrsten Sinne des Wortes gelebt und geatmet – seit der Entscheidung, an diesem Rennen teilzunehmen und damit der Entwicklung der Bertrandt-Seifenkiste bis hin zu einem glücklichen Platz 6 in der Gesamtwertung. Dies ist sein Bericht über drei Tage auf dem Festival of Speed in Goodwood.

Zum Goodwood Festival of Speed kann man sich nicht einfach anmelden, man muss eingeladen werden – und es ist nicht einfach, eine Einladung zu bekommen! Wir erhielten unsere neun Wochen vor dem ersten Qualifikationstag. Das hieß natürlich, nur neun Wochen Zeit, ein Fahrzeug zu entwickeln und zu bauen. Wir haben es geschafft, zusammen mit unseren Sponsoren, die bei diesem Projekt mit uns Hand in Hand gearbeitet und mitgefiebert haben.

► Das Rennen

Das Festival of Speed findet auf dem Besitz des Initiators Lord March auf den Ländereien des Goodwood House statt. Es erstreckt sich über einen Zeitraum von insgesamt drei Tagen. Für die Soapbox Challenge ist Freitag Trainingstag. Am Samstag findet das erste und am Sonntag das Finalrennen statt. Natürlich gibt es noch viele andere Attraktionen auf diesem Festival – und zwar gibt es alles, was Auto- und Motorradfans fasziniert. Das ist bereits an den Teilnehmerlisten der unterschiedlichen Veranstaltungen zu sehen: dieses Jahr waren u.a. sieben Formel 1 Teams dabei, einschließlich Ferrari. Das McLaren-Team präsentierte in Goodwood zum ersten Mal den neuen McLaren Mercedes SLR. Eine Besonderheit ist das Rennen, bei dem die Autos so schnell wie möglich einen sehr steilen Berg hinauf fahren. Aber das Highlight eines jeden Tages ist die Goodwood Soapbox Challenge.



Soapboxrennen sind eine alte Tradition, aber die Seifenkisten heutzutage werden technisch von Jahr zu Jahr immer ausgefeilter und das moderne Seifenkistenrennen ist eine ernste Angelegenheit. Bei den Rennen samstags und sonntags rasen die Wagen den Berg hinunter, wobei immer zwei Fahrzeuge direkt gegeneinander antreten. Ihre Geschwindigkeit erhalten die Soapboxes – offene Roadster und geschlossene Streamliner – lediglich durch den Schwung der Abwärtsbewegung, der Erdanziehungskraft und einer besonders aerodynamischen Form. Um zu starten, lösen die Fahrer einfach die Bremsen und los geht's – Starthilfe durch Anschieben ist nicht erlaubt. Am Ende gewinnt das Team, welches an beiden Tagen zusammengenommen die schnellste Zeit gefahren ist.

Showtime: Barry Lee im Kreise der Bertrandt-Ingenieure.



Erwartungsfroh: Die Kollegen von Bertrandt UK mit ihrem Fahrer.



Abstimmung: Kann das Fahrzeug weiter optimiert werden?



Probesitzen: Lord March, Veranstalter des Goodwood Festival of Speed, mit David Roche.



Entspannt: Barry Lee im „Bertrandt-Rennstall“.



Zu der diesjährigen Soapbox Challenge konnten sich 21 von 24 angemeldeten Seifenkisten qualifizieren. Allerdings kamen nur 18 am Ende tatsächlich ans Ziel. Unser Fahrer Barry Lee, der einer der besten 20 Fahrer der Welt ist, qualifizierte sich ohne Probleme. Bei nassen Verhältnissen zeigte er sein herausragendes Können, indem er die Kurven schneller nahm als alle anderen. Dabei waren unter den Konkurrenten auch Teams von Ford, Lotus, Bentley, Bugatti, Ricardo und dem Porsche Owners Club.

Es ist schwer, die gespannte Erwartung zu beschreiben, die wir jedes Mal empfanden, wenn die Seifenkiste von der Startlinie rollte. Wir gingen durch ein

gerammt wurden, realisierten wir die sechstschnellste Zeit. Der Zusammenstoß verursachte einigen Schaden in der hinteren Radaufhängung, wodurch das Fahrzeug ungefähr zwei Sekunden Zeit verlor. Am Samstag liehen wir uns deshalb ein Schweißgerät des Bentley GT Teams – die diesjährigen Sieger des LeMans Rennens – um unsere Radaufhängung zu reparieren. Es gelang uns zwar, den Schaden zu beheben. Wir hatten aber keine Zeit, die Räder vor dem Rennen optimal einzustellen. Die Tatsache, dass wir mit einem niedrigeren Reifendruck als normal antreten mussten, bedeutete während des Rennens einen erneuten Zeitverlust von circa zwei Sekunden. Trotzdem konnten wir unseren Gegner in diesem Lauf, Ford, um 0,4 Sekunden schlagen.

selbad der Gefühle. Freitags befürchteten wir das Schlimmste, samstags wurden wir wieder in Hochstimmung versetzt, und sonntags fühlten wir gleichzeitig Angst vor dem schnellen Gegner und Aufregung bei dem Gedanken an einen möglichen Sieg. Obwohl wir am Freitag, dem ersten Trainingstag, von einer anderen Seifenkiste



David Roche, Projektleiter BCC2, über das Rennen:
„Wir gingen durch ein Wechselbad der Gefühle.“



Das Bertrandt Composite Car 2

Die Korrekturen, die wir Samstagabend und Sonntagmorgen durchführten, ermöglichten uns eine aggressivere Einstellung. Als Ergebnis waren wir 2,1 Sekunden schneller als am Vortag. Trotzdem verloren wir das Rennen mit 0,19 Sekunden gegen Bugatti. Alle Enttäuschung über einen verpassten Sieg aber verflieg, als wir realisierten, was wir erreicht hatten – und als wir die strahlenden Gesichter unserer Sponsoren sahen. Am Ende belegten wir den sechsten Gesamtplatz und den vierten Platz in der Roadster-Klasse.

Für unsere erste Teilnahme ist das ein erstaunliches Ergebnis. Das Organisations-team hatte uns im Vorfeld gesagt,

dass ein Platz unter den Top 15 schon eine große Leistung wäre.

Das Wochenende in Goodwood, inklusive aller Vorbereitungen, gehört zu den aufregendsten Tagen, die ich in meinem Berufsleben mitgemacht habe. Von technischen Herausforderungen bis hin zu Berg- und Talfahrten der Emotionen war alles dabei. Die Zusammenarbeit innerhalb unseres Teams und mit den Sponsoren war einzigartig. Unter diesen Umständen bin ich jederzeit bereit, eine Herausforderung in dieser Größenordnung erneut anzugehen. ■

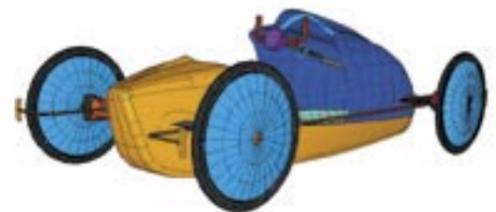
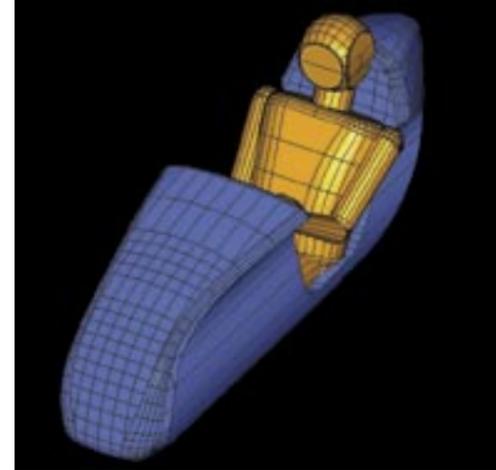


Das Fahrzeug, mit dem Bertrandt UK ins Rennen

gehen sollte, wurde vom Design über die Entwicklung bis zur Produktion in nur neun Wochen fertig gestellt. Das Team um Dave Roche, Teamleiter CAE (Computer Added Engineering), leistete zusammen mit den Sponsoren ganze Arbeit. Das Ergebnis war eine Seifenkiste, die sich auch mit den Besten messen konnte.

Die kurze Entwicklungszeit – andere Teams hatten für diese Aufgabe volle 52 Wochen Zeit – konnte eingehalten werden, da diese Seifenkiste ausschließlich in einer virtuellen Umgebung entwickelt wurde. Besondere Berücksichtigung fanden dabei aerodynamische Themen, da sich das BCC2 ohne Antrieb möglichst schnell fortbewegen sollte. Des Weiteren musste gezielt auf die Bestimmungen des Goodwood Rennveranstalters geachtet werden. Ein gutes Beispiel sind die Seifenkistenmaße: Länge 1950 mm, Breite 1100 mm sowie ein maximales Gewicht von 135 Kilo. Die Augenhöhe des im Cockpit sitzenden Fahrers muss mindestens 770 mm betragen. Auch der maximale Radabstand und die Spurbreite sind genau vorgegeben. Die Abmessungen werden mittels eines ultimativen Tests, „The Absolute Device“, überprüft, bei dem eine bodenlose Holzkiste mit den entsprechenden Proportionen über jede Seifenkiste gestülpt wird. Ist eine zu groß, wird sie nicht zum Rennen zugelassen.

► **Der virtuelle Entstehungsprozess**
Virtuelles Design beginnt mit der Optimierung. Der Berechnungsaufwand ist bei der Verwendung von Verbundmaterialien um ein Vielfaches höher, so auch im Falle des BCC2. Unter Berücksichtigung aller Vorgaben und mit Hilfe eines CAD-Modells des Fahrers Barry Lee entwarfen Dave



Die Seifenkiste wurde in einer ausschließlich virtuellen Umgebung entwickelt. Auf einer 5-Achs-Fräse entstand die Form für das Monocoque.

Roche und sein Team die äußere Form des Fahrzeugs. Diese Daten konnten anschließend für den Optimierungsprozess verwendet werden, wobei ein Optimierungsalgorithmus benutzt wurde, um die Belastungswege durch das Fahrzeug zu bestimmen. Mit der Software „Patrans Laminat Modellierung“ wurde die Verbundschicht festgelegt. Der Sponsor MSC stellte die Lizenzen für die Benutzung der Programme Patran, Nastran und ADAMS – einen neuen Algorithmus, der die Faserrichtung und die Laminatschichtung optimiert.

Das Bertrandt Composite Car 2



Durch diese Technologie gelang es den Partnern ein Monocoque zu bauen, das 14 kg wiegt, aber eine Torsionssteifigkeit von 40 KNm/Grad erreicht. Das Fahrwerk wurde auf ähnliche Weise erstellt. Mit dem Programm ADAMS konnte die optimale Krümmung, der beste Radnachlauf sowie die Spureinstellung bestimmt werden. Daraufhin wurde ein digitales Modell des Hangs simuliert und die ADAMS-Seifenkiste virtuell hinunter gefahren, um die Einstellungen zu testen.

► **Fahrzeugaufbau**
Für die Herstellung des BCC2 lieferte Hope Technology hochfeste Aluminium-Naben und anpassbare hydraulische Bremscheiben. SKF Advanced Composites Group stellte die aus Keramik hergestellten Rennradlager zur Verfügung. Diese wurden speziell für das Fahrzeug angefertigt und hatten



40 Prozent weniger Rollwiderstand als die Vergleichbaren aus Stahl. Von der Advanced Composites Group wurden verschiedene Arten von Kohlenfasern und anderen Kernmaterialien für das Monocoque bereitgestellt. Aus diesen baute die SPA Composites das zuvor berechnete Monocoque. Hierfür wurden die Kohlenfasern in spezielle Formen gelegt und anschließend für über 200 Stunden in einem Autoklaven gehärtet. Ein Vorgang, der viel Know-how erfordert. Die Formen wurden auf einer fünfachsigen Fräsmaschine der Firma H. Eccles Patternmakers Ltd erstellt. Das Material hierfür bestand aus einem speziellen temperaturresistenten Schaum mit hoher Dichte. Den Ledersitz für das Bertrandt Composite Car baute die Firma Protrim. Die Montage aller Komponenten erfolgte bei Bertrandt UK in nur zwei Tagen. Rechtzeitig genug für die Zulassungsprüfung zum Rennen.

Am 3. Juni qualifizierte sich Bertrandt UK mit seiner Seifenkiste für das Festival of Speed. Der Fahrer Barry Lee stellte einige sehr eindrucksvolle Zeiten auf, wobei der Wagen eine Höchstgeschwindigkeit von 108 km/h erreichte. Das Rennen konnte beginnen ... ■



Glückliche Bertrandt-Ingenieure: David Roche, Matt Ralph, Simon Hullett, Keith Drewrey, Jon Bowden.



Die Geschichte der Seifenkisten-Rennen



Bildquelle: <http://history.oldcolo.com>

Die Geschichte der Seifenkiste begann 1933. Als der Amerikaner Myron E. Scott in einem Seitensträßchen in Dayton, Ohio, drei Jungen bei einer Fahrt Hang abwärts in selbstgebauten Wagen beobachtete, war er begeistert. Er veranstaltete ein Rennen für diese Jungen und ihre Freunde. Die „Rennwagen“ waren eine kunterbunte Mischung, zusammengebaut aus allem, was gerade greifbar war: Orangenkisten, Blechplatten, Reifen von Kinderwagen und anderem „alten Plunder“. Dieses Rennen taufte er „The Soapbox Derby“ (das Seifenkisten-Derby). Aus dem ursprünglichen Wettbewerb von 19 Schuljungen aus Ohio entwickelte sich das Derby zu einem großen, hart umkämpften nationalen Wettbewerb.

Auf dem Höhepunkt seiner Beliebtheit lockte das All-American Soapbox Derby in 120 Rennen 25 000 Teilnehmer an und faszinierte eine Zuschauerzahl von geschätzten 1,5 Millionen Menschen landesweit. Auch in Großbritannien wurde der Sport sehr populär. Bis 1994 wurde von der National Soapbox Association alljährlich eine Meisterschaft organisiert. Ausgetragen wurden die Ausscheidungsrennen, an denen teilweise bis zu 100 Fahrer teilnahmen, auf Dorfplätzen und privaten Straßen. Danach wurde es einige Zeit still um die Seifenkisten-Rennen. Ein großes Comeback feierte dieser aufregende Sport bei dem Festival of Speed 2000. Lord March, der Initiator des Festivals, konnte für die

Goodwood Soapbox Challenge 24 Teams gewinnen. Diese Teams wurden von Rennwagenherstellern, Fahrzeugherstellern und einer Handvoll begeisterter Privatmänner finanziert. Schon viele Fahrer haben ihre Fähigkeiten an der beeindruckenden Goodwood Abfahrt gemessen. Die Veranstaltung hat sich seitdem zu einer der beliebtesten des Festivals entwickelt. Goodwoods Vorschriften beschränken die Größe und Form der Seifenkiste sowie das Budget, während sie gleichzeitig den Teams viel Freiraum für gestalterische Neuigkeiten lassen. Das Ergebnis sind spektakuläre Rennen der modernen high-tech Seifenkisten, die ihresgleichen in der Welt des Motorsports suchen.

Die Ergebnisse des zehnten Goodwood Festival of Speed

	12. Juli	13. Juli	Kombination	Fehlzeit zum Sieger
1. Ricardo	1:09.744	1:09.826	2:19.570	
2. B&W Loudspeedster	1:10.657	1:09.130	2:19.787	0.217
3. Lotus Type 119b	1:10.211	1:10.738	2:20.949	1.379
4. AVD Windcheetah	1:10.757	1:11.492	2:22.249	2.679
5. Bugatti Prescott Flyer	1:14.317	1:12.233	2:26.550	6.980
6. Bertrandt BCC2	1:14.358	1:12.391	2:26.749	7.179
7. Ford Centenniel	1:14.709	1:15.576	2:30.285	10.715
8. CTG Special	1:16.085	1:14.817	2:30.902	11.332
9. Visteon Velocity	1:16.085	1:14.967	2:31.052	11.482
10. Cummins Special	1:16.359	1:16.359	2:32.758	13.188
11. Unisys	1:19.881	1:19.589	2:39.470	19.900
12. Porsche Speedster	1:19.981	1:21.012	2:40.993	21.423
13. VSCC Grafton Spider	1:22.961	1:21.084	2:44.045	24.475
14. Brooklands	1:22.720	1:21.764	2:44.484	24.914
15. Vauxhall	1:24.233	1:30.551	2:54.784	35.214
16. C&B	1:34.314	1:31.524	3:05.838	46.268
17. A.T. Kearney Stealth	1:34.231	1:32.113	3:06.344	46.774
18. Honda	1:35.574	1:33.779	3:09.353	49.783
Bentley				nicht platziert
Goodwood Racing Team				nicht platziert
Prodrive				nicht platziert
Revelation Racer				nicht platziert



Audi A3

Bertrandt Gaimersheim

Das Projekt

Die Kompetenz, den hohen Entwicklungsansprüchen im Marktsegment der Premium-Kompaktklasse gerecht zu werden, konnte in einem breiten Leistungsspektrum unter Beweis gestellt werden. In einem Team von zeitweise mehr als 100 Fachleuten wurde auf den

**komplex,
interdisziplinär,
professionell**

Gebieten der Karosserie-Entwicklung, der Interieur-Entwicklung – Berechnung, Prototypenbau und Erprobung integrierend –, der Elektrik und des Designchecks erfolgreich gearbeitet. Alle Umfänge wurden dabei stets von der Technischen Dokumentation und Grafik begleitet und von einem effektiven Projektmanagement gesamtheitlich umfasst und gesteuert. Vom gelungenen Ergebnis kann man sich seit

Mai diesen Jahres auch auf den Straßen überzeugen.

komplex

Die Karosserie-Entwicklung des mit dem Konzern-Fahrzeug-Code AU350 betitelten A3-Nachfolgers umfasste ein Komplett-Paket, bestehend aus den Bereichen Aufbau, Vorbau, Türen, Front- und Heckklappe. Von Beginn an waren die Bertrandt-Verantwortlichen aus den entsprechenden Bereichen in die jeweiligen SE-Teams (SE = Simultaneous Engineering) bei Audi eingebunden. In diesen wurde eine ständige Abstimmung der Konstruktion unter anderem mit der Fertigungsplanung, der Qualitätssicherung, dem Kundendienst, der Simulation und der Logistik sichergestellt.

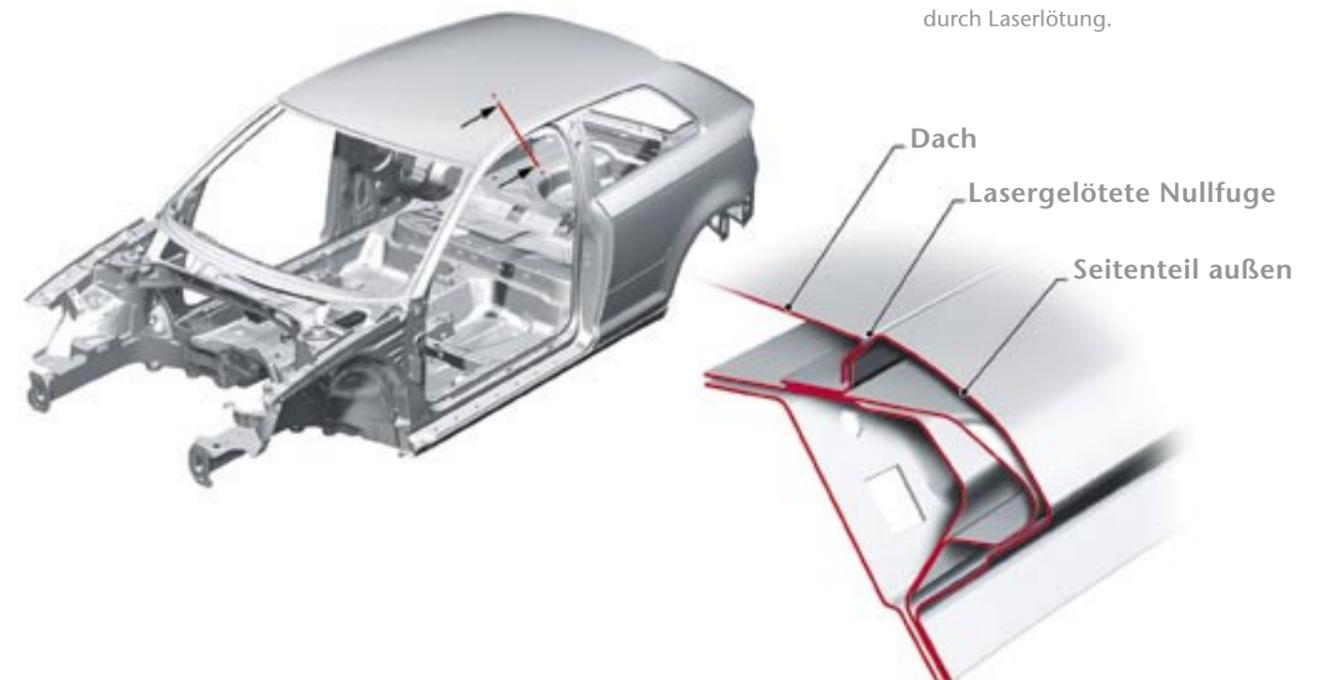
Eine markante Schnittstelle bildete die zeitgleich bei VW entwickelte Fahrzeug-Plattform PQ-35. Auf diese Plattform war der sogenannte „Hut“ für den Audi A3 aufzubauen und serienreif auszuarbeiten. Zur Gewährleistung des

reibungslosen Informationsaustauschs über diese Schnittstelle hinweg wurden die Verknüpfungen innerhalb des Bertrandt-Netzwerkes optimal genutzt. Dabei wurde ein Resident-Engineer aus der Niederlassung Tappenbeck als Ansprechpartner vor Ort und als Informationsträger in alle Richtungen eingesetzt.

Maßgebliche Ziele der Karosserie-Entwicklung waren die Optimierung der Struktur in Hinblick auf Crash, Steifigkeit und Schwingungskomfort sowie eine weitere Verbesserung der Fugenoptik. So wurde zur Verbindung von Dach und Seitenwandrahmen eine sogenannte Nullfuge realisiert. Hierbei werden beide Teile fugenfrei per Laserlötung miteinander verbunden, was den Entfall von Dachkanal und Dachleiste ermöglichte. Durch den Einsatz eines einteiligen Türinnenblechs in Tailored-Blank-Technologie konnte eine Verbesserung der Türsteifigkeit erreicht werden. Unter anderem erhöht ein zusätzliches Schwert im Türrohbau die Sicherheit im Crashfall.

Der neue Audi A3

„Ein höchst anspruchsvolles Lastenheft mit der absoluten Maxime Fahrspaß“ – so zu lesen in der Sonderausgabe der Zeitschrift Audimobil vom März 2003 – war die Keimzelle des Projekts, welches die Arbeit in der Bertrandt Niederlassung Gaimersheim in den Jahren 2000 bis 2002 maßgeblich prägte: die Entwicklung der zweiten Generation des Audi A3.



Nullfuge: Verbesserte Fugenoptik durch Laserlötung.

Audi A3

› interdisziplinär

Sportlichkeit und Eleganz sind die hervorstechenden Eigenschaften, die das Innenraum-Design des neuen A3 vermittelt. Zu diesem Eindruck tragen unter anderem eine hohe Mittelkonsole mit einer optimalen ergonomischen Schalthebelposition, das für Sportwagen typische stehende Gaspedal und runde Luftdüsen in Aluminiumoptik bei. Die konstruktionsseitige Umsetzung dieser wesentlichen Details oblag dem Projektbereich Interieur-Entwicklung. Innerhalb der für das Projekt installierten Struktur waren hierin die Umfänge Cockpit, Verkleidungsteile, Bodenbelag, Kofferraumverkleidung, Gurte und das sogenannte Greenhouse – also Himmel und obere Säulenverkleidungen – vereint.

In diesem Projektbereich kam der interdisziplinären Zusammenarbeit unterschiedlicher Entwicklungsbereiche eine besondere Bedeutung zu. So wurden neben den reinen Konstruktions-Umfängen im Cockpit und Greenhouse auch Berechnungen bzw. Simulationen und Erprobungen durchgeführt. In der Cockpit-Entwicklung waren darüber hinaus auch Prototypen-Umfänge enthalten.

Diese Form der Integration spiegelte sich in einem optimalen Zusammenspiel von Konstruktion, Berechnung und Erprobung zum Beispiel bei der Berücksichtigung des Insassenschutzes (FMVSS 201 U) im Rahmen der Green-



Prototypenteile
Cockpit:
Entwickelt und
gebaut von
Bertrandt.

house-Entwicklung wider. Hier wurden in stetiger Abstimmung frühzeitig Simulationen mit vorhandenen Konstruktionsständen bezüglich der Erfüllung der Gesetzesanforderungen beim Insassenschutz durchgeführt, um nötigenfalls zu einem entsprechend frühen Zeitpunkt – und somit kostensparend – Einfluss auf die weitere Konstruktion nehmen zu können. Durch die nachfolgenden Erprobungen an Prototypen konnten dann die Ergebnisse der Simulation und somit die Erfüllung der Gesetzesanforderungen der erstellten Konstruktionen bestätigt werden.

Simulation FMVSS 201 U: Zur Erfüllung passiver Sicherheitsstandards werden bereits frühzeitig Erprobungen zum Kopfaufprall auf den Fahrzeuginnenraum am Computer simuliert.

Erprobung FMVSS 201 U: Mit 24 km/h wird der Kopfpaktor auf das Interieur abgeschossen.



Audi A3

› professionell

Entwicklungsbegleitend waren alle Abläufe über die gesamte Projektlaufzeit hinweg in einen Projektmanagementprozess eingebettet. Dieser gewährleistete die termin- und budgetseitige Überwachung und Steuerung der Entwicklung, regelte übergreifende Kommunikations- und Informationsabläufe und ebnete bereits im Vorfeld des Projekts den Weg für effektive Planung und Strukturierung. Unterstützt wurde dieser Prozess durch die Bereitstellung von speziell auf Projektbelange zugeschnittene Methoden und Hilfsmittel seitens des Projektmanagements sowie durch den Einsatz von SAP-R/3.

Ein Instrument zur Qualitätsabsicherung stellte die zu den Entwicklungsumfängen durchgeführte Konstruktions-FMEA (FMEA = Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse) dar. In FMEA-Teams, die sich ähnlich den SE-Teams unter anderem aus Vertretern der Konstruktion, der Qualitätssicherung und Fertigungsplanung zusammensetzten, wurden mögliche Fehler und deren Folgen identifiziert und bewertet sowie Maßnahmen zur Fehlervermeidung festgelegt und letztendlich deren Umsetzung geprüft und nachverfolgt.



Durch das kontinuierliche Streben nach höchster Qualität, den Einsatz effizienter und erprobter Methoden und Prozesse, die in einen Kreislauf der stetigen Optimierung eingebunden sind, sieht sich Bertrandt Gaimersheim gut gerüstet, Audi in komplexen Projekten auch bei zukünftigen Fahrzeuggenerationen ein verlässlicher Partner zu sein. Durch die gesammelten Erfahrungen sind Bertrandt Gaimersheim sowie das gesamte Bertrandt-Netzwerk bestens für weitere große Herausforderungen aufgestellt. ■

Durch einen innovativen Gedanken ist die Zusammenarbeit mit der VW Nutzfahrzeugentwicklung mit Sitz in Wolfsburg und der Bertrandt AG in Tappenbeck gewachsen: Das Projekt für die Entwicklung der Bodenanlage T5.

Bertrandt Tappenbeck

► Projekt führt zu wesentlichen Synergien

Das Projekt T5 Bodenanlage ist „ein Kind“ von VW-NE-GB Abteilungsleiter Ernst Peter Otto sowie dem Bertrandt Niederlassungsleiter Roland Kirsch. Hier finden sich die involvierten Fachabteilungen, die Systemlieferanten und das SE-Team als Netzwerk zusammen. Was dabei in Bürocontainern entstand, wird nun, nach sechs Jahren, im Bertrandt-Entwicklungszentrum auf 4300 qm Bürofläche sowie 2300 qm Testing- und Versuchsbaupläche erfolgreich fortgeführt. Darüber hinaus konnte durch die direkte Anbindung an die Autobahn A 39 die Logistik zur Forschung und Entwicklung von VW entscheidend verbessert werden.

Der Erfolg des Projektgedankens basiert im Wesentlichen auf drei Faktoren:

- Räumliche Nähe,
- Integration beteiligter Systemlieferanten,
- Hard- und Softwareinfrastruktur.

Das Ergebnis ist ein eng verzahntes Miteinander, in dem Bertrandt die von VW gestellte Integrationsaufgabe erfüllt. Die räumliche und ablauforganisatorische Integration von Systemlieferanten, der VW Nutzfahrzeugentwicklung und der Bertrandt-Entwickler führt zu ganz wesentlichen Synergien. Die Früchte kommen dem Projekt wie folgt zugute:

1. Reduzierung der Entwicklungsschleifen.
2. Höherer Reifegrad durch Validierung zu den Entwicklungsmeilensteinen.
3. Optimale Absicherung des Entwicklungsstandes zum Serienanlauf.

Einen entscheidenden Beitrag hierzu liefert die Hard- und Softwareinfrastruktur. Durch die gezielte Investition in eine 100 MB/s Datenleitung ist eine optimale Datenanbindung zu VW geschaffen worden. Mit dem eigenen

Projekthaus: Bodengruppenentwicklung vom Konzept bis zum SOP



Die Bodengruppe des T5 in der Gesamtansicht.



VPM-System, das speziell auf die VW-Anforderungen abgestimmt ist, werden komplexe Fahrzeugentwicklungsprozesse entscheidend verbessert. Ein Highlight ist hierbei die virtuelle Absicherung von Vorderwagen, Plattform und Gesamtfahrzeug.

► Bodenanlage T5 – intelligente und variable Systematik

Das Ergebnis ist bereits im Straßenbild zu sehen: Der T5 Multivan startete im Herbst 2002 in die Serienproduktion. Als Van im Premium-Segment erfüllt der Multivan höchste Ansprüche und ist zugleich das Top-Fahrzeug eines variablen Baukastensystems.

Die Basis für dieses Baukastensystem bildet die T5 Bodenanlage, die mit ihrer intelligenten Systematik so vielfältige Varianten wie geschlossene Aufbauten, offene Aufbauten, zwei Radstand-Versionen, einen 4x4 Antrieb sowie Fahrgestelle für Aufbauvarianten darstellt.

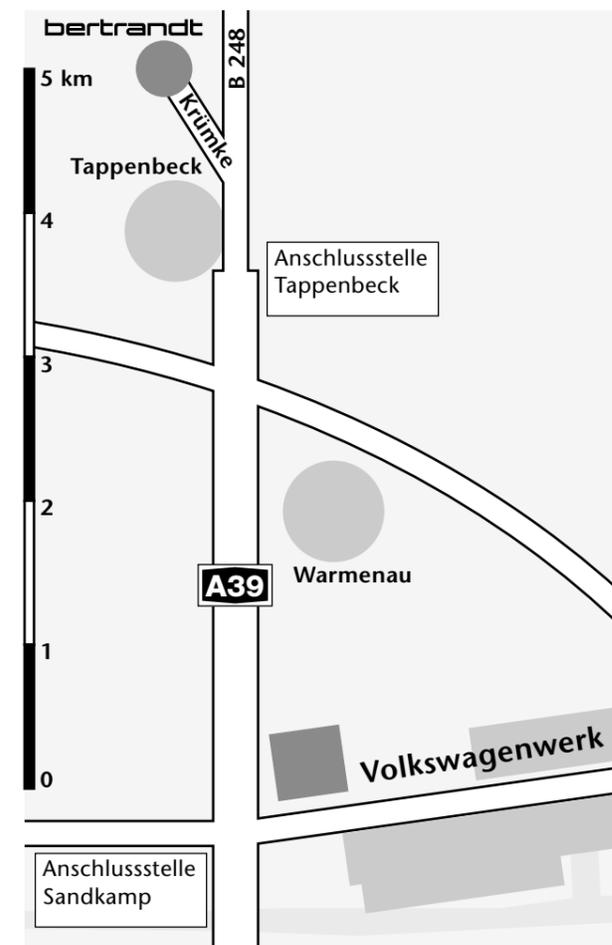
Als neue Fahrzeuggeneration ist die Karosserieabdichtung selbstverständlich PVC-frei. Anstatt der PVC-Abdichtung wird eine demontagefreundliche und somit recyclingfähige Bodenkunststoffverkleidung eingesetzt.



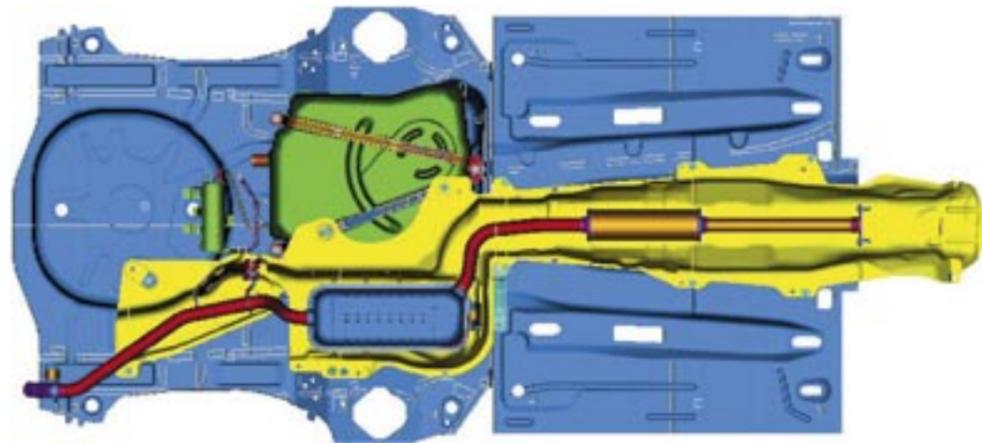
► Fazit

Das Modell Projekthaus hat sich als Basis für eine zielgerichtete und erfolgreiche Entwicklungsarbeit bestens bewährt. Die Zukunft der Automobilentwicklung zeichnet sich deutlich ab. Immer komplexere und breiter gefasste Entwicklungsprojekte, sowie die zunehmende Verantwortung in Bezug auf Derivate oder gar einer ganzen Baureihe stehen auf der Agenda.

Die Erfahrung Projekthaus T5 Bodenanlage bietet eine Grundlage, um kommende Herausforderungen zu beherrschen. ■



Einer der Erfolgsfaktoren des Projekthauses: Die räumliche Nähe zur Forschung und Entwicklung von VW.



Unterboden (blau) mit Tank (grün), Auspuffsystem und Hitzeschildern (gelb).

Zum Schutz gegen Wärmeentwicklung konstruiert Bertrandt Köln Hitzeschilder für die Sevox AG

Spätestens seit dem 2. Februar 2003, als die Columbia beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre verglühte, weiß der Großteil der Bevölkerung, wie wichtig der Schutz gegen eine übermäßige Hitzeentwicklung ist. Auch für die Automobilindustrie ist die Sicherheit und Abschirmung gegen Wärme seit jeher ein maßgebliches Thema. Hitzeschilder am Fahrzeug sorgen für die richtige Temperatur wärmeempfindlicher Bereiche.

Hitzeschilder werden im gesamten Unterbodenbereich wie beispielsweise entlang des Auspuffs und im Motorraum eines Automobils eingesetzt – überall dort, wo große Wärme entsteht und zu Schäden führen kann.

Die Schilder bestehen aus Aluminiumknetlegierungen und werden im Abstand von durchschnittlich 10 bis 30 mm mit Studs (Schweißbolzen) am Unterboden befestigt. Die durch den Abstand entstehende Luftschicht wirkt wie ein isolierendes Polster, welches die heiße, vom Auspuff und Motor entwickelte Luft, von den zu schützenden Bauteilen abhält.

Als besonders gefährdete Komponenten gelten der Tunnelbereich, der Tankbereich mit seinen Pumpen und Kraftstoffleitungen sowie die sich über dem

Endtopf befindliche Reserveradmulde mit ihren Kunststoffteilen.

► Hitzeschilder für die C1-Plattformen

Im Lieferantenauftrag der Sevox AG, Schweiz, entwickelt Bertrandt Köln Hitzeschilder für die C1-Plattform (Ford/Volvo/Mazda). Die von Bertrandt bereitgestellten IDEAS-Daten werden von Sevox konvertiert. Auf Basis dieser Daten werden im Anschluss vor Ort Prototypwerkzeuge gefertigt. Dabei stellt Sevox die von den Kölnern konstruierten Hitzeschilder weitestgehend in einem „One-Step-Verfahren“ her. Das bedeutet, dass die Hitzeschilder in einem einzigen Arbeitsgang gepresst, gebohrt und geschnitten werden. Eine Kosten- und Zeiterparnis ist die Folge. ■

Vorteile des Werkstoffs Aluminium für die Herstellung von Hitzeschildern

- gute elektrische Leitfähigkeit
- steif und selbsttragend
- kann im Vergleich zu Stahl begrenzt auch in komplexen Formen hergestellt werden
- auch bei Luft- und Wasserströmung korrosionsfrei
- hohe Schallabsorbierung (Körperschalldämpfung)
- recyclebar

Dies sind nur einige Vorteile des Materials „Aluminium“. Generell kann für den Einsatz in Hitzeschildern ein Werkstoff verwendet werden, der die Wärme schnell an die Umgebung weiterleitet bzw. abgibt. Die nötige Isolierung bekommt das Hitzeschild durch das Luftpolster zwischen Schild und zu schützendem Bauteil.

Durchgängiger Baustein in der gesamten Entwicklungskette sowie den Vorserien- und Serienphasen

Der QM-Controlplan, auch Prüfplan genannt, unterstützt die Herstellung von Qualitätsprodukten gemäß den Kundenwünschen. Er beinhaltet alle Prüfmerkmale, die ein Produkt von der Entwicklung über die Herstellung bis zum Gebrauch erfüllen muss. Ebenso dient er zur Absicherung der gesetzlich geforderten, systematischen Qualitätskontrollen in der Serienfertigung bis hin zur dokumentationspflichtigen Teilefertigung.

► Was ist der QM-Controlplan?

Der QM-Controlplan wird im gesamten Produktlebenszyklus zur Prozessüberwachung und Produktqualitätssicherung eingesetzt und gepflegt. Über einen strukturierten Ansatz in der Entwicklung erhält er sein Grundgerüst. Dieses ermöglicht die Absicherung der Prozesse, Baugruppen und des Produkts. Darüber hinaus zeigt der QM-Controlplan die eingesetzten Überwachungsmethoden, deren -systeme sowie ihre Implementierung auf und trägt dazu bei, die Prozess- und Produktstreuung zu minimieren.

Über den QM-Controlplan kann ein großes Spektrum von Prozessen und Technologien innerhalb des Qualitätssicherungsprozesses abgedeckt werden. Als „lebendes“ Dokument wird er fortwährend an die aktuellen Gegebenheiten angepasst, wodurch er auch mit anderen Dokumenten verknüpft werden kann.

► Der Weg zum QM-Controlplan

Um einen QM-Controlplan zu erstellen, wird ein bereichsübergreifendes Team eingesetzt. Dieses verwendet zur Erstellung beispielsweise Informationen aus dem Prozessablaufplan, der FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse) sowie Erfahrungen aus ähnlichen Prozessen und Produkten. Des Weiteren werden die Kenntnisse des Teams über den Produktentstehungsprozess, die möglichen Optimierungsmethoden (z.B. QFD: Qualitätsfunktionen-Darstellung), statistische Versuchsplanung (DoE) und das Ursachen-Wirkungsdiagramm (Ishikawa-Diagramm) hinzu gezogen. Es gibt fünf Punkte, die auf dem Weg zum Controlplan zu beachten und im folgenden Kasten detailliert aufgeführt sind.

► Vorteile

Der Nutzen der Entwicklung und Implementierung eines Controlplans findet sich qualitätsseitig beispielsweise in Verbesserungen hinsichtlich der Entwicklung, Herstellung und Montage des Produkts, einer gründlichen Erarbeitung der Methodik und der Bewertung von Produkten und Prozessen. Auch die Kundenzufriedenheit wird durch eine Konzentration auf die Prozesse und das Produkt, die Einbeziehung der Wünsche und Anforderungen sowie einer Kostenreduzierung erhöht.

► Fazit

Im Zuge der umfassenden Produktverantwortung und steigenden Qualitätsanforderungen der Kunden nimmt die Qualitätssicherung eine immer wichtigere Rolle im Produktentstehungsprozess ein. Als Entwicklungsdienstleister bietet Bertrandt Dienstleistungen und Produkte in erstklassiger Qualität auf dem Markt an. Dies kann nur durch eine konsequente und zielgerichtete Anwendung der einzelnen Methoden der Qualitätssicherung im Dienste der Kunden erreicht werden. ■

► Der Weg zum QM-Controlplan

Projekt-Planung und -Festlegung

- Anforderungen und Wünsche des Kunden
- Geschäftsplan/Marketingstrategie
- Benchmark-Daten für Produkt oder Prozess
- Produkt-/Prozessannahmen
- Produkt-Zuverlässigkeitsuntersuchung
- Designziele
- Zuverlässigkeits- und Qualitätsziele
- Vorläufige Stückliste
- Vorläufiger Prozessplan
- Vorläufige Liste der besonderen Produkt-/Prozessmerkmale
- Pflichtenheft
- Unterstützung durch die Leitung

Produkt-Design und -Entwicklung

- Fehler-Möglichkeits- und Einflussanalyse (Design-FMEA)
- Fertigungs- und montagegerechte Entwicklung
- Designverifizierung
- Designprüfung
- Prototypenbau
- Technische Zeichnungen
- Technische Spezifikationen
- Materialspezifikationen
- Änderungen von Zeichnungen/Spezifikationen
- Neue Forderungen an Ausrüstungen, Werkzeuge usw.
- Besondere Produkt- und Prüfeinrichtungen
- Forderungen an Mess- und Prüfeinrichtung
- Verpflichtung des Teams zur Herstellbarkeit

Prozess-Design und -Entwicklung

- Verpackungsnormen und -richtlinien
- Bewertung des Produkt/Prozessqualitätssystems
- Prozessablaufplan
- Werkstrukturplan
- Zuordnungstabelle der Merkmale
- Fehler-Möglichkeits- und Einflussanalyse (Prozess-FMEA)
- Vorserien-Plan
- Prozessanweisung
- Plan für Messsystemanalyse
- Plan für vorläufige Prozessfähigkeitsuntersuchung
- Verpackungsspezifikationen
- Unterstützung durch die Leitung

Produkt- und Prozess-Validierung

- Versuchsproduktion (Probelauf)
- Messsystemanalyse
- Vorläufige Prozessfähigkeitsuntersuchung
- Produktionsfreigabe
- Versuche zur Produktvalidierung
- Prüfplan für Serie
- Abschluss der Qualitätsplanung

Rückmeldung, Bewertung und Korrekturmaßnahmen

- Verringerung der Streuung
- Kundenzufriedenheit
- Lieferung und Service

b.Xcellent – Prozess-Management bei Bertrandt

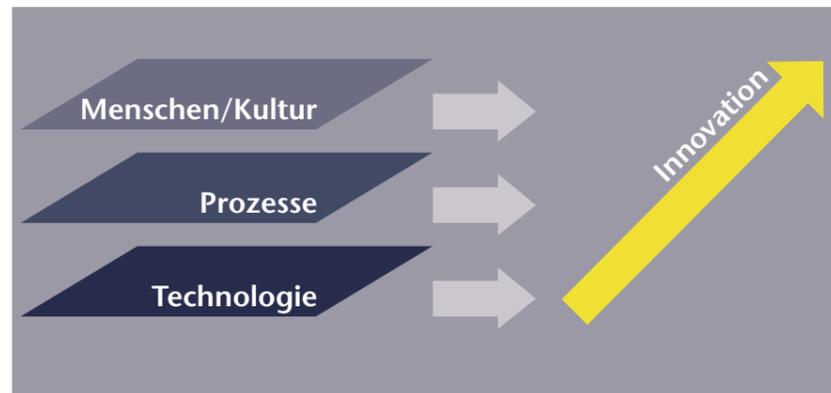
„Wenn man die eigenen Geschäftsprozesse nicht beherrscht, ist es nicht gerade lustig, sich mit anderen zu vernetzen.“
(Prof. Bullinger, Leiter Fraunhofer IAO)

Das Zusammenwirken von Menschen, Prozessen und Technologien innerhalb von Projekten, zwischen verschiedenen Unternehmen und über Landesgrenzen hinweg bedeutet oftmals ein Umdenken in den Arbeitsweisen und der Organisation. Standardisierte Prozesse bei den Partnern der internationalen Automobilindustrie sind Voraussetzung für die erfolgreiche Bearbeitung komplexer Projekte.

Die Koppelung der Konstruktion und Entwicklung von Produkten mit den Produktionseinrichtungen und Ressourcen ist in einer Welt flexibler Produktpaletten und kürzerer Modellzyklen von besonderer Bedeutung. Dabei ist die Fähigkeit, alle verfügbaren Ressourcen in einem ganzheitlichen operativen Entwicklungs- und Unternehmensverbund zu integrieren, heute bezeichnend für den Erfolg eines Unternehmens. Denn nur auf diese Weise können Produkteinführungszeiten verkürzt und notwendige Informationen zeitgenau an alle Projektbeteiligten weitergegeben werden. Dabei gilt es, Qualität und Kosten des Produkts von der Produktplanung über die Entwicklung und Konstruktion bis hin zum Produktrecycling zu optimieren.

► **Herausforderung: Prozesse, Technologie und Qualifizierung**
Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Entwicklungspartnern setzt voraus, dass Schnittstellen zwischen den Prozessen, Technologien sowie den unterschiedlichen Ansprechpartnern

harmonieren. Dabei ist jede Ebene in sich bereits ein komplexes Konstrukt. Rechnergestützte Prozess- und Projekt-Daten-Management-Systeme wie Enterprise Resource Planning (ERP)- und Product Lifecycle Management (PLM)-Systeme verbessern zum Beispiel die Reproduzierbarkeit von Abläufen. Internet-Technologien liefern die optimale Voraussetzung für das Simultaneous Engineering und machen somit alle projektrelevanten Informationen an jedem Arbeitsplatz verfügbar. Die-



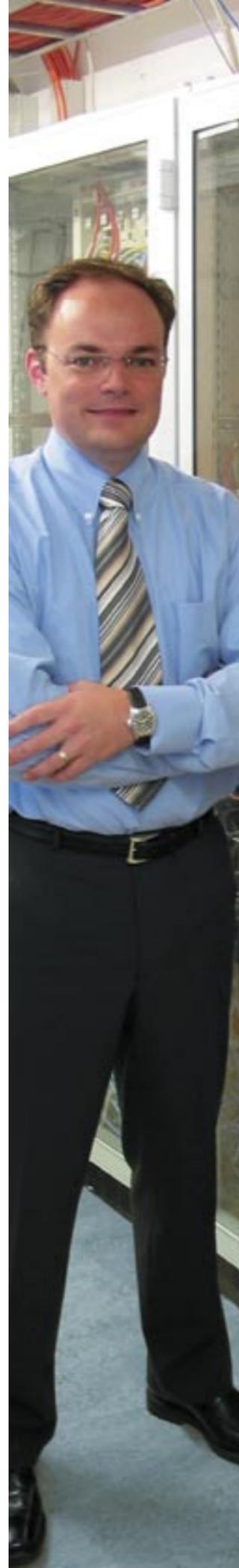
se Verlagerung von Geschäftsprozessen auf Netzwerkinfrastrukturen stellt jedoch gleichzeitig höhere Ansprüche an die Durchgängigkeit der Prozesse und deren Qualität. Teillösungen oder organisatorische Unsicherheiten müssen ausgeschlossen werden. Der wichtigste Faktor für die Umsetzung von komplexen Abläufen ist der Mensch: Die Qualifizierung von Fachkräften ist Voraussetzung für einen reibungslosen Ablauf in der Produktentwicklung, um so die digitalisierten Geschäftsprozesse beherrschbar und kontrollierbar zu machen.

► Das Projekt b.Xcellent – ein ganzheitlicher Ansatz

Die genannten Anforderungen an Dienstleister, Zulieferer und Hersteller der Automobilindustrie setzen die Verwendung prozessorientierter und technischer Standards für Projekt-Management, Produktdaten-Management und Kommunikation voraus. Des Weiteren müssen Prozesse laufend überprüft so-

3-Ebenen-Modell: Innovationen sind nur durch eine gleichzeitige Betrachtung und Behandlung von Menschen und Kultur, Prozessen und der zur Umsetzung notwendigen Technologie möglich.

wie geeignete Implementierungsmethoden bereitgestellt werden. Mit dem unternehmensinternen Projekt b.Xcellent (sprich: be excellent) entwickelt die Bertrandt-Gruppe gemeinsam mit Partnern aus der Beratungs- und Software-Branche übergreifende Lösungen für die ganzheitliche Fahrzeugentwicklung, speziell in den Bereichen „Engineering Management“ (Projekt-Management) und „Digital Engineering“ (Produktentwicklung). b.Xcellent schafft die Grundlage für die übergreifende Zusammenarbeit zwischen verschiedenen sowohl internen als auch externen Entwicklungspartnern. Diese basiert in erster Linie auf einer Standardisierung von Prozessen und Technologien. Die Ergebnisse liefern Lösungen für die Integration und Kommunikation in gemeinsamen Produktentwicklungsprozessen von Bertrandt-Netzwerk, Herstellern und Zulieferern. In den Bereichen „Corporate und Engineering Management“ werden Hilfsmittel für Verbesserungen in Prozessen



Organisation des unternehmensinternen Bertrandt-Projekts b.Xcellent.

Corporate/Engineering Management			Digital/Physical Engineering			Querschnitt		
GF Geschäftsführung	CO Projekt-Controlling und -Reporting	PM Projekt-Management	SLK Stückliste und Konfiguration	PEP Produkt-Entstehung	PTA Prototypen-Aufbau	LPM Lieferanten- und Partner-Management	MWL Materialwirtschaft und Logistik	TQM TotalQuality Management
Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Strategie Markt Kunden Geschäftsfelder Produkte 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Klassifizierung Kosten-Contr. Budgets Proj.-Controlling Proj.-Reporting Monitoring 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Proj.-Mgmt. Proj.-Steuerung Dokumentation Daten-Mgmt. Änderungs-M. Freigabewesen DMU-Mgmt. Angebote 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Stücklisten eBOM (mBOM) (xBOM (SAP)) (Konfiguration) Sachmerkmale K-Alternativen Versionierung Revisionierung 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Quality-Gates Einkauf Rahmenplan PEP-Phasen 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Programm-Plan Montage Produktions-Mengen-Plan. Einsatz-Steuerung Aufbauplanung Personal-Plan. Montage-Plan. Entstörungs-M 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Beschaffung Einkauf Wareneingang L-Auswahl L-Monitoring L-Bewertung Reklamationen Wkz-Controll. 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> Mat.-Wirtschaft Distribution Entw.-Logistik Wareneingang Inventur 	Kern-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> QM-Tools Auditierung P.-Handbuch TQM-Doku. Formularwesen Offizialisierung Bemusterung Q-Gates-Reviews Q-Gate-Planung

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Bernhard Zechmann, Leiter CAX-Strategie, Telefon: +49 7034 656-4425

gen in Prozess-Abläufen vorgenommen. Im Mittelpunkt des „Digital und Physical Engineering“ steht die Bereitstellung einer gemeinsamen Infrastruktur (Enterprise Backbone), um Projektdaten und Informationen innerhalb der Bertrandt-Gruppe zugänglich zu machen. Die Informationsbereitstellung in heterogenen Prozess- und Systemumgebungen ist gerade im Hinblick auf unterschiedliche Kundenanforderungen eine der wichtigsten Grundlagen. Beispielhaft sei hier die Integration eines kundenspezifischen durchgängigen Änderungs- und Freigabe-Managements genannt. Der Bereich Querschnitt beschäftigt sich mit der Einführung der systemtechnischen Voraussetzungen für die Themen Lieferanten-Management, Materialwirtschaft und Logistik. Außerdem findet ein Abgleich der gesamten Prozesse besonders im Bereich der Qualitätssicherung und dem Total Quality Management (TQM) statt.

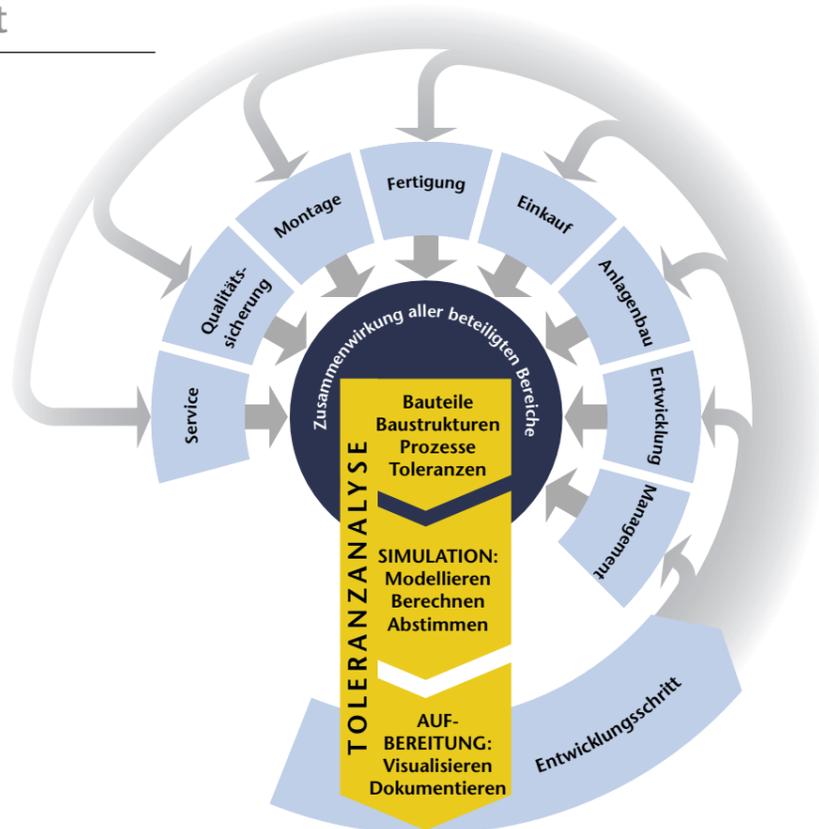
der Geschäftsführung, des Projekt-Controlling und -Managements definiert und bereitgestellt. Zur effizienten Projektbearbeitung ist eine weitere Optimierung von bestehenden Prozessen und Hilfsmitteln für das Projekt-Controlling notwendig. Eine kooperative Anwendung dieser Standards ist wesentlicher Bestandteil innerhalb der gesamten Entwicklungsprozesskette. Hier wurden vor allem gemeinsam mit dem Bertrandt-eigenen SAP-Competence Center (SAP-CC) weitere Verbesserun-

► **Fazit**
b.Xcellent schafft die prozesstechnischen Voraussetzungen, dass Bertrandt – zusätzlich zu der anhaltenden Integration in die Entwicklungsprozesse seiner Kunden – die eigenen Prozesse optimieren und seine Synergien als Spezialist in einem Entwicklungsverbund nutzen kann. Das Bertrandt Engineering Network unterstützt mit diesem Projekt die Etablierung von Standards in Produktdatenmanagement und -kommunikation.

Auf diese Weise kann eine schnelle und optimale Integration der internen und externen Entwicklungspartner in die eigene Prozess- und Systemlandschaft erfolgen. Durch Berater und Softwarepartner wird sichergestellt, dass die Ergebnisse auch mit Prozessen unterschiedlicher Hersteller und Zulieferer international abgestimmt werden – sowohl im Rahmen der Automobilindustrie als auch mit Informationstechnologie-Lieferanten. In einem von Wandel, Partnerschaften und projektbezogenen Kooperationen geprägten Umfeld hat das Projekt große Bedeutung für den Erhalt und Ausbau der prozesstechnischen Führungsposition von Bertrandt innerhalb der Automobilindustrie. Als Engineering-Dienstleister der Hersteller- und Zulieferindustrie ist es Bertrandt besonders wichtig, ein vorausschauender und zuverlässiger Partner zu sein – technologisch, prozesstechnisch und menschlich. ■

Toleranzmanagement

Die Automobilhersteller begegnen den steigenden Anforderungen an die Qualität ihrer Produkte durch verschiedene Maßnahmen zur Qualitätssteigerung. Ein wichtiges Element ist das entwicklungsbegleitende Toleranzmanagement. Es dient dazu, Informationen über Funktionsmaße, Aufnahme-konzepte, Bauteiltoleranzen und deren Einhaltung bereits vor der Produktion zu kanalisieren und einen durchgängigen Prozess zur Sicherung dieser Anforderungen zu implementieren. Gleichzeitig stellt es durch Analysen, die den gesamten Entwicklungsprozess begleiten, die Optimierung der Konstruktion hinsichtlich der Toleranzverknüpfungen sicher.



Technikum Ehningen

Seit einiger Zeit haben Schlagworte wie „Spaltbreite“ und „Nullfehlerstrategie“ an Bedeutung gewonnen. Damit gemeint sind gestiegene Anforderungen an die Entwicklung und Produktion. Beispielsweise muss ein Türspalt von 2 mm Breite konstruktiv so ausgelegt sein, dass keine funktionellen oder ästhetischen Einbußen, wie ein Schaben der Tür oder eine ungenaue Fuge, entstehen. Gleichzeitig soll in der Produktion bei höherem Automatisierungsgrad möglichst wenig Nacharbeit und kein Ausschuss erzeugt werden.

► Transparente Produktion durch Kommunikation

Der Großteil dieser Qualitätsanforderungen wird in der Entwicklung festgelegt. Ein Bauteil beinhaltet eine Funktion, wie z.B. die Aufnahme einer Achse oder die Übertragung von Crashkräften – oder erfüllt mehrere Funktionen gleichzeitig. Darüber hinaus muss es herstellbar und verbaubar sein.

Um all das zu gewährleisten, sind genaue Kenntnisse der Produktionsverfahren und deren konkrete Umsetzung nötig. Es ist somit unerlässlich, dass in den Betrieben ein Informationsaustausch zwischen der Entwicklung und

der Produktion stattfindet. Eine gemeinsame Datenbasis unterstützt die Kommunikation zwischen den Bereichen. Dadurch wird sichergestellt, dass sich alle über dieselben Anforderungen unterhalten. Funktionsmaße, die in der Entwicklung definiert wurden, nimmt die Produktion ab. Umgekehrt werden die Ergebnisse der Produktion in die Entwicklung zurückgegeben, um Verbesserungen für nachfolgende Projekte zu ermöglichen.

Zur gemeinsamen Datenbasis gehört auch ein durchgängiges Toleranzkonzept. Es nützt nichts, wenn die Überprüfung ergibt, dass ein Maß nicht eingehalten wird und daraus keine Rückschlüsse gezogen werden können. Der Entwickler muss wissen, an welcher Schraube gedreht werden kann, um das Maß wieder in den grünen Bereich zu bekommen.

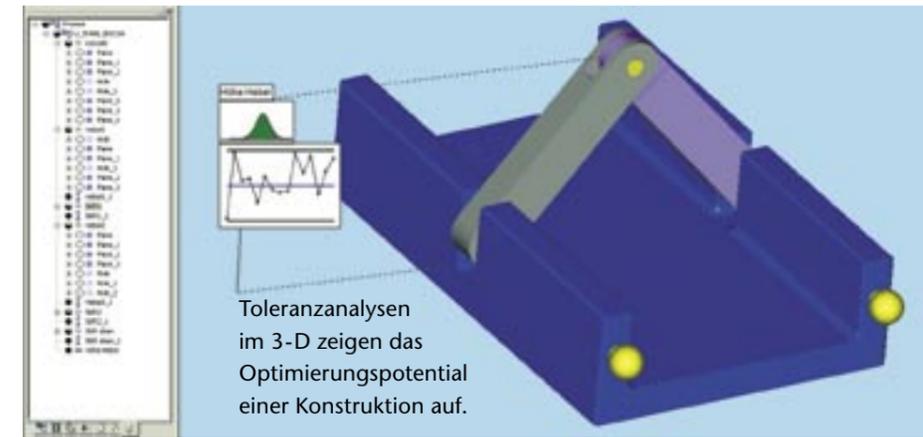
► Verantwortliche für Qualitätsanforderungen

Nicht nur eine eindeutige Definition der Funktionsmaße an Bauteilen, sondern die Toleranzfortpflanzung über mehrere Baugruppenebenen hinweg müssen im Vorfeld abgesichert werden, um einen bestimmten Qualitäts-

stand zu erzeugen. Schließlich können zwar die Toleranzen aller beteiligten Bauteile eingehalten sein, aber die des Zusammenbaus läuft durch die geometrische Verknüpfung aus der Grenze heraus. Um dies zu vermeiden, untersucht die Toleranzanalyse die Toleranzen in der Baugruppe und sichert die Produktion im Vorfeld ab. Für diejenigen der Bauteile ist der Hersteller verantwortlich. Da die einzuhaltenden Bauteiltoleranzen ein nicht unwesentlicher Kostenfaktor sind, muss der Lieferant also in die Toleranzfestlegung mit einbezogen werden. Genau so wichtig ist die Absicherung ganzer Module. Erst wenn die Anschlussmaße festliegen, kann der Systemlieferant eine quantitative Aussage über den Preis machen. Umso wichtiger ist es, diese so früh wie möglich zu definieren. Der Systemlieferant wiederum nimmt die Toleranzanalyse, um das Modul in seinen Bestandteilen abzusichern.

Die Forderung der Automobilhersteller an die Zulieferer ist eine Einhaltung der Anschlussmaße durch eine gesicherte Analyse. Somit gibt der OEM den Lieferanten einen Weg vor, den diese im eigenen Haus weitergehen.

Optimierungspotential einer Konstruktion vollständig nutzen



Toleranzanalysen im 3-D zeigen das Optimierungspotential einer Konstruktion auf.

► Phasen des Toleranzmanagements

Aufgabe des entwicklungsbegleitenden Toleranzmanagements ist es, einen stetigen Informationsfluss der Qualitätsmerkmale zwischen allen am Produktentstehungsprozess beteiligten Bereichen herzustellen. Von der Konzeptphase bis zum Serienanlauf und zum Teil darüber hinaus stellt es den Qualitätsstand des Produktes sicher.

► Gremium sorgt für effektives Toleranzmanagement

Die Arbeit des Toleranzmanagements beginnt mit der Konzeptphase. In einem frühen Entwicklungsstand werden die wesentlichen Grundinformationen, wie Funktionsmaße und deren zulässige Toleranzen, festgelegt. Für ein effektives Vorgehen ist es vorteilhaft, wenn ein Toleranzgremium (TG), bestehend aus Mitgliedern aller am Produktent-

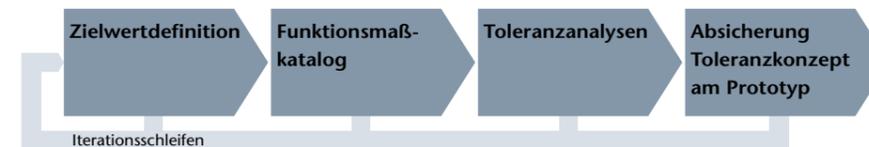
stehungsprozess beteiligten Bereiche, eingerichtet wird. Dieses sollte den Toleranzabsicherungsprozess bis in die Serie begleiten. Dem TG steht der Toleranzmanager zur Seite, der die wichtigsten Entscheidungen vorantreibt und die Gruppe mit Informationen versorgt.

Auf diese Informationen aufbauend legt das TG das Toleranzkonzept für die gesamte Baustruktur fest. Ein Messplan wird entwickelt und die Rahmenbedingungen für die Qualitätsgüte (Prozessfähigkeit, Ausschussrate, Vertrauensbereich für Zulieferteile) beschlossen. Für die Absicherung der Funktionsmaße werden Toleranzanalysen angestoßen. Diese geben Auskunft darüber, ob die Funktionsmaße eingehalten werden können. Gleichzeitig können Optimierungsvorschläge abgeleitet werden. Das TG stimmt über die Umsetzung der Optimierungsvorschläge ab und gibt sich dadurch die Eingangsdaten für die nächste Entwicklungsschleife. Dieser iterative Prozess bestimmt im Wesentlichen die Arbeit des Toleranzmanagers und ist von stetigen Änderungen geprägt.

Ein ganzheitliches Toleranzkonzept ist nicht an einem Tag entstanden. Für diese Arbeit interessiert sich die Zulieferindustrie aufgrund der Vorteile dieses Verfahrens vermehrt, da der Prozess auch von den OEM unterstützt und gelebt wird. Die Entwicklungsdienstleister als Partner der Automobilhersteller, Zulieferer und Systemlieferanten haben sich auf die Anforderungen eingestellt und sichern über ein kompetentes Toleranzmanagement die Produkte ihrer Kunden ab.

Das entwicklungsbegleitende Toleranzmanagement ist dabei ein Hilfsmittel, um qualitativ hochwertige Produkte herzustellen. Richtig eingesetzt, ist es ein sehr wichtiges Werkzeug an einer langen Werkbank. ■

Toleranzmanagement in der Automobilindustrie



Am Anfang des Prozesses steht die Zielwertdefinition. Hier wird festgelegt, welche Funktionen abzusichern sind und wie das Serienfahrzeug unter Berücksichtigung aller Toleranzen aussehen darf. Die Zielwerte werden im Regelfall in einem Funktionsmaßkatalog dokumentiert.

Im Anschluss daran werden die Ziele durch Toleranzanalysen abgesichert. Die Toleranzanalyse bewertet, mit welchen Einzelteiltoleranzen, Referenzpunkten, Montage- und Aufnahmekonzepten die Zielwerte erreicht werden können. Dabei wird eng mit den einzelnen Disziplinen (Entwicklung, Produktionsplanung, Qualität, Zulieferer, ...) zusammengearbeitet. Als Ergebnis erhält man das Toleranzkonzept.

Dessen Absicherung erfolgt an Prototypen. Hier werden die theoretisch definierten Ziele am Fahrzeug begutachtet. Treten unzulässige Abweichungen auf, wird analysiert, ob zu hohe Toleranzen oder ein fehlerhaftes Toleranzkonzept die Ursache ist. Fehler im Konzept werden durch entsprechende Entwicklungsschritte behoben. Bei zu hohen Toleranzen wird abgeklärt, ob die Toleranzanforderungen zu hart sind und aufgeweicht werden müssen. Iterationsschritte bewirken eine Optimierung des Konzepts. Zu Beginn der Serie ist das Toleranzkonzept abgesichert und dient als Grundlage für die statistische Prozessregelung (SPC) in der Produktion.

Dreidimensionale Modelle machen Ideen greifbar

Bertrandt Köln

Für die Designentwicklung neuer Fahrzeugmodelle werden je nach Entwicklungsstand dreidimensionale Modelle benötigt, die – basierend auf Designzeichnungen – Ideen „greifbar“ werden lassen. Diese handgefertigten Modelle entstehen in dem derzeit vier Mann starken Studio in der Bertrandt Niederlassung Köln unter Verwendung einer Vielzahl von Arbeitstechniken und Materialien.

► Styling-Modelle für perfekte Oberflächen

Styling-Modelle werden benötigt, um realitätsnah Oberflächen zu gestalten, die man später auch am Serienprodukt sieht. Einhergehend mit der technischen Entwicklung kommen hier vordergründig ergonomische und ästhetische Aspekte zum Tragen.

Auf Basis der Designskizzen werden mehrere Scale-Modelle, in der Regel im Maßstab 1:4, angefertigt. Hierbei wird auf einen Unterbau aus Holz und grob zugearbeiteten PU-Schaumblöcken eine etwa fünf Zentimeter dicke Schicht aus Clay aufgetragen, das im Ofen bei ca. 60°C erweicht wird. Diese Masse wird bei Raumtemperatur formstabil und ist leicht zu bearbeiten. Mit einer Maßgenauigkeit im Bereich von zehntel Millimetern eignet sich dieses Material für perfekte Oberflächen, von der ersten Modellskizze bis zum Exterieur eines Fahrzeugs in Originalgröße. Zu Präsentationszwecken kann der Clay im Interieur mit einer Latexhaut überzogen werden, die unterschiedliche Kunststoffflächen imitiert. Für das Exterieur wird dehnbare Lackfolie verwendet. Ergänzt werden die Modelle mit gefrästen und lackierten Teilen wie zum Beispiel Alurädern, Scheinwerfern oder Instrumententafeln.

► Funktions-Modelle stellen Abläufe dar

Funktions-Modelle dienen der Visualisierung innovativer Ideen zu technischen Details oder auch umfang-

Design-Modelling



1:4 Styling-Modell des GT-Supercar.

reicherer Konzeptionen wie zum Beispiel einer neuen Innenraumgestaltung. Ziel ist, mit möglichst einfachen Mitteln das Wesentliche darzustellen und ein solches Modell Schritt für Schritt zu verfeinern. Funktions-Modelle gewährleisten einen ersten Eindruck, wie etwas funktioniert, welche Ausmaße ein neu zu entwickelndes Bauteil einnimmt, oder welches Raumgefühl verschiedene Komponenten zueinander dem Benutzer vermitteln. Zum Einsatz kommen verschiedenartigste Materialien wie Holz, PU-Schaum, Foamboard, Kunststoff oder Metall. Ein Funktionsmodell kann eine Armlehne oder ein ausfahrbarer Tisch sein, aber auch komplexere



1:4 Foamcoremodell zur Darstellung eines variablen Interieurkonzeptes.

1:1 Claymodell des Cockpits und der Mittelkonsole für die Darstellung des Ergoseat auf der IAA 2003.



Projekte bis hin zum sogenannten „Mock-up“, einer skeletthaften Darstellung eines kompletten Fahrzeugs samt Innenraumkomponenten.

► Eigene Konzeptentwicklungen zeigen Innovationsfähigkeit

Basierend auf Bertrandt-internen Projekten entstehen im Kölner Design-Studio auch eigene Konzeptentwicklungen. Die Realisierung solcher Ideen bietet Bertrandt die Möglichkeit, durch Präsentationen auf Messen oder „Road-Shows“ auf seine Leistungsfähigkeit aufmerksam zu machen und Kundeninteresse zu wecken. Die Voraussetzungen für derartige Projekte bieten die umfangreichen Tätigkeitsfelder im Bertrandt Engineering Network – und motivierte Mitarbeiter, die über den Tellerrand hinausschauen, um das Unternehmen durch innovative Ideen vorwärts zu bringen. ■

Bertrandt Köln bietet seit drei Jahren Leistungen im Bereich Design-Modelling an. Das 450 qm große Studio ist mit allen für eine vollausgestattete Modellbauwerkstatt benötigten Maschinen und Werkzeugen ausgerüstet. Hierzu gehören beispielsweise eine Messplatte (PKW-Größe) sowie ein Clay-Ofen.



Niederlassungsleiter Stephan Vogt.

Jubiläum: 10 Jahre Bertrandt Köln



Gebäude der Niederlassung Köln.

Zuverlässiger Entwicklungspartner von Ford

Am 16. Oktober feiert die Niederlassung in Köln mit einem Kundentag ihr 10-jähriges Bestehen. Die Redaktion des *Bertrandtmagazin* sprach mit Stephan Vogt, der die Entwicklung am Standort von Beginn an aktiv mitgestaltet hat und die Niederlassung seit Oktober 1998 leitet.

Bm: Herr Vogt, welches Fazit ziehen Sie nach zehn Jahren?

Stephan Vogt: Als wir am 1. Oktober 1993 unter der Führung von Peter Dorling starteten, waren wir sechs Kollegen. Heute arbeiten hier rund 320 Mitarbeiter in enger Zusammenarbeit für Ford sowie dessen Zulieferer und Systemlieferanten in Nordrhein-Westfalen. Der angestrebte Aufbau hinsichtlich kontinuierlicher Geschäftsbeziehungen zu Ford verlief durchweg positiv, was sich auch in der gemeinsamen Entwicklung des Mondeo sowie des Focus-Nachfolgers C-Max zeigt.

Bm: Was waren für Sie die Highlights in diesem Zeitraum?

Stephan Vogt: Der Höhepunkt war sicherlich die Übertragung des



Q1-Award.

„Tier1-Supplier-Status“ im Jahre 1999, der uns berechtigt, weltweit Entwicklungsprojekte mit Ford abzuwickeln. Gerne erinnere ich mich an den Bau unseres eigenen Entwicklungszentrums für die Automobilindustrie und deren Partner im Gewerbegebiet Feldkassel im Jahre 1998 sowie an die Erweiterung drei Jahre später.

Bm: Worauf legen Sie in der Zusammenarbeit mit Ihren Kunden Wert?

Stephan Vogt: Die Ausrichtung auf die Wünsche unserer Kunden sowie deren optimale Betreuung während der Projektbearbeitung haben höchste Priorität. Dass wir ein vertrauenswürdiger Geschäftspartner in der Einhaltung von Qualität, Kosten und Terminen sind, zeigt der Erhalt des Q1-Awards 2001, den Ford an Lieferanten für besondere Leistungen im Rahmen der Kundenzufriedenheit vergibt.

Bm: Welche Ziele hat Bertrandt Köln?

Stephan Vogt: Wir wollen weiterhin ein zuverlässiger Entwicklungspartner für Ford und die Zulieferindustrie bleiben. Bei der



stetigen Erweiterung unseres Leistungsspektrums in den vergangenen Jahren lag das Augenmerk speziell auf Themen wie Interieur (Sitze), Elektronik, Design sowie Schließsysteme und Lichttechnik. Auch im Rohbau haben wir unser Know-how kontinuierlich aufgebaut und erweitert. In Abstimmung mit den Kollegen aus der Bertrandt-Gruppe verstärken wir beständig unser Engagement in Richtung Derivat- und Modulentwicklung, weiterer Fachbereiche sowie den entwicklungsbegleitenden Dienstleistungen.

Bm: Wie sehen Sie Bertrandt Köln im lokalen Wettbewerbsumfeld positioniert?

Stephan Vogt: Ich bin mit der Positionierung unserer Niederlassung zufrieden, sehe aber noch erhebliches Potential in der Zusammenarbeit mit den Systemlieferanten in Nordrhein-Westfalen. Ich möchte alle Kunden, neue wie auch bestehende, von der Leistungsfähigkeit unserer Niederlassung und eines „Bertrandt Engineering Network“ überzeugen und so unser Kundenportfolio stetig erweitern. ■

Prominenter Besuch: Im Rahmen seiner Tour „pro Ausbildung NRW“ besuchte der damalige Ministerpräsident und heutige Wirtschaftsminister Wolfgang Clement 2001 die Niederlassung Köln.

Experten diskutieren über ökologische und ökonomische Produktentwicklung



Angeregter Austausch zwischen Referenten und Zuhörern.



Die Schirmherren der Tagung: Dietmar Bichler, Vorstandsvorsitzender der Bertrandt AG und Dr. Wilfried Sihm, Stellvertretender Institutsleiter des Fraunhofer IPA

► Gelungene Eco²-Design Tagung bei Bertrandt in Ehningen

Am 3. Juli 2003 fand am Standort Ehningen die erste Eco²-Design Tagung statt. Unter dem Titel: „Eco²-Design – Die Antwort der Automobilindustrie auf die Vorgaben der Altfahrzeug-Verordnung“ trafen sich Vertreter der deutschen Automobil- und Zulieferindustrie sowie Angehörige der Bereiche Lehre und Forschung im Technikum Ehningen.

Die ganztägige Veranstaltung informierte die 80 Teilnehmer rund um die Themen der Altfahrzeuggesetzgebung. Seitens des Bundesumweltministeriums wurde darüber hinaus auch die weitere Fortschreibung der gesetzlichen Forderungen dargestellt.

Initiiert durch die Vorgaben, müssen die Hersteller bereits in einer frühen Phase der Entwicklung die Umweltauswirkungen ihrer Produkte kennen und steuern. Es gilt, zahlreiche Anforderungen, wie beispielsweise Schad- und Störstoffvermeidung, Einhaltung von Recyclingquoten oder die ökologische Produktinformation umzusetzen.

Die Referenten der Automobilproduzenten DaimlerChrysler, Audi, BMW, VW, Opel und smart zeigten jeweils beispielhaft, wie in ihren Unternehmen mit diesem Thema umgegangen wird. Abgerundet wurden deren Präsentationen durch Beiträge der FH Braunschweig und des Fraunhofer IPA sowie durch zwei Referenten von Bertrandt, die ökologische und ökonomische Produktentwicklung anhand von Projekten aus der Praxis vorstellten.

In vielen Gesprächen im Rahmen der Veranstaltung wurde vor allem eines klar: Zur Altfahrzeuggesetzgebung und deren Umsetzung besteht noch einiger Diskussionsbedarf.

Durch die positiven Reaktionen der Teilnehmer bestärkt, werden nun in

den einzelnen Niederlassungen der Bertrandt AG Eco²-Design Workshops vorbereitet.

Vorrangiges Ziel hierbei ist es, die Konstrukteure mit den gesetzlichen Forderungen vertraut zu machen und in praktischen Übungen deren Umsetzungen beispielhaft aufzuzeigen. Angeboten werden die Workshops den Kunden der deutschen Niederlassungen, die jeweils vor Ort bei den Automobilherstellern und Systemlieferanten vertreten sind. ■

► CD-ROM

Eco²-Design Tagung – Die Antwort der Automobilindustrie auf die Vorgaben der Altfahrzeug-Verordnung



Die CD-ROM beinhaltet alle Fachvorträge der Tagung sowie Zusatzinformationen zur ökologischen und ökonomischen Produktentwicklung und kann für 110 Euro unter folgender Adresse bestellt werden:

Bertrandt Technikum GmbH
Alexander Willig
Birkensee 1
D-71139 Ehningen
Telefon +49 7034 656-8279
alexander.willig@de.bertrandt.com

Bayerns Wirtschaftsminister Otto Wiesheu lässt sich von Bertrandt-Geschäftsführer Michael Neisen (rechts im Bild) über den smart crossblade informieren.



„Zulieferer Innovativ 2003“ in Ingolstadt

Bertrandt Gaimersheim präsentierte Derivatkompetenz auf dem fünften BAIKA-Jahreskongress am 2. Juli 2003 im Audi Forum.

► Prominenter Besuch

Der von Bertrandt als Generalunternehmer entwickelte und gebaute smart crossblade war der Eye-Catcher auf dem Bertrandt-Stand. Michael Neisen, Geschäftsführer der Bertrandt Niederlassung in Gaimersheim, konnte dann auch als einen der ersten Besucher den bayerischen Wirtschaftsminister Dr. Otto Wiesheu begrüßen. Dieser kam der Einladung nach einem „Probesitzen“ gerne nach und ließ sich bei dieser Gelegenheit die Besonderheiten des Fahrzeuges und die von Bertrandt geleistete Projektarbeit erklären.

► Medieninteresse

Auch die Presse zeigte reges Interesse am Stand und seinen Exponaten: Es folgten ein Radio-Interview mit dem Lokalsender Radio-IN und Fernsehinterviews mit Bayern 3 und SAT 1.

► Vorstellung Leistungsspektrum

Der Tag verging mit vielen interessanten Gesprächen wie im Flug. Informationsdefizite wurden von der Standbesetzung Wolfgang Morscher, Michael Neisen, Thomas Rossié und Christian Ruland schnell abgebaut. Den Besuchern konnte anschaulich demonstriert werden, dass Bertrandt zusätz-

lich zur Entwicklung, Erprobung und dem Prototypenbau auch Bauteile für Kleinserien liefert und für ein Derivat die komplette Produktionsplanung, Logistik, Teilebeschaffung und Qualitätssicherung übernehmen kann. Darüber hinaus ergab sich die Gelegenheit, Mitbewerber kennen zu lernen und Lieferantenkontakte zu knüpfen.

Das Fazit dieses Tages ist positiv: die Präsenz auf dem Jahreskongress „Zulieferer Innovativ“ war ein voller Erfolg, da viele Kunden einen weit über den lokalen Markt hinausgehenden Blick auf das Bertrandt-Netzwerk werfen konnten. ■

Techshow bei Ford



Bertrandt Köln präsentiert Leistungsspektrum in Merkenich

Am 22. und 23. Juli veranstaltete Bertrandt Köln in der Benchmark-Halle auf dem Fordgelände in Merkenich seine „Techshow“. In diesem Rahmen stellten die Bertrandtler den Fordmitarbeitern ein umfangreiches Leistungsspektrum sowie die Entwicklungskompetenz des gesamten Bertrandt-Netzwerks dar.

Das Highlight war der smart crossblade, anhand dessen die Bertrandt-Kollegen den interessierten Besuchern ihre Leistungen der gesamten Entwicklungsprozesskette präsentieren. Die Kompetenz

im Bereich Prototypen und Fahrzeugaufbau wurde am Beispiel des Bertrandt Competence Car, einem in Eigenregie entwickelten und gebauten Pick-Up, sowie den Prototypenteilen des crossblade anschaulich vorgeführt.

Die einzelnen Fachabteilungen von Bertrandt Köln präsentierten sich im Sinne des Bertrandt Engineering Network mit einer Aufstellung ihres spezifischen Know-hows – niederlassungsübergreifend einsetzbar – mit den entsprechenden Referenzen. Gezeigt wurden mehrere Türgriffe, Schweinwerfer und Innenleuchten. Aus dem Bereich Design stellte Bertrandt auf Basis des Ford Galaxy ein 1:4 Foamcoremodell, bei dem der Schwerpunkt auf dem In-



terieurkonzept lag, sowie ein 1:4 Claymodell vor.

Der Einsatz für die „Techshow“ hat sich gelohnt. Rund 450 Mitarbeiter der Ford Werke Merkenich nutzten die zwei Tage und informierten sich über die Leistungen von Bertrandt. ■

Bertrandt in Kürze

+++ Investor Relations:

Im Juli war Bertrandt auf Investorenmeetings in München, Frankfurt und London vertreten. Die Bertrandt-Aktie notierte bei Redaktionsschluss mit 17,20 Euro. +++

+++ Catia V5:

Auf der 7. Automobiltechnischen Konferenz der Fachzeitschrift ATZ/MTZ in Stuttgart, hielt Bernhard Zechmann, Leiter CAx-Strategie der Bertrandt AG, einen Fachvortrag zum Thema „Catia V5 bei Bertrandt“. Im Fokus

der Veranstaltung stand die Frage, wie mit einem Virtual Product Development (VPD) Entwicklungszeiten und -kosten gesenkt und gleichzeitig höhere Qualitätsstandards erfüllt werden können. +++

+++ Fußballturnier:

Beim vierten Fußballturnier um den Bertrandt-Wanderpokal bezwang das Team „Dogwalker“ aus Bièvres in einem rein französischen Finale die Standortkollegen „L'agence tout risque“ mit 1:0. Insgesamt 17 Teams

aus den Niederlassungen Bretzfeld, Ehningen, Gaimersheim, Köln, München, Neckarsulm, Rüsselsheim sowie drei Mannschaften aus Frankreich nahmen teil. +++

+++ Ausbildung:

Eine gute Ausbildung ist eine wichtige Investition in die Zukunft. Dies war das Ergebnis einer Ausbilderleitertagung des Vereins zur Förderung des gewerblichen Nachwuchses (VFgN), die im Juni in den Räumen der Bertrandt AG in Ehningen statt-

Unternehmenskalender

09.09.-21.09.2003	Internationale Automobilausstellung in Frankfurt, Bertrandt-Stand A 07, Halle 3.1
25.09.2003	Tag der offenen Tür, Fachhochschule Köln
25.09.-26.09.2003	Fachtagung Elektronik im Kraftfahrzeug, Kongresshaus Baden-Baden
08.10.-09.10.2003	Vortrag Bernhard Zechmann, Bertrandt AG: CIMdata PLM User Forum, Stuttgart
15.10.2003	Hochschulkontaktveranstaltung: Karrierebörse, Fachhochschule Ulm
16.10.2003	Kudentag zum 10-jährigen Jubiläum der Niederlassung Köln
22.10.2003	Hochschulkontaktveranstaltung: IKOM, Fachhochschule Aalen
23.10.2003	Hochschulkontaktveranstaltung: Chance, Fachhochschule Osnabrück
05.11.2003	Hochschulkontaktveranstaltungen: HOKO, Fachhochschule München und ZWIK 2003, Stadthalle Zwickau
05.11.-06.11.2003	Vortrag Bernhard Zechmann, Bertrandt AG: European CATIA Forum, Disneyland Paris
11.11.-12.11.2003	AUTOMOBIL-Innenraum-Tagung, Ludwigsburg
13.11.2003	Zusatzveranstaltung zur AUTOMOBIL-Innenraum-Tagung bei Bertrandt <ul style="list-style-type: none"> • Führung durch die Bertrandt Technikum GmbH • Fachvorträge zum Thema Ergoseat und FMVSS 2001
14.11.2003	VDI nachrichten Recruiting Tag, Forum am Schlosspark, Ludwigsburg
17.11.-18.11.2003	Hochschulkontaktveranstaltung: bonding-Messe, Universität Karlsruhe
25.11.2003	Hochschulkontaktveranstaltung: Carriedag, HTS Autotechnik, Fachhochschule Arnheim
08.12.-09.12.2003	Hochschulkontaktveranstaltung: bonding-Messe, Technische Hochschule Aachen
18.12.2003	Bilanzpressekonferenz, Stuttgart
18.02.2004	Hauptversammlung, Stadthalle Sindelfingen

fand. Bertrandt selbst bietet Auszubildenden in insgesamt 20 kaufmännischen und gewerblichen Berufen Einstiegsmöglichkeiten an. +++

+++ Triathlon:

Gesponsert von Opel nahm Sandro Hans von Bertrandt Rüsselsheim erfolgreich am Ironman Deutschland in Frankfurt am Main teil. +++

+++ Rezertifizierung:

Erfolgreich durchgeführt wurde die Erneuerung und teilweise Erwei-

terung der Zertifizierungen nach ISO 9001:2000 für die gesamte Bertrandt-Gruppe sowie nach VDA 6.2 für die Standorte Ehningen und Rüsselsheim. Die Bewertung zeigt ein kontinuierliches Streben der Bertrandt-Gruppe nach hoher Qualität in den gesamten Prozessabläufen. +++

+++ Motorsport:

Erfolgreich verläuft der Fiesta ST Cup für das Bertrandt-Team. Mit dem sechsten Sieg in Folge sicherte sich Ralf Martin

auf dem A1-Ring in Österreich vorzeitig die Meisterschaft. Bertrandt-Mitarbeiter Jürgen Rother liegt nach sechs von acht Rennen in der Gesamtwertung auf Platz acht. +++

+++ Quartalsbericht:

Nach neun Monaten des Geschäftsjahres 2002/03 (01.10.02 bis 30.09.03) betrug der Umsatz der Bertrandt-Gruppe 158 Mio. Euro, das Betriebsergebnis belief sich auf 3,2 Mio. Euro. +++

Portrait Nils Boerner



Nils Boerner
Leiter der Niederlassung Hamburg

Nils Boerner ist seit dem 1. September 2000 Niederlassungsleiter bei Bertrandt in Hamburg. Bevor er sich dieser Aufgabe stellte, arbeitete er bereits seit 1994 bei Bertrandt Sindelfingen im Fahrzeugbau und ging dort seinen Weg – erst als Diplomand, dann als Konstrukteur und anschließend als Teamleiter.

Am 25. Januar 1969 geboren, verbrachte Nils Boerner seine Jugend in seiner Geburtsstadt Hamburg. Dort begann er ein Fahrzeugbau-Studium mit Schwerpunkt Karosseriekonstruktion an der FH Hamburg, das er 1994 erfolgreich abschloss. Bereits seit dieser Zeit ist Nils Boerner bei Bertrandt bekannt, denn in Sindelfingen absolvierte er sein Hauptpraktikum im

Bereich Rohbau und verfasste seine Diplomarbeit zum Thema „Modulares Sitzsystem“. Nach bestandener Diplomprüfung arbeitete er im Sindelfinger Rohbau, wo Boerner verschiedene Projekte wie beispielsweise das Mercedes Benz C-Klasse Sportcoupé begleitete und unter anderem Sonderschutzprojekte für DaimlerChrysler konstruktiv umsetzte.

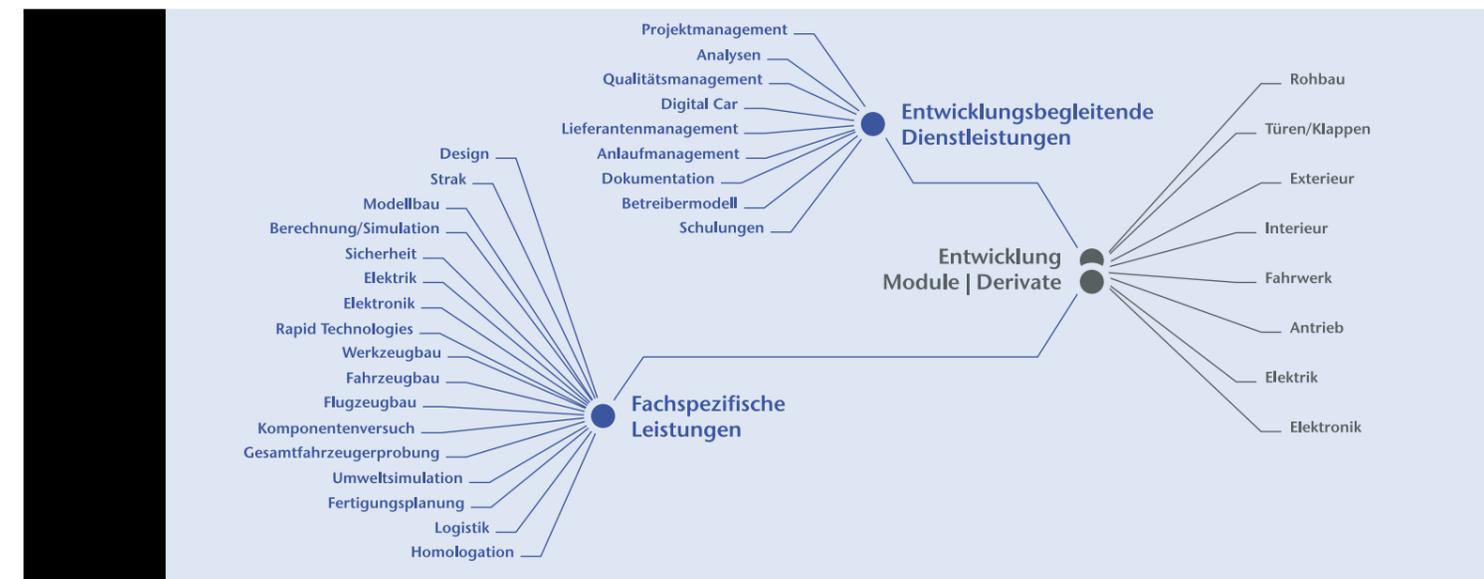
Am 1. Oktober 1998 wurde Nils Boerner zum Teamleiter Rohbau ernannt. Von nun an baute er seine Qualifikationen, zusätzlich zum konstruktiven Bereich, auch in der fachlichen und kaufmännischen Begleitung und Planung von Entwicklungsprojekten aus und sammelte dabei wichtige Erfahrungen. Als sich Bertrandt im Jahr 2000 entschied, in Hamburg einen neuen Standort aufzubauen, fiel die Wahl schnell auf den gebürtigen Hamburger Nils Boerner. So verabschiedete er sich vom Schwaben-

land und zog gen Heimat, um den Aufbau des neuen Büros voranzutreiben.

Zum 1. September 2000 wurde Nils Boerner Niederlassungsleiter der Sindelfinger Betriebsstätte in Hamburg und trägt seitdem maßgeblich dazu bei, Bertrandt und sein Leistungsspektrum im Kundenumfeld bekannt zu machen sowie neue Kunden zu akquirieren.

Seit dem 1. Oktober 2002 firmiert die ehemalige Sindelfinger Betriebsstätte in Hamburg als selbstständige Niederlassung unter „Bertrandt Ingenieurbüro GmbH“. Derzeit arbeitet ein Team aus 35 Mitarbeitern schwerpunktmäßig an der Erstellung von Konzepten und im konstruktiven Umfeld. Des Weiteren werden auch Kundenaufträge im Versuch und im Projektmanagement unterstützt und durchgeführt. Wichtige aktuelle Projekte sind die CAD-Entwicklung sowie Fertigungssteuerung von Bauteilen unterschiedlicher Umfänge und Größe für die Flugzeugindustrie. Nach der erfolgreichen Zertifizierung gemäß der DIN/ISO 9002: 2000 sieht Nils Boerner optimistisch in die Zukunft: „Wir sind überzeugt, mit der Kombination aus schlanker Unternehmensstruktur und breitem Kundenspektrum für die Aufgaben der nächsten Jahre gut gerüstet zu sein. Es finden sich immer neue interessante Gebiete, die wir angehen können. Und ich bin guter Dinge, dass auch in Zukunft alles möglich sein wird, wenn wir den Blick über den Tellerand schweifen lassen.“ Sein Privatleben gestaltet Nils Boerner am liebsten mit seiner Frau, den drei Kindern und seinem Hund. Wenn es das Nordische Wetter und die Zeit zulassen, dreht der passionierte Segler auch gern mal einen Törn auf der Schlei, einem Fjord in der Ostsee bei Schleswig. ■

Das Bertrandt Engineering Network unterstützt Kunden weltweit vor Ort. Unsere Energie richtet sich darauf, Mobilität noch schneller zu entwickeln.
www.bertrandt.com



Hier sind wir für Sie da

Bertrandt-Standorte – 20 mal in Europa und USA

Bertrandt AG – Zentrale Birkensee 1 D-71139 Ehningen Telefon +49 7034 656-0 Telefax +49 7034 656-4100	Barcelona Novel Bertrandt Poligono Industrial Can Comelles Sud C/Gresol,1 - Ap. Correos 183 ES 08292 Barcelona Esparreguera Telefon +34 93 77787-00 Telefax +34 93 77787-13	Bièvres Burospace, Bâtiment 10 Route de Gisy, B.P. 35 F-91572 Bièvres Telefon +33 169 3515-05 Telefax +33 169 3515-06	Bretzfeld Zapadtk + Ritter Karosserie und Prototypenbau Moosbachstraße 8 D-74626 Bretzfeld-Schwabbach Telefon +49 7946 9105-0 Telefax +49 7946 9105-120
	Detroit 17000 17 Mile Road Suite 200 Clinton Township MI 48038 US Telefon (001)-586-226-5100 Telefax (001)-586-226-9209	Dunton Unit 34 Homsby Square, Southfields Industrial Park, Laindon Basildon GB Essex SS 15 6SD Telefon +44 1268 564-300 Telefax +44 1268 564-301	Ehningen Bertrandt Projektgesellschaft Birkensee 1 D-71139 Ehningen Telefon +49 7034 656-0 Telefax +49 7034 656-8700
	Ehningen Technikum Birkensee 1 D-71139 Ehningen Telefon +49 7034 656-5000 Telefax +49 7034 656-5100	Etupes 435 Avenue du Breuil F-25461 Etupes Cedex Telefon +33 381 9935-00 Telefax +33 381 9935-01	Garching Dieselstraße 16 D-85080 Gaimersheim Telefon +49 89 32706-0 Telefax +49 89 32706-101
	Göteborg Amerikahuset, Barlastgatan 2 S-41463 Göteborg Telefon +46 31 8554-00 Telefax +46 31 8554-01	Hamburg Georg-Heyken-Straße 2 D-21147 Hamburg Telefon +49 40 7975129-0 Telefax +49 40 7975129-10	Ingolstadt Lilienthalstraße 50-52 D-85080 Gaimersheim Telefon +49 8458 3407-0 Telefax +49 8458 3407-111
	Köln Oskar-Schindler-Straße 10 D-50769 Köln-Feldkassel Telefon +49 221 7022-0 Telefax +49 221 7022-100	Leamington Spa Unit 3 Jephson Court Tancred Close Queensway, Leamington Spa GB CV31 3RZ GB Telefon +44 1926 45-1110 Telefax +44 1926 45-2811	München Anton-Ditt-Bogen 16 D-80939 München Telefon +49 89 316089-0 Telefax +49 89 316089-121
	Neckarsulm Friedrich-Gauss-Straße 5 D-74172 Neckarsulm Telefon +49 7132 386-0 Telefax +49 7132 386-119	Rüsselsheim Im Weiherfeld 1 D-65462 Ginsheim-Gustavsburg Telefon +49 6134 2566-0 Telefax +49 6134 2566-100	Stadthagen Erlenweg 6 D-31715 Meerbeck Telefon +49 5721 9274-50 Telefax +49 5721 9274-51
	Strasbourg 2, Rue de la Durance F-67100 Strasbourg Telefon +33 388 7979-05 Telefax +33 388 7979-06	Trollhättan Nohabgatan 9 – 11 S-46153 Trollhättan Telefon +46 520 4865-00 Telefax +46 520 4865-01	Wolfsburg Krümke 1 D-38479 Tappenbeck Telefon +49 5366 9611-0 Telefax +49 5366 9611-100

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
e-mail: info@bertrandt.com

Verantwortliche Redakteurin:

Anja Schauser

Redakteure dieser Ausgabe:

Frank Beifuß, Anja Breiting,
Claudia Conrad-Hofmann,
Jens de Buhr, Michaela Frank, Uwe Hillburger,
Anke Jacubzik, Petra Jeutter,
Andreas Kark, Hans-Georg Kochem, Thomas Lück,
Salim Mengi, Hartmut Mezger, Wolfgang Morscher, Claudia Remsing,
Stephanie Salziger, Jörg Schmidt, Andreas Seidel,
Imre Szerdahelyi, Michael Walther, Alexander Willig,
Heidi Wohlfahrt, Bernhard Zechmann.

Layout:

Hartmut Mezger
Bertrandt Technikum GmbH
Birkensee 1
71139 Ehningen

Redaktionsbüro:

Bertrandt AG
Anja Schauser
Birkensee 1
D-71139 Ehningen
Telefon +49 7034 656-4037
Fax +49 7034 656-4090
E-mail:
unternehmenskommunikation@de.bertrandt.com

Wenn Sie jemanden kennen, der das *Bertrandt*magazin auch erhalten soll, rufen Sie uns einfach an. Wir versenden das *Bertrandt*magazin kostenfrei. Nähere Informationen erhalten Sie von unserer Redaktion in Ehningen.

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.