

## VARIANTENVIELFALT IN DER DIGITALEN PRODUKTENTWICKLUNG

# Pro-aktiv absichern

ROBERT KRENN, DEJAN PANTELIC

**Die Kunden der Automobilhersteller werden immer anspruchsvoller und verlangen ein Fahrzeug, das individuell auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Andererseits besteht eine permanente Herausforderung, die Entwicklungsinvestitionen so effizient wie möglich einzusetzen. BMW hat sich deshalb entschieden, vor Entwicklungsbeginn einer neuen Modellgeneration die Methoden und Prozesse in der digitalen Produktentwicklung pro-aktiv weiterzuentwickeln.**

Der Auslöser für das Aufsetzen eines umfassenden Projekts „Methodenentwicklung im Geometrieprüfungsprozess“ bei BMW war einerseits der Wille, neue Wege zu beschreiten und andererseits neue Potenziale im digitalen Prototypenbau zu eruieren. Gerade der Zeitpunkt vor Beginn der Entwicklung einer neuen Modellgeneration ist ideal, um die bestehenden Methoden und Prozesse zu analysieren und daraufhin neue Ansätze zu entwickeln. Für die involvierten Abteilungen war es nicht das Ziel, mit eigenen Ressourcen das Projekt durchzuführen. Aus dem Grund haben sich die Verantwortlichen entschieden, die Umsetzung des Projekts gemeinsam mit dem langjährigen Entwicklungs- und Dienstleistungspartner Teraport durchzuführen. Die ausschlaggebenden Faktoren waren das Fachwissen zu technischen Prozessen in der Methodenentwicklung und die umfangreichen Kenntnisse von BMW-internen Abläufen beim digitalen Fahrzeug.

Während der Analysephase stellte sich schnell heraus, dass ein entscheidender Faktor für die erfolgreiche Umsetzung der effiziente Umgang mit der Entwicklungskomplexität ist. Aufgrund der in immer kürzeren Zeitintervallen geforderten Fahrzeugvarianten müssen die Entwicklungsabteilungen neue beziehungsweise optimierte Methoden und Prozesse anwenden. Betrachtet man zudem den gestiegenen Koordinierungsaufwand, so bekommt die effiziente Absicherung der digitalen Prototypen eine immense Bedeutung. Dies heißt für den Automobilkonzern eine deutlich intensiviertere abteilungs- und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit.

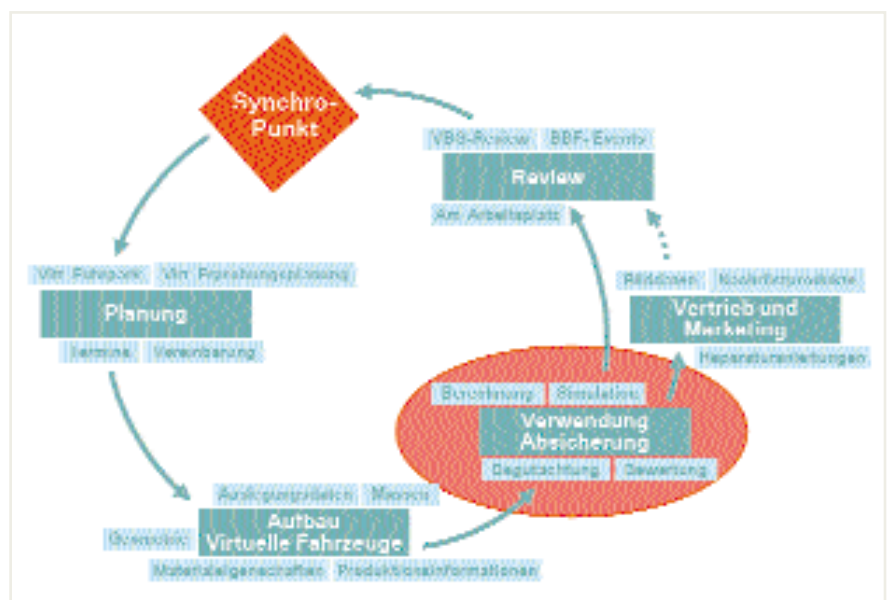
Durch die Aufgabenstellung, eine gesamte Modelllinie unter Zeit- und Effizienzgesichtspunkten zu entwickeln, ist die abteilungs- und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit mehr und mehr der entscheidende Faktor im weltweiten Wettbewerb des Premiumsegments. Somit hat sich der Ansatz weg von einzelnen Fahrzeugen hin zur gemeinsamen Entwicklung ganzer Modelllinien manifestiert.

## Fahrzeuge mit hoher Variantenvielfalt

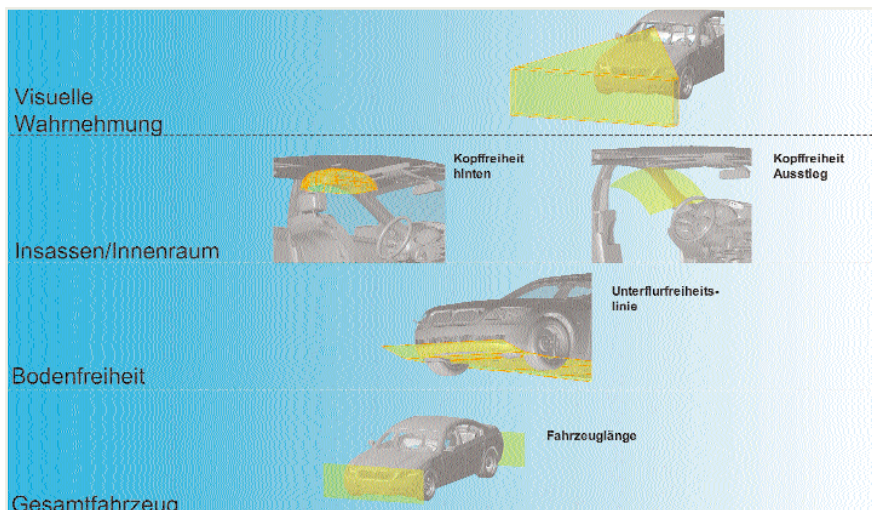
In dem hier beschriebenen Projekt sind es vier unterschiedliche Fahrzeuge mit einer hohen Variantenvielfalt. Die daraus resultierende Komplexität muss beherrscht werden. Entscheidend für alle Ansätze ist, dass die Kommunikationswege neu geordnet werden. Bei der Geo-

metrieabsicherung wurde eigens dafür ein Kompetenzkreis mit Vertretern aus allen Abteilungen installiert, der auch dazu beiträgt, von Anfang an eine hohe Akzeptanz bei allen Beteiligten zu erreichen. Dieses Gremium soll als Plattform für den notwendigen Erfahrungsaustausch sowie zur Synchronisierung von Absicherungsaktivitäten dienen.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass bei der digitalen Geometrieprüfung die richtigen Umfänge zur richtigen Zeit gerechnet und die nötigen Informationen schnell an die Betroffenen gemeldet werden. In diesem Kompetenzkreis werden in regelmäßigen, fest vereinbarten Intervallen Statusberichte, Zeitpläne und Prüfungsumfänge abgeglichen. Dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Projekttransparenz und ei-



**Geschlossener Kreislauf der Absicherungsaktivitäten in der BMW-Fahrzeugentwicklung. Bilder: BMW/Teraport**



Beispiele zur Absicherung von Konzeptmaßen bei BMW.

ner damit einhergehenden Kostenoptimierung. Mit dieser neuen Möglichkeit der Projektsteuerung können die geforderten Qualitätsstandards bis zur Erstfreigabe der digitalen Prototypen mit weniger Kapazitätseinsatz eingehalten werden. Darüber hinaus hat die nun optimierte Absicherungsplanung positiven Einfluss auf die Teilverfügbarkeit beim physischen Fahrzeugbau. Das heißt, die entwickelten Bauteile in der richtigen Qualität zum definierten Zeitpunkt verfügbar zu haben. Neben der gestiegenen Transparenz ist auch die neu geschaffene Verbindlichkeit ein wichtiges Erfolgskriterium des Projekts. Im Vorfeld wurden klar definierte Schnittstellenvereinbarungen zwischen den einzelnen Abteilungen getroffen, an denen sie künftig gemessen werden.

Der Bereich der digitalen Geometrieabsicherung ist zwar nur ein Teil des gesamten Fahrzeugentwicklungsprozesses, die Qualität der gelieferten Ergebnisse hat jedoch große Auswirkungen auf den gesamten Prozess in der Fahrzeugentwicklung.

Gerade die Einflüsse der digitalen Produktabsicherung auf den Entwicklungsprozess belegen die Bedeutung und Reichweite des Projekts. Die zu erzielenden Effekte bei der Optimierung der Prozesse und Methoden haben sich nicht nur über die beschriebene neue Kommunikationsstruktur erstreckt, sondern spiegeln sich auch in der Anpassung der technischen Prozesse wider.

### Methoden zur Geometrieabsicherung: Konzeptmaße

Die Beschreibung des folgenden Teilprojekts soll exemplarisch für alle anderen neugestalteten und umgesetzten Methoden stehen. Wenn sich ein Entwickler/De-

signer an ein neues Fahrzeug herantastet, muss er sich an bestimmte Rahmenbedingungen halten, beispielsweise Gesetze und interne Zielvorgaben. Berücksichtigt man noch die deutlich unterschiedlichen Gesetzesvorlagen der einzelnen Länder, dann ist leicht nachzuvollziehen, welche komplexen Vorgaben bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge berücksichtigt werden müssen. Welch großes Einsparungspotenzial vorliegt, wenn die Absicherungsaktivitäten rechtzeitig stattfinden, ist so gut vorstellbar.

Hier hat das Projektteam zunächst einen methodischen Ansatz entwickelt, mit dem die Arbeit der Entwickler unterstützt werden kann. Die Lösung waren Hilfsgeometrien, die die gesetzlichen Vorgaben berücksichtigen. Diese werden gegen die einzelnen Bauteile geprüft. Wenn sich eine Überschneidung zwischen Hilfsgeometrie und Bauteil ergibt, kann frühzeitig bei der weiteren Entwicklung des Bauteils gegengesteuert werden. Technisch sind die neuen Funktionalitäten in den entsprechenden Modulen des Teraport DMU-Toolkit umgesetzt worden.

Das Beispiel der Japan-Sichtanalyse (Sichtfeld nach vorne) veranschaulicht die Funktionsweise der eingesetzten Hilfsgeometrien. Der Gesetzgeber in Japan verlangt, dass Kinder im Abstand von 2 Metern vor dem Fahrzeug aus der Fahrerposition (Augenpunkt) erkannt werden können. Für die Berechnung wird aus den Vorgaben eine Hilfsfläche erstellt, die dieser Gesetzesituation entspricht. Ergibt sich nun eine Schnittstelle, beispielsweise mit der Motorhaube, sind die gesetzlichen Vorgaben nicht mehr erfüllt und das betroffene Bauteil oder das gesamte Konzept in dem Bereich muss geändert werden. Die

damit erreichte, frühe Qualität der digitalen Prototypen hilft dem Unternehmen, Kosten signifikant zu reduzieren. Je früher solche Verfehlungen erkannt werden, desto weniger kostspielige Änderungsschleifen und zeitintensive Konzeptanpassungen müssen durchgeführt werden.

### Optimierung des Geometrieprüfungsprozesses

Die beschriebenen Methoden, Prozesse und Tools stellen nur einen kleinen Ausschnitt der umgesetzten Aktivitäten des Projekts dar, sollen aber einen Einblick geben, welche Möglichkeiten bei der Optimierung des Geometrieprüfungsprozesses darstellbar sind. Mit den in Summe eingeführten und umgesetzten Maßnahmen sieht sich die BMW Group für die weitere Entwicklung im Bereich Digital Mockup gut gerüstet. Der Nutzen ist die richtige Reife und hohe Qualität von teuren Prototypen. t o ■

Robert Krenn ist Projektverantwortlicher Gesamtfahrzeug bei der BMW Group.  
Dejan Pantelic ist Senior-Berater bei der Teraport GmbH.

KENNZIFFER: DEM12818