

AUTOMOBILHERSTELLER NUTZEN QUALITY-MONITOR

# Komplexe Prozesse beherrschbar machen

Fahrzeuge werden heutzutage fast durchgängig auf Basis von 3D-Daten entwickelt. Viele Entwickler arbeiten parallel und global verteilt an tausenden von Einzelteilen. Steigende Anforderungen bei kürzeren Entwicklungszeiten und zunehmende Variantenvielfalt machen das Engineering komplexer. Unterstützung erhalten die Entwickler durch den Quality-Monitor, der einen automatisierten Geometrieprüfungsprozess ermöglicht. Definierte virtuelle Fahrzeuge lassen sich damit auf ihre geometrische Stimmigkeit hin überprüfen. **VON HERMANN GAIGL UND MICHAEL PRETSCHUH**

Die führenden Automobilhersteller haben bereits Mitte der 1990er Jahre erkannt, dass die automatische Geometrieprüfung, also das Auffinden von Kollisionen und Abstandsverletzungen, ein wesentlicher Bestandteil der Fahrzeugentwicklung ist. Die Experten waren und sind davon überzeugt, dass sich mit einer effizienten Geometrieprüfung die Qualität in der Entwicklung massiv steigern lässt. Weil damals kein ganzheitliches System am Markt verfügbar war, haben die Automobilhersteller eigene Prozesse, bestehend aus eigenen Softwarekomponenten, kombiniert mit Fremdprodukten, aufgebaut. Die Systeme sind über Jahre gewachsen und funktionierten stabil, solange das Datenvolumen überschaubar war.

## Steigenden Anforderungen begegnen

Mit der Zeit erhöhten sich die Anforderungen. Die steigende Anzahl virtueller Fahrzeuge und Varianten sorgte für eine Datenexplosion. Komplexere Produkte mit immer mehr Teilen und weniger Bauraum steigerten die Fehlermöglichkeiten. Dazu kamen virtuelle Bauphasen ohne Hardware-Absicherung hinzu, was der Geometrieprüfung noch mehr Bedeutung zukommen ließ.

Die Automobilhersteller, die der Geometrieprüfung höchste Priorität einräumen, haben eines gemeinsam. Sie suchen nach einer Lösung, die den individuellen Anforderungen gewachsen ist. Es soll ein Standardprodukt sein, das sich an die spezifischen Anforderungen, was Funktionalität, Performance und Schnittstellen betrifft, anpassen lässt. Bereits erfasste Daten und Millionen bewerteter Bauteilbeziehungen müssen erhalten bleiben und sich in das neue System übernehmen lassen. Die Lösung Quality-Monitor von invenio erfüllt diese Anforderungen.

In einem aufwändigen Auswahlprozess hat sich auch BMW für den Quality-Monitor entschieden und das integrierte System Anfang 2015 fachbereichsübergreifend produktiv geschaltet. Patrick Esche, Leiter virtuelles Fahrzeug, Geometrieprüfung, Karosserie und Ausstattung bei der BMW AG, ist überzeugt: „invenio hat es geschafft, ein Standardprodukt an die individuellen BMW-Anforderungen anzupassen, Millionen von Datensätze im laufenden Betrieb zu migrieren und den Anwendern das nahtlose Weiterarbeiten zu ermögli-

chen. Dies erfolgte unter Erfüllung aller funktionalen Anforderungen und innerhalb der Zeitvorgaben.“

## Voll integrierter und automatisierter Geometrieprüfungsprozess

Der invenio-Geometrieprüfungsprozess läuft voll integriert und automatisiert. Durch die Anbindung von Quality-Monitor an das PDM-System werden alle Fahrzeugkonfigurationen automatisch übernommen und auf geometrische Stimmigkeit hin geprüft. Eine Kontrolle der Berechnung oder ein langwieriger Import sind damit überflüssig. Die Anwender müssen sich lediglich anmelden, um die aktuellsten Ergebnisse vorzufinden. Für alle Kunden war es von Anfang an wichtig, den Anwendern eine einfache Bedienung und ein effizientes Arbeiten zu



Durch seine klare, übersichtliche und „klickoptimierte“ Oberfläche lässt sich der Quality-Monitor einfach bedienen.

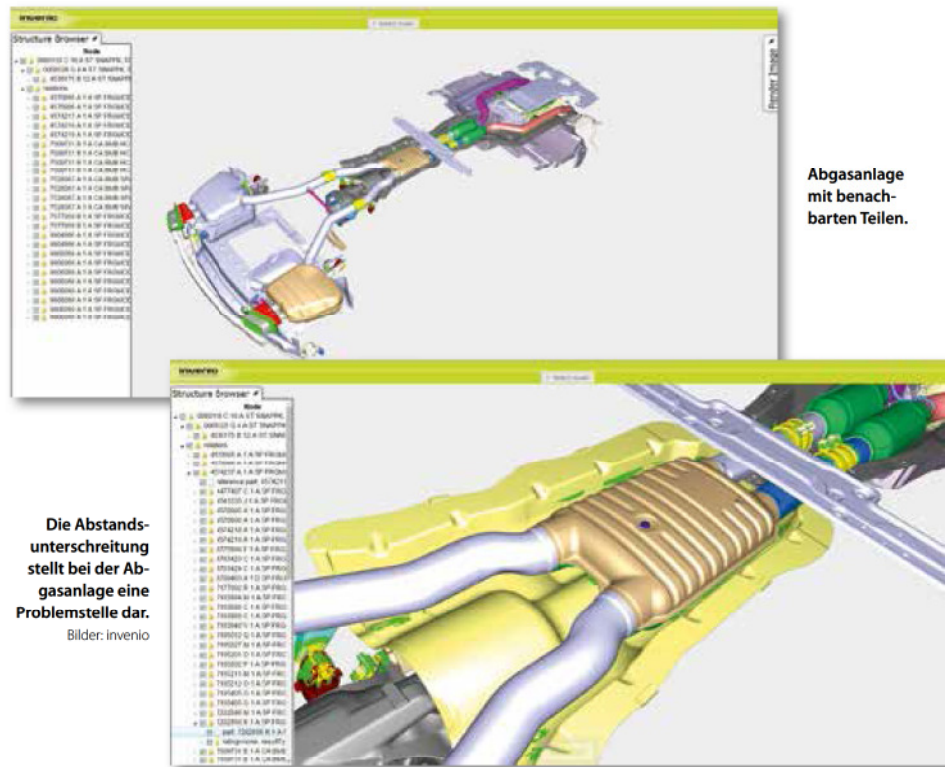
ermöglichen. Dies wird durch eine klare, übersichtliche und „klickoptimierte“ Oberfläche erreicht. Der komplexe Prozess im Hintergrund bleibt völlig verborgen.

Da es sich um enorme Datenmengen handelt, die tagesaktuell auf geometrische Stimmigkeit hin geprüft werden müssen, ist die Berechnung der Problemstellen (Kollisionen und Abstandsverletzungen) intelligent und mehrstufig aufgesetzt. Bevor ein Bauteil in den Berechnungsprozess gelangt, überprüft der Quality-Monitor, ob das Bauteil bereits bekannt ist. Denn nur neue oder geänderte Bauteile werden im Berechnungsprozess berücksichtigt. Bei geänderten Bauteilen wird zusätzlich geprüft, ob es sich um geometrisch relevante Änderungen handelt. Liegt lediglich eine nicht relevante Änderung vor, beispielsweise geänderte Metadaten, wird dies automatisch erkannt und schon die Ressourcen. Die Lösung von inventio verarbeitet problemlos große Datenmengen; bei einem Kunden werden jede Nacht mehr als 1.000 digitale Fahrzeuge geprüft. Ein Failover-Mechanismus sorgt dafür, dass fehlgeschlagene Berechnungen, zum Beispiel aufgrund von Problemen in der Infrastruktur, automatisch erneut berechnet werden.

### Nachbarschaftsbeziehungen in Sekundenbruchteilen ermitteln

Nach der Identifikation der Bauteile, die an den Berechnungsprozess übergeben werden dürfen, kommt es zur Ermittlung der Nachbarschaftsbeziehungen. Für jedes Bauteil wird innerhalb von Sekundenbruchteilen festgestellt, welche anderen Bauteile benachbart und damit mögliche Konfliktpartner sind.

Über ein vordefiniertes Regelwerk weiß Quality-Monitor, ob ein Bauteil kollisionsfrei oder mit Abstand zur Umgebung verbaut sein muss. Auf dieser Basis startet die Berechnung der Problemstellen. Alle relevanten Ergebnisse (Kollisionen und Abstandsverletzungen) fließen in eine Datenbank ein. An dieser Stelle des Prozesses wird überprüft, wie das Berechnungsergebnis einzustufen ist. Neue Problemstellen werden gespeichert und müssen einmalig bewertet werden, zum Beispiel ein kritisches oder unkritisches Problem. Für alle Konflikte, die bereits in der Datenbank bekannt sind, prüft die Lösung, ob das Problem in dieser Form bereits vorgekommen ist und ob es der Anwender bereits bewertet hat, beispielsweise mit „unkritisch“. Wenn ja, wird die



Die Abstandsunterschreitung stellt bei der Abgasanlage eine Problemstelle dar.

Bilder: inventio

Abgasanlage mit benachbarten Teilen.

vorliegende Bewertung mitsamt der Bewertungshistorie übernommen.

Ändert sich eine Problemstelle, zum Beispiel, wenn der Abstand zwischen Motor und Stirnwand sich von fünf auf zwei Millimeter verkleinert hat, erkennt dies die Lösung und informiert den Anwender. Die übernommene Bewertungshistorie kann maßgeblich bei der Aktualisierung der Bewertung helfen.

### Hoher Automatisierungsgrad

Für den Methodenexperten Patrick Esche war es von Anfang an wichtig, dass sich die Arbeit der Anwender durch die hohe Automatisierung auf das Wesentliche reduzieren lässt. Je nachdem, wie der Anwender arbeiten möchte, sieht er seine Produktstruktur mit allen Konflikten oder er lässt sich die Problemstellen in Listenform anzeigen. Auf Knopfdruck visualisiert er Problemstellen und bewertet sie, indem er einen Status vergibt, zum Beispiel „kritisch“, der durch einen Ampelstatus angezeigt wird (kritisch = rot und unkritisch = grün). Wenn nötig, kann der Anwender die Problemstelle auch einem Bearbeiter zuordnen, der dann automatisch eine Information erhält und damit für die Behebung verantwortlich ist.

Jede Aktion lässt sich speichern und ist über die komplette Entwicklungszeit hinweg verfügbar. So ist für jedes Bauteil auch über Jahre transparent nachvollziehbar,

wie es sich im Gesamtkontext entwickelt hat und welche Probleme wann aufgetreten sind. Verbaut man Bauteile in unterschiedlichen Produktvarianten, wird das erkannt und abgeglichen.

### Transparenter Interaktionsprozess

Eine offene und transparente Kommunikation ist in der Geometrieprüfung sehr wichtig. Aus diesem Grund lassen sich kundenspezifische Templates in das System integrieren. Auf Knopfdruck ist es möglich, einen Konflikt mit allen wesentlichen Details per E-Mail an die beteiligten Entwickler zu versenden. Oder man erstellt einen Report über einen beliebigen Bauteilumfang in den gängigen Office-Formaten, zum Beispiel Powerpoint oder Excel. Der Produktverantwortliche kann sich so auf Knopfdruck anzeigen lassen, wie viele Probleme in einer Fahrzeugvariante oder in einem Bauraum vorliegen, wie viele davon kritisch oder unkritisch und wie viele Problemstellen noch nicht bearbeitet sind.

Das System wurde auch hinsichtlich des IT-Betriebs optimiert. Regelmäßige, automatische Prozesse sorgen dafür, dass veraltete Datensätze aus der Datenbank gelöscht und gegebenenfalls archiviert werden. Das Datenwachstum lässt sich so kontrollieren und die Performance des Systems bleibt gewährleistet. Auswertungen geben einen täglichen Überblick über das System.

RT |