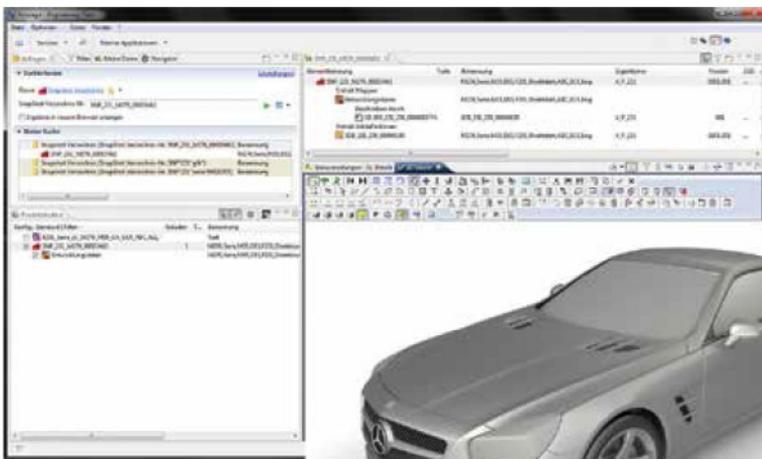


DEN AUTOMATISIERUNGSGRAD IN DAIMLERS FAHRZEUGENTWICKLUNG STEIGERN

Lückenlos ins PDM integriert

Stehen digitale Entwicklungsdaten im PDM-System zur Verfügung, lassen sich automatisierte Prozesse umsetzen, die digitale Prototypen lückenlos absichern. Eine neue DMU-Software ergänzt auch das bestehende Produktdatenmanagement (PDM) mit intelligenten Algorithmen und vollautomatisierten Abläufen. **VON HERMANN GAIGL, MICHAEL WEIDEL UND AXEL BUCHTER**



Daimler hat Technologie von Invenio wie Nachbarschaftssuche, Kollisions- und Abstandsprüfung sowie Visualisierung mittels Hüllgeometrien direkt in das PDM-System Smaragd integriert.



Welche Techniken das sind, zeigen im Folgenden exemplarisch die Prozesse Nachbarschaftssuche, Geometrieabsicherung und Visualisierung.

Raus aus der Anonymität

Um sich zu achten, muss man sich kennen. Das Ziel: Jedes Bauteil kennt seinen Platz im Fahrzeug und seine Nachbarn. Man nennt es Nachbarschaftssuche – wer an komplexen Produkten mit mehreren tausend Einzelteilen entwickelt, der weiß, dass es unmöglich ist, immer selbst den Überblick zu behalten. Jeder Konstrukteur kennt zwar sein eigenes Bauteil und weiß, wie er es im PDM-System findet – aber wie kann er bei der Teilefülle den Bauraum, in den er sein Bauteil integrieren muss, zuverlässig bestimmen?

Beispiel Kraftstoffleitung: Sie zieht sich von der Front bis zum Heck des Fahrzeugs. Der Konstrukteur müsste sich im kompletten Fahrzeug auskennen, um die Nachbarteile eindeutig bestimmen zu können. In der Regel bieten PDM-Systeme hierfür Unterstützung an, was jedoch nicht immer sicher und vor allem nicht performant funktioniert.

Daimler hat daher die Invenio-Technologie in das konzernweit genutzte PDM-System Smaragd integriert und erreichte damit eine zu 100 Prozent zuverlässige und schnelle Nachbarschaftssuche. Die Basis bildet die sogenannte Spacemap, die automatisch erzeugt und aktualisiert wird,

Zunehmende Individualisierung, steigende Variantenvielfalt, verschärfte und abweichende Gesetze und Richtlinien sowie ein kürzerer Time to Market – globale Unternehmen wie Daimler stehen vor der Aufgabe, komplexer werdende Produkte und Varianten in kürzere Entwicklungszyklen zu pressen.

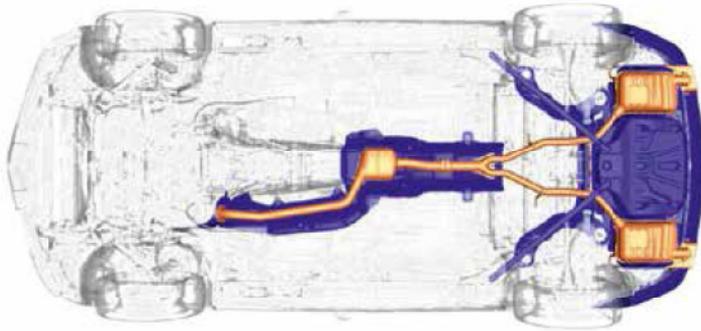
Um diese Herausforderung zu meistern, arbeiten in der Produktentwicklung eine Vielzahl von Ingenieuren und Technikern gleichzeitig und global verteilt an verschiedenen Komponenten des Fahrzeugs. Das funktioniert nur mit einer globalen Datendrehscheibe, die in der Lage ist, Millionen von Datensätzen aufzunehmen, dem PDM-System. Die Daten sind hier gespeichert und werden ständig dem Reifegrad des Produktes entsprechend verändert.

Alle Datensätze zusammen – wie Strukturinformationen, 3D-Geometrien und Metadaten – bilden das digitale Fahrzeug,

das bei Daimler über durchgängig digitale Prozesse abgesichert wird.

Der Autobauer unterscheidet dabei in zentrale und dezentrale DMU-Prozesse. Für alle zentralen Prozesse gilt, dass viele Anwender einen großen Nutzen davon haben müssen. Die Anforderungen an die DMU-Software: die Verarbeitung sehr großer Datenmengen muss automatisiert, schnell und zuverlässig erfolgen. Zudem muss sich die Software einfach in die bestehenden Daimler-Systeme integrieren.

Axel Buchter, Software-Architekt von Smaragd (Smaragd ist das PDM-System von Daimler), kommentiert: „Die Firma Invenio ist uns seit vielen Jahren ein verlässlicher Partner. Durch ihre Technologie ermöglicht sie uns Methoden und Prozesse im DMU- und Visualisierungsumfeld, von denen man vor nicht allzu langer Zeit nur träumen konnte.“



Welche Teile bestimmen den Bauraum der Abgasanlage? Die Nachbarschaftssuche ermittelt diese Information vollautomatisch.

sobald ein Bauteil in Smaragd angelegt oder geändert wird.

Auf diese Weise „weiß“ jedes Bauteil selbst, wo es sich im 3D-Raum befindet und welche Teile benachbart sind.

Für den Anwender ist die Information einfach abrufbar. Er selektiert lediglich ein Bauteil und kann innerhalb von Sekundenbruchteilen die vorhandenen Nachbarn abfragen. Für den Konstrukteur der Kraftstoffleitung bedeutet dies, dass er nicht suchen muss, sondern auf Knopfdruck die korrekte Umgebung zur Absicherung seines Bauteils angezeigt bekommt. Das spart viel Arbeitszeit und bringt Sicherheit.

Teile auf Tuchfühlung

Zudem gilt es, die Geometrien mittels einer automatischen Kollisions- und Abstandsberechnung abzusichern. Die Geometrieprüfung sucht Kollisionen und Abstandsverletzungen zwischen den einzelnen Bauteilen. Ein oftmals noch manueller, aufwendiger Prozess ist bei Daimler über alle Fahrzeugvarianten hinweg vollständig automatisiert und mit einem intelligenten Ergebnismanagementsystem gekoppelt. Sobald ein neues Bauteil in Smaragd eingestellt oder ein bestehendes geändert wird, wird dies erkannt. Über definierte Regeln weiß jedes Bauteil, ob es kollisionsfrei oder mit definierten Abständen zur Umgebung in den Bauraum integriert sein soll.

Die Basis der Geometrieprüfung bildet die bereits vorgestellte Nachbarschaftssuche, die alle räumlichen Beziehungen der Bauteile untereinander kennt. Im nächsten Schritt stellt ein Baubarkeitsfilter sicher, dass nur sinnvolle Fahrzeugkonfigurationen betrachtet werden. Damit werden „unsinnige“ Verbauungen, wie ein Standard- „und“ ein Sportlenkrad in ein und demselben Fahrzeug, ausgeschlossen. Auf

diese Weise können alle Fahrzeugvarianten geprüft werden und man kann sicher sein, dass alle real möglichen Bauteilkombinationen – und nur diese – auf Problemstellen analysiert werden – on Demand und ohne vorhergehende Datenaufbereitung.

Über eine automatisierte nächtliche Berechnung werden Kollisionen und Abstandsverletzungen vollständig über alle Fahrzeugvarianten hinweg tagesaktuell identifiziert. Die Ergebnisse werden in einem intelligenten Ergebnismanagement verwaltet, in dem die Anwender jede Problemstelle bewerten können. Tritt ein neuer Konflikt auf – eine Kollision oder eine Abstandsverletzung – wird überprüft, ob diese schon bekannt ist. Die Anwender werden nur informiert, wenn es sich um neue oder geänderte Problemstellen handelt. Wenn beispielsweise die Abgasanlage bisher den geforderten Abstand von 20 Millimetern zum Unterboden eingehalten hatte und jetzt eine Unterschreitung auftritt, dann muss der Konflikt neu bewertet werden, ansonsten nicht.

Mit dem automatischen Prozess der Geometrieprüfung stellt Daimler sicher, dass Problemstellen frühzeitig erkannt und behoben werden, bevor Teile in der Realität gebaut werden. Das spart Kosten, bringt mehr Sicherheit und spart Zeit.

Früh enthüllt

Zunehmend geht es auch darum, sich früh ein Bild von den Details und auch dem Gesamtfahrzeug zu machen. Dem dient eine Visualisierungstechnik, die mittels „Hüllen“ effizient große Datenmengen darstellt. Unabhängig vom Visualisierungssystem möchten die Anwender einzelne Teile, große Baugruppen oder komplette Fahrzeuge schnell und effizient visualisieren. Will beispielsweise ein „Bauraumkonstrukteur“ die Verbauung des Kabelbaums prüfen,



34. Motek Internationale Fachmesse für Produktions- und Montage- automatisierung

Montagetechnik

Handhabungstechnik

Robotersysteme

Zuführ- und
Fügelösungen

Antreiben –
Steuern – Prüfen

Bondexpo



**05. - 08.
OKT. 2015
STUTTGART**

www.motek-messe.de

SCHALL
MESSEN FÜR MÄRKTE

Die Ergebnisse der automatischen Kollisionsprüfung werden direkt in der PDM-Oberfläche visualisiert. Der Konstrukteur kann sofort reagieren.



wird er einen Großteil des Fahrzeugs visualisieren wollen. So große Umfänge können, wenn überhaupt, nur auf Basis von sogenannten DMU- oder Visualisierungsdaten (etwa JT) visualisiert werden.

Die Ansprüche bei Daimler gehen dabei weit über den Standard hinaus. Komplexe Fahrzeuge sollen sich innerhalb weniger Minuten visualisieren lassen. Und wenn nötig, dann sollen auch mehrere Fahrzeugvarianten im Viewer performant verarbeitet werden können. Aus diesem Grund hat Daimler die Hüllen-Technologie von Invenio integriert und so einen sehr effizienten Visualisierungsprozess geschaffen. Durch die Hüllen wird sowohl die Datenmenge als auch die Größe des Strukturbaums stark reduziert – um mehr als 90 Prozent – auf weniger als ein Zehntel der ursprünglichen Größe.

Dazu wird in Smaragd generisch festgelegt, welche Teile oder Baugruppen durch eine Hülle repräsentiert werden sollen.

Der Algorithmus berechnet vollautomatisch jede Nacht über 10.000 Hüllen. Im Durchschnitt werden für die Berechnung einer Hülle weniger als 4 Sekunden benötigt. Die Hülle wird vom Berechnungsprozess automatisch in Smaragd gespeichert und steht sofort jedem Smaragd-Anwender weltweit zur Verfügung.

Das Prinzip der Hüllen-Technologie beruht auf einer Datenreduzierung durch Entkernung, Oberflächenbereinigung und Struktur-Eliminierung. Die äußere Geometrie bleibt dabei erhalten, die innere Geometrie wird gelöscht. Beim Motor beispielsweise, der viel innere Geometrie (Kolben, Pleuel, Schrauben) hat, wird die Datenmenge so von über 500 auf 10 MByte reduziert.

Visualisiert der Anwender große Baugruppen, werden nur noch Hüllen geladen. Das funktioniert schnell und in hoher Qualität. Wenn der Anwender nun mehr Detailinformationen benötigt, werden die

Details in Form exakter Geometrie-Daten und Strukturinformationen an der betreffenden Stelle nachgeladen – für den Anwender ein vollkommen transparenter und intuitiver Vorgang.

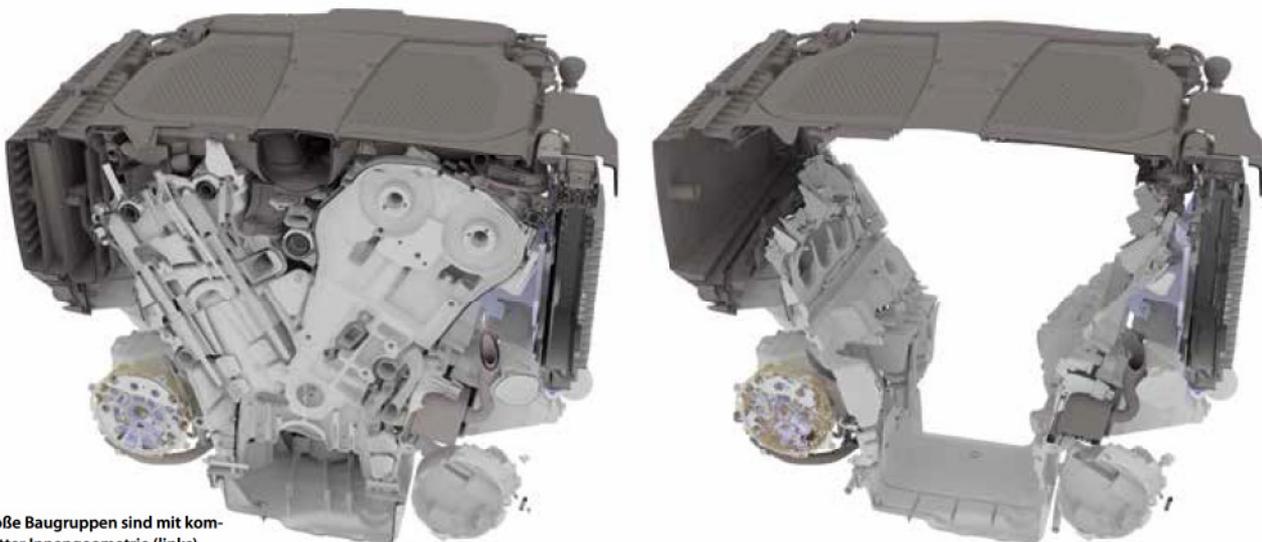
Die Daten sind nur dort exakt, wo es benötigt wird, ansonsten sind sie reduziert. Das schafft Geschwindigkeit und lenkt den Blick auf das Wesentliche.

Fazit

Das PDM-System Smaragd ist für Daimler mittlerweile weit mehr als ein reines Datenmanagementsystem. Durch die Kombination der bestehenden Systeme mit der DMU-Technologie von Invenio konnten automatische und effiziente Prozesse realisiert werden. Für die Anwender ist das Arbeiten wesentlich einfacher und transparenter geworden. Neben den Entwicklern steigen immer mehr Unternehmensbereiche in die Nutzung ein, die früher kaum oder gar nicht mit 3D-Daten gearbeitet haben.

Dazu musste nicht Daimler Abläufe an die Software anpassen, vielmehr passte sich die Software den individuellen Bedürfnissen des Konzerns an. Mit der eingeschlagenen Strategie ist das Unternehmen einen Schritt weiter auf dem Weg zum 100 Prozent digitalen Fahrzeug. **JB1 |**

Hermann Gaigl ist Geschäftsführer bei Invenio Virtual Technologies und Michael Weidel ist dort Teammanager. Axel Buchter ist Software-Architekt bei der Daimler AG.



Große Baugruppen sind mit kompletter Innengeometrie (links) schwer handhabbar. Reduziert auf die Hüllgeometrie, lässt sich derselbe Motor extrem schnell darstellen (rechts).