

# Wettbewerbsvorteil durch intelligentes Datenmanagement



© Invenio

## AUTOREN



**Hermann Gaigl**

ist Geschäftsführer bei der Invenio Virtual Technologies GmbH in Rüsselsheim.



**Michael Edig**

ist IT Research and Development bei Mercedes-Benz Cars, Center of Competence PDM, BOM & CAE in Stuttgart.

In Zukunft können hohe Datenmengen durch künstliche Intelligenz effizient ausgewertet werden. Invenio arbeitet in enger Partnerschaft mit Daimler am Aufbau eines intelligenten Systems, das die Entwickler entlastet, Probleme vorbewertet und langfristig eigenständige Entscheidungen trifft. Die ersten Schritte werden hier vorgestellt.

## PDM-SYSTEME

Hohe Produktvielfalt und daraus resultierende hohe Komplexität kennzeichnen die schnelllebige Automobilentwicklung. Um alle Daten, die in der Entwicklung anfallen zentral zu verwalten und zu managen, wie beispielsweise Struktur-, 3-D- oder Metadaten, ist ein effizientes und leistungsfähiges PDM-System unabdingbar.

Mit Daimler als langjährigen Partner wurde ein PDM-System für eine zentrale Datendrehscheibe entwickelt. Das Ergebnis ermöglicht eine effizient organisierte

und gesicherte Zusammenarbeit von 17.000 Anwendern des OEMs an über 50 Orten weltweit. Für diesen Schritt sind modulare Architektur, intelligente Algorithmen und automatisierte Prozesse notwendig. Eine optimale Infrastruktur unterstützt und entlastet die Anwender zusätzlich.

## PARTNERSCHAFT

Invenio Virtual Technologies arbeitet mit Daimler intensiv im Bereich Digital Mock-Up (DMU) zusammen. Die Weiterentwicklung dieser komplexen Systeme

erfordert eine enge Partnerschaft und einen kontinuierlichen Austausch. Hüllenberechnungen, Nachbarschaftsbeziehungen oder Kollisions- und Abstandsverletzungsanalysen sind einige Module der von Invenio entwickelten Software, die 2016 mit dem Deutschen Innovationspreis ausgezeichnet wurde. Diese ist heute bereits in das zentrale PDM-System von Daimler integriert. Die Technologie hilft, den Überblick über die täglich erzeugten und geänderten, hochkomplexen Daten zu behalten. Die Prozesse laufen voll- oder teilautomatisiert auf Knopfdruck.

### DATENREDUZIERUNG

Um beispielsweise ein komplettes Fahrzeug in Sekunden zu visualisieren, hilft eine strukturierte Datenaufbereitung. Hierzu gehört unter anderem die Datenreduzierung, die durch den Einsatz von Hüllen erzielt wird. Die automatisierte Datenreduzierung läuft, sobald Änderungen am CAD-Modell vorliegen oder ein neues Modell eingestellt wurde. Durch das Entfernen aller nicht sichtbaren Geometrien auf Bauteil- oder Baugruppenebene bleiben lediglich die sichtbaren Flächen erhalten. Die Genauigkeit eines Hüllmodells variiert je nach Anwendungsfall – von einer maximalen Datenreduzierung bis hin zu exakten Hüllen, **BILD 1**.

Durch diesen automatisierten Prozess werden die Anwender stets mit optimalen Daten versorgt. Für eine schnelle Visualisierung oder DMU-Analyse verwendet der Experte Hüllenmodelle mit minimaler Datenmenge. Für Virtual-Reality-Anwendungen oder fotorealistische

Abbildungen werden die sogenannten BREP-Hüllen herangezogen. Diese eignen sich für den Datenaustausch mit externen Partnern, weil so das firmeneigene Know-how geschützt bleibt und dennoch eine konstruktive Verarbeitung gegeben ist.

### NACHBARSCHAFTSSUCHE

Ein weiteres Tool der Datenaufbereitung ist die Nachbarschaftssuche. Für jedes neue, verfügbare Bauteil erfolgt die automatische Erstellung einer Spacemap. Durch die dort festgelegten Nachbarschaftsbeziehungen erkennt jedes Bauteil seinen Platz im Raum und seine Nachbarn. Der Anwender verschafft sich so schnell einen genauen Überblick über die räumlichen Verhältnisse. Je nach Anwendungsfall lädt er sich alle direkten Nachbarn zu seinem Bauteil oder lässt sich den Bauraum bestimmen, in den er seine Konstruktion einpassen möchte. Ein Vergessen oder aufwändiges Suchen von oder nach Bauteilen entfällt.

### MEHR TRANSPARENZ

Intelligente Algorithmen helfen bereits, etwaige Kollisionen und Abstandsverletzungen im digitalen Produkt schnell, effizient und einfach zu identifizieren. Alle Bauteile und Fahrzeugkonfigurationen lassen sich tagesaktuell und automatisch auf geometrische Stimmigkeit prüfen. Es geht um eine automatisierte Überprüfung von über 35 Millionen Bauteilpaarungen. Über Nacht erfolgt so die Berechnung und Identifizierung mehrerer zehntausend potenzieller Problemstellen, wie Kollisionen und

Abstandsunterschreitungen. Der Anwender bewertet die im PDM-System gespeicherten Ergebnisse mit kritisch oder unkritisch und muss nicht mehr ausschließlich auf farblich markierte Kollisionen oder einen berechneten Zahlenwert zurückgreifen. Die Arbeit mit und an den 3-D-Daten vereinfacht unter anderem die Berechnung einer Ergebnisgeometrie mithilfe der Algorithmen. Zu jeder Kollision wird eine Schnittlinie berechnet und im PDM-System hinterlegt. Diese geometrische Information hilft dem PDM-System zu entscheiden, ob ein Problem bekannt ist, sich verändert hat oder neu auftritt. Wurde die Problemstelle einmal bewertet, prüft die intelligente Vererbungslogik, ob das Problem an den Anwender kommuniziert werden muss oder nicht.

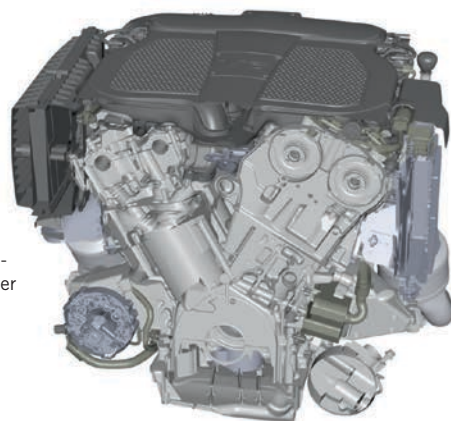
Mit Unterstützung der von Invenio entwickelten Algorithmen ist nicht nur eine hohe Transparenz in der Fahrzeugentwicklung realisiert, sondern eine tagesaktuelle Übersicht zum Reifegrad der Fahrzeuge sichergestellt.

### DMU 4.0

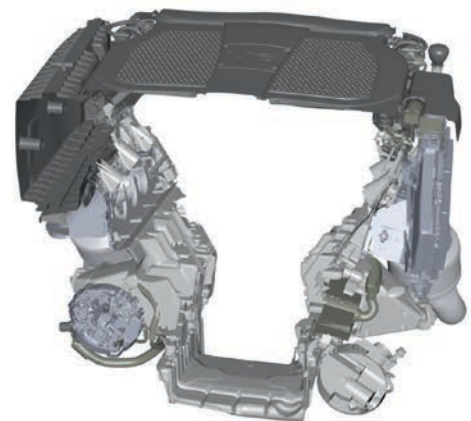
Alternative Antriebskonzepte und weiter zunehmende Varianz bei gleichzeitig immer kürzer werdenden Entwicklungszeiten definieren die extrem hohen Ansprüche an die Automobilbranche in Zukunft neu: Im sogenannten digitalen Zwilling wird zum Beispiel jedes individuelle Kundenfahrzeug digital abgebildet. Das stellt enorme Herausforderungen an das Datenmanagement, die es zu meistern gilt.

Gemeinsam mit Invenio plant Daimler unter dem Begriff DMU 4.0, die digitale

**BILD 1** Schnelle Datenreduzierung in höchster Qualität (© Invenio)



Vorher



Nachher

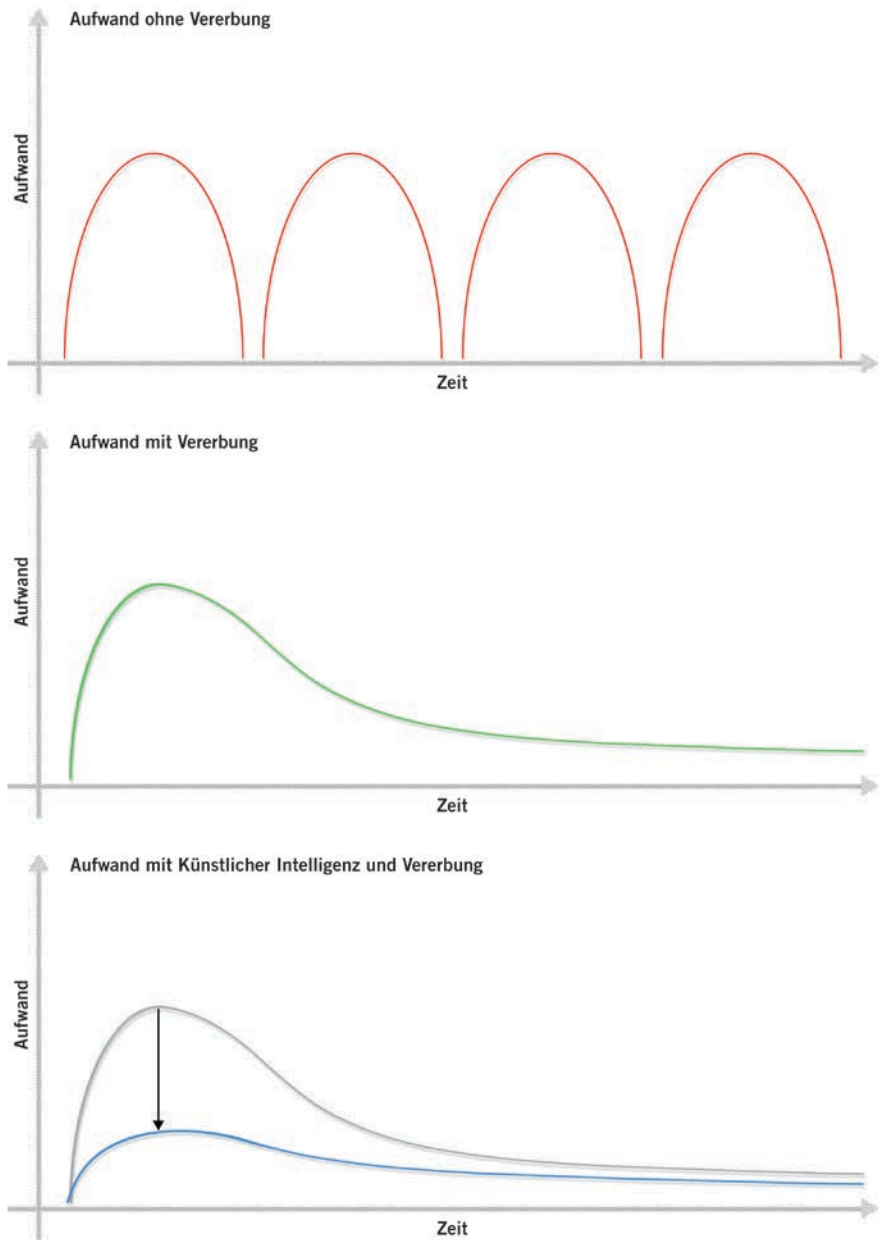


BILD 2 Reduzieren des Aufwands durch intelligenten Technologieeinsatz (© Invenio)

Produktentwicklung noch stärker voranzutreiben, **BILD 2**. Intelligente Algorithmen und künstliche Intelligenz sollen Problembewertungen künftig automatisieren, was heute nur mit menschlicher Erfahrung möglich ist.

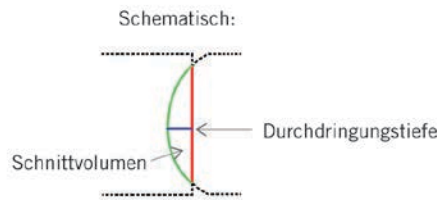
**NEUE ALGORITHMEN**

In der Invenio-Forschung wurde in den letzten Jahren nachhaltig an neuen Algorithmen gearbeitet. Seit 2017 stehen die ersten Ergebnisse für den Praxiseinsatz zur Verfügung. Im ersten Schritt wurde ein neuartiges Berechnungsverfahren

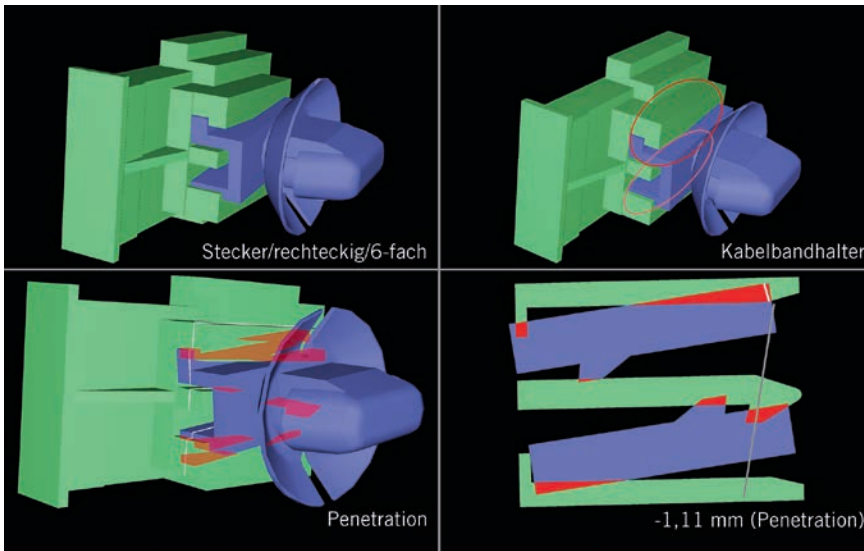
entwickelt, das eine intelligente Ergebnisgeometrie liefert. Zusätzlich zu den Schnittlinien werden von jeder Kollision ein Schnittvolumen, eine exakte Durchdringungstiefe sowie weitere substanzielle Informationen berechnet, die Grundsteine für intelligente Systeme bilden **BILD 3**.

Der Weg zur vollständig automatischen Bewertung von Problemstellen durch künstliche Intelligenz wird von mehreren Zwischenstufen geprägt sein. Eine davon ist die Entwicklung intelligenter Algorithmen, die dem Anwender die tägliche Bewertung erleichtern und





**BILD 3** Grundlage für jede Optimierung ist eine neue, intelligente Ergebnisgeometrie (Schnittvolumen und Durchdringungstiefe) (© Invenio)



**BILD 4** Die Bewertung auf einen Blick ist nur möglich mit einer intelligenten Bilderstellung (© Invenio)

für Teilumfänge eigenständige Bewertungen durchführen.

Mit einer neuen, intelligenten Ergebnisdarstellung konnte der Bewertungsaufwand des Anwenders deutlich reduziert werden. Vor einer Problembewer-

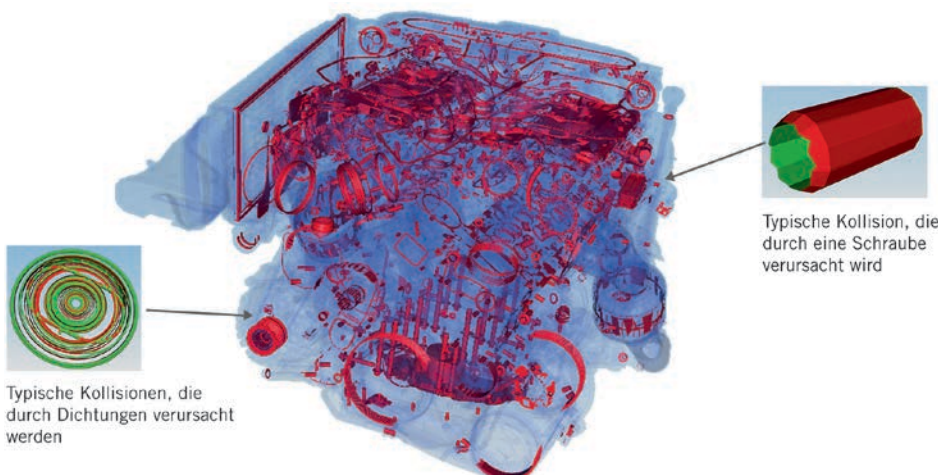
tung, zum Beispiel kritisch oder unkritisch musste dieser früher, mehrere Schritte manuell durchführen. Hierzu gehörten beispielsweise das Laden der Bauteile, das Heranzoomen an die Problemstelle sowie das Setzen eines

Schnitts. Der Anwender erhält aktuell automatisch generierte Ansichten und sieht die Problemstelle aus unterschiedlichen Perspektiven, inklusive einem aussagekräftigen Schnitt. Die automatisierten Bilder sind per Knopfdruck ohne manuelle Aufbereitung genauso erstellt, wie es ein Anwender entscheiden würde. Diese Prozessoptimierung ist nur mithilfe einer intelligenten Technologie umsetzbar, **BILD 4**.

Eine weitere Stufe ist das automatische Erkennen und Bewerten charakteristischer Problemstellen, wie für Schraubverbindungen. Eine Schraube, die ohne die dazugehörige Bohrung montiert ist, wird automatisch erkannt und als kritisch bewertet. Ist die Schraube dagegen mit Bohrung, aber fehlendem Gewinde verbaut, wird die Problemstelle als unkritisch eingestuft. Durch eine Optimierung des Algorithmus lassen sich inzwischen zusätzlich Schraubköpfe erkennen, die zu tief sitzen und damit falsch positioniert sind. Bisher durchgeführte Tests zeigten eine hundertprozentige Trefferquote. Positiver Aspekt ist die Entlastung des Anwenders, der diese Aufgabe nicht mehr selbst durchführen muss, **BILD 5**.

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Hohe Datenmengen können künftig mit künstlicher Intelligenz effizient ausgewertet werden. Aufgrund seines Know-hows liegt diese Aufgabe heute noch beim Menschen. Die Projektpartner arbeiten am aktuell Aufbau eines intelligenten Systems, das den Anwender kurzfristig entlastet, Probleme vorbewertet und langfristig eigenständige Entscheidungen trifft.



**BILD 5** Automatische Schraubenerkennung und Bewertung – Berechnung des Kollisionsvolumens (© Invenio)



**DIESER BEITRAG IST IM E-MAGAZIN VERFÜGBAR UNTER:**  
www.emag.springerprofessional.de/atz