

Mensch, Maschine, Material – die Standardisierung der Ablaufsimulation in der Automobilindustrie

Matthias Clausing, Stefan Heinrich, Ingolstadt

Gerade in der Automobilindustrie ist in den letzten Jahren eine Beschleunigung der Planungs- und Produktionsprozesse zu beobachten. Kürzere Planungszeiträume und eine steigende Modellvielfalt erhöhen die Nachfrage nach modernen planungs- und entscheidungsunterstützenden Werkzeugen. Die Ablaufsimulation ist aufgrund neuer technischer und methodischer Möglichkeiten ein wichtiges, der Digitalen Fabrik zuzuordnendes Instrument zur Bewältigung dieser immer komplexer werdenden Aufgaben innerhalb der Planung und Fertigung. Die Anerkennung der Ablaufsimulation zeigt sich auch in Veröffentlichungen des VDI:

„Je intensiver und professioneller die Ablaufsimulation angewendet wird, desto mehr kann sie beitragen die Ziele der Digitalen Fabrik – Wirtschaftlichkeit, Qualität, Kommunikation, Standardisierung und Wissenserwerb – zu erreichen.“

Anwendungsgebiete der Ablaufsimulation

Im Rahmen der Ablaufsimulation werden computergestützte Modelle von Fertigungsabläufen erstellt. In Experimenten kann das Verhalten des Modells bei verschiedenen vorgegebenden Parametrisierungen untersucht werden. Bei der Implementierung der Modelle können verschiedene Betrachtungsschwerpunkte mit dem sich daraus resultierenden Detaillierungsgrad berücksichtigt werden. Im Gegensatz zu den klassischen analytischen Methoden der Operation Research lassen sich in der Simulation die empirischen Einflüsse, z.B. durch Störungen, beobachten.

Werkssimulation

Mit der Werkssimulation wird eine vollständige Fabrik in einem sehr hohen Abstraktionsgrad abgebildet. Die einzelnen Gewerke und Entkopplungen werden meist sehr abstrakt nur durch einzelne Bausteine im Modell repräsentiert. Das Ergebnis: die Gesamtausbringungsmenge einer Fabrik und eine grobe Bewertung der in den Gewerken zu

realisierenden Produktionskapazitäten. Bei passender Detaillierung können darüber hinaus Rückschlüsse auf die optimale Auftragsreihenfolge gezogen werden.

Logistiksimulation

Durch die Wahl eines geeigneten Detaillierungsgrads können in der Logistiksimulation Materialflüsse zwischen Fabriken, Gewerken oder innerhalb eines Gewerks untersucht werden. Im klassischen Fall beschäftigt sie sich mit der Optimierung der Auslegung von Fertigungsanlagen und Fördertechnik sowie der verwendeten Steuerungskonzepte. Ziel ist, eine Konfiguration des abgebildeten Systems zu finden, die einen reibungslosen Ablauf auch unter Berücksichtigung von Störungen sicherstellt. Darüber hinaus ist es möglich, in der Simulation vollständige Logistikketten wie z.B. vom Wareneingang bis zu den Bereitstellungsflächen in der Fertigung abzubilden.

Werkersimulation

In den neuen Versionen der gängigen Simulationsanwendungen sind Bausteine

für die direkte Abbildung von Werkern enthalten. Durch diese Erweiterung der Funktionalität lassen sich nun in der Modellierung von Produktionsprozessen auch die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Maschine einfacher untersuchen. Die Auswirkungen von Anlagenverfügbarkeiten auf Werkerauslastungen und die Optimierung des Bedarfs an Werkerressourcen sowie deren Steuerung sind neue Fragestellungen, denen sich die Ablaufsimulation stellt.

Die VDA UAG Ablaufsimulation

Mit dem Ziel, den Einsatz der Ablaufsimulation in der Automobilindustrie zu standardisieren und zu optimieren sowie Entwicklungen gemeinsam voranzutreiben, haben sich die OEMs Audi, BMW, VW und Daimler im März 2005 unter dem Dach des VDA zur Arbeitsgruppe Ablaufsimulation zusammengeschlossen. Diese wurde als Unterarbeitsgruppe (UAG) der Arbeitsgruppe Digitale Fabrik zugeordnet, die wiederum dem Arbeitskreis CAD/CAM des VDA angehört. Aktuell sind in der UAG Ablaufsimulation die Unternehmen AUDI, BMW, Daimler, Ford, Opel,

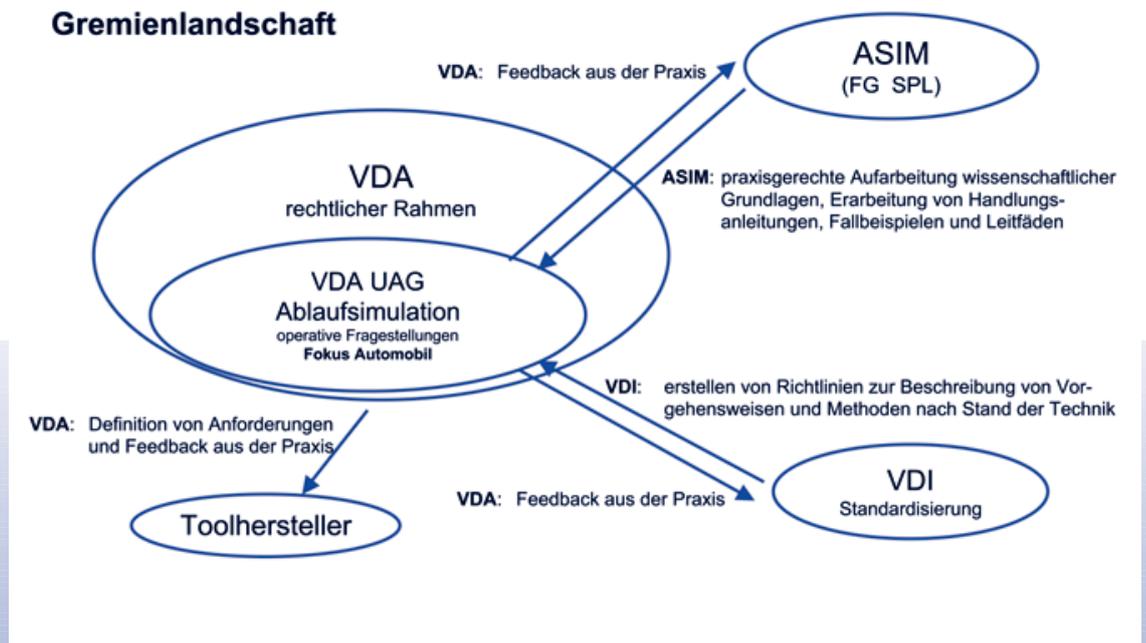


Bild 1: Integration der Ablaufsimulation in die Gremienlandschaft

Schaeffler, Volkswagen und ZF Friedrichshafen vertreten.

Die UAG ist ein Expertenkreis von Simulationsanwendern der Automobilindustrie und ihrer Zulieferer. Ihre Mitglieder zeichnen sich, neben dem Wissen bezüglich des Einsatzes der Ablaufsimulation, durch ein Gewerke übergreifendes Verständnis der Fertigungs- und Logistikprozesse aus.

Die in der UAG engagierten Unternehmensvertreter entstammen den verschiedensten Abteilungen und spiegeln somit die weit verbreiteten Einsatzmöglichkeiten der Ablaufsimulation wider. Unter den Teilnehmern der UAG befinden sich Fachkräfte aus den Bereichen Digitale Fabrik, der Rohbau- und Karosseriebauplanung, der Fertigungs- und Fabrikpla-

Der Verband der Automobilindustrie (VDA) ist eine Interessenvereinigung der deutschen Automobilindustrie und ihrer Zulieferer. Er vertritt die Interessen der Automobilindustrie nach außen, fördert den fachlichen und allgemeinen Meinungsaustausch zwischen seinen Mitgliedern und erarbeitet gemeinsame Standards und Richtlinien. Darüber hinaus bildet er den rechtlichen Rahmen für die Zusammenarbeit seiner Mitglieder in den verschiedensten Themenbereichen.

nung, der Logistikplanung und der Methodenplanung. Der sich so ergebende umfassende Blick auf die Methode Ablaufsimulation ermöglicht es der UAG, ihre Ziele auf einer interdisziplinären Basis voranzutreiben.

Die Ziele sind:

- Gemeinsame Entwicklung und Standardisierung von Schnittstellen und Werkzeugen im Umfeld der Ablaufsimulation.
- Integration von Ergebnissen anderer Gremien, wie zum Beispiel der ASIM-Arbeitsgruppe Simulation in Produktion und Logistik, in die Praxis.
- Gremienübergreifendes Erarbeiten von Standards.

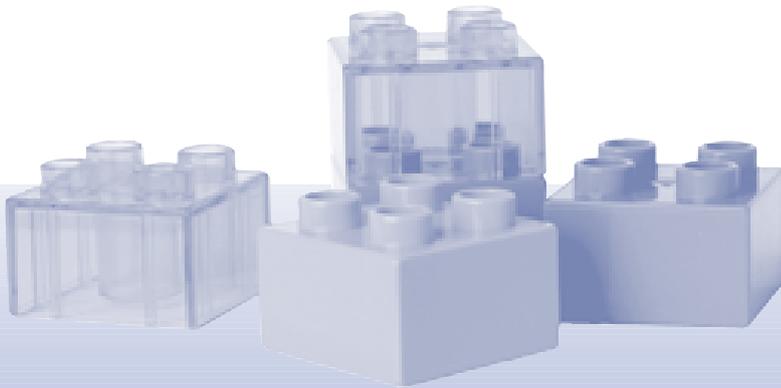
Zur Zeit beschäftigt sich die UAG Ablaufsimulation u.a. mit folgenden Themen:

- Weiterentwicklung des gemeinsamen VDA Automotive Bausteinkastens und dessen Verbreitung durch kostenlose Informations- und Schulungsveranstaltungen für die Mitglieder der Arbeitsgruppe und deren Partner.
- Pflege eines Forums für Diskussionen zur Simulation mit dem VDA Automotive Bausteinkasten und andere Themen des Arbeitskreises.
- Der Betrieb eines Bugtracking-Tools für den VDA Automotive Bausteinkasten zur ständigen Verbesserung der Qualität.

- Austausch und Standardisierung der Ansätze zur automatisierten Modellgenerierung auf Basis von Layoutinformationen.
- Vergleich der Integration der Ablaufsimulation in den Unternehmen. Entwicklung von Empfehlungen für eine organisatorische Anbindung innerhalb der vorhandenen Unternehmensstrukturen.
- Diskussion über die optimale Vorgehensweise bei der Anwendung der Ablaufsimulation, zum Beispiel in den Projektschritten Validierung und Verifikation.
- Diskussion über Möglichkeiten der Verwaltung simulationsrelevanter Daten und Simulationsmodellen.

Darüber hinaus ergibt sich die Möglichkeit, über die Arbeitsgruppe mit den Entwicklern der eingesetzten Simulationssoftware zusammen zu arbeiten. Bei gemeinsamen Treffen werden Funktionen der aktuellen Version diskutiert und Anregungen und Wünsche für zukünftig einzubindende Funktionalitäten gesammelt.

Die Software Plant Simulation von Siemens PLM Software bildet die Grundlage des von der VDA UAG Ablaufsimulation zusammengestellten und stetig weiter entwickelten VDA Automotive Bausteinkastens, der von den meisten



Mitgliedern der UAG standardmäßig bei der Durchführung von Simulationsprojekten eingesetzt wird.

Der VDA Automotive Bausteinkasten

Die Wurzeln des Bausteinkastens liegen in den Eigenentwicklungen der beteiligten OEMs. Nach der Gründung der UAG wurden die verschiedenen hauseigenen Entwicklungen in einem gemeinsamen Bausteinkasten zusammengeführt. Die Elemente des neu entstandenen Bausteinkastens wurden für den OEM übergreifenden Einsatz neutralisiert. Um die Funktionalität der Elemente des Bausteinkastens jederzeit den speziellen Gegebenheiten eines Projekts anpassen zu können, sind alle Bausteine und Methoden unverschlüsselt und editierbar.

In seiner aktuellen Version wird der Bausteinkasten Automotive in Modulen für die Verwendung in Simulationsstudien den in der Arbeitsgruppe engagierten OEMs und ihrer Zulieferer zur Verfügung gestellt. Durch den modularen Aufbau ist es möglich, den Umfang der Bausteinbibliothek direkt an die Bedarfe des aktuellen Projekts anzupassen. Die Erweiterung der in einem Modell verfügbaren Bausteine ist jederzeit durch die Integration eines

weiteren Moduls des Bausteinkastens möglich.

Die Mitglieder der VDA UAG Ablaufsimulation erreichen durch den Einsatz des Bausteinkastens in ihren Simulationsstudien eine verbesserte Lesbarkeit der Modelle, da diese nach bestimmten syntaktischen Regeln aufgebaut sind. Dies reduziert zudem drastisch die Einarbeitungszeit in fremde Modelle, die auf Basis des Bausteinkastens entstanden sind. Werden Modelle auf Basis des VDA Automotive Bausteinkastens entwickelt, so können diese später mit anderen Modellen gekoppelt werden. So lässt sich aus detaillierten Modellen des Karosseriebaus, der Lackiererei und der Montage ein Gesamtwerkmodell konstruieren.

Die Kosten, die bei der Entwicklung des Bausteinkastens und zugehöriger Tutorials entstehen, und die Schulungen der Mitarbeiter der OEMs im Umgang mit diesem Werkzeug, werden von den OEMs gemeinsam getragen.

Ausblick

Die VDA UAG Ablaufsimulation wird auch in Zukunft das Werkzeug Ablaufsimulation für den Einsatz innerhalb der Automobilbranche weiterentwickeln. Das gilt für den vorgestellten Bausteinkastens

ebenso wie für die Modellierung von Prozessen aus dem Bereich Powertrain.

Des Weiteren wird der Austausch und die Standardisierung von verwendeten Verfügbarkeitsdaten angestrebt. Außerdem beschäftigt sich die UAG mit der automatischen Generierung von Simulationsmodellen. Über eine neu entwickelte Schnittstelle werden Daten aus Layoutplanungssystemen herausgeschrieben und verwendet, um Simulationsmodelle in Plant Simulation automatisch und layoutgetreu zu generieren.

In einem gemeinsamen Projekt mit Vertretern aus der Wissenschaft wird an einer Richtlinie zur Definition von Kennzahlen gearbeitet. Ziel ist, die inhaltlich fehlerfreie Kommunikation zwischen verschiedenen Abteilungen und Unternehmen über produktionspezifische Kenngrößen sicher zu stellen. ■

Kontakt

VDA UAG Ablaufsimulation
E-Mail: info@vda-ablaufsimation.de
Internet: www.vda-ablaufsimation.de