



Bild 1: Im so genannten Virtual-Reality-Cube werden Produktideen realistisch als 3D-Modelle dargestellt und eine Interaktion über Eingabegeräte ermöglicht (Bild: TU Berlin).

Virtuelle Welten in der Automobilentwicklung

Uwe Danneck, München
Till Issler, Stuttgart

Selten wurde ein Thema im E-Business so kontrovers diskutiert, wie der Einsatz virtueller Welten im Unternehmen. Handelt es sich hierbei lediglich um eine technische Spielerei? Sind virtuelle Welten nur ein kurzzeitiges Phänomen? Welche neuen Geschäftsmodelle werden damit möglich? All dies sind Fragestellungen, mit denen Unternehmen in letzter Zeit konfrontiert werden und die die für Innovationen zuständigen Abteilungen beschäftigen.

Einige Unternehmen haben bereits Erfahrungen mit Firmenauftritten in virtuellen Welten gesammelt. Nur wenige haben es allerdings geschafft, hierbei durchgängige Konzepte zu realisieren, um die anvisierten Zielgruppen auf längere Zeit anzusprechen und damit den erwarteten Geschäftsnutzen erbringen zu können. Mit dem Begriff »virtuelle Welt« ist hier eine com-

putersimulierte, dreidimensionale Umgebung gemeint, die es dem Benutzer ermöglicht, mit dieser Welt und den sich darin befindenden Personen und Objekten in Echtzeit zu interagieren. Exemplarisch kann hier die bekannteste virtuelle Welt »Second Life« genannt werden. In den letzten Jahrzehnten wurde die virtuelle Produktentwicklung in der Automobilindustrie massiv vo-

rangetrieben. Begonnen hat es in den 80er Jahren mit der 3D-CAD-Konstruktion vom Einzelteil über Baugruppen bis hin zum Gesamtfahrzeug. Physische Prototypen für Baubarkeitsprüfungen und Montageuntersuchungen wurden durch Digital-Mock-ups (DMU) weitestgehend ersetzt.

Die so generierten virtuellen Produkte werden hinsichtlich ihrer

Funktionen wie Crash-, Fahrverhalten und unzähligen weiteren Disziplinen mit Hilfe von Simulationswerkzeugen (CAE – Computer Aided Engineering) abgesichert und optimiert. Software-Anwendungen für die »Digitale Fabrik« sind oftmals im Einsatz. Digitale Produktionsplanung, Untersuchungen der Werker-Ergonomie, Materialfluss-Simulationen und rechnerunterstützte Takt-Optimierung bis hin zur virtuellen Inbetriebnahme kompletter Anlagen gehören zum Tagesgeschäft. Virtual-Reality-Software wird in speziell eingerichteten VR-Centern eingesetzt, um Entwicklungsstände in realistischer, stereoskopischer Darstellung zu visualisieren und mittels spezieller Eingabegeräte wie Datenhandschuhen mit den Produkten zu interagieren. Durch die sehr plastische Darstellung der virtuellen Produkte wird die Entscheidungsfindung umfassend unterstützt (Bild 1).

Virtuelle Welten mit großem Potenzial

Die derzeit größte Herausforderung ist es, diese verschiedenen Disziplinen noch stärker zu integrieren, die häufig noch vorhandenen Datenbrüche zwischen den verschiedenen Systemen zu minimieren und Abläufe so aufeinander abzustimmen, dass sie automatisierbar werden. Hier kann beispielhaft die bei den meisten OEMs eingesetzte V5 Plattform von Dassault Systèmes genannt werden, die eine durchgängige Basis für Konstruktion, Absicherung und Produktionsplanung bietet. Ein wichtiger Gesichtspunkt in der Automobilentwicklung ist unter anderem die Zusammenarbeit zwischen global verteilten Unternehmensstandorten und die Einbindung der unzähligen Zulieferer.

Seit Jahren sind die Verantwortlichen auf der Suche nach Methoden und Werkzeugen, die die globale Zusammenarbeit im Unternehmen und mit den Zulieferern fördern. Fest etabliert sind PDM-Systeme zur Verwaltung der

Produktdaten, die auch die Versorgung der Entwicklungsstandorte über ausgefeilte Replikationsmechanismen sicherstellen. Wichtige Zulieferer sind meist über Standleitungen angebunden und können auf die benötigten Daten im Rahmen ihrer Berechtigungen bei Bedarf zugreifen.

Die Standardisierung von Produktstruktur- und Geometrie-Daten wird Software-Anbieter-übergreifend vorangetrieben, um den Austausch zu vereinfachen.

beitsweise, bei der Inhalte gemeinsam erschaffen und Modifikationen in Echtzeit vorgenommen werden können. Durch eine realitätsnahe Umsetzung von physikalischen und sozialen Gesetzen wird eine intuitive Handhabung der virtuellen Welt erzielt, da Abläufe und Verhaltensmuster bereits aus der realen Welt bekannt sind.

Größtes Potenzial bietet der Einsatz von virtuellen Welten bei der Darstellung von dreidimensionalen Inhalten. Animationen von



Bild 2: Im virtuellen Konstruktionsraum können Modelle nicht nur betrachtet, sondern auch detaillierte Bauteilinformationen über PDM- beziehungsweise ERP-Systeme abgerufen werden.

Für einige unternehmensübergreifende Aufgaben werden bereits »Virtuelle Projekträume« eingerichtet, die sich aber in ihrer Funktion meist lediglich auf den gesicherten Austausch von Dokumenten in einem autorisierten Teilnehmerkreis beschränken. Web-2.0-Technologien spielen in diesem Umfeld eine wichtige Rolle. Die Möglichkeit einer global verteilten Zusammenarbeit mit intuitiven Interaktionsmechanismen bei einer nahezu fotorealistischen Echtzeitdarstellung steckt schon lange in den Köpfen der Visionäre im Engineering-Umfeld und könnte schon sehr bald zur Realität werden. Die Anwender können über eine Vielzahl von internetfähigen Endgeräten in die virtuellen Welten einsteigen. Dies ermöglicht eine synchronisierte Ar-

3D-Objekten und die Integration von Streaming-Media und Live-daten aus Enterprise-Applikationen bieten eine Vielzahl an Visualisierungsmöglichkeiten, bei denen dem Nutzer neue Formen der Präsentation zu Verfügung stehen.

Einsatzszenario in der Automobilindustrie

Der Betrachter kann die Inhalte aus selbst definierten Perspektiven wahrnehmen und mit anderen Teilnehmern mittels Sprach- und Textkommunikation darüber diskutieren. Das Kern-Szenario ist eine virtuelle Welt, die eine zentrale, virtuelle Entwicklungs- und Kollaborationsplattform darstellt und es Mitarbeitern von verteilten Standorten aus erlaubt, gemeinsam Baugruppen

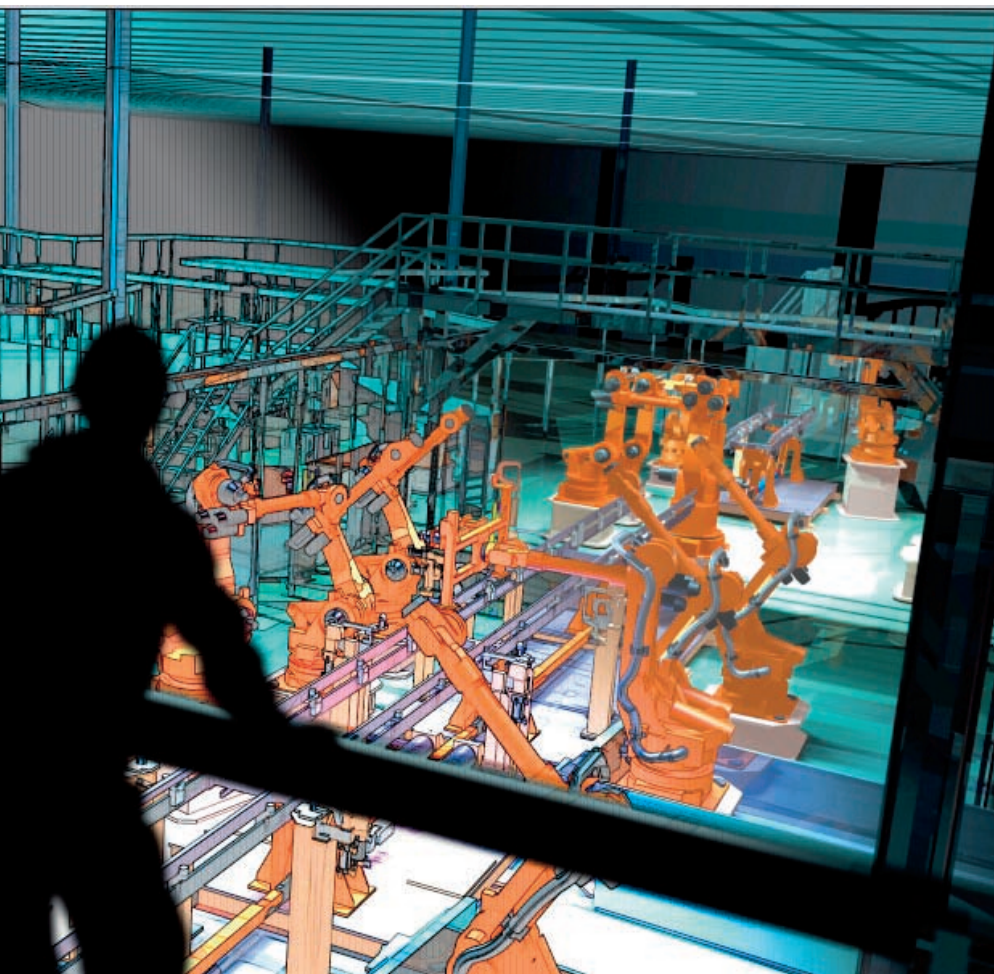


Bild 3: Mit Lösungen für die Digitale Fabrik lässt sich die Fertigung virtuell planen und optimieren (Bild: Delmia GmbH).

zu entwickeln, Ergebnisse zu präsentieren oder Einkaufsverhandlungen zu führen.

Hierzu wird ein großer virtueller Konstruktionsraum geschaffen, in dem einzelne Bauteile oder komplette Fahrzeuge auf Basis der CAD-Daten importiert und in der Raummitte platziert werden können. Den Nutzern ist es dann möglich, den Raum – mit seinem Avatar (künstlicher Stellvertreter einer echten Person in einer virtuellen Welt) – zu betreten, die Modelle zu bewegen, sie von sämtlichen Blickwinkeln aus zu betrachten und darüber zu diskutieren. Detaillierte Bauteil-Informationen wie Materialien, Kosten, Verfügbarkeiten sind durch angebundene PDM- oder ERP-Systeme über die Geometrie abrufbar (Bild 2).

Die eigentliche Konstruktion wird weiterhin über ein CAD-System vorgenommen und im

PDM-System verwaltet. Durch die Kopplung zur virtuellen Welt kann, wenn erforderlich, auf neue Versionen des momentan visualisierten Inhalts zugegriffen werden. Dadurch haben die Entwickler eine gemeinsame Diskussionsgrundlage und können Veränderungen unmittelbar verfolgen. Neben den 3D-Produkt-Geometrien können auch dreidimensionale Simulationsdaten wie Ergebnisse von FEM-Berechnungen mit Spannungs- und Verformungsvisualisierungen in den virtuellen Raum importiert werden, so dass eine enge Abstimmung von Konstrukteuren und Simulationsexperten möglich wird.

Für die Zusammenarbeit stehen den Beteiligten weitere Hilfsmittel zur Verfügung. Beispielsweise lassen sich Office-Dokumente oder Videos an den Wänden des virtuellen Konstruktionsraumes darstellen und Ideen auf einem vir-

tuellen Whiteboard festhalten. Ferner können über einen Web-Browser aktuelle interne oder externe Informationen angezeigt und über eine Schnittstelle für Web-Services themenorientiert News-Feeds im virtuellen Raum integriert werden.

Vielfältiges Nutzen für das Unternehmen

Die virtuelle Entwicklungs- und Kollaborationsplattform kann sich aufgrund ihrer vielseitigen Einsatzgebiete zu einem zentralen Kommunikationspunkt im Unternehmen entwickeln. Die Ortsunabhängigkeit stellt eine Verbesserung in der global verteilten Zusammenarbeit dar, erspart Reisekosten und den damit verbundenen Zeitaufwand. Zudem liefert sie durch eine geringere Anzahl an Geschäftsreisen einen Beitrag zum Umweltschutz.

Auch gegenüber Telefon- und Videokonferenzen beziehungsweise persönlichen Treffen bietet der Einsatz von virtuellen Welten im Abstimmungsprozess der Produktentwicklung klare Vorteile. Durch die Beständigkeit der virtuellen Welt schafft diese Plattform ein virtuelles Büro. Die erstellten Inhalte stehen auch nach Verlassen der Anwendung zur Verfügung und halten den aktuellen Stand des Vorhabens fest. Die durchgeführten Schritte können automatisch mitprotokolliert und in die Entscheidungsdokumentation aufgenommen werden.

Die Intensität der Kommunikation unter den Beteiligten wird durch die Eigenschaften der virtuellen Welt begünstigt, da verbale Kommunikation über Gestik und Mimik betont wird. Dies schafft ein immersives Gefühl und minimiert die Barrieren, die durch die räumliche Trennung der Teilnehmer entstehen. In gewissen Situationen kann sogar die mögliche Anonymisierung der Avatare einen entscheidenden Vorteil bei der Lösungsfindung bieten, indem Hierarchien aufgehoben und die Vorschläge der Teilnehmer gleich-

wertig und rein objektiv betrachtet werden können.

Aus technischer Sicht betrachtet, bringt dieses Szenario viele Herausforderungen mit sich, beinhaltet aber auch bereits realisierbare Komponenten. Kollaborationswerkzeuge – wie Whiteboard, Leinwand mit Streaming-Media oder die Integration von Browser und Web-Services – sind bereits in einigen virtuellen Welten enthalten.

Die technischen Hürden liegen im Import und der Darstellung der CAD-Daten, die eine gewisse Detailtiefe erfordern. Die laufenden Standardisierungsaktivitäten der Industrie zusammen mit den Systemanbietern lassen in naher Zukunft auf ein weitgehend offenes XML-basierendes 3D-Austauschformat hoffen. Die hohen Anforderungen der Visualisierung werden bereits heute von marktüblichen Game-Engines erreicht, die zurzeit auch stark in Richtung der MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) weiterentwickelt werden.

Import der CAD-Daten ist noch problematisch

Als vermeintliche Hürde könnte auch die hohe Datenmenge angesehen werden, die im beschriebenen Szenario zu bewegen ist. Die rasante Entwicklung im Bereich der Bandbreitenbereitstellung und Übermittlungstechnologien wird dieses Problem zukünftig minimieren. Ein weiterer Aspekt ist der Schutz der sensiblen Daten der Unternehmen (IPP – Intellectual Property Protection). Hierbei empfiehlt sich, die virtuelle Welt in einer demilitarisierten Zone (DMZ) hinter mehrere Firewalls zu platzieren und eine umfassende Zugriffskontrolle zu implementieren. Beispielsweise muss jeder Avatar eindeutig identifizierbar und seine Handlung einer realen Person zuweisbar sein. Dies lässt sich unter anderem über eine Zertifikatsinfrastruktur realisieren.

Im Bereich der Automobilindustrie ist ein enormes Potenzial

für den Einsatz virtueller Welten vorhanden, da dort bereits lange Zeit mit virtuellen Modellen und Verfahren gearbeitet wird und entsprechende Erfahrungen vorliegen. Ein wichtiger Zwischenschritt auf dem Weg zum Engineering in virtuellen Welten ist das Zusammenwachsen und die weitere Vernetzung der verschiedenen Entwicklungsdisziplinen.

Die Visionen rücken jetzt näher

Eine Entwicklung, die die Vision der virtuellen Entwicklungs- und Kollaborationsplattform näher rücken lässt, ist die von Dassault Systèmes angekündigte Plattform PLM 2.0 / V6. Sie unterstützt den gesamten Leben-

kollaborativen Entwickelns in einer virtuellen Welt gelegt.

Aktuell existiert keine virtuelle Welt, die den hohen Anforderungen des vorgestellten Szenarios gerecht wird. Allerdings existieren sehr gute Lösungen zur Unterstützung der Zusammenarbeit in virtuellen Teams. Die große Problematik ist und bleibt die grafische Darstellung, die trotz hoher Detailgenauigkeit in Echtzeit umgesetzt werden muss. Verbesserte Sicherheitsmechanismen sind zu entwickeln und auch die Standardisierung von Schnittstellen und Datenformaten muss weiter vorangetrieben werden. Diese technischen Anforderungen werden aber in den nächsten Jahren erfüllbar sein. Für Unternehmen ist es wichtig, sich jetzt über den mög-

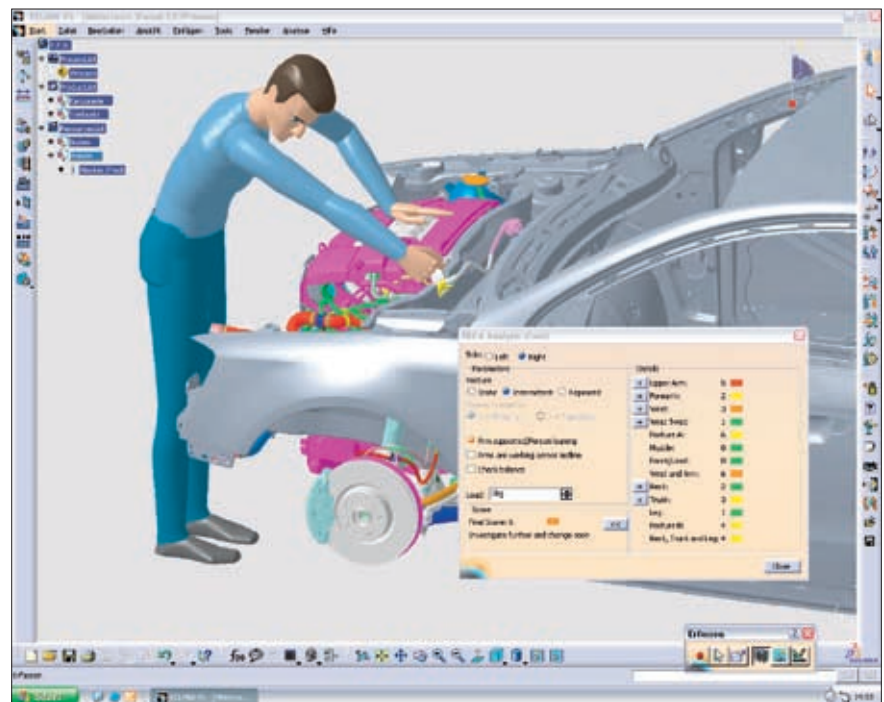


Bild 4: Speziell die Montagesimulation unter Ergonomieaspekten wird in der Automobilindustrie oft eingesetzt (Bild: Delmia GmbH).

zyklus virtueller Produkte von der Anforderungsdefinition über das System-Design, die Konstruktion und Absicherung bis hin zur virtuellen Inbetriebnahme der Digitalen Fabrik und stellt hierfür eine gemeinsame Umgebung bereit (Bild 3 und 4). Durch diese neue Technologie wird die prozessuale Voraussetzung für die Vision des

lichen Einsatz virtueller Welten klar zu werden, um die Potenziale, die sich mit der technischen Weiterentwicklung ergeben werden, zeitnah und vollständig ausschöpfen zu können. -fr-

IBM Deutschland GmbH
Global Business Services
www.ibm.com/software/plm/de