



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# AVILUSplus

## Angewandte Virtuelle Technologien mit Langfristfokus auf den Produkt- und Produktionsmittel-Lebenszyklus

Ausgehend von den in verschiedenen Branchen deutscher Schlüsselindustrien identifizierten Technologieschwerpunkten im Kontext Virtueller und Erweiterter Realität werden Langfristtechnologien erforscht und evaluiert.



### Virtuelle Technologien als Wettbewerbsvorteil

Ein Markenzeichen deutscher Unternehmen im globalen Wettbewerb ist die Fähigkeit, hochkomplexe Produkte zu entwickeln, herzustellen und zu betreiben. Deutschland zählt andererseits aber auch zu den Hochlohnländern. Vor dem Hintergrund der Forderung nach immer komplexeren und individuelleren Produkten setzen die Unternehmen deshalb verstärkt auf virtuelle Technologien, denn die computergestützte Produktentwicklung verspricht wesentlich höhere Effizienz und erhebliche Einsparpotenziale an Zeit und Ressourcen. Die bislang am Markt verfügbaren Softwareprodukte stoßen allerdings bei der realistischen Darstellung, der Verarbeitung großer Datenmengen, der natürlichen Interaktion in virtuellen Räumen, der echtzeitfähigen Simulation sowie geeigneten Eingabegeräten an ihre Grenzen.

Das Projekt AVILUSplus steht in engem Bezug zum Technologieverbund AVILUS, der als Konsortium mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft leistungsstarke Technologien im Kontext virtueller und erweiterter Realität entwickelt. Mit dem Start von AVILUS wurde schnell deutlich, dass auch ein Bedarf nach Technologien mit einem längerfristigen Forschungsaufwand besteht. Da hier das Risiko für den wissenschaftlichen und



Quelle: DFKI

*Echzeit-Rendering von Materialeigenschaften bei gleichzeitiger Wiedergabe von physikalisch-korrekt Wiedergabe von Beleuchtungen ist einer der Schwerpunkte im Bereich „Simulation und Rendering“.*

wirtschaftlichen Erfolg deutlich höher ist, haben sich für diese Aufgabe im Projekt AVILUSplus neun renommierte Forschungseinrichtungen mit einem Fokus auf eine eher grundlagenorientierte Forschung zusammengeschlossen. Vorarbeiten bestanden hier durch das Virtuelle Kompetenznetzwerk zur virtuellen und Erweiterten Realität (VIVERA), deren Partner bereits auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zurückblicken können.

### Langfristige Technologieentwicklung

Die Teilprojekte von AVILUSplus entsprechen in ihren thematischen Schwerpunkten den von den AVILUS-Partnern vorgegebenen Technologien. In direkter Abstimmung mit den AVILUS-Partnern wurden ergänzende Forschungsarbeiten identifiziert, die ein hohes zukünftiges Einsatzpotenzial erwarten lassen. Die Technologien in AVILUSplus sind fünf Themenschwerpunkten zugeordnet:

**Informationsmanagement im Produktlebenszyklus:** Das Thema Virtuelle Realität wird vorrangig mit der Vorstellung von visuellen Darstellungen verbunden. Darüber hinaus sind jedoch Informationen notwendig, die das Verhalten der virtuellen Objekte sowie die Reaktionen auf die Interaktion des Benutzers beschreiben. Ein wesentliches Ziel der Technologieentwicklung ist es deshalb, automatisierte Lösungen zu konzipieren, die in der Lage sind, multimediale Handlungsanleitungen zu erstellen. Zukünftig soll es möglich sein, anhand real durchgeführter Handlungsprozeduren virtuelle Abläufe automatisiert zu erstellen und damit den Entwicklungsaufwand deutlich zu reduzieren.

**Simulation und Rendering:** Inwieweit virtuelle Technologien produktiv einsetzbar sind und akzeptiert werden, hängt davon ab, wie realistisch, detailliert und physikalisch korrekt Simulationen von komplexen Modellen und von Objektverhalten in virtuellen oder teilweise realen Umgebun-

gen dargestellt werden können. Dafür werden unter anderem Echtzeit-Simulationsverfahren für physikalisch korrektes Objektverhalten entwickelt. Um einen Produktionsprozess virtuell in Betrieb nehmen zu können, muss eine Lösung entwickelt werden, reale Steuerungskomponenten und virtuelle Szenarien zu verknüpfen. Für das Rendering, das aus einem Rechnermodell ein realitätsnahes grafisches Volumenmodell oder eine Animation berechnet, bedeutet das, Produkte und ihre Eigenarten wie z.B. lackierte Flächen physikalisch korrekt und möglichst hochwertig wiederzugeben. Ziel ist eine insgesamt realistischere und detailreichere Bildberechnung.



Quelle: Dirk Mahler / Fraunhofer IFF

*Kopplung einer realen Maschinensteuerung an das virtuelle Modell einer Schwerwerkzeugmaschine – ein Ergebnis aus ViVERA, das als wertvolle Vorarbeit für hochinnovative Weiterentwicklungen dienen kann.*

**Tracking:** Eine entscheidende Voraussetzung für die Virtuelle und Erweiterte Realität ist das „Tracking“, die Verfolgung von realen Objekten, um Informationen über den Verlauf ihrer Bewegung und ihrer Lage zu erhalten. Bisher arbeiten Tracking-Lösungen nur in speziell dafür markierten Umgebungen und unter eingeschränkten Beleuchtungsverhältnissen. Hier ist es ein wesentliches Ziel, insbesondere die Verfahren des markierungsfreien Trackings hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit zu verbessern.

**Interaktion:** Mit der Entwicklung neuer Hardwarekomponenten werden neue konzeptionelle Modelle erforscht, die es dem Menschen ermöglichen, mit der virtuellen Welt in Kontakt zu treten.

Die Forschungsarbeiten beschäftigen sich zum Beispiel mit der Bild-basierten Interaktion. Sensoren übermitteln dabei die Informationen zur Umgebung an ein HMD (Head-Mounted Display), einem auf dem Kopf getragenen visuellen Ausgabegerät, das am Computer erzeugte Bilder auf einem augennahen Bildschirm darstellt oder direkt auf die Netzhaut projiziert. Erforscht werden auch komplett neue Möglichkeiten der Interaktion zwischen Mensch und virtuellen Objekten wie z.B. die Entwicklung einer taktilen Haut. So könnte es beispielsweise möglich sein, zukünftig eine direkte Interaktion von Mensch und Roboter in einer teils virtuellen, teils realen Umgebung zuzulassen.

**Geometrieerfassung:** Insbesondere um Planungsfehler bei der Überlagerung von CAD-Daten und realen Modellen aufzuspüren, ist es notwendig, die Geometrie realer Objekte schnell und präzise erfassen zu können. Dabei liegen die Forschungsschwerpunkte auf 3D-Messverfahren, die mit Technologien der Erweiterten Realität kombiniert werden können. Ebenso werden Methoden entwickelt, die Objekte erkennen und überprüfen können. Damit lässt sich z.B. der korrekte Ablauf eines Wartungs- oder Montagevorgangs testen, um bei fehlerhaften Arbeitsschritten ein Warnsignal zu geben. In sogenannten Differenzgeometrien werden die Unterschiede dargestellt, die aus dem Abgleich von real erfassten und digital konstruierten 3D-Objekten resultieren.

#### Projektdaten:

Förderprogramm:  
 IKT 2020 / Forschung für Innovation  
 Förderschwerpunkt: Virtuelle und Erweiterte Realität  
 Förderkennzeichen: 01IM08002  
 Fördervolumen: 10,1 Mio. Euro  
 Laufzeit: 01.05.2008 – 28.02.2011

---

## Projektkoordinator:

Dipl.-Inf. Marco Schumann  
Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF  
Sandtorstraße 22  
39106 Magdeburg

Tel.: 0391/4090 158  
Fax: 0391/4090 115  
E-Mail: [Marco.Schumann@iff.fraunhofer.de](mailto:Marco.Schumann@iff.fraunhofer.de)  
Internet: [www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de)

## Projektpartner:

**Fraunhofer IFF mit Virtual Development and Training Centre, Magdeburg (Konsortialleitung)**  
**Fraunhofer IAO, Stuttgart**  
**Fraunhofer IESE, Kaiserslautern**  
**Fraunhofer IGD, Darmstadt und Rostock**  
**Fraunhofer IPK, Berlin**  
**Fraunhofer IWU, Chemnitz**  
**Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz DFKI, Saarbrücken und Kaiserslautern**  
**Technische Universität München**

## Weitere Informationen:

Projektträger des BMBF  
Softwaresysteme und Wissenstechnologien  
im Deutschen Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V (DLR)  
Rutherfordstr. 2  
12489 Berlin

Telefon: (030) 67055 741  
Internet: [www.pt-it.pt-dlr.de](http://www.pt-it.pt-dlr.de)

## Herausgeber:

Bundesministerium für Bildung  
und Forschung (BMBF)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
11055 Berlin

10001100100110000010100110  
01001111011011001110001100100011  
110001100110100011101001111  
01110100101101101010110111101001011001011

Stand Februar 2009