



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# ViERforES

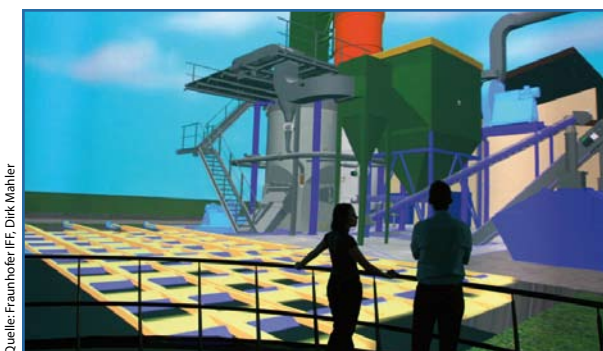
Virtuelle und Erweiterte Realität für höchste Sicherheit  
und Zuverlässigkeit von „Embedded Systems“



### Virtuelle Technologien für Sicherheit und Zuverlässigkeit

Computertechnik bestimmt heute den Alltag. Zunehmend steuern und überwachen „Embedded Systems“ Geräte, die täglich ganz selbstverständlich genutzt werden. Der Anteil von Produkten, die „Embedded Systems“ enthalten, liegt in Deutschland heute bei ca. 80% der gesamten Wertschöpfung. Um sich im internationalen Wettbewerb behaupten zu können, setzen deutsche Unternehmen in diesem Bereich verstärkt auf virtuelle Technologien, um den Forderungen nach Einsparungen an Zeit und Ressourcen sowie immer kürzeren Entwicklungs- und Erprobungszeiten bei gleichzeitig wachsenden Ansprüchen an Funktionalität und individuelle Gestaltung eines Produkts gerecht zu werden.

Mit der Komplexität der Systeme steigen auch die Ansprüche an Sicherheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Forscher aus Magdeburg (Schwerpunkt „Virtuelle und Erweiterte Realität“) und Kaiserslautern (Schwerpunkt „Embedded Systems“) arbeiten im Projekt ViERforES gemeinsam an Konzepten, die Unternehmen helfen sollen, ihre Produkte in dieser Hinsicht zu optimieren. Eigenschaften, die normalerweise nicht sichtbar sind, sollen im virtuellen Raum Gestalt annehmen und veranschaulichen, wie sich die in Maschinen und Geräten integrierte Software verhält, mit dem Ziel, dass DVD-Recorder, Autos oder ganze Kraftwerke sicherer und zuverlässiger funktionieren.



Quelle: Fraunhofer IFF, Dirk Mahler

Visualisierung einer Anlage im Elbe Dom am VDTC des Fraunhofer IFF in Magdeburg.

### Virtuelle und Erweiterte Realität

### Visualisierung von Eigenschaften

Bei vielen Systemen werden Sicherheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit über die Software gesteuert. Um diese Eigenschaften bei der Produktentwicklung, beim Test und in der Betriebsphase sicher zu stellen, werden virtuelle Techniken mit unterschiedlichen Ausprägungen miteinander verbunden. Die bereits bekannten auf virtuellen 3D-Modellen basierenden Darstellungen von realen Produkten werden mit neuen, leicht erlernbaren und/oder intuitiv verständlichen Visualisierungen von Eigenschaften ohne physische Entsprechung, wie z.B. Sicherheit gekoppelt.

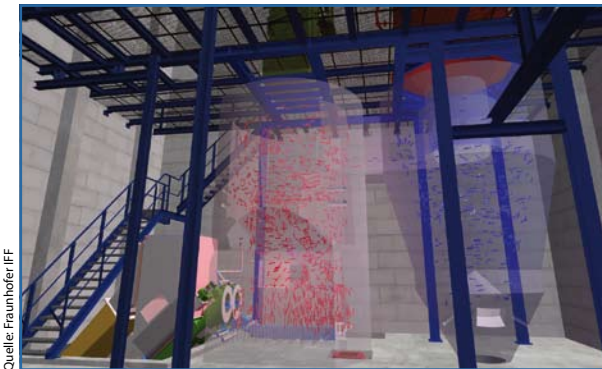
Der ausgeprägte Gesichtssinn des Menschen gestattet es, einen schnellen Überblick über komplexe Informationen zu gewinnen. Wichtige Inhalte werden „auf einen Blick“ erkennbar, Unwichtiges unmittelbar verworfen. Diese Begabung des Menschen lässt es sinnvoll erscheinen, den Gesichtssinn zur Auswertung von wichtigen Daten zu verwenden. Insbesondere gilt es, nicht gegenständliche Informationen wie Sicherheit und Zuverlässigkeit mit virtuellen Techniken so darzustellen, dass sie unmissverständlich wahrnehmbar sind.

„Embedded Systems“ sind heute fast niemals sogenannte „Stand-alone“-Systeme. Vielmehr kommunizieren sie auf verschiedenen Ebenen mit mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, elektronischen oder informationstechnischen Systemen. Sie bestimmen in hohem Maße die Eigenschaften Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit und sind ein entscheidender Wettbewerbsfaktor für die Branchen Fahrzeug-, Medizin-, Energie-, Produktions- und Materialflusstechnik.

### Anwendungsbereiche

**Produktionstechnik:** Damit Mensch und Roboter im zunehmend flexibleren Produktionsprozess interagieren können, muss sichergestellt sein, dass dabei keine Person verletzt wird. Neben sicheren Robotersteuerungen bedarf es einer

Technologie, die Personen und ihre Bewegungen im Arbeitsraum des Roboters zuverlässig erfasst. Hierzu ist eine komplexe Multisensorik bestehend z.B. aus Laserscannern, Ultraschallsensoren, taktilen Sensoren, Thermo- und PMD-Kameras notwendig. Die einzelnen Sensorsysteme sind „Embedded Systems“, die nach festen Zeitvorgaben kommunizieren und nicht eindeutige Situationen erkennen sollen. Virtuelle Technologien sollen die jeweilige Situation intuitiv erfassbar darstellen und Gefahrenpotentiale aufzeigen.



Quelle: Fraunhofer IFF

*Durch eine Kombination von VR-Modell und Strömungssimulation können die Stoffströme in einer Anlage dargestellt und optimiert werden.*

**Materialflusstechnik/Logistik:** In der internationalen Logistik laufen Arbeitsprozesse und Kommunikation weitgehend virtualisiert und automatisiert ab. Mit der Automatisierung steigt das Fehlerrisiko. Wenn z.B. der Inhalt eines geschlossenen Behälters mit Funksensoren identifiziert wird, spart das Zeit, reduziert aber die Möglichkeit, auf eine eventuelle Abweichung zum Sollzustand der Ware zu reagieren. Die Systeme versuchen das Problem selbststeuernd zu lösen. Erst wenn eine vordefinierte kritische Stufe erreicht ist, wird die Person im Leitstand oder an der Ware informiert. Zukünftig soll die Entscheidungssituation visualisiert werden, die z.B. auch die Unsicherheiten der verwendeten Funksensor-Verfahren und der lokalen Logiken der „Embedded Systems“ berücksichtigt. Um den autonomen Logistikprozess überwachen zu können, sind alle verfügbaren Prozessdaten,

wie z.B. das Verkehrsmanagement, am mobilen Objekt und am Leitstand anzubieten.

**Medizintechnik:** Um die Versorgungsqualität bei minimalinvasiven Operationen sicherzustellen, sollen mit virtuellen Technologien leistungsfähige Trainingssysteme für die Ausbildung von Chirurgen sowie perspektivisch intelligente Operationsinstrumente entwickelt werden. Die Technologien sorgen für ein realitätsnahes „Erleben“ der simulierten Operation. Ausgehend von präoperativen Schnittbildern (CT, MRT) sollen beliebige Schnittebenen in Abhängigkeit der Blickrichtung und Position des Nutzers visualisiert und über geeignete Displays der realen Szene überlagert werden.

**Energietechnik:** Neue, virtuelle Technologien sollen den Betreibern von elektrischen Netzen und Energiewandlungsanlagen ermöglichen, Informationen zu visualisieren, um ihre Anlagen umfassend überwachen, Fehler rechtzeitig erkennen und gegebenenfalls notwendige Instandhaltungsmaßnahmen einleiten zu können.

**Fahrzeugtechnik:** Um komplexe sicherheitstechnische Fragestellungen, die sich im Fahrzeugbereich aus dem massiven Einsatz von „Embedded Controllern“ ergeben, beantworten zu können, sollen Methoden und Verfahren an der Schnittstelle zwischen Mechatronik, Software Engineering und virtuellen Technologien entwickelt werden. Sicherheit und Zuverlässigkeit sollen in diesen Systemen nicht nur bewertet, sondern auch frühzeitig in den Entwurfsprozess einbezogen werden können.

#### Projektdaten:

Förderprogramm:

IKT 2020 / Forschung für Innovation

Förderschwerpunkt: Virtuelle und Erweiterte Realität

Förderkennzeichen: 01IM08003

Fördervolumen: 7,5 Mio. Euro

Laufzeit: 01.07.2008 – 31.12.2010

---

## 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 IESE, Kaiserslautern**  
**Fraunhofer IFF, Magdeburg**  
**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – Fakultät für Informatik**  
**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – Medizinische Fakultät**  
**Technische Universität Kaiserslautern**

## 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

100011001001100000101001100  
01001111011011011001110001100100011  
1100011001101000111010011110  
011101001011011010101110111010010110010110

Stand Juni 2008