



### Kontakt

Prof. Dr. Holger Schlingloff  
Chief Scientist  
System Quality Center – SQC  
Tel. +49 030 3463-7504  
[holger.schlingloff@fokus.fraunhofer.de](mailto:holger.schlingloff@fokus.fraunhofer.de)

Fraunhofer FOKUS  
Kaiserin-Augusta-Allee 31  
10589 Berlin

[www.fokus.fraunhofer.de/de/sqc](http://www.fokus.fraunhofer.de/de/sqc)



Eingebettete Systeme sind fester Bestandteil unseres Alltags. Allerdings schränkt der gegenwärtige technologische Stand die Einsatzpotenziale ein. Zwar sind bestehende Systeme zur autonomen Aufgabenbewältigung fähig, in der Regel ist jedoch eine übergeordnete Steuerung und Koordination unverzichtbar. Darüber hinaus ist ein Einsatz nur in bekannten und stabilen Umgebungen möglich, da die Software auf unvorhersehbare Veränderungen nicht reagieren kann.

---

### Ziele und Projektaufbau

---

Das Projekt CrEst (Collaborative Embedded Systems) zielt auf die Weiterentwicklung klassischer eingebetteter Systeme zu kollaborierenden eingebetteten Systemen ab. In Form eines Rahmenwerkes schafft Fraunhofer FOKUS in Zusammenarbeit mit 22 Partnern eine methodische Grundlage, um Systemverbände zur intelligenten Aufgabenerfüllung zu befähigen: Die einzelnen Systeme eines Verbundes agieren selbstbestimmt und sind gleichzeitig in der Lage, individuelle Entscheidungen mit anderen Systemen zu koordinieren.

Die Forschungsarbeit teilt sich in zwei Themencluster auf. Im Cluster *Architekturen kollaborierender eingebetteter Systeme* liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung von flexiblen und adaptiven sowie dynamischen gekoppelten Systemen. Im Cluster *Open Context* geht es um die Ausrichtung der Modelle und Werkzeuge für den Einsatz der Systemverbände in zum Entwurfszeitpunkt noch nicht vollständig bekannten Umgebungen. Forschungsschwerpunkte sind Dynamischer Kontext, Unsicherheit sowie Context Awareness.



**MASCHINEN SOLLEN NICHT MEHR REAKTIV,  
SONDERN PROAKTIV HANDELN  
– IHNEN SOLLEN EIGENE ENTSCHEIDUNGEN  
UND ABSICHTEN ZUGEBILLIGT WERDEN.**

Fraunhofer FOKUS begleitet unter anderem die Entwicklung von Analyseverfahren für Adaptive Systeme, die Konzeption von Methoden zur Laufzeit-Validierung sowie die Anforderungserstellung für Verfahren zur Berücksichtigung von Unsicherheiten, für Verifikation und Validierung.

---

### **Praxisnahe Forschung**

---

Die Anwendung der entwickelten Methoden auf vier ausgewählte Fallstudien ist Grundlage für eine praxisnahe Forschung:

#### **Kooperative Fahrzeugautomatisierung**

Längs- und Querführung von PKW in einer Kolonne auf Grundlage eines Umfeldmodells, welches Radar-Informationen, eine digitale Karte, car2car-Kommunikation sowie verschiedene Sensoren berücksichtigt.

#### **Wandelbare Fabriken**

Entwicklung von Methoden zur Planung flexibler Produktionsanlagen. Ein kollaborierendes System unabhängig voneinander agierender Produktionseinheiten soll eine individualisierte Fertigung bei optimaler Auslastung gewährleisten.

#### **Verteilte Energieerzeugung**

Entwicklung von dynamischen Software- und System-Architekturen, die bei minimalen Kosten die größtmögliche Zuverlässigkeit einer intelligenten Stromversorgung gewährleisten.

#### **Kooperierende Transportroboter**

Entwicklung eines kollaborierenden Flottenmanagements für hochautomatisierte Transportroboter. Die einzelnen Roboter sollen Aufträge verteilt und kooperierend bearbeiten und so eine bessere Auslastung sowie höhere Zuverlässigkeit gewährleisten.

Die Softwaretechnik zum Bau der Fallstudien-Systeme wird modellbasiert konzipiert. Das langfristige Projektziel ist die Entwicklung von Modellierungsverfahren und -werkzeugen, die die Systeme automatisch generieren. Fraunhofer FOKUS übernimmt als Teilprojekt-Koordinator die Leitung der Fallstudien.

#### **Einsatzfelder**

- Fertigungstechnik
- Energieerzeugung
- Infrastrukturlösungen
- Medizintechnik
- Avionik
- Smart Mobility
- Smart Home
- Smart Farming

#### **Projektpartner**

- 12 Forschungseinrichtungen
- 11 Wirtschaftspartner, darunter sechs Unternehmen aus Berlin und Brandenburg

#### **Förderung**

CrESt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms *IKT 2020 Softwareintensive eingebettete Systeme* mit etwa 15 Millionen Euro gefördert.