

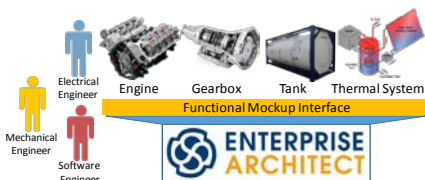
# Functional Mockup Interface für Enterprise Architect

**Functional Mockup Interface (FMI) definiert eine standardisierte Schnittstelle für Computer-Simulationen komplexer Cyber-physikalischer Systeme (CPS) durch den Austausch von Simulationseinheiten (FMU). Mithilfe der Enterprise Architect (EA) FMI Erweiterung ist es möglich, FMIs zu modellieren und zu simulieren. Dadurch erfolgt eine Integration modellbasierter Techniken für Co-Simulationen in EA.**

## Aufgabe

Im den verschiedenen Ingenieurs-Disziplinen zeichnet sich ein starker Trend in Richtung Virtualisierung ab. Simulation ersetzen Versuchsreihen, um schneller und günstiger entwickeln zu können, und ein besseres Verständnis über ein System zu erlangen. Systemsimulationen werden in verschiedenen Phasen der Produktentwicklung eingesetzt und erlangt zusehends Wichtigkeit innerhalb von Produktlebenszyklen, wobei bei der Entwicklung künftiger Produkte zunehmend Simulationsmodelle eingesetzt werden.

FMIs bestehen aus einer Ansammlung gemeinsamer Simulationseinheiten zum Zwecke eines XML-basierteren Modelaustauschs und ihrer Co-Simulation (FMI für Ko-Simulation).



Im Sinne eines modell-basierten (Reverse-)Engineering kann die Modellierung grafisch basierend auf dem **Enterprise Architect FMI Plugin** erfolgen.

Co-Simulationen können dabei grafisch ausgeführt und debuggt werden.

## Kriterien für eine gute Lösung

- Einfache und intuitive Modellierung und Simulationen.
- Direkte Integration von bestehenden Modellen mit Simulationsmodellen.
- Wiederverwendung bestehender Simulationsmodelle.
- Leicht zu installierendes Plugin für EA.
- Integration mit anderen Simulations-

umgebungen (z.B. kontinuierliche Simulationen).

## Umsetzung

- Forward/Reverse Engineering von FMUs.
- Grafische Modellierung von FMU Modellen (FMU4ME).
- Co-Simulation von FMUs durch animierte EA-basierte Modelle (FMU4CS).
- Integration mit bestehenden EA-basierten Technologien.

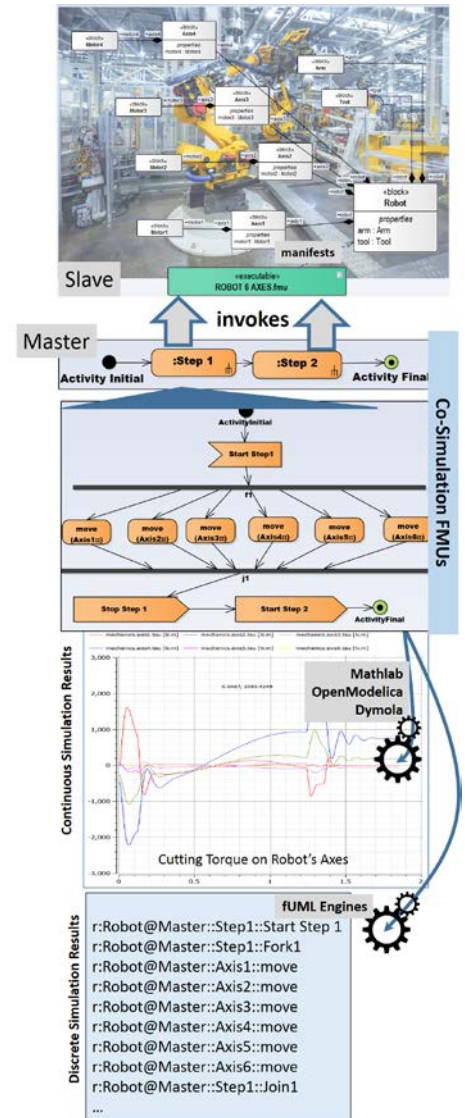
## Kundennutzen

- **Verbindung** kontinuierlicher und diskreter **Simulationswerkzeuge**.
- **Austausch ausführbarer Modelle** ohne Offenlegung geistigen Eigentums.
- **Import und Export** von FMUs in EA.
- Verwendung von EA für **neue Anwendungsszenarien**: modellbasiertes FMU Engineering, FMU Modell Validierung, FMU Modell-Simulation.
- **EA FMI Modelle können mittels EA direkt mit anderen Technologien verknüpft werden.**
- Der **grafische Editor** in EA ermöglicht intuitives Entwickeln von FMIs und deren Editierung.

## Beispiel

Ein Roboter ist eine zusammengesetzte, mechanische Einheit, welche aus sechs Achsen mit jeweils einem Motor besteht. Die System-Architektur wird durch ein SysML Block-Definition Diagramm modelliert. Der Produktionsprozess wird durch UML Aktivitäten dargestellt, wobei jede Bewegung eine Kombination der Einzelbewegungen der Roboter-Achsen ist. Die UML Aktivitäten stellen dabei den Master-Algorithmus zur Steuerung dar. Die Actions der einzelnen Aktivitäten führen dabei FMUs (als Slave) aus. Die Ergebnisse der Simulation (z.B. das Moment an den einzelnen Achsen) können für Analysen herangezogen werden (z.B. die Lebens-

dauer von Komponenten). Dieselben Aktivitäten können auch Teil eines ausführbaren UML Modells für diskrete Simulationen sein.



## Kontakt:

Priv.Do. Dr. Manuel Wimmer  
Head of Christian Doppler Module, TU Wien  
wimmer@big.tuwien.ac.at  
www.big.tuwien.ac.at/staff/mwimmer

www.sysml4industry.org

Peter Lieber, LieberLieber  
peter.lieber@lieberlieber.com  
www.lieberlieber.com