

# Einsatz von Semantic Web Technologien in der Industrie 4.0

Iman Ayatollahi

IFT – Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Friedrich Bleicher

Wien, der 11.05.2016



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN





- 1 Was ist „Industrie 4.0“ und was nicht?
- 2 „Gegenstände“ in einer Fabrik
- 3 Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0
- 4 Einführung in das Semantic Web
- 5 Relevanz von Semantic Web für Industrie 4.0
- 6 Zusammenfassung und Ausblick



- Zitat aus der Zusammenfassung „Statusreport Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0“ VDI/VDE, ZVEI (Plattform Industrie 4.0), April 2015:

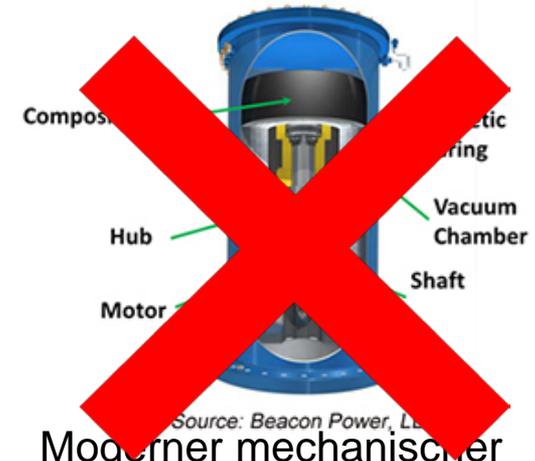
*„Die **Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit mittels Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen** sowie die Fähigkeit, aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt **optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten**, ... .. ermöglicht **neue Geschäftsmodelle.**“*



Ein Koffer, die SMS sendet wenn man sie vergisst  
(hier nur beispielhaft dargestellt)  
Bildquelle: Michael Kors



Industrielle 3D-Drucker  
(hier nur beispielhaft dargestellt)  
Bildquelle: Stratasys Ltd.



Moderner mechanischer Energiespeicher

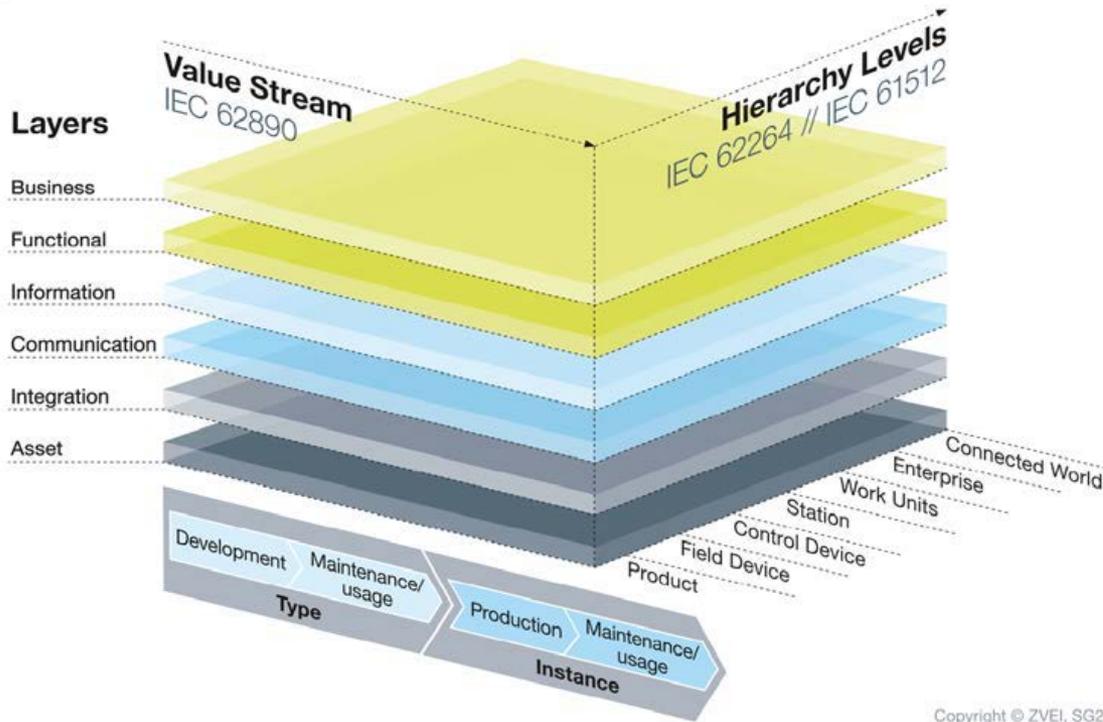
# „Gegenstände“ in einer Fabrik

- Menschen
  - Werkzeugmaschinen
  - Industrieroboter
  - Werkzeuge, Werkzeughalter
  - Werkstücke
  - Schalter, Ventile, Klemmenleisten, Schläuche, Motoren, Frequenzumrichter, Wälzlager, Schrauben, Maschinengestell, ...
  - Technische Zeichnungen, Software, Schmierstoffe, ...
- „relevant“ sind nicht alle Gegenstände, aber oft viel mehr als anfänglich gedacht

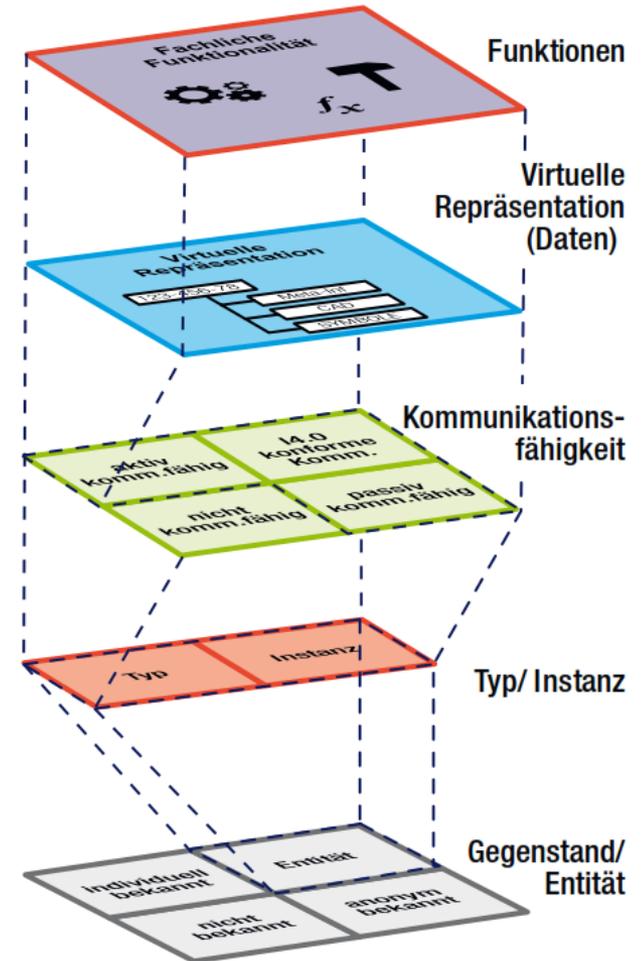




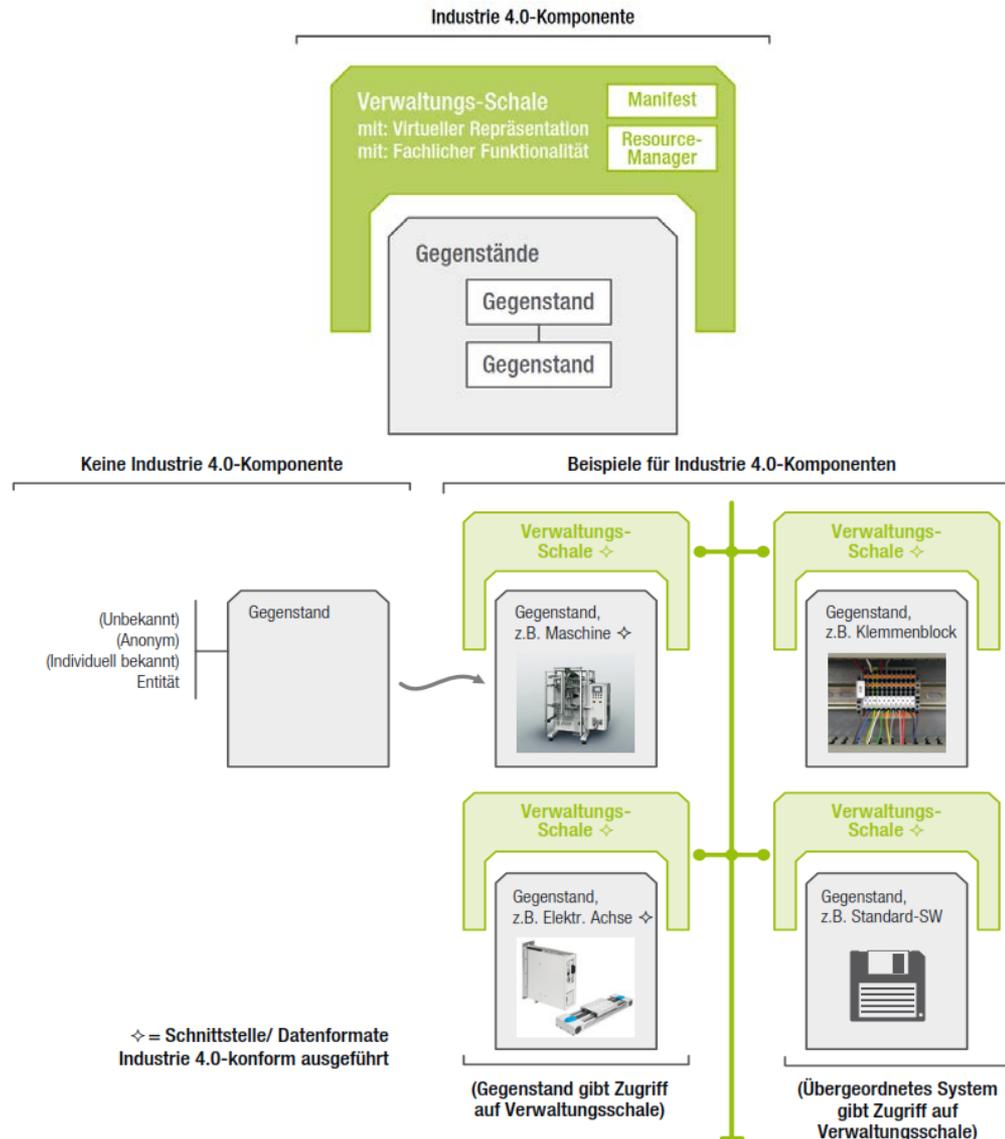
## RAMI4.0



## Industrie 4.0 Komponente

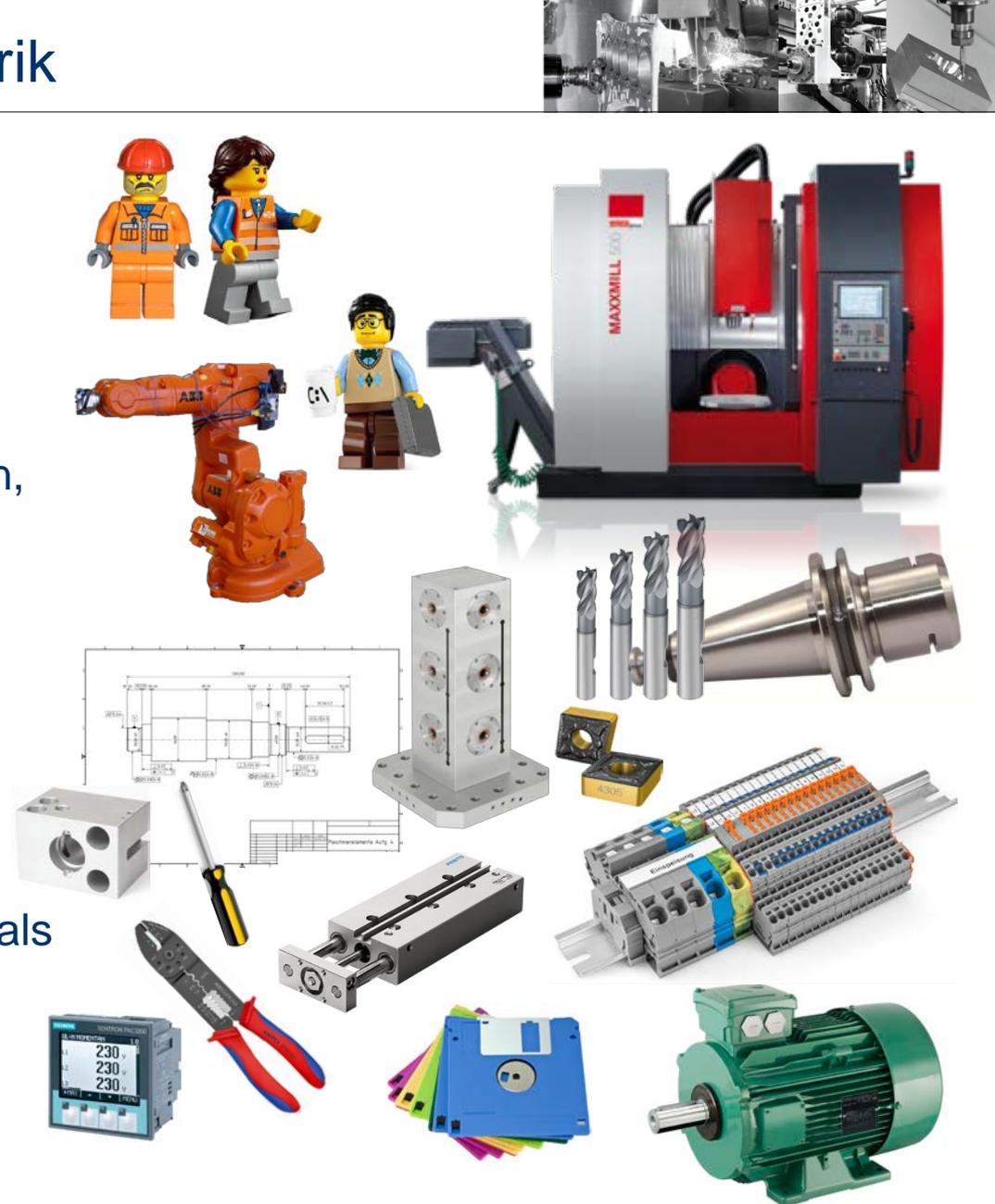


# „Verwaltungsschale“



# „Gegenstände“ in einer Fabrik

- Menschen
  - Werkzeugmaschinen
  - Industrieroboter
  - Werkzeuge, Werkzeughalter
  - Werkstücke
  - Schalter, Ventile, Klemmenleisten, Schläuche, Motoren, Frequenzumrichter, Wälzlager, Schrauben, Maschinengestell, ...
  - Technische Zeichnungen, Software, Schmierstoffe, ...
- „relevant“ sind nicht alle Gegenstände, aber oft viel mehr als anfänglich gedacht



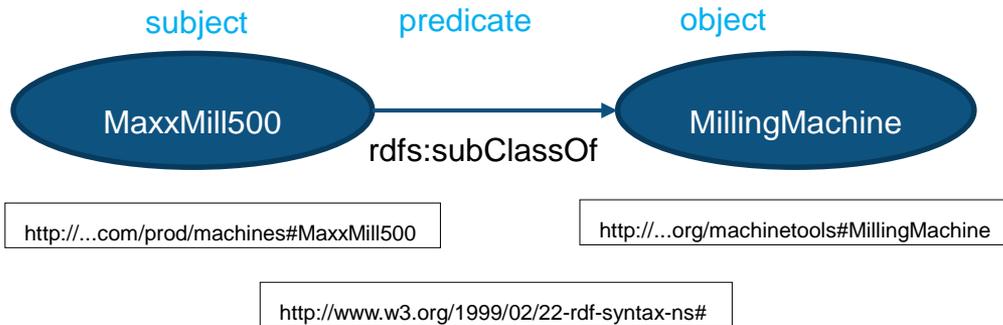


## ■ Definition:

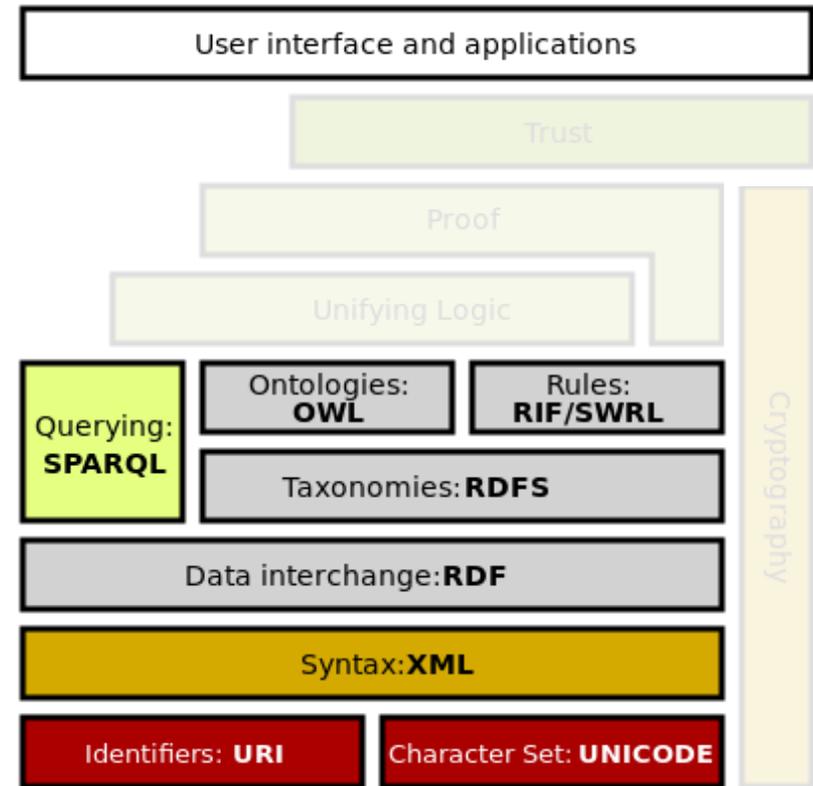
“... provides a common framework that allows data to be shared and reused across application, enterprise, and community boundaries.”

## ■ Resource Description Framework

Example: *MaxxMill500 is a MillingMachine!*



## ■ RDF Schema definiert kleines aber wichtiges Vokabular Datenmodellierungs



The Semantic Web Stack



## ■ Web Ontology Language OWL

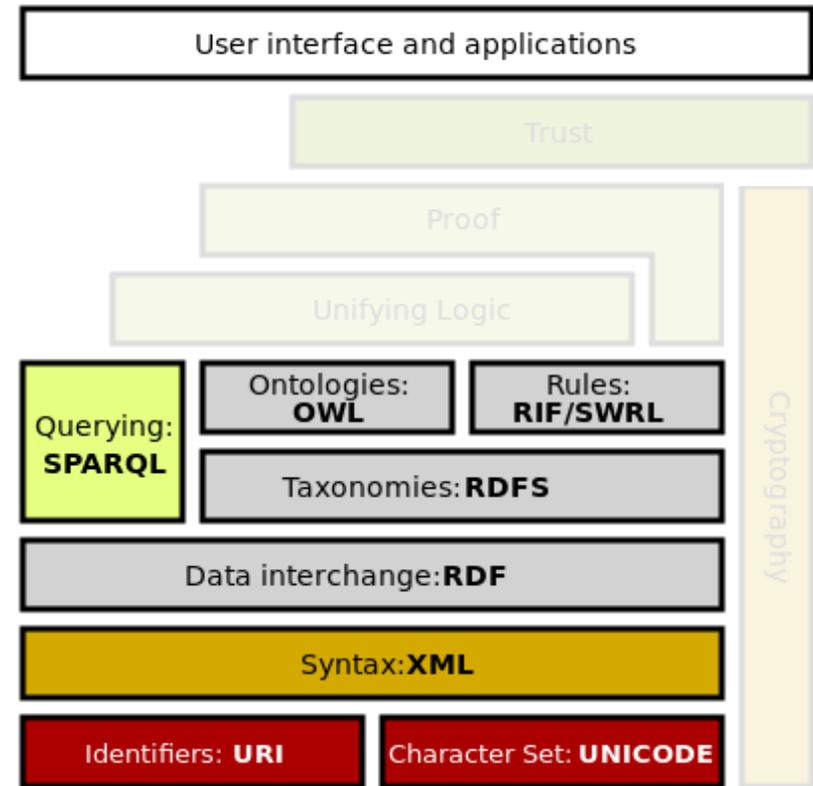
*“... is a Semantic Web language designed to represent rich and complex knowledge about things, groups of things, and relations between things.”*

## ■ SPARQL = SPARQL Protocol and RDF Query Language

*“... contains capabilities for querying required and optional graph patterns along with their conjunctions and disjunctions.”*

Beispiel einer Abfrage:

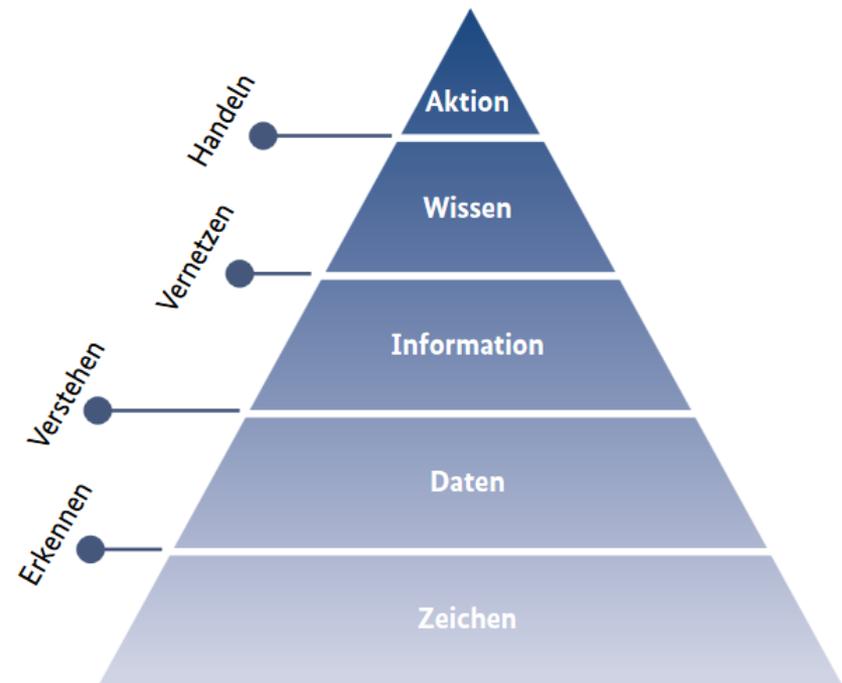
**Pneumatikzylinder** mit einer **max. Breite** von **60mm**, die im **Lager#1** verfügbar sind und die Eigenschaft **max. Druck** von **10bar** haben



The Semantic Web Stack



- „Semantische Vernetzung“ von Informationen ist Teil der Umsetzungsstrategie Industrie 4.0
- RAMI4.0 soll erlauben, dass Modelle:
  - ▶ Handeln ermöglichen, etwa durch **self-X Fähigkeiten**
  - ▶ Daten und Informationen zu Wissen **vernetzen** können, z. B. durch Semantik
  - ▶ Informationen **bereitstellen**, etwa wie „Temperatur am Prozesspunkt X“
  - ▶ Abgelegte Daten **liefern**, wie z. B. Handbücher
  - ▶ Aktuelle Daten **liefern**, wie z. B. Laufzeitdaten



Die Wissenspyramide nach Fuchs-Kittowski

Quelle: ZVEI SG Modelle und Standards



- „Plattform Industrie 4.0“ ist die engagierte Instanz
- RAMI4.0 ist plausibel
- Spezifische Technologien für Umsetzung werden nur vorgeschlagen
- Komplex im Detail, vor allem für viele Entscheidungsträger
- Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt
  - „Mensch eher als Gestalter“ ?
- W3C arbeitet an „Web of Things“
  - Entwickeln Ontologien für verschieden Domänen
- Domäne der Produktion gut geeignet für Einsatz von Semantic Web



## **Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik**

Univ. Prof. DI Dr. Friedrich Bleicher

Getreidemarkt 9 / 311  
BA Hochhaus, 8.Stock  
A-1060 Wien

Labor für Produktionstechnik  
Landstraßer Hauptstraße 152  
A-1030 Wien

**DI Iman Ayatollahi**

Tel.: +43-(0)1-58801-31160  
Fax: +43-(0)1-58801-31199

E-Mail: [ayatollahi@ift.at](mailto:ayatollahi@ift.at)  
Homepage: <http://www.ift.at>

