

Gedanken zur Industrie 4.0

Das Zukunftsprojekt in der Praxis

Dr. Johannes Gassner

Idee Suisse Talk, am 19.11.2014

Vision trifft Realität.

Supercomputing Systems AG Phone +41 43 456 16 00
Technopark 1 Fax +41 43 456 16 10
8005 Zürich www.scs.ch

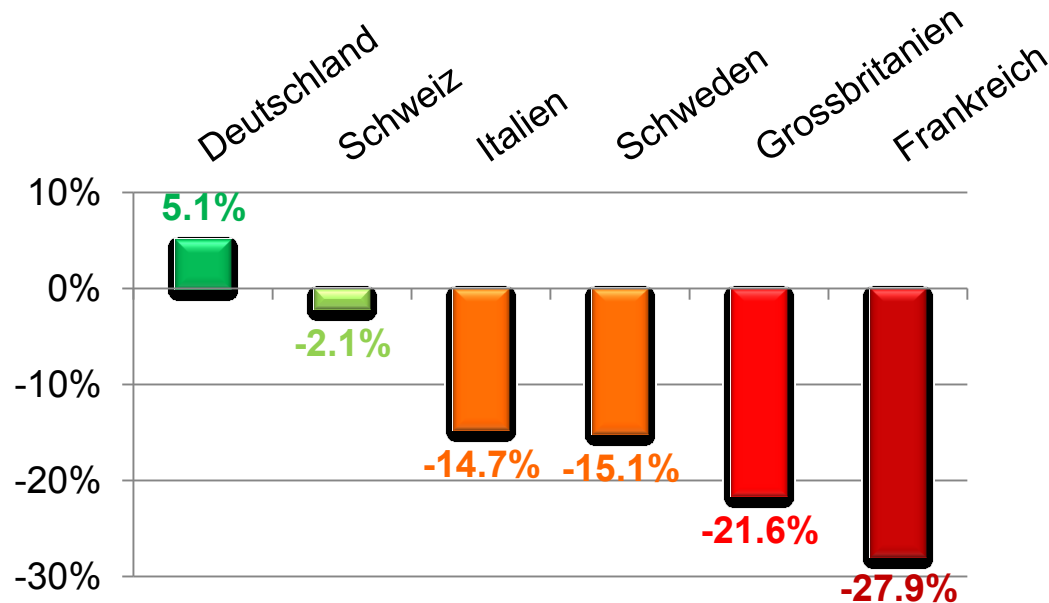
SCS
super computing systems

Gedanken zum Zukunftsprojekt Industrie 4.0

- Was ist Industrie 4.0?
- Welcher Bezug besteht zu IoT, Cloud und Big Data?
- Motivation und Trends hinter Industrie 4.0
- Industrie 4.0 in der Praxis: Beispiele aus aktuellen SCS Projekten

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Industrie

- Schweiz und Deutschland zuletzt resistenter auf Krisen als andere traditionelle Industrieländer.
- Ein Grund: gutes Fundament im industriellen Sektor.
- Statistik: Veränderung des industriellen Anteils am BIP 2001-2012



**Die Industrie stabilisiert
die Volkswirtschaft und
bleibt wichtig!**

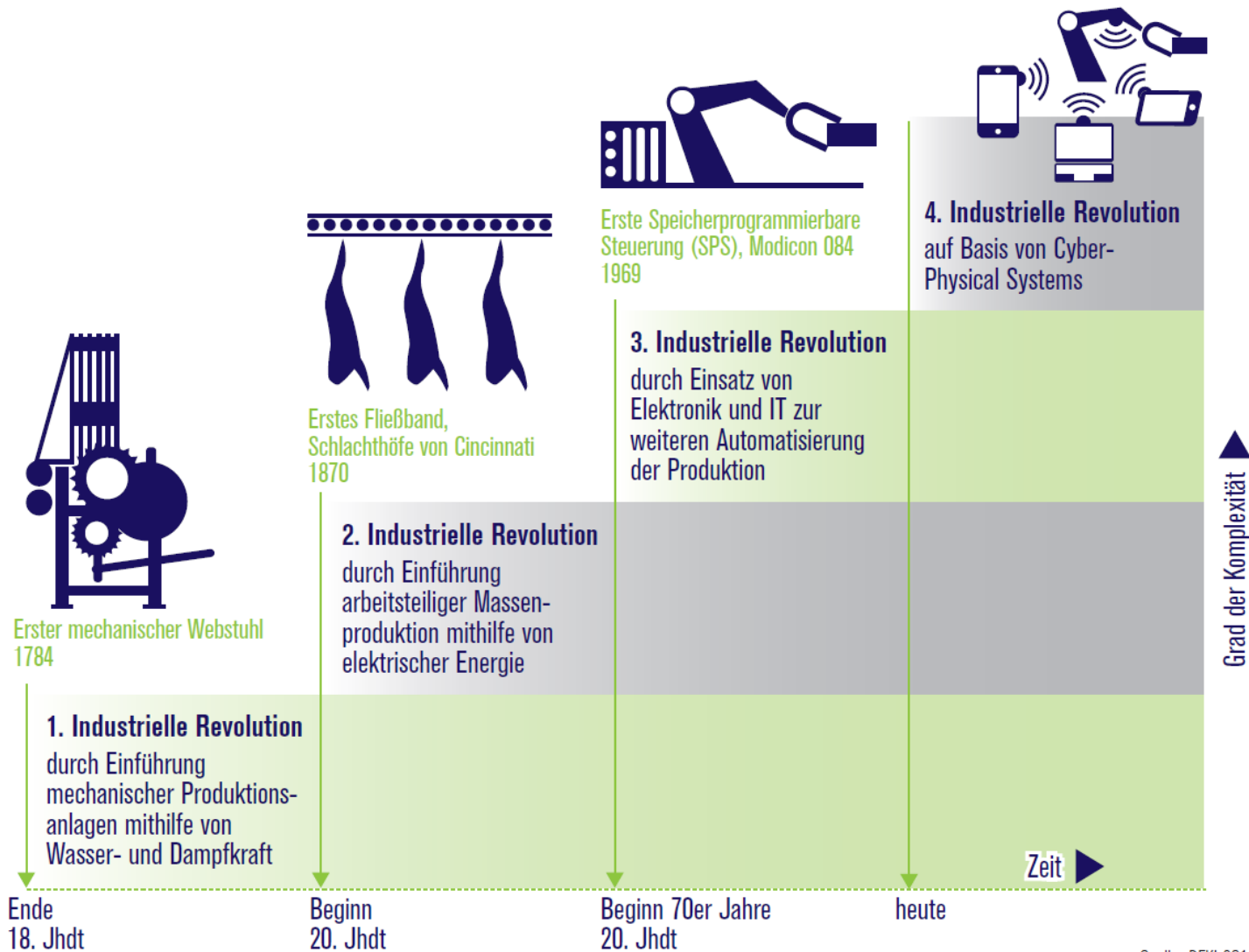
Quelle: <http://www.hightech-strategie.de>

Die Hightech Strategie 2020 der deutschen Bundesregierung



Quelle: <http://www.hightech-strategie.de>

Was ist mit Industrie 4.0 gemeint?



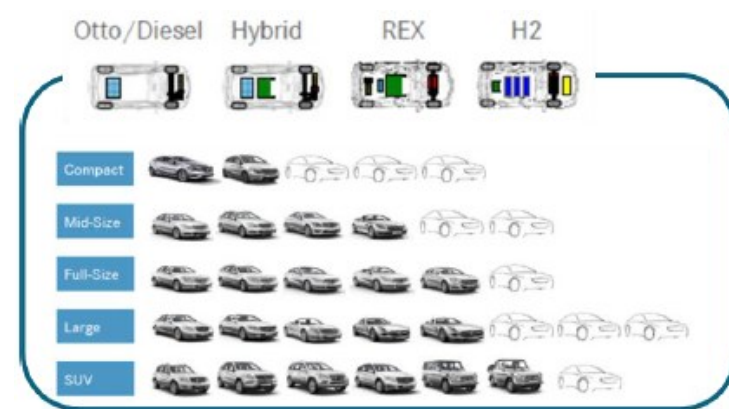
Quelle: DFKI 2011



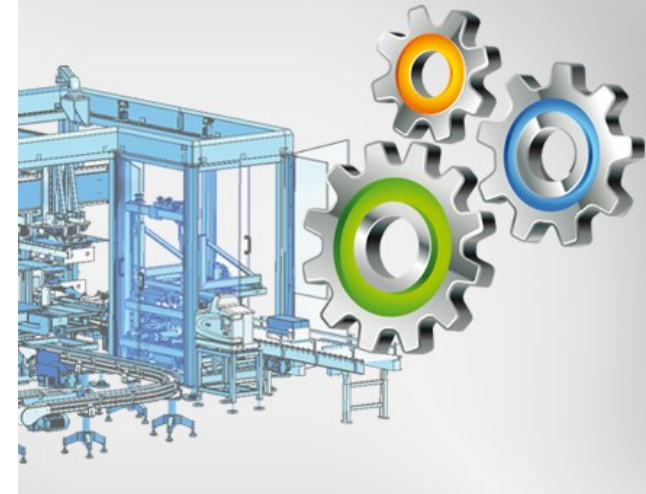
super computing systems

Bedürfnisse hinter Industrie 4.0

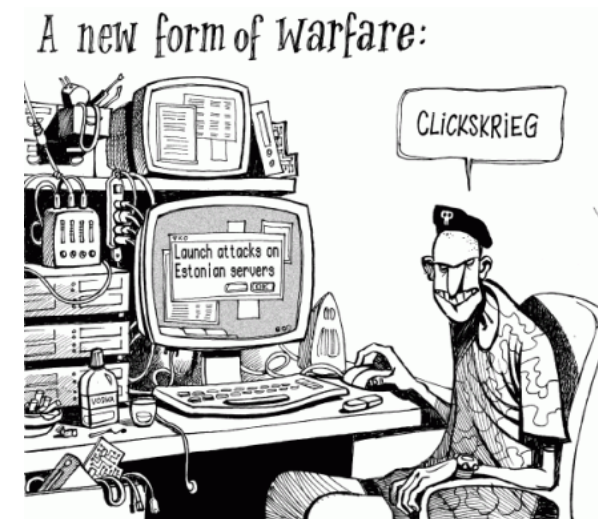
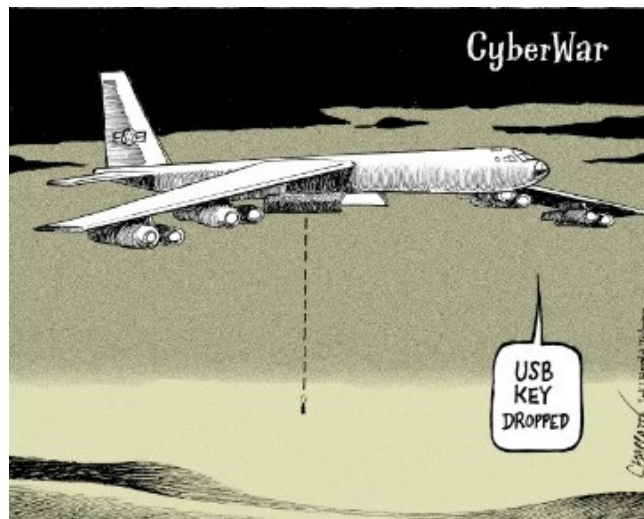
- Treibende Kraft = Individualisierung von Kundenwünschen.
- Konsequenz = die industrielle Produktion muss flexibler werden:
 - hohe Variantenzahl bei
 - niedrigen Losgrößen mit
 - kurzen Lieferfristen für
 - schnelllebige Produkte.
- Wie kann in einem Hochlohnland flexibel und konkurrenzfähig produziert werden?



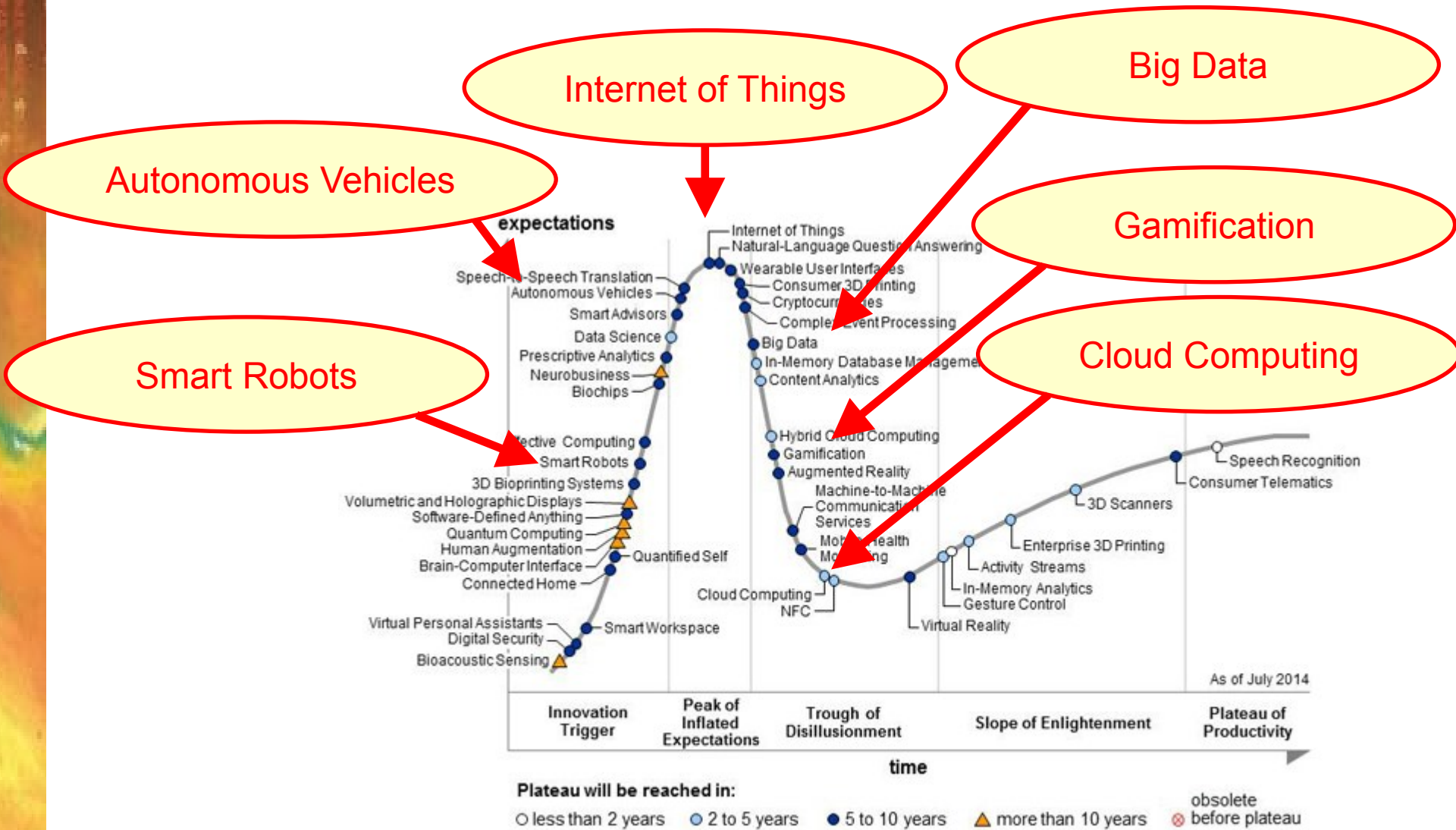
Automatisierung - Status Quo



- Starre und hierarchische Integration Systeme, z.B. Insellösung Industrie-PC mit CD Image
- Lückenhafte interne und firmenübergreifende Integration
- Steigende Aufwände während Planung, Inbetriebnahme und Betrieb
- Seit Stuxnet & Snowden: Sicherheit auch in der Industrie ein Thema!

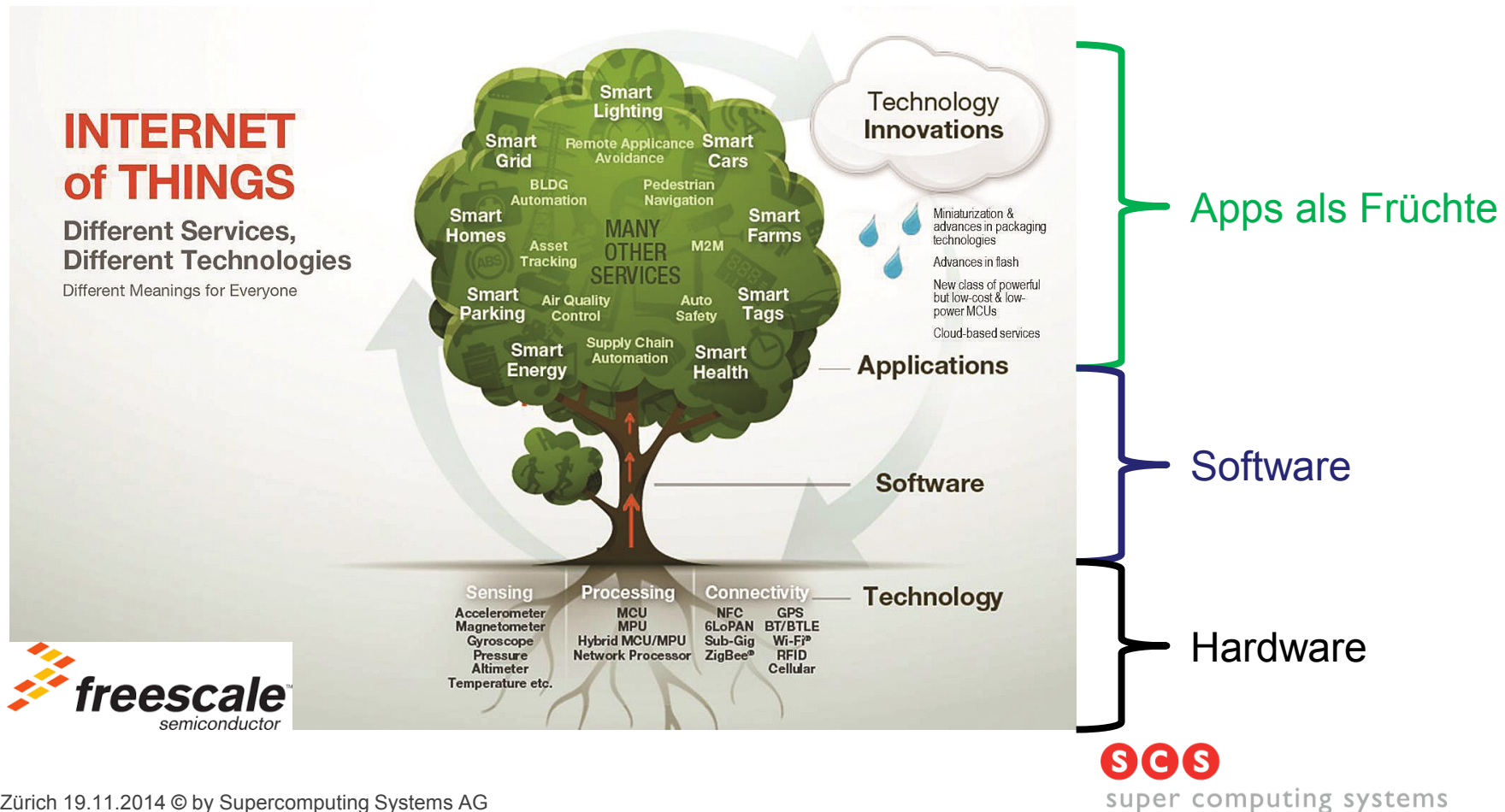


Technologische Trends: Gartner Hype Cycle 2014



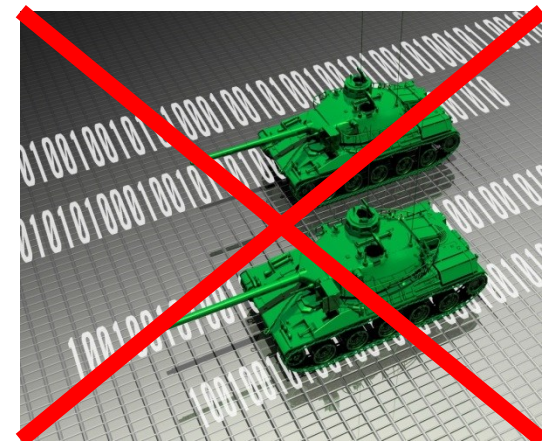
IT Trend: Internet of Thing (IoT)

- Begriff IoT bereits 1999 von Kevin Ashton geprägt.
- Industrie 4.0 wendet das IoT Konzept auf die Produktion an.



IT Hardware Trends für die Produktion

- Vertikale Integration: Einbindung Business, Kunden, Lieferanten in die Produktion: ERP ∞ MES
- Viel grössere Business IT Markt zeigt, wie es geht:
 - Abstraktion macht unabhängig von physikalischer HW: VM Rechner, VLAN Netzwerke, SAN Speicher
 - Flexibel, skalierbar, hochverfügbar
 - Cloud oder Inhouse Rechenzentrum
 - Ausgefeilte Administrationstool für effizienten und kostengünstigen Betrieb, z.B. Fernwartung: Updates und Upgrades mit minimalem Aufwand
 - aktuellster SW Stand ⇒ bestmögliche Sicherheit!



super computing systems

IT Software Trends für die Produktion

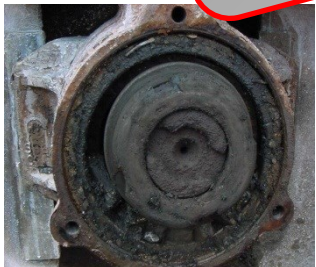


The core components which make up an SOA implementation

- Service Oriented Architecture (SOA): Einzelne, unabhängige Dienste, erfüllen fachliche Funktionen ⇒ modular und testbar
- Architektur skalierbar und fast beliebig erweiterbar, da unabhängig von Plattform und Programmiersprache, z.B. C++, C#, Java, Linux, Windows
- Zentraler «Dirigent» orchestriert die Dienste untereinander
- Semantik ist entscheidend: **wie wird kommuniziert** (HTML5, JMS, ZeroMQ, OPC UA, ...) und nicht vorüber wird kommuniziert
- Wichtig: Wer hat die Schnittstellenhoheit? Gefahr für Vendor Lock-In ! ⇒ Open Source Lösungen / eigene IPRs anstreben.



Beispiel: SBB ZugsKontrollEinrichtung ZKE

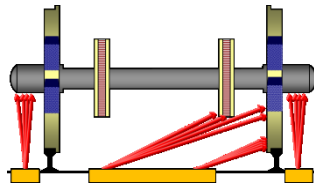


Erkenne ungewöhnliche Vorfälle bevor sie sicherheitskritisch werden !!

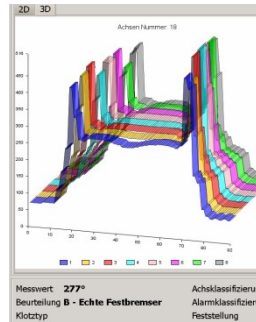
Beispiel: ZKE Sensorsysteme



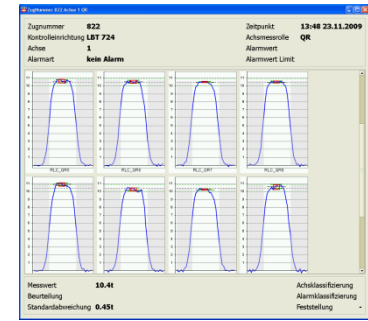
Heissläufer & Festbremsler Ortung



IR Sensors



Radlast Checkpoints



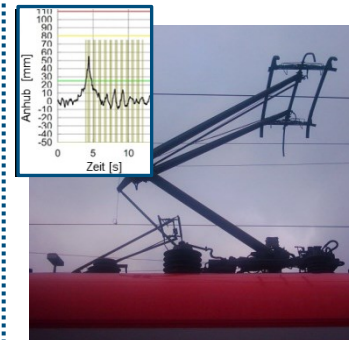
Brand & Chemie



Profil Ortung



Anhub



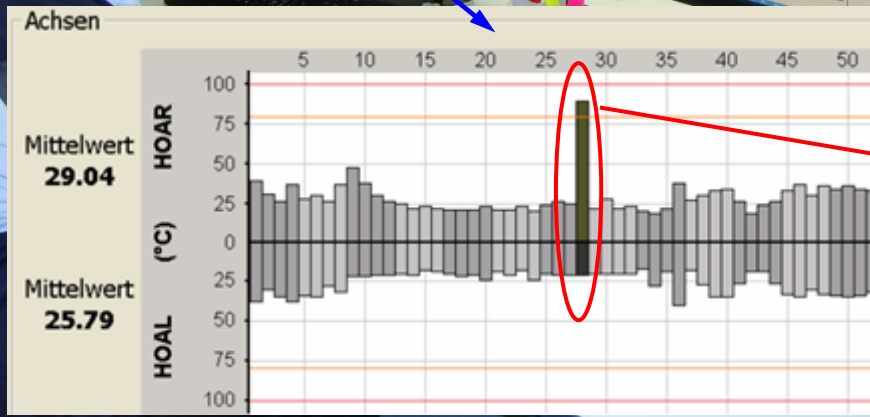
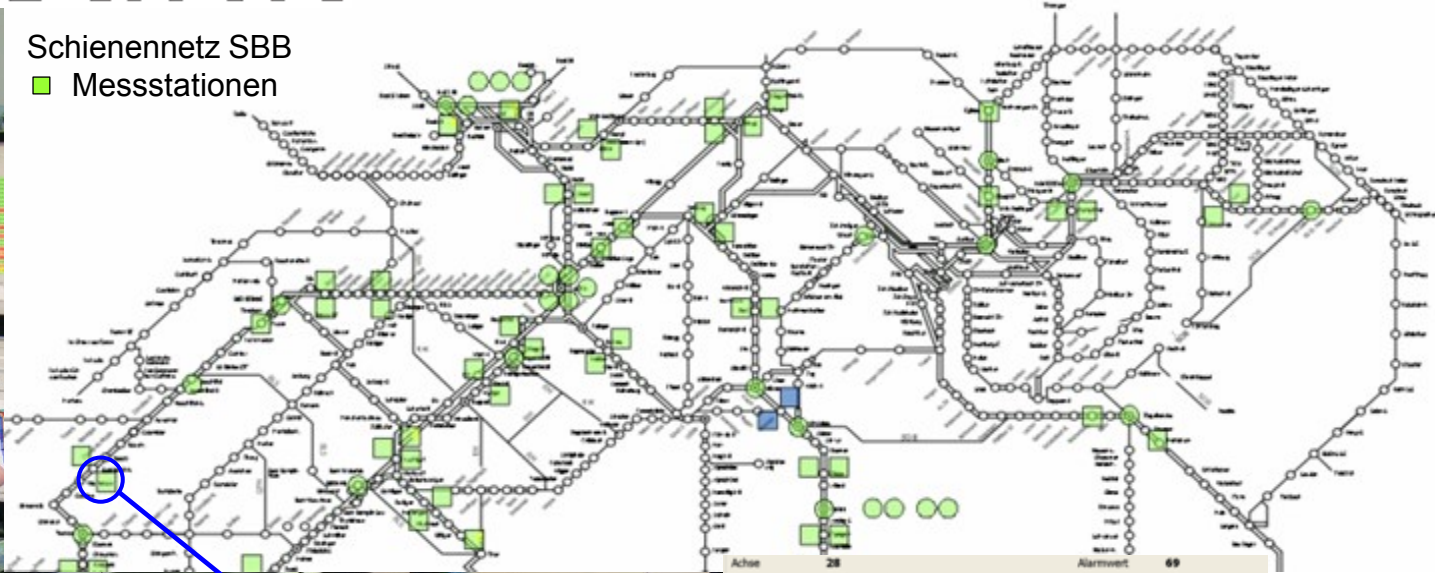
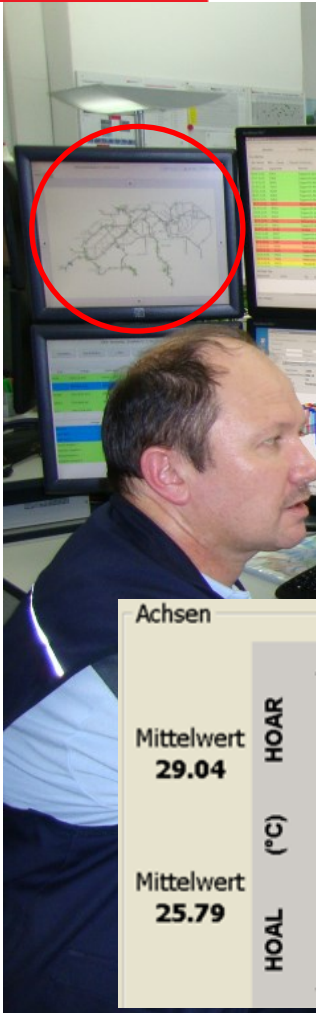
Naturgefahren



Beispiel: ZKE Einsatzzentrale Erstfeld



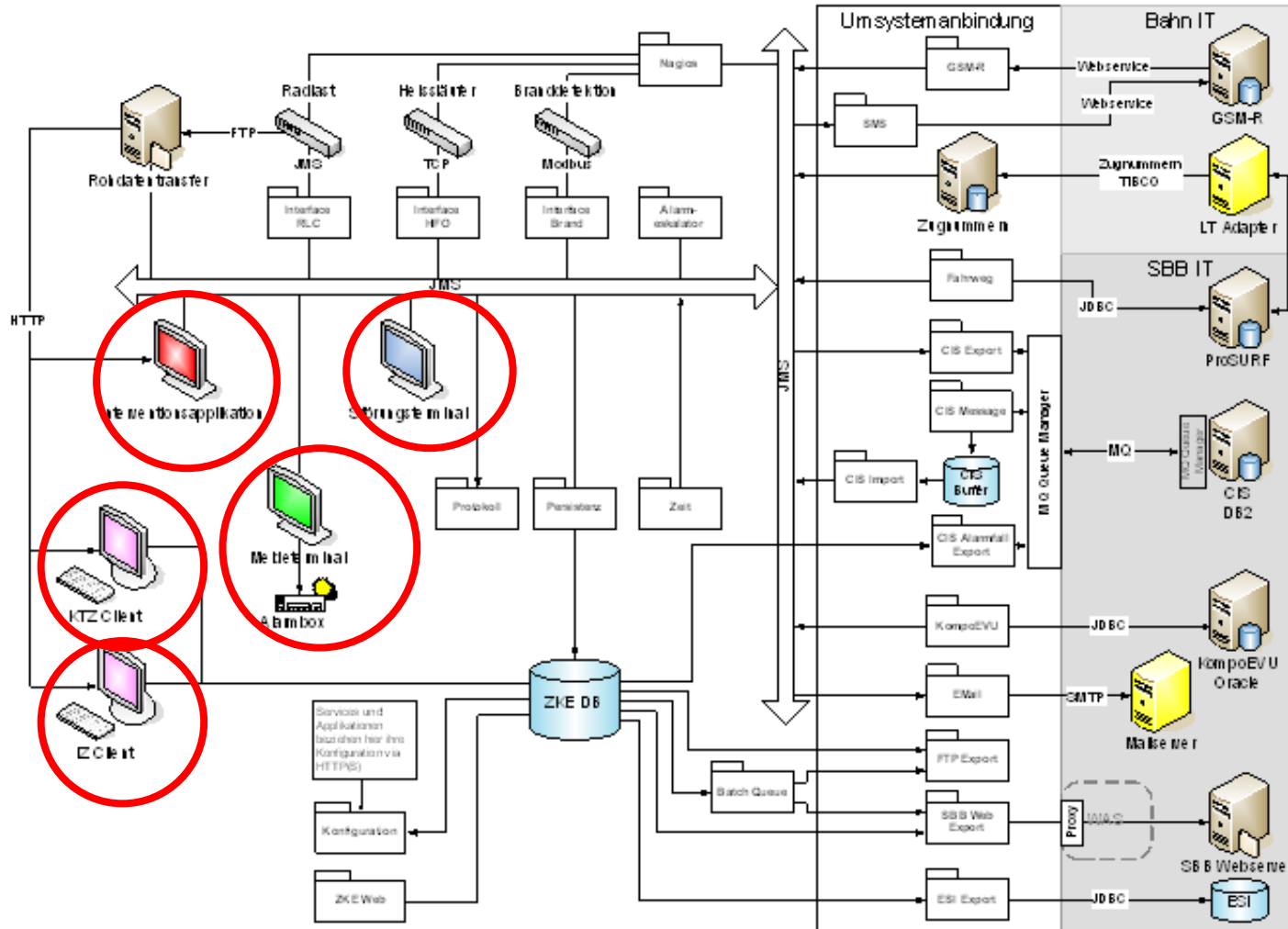
Schiennetz SBB
 ■ Messstationen



Applikationen als Früchte einer SOA



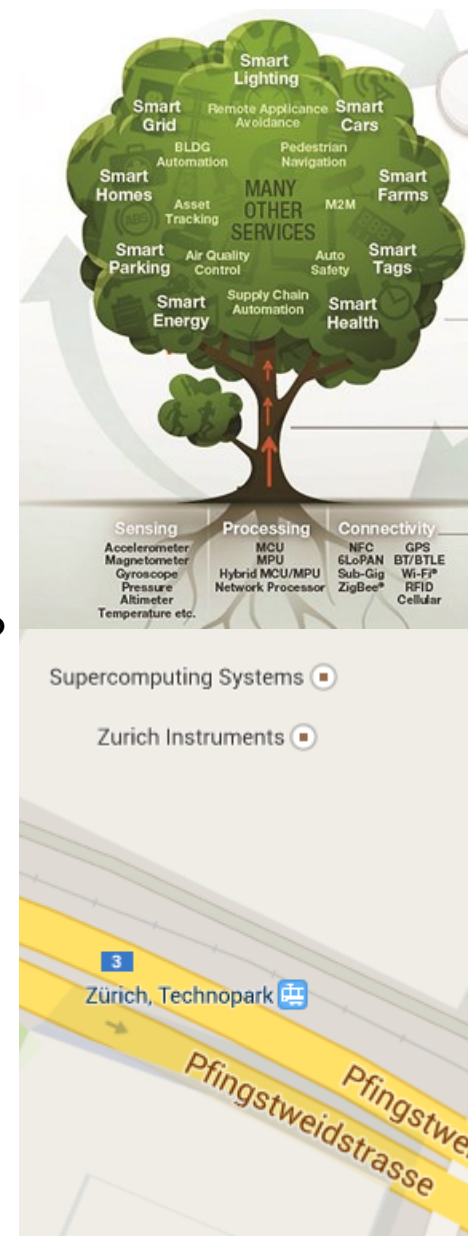
Semantik



HW

Industrie 4.0: IoT Ansatz

- Kommunikation zwischen Objekten mit IP Adresse: mächtig, aber auch teuer.
- Goldene Regel IoT: Wert des Systems ist proportional zum Vernetzungsgrad, z.B. Google Maps
- Hoher Vernetzungsgrad im Produktionsprozess erwünscht?
- Oftmals reicht eine einfachere Lösung
 - Eineindeutiger Strich oder QR Code für Nachverfolgbarkeit, z.B. im Medical Bereich
 - RFID im Produkt integriert
 - RFID im Carrier während Verarbeitung



Projekt GLP Probenfördersystem

- Verteilte Intelligenz: «Smart Objects» wissen selber, was sie als nächstes brauchen und interagieren autonom mit anderen Systemen.
- Fahrbarer Probenträger kennt seine Ladung. Zentralen Leitstelle übermittelt dem iCar via RF Transponder seinen individuellen & adaptiven Fahrplan.



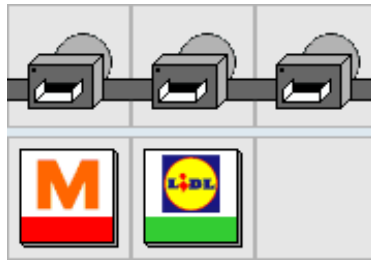
Industrie 4.0 aus Sicht Ressourceneffizienz

Das Versandraumproblem

Zeitung mit
Lokalausgaben

Zürich

Zuführungen für Beilagen (Feeder)



www.scs.ch/optimizer

Optimizer

save time and money change the Lane

Minimize item changes (=changeovers) in the columns. The current and the optimal number of changeovers are shown below.

Current: 3
Goal: 2

Theme: Pizza Level: 2

Solve
Shuffle
Help

Worker 1	Worker 2	Worker 3
Worker 4	Worker 5	Worker 6
Worker 7	Worker 8	Worker 9

SCS © 2013 by Supercomputing Systems

Optimizer ferag...

save time and money change the Lane

Mailroom 2

Solve
Shuffle
Help

M	LIDL	coop
M	Volg	

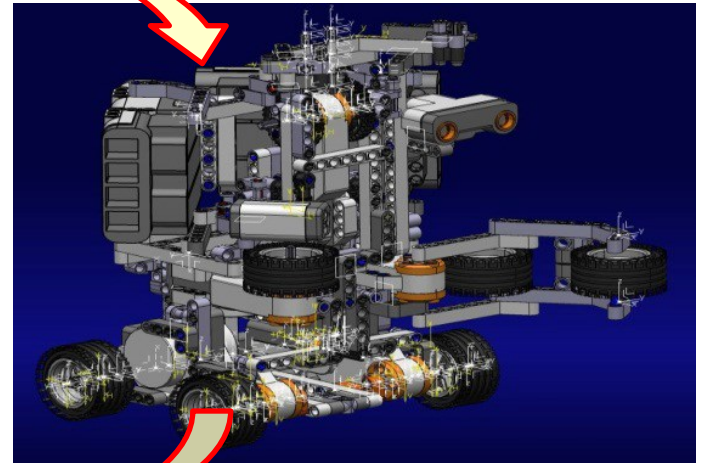
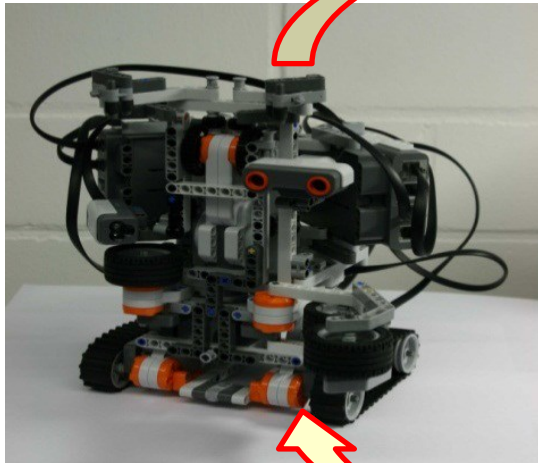
SCS © 2013 by Supercomputing Systems

Der **Ferag Optimizer** plant wesentlich komplexere Produktionen!

Industrie 4.0 CPS Ansatz: Cyber Physikalische Systeme

2 Sichtweisen auf CPS von Lee (2010) :

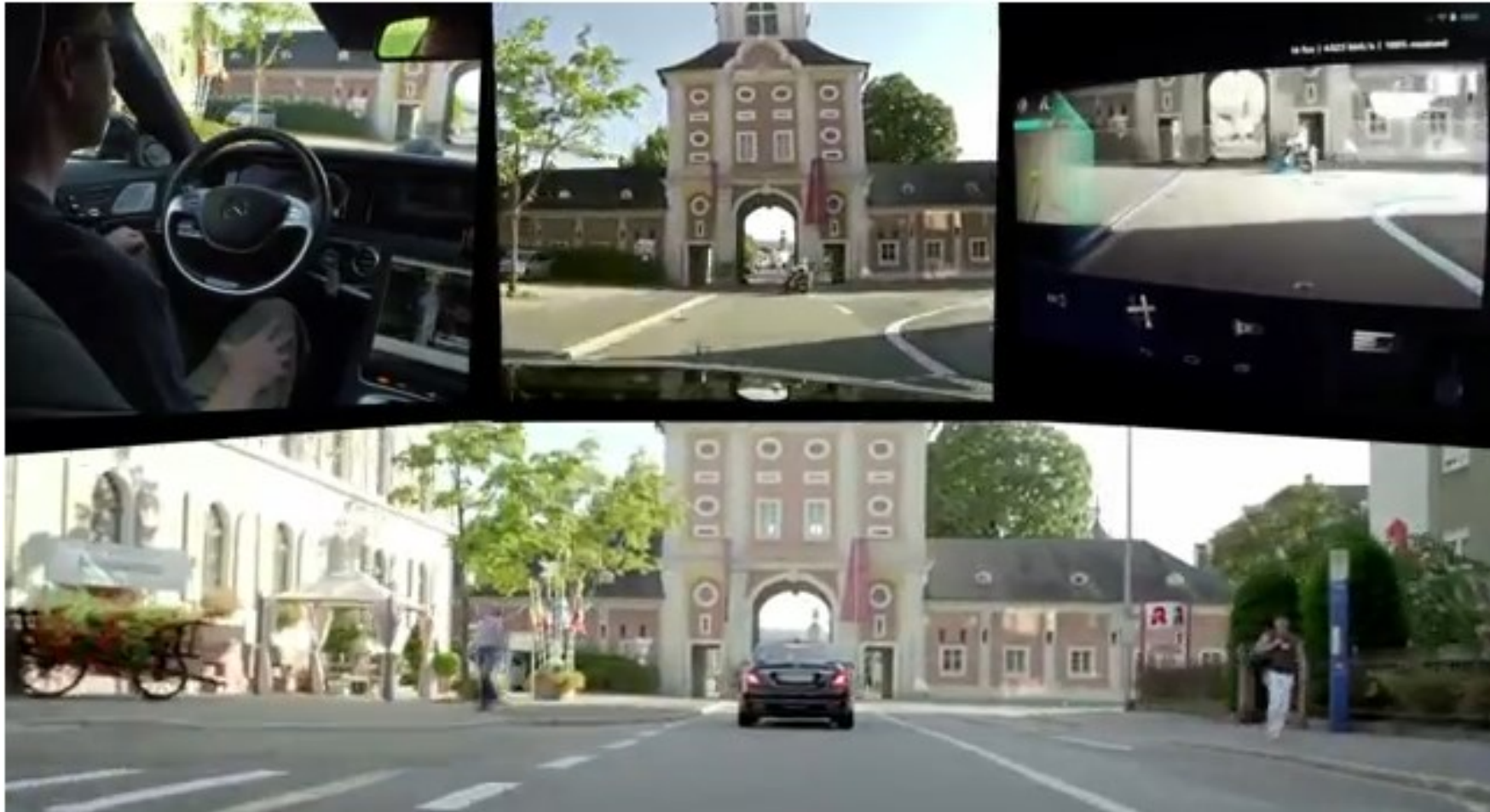
“cyberizing the physical”: endow physical subsystems with cyber-like abstractions and interfaces



“physicalizing the cyber”: endow software and network components with abstractions and interfaces that represent their dynamics in time

Konkretes Beispiel für ein CPS mit SCS Beteiligung

Eine autonome Langstreckenfahrt



Quelle: <http://www.mercedes-benz.com>



Mercedes S500 Intelligent Drive als CPS

Definition CPS gemäss der acatech STUDIE, März 2012:

- Systeme mit Embedded Software **FPGA & DSP Lösungen**
- die über Sensoren **Kameras, Radarsensoren**
- und Aktoren verfügen, **Pre-Safe Bremse, Lenkassistent**
- erfasste Daten auswerten, **Fussgängererkennung, Kreuzungs-Assistent**
- untereinander sowie globalen verbunden sind, **UMTS/LTE, Car-to-X**
- weltweit verfügbare Daten und Dienste nutzen **präzise Strassenkarte**
- und über eine Mensch-Maschine-Schnittstellen verfügen.



super computing systems

Industrie 4.0 aus Big Data Sicht



- Steigerung Overall Equipment Efficiency (OEE): Prozessoptimierung mit gesammelten Daten aus der Produktion
- Planbarkeit von Über- und Unterkapazitäten
- Antizipierende Wartung mittels Sensoren für die Betriebsüberwachung
- Daten Analysen oft komplex: neues Jobprofil DataMiner
- Rechtsfrage: wem gehören die Daten?
 - Entscheidung Cloud oder internes RZ
 - Immer populärer: Leasing für Produktionssysteme, Daten gehören dem Eigentümer, z.B. Hersteller der Anlage
 - Standortvorteil Europa/CH: strenger Datenschutz und Rechtssicherheit



Industrie 4.0: Normen und Standards

- Standards nötig für Investitionssicherheit
- komplexes Umfeld \Rightarrow langwieriger Normierungsprozess
- Komplexe Normen bevorteilt grosse Unternehmen, kleine Unternehmen im Normen-Dschungel oft überfordert.
- Bei Mobile Device Apps dominieren die marktgetriebenen, offenen Standards Android und iOS. Der App Markt ist durch kleinere, agile Anbieter besetzt.
- Marktgetriebene Standards: Chance für bewegliche KMUs?
- Grossen steigt z.B. in smart Home Markt ein – möglicherweise bald marktgetriebener Standard im Heimvernetzungsmarkt?



Wertschöpfungspotenziale Industrie 4.0

- Gewinn von Marktanteilen dank individueller Produkte
- Effizientere Inland Produktion dank besserer Vernetzung
- Neue Produkte für die Industrie 4.0 / CPS Technologie
- Wettbewerbsfähigkeit durch das so geschaffene Know-how
- und neue, individuelle Dienstleistungen rund um Industrie 4.0, z.B. die App Früchte am IoT Baum!

Abschliessende Gedanken zur Industrie 4.0

- Industrie 4.0 = wende bestehende IT Trends auf die Produktion an.
- KMU Vorteil: grosse vertikale Nähe von Management und Produktion
- Kenntnis zahlreiche Schlüsseltechnologien erforderlich – welche gehören zum Kerngeschäft, welche werden ausgelagert?
- US: 1 Job in HighTech Produktion generiert 15 Jobs im Service!
- Neue Jobprofile wie DataMiner oder iAutomechaniker: rein mechanischer Rückspiegel wird zum HighTech Fahrerassistenzsystem
- Europa/CH dank hohem Bildungsniveau, sowie guter Daten- und Rechtssicherheit in ausgezeichnete Ausgangslage
- Industrie 4.0 ist auch eine Werbepattform für technische Berufe: begeistere junge Menschen für anspruchsvollen technischen Aufgaben im produzierenden Gewerbe – das sichert unsere Zukunft und Unabhängigkeit

Please contact:

Dr. Johannes Gassner, Department Head

+41 43 456 16 33

johannes.gassner@scs.ch



Vision meets reality

Supercomputing Systems AG Phone +41 43 456 16 00
Technopark 1 Fax +41 43 456 16 10
8005 Zürich www.scs.ch

SCS
super computing systems

Welche Technologien braucht es für CPS?

Schlüsseltechnologien zur Beherrschung von Cyber-Physical Systems sind

- Sensorik
- Objekterkennung
- Lokalisierung
- Identifizierung
- Automatisierung
- (drahtlose) Kommunikation
- Robotik
- Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Security und Safety.

SCS verfügt über Kompetenzen in diesen Technologien.

Supercomputing Systems AG

- Technologie-Dienstleister seit über 20 Jahren
- Technopark Zürich, ca 100 Informatik und Elektrotechnik Ingenieure sowie Naturwissenschaftler
- Projekt-basierte Entwicklungen in den Bereichen:
 - Enterprise Applications, Datenbanken (SW)
 - Embedded Systems (SW & HW)
 - Mess- und Sensorsysteme, Algorithmen
 - Kommunikationssysteme
 - Grosse Datenmengen und hohe Datenbandbreiten

Vorstellung: Dr. Johannes Gassner

Ihre Probleme möchten wir gern haben!

Wo Standardlösungen versagen, fühlen wir uns daheim.

- Department Head vom Measure & Decide Team:
 - Entwicklung von Mess- und Sensorsystemen
 - Auswertelgorithmen und Datenanalyse
 - Optimierungen und Entscheidungshilfen
- ETH: Experimentelle Teilchenphysik studiert & doktoriert.
- Detektorbau für das LHCb Experiment am CERN in Genf.
- Seit 2007 bei SCS

