

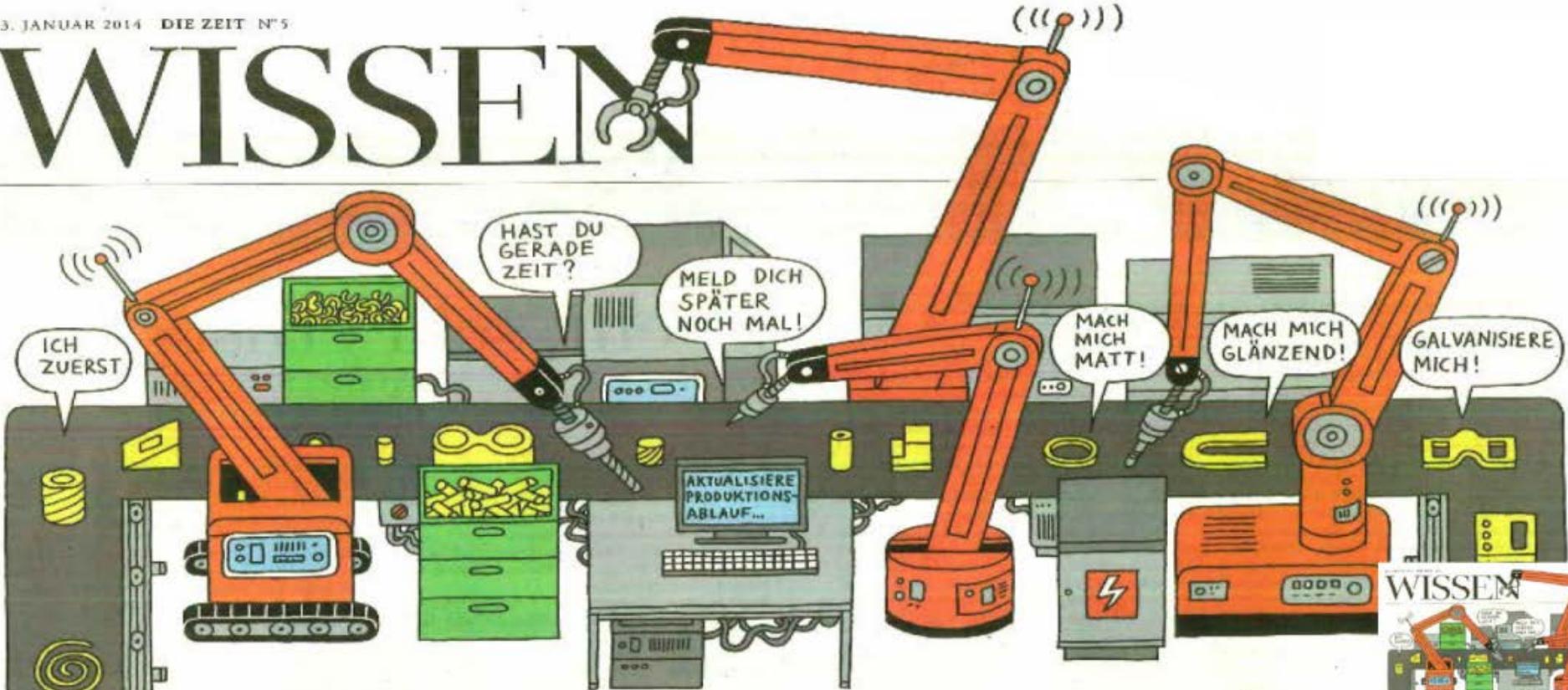
Dr. Alexander Horch, Dr. Rainer Drath, Dr. Bastian Schlich, ABB AG | 9. Okt 2014

# Industrie 4.0 – was können wir erwarten? Die Sicht der Automatisierung

# Industrie 4.0 – In aller Munde

23. JANUAR 2014 DIE ZEIT N° 5

# WISSEN



## In der Zukunftsfabrik

Wenn IT- und Fertigungstechnik verschmelzen, können Waren ganz anders hergestellt werden. In ein paar Werkshallen lässt sich diese »Industrie 4.0« schon besichtigen VON IESTYN HARTBRICH



# Der Paradigmenwechsel Industrie 4.0

## Ein vollkommen neuer Musikstil



- Vorgegebene Struktur
- Zentrale Steuerungsinstanz
- Hochoptimiert
- Komplexes Zusammenspiel, das viel Übung erfordert

### ABER

- Unflexibel
- Aufwändig
- Teuer

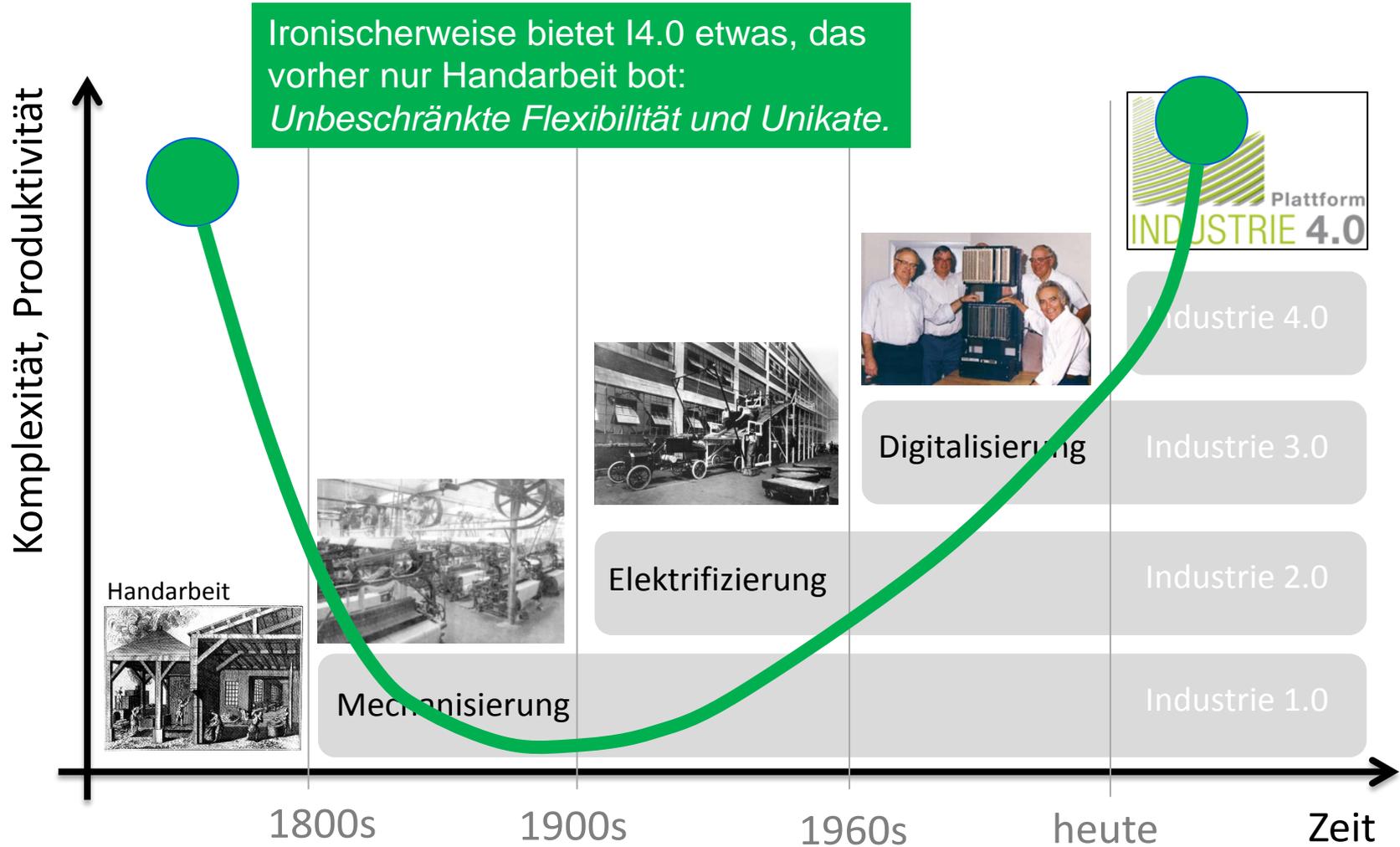


- Grobe Struktur(en)
- Extreme Freiheit
- Schnittstellen
- Komplexes Zusammenspiel, das spontan funktioniert

### ABER

- Weg zum Ziel nicht fixiert
- Standards notwendig
- Erfolgsgarantie?

# Industrielle Revolutionen 0.5 – 4.0

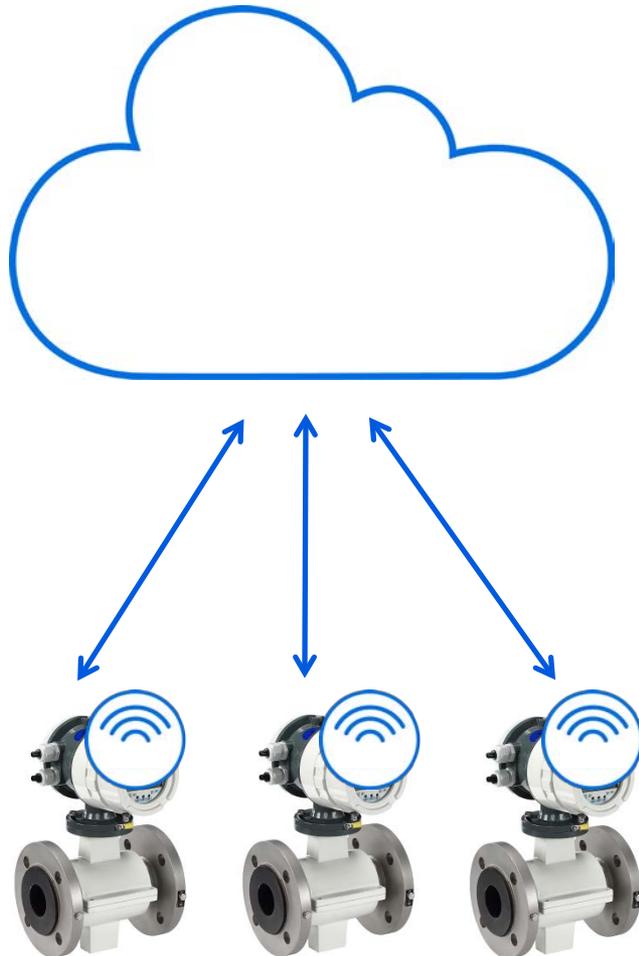


# Technologische Treiber 1/3



- **Kommunikationsinfrastruktur** ist billig und so nützlich für viele Anwendungszwecke (Engineering, Konfiguration, Service, Diagnose, Betrieb, Wartung).
- Sie ist vorhanden, wird ständig erweitert und “ist einfach da”.

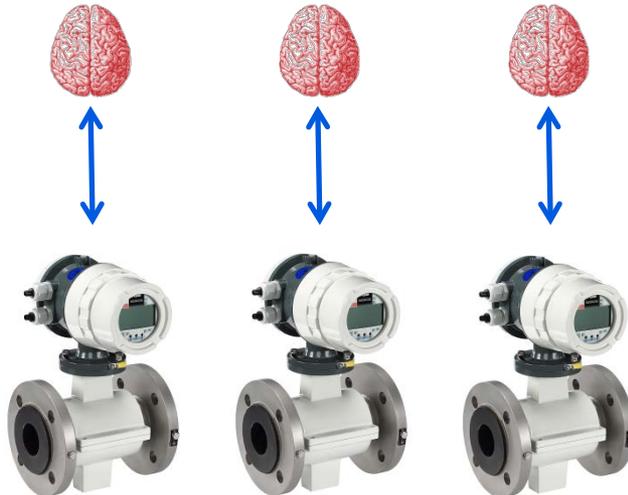
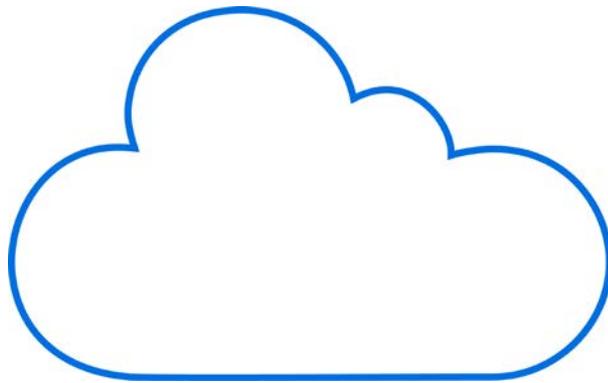
# Technologische Treiber 2/3



- Geräte werden sich ans **Netz** anbinden
- Geräte werden im Internet\* Daten publizieren
- Die **Daten** werden von überall **verfügbar** sein
- Dies führt zu einer Explosion an verfügbaren Daten
- ... und an neuen *Möglichkeiten*

\* In diesem Vortrag wird der Begriff "Internet" im Sinne eines öffentlichen oder privaten Netzes verwendet, in jedem Fall ein sicherer Platz für Daten.

# Technologische Treiber 3/3



## ▪ Geräte “kennen” sich

- *Dokumente, Simulationsmodelle, 3D-Modelle, virtuelle Replikat, Arbeitsbedingungen, Historie, Anforderungen, Verhandlungsfähigkeiten, Erkundbarkeit etc.*
- ... gespeichert im Netz
- ... verfügbar von überall
- ... immer aktuell
- ... sie können sich verbinden, ersetzen, anfordern, verhandeln

→ Revolution?

# Das Nutzen dieser Treiber ist revolutionär



Dienstesystem

Daten



Physische  
Objekte



## Hypothese

- Die kluge Verbindung dieser Daten erlaubt, jeden Aspekt industrieller Produktion zu revolutionieren

- Engineering
- Betrieb & Wartung
- Service
- Geschäftsmodelle

→ *Dies ermöglicht eine neue Welt von Diensten und Funktionen*

# Cyber-Physische Systeme

## Eine ganz einfache Definition

Netzwerk von Diensten

Virtuelle Repräsentanten

Physikalische Objekte

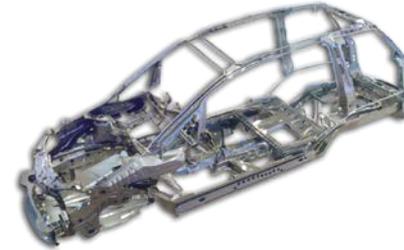
CPS sind der Dreiklang dieser drei Aspekte.

Industrie 4.0 ist die Anwendung von CPS auf industrielle Produktionssysteme

# Zwei einfache Beispiele “Kollaborierende Roboter” und der “Karosseriebau”



YuMI®



Karosserie

- “YuMI” hat eine physische Repräsentanz.
  - “YuMI” hat eine eindeutige Identität im Netz: “*myRobot*”
  - “YuMI” hat individuelle Bedürfnisse abhgg. von Zeit, Last und Typ.
  - “YuMI” besitzt ein virtuelles Model im Internet.
  - “RoboCare Engine” führt durch einen optimalen Wartungsplan.
- Das Produkt “Karosserie” hat eine physische Repräsentanz und eine eindeutige Identität im Produktionsnetzwerk.
  - Es gibt andere “Karosserien” in der Produktion.
  - “Karosserie” liefert aktiv produktions-relevante Daten in das Produktionsnetzwerk.
  - “Karosserie” findet seinen eigenen Weg durch die Produktionslinie abhgg. vom Ziel und Echtzeitinformation.
  - Ein “Produktionsnavi” liefert Echtzeitinformation und schlägt Alternativen vor.

<http://www.abb.de/cawp/seitp202/3e1863bf22366d32c1257d4e0034caa1.aspx>

# Was ist eigentlich neu an Industrie 4.0?

- **Gut bekannt** sind die zugrunde liegenden **Technologien**:
  - Cloud, Kommunikationsnetzwerke, virtuelle Modelle, dienstorientierte Architekturen, ...
- **Neu** sind die ...
  - ... **herstellerübergreifenden** Einigung (neu!) auf **standardisierte Syntax/Semantik** zur Speicherung von Daten,
  - ... herstellerübergreifende Einigung (neu!) auf **standardisierte (neu!) Dienste** auf Basis standardisierter Semantik und die Kommunikation mit diesen,
  - ... Einführung von Prinzipien wie „**Selbstauskunft**“ (neu!) und „**Erkundbarkeit**“ (neu!) usw. als Basis für herstellerübergreifende Wertschöpfung,
  - ... **Verfügbarkeit von Diensten** (neu!), die Wertschöpfung aus der herstellerübergreifenden Verfügbarkeit von Daten betreiben,
  - ... **Verknüpfung** von Diensten (neu!).

# Plattform Industrie 4.0

## Die Deutsche Industrie setzt sich zusammen



- **ZVEI** Mitgliedsfirmen



- ABB



- Bosch



- Infineon

- Phoenix Contact



- Siemens



- **VDMA** Mitgliedsfirmen



- Festo



- Trumpf

- Thyssen Krupp



- Wittenstein

- **BITKOM** Mitgliedsfirmen

- Hewlett Packard

- IBM

- SAP

- Telekom



- Ein Hochschulrepräsentant

- Ein Repräsentant der IG Metall



[www.plattform-i40.de](http://www.plattform-i40.de)

# Anforderungen an Industrie 4.0 Realisierungen



- **Investitionsschutz:** Industrie 4.0 muss schrittweise in bestehende Produktionseinrichtungen und Anlagen einführbar sein.



- **Stabilität:** Industrie 4.0-Dienste dürfen zu keinem Zeitpunkt die Produktion gefährden, weder durch Ausfall, Störung, noch durch unabgestimmten Eingriff. Produktionssysteme stellen erhöhte Anforderungen an nichtfunktionale Eigenschaften wie Verfügbarkeit, Echtzeit, Zuverlässigkeit, Langlebigkeit, Robustheit, Produktivität, Kosten und Sicherheit etc.



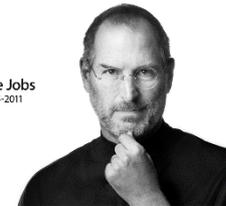
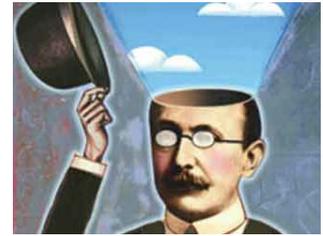
- **Steuerbarkeit:** Zugang zu anlagenbezogenen Daten und Diensten ist Voraussetzung für Industrie 4.0 - Wertschöpfung, muss jedoch kontrollierbar und steuerbar sein. Insbesondere Schreibzugriffe auf produktionsrelevante Geräte, Maschinen oder Anlagen erfordern eine über die Security hinausgehende Prüfinstanz, welche die Gültigkeit des Eingriffes im Kontext der gesamten Produktion sicherstellt.



- **Security:** Nichtautorisierter Zugriff auf Daten/Dienste ist zu verhindern.

# Was muss Deutschland also (noch) tun? Wirtschaft, Akademia, Verbände, Politik

- Geduld haben
- Vorreiter sein (bleiben)
- Offen bleiben (der Weg ist nicht vorgegeben)
  
- Unsere Stärken nutzen (z.B. Standards)
- Zusammen arbeiten – getrennt verdienen
- Technikausbildung priorisieren
  
- Die Realität nicht ausblenden
- Visionär sein (dürfen)



Steve Jobs  
1955-2011



# Ausblick: Die Rückkehr zum Unikat (Losgröße 1) Denken in kompletten Wertschöpfungsketten



- **Heute:** Hohe Stückzahlen in Asien → Massenware, Standardprodukte (Industrie 3.0)



- *Verschiedene Kundenwünsche müssen durch Überproduktion befriedigt werden.*

- **Morgen:** Hoch-automatisiert in EU → Maßangefertigt, Unikate (Industrie 4.0)



<http://store.nike.com>

- *Verschiedene Kundenwünsche erstellen automatisiert das Herstellungsprogramm, das sich nach der Produktion wieder löscht.*

- *„Wenn wir schnell, individuell und bezahlbar vor Ort produzieren können, macht es keinen Sinn, die Produkte per Container aus Asien zu verschiffen.“*

P.Terwiesch (CEO ABB AG):

# Sie glauben das ist unrealistisch? Deutsche Firmen arbeiten bereits daran

## Ist Adidas in Asien auf dem Absprung?

Von: Thorsten Karbach  
Letzte Aktualisierung: 5. März 2014, 20:41 Uhr



Neue Technik für die Zukunft: Forscher von Adidas prüfen hier in einem eigenen Testcenter zahlreiche neue Produkte. Nun steht auch die Produktion von Schuhen auf dem Prüfstand. Foto: dpa, ITA

1 2

AACHEN/HERZOGENAURACH. Ist Adidas auf dem Absprung? Der Sportartikelhersteller erwägt einen revolutionären Weg: die Abkehr von der Produktion in den Billiglohnländern Asiens. In einem Projekt mit dem Namen Speedfactory – unter anderem mit dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen – soll bis zum Frühjahr 2016 nach einer Alternative zur Schuhproduktion in Fernost geforscht werden.



„Wir werden näher an die Kunden heranrücken und die Ware dort fertigen, wo die Käufer sind“.



Gerd Manz, adidas Forschungschef.

Projekt läuft bis Q2/16.

Hochindividualisierte Schuhe werden preisgünstig automatisiert dort hergestellt wo die Kunden sind.

Innovation bezieht sich heute auf das Produkt ebenso wie auf die Produktion.

# Was kann Industrie 4.0 (noch) bedeuten? Wie verändert sich die Produktion?



3D – Drucker



Mensch-Maschine  
Zusammenarbeit

u.v.m.



Modularisierung von  
Chemiefabriken



Neue Paradigmen  
in der Lieferkette



Virtuelle Inbetriebnahme  
von Fabrikanlagen

Power and productivity  
for a better world™

