

## Industrie 4.0

Hightech-Strategien der vierten industriellen Revolution und wie Sie davon profitieren können

**Andreas Turk**  
Leiter Business Segment Automation

## Lokale Software für globale Märkte

Nürnberg – Dortmund – Zürich – Peking

Software-Haus

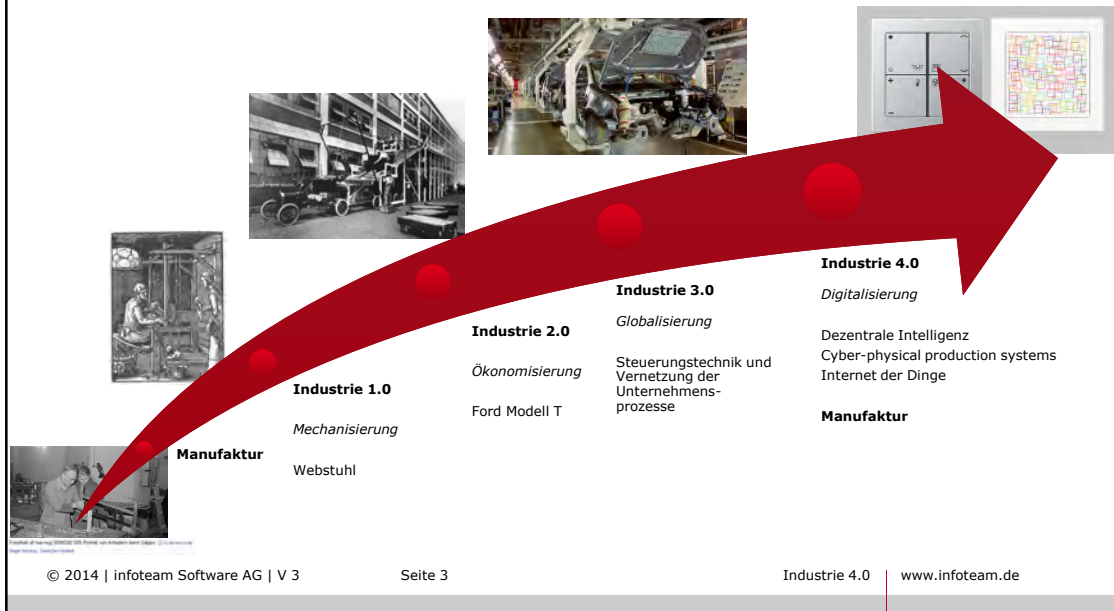
für Automation, Maschinenbau und Medizintechnik

> 180 Mitarbeiter

Industrie 4.0 aus Sicht der Informatik



## Industrie 4.0 – Was ist das eigentlich?



## Was ist neu an Industrie 4.0?

### Paradigmenwechsel

zentrale Steuerung → dezentrale Intelligenz

Automatisierung auf höherem Niveau

Menschlichen Eingriff reduzieren

Resiliente Fertigungssysteme

Das intelligente Werkstück

Fertigungsnetze statt Fertigungsketten



früher: CIM, Digitale Fabrik ↔ heute: Industrie 4.0

Marketing oder Technologie?

## Nutzenargumente für Industrie 4.0



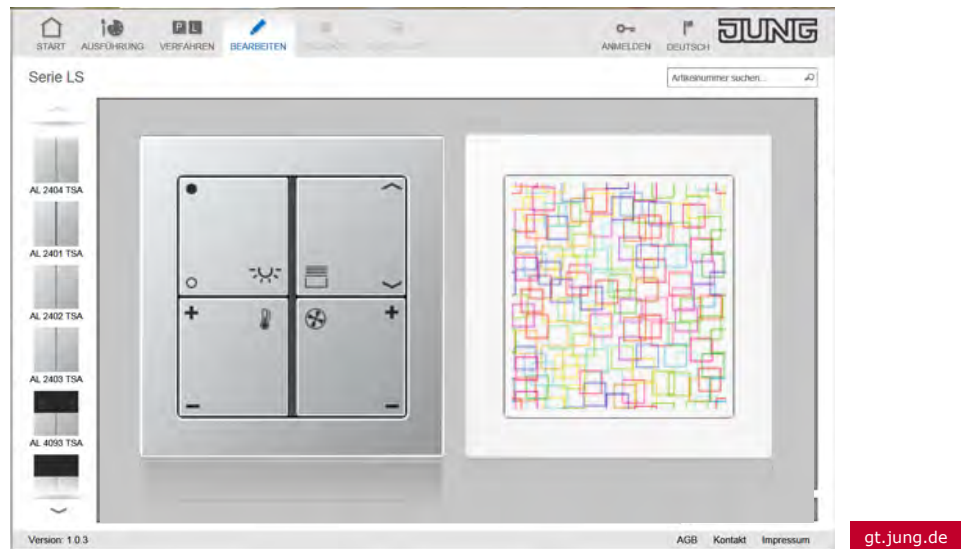
- **Flexibilität** – Die Fertigung kann auf Störungen oder geänderte Abläufe selbstständig flexibel reagieren und muss nicht aufwändig neu in Betrieb genommen werden.
- **Fehlerminimierung** – Die Fertigung ist in der Lage, selbstständig zu agieren. Menschliche Fehler werden dadurch reduziert.
- **Mehr Automation** – Der Automatisierungsgrad wird auf eine höhere Ebene bis hin zur Logistik gesteigert.
- **Ökonomische Optimierung** – Durch verringerte Stillstandszeiten und geringeren Betreuungsaufwand läuft die Fertigung ökonomischer.
- **Ökologische Optimierung** – Energieverbrauch und -erzeugung, z.B. von Prozessabwärme, können so optimiert werden, dass natürliche Ressourcen geschont werden.

## Nutzenargumente für Industrie 4.0 (2)



- **Kostenreduktion** – In Summe ergibt sich eine Kostenreduzierung, mit der sich Investitionen schnell rentieren.
- **Produktivitätssteigerung** – Die Produktivität erhöht sich durch eine optimierte Auslastung der Fertigung.
- **Wettbewerbsfähigkeit** – Noch ist es möglich, mit Industrie 4.0 einen Wettbewerbsvorteil zu erhalten.
- **Individualisierung** – Losgröße 1 mit individualisierten Produkten ohne Manufaktur, auch für die Massenproduktion

## Individualisierung – ein konstruiertes Problem?



## Fokus: Das intelligente Werkstück in der Fertigung

Wie wird das Werkstück intelligent?

Definition von Intelligenz in der Fertigung:

- Rechenleistung
- Kommunikation MMI/HMI
- Kenntnis über den eigenen Zustand
- Kenntnis über den eigenen Standort
- Handlungsziele



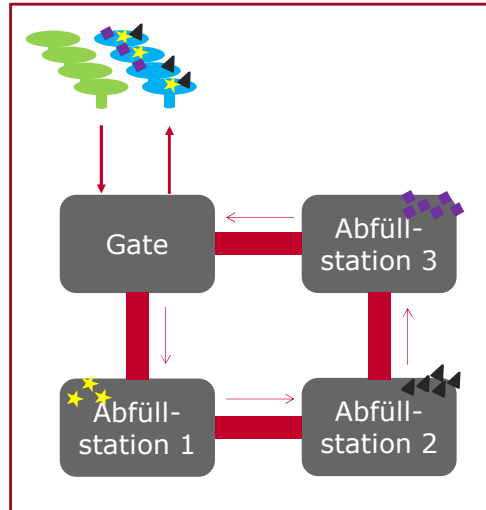
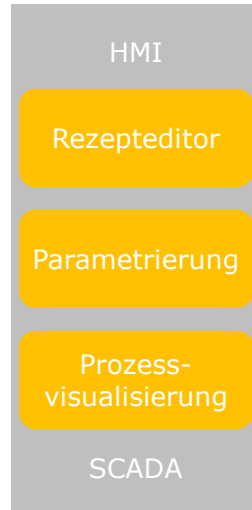
Lizenz: CC-BY-SA-3.0  
Quelle: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ball-bearing-plain.png>  
Urheber: Niabot

**Problem:** Intelligenz in der Seifenflasche und im Kugellager?

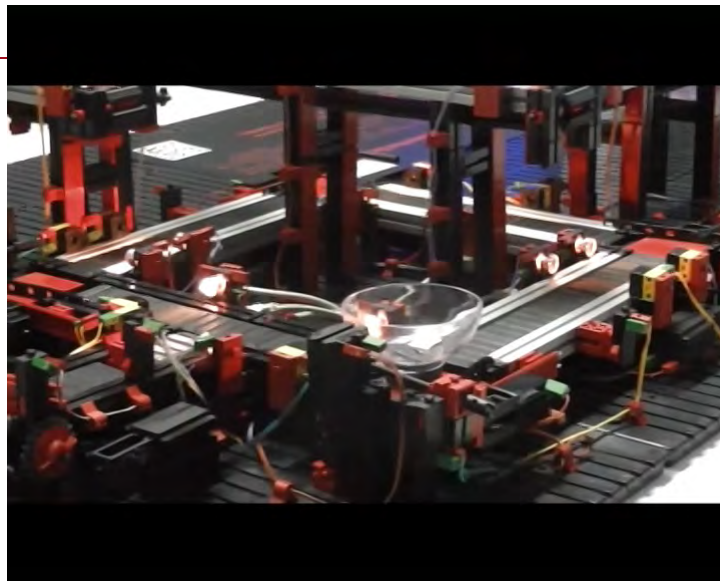
## Fertigung am einfachen Beispiel

Ablauf:

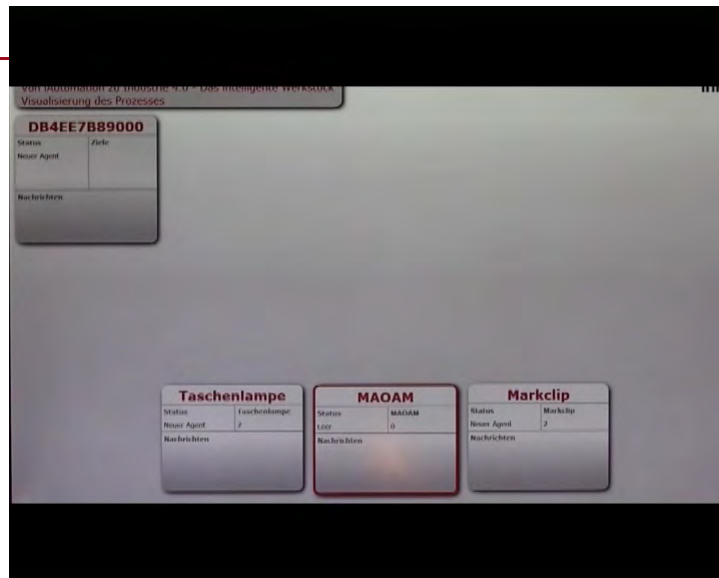
1. Optional:  
Parametrierung der  
Abfüllstationen
2. Registrierung des  
Werkstücks
3. Einbringen in die  
Fertigung
4. Fertigung
5. Überwachung
6. Entnahme



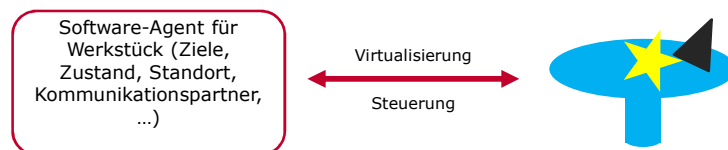
## Intelligenz in der Fertigung



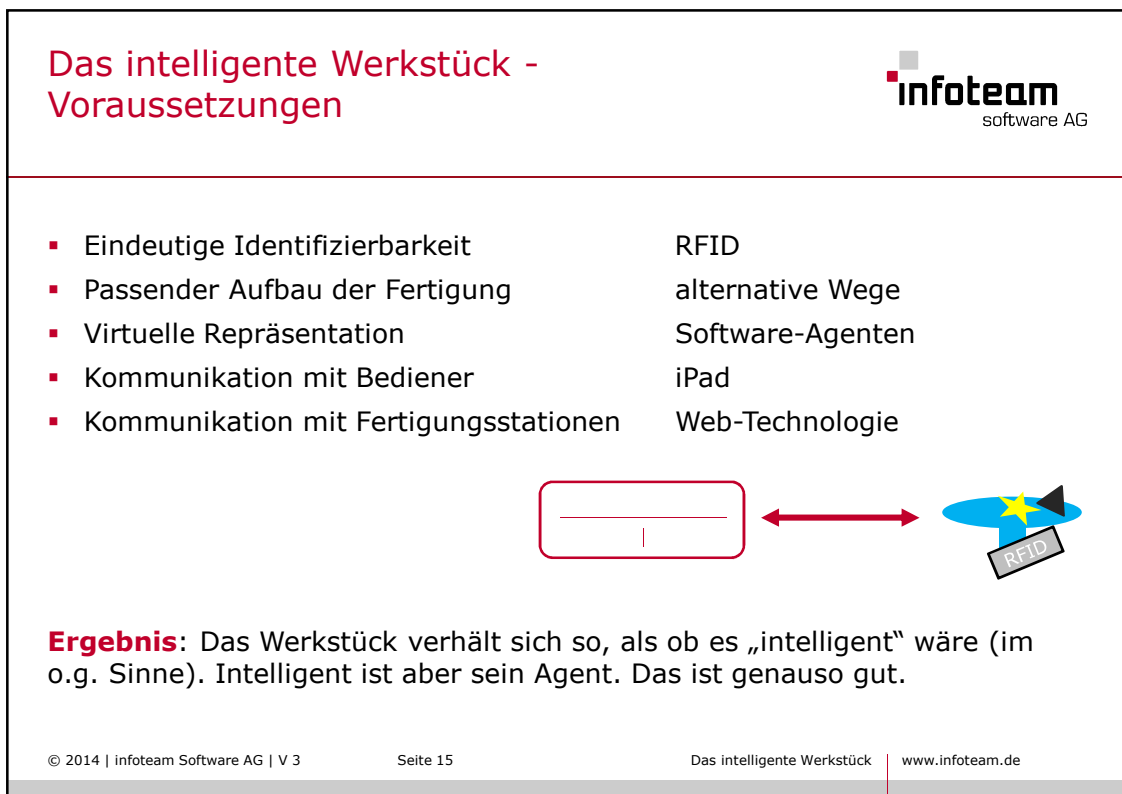
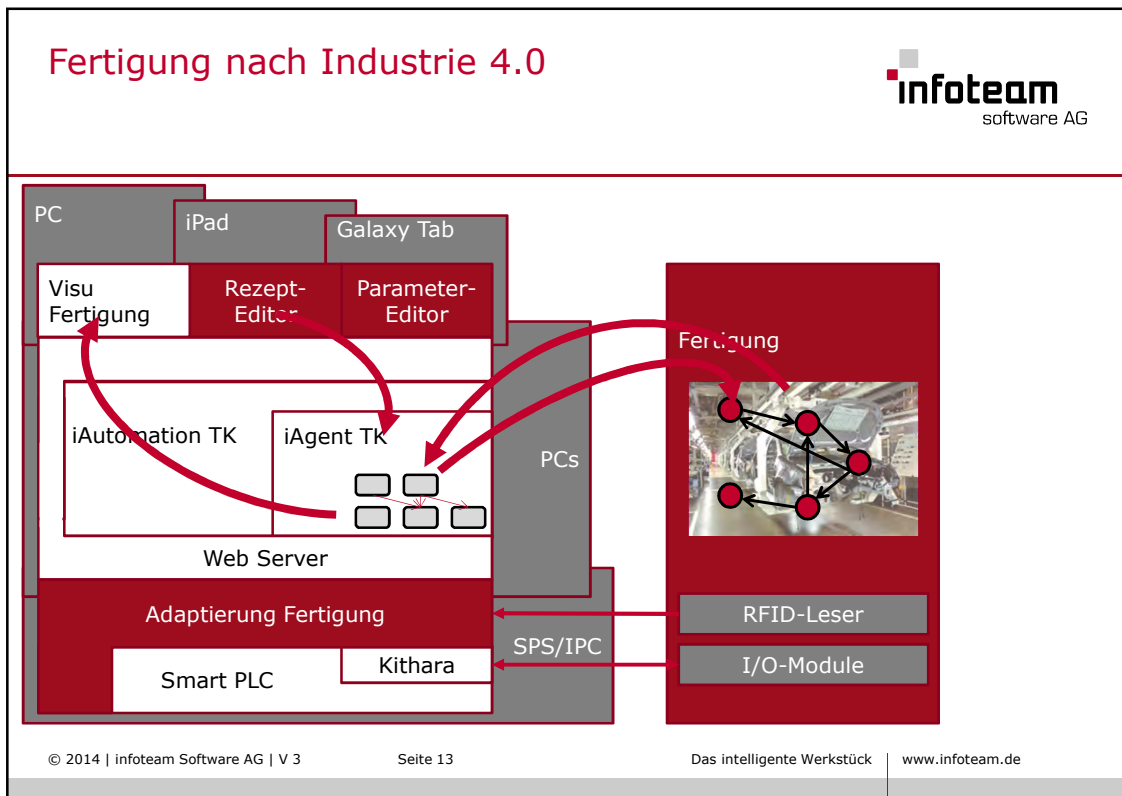
## Resilienz in der Fertigung



## Intelligenz durch Software-Agenten



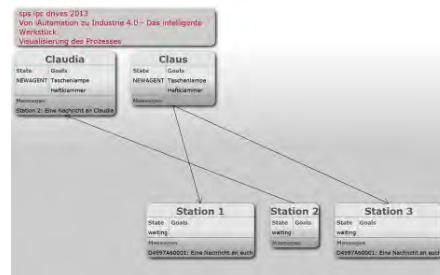
- Repräsentation von Werkstücken durch virtuelle Objekte
- Repräsentation von Anlagenkomponenten durch virtuelle Objekte
- Virtuelle Objekte hier: Software-Agenten in einem verteilten Multiagentensystem (MAS)
- Integration mechatronischer Agenten
- Cyber-physikalisches Fertigungssystem (MAS) bestehend aus virtuellen und mechatronischen cyber-physikalischen Objekten (Agenten)



## Das iAgent Toolkit

- Dezentrales Multi-Agenten System für Industrie 4.0
- Freie Virtualisierung des dezentralen Fertigungsnetzes
- Software-Agent = Objekt + Verhalten + Kommunikation
- Kombination aus virtuellen und mechatronischen Agenten

INDUSTRIE  
PREIS 2014  
BEST OF



## iAgent Toolkit - Vorteile

- **Framework** – Das iAgent Toolkit ist ein Software-Framework, das den Aufbau eines kundenspezifischen Systems schnell und einfach macht.
- **Konfiguration statt Programmierung** – Änderungen am System erfolgen durch die Änderung der Ziele von Komponenten im CPS, anstatt Ausprogrammieren des Systemverhaltens. Das ist problemorientiert, abstrakt, und weniger aufwändig.
- **Schnelle Umsetzung** – Es läuft ja schon, wie man sieht.
- **Integrierte Visualisierung** – Mit dem iAutomation Toolkit bekommt man eine Visualisierung, HMI und die plattformunabhängige Anbindung von mobilen Endgeräten ohne großen Aufwand mit dazu.
- **Integration von Komponenten** – Steuerungen, Sensoren und Aktoren können problemlos in das CPS integriert werden.



## iAgent Toolkit - Vorteile



- **Integration des Bediener** – Der Bediener ist als Akteur im CPS von vornherein vorgesehen. Seine Einbindung erfolgt ohne weiteres per mobilem Endgerät.
- **SAP-Anbindung** – Die Lösung ist leicht erweiterbar um die Anbindung an HMI, SCADA, MES, SAP, Logistik, Facility Management und Energieverwaltung. Damit erschließt sich das volle Potential der Industrie 4.0.
- **Wir machen das** – infoteam Software ist der erfahrene Softwarepartner für innovative Themen wie Industrie 4.0.



## Industrie 4.0 – Stand heute

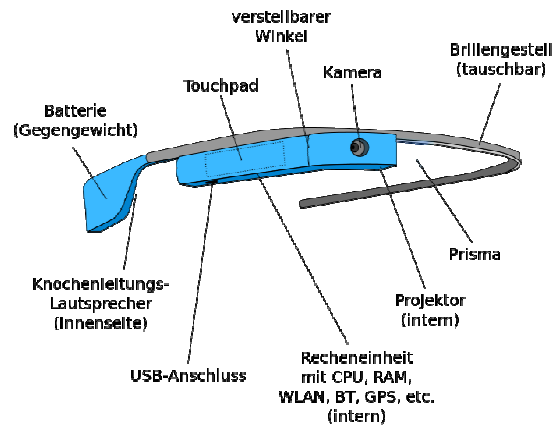


Sie haben wahrscheinlich fast alles, was Sie brauchen, um Industrie 4.0 umzusetzen – nur nicht die richtige Software!

## Die Schnittstelle zum Menschen: Beispiel Google Glass



- Brillenmontierter Mini-Computer
- Head-up Display (einseitig)
- Digitalkamera in Blickrichtung
- Mikrophon
- Lautsprecher
- Touchpad am Bügel
- Bluetooth, WLAN, GPS, USB
- Gyroskop und Beschleunigungssensor
- Android



## Maschinen im Dialog



- Statusinformation von Komponenten, Maschinen und Anlagen usw.
- Ansehen – Ansprechen – Zeigen – Interagieren
- Information sofort verfügbar
- Details zu Analyse auf Wunsch



## Das intelligente Werkstück: Geschenkkarton mit Mixgetränken



1. Produkt ansehen
2. Identifikation im Sichtfeld
3. Sprachkommando „Status“
4. Einblendung Statusinfo:

Flasche Coca Cola 0,2 l PET  
 Kennung cc913478-9834  
 Auftrag BN 36547 <Gesamtauftrag>  
 Datum 03.07.14  
 Kunde Horst Schlecker  
 Adresse Blauberg 3, Wolkenheim  
 Ziele  
 ✓ Bedruckung W7/3  
 ✓ Flaschenform G88  
 ✓ Befüllung Mix-77/53/09 flav.  
 Verpackung Partymix 3b  
 Koordination BN 36547  
 Lieferung 07.07.14  
 Recycling



Quelle: [www.jung.de](http://www.jung.de)



Quelle: Robofill

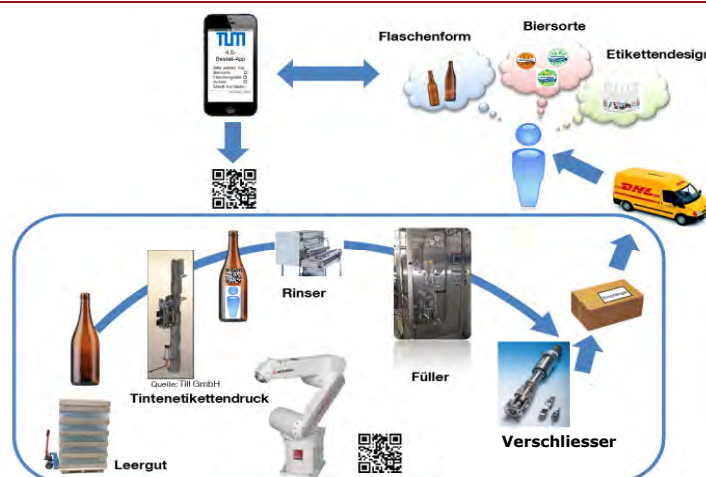
© 2014 | infoteam Software AG | V 3

Seite 22

Google Glass & Co.

[www.infoteam.de](http://www.infoteam.de)

## Robofill: „Individuelle Flaschenbier- bereitstellung“



## Forschungsstellen Robofill



Projektgruppe  
Ressourceneffiziente mechatronische  
Verarbeitungsmaschinen

plus Industriepartner

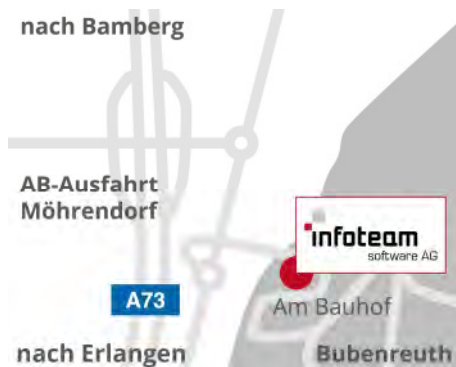


[www.infoteam.de](http://www.infoteam.de)



Technische Universität München

## Kontakt



**Andreas Turk**  
Leiter Business Segment Automation

Telefon: +49 (0) 9131 / 78 00 - 16  
Telefax: +49 (0) 9131 / 78 00 - 50  
[andreas.turk@infoteam.de](mailto:andreas.turk@infoteam.de)

Am Bauhof 9  
D-91088 Bubenreuth  
[www.infoteam.de](http://www.infoteam.de)