

Industrie 4.0 meets Making – Trends und Potenziale

Prof. Dr. Volkmar Pipek, Thomas Ludwig, Oliver Stickel

30. Mai 2015
Mittelstandstagung
Sparkasse Siegen

Agenda

- | | |
|---------------|---|
| 10:30 – 10:35 | Begrüßung und Vorstellung |
| 10:35 – 10:50 | Einführung und Überblick über Industrie 4.0 |
| 10:50 – 11:00 | Industrie 4.0 meets Making |
| 11:00 – 12:00 | Diskussion und Workshop |

Vorstellung



Institut für Wirtschaftsinformatik
CSCW/Kooperationssysteme und
Soziale Medien



- Professur „Computerunterstützte Gruppenarbeit und Soziale Medien“
- 6 Wissenschaftliche Mitarbeiter
- Forschungsfokus:
 - Gestaltung und Aneignung kooperativer Hard- und Softwaresysteme
 - Kommunikationsorientiertes Wissensmanagement
 - Nutzer-zentrierte Softwareentwicklung

Einführung und Überblick über Industrie 4.0

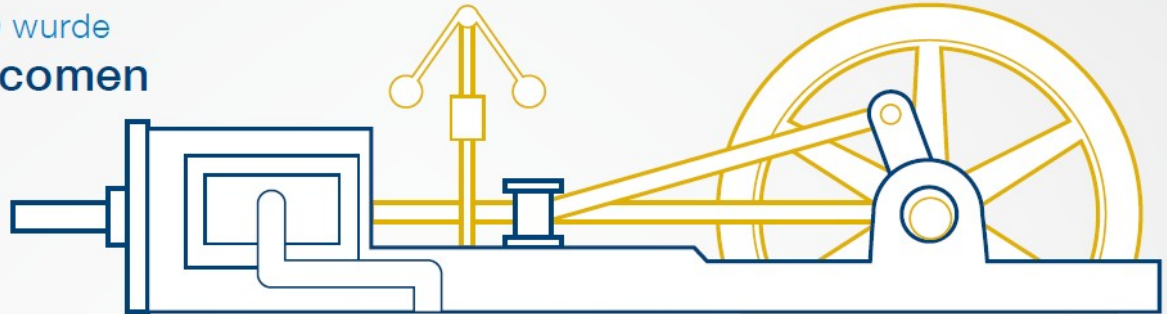
30. Mai 2015
Mittelstandstagung
Sparkasse Siegen

Die 4. Industrielle Revolution

Industrie 1.0

1712

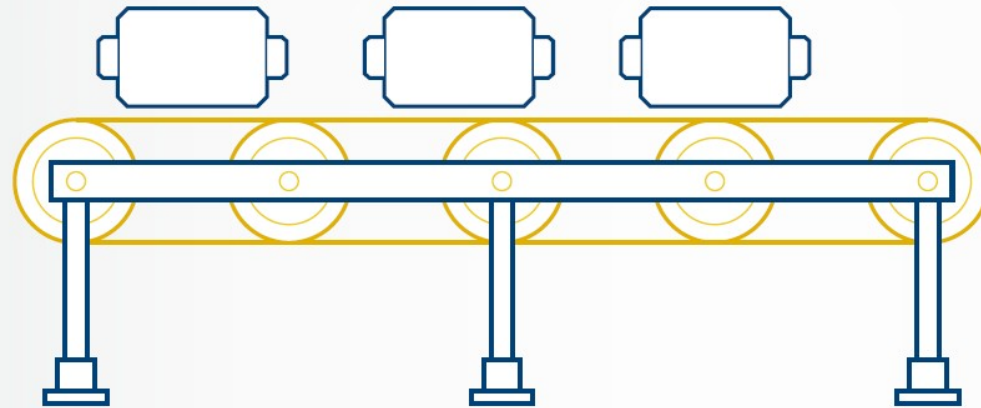
Die erste verwendbare
Dampfmaschine wurde
von **Thomas Newcomen**
konstruiert.



Die 4. Industrielle Revolution

1870

Industrie 2.0



Erste hochgelegte
Transportbänder
in Cincinnati, USA

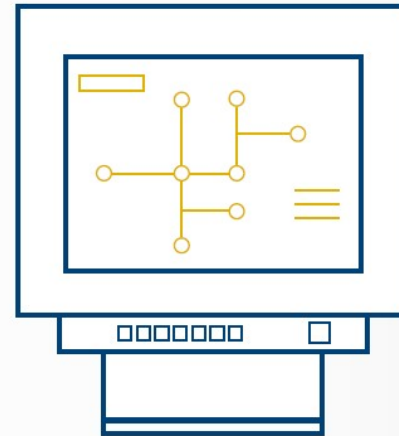
Die 4. Industrielle Revolution

Industrie 3.0

1969

Richard Morley und
Odo J. Struger sind die Väter
der **speicherprogrammierbaren
Steuerung SPS**.

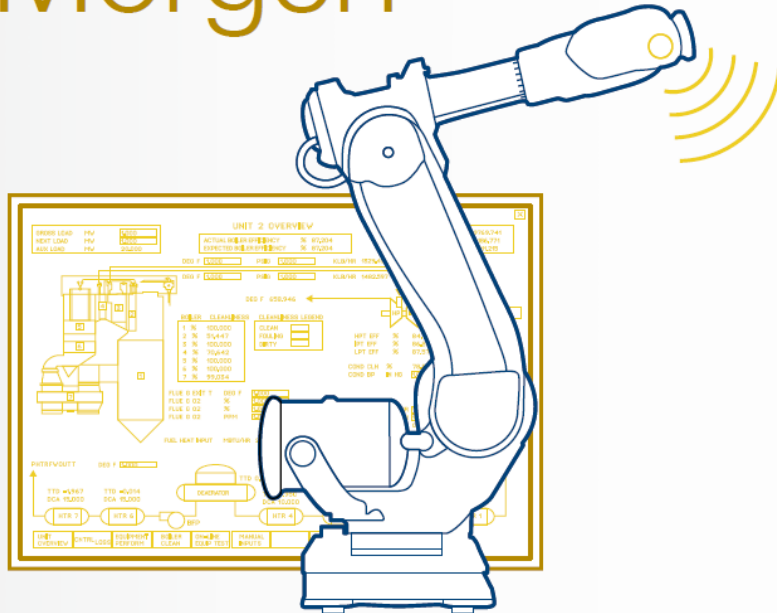
Morley stellte **1969** ein
**Halbleiterbasierendes
sequentielles Logiksystem** vor.



Die 4. Industrielle Revolution

Morgen

Industrie 4.0



Smart Factory,
Cyber-Physical Systems
und Internet der Dinge

Visionen

- Der Rohling teilt der Fräsmaschine mit, wie er zu formen ist.
- Das Paket mit Blutplasma beschwert sich, wenn es nicht genügend gekühlt wird.
- Das Auto meldet sich, wenn ein falscher Bremsbelag eingebaut wird.
- Die Packung sagt dem Roboter, wie sie zu greifen ist und wohin sie abzulegen ist.



Visionen

- Der Rohling teilt der Fräsmaschine mit, wie er zu formen ist.
- Das Paket mit Blutplasma beschwert sich, wenn es nicht genügend gekühlt wird.
- Das Auto meldet sich, wenn ein falscher Bremsbelag eingebaut wird.
- Die Packung sagt dem Roboter, wie sie zu greifen ist und wohin sie abzulegen ist.



Intelligente Produkte („Smart Products“)

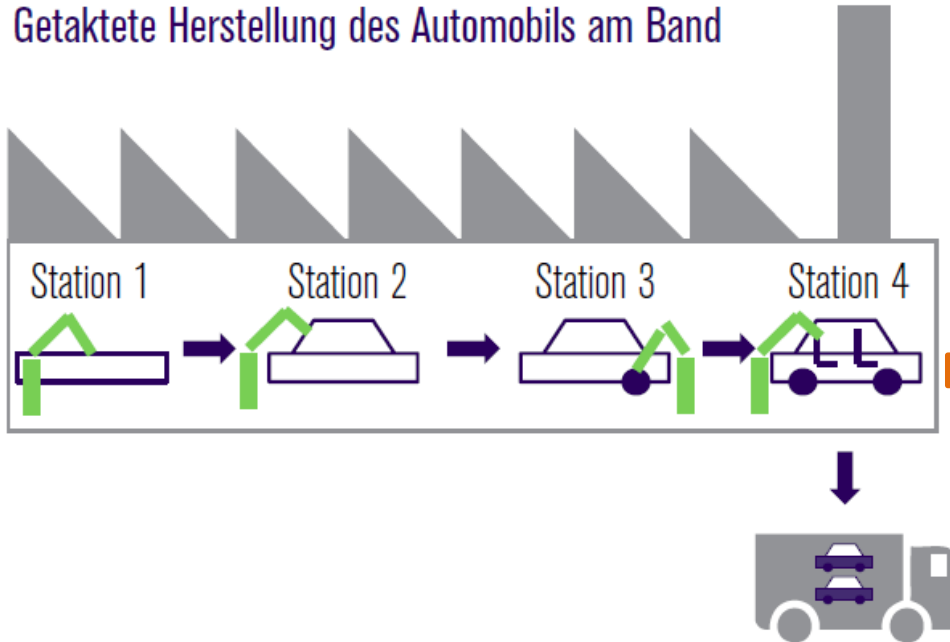


Ziele

- Produkt unterstützt den Produktionsprozess aktiv
- Digitalisierung der Industrie: Verschmelzung physikalische und virtuelle Welt (CPS)
- Auflösung der klassischen Produktionshierarchie von zentraler Steuerung hin zu dezentraler Selbstorganisation
- „Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-) Produktion“ [2]

Beispiel - I4.0 & „Losgröße eins“

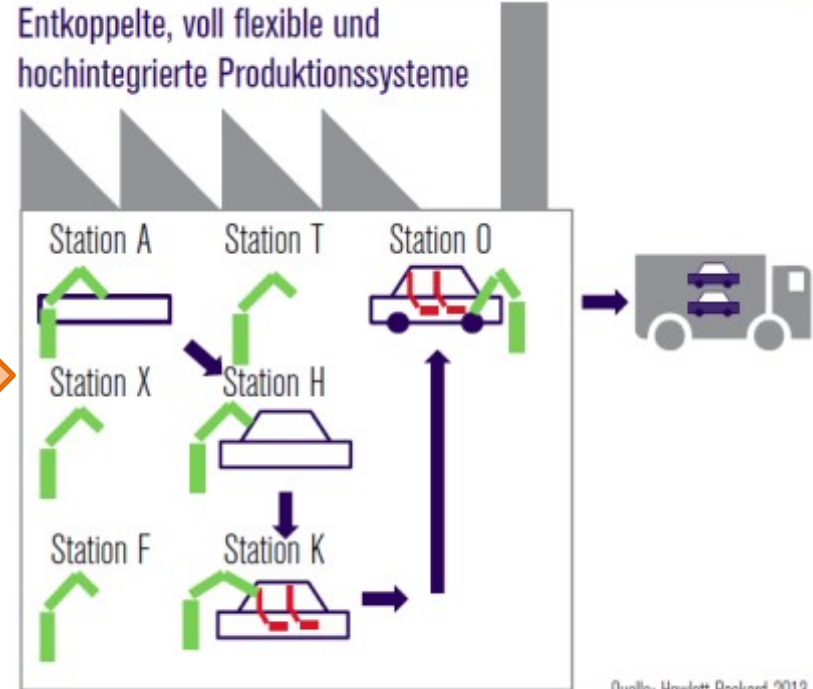
Getaktete Herstellung des Automobils am Band



Quelle: Hewlett-Packard 2013

Heute

Entkoppelte, voll flexible und hochintegrierte Produktionssysteme



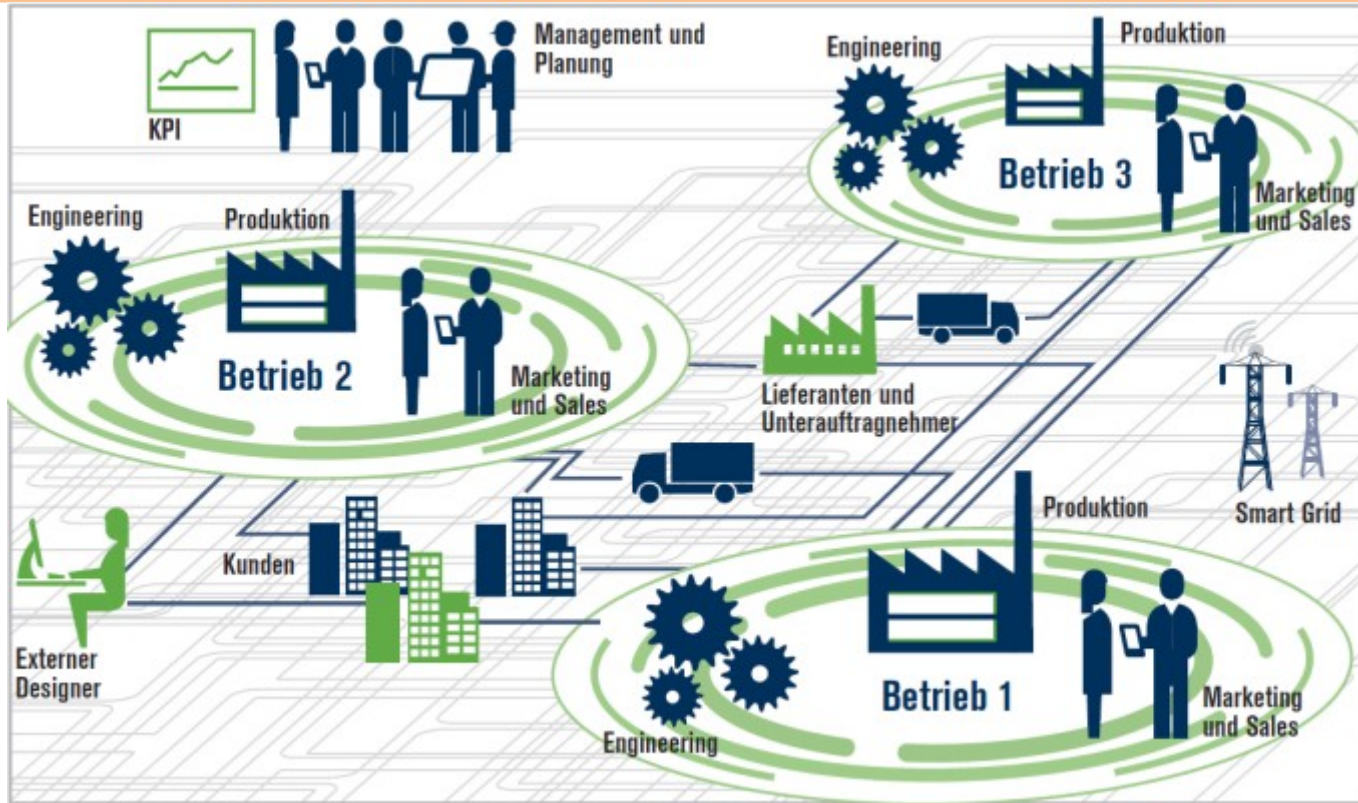
Quelle: Hewlett-Packard 2013

Morgen

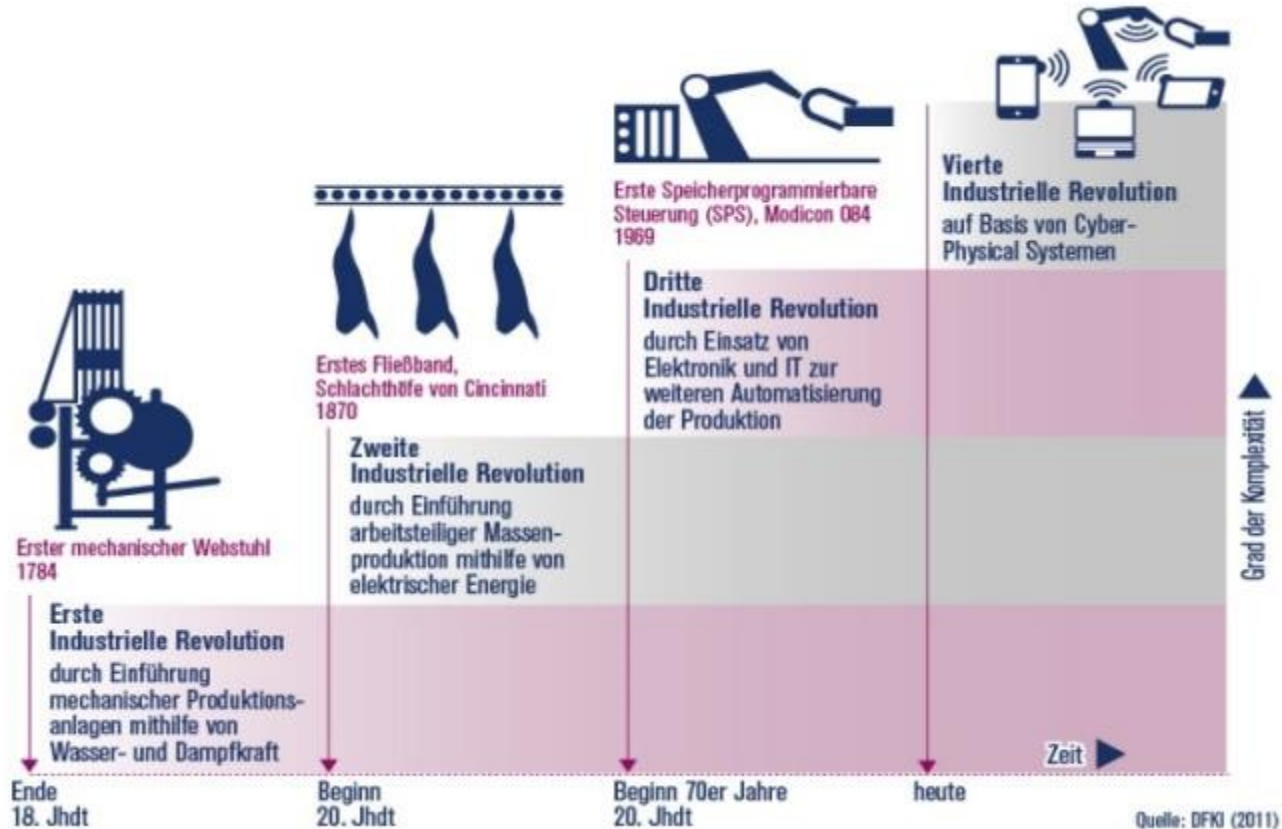
Ziele

- „Autonome Produkte und Entscheidungsprozesse steuern Wertschöpfungsnetzwerke in Echtzeit“ [1]
- Einbeziehung von Geschäftspartnern und Kunden in die Wertschöpfungskette
- „Verknüpfung von physischen Objekten und Prozessen mit virtuellen Objekten und Prozessen über (globale) Netzwerke“ [3]
- Kontakt mit Produkt über gesamten Lebenszyklus
→ Service statt Produkt (Geschäftsmodell)

Schaubild - Industrie 4.0



Die 4. Industrielle Revolution



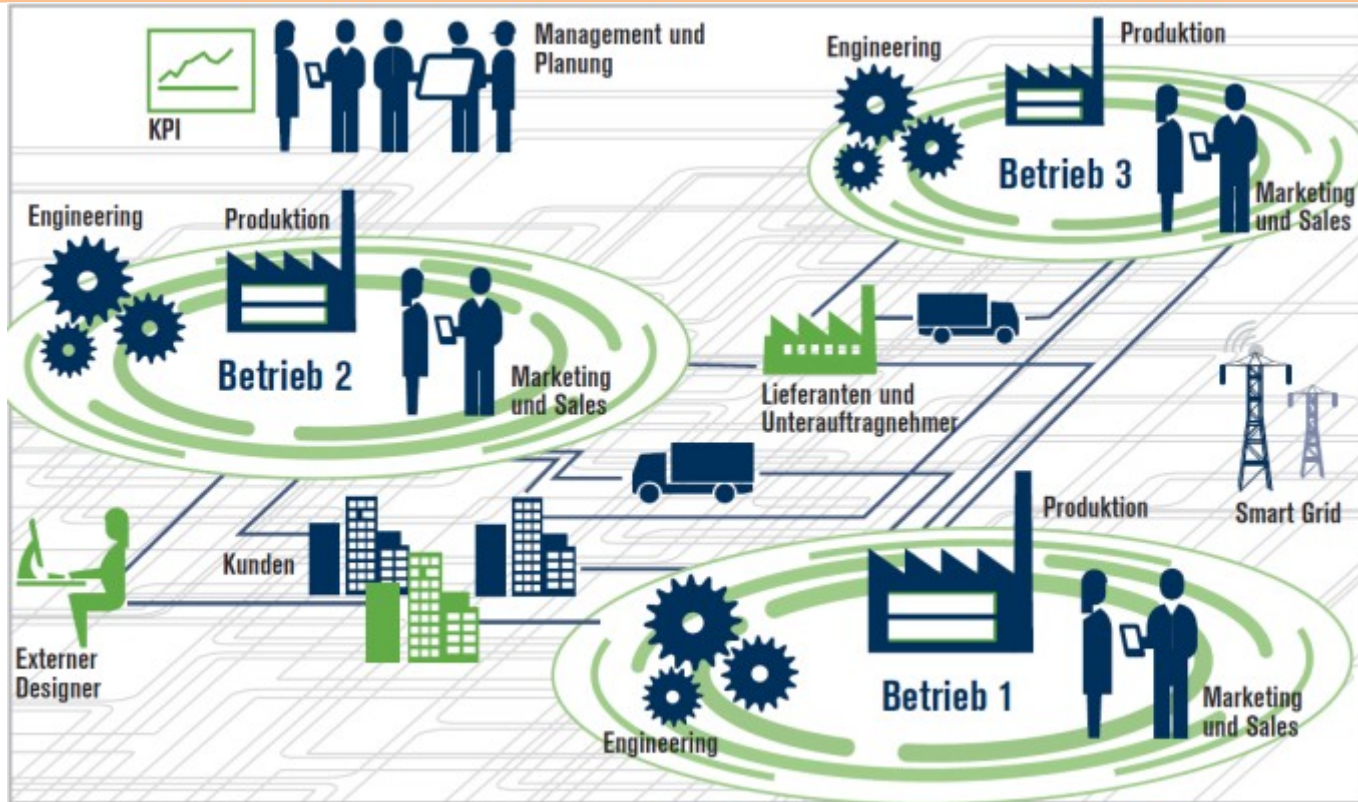
Visionen & Ziele

- Verschmelzung physikalische und virtuelle Welt (CPS)
- „Autonome Produkte und Entscheidungsprozesse steuern Wertschöpfungsnetzwerke in Echtzeit“ [1]
- „Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-) Produktion“ [2]
- Einbeziehung von Geschäftspartnern und Kunden in die Wertschöpfungskette
- Kontakt mit Produkt über gesamten Lebenszyklus
→ Service statt Produkt (Geschäftsmodell)

Kernelement CPPS

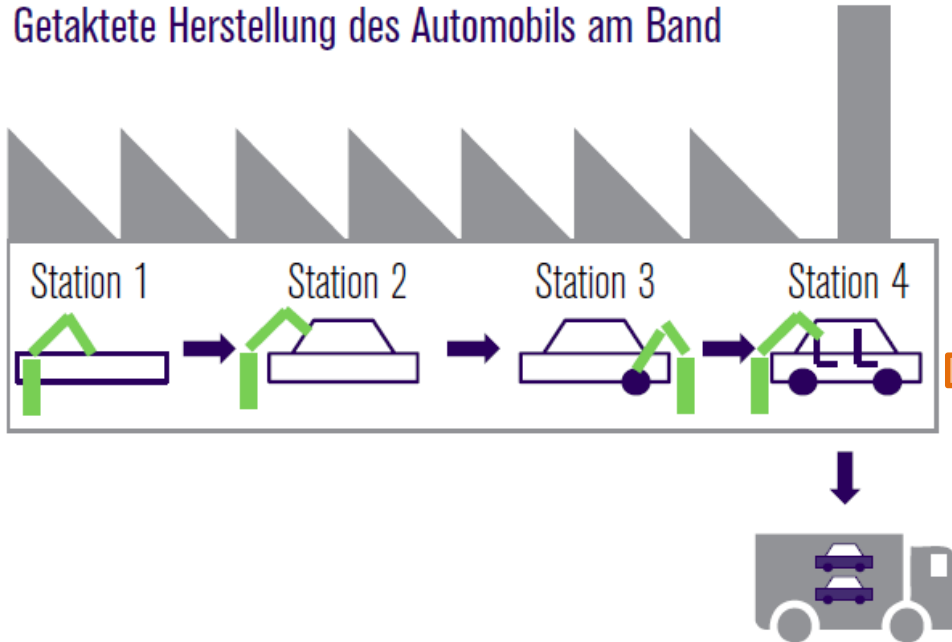
- Cyber-Physical Production Systems (CPPS)
- „Verknüpfung von physischen Objekten und Prozessen mit virtuellen Objekten und Prozessen über (globale) Netzwerke“ [3]
- Interaktion mittels eingebetteter Software, Sensoren & Aktoren
- Vernetzung aller CPPS (Ubiquitous Computing)
- Datenverarbeitung über verteilte Anwendungssysteme
- Grundbausteine: I/O, Analyse, Verarbeitung, Programmierung, Benutzerschnittstelle, Ausführungsplattform

Schaubild - Industrie 4.0



Beispiel - I4.0 & „Losgröße eins“

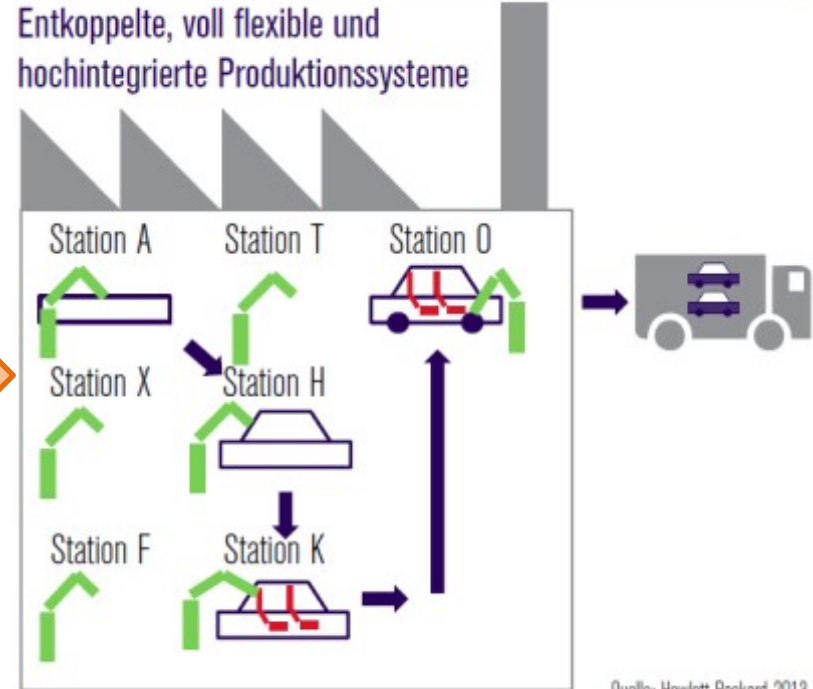
Getaktete Herstellung des Automobils am Band



Quelle: Hewlett-Packard 2013

Heute

Entkoppelte, voll flexible und hochintegrierte Produktionssysteme



Quelle: Hewlett-Packard 2013

Morgen

Potenziale aus der Sicht des Mittelstandes

- Mehr/schneller Informationen über Störungen der Zuliefererkette
- Bessere Bewertung/Verbesserung des eigenen Produktionssystems vor dem Hintergrund von Zulieferer und -Kundenkontexten
- Integration von Produktionskonzepten entlang der Wertschöpfungskette
 - Dezentrale externe Produktionseinheiten bei Zulieferern/Kunden
- Maschinenhersteller: Bessere Maschineneinsatzprofile für Wartungs- und Weiterentwicklungsprozesse
 - Verbesserte Sensorik führt zu mehr Einsatztransparenz
 - Engere Beratung von Kunden
 - Engere Einbindung in Weiterentwicklungsprozesse
- Sociable Technologies: Jenseits datenbezogener Vernetzung auch Akteure vernetzen
 - Kollaboration statt Automation

Risiken aus der Sicht des Mittelstandes

- Autonomie eigener unternehmerischer Entscheidungen gefährdet?
- Transparenz eigener unternehmerischer Entscheidungen und Strategien?
 - Welche Rückschlüsse lassen offengelegte Produktionsdaten zu?
- Digitalisierung und Kompetenzentwicklung: Probleme durch veränderte Arbeitsstrukturen?
- IT-Investitionen und Kosten-Nutzen-Balance: Was rechnet sich?
 - Startproblem: Mehrwert ergibt sich möglicherweise erst, wenn alle mitmachen/investieren

Industrie 4.0 meets Making

30. Mai 2015
Mittelstandstagung
Sparkasse Siegen

Making



[4]

- Gesellschaftlicher Wunsch nach Teilhabe an Produktion
- Und: Steigend auch Möglichkeiten und Infrastrukturen hierfür
- „Making“: Nicht- / Semiprofessionelle (digitale) Fabrikation
- Graswurzel-Ansatz

Making



[5]



[6]

- Verankerung in Makerspaces / Fabrication Laboratories
- Weltweiter Trend (hunderte entsprechender Einrichtungen)
- Perspektivisch: Verteilung von Produktion bis in die Haushalte

Making



[7]

- Verankerung in Makerspaces / Fabrication Laboratories
- Weltweiter Trend (hunderte entsprechender Einrichtungen)
- Perspektivisch: Verteilung von Produktion bis in die Haushalte ²⁵

Making



[8]



[9]

- Innovationen vom 3D-Drucker aus Elektroschrott in Afrika bis hin zur kommerziell erfolgreichen Smartwatch

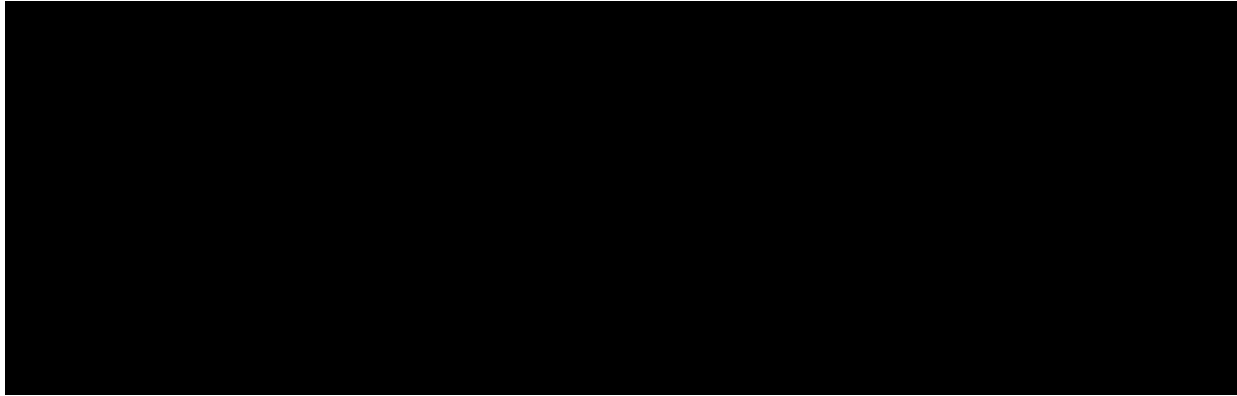
Making



[10]

- Chance: Kooperationen zwischen Industrie, „Maker“-Szene und (semi-)privater Produktion
- Beispiel: Internetradio, teilweise selbst 3D-gedruckt, teilweise vorgefertigt

Making



- Fab Lab Siegen als Versuchsfeld (Uni, Stadt, Industrie)
- Weitere Infos: Heute! Session „**Gründungsförderung und unternehmerische Projekte**“

Vortrag Oliver Stickel, Mitbegründer Fab Lab Siegen
12:30-14:00 Sparkasse Siegen

Chancen aus der Sicht des Mittelstandes

- Neue Möglichkeiten für Additive Digital Fabrication
 - Integration von Makerspaces/FabLabs als verteilte, dezentrale ‚Produktionsstandorte‘
 - Fertigstellung/Individualisierung eigener Produkte vor Ort (beim Kunden, beim Vertrieb)
 - Bessere Kommunikation mit Zulieferern und Kunden durch Low-Cost-Prototyping
- Kompetenzentwicklung, Aus- und Weiterbildung
 - Mehr maschinennahes Wissen vorhanden
 - Andere Lehr-/Lernkonzepte
- Kreatives Denken, Design Thinking
 - Die eigene Welt als Gestaltungsort
 - (Social) Entrepreneur Thinking: Produkte ohne Markt
 - Neue Innovationsstrategien für die Industrie?

Risiken aus der Sicht des Mittelstandes

- Mangelnde technologische Reife von Produktionstechnologien für Consumer
 - Abhängig von Geräteart
 - Beispiel 3D-Druck: Erschwinglich, aber nicht immer customertauglich; Langsam; Hohe Fertigungstoleranzen
 - Aber: Rasante Verbesserungen für die Zukunft erwartbar
- Vielzahl offener Fragen im Bereich Urheberrecht, Musterschutz und Lizenzierung
- Obsoleszenz von Teil-Schritten der industriellen Fertigung als Marktrisiko?
- Inkompatibilität mit klassischen Prozessmodellen (Agilität und Dynamik, Bottom-Up vs. Top-Down)

Diskussion und Workshop: Was halten Sie von diesen Trends?

30. Mai 2015
Mittelstandstagung
Sparkasse Siegen

Diskussion und Workshop

- Mögliche Themen
 - Die Theorie ist verstanden. Was bedeutet I4.0 konkret für Ihr Unternehmen?
 - Wird I4.0 in Ihrem Unternehmen bereits diskutiert oder bestehen sogar bereits Umsetzungsbestrebungen?
 - Wechselwirkung I4.0 und Making: Inwiefern kann Making die Existenz von Kleinserien- oder Einzelfertigern „bedrohen“?
 - Erwartete Chancen/Risiken, Stärken/Schwächen von I4.0 oder Making
- Was machen wir schon? Self-Assessment-Ideen für den Mittelstand
 - Machen wir schon Industrie 4.0?
 - Wissen und Probleme in Bezug auf Sensorik, Informationsverarbeitung, Automatisierung?
 - Wissen und Probleme zur Abbildung realer Produktionsaspekte in die ‚Virtuelle‘ Ebene (Produktionsplanung, -monitoring)
 - Existierende Tradition der Weiterentwicklung der eigenen Produktion: Was müsste man mehr wissen über die eigene Produktion, um sich schneller weiterzuentwickeln?

Quellen

- [1] IHK Koblenz: Industrie 4.0 - Fabrik der Zukunft; http://www.ihk-koblenz.de/innovation/innovation_technologie/Industrie_4_0_Fabrik_der_Zukunft (abgerufen am 27.05.2015)
- [2] BMBF: Zukunftsprojekt Industrie 4.0; <http://www.bmbf.de/de/9072.php> (abgerufen am 27.05.2015)
- [3] Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems, Acatech 2012
- [4] Fab Lab Ansicht: <https://www.fablabs.io>
- [5] Fab Lab Karte: <https://www.fablabs.io>
- [6] New Matter 3D Drucker: <https://www.indiegogo.com/projects/new-matter-mod-t-a-3d-printer-for-everyone#/story>
- [7] Fab Lab Torino at Operae: http://www.domusweb.it/content/dam/domusweb/en/design/2013/10/25/fablab_at_operae2013/FabLab_Operae_0_983__MG_4602.jpg
- [8] w.afate 3D Drucker: <http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/i00005MJOY4s2m6o/s/750/750/w-afate-3d-printer-togo003.jpg>
- [9] Pebble Smartwatch: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Pebble_watch_trio_group_04.png
- [10] Raspdio: <http://3dprintingindustry.com/2014/12/24/raspdio-radio-3d-printed/>