





Industrie 4.0 und die Zukunft der Produktionsarbeit
Dr. Wolfgang Sinn
Sensorsysteme 2014
Lichtenwalde, 16. – 17. Oktober 2014

AMA
Verband für Sensorik + Messtechnik
Innovatoren verbinden

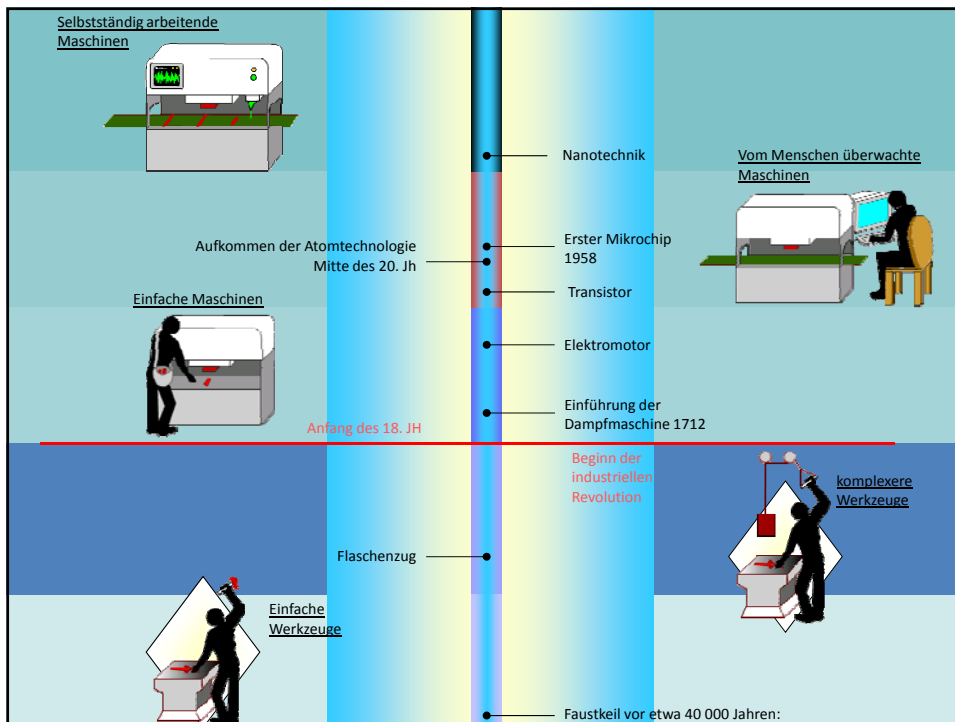
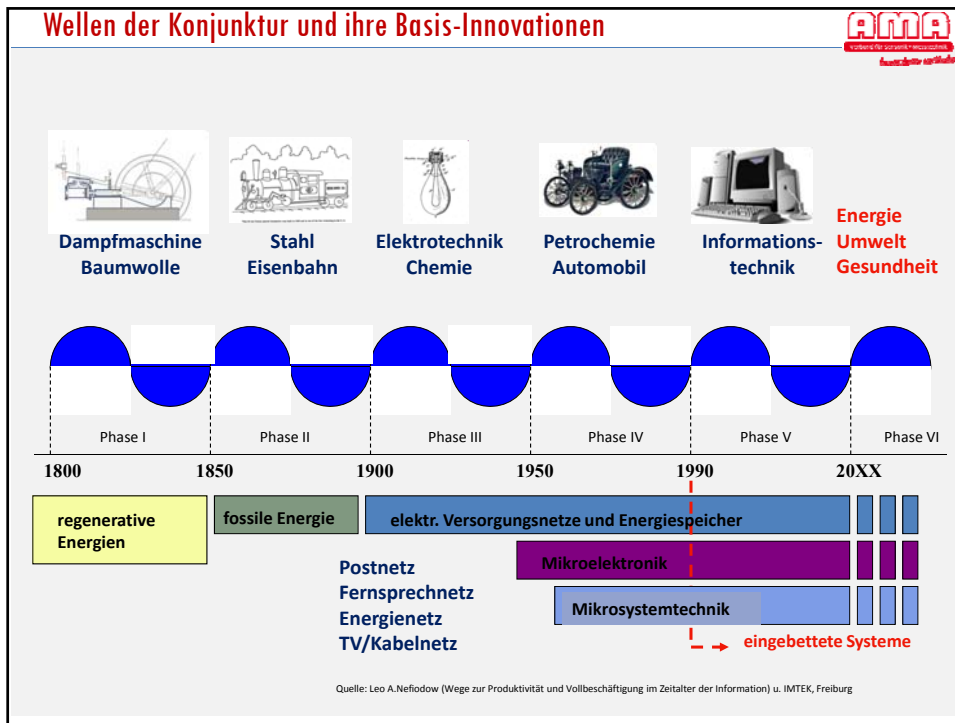
Gliederung

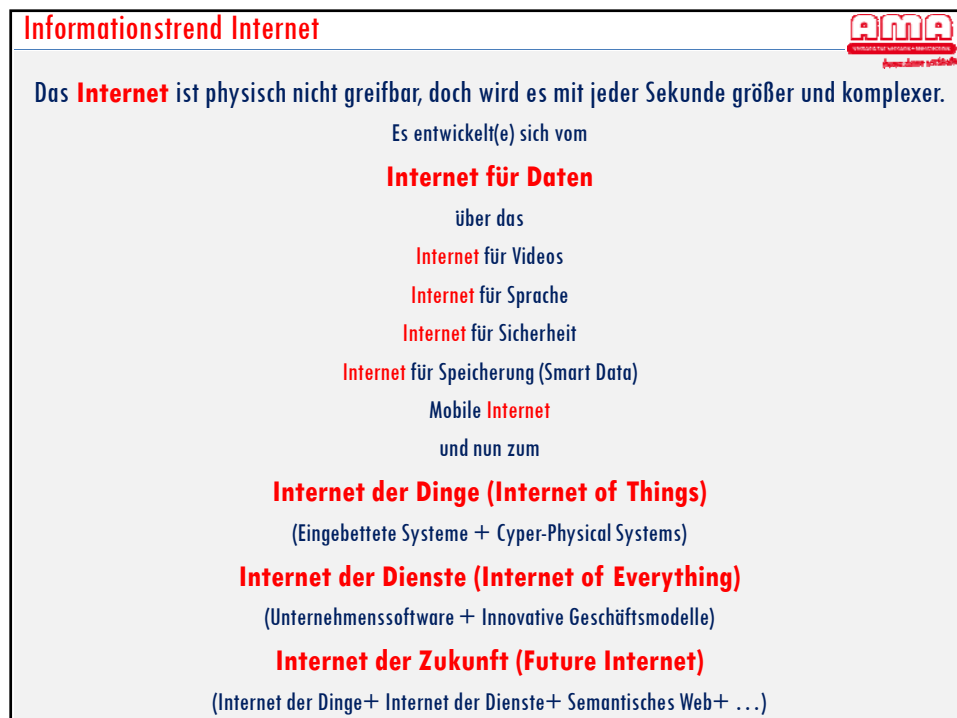
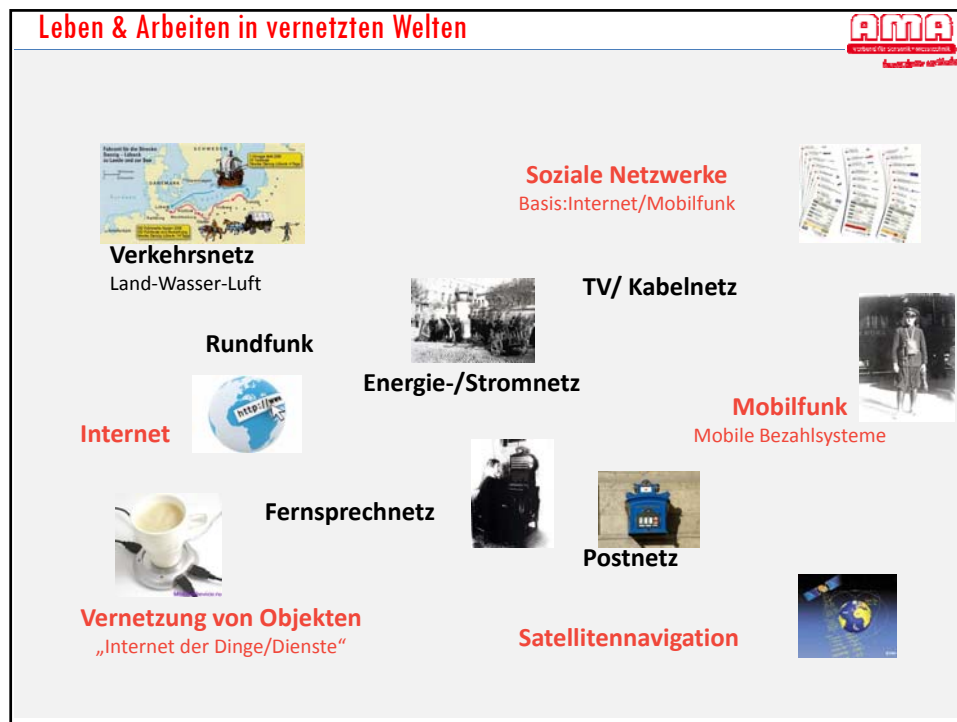


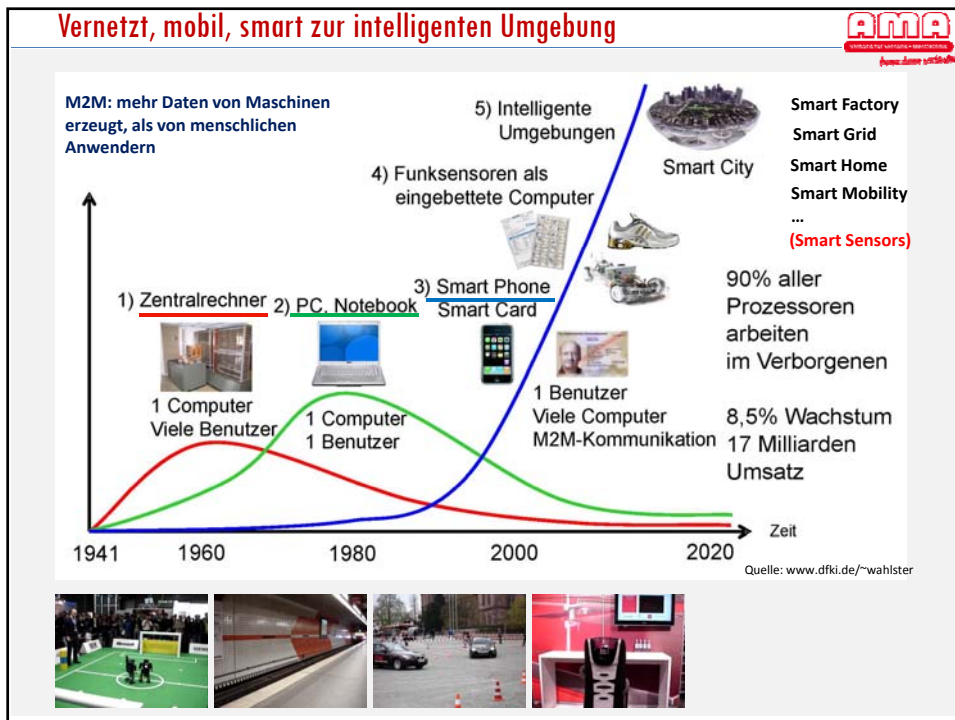
- Entwicklungsetappen
- Leben und Arbeiten in vernetzten Welten
- Wirtschaftspolitische Zukunftsfelder
- Cyber-physikalische Systeme (CPS)
- Industrie 4.0
- Produktionsarbeit der Zukunft



CeBIT 2012







Wirtschaftspolitische Zukunftsfelder (Konvergenzmärkte)

AMA
Arbeitsmarktanforderungen
Arbeitsmarktanforderungen

The diagram illustrates the convergence of various sectors into Smart Cities. The central focus is 'Smart Cities', surrounded by several key areas: Ambient Assisted Living (AAL) eHealth, Smart Buildings Smart Home, eGovernment, Smart Infrastructure, Smart Traffic, eMobility, Smart Factory Industrie 4.0 Produktion 2020, and Smart Grid. The background features a stylized cityscape with buildings and infrastructure.

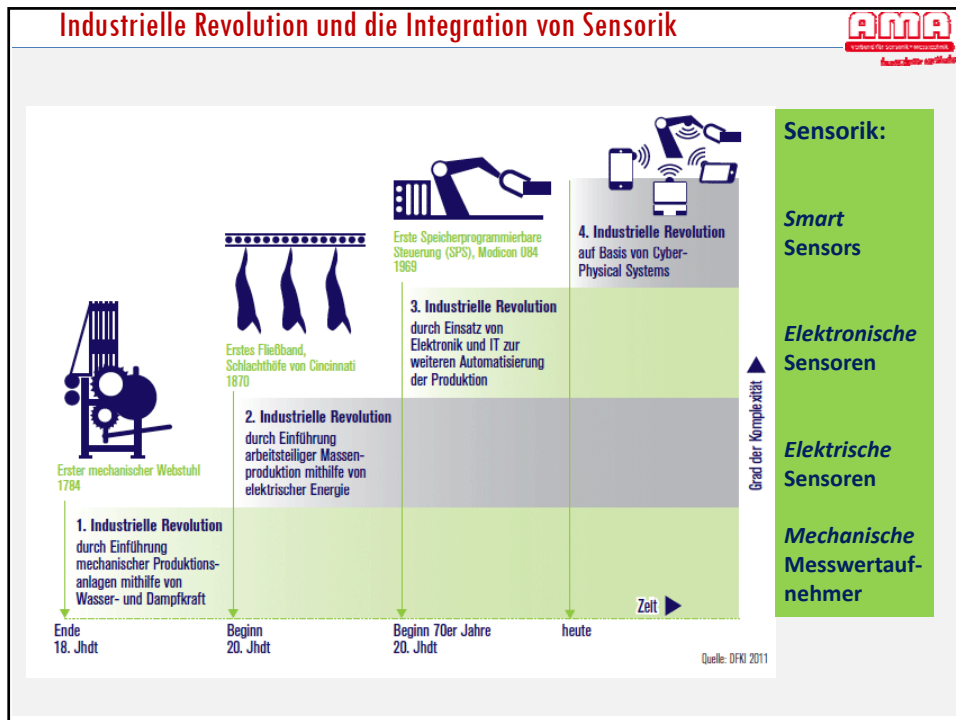
Entwicklung - Intelligente technische Systeme

AMA
Arbeitsmarktanforderungen
Arbeitsmarktanforderungen

Entwicklungsschritte:

1. **Embedded Systems**
2. **Cyber-physical Systems (CPS)**
Cyber-physikalische Produktions-Systeme (CPPS)
3. **Pervasive Computing**
4. **Ambient Intelligence**
(Intelligente Lebensräume/ Umgebungen)

The diagram shows the architecture of intelligent technical systems. It is organized into layers: Vernetzung - Cloud Computing mit intelligenten Objekten (top), Kommunikation, Informationsverarbeitung (mit dezentraler Entscheidung*), Sensorik, Aktorik, and Physikalischer Prozess (bottom). A stick figure holding a smartphone is shown interacting with the system. The diagram is labeled 'Intelligente technische Systeme' and includes 'Anwendungsdomänen' (Smart Factory, Smart City, Smart ...).



Vision „Industrie 4.0“ – Teil einer vernetzten, intelligenten Welt

AMA
Arbeitskreis für Automatisierungstechnik
www.ama-aktuell.de

„Industrie 4.0“ fokussiert auf die Produktion intelligenter Produkte, Verfahren, Prozesse und Dienstleistungen. (Erhöhung der Automatisierung)

Cyber-Physical Systems ermöglicht die intelligente Fabrik.

Intelligente Produkte unterstützen aktiv den Produktionsprozess.

Die Fabrik wird zum Bestandteil einer intelligenten Infrastruktur.

=> Das entstehende Produkt wird zur aktiven Komponente im Produktionsprozess.

Internet der Dienste


Smart Mobility, Smart Homes, Smart Grids, Smart Buildings, Smart Logistics, Smart Factory, CPS/CPA, CPS

Internet der Dinge

Industrie 4.0



Industrie 4.0- Die Produktion von Dingen



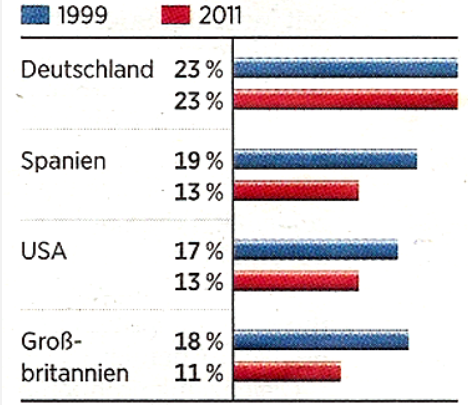
Das verarbeitende Gewerbe steht im Zentrum einer wettbewerbsfähigen und innovativen Wirtschaft. Gene Sperling, Wirtschaftsberater B. Obama

Renaissance der Industrie

Der deutsche Exporterfolg spornt an.

Die USA und Großbritannien wollen den Niedergang ihrer Industrie nicht mehr einfach hinnehmen.


Verarbeitendes Gewerbe
Anteil an der nationalen Bruttowertschöpfung (%)



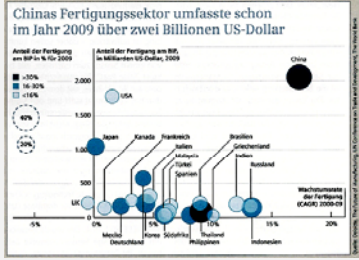
Land	1999 (%)	2011 (%)
Deutschland	23 %	23 %
Spanien	19 %	13 %
USA	17 %	13 %
Großbritannien	18 %	11 %

Handelsblatt Quelle: Weltbank

Der globale Fertigungssektor

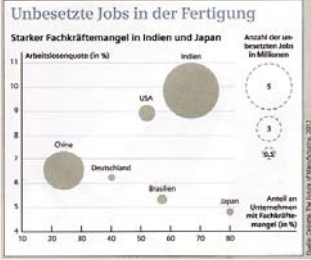


Chinas Fertigungssektor umfasste schon im Jahr 2009 über zwei Billionen US-Dollar



Unbesetzte Jobs in der Fertigung

Starker Fachkräftemangel in Indien und Japan



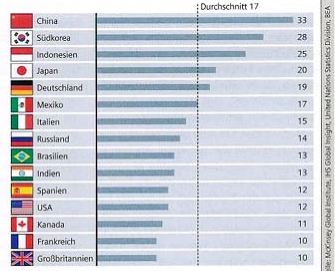
Schwellenländer rücken massiv nach oben

Ranking nach Anteil der Fertigung an der globalen Bruttowertschöpfung

Rang	1980	1990	2000	2010
1	USA	USA	USA	USA
2	Deutschland	Japan	Japan	China
3	Japan	Deutschland	Deutschland	Japan
4	Großbritannien	Italien	China	Deutschland
5	Frankreich	Großbritannien	Großbritannien	Italien
6	Italien	Frankreich	Italien	Brasilien
7	China	China	Frankreich	Südkorea
8	Brasilien	Brasilien	Südkorea	Frankreich
9	Spanien	Spanien	Kanada	Großbritannien
10	Kanada	Kanada	Mexiko	Indien
11	Mexiko	Südkorea	Spanien	Russland
12	Australien	Mexiko	Brasilien	Mexiko
13	Niederlande	Türkei	Taiwan	Indonesien
14	Argentinien	Indien	Indien	Spanien
15	Indien	Taiwan	Türkei	Kanada

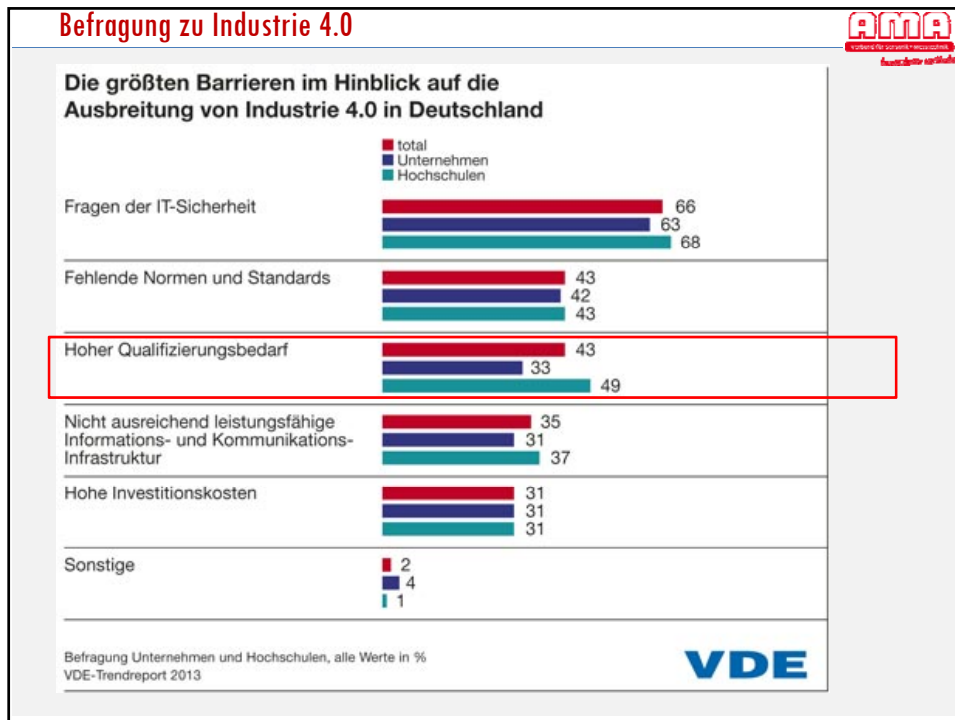
China: Fertigung ein Drittel des BIP

Anteil der Fertigung am jeweiligen BIP 2010, in Prozent



Land	Anteil (%)
China	33
Südkorea	28
Indonesien	25
Japan	20
Deutschland	19
Mexiko	17
Italien	15
Russland	14
Brasilien	13
Indien	13
Spanien	12
USA	12
Kanada	11
Frankreich	10
Großbritannien	10

Durchschnitt 17



Produktionsarbeit der Zukunft (I)

AMA
Assoziationsrat der Automobilindustrie

- Automatisierung für immer kleinere Serien effektiv (Personalisierung)
- Menschliche Arbeit als wichtiger Bestandteil der Produktion (höherer Bedarf an Ingenieuren)
- Flexibilität als Schlüsselfaktor für die Produktionsarbeit in Deutschland (kürzere Innovationszyklen)
- Flexibilität in Zukunft zielgerichteter und systematischer organisieren (wachsende Komplexität)
- Industrie 4.0 ist mehr als CPS-Vernetzung (intelligente Datenaufnahme, -speicherung und -verteilung durch Objekte und Menschen)
- Mehr dezentrale Steuermechanismen (vollständige Autonomie dezentraler, sich selbst steuernder Objekte ist noch Zukunftsmusik)

Produktionsarbeit der Zukunft (2)



Sicherheitsaspekte (Safety und Security) sind schon beim Design intelligenter Produktionsanlagen zu berücksichtigen

Aufgaben traditioneller Produktions- und Wissensarbeit wachsen weiter zusammen, Produktionsarbeiter übernehmen vermehrt Aufgaben für die Produktentwicklung.

Anforderungen an klassische Automatisierungs- und Fertigungstechnik greifen auf Elemente der Energietechnik, Sensorik, Messtechnik und moderne IT-Tools zu.

Mitarbeiter müssen für kurzfristigere, weniger planbare Arbeitstätigkeiten „on-the-job“ qualifiziert werden.

Sinkende Bindekraft der Berufstätigkeit



Breite und an vollständigen Arbeits- und Geschäftsprozessen orientierte duale Ausbildung (Bsp.: Mechatronik) ist erforderlich

Hochschulische Ausbildung neben Fachwissen tiefgreifende Praxisphasen (als Chance für Erstplatzierung)

Wachstum an akademischer Weiterbildung (Weiterbildungsmöglichkeiten)

Trend der beruflichen Destabilisierung im „5-Jahres Zeitraum“ nach Einstieg in den erlernten Beruf (hoch und höher Qualifizierte)

Universitäten des 21. Jahrhunderts 

UNIs gewinnen zunehmend eine Schlüsselrolle als Inkubatoren neuen Wissens

Erhöhung des globalen Wettbewerbs um Fördermittel

Netzwerkbildung und flexible Organisationsformen zur Suche und Einbindung besten Wissens

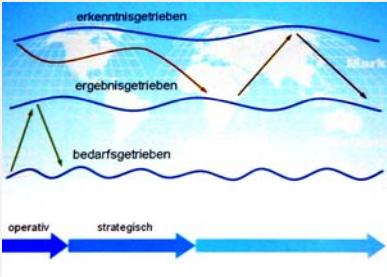
UNIs benötigen ein eigenes Innovationsmanagement

Wissenschaft

Wirtschaft

Kunde

Zeit



Wissen

Innovation

Anwendung

Vision

=> Innovationen durch Kooperation

Chancen von Industrie 4.0 für Deutschland 

<p>Infrastruktur</p> <p>Ausbildung</p> <p>Know-how</p> <p>Standards</p> <p>Produktivität</p> <p>Forschungsförderung</p>	<p>Kommunikation und IT-Sicherheit</p> <p>Mehr Systemverständnis entlang der Wertschöpfungskette</p> <p>Analytik- und Modellierung der Systeme: Equipment-Lieferant wird Systemintegrator</p> <p>Sicherheit durch Hardware und Software</p> <p>Integration Elektronik und Mikromechanik</p> <p>Mensch-Maschine-Kooperation</p> <p>Modernisierung vorhandener Anlagen</p> <p>Deutschland im internationalen Wettbewerb stärken</p>
---	---

Auf Wiedersehen!

Kontakt:
AMA Fachverband für Sensorik und Messtechnik e.V.

Dr. Wolfgang Sinn
Frankfurter Straße 33
36460 Dönges

Wolfgang.sinn@t-online.de
sinn@ama-sensorik.de
Tel. +49 36963 63078
www.ama-sensorik.de

