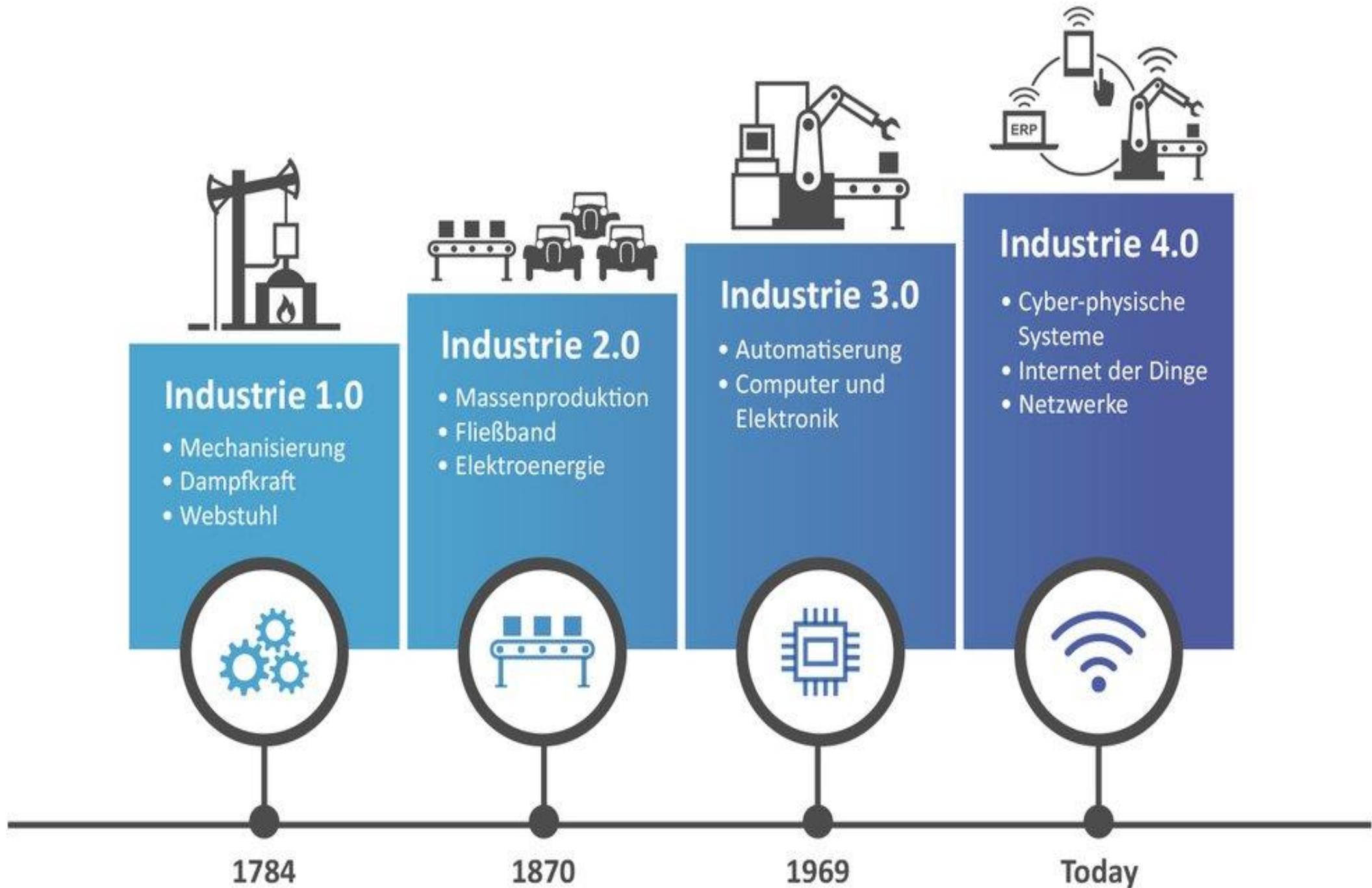


CYBER-PHYSICAL SYSTEMS UND INDUSTRIE 4.0



BEGRIFF „INDUSTRIE 4.0“

- ▶ Industrie der Teil von Wirtschaft welcher sich mit Herstellung und Bearbeitung von Gütern beschäftigt
 - ▶ Industrie 4.0 Bezeichnung für Zukunftsprojekt zur Digitalisierung industriellen Produktion
 - ▶ Von Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas und Wolfgang Wahlster geprägt
 - ▶ Seit 2013 Plattform Industrie 4.0 mit Weiterentwicklung der verbundenen Inhalte beschäftigt
- 



Pro Begriff „Industrie 4.0“

- ▶ 4.0 Anspielung auf Softwareupgrade
- ▶ Prägnantes Schlagwort
- ▶ Hohe Bedeutung digitaler Wandel

Contra Begriff „Industrie 4.0“

- ▶ Wolfgang Halang: „sicher vermessen und unseriös“
 - ▶ Rainer Drath: „Bemerkenswert ist die Tatsache dass erstmals eine industrielle Revolution ausgerufen wird noch bevor sie stattgefunden hat“
 - ▶ Hartmut Hirsch-Kreinsen spricht von „zweiten Phase der Digitalisierung“
- 

ORGANISATIONSPRINZIPIEN

- ▶ Industrie 4.0 ist Organisationsgestaltungskonzept bestehend aus 4 grundlegenden Prinzipien
 - ▶ Vernetzung
 - ▶ Geräte und Menschen können sich vernetzen und kommunizieren
 - ▶ Informationstransparenz
 - ▶ Sensordaten erweitern Informationssysteme digitaler Fabrikmodelle um so ein virtuelles Abbild der realen Welt zu erstellen
 - ▶ Technische Assistenz
 - ▶ Systeme unterstützen Menschen mit visualisierten Daten
 - ▶ Fundierte Entscheidungen / schnellere Problemlösung
 - ▶ Dezentrale Entscheidung
 - ▶ Cyber-physical systems sind in der Lage Aufgaben weitgehend Autonom zu erledigen

CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

- ▶ Verbund informatischer Komponenten die über eine Datenstruktur kommunizieren
- ▶ Ausbildung entsteht aus Vernetzung eingebetteter Systeme durch Kommunikationsnetze
- ▶ Vollständige CPS normalerweise als Netzwerk von interagierenden Elementen mit physischen In- und Output designed
- ▶ Ähnelt dem Internet of things
- ▶ Teilen selbe Architektur aber CPS größere Kombination und Koordination zwischen physischen und berechneten Elementen

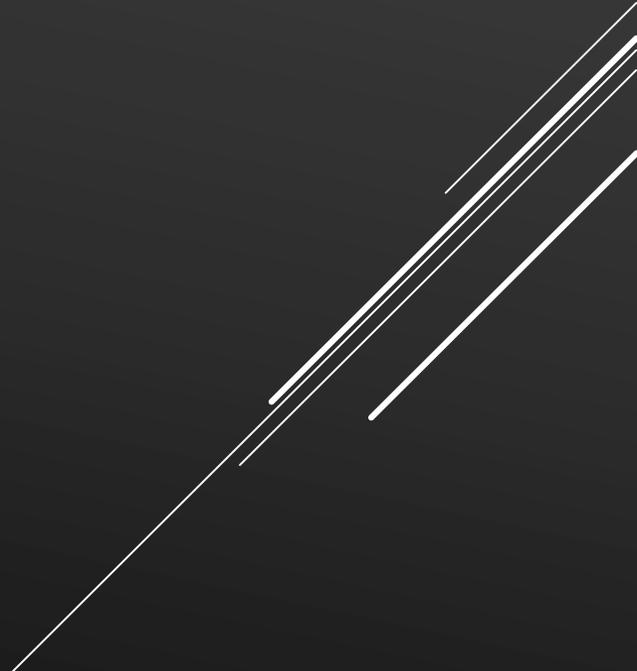
CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

- ▶ Gewöhnliche Anwendungen fallen normalerweise unter Sensoren basierender Kommunikation autonomer Systeme
 - ▶ Bsp.: drahtlose Sensoren Netzwerke beobachten Aspekte in Umgebung und leiten Information weiter
- ▶ Laufende Weiterentwicklungen in den Wissenschaften und Technik verbessern die Verbindung zwischen rechnerischen und physischen Elementen durch intelligente Mechanismen
- ▶ Potential CPS wird in vielerlei Hinsicht erweitert
 - ▶ Intervention
 - ▶ Präzision

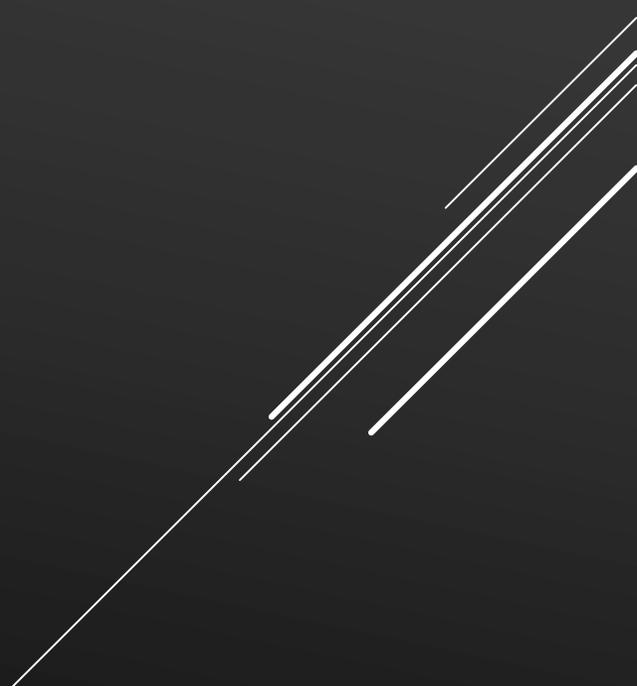
ZIELE INDUSTRIE 4.0

- ▶ Verzahnung industrieller Produktion mit Informations- und Kommunikationstechniken
 - ▶ Weitestgehend selbstorganisierte Produktion
 - ▶ Direkte Kommunikation und Kooperation von Mensch, Maschine, Anlage und Produkten
 - ▶ Durch die Vernetzung Optimierung ganzer Wertschöpfungsketten
 - ▶ Kompletter Lebenszyklus des Produktes
 - ▶ Idee >Entwicklung >Fertigung >Nutzung und Wartung >Recycling
- 

BEDEUTUNG DER INDUSTRIE 4.0

- ▶ Produktionszeitverkürzung, Steigerung der Automatisierung, Produktion von kundenindividuellen Produkten und Einbindung ungenutzter Daten aus der Produktion
 - ▶ Deutschland will führender Nutzer der Technologien sowie Leitanbieter als führender Fabrikaurüster sein
 - ▶ Unternehmen wie Robert Bosch GmbH haben dies in ihren Unternehmensstrategien verankert
 - ▶ Man erwartet das Industrie 4.0 einen bedeutenden Effekt auf die Wirtschaft vieler Länder hat
- 

HERAUSFORDERUNGEN INDUSTRIE 4.0

- ▶ Ziel IT mit Produktionstechnologien zu verschmelzen zahlreiche Herausforderungen
 - ▶ Technische Standards zur Kommunikation Mensch Maschine müssen entwickelt werden
 - ▶ Daten als neuer Rohstoff
 - ▶ Datensicherheit und Eigentum von Daten hohe Priorität
 - ▶ Zahlreiche ungeklärte rechtliche Fragen
- 

HERAUSFORDERUNGEN INDUSTRIE 4.0

- ▶ Thema muss breites Verständnis in Fachwelt schaffen und Akzeptanz auf gesellschaftlicher Ebene erhalten
 - ▶ Offene Fragen zur Aus- und Weiterbildung
 - ▶ Neue Arbeitsorganisation für Arbeiter
 - ▶ Herausforderungen bezüglich Betriebs- und Angriffssicherheit werden zunehmend an Bedeutung erlangen
 - ▶ Unternehmen müssen sicherstellen dass Produktionsanlagen und Produkte keine Gefahr für Mitarbeiter und Umwelt darstellen
- 

REZEPTION INDUSTRIE 4.0

- ▶ Bemängelt einseitige Fokussierung auf smart factory während Veränderungen in den Wertschöpfungsstrukturen weitgehend ausgeblendet werden
 - ▶ Die Ziele der Plattform verfehlt da es sowohl an Ergebnissen als auch Koordination mangle
 - ▶ Oliver Bendel (Philosoph/Wirtschaftsinformatiker) gibt zu bedenken dass die komplexen Systeme und Strukturen anfällig sind
 - ▶ Autonome Systeme können sich falsch entscheiden aufgrund von unpassenden Regeln oder Fehlinterpretationen von Situationen oder Vorgängen
- 

“ ZUDEM BASIERT INDUSTRIE 4.0 AUF DEM DENKFEHLER, DASS EIN NICHT LINEARES UND SOZIALES SYSTEM WIE EINE FABRIK MIT ALGORITHMEN STEUERBAR IST. DAS HAT NOCH NIE FUNKTIONIERT UND WIRD AUCH DIESES MAL SO SEIN. ”

Illusion 4.0 – Deutschlands naiver Traum von der smarten Fabrik kritisch beleuchtet
Autoren : Andreas Syska und Philippe Lièvre



“ DIE SORGE IST AUS MEINER SICHT NICHT BERECHTIGT. JEDE TECHNOLOGISCHE REVOLUTION HAT BISHER IMMER MEHR PRODUKTIVITÄT BEDEUTET UND AUCH MEHR ARBEITSPLÄTZE GESCHAFFTEN. SO WIRD ES WAHRSCHEINLICH AUCH DIESMAL SEIN. (...) KÜNSTLICHE INTELLIGENZ KANN UNS UNTERSTÜTZEN, KANN UNS HELFEN ”

Iris Plöger (Mitglied Bundesverband der Deutschen Industrie – Hauptgeschäftsführung)



REZEPTION DER PLATTFORM INDUSTRIE 4.0

- ▶ Man sieht voraus das Investitionen in Industrie 4.0 auf kurzer Sicht die Einstellungsquoten um 6% erhöhen
 - ▶ Auf langer Sicht wird sich der bedarf an qualifizierten Arbeitern vor allem im IT und Mechatronik Bereich signifikant erhöhen
 - ▶ Bedarf an Jobs mit höherer Qualifikation größer und mit niedriger Qualifikation kleiner
 - ▶ Deshalb müssen Unternehmen ihre Angestellten für mehr strategische, koordinierende und kreative Aufgaben mit größerer Verantwortung qualifizieren
- 



FRAGEN/DISKUSSIONSRUNDE

QUELLEN

- ▶ Manfred Broy: Cyber-Physical Systems: Innovation durch softwareintensive eingebettete Systeme . Springer, Berlin/ Heidelberg 2010, ISBN 978-3-642-14498-1.
- ▶ acatech (Hrsg.): *Cyber-Physical Systems: Innovationsmotoren für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion (acatech POSITION)*. Springer, Berlin/ Heidelberg 2012, ISBN 978-3-642-27566-1.
- ▶ Bundesministerium für Bildung und Forschung: *Zukunftsbild „Industrie 4.0“*. Bonn 2013.
- ▶ Michael Chui, Markus Löffler, Roger Roberts: *The Internet of Things*. in: *The McKinsey Quarterly*. 47. Jahrgang, Heft 2; Amsterdam, Atlanta 2010, S. 1–9.
- ▶ Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE: *Die deutsche Normungs-Roadmap Industrie 4.0*, Reihe DKE Normungsroadmap, Version 1.0, Berlin 2013.
- ▶ Michael Porter, James Heppelmann: *How Smart, Connected Products Are Transforming Competition*, Harvard Business Review, 92. Jahrgang, Heft 11, 2014, S. 65–88.
- ▶ Ulrich Sendler (Hrsg.): *Industrie 4.0 – Die Beherrschung der industrieller Komplexität mit SysLM*, Springer Vieweg, Berlin 2013, ISBN 978-3-642-36916-2.
- ▶ E. Abele, G. Reinhart: *Zukunft der Produktion*. München 2011, ISBN 978-3-446-42595-8.
- ▶ T. Bauernhansl, M. Ten Hompel, B. Vogel-Heuser (Hrsg.): *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*. Wiesbaden 2014, ISBN 978-3-658-04681-1.
- ▶ http://oliverbendel.net/publikationen/Chancen_Risiken_4_0_UZ_Published_Version.pdf
- ▶ <https://industrie-wegweiser.de/cyber-physische-systeme-chancen-risiken/>
- ▶ https://www.researchgate.net/publication/332798246_HOW_INDUSTRY_40_CHANGES_BUSINESS_A_COMMERCIAL_PERSPECTIVE

BILDQUELLEN

- ▶ https://www.btelligent.com/fileadmin/_processed_/f/7/csm_industrie-40-revolution_d7d33c941e.jpg
- ▶ https://www.stuttgart.ihk24.de/blob/sihk24/Grafiken/Bilderpool/Industrie_4_0/4319734/4fa4b91dec9a19a44a27522f02147d6e/Titelbild_Industrie-4-0_iStock_GettyImages_plus-949302490_web-data.jpg
- ▶ <https://www.industry-analytics.com/assets/images/blog/wissen/betreibermodelle-maschinenbau.jpg>



ZITATQUELLEN

- ▶ Wolfgang A. Halang, Herwig Unger: *Industrie 4.0 und Echtzeit*. 2014, Springer Vieweg, ISBN 978-3-662-45108-3, S. V; zitiert: Rainer Drath: *Industrie 4.0 – Eine Einführung*. in *open automation*. Ausgabe 3/14
- ▶ Hartmut Hirsch-Kreinsen: *Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit*. In: Hartmut Hirsch-Kreinsen/Peter Ittermann/Jonathan Niehaus (Hrsg.): *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*. Baden-Baden 2015, S. 11.
- ▶ Andreas Syska, Philippe Lièvre: *Illusion 4.0 – Deutschlands naiver Traum von der smarten Fabrik*, Herrieden 2016, ISBN 978-3-940775-58-0.
- ▶ <https://bdi.eu/artikel/news/arbeitswelt-4-0-chancen-oder-risiken/>