

FRAUNHOFER FOKUS

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR OFFENE KOMMUNIKATIONSSYSTEME

© ESA/NASA

WELCHEN GRUNDLEGENDEN WANDEL DER GESELLSCHAFT KANN DIGITALISIERUNG BEWIRKEN?

Ina Schieferdecker, 17. März, 2018, Tutzing

WAS DIE WELT VERÄNDERT

Menschen

Ökonomische Systeme

Soziale Systeme

Technische Systeme



Planet Erde

DIGITALISIERUNG



2005



2013

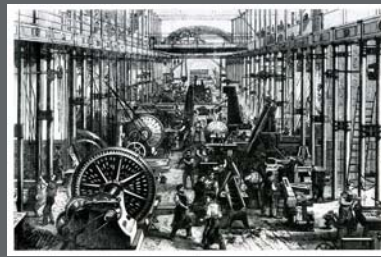
TECHNISCHE REVOLUTIONEN DER MENSCHHEIT

Agrarrevolution



Quelle: Genetic Literacy Project

Industrielle Revolution



Quelle: Wikimedia

Digitale Revolution



Quelle: Industrial Insight



MIT "DIGITALER VERNETZUNG" ...

... bezeichnen wir die durchgehende und durchgängige Verknüpfung der physischen Welt mit der digitalen Welt.

Dies umfasst die digitale Erfassung, Abbildung und Modellbildung der physischen Welt, sowie die informationstechnische Vernetzung dieser Informationen und ermöglicht die zeitnahe Beobachtung, Auswertung und teilautomatisierte Steuerung der physischen Welt.

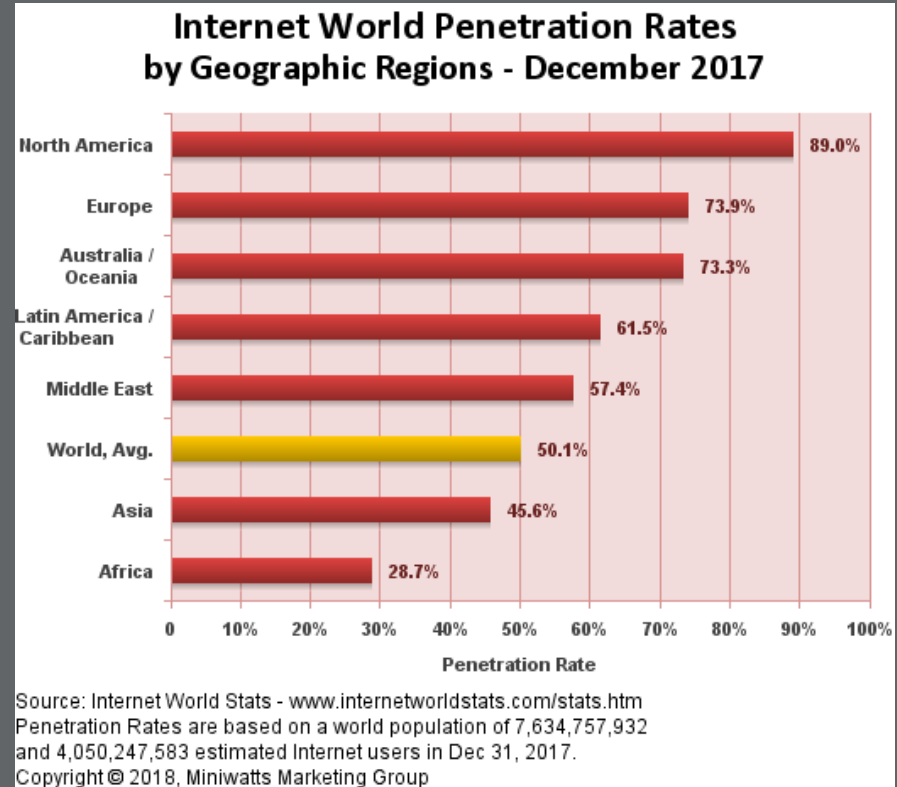
© Matthias Heyde / Fraunhofer FOKUS

2017:

Mehr als 50% der Weltbevölkerung verfügt über einen Internet-Anschluß

In 1995, waren es noch weniger als 1%. Die Zahl der Internetnutzer hat sich in der Zeit von 1999 bis 2013 verzehnfacht. Die erste Milliarde bereits im Jahre 2005. Die zweite Milliarde in 2010. Die dritte Milliarde in 2014.

Quelle: Internet World Stats



2014:

Offiziell gibt es **mehr mobile Geräte als Menschen** auf dieser Erde. In der Welt existieren 7.2 Milliarden aktive SIM Karten. Die Zahl vermehrt sich 5-fach schneller als wir es tun.

Quelle: GSMA Intelligence

2018:

Man rechnet damit, dass in 2018 das **Internet der Dinge** (Sensoren und Geräte) die Mobiltelefone als größte Gruppe der verbundenen Geräte mit einer jährlichen Wachstumsrate von 23% im Zeitraum von 2015-2021 überholen wird.

Source: Ericsson

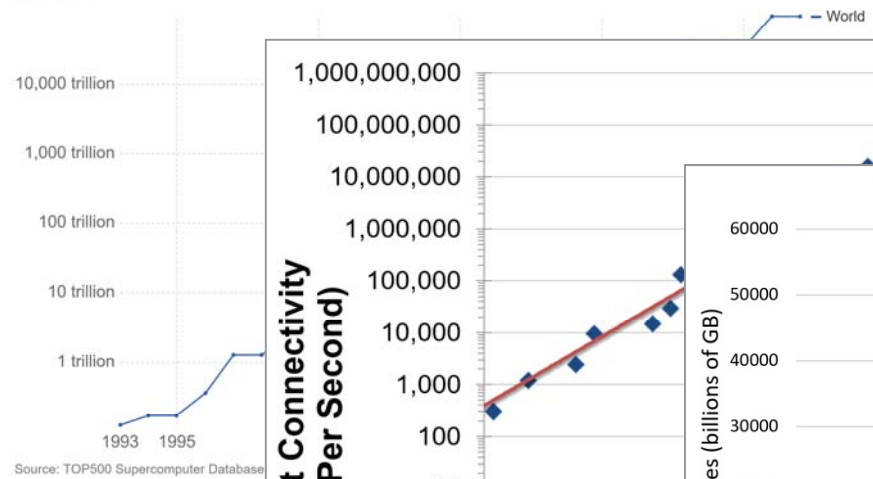


Quelle: Open Source Studio

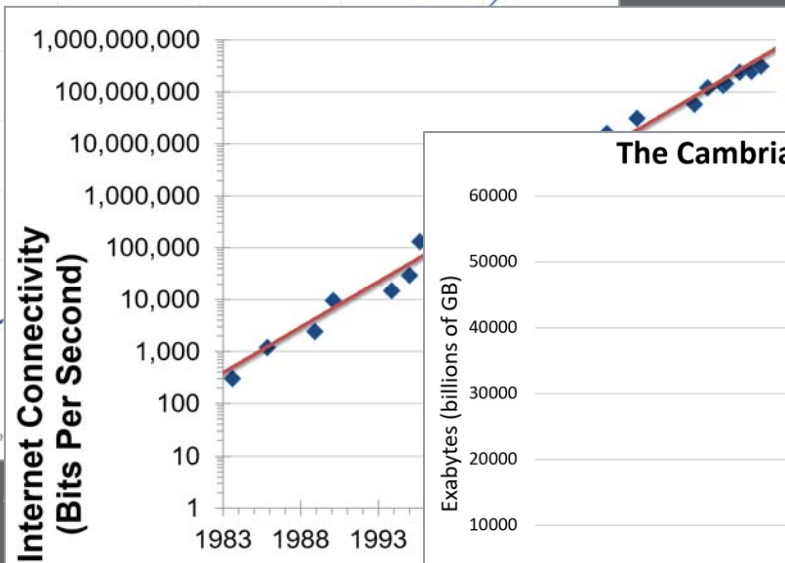
Supercomputer Power (FLOPS)

The growth of supercomputer power, measured as the number of floating-point operations carried out per second (FLOPS) by the largest supercomputer in any given year. (FLOPS) is a measure of calculations per second for floating-point operations. Floating-point operations are needed for very large or very small real numbers, or computations that require a large dynamic range. It is therefore a more accurate measured than simply instructions per second.

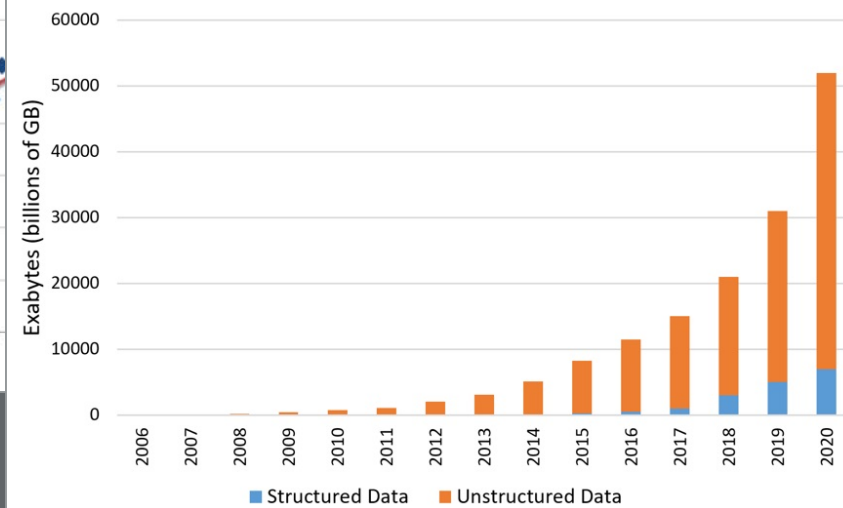
Our World
in Data



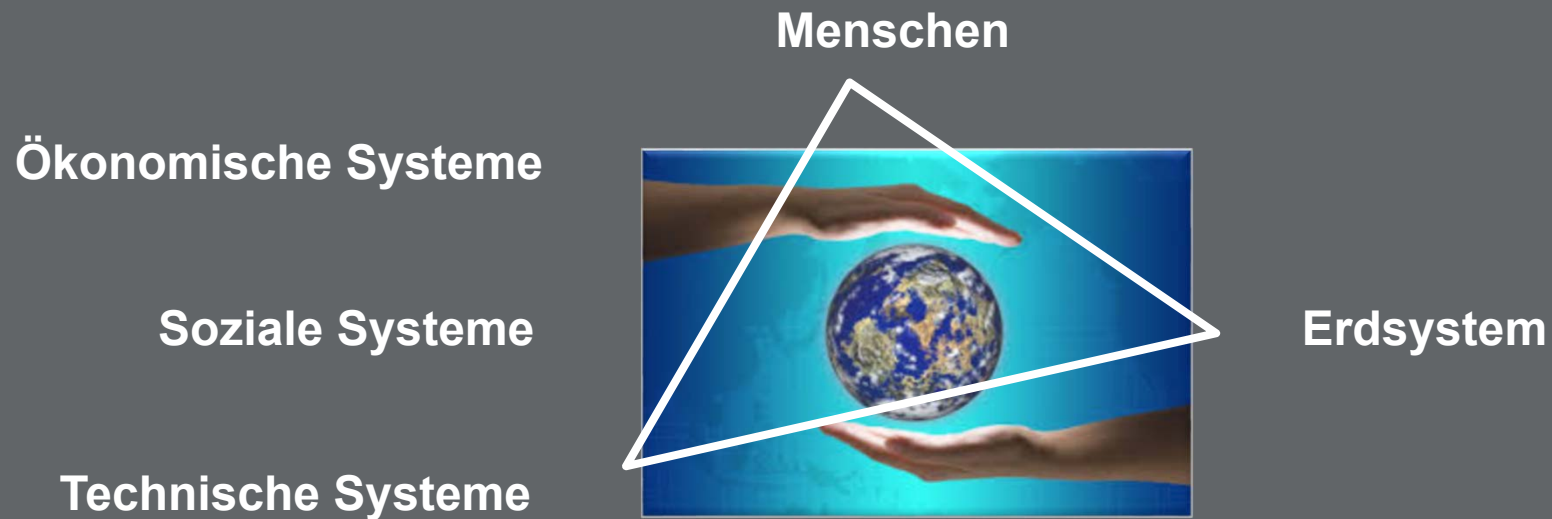
Source: Our World in



The Cambrian Explosion...of Data



WAS DIE WELT VERÄNDERT



EIN BEISPIEL

Umwelt

Die Stadt produziert nahezu keine CO₂-Emissionen.

Energie

Die Stadt ist höchst energieeffizient.

Verwaltung

Die Stadt hat eine transparente und kollaborative Verwaltung.

Lebensqualität

Die Stadt bietet beste Lebensqualität für alle Einwohner.

Wirtschaft

Die Stadt ist attraktiv für die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle.

Die **Smart City** verknüpft ihre urbanen Teilsysteme und damit all diese Potenziale

Mobilität

Die Stadt ist Umfeld für durchgängige Elektromobilität.

Klimawandel

Die Stadt reagiert auf die Auswirkungen des Klimawandels.

zahlreiche weitere Bereiche...

SMARTE KOMMUNEN

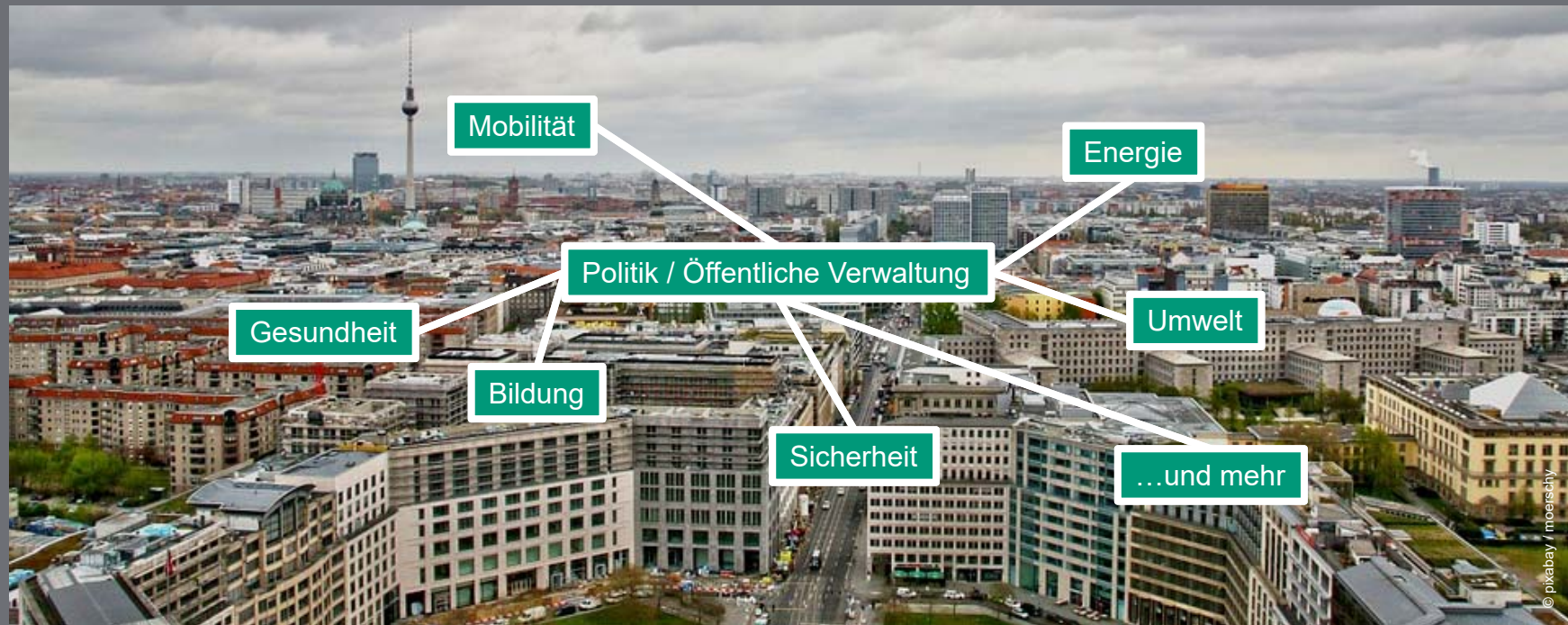
Tätigkeitsfelder



© pixabay / moersch

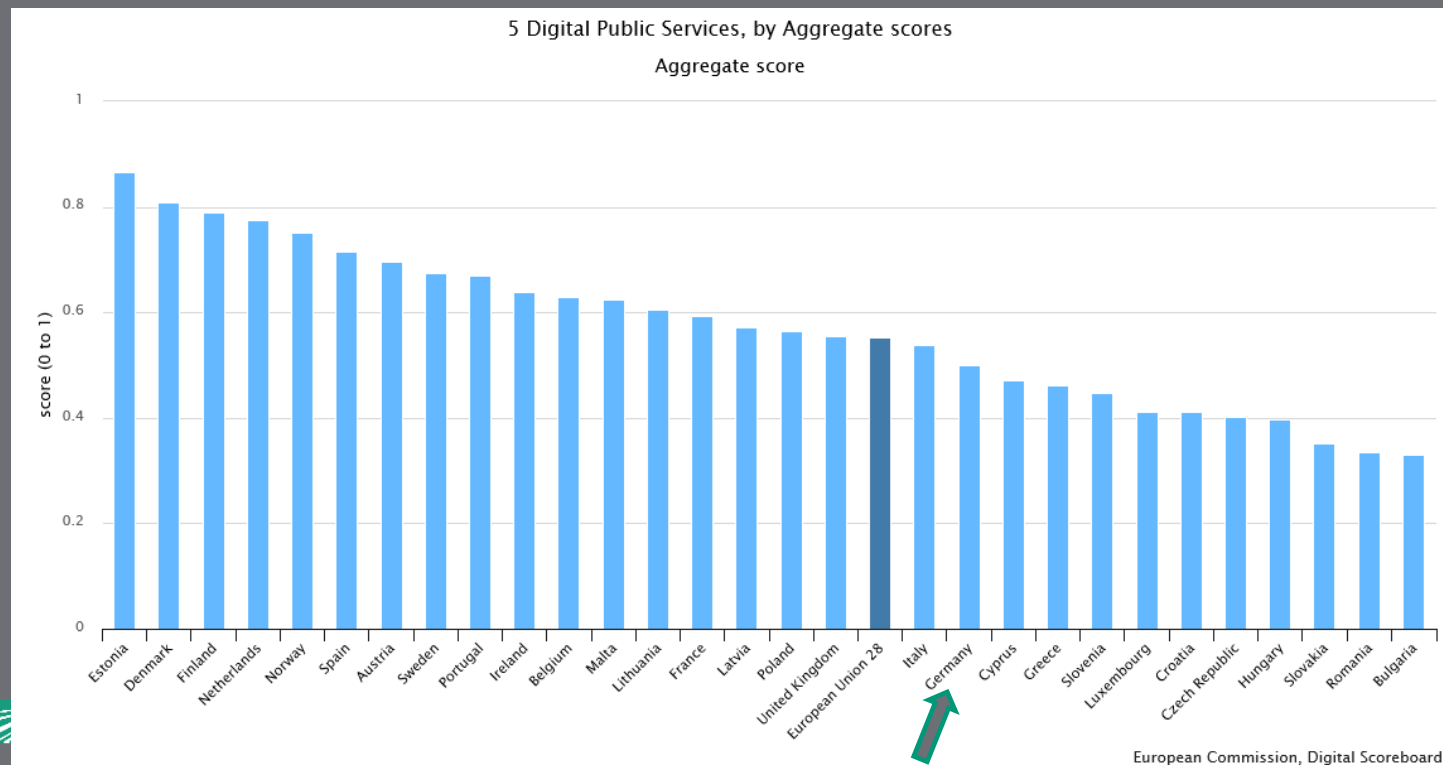
KEINE SMARTE KOMMUNE ...

... ohne Intelligente Verwaltung



WO STEHEN WIR IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH?

Die Digitale Wirtschaft & der Gesellschafts-Index (DESI) der EU



PROJEKTBEISPIELE



Hochpräzise Indoor-Navigation



Automatisiertes
Fahren, Teststrecke
Berlin-
Charlottenburg



Open-Data-Portal
für Europa



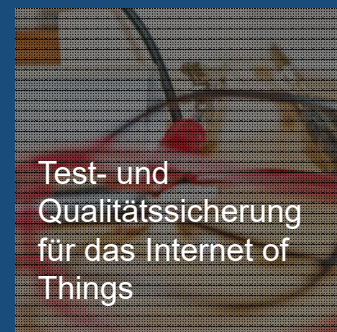
KATWARN:
Warndienst-App für
die Bevölkerung



MeineReha:
Telemedizinisch
assistierte
Rehabilitation



5G Berlin:
Testumgebung für
heterogene Netze



Test- und
Qualitätssicherung
für das Internet of
Things



WindNode:
Effiziente Integration
von erneuerbaren
Energien in das
Stromnetz

URBANE PLATTFORMEN



Monitoring,
Steuerung,
Optimierung



Smarte urbane Apps,
Offene Innovation,
Digitale Ökosysteme



Crowdsourcing,
Digitales
Engagement

Integrations-/ Analyse-/ Kooperationswerkzeuge



Offene Schnittstellen/ Offene Standards



Urbane Daten-und Dienstplattformen



Kommunikationsnetze und -plattformen



URBANE PLATTFORMEN



Das Netzwerk
Smart City
Berlin



Referenzarchitektur
»Offene Urbane
Plattform«



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

IMA Stadt
»Smart City Charta«

...

...

5 Universitäten (TU, FU, HU, UdK, UP)

2 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (Fraunhofer-Institut FOKUS & WZB)

Hauptaufgaben

Untersuchung gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Veränderungen in Folge der Digitalisierung und deren explizite Gestaltung

Erarbeitung politischer und wirtschaftlicher Handlungsoptionen

Interdisziplinäre Grundlagenforschung zu sechs Forschungsbereichen

➔ Wie lässt sich die Selbstbestimmung
in einer vernetzten Gesellschaft sichern?



WBGU als unabhängiges interdisziplinär tätiges wissenschaftliches Beratergremium

Hauptaufgaben

Analyse globaler Umwelt- und Entwicklungsprobleme

Erarbeitung entsprechender Politik- und Forschungsempfehlungen

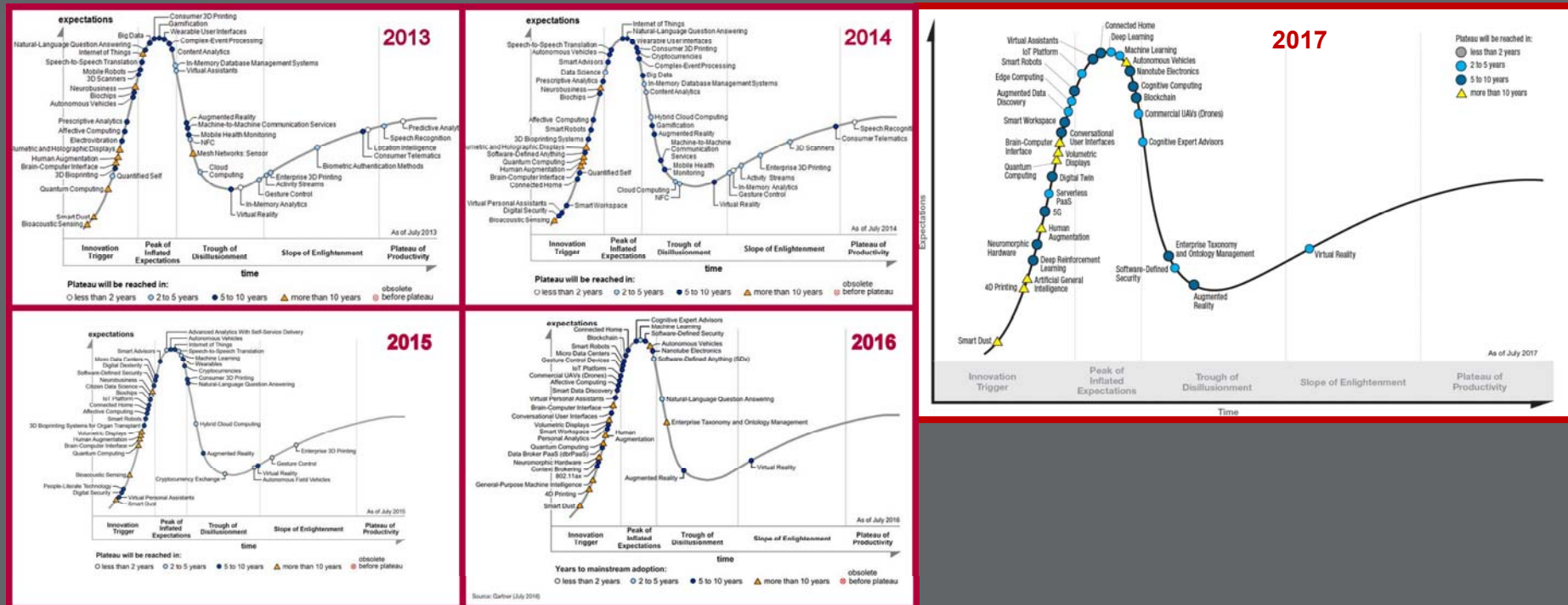


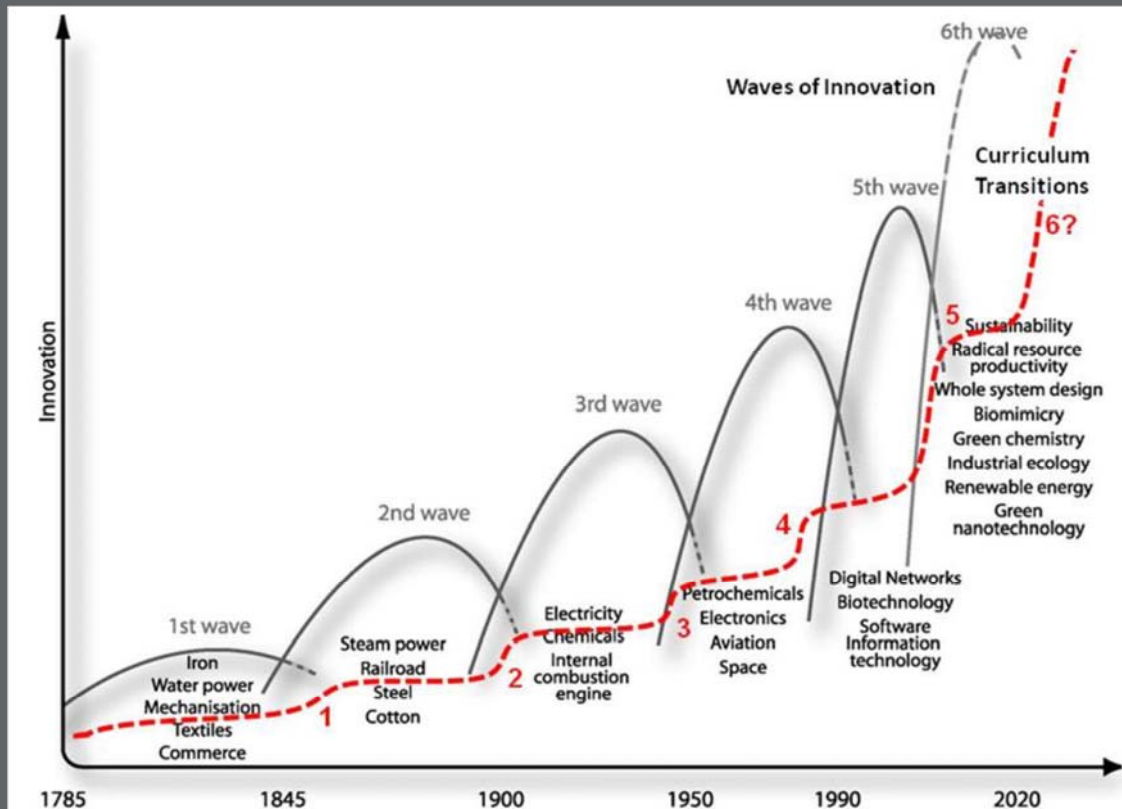
Aktuelles Hauptgutachten (Veröffentlichung Anfang 2019):

Zusammenhänge und Wechselwirkungen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit

Im Fokus: Analyse von Stand, Potenzialen und Herausforderungen der Digitalisierung angesichts einer notwendigen Transformation zur Nachhaltigkeit

EMERGING TRENDS IM WANDEL – GARTNER HYPE CYCLE





Sustainability 2014, 6(7), 4181-4199; doi:10.3390/su6074181: A Peaking and Tailing Approach to Education and Curriculum Renewal for Sustainable Development, Cheryl Desha and Karlson 'Charlie' Hargroves

Wesentliche technische Entwicklungen

- Miniaturisierung: Eingebettete Systeme (ES), Cyber -Physische Systeme (CPS), Sensorik & Aktuatorik
- Vernetzung: 5G, Taktiler Internet, Next Generation Internet
- Plattformen: Datenplattformen, Soziale Medien, Virtuelle Welten
- Kognition: Künstliche Intelligenz, Maschinelle Intelligenz
- Robotik: Autonome Systeme, Mobile Systeme, HCI, Drohnen
- Additive Fertigung: 3D-Druck, Digitale Zwillinge, Systems Engineering
- Neue Computing-Modelle: Biocomputing, Quantum Computing

Grundfunktionen digitaler Lösungen

Rechnen

Rechner unterteilt nach Prozessorarchitekturen (nach Flynn, 1966)

- SISD (Single Instruction, Single Data) = von Neumann, 1945
- SIMD (Single Instruction, Multiple Data)
- MISD (Multiple Instruction, Single Data)
- MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data)

Erinnern

Datenspeicher unterteilt nach Art der technischen Speicherung

- Mechanisch (Lochkarte, gepresst: CD, DVD, BluRay)
- Optisch (nicht-gepresst: CD, DVD, BluRay)
- Elektronisch
 - Flüchtig (DRAM, SRAM)
 - Nicht-flüchtig
 - Permanent (ROM, PROM)
 - Semi-permanent (EPROM, EEPROM, Flash-EEPROM)
- Magnetisch (Magnetband)
- Magneto-optisch (MiniDisc)

Wahrnehmen (perspektivisch Fühlen)

Sensoren unterteilt nach Messprinzipien:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisch • Thermoelektrisch • Resistiv • Piezoelektrische • Kapazitiv • Induktiv • Optisch • Magnetisch • Optomagnetisch • Virtuell | <p>Nach Ausgangssignal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analog • Digital |
|--|---|

Kommunizieren

Rechnernetze unterteilt nach Reichweiten: Nach Topologien

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • PAN (Personal Area Network) • LAN (Local Area Network) • MAN (Metropolitan Area Network) • WAN (Wide Area Network) • GAN (Global Area Network) | <ul style="list-style-type: none"> • Punkt-zu-Punkt • Stern • Ring • Bus • Baum • Vermascht • Zelle • Hybrid |
|--|--|

Unterteilt nach Übertragungswegen:

- Leitungsgebunden
- Funkbasiert

Kooperieren

Rechnerverbünde (vernetzte Rechner) unterteilt nach Arten von Computerclustern:

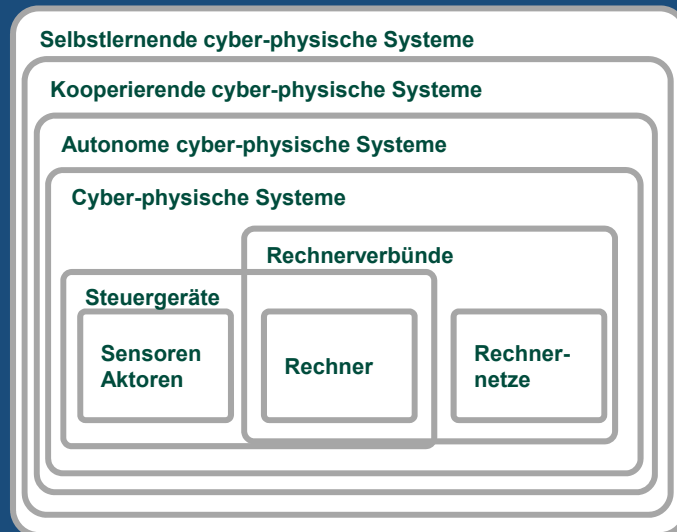
- Hochverfügbarkeitscluster
- Load-Balancing-Cluster
- High Performance Computing Cluster

Agieren (perspektivisch Entscheiden)

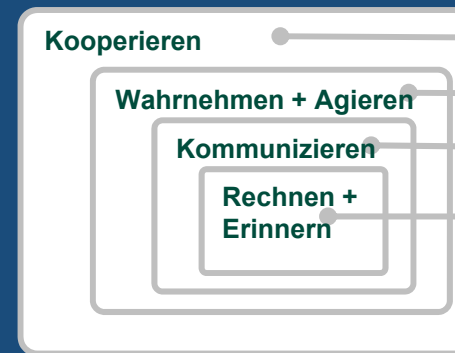
Aktoren unterteilt nach der erzeugten Bewegung oder Verformung:

- Mechanisch
 - Pneumatisch
 - Hydraulisch
- Elektromechanisch
- Biologisch
- Optisch
- Thermisch
- Elektronisch
- Digital

Arten rechnerbasierter Systeme



Grundfunktionen in ihrer Entwicklung

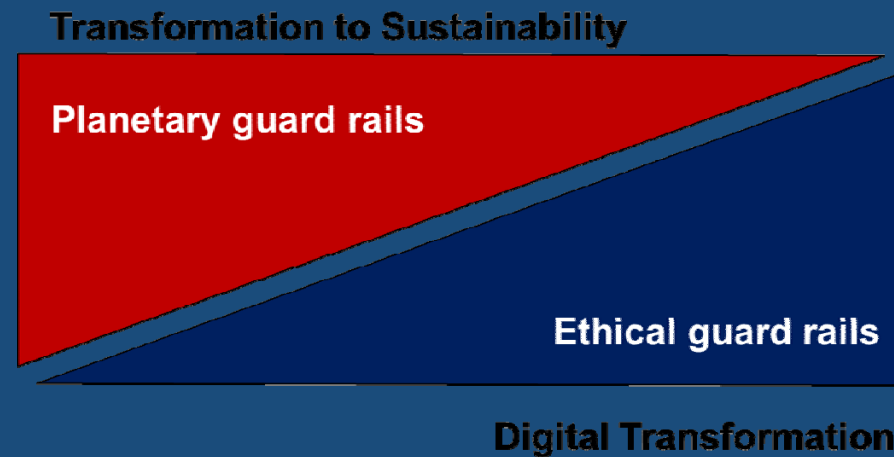
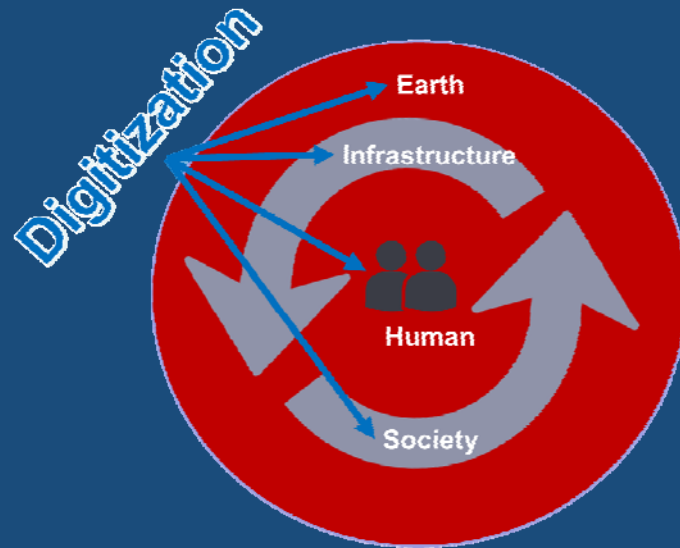


Internet der Kognition
und Kooperation
Internet der Dinge
Internet (der Rechner)
Rechner

Charakterisierung des Digitalen Zeitalters

	Kognition	Vernetzung	Autonomie	Virtualisierung
Erd-system	+ Ressourcen-effizienz	+ Erd-monitoring	+ Effizienz	+ Global Commons erfahrbar machen
Wirtschafts-system	+/- Big Data Anwendungen + Effizienzsteigerung	+ Commons- und Kreislaufwirtschaft	+ Automatisierung	+ Dematerialisierung
Gesellschafts-system	+ Freiheit von Not - Totalisierung	+ Gestaltung polyretischer Organisation und Steuerung	+ Algorithmisierung - Aushöhlung demokratischer Verfahren	+ Empathie und Emotionalität auf globaler Ebene
Mensch-system	+/- Human Enhancement	+ Empathie +/- Convenience	- Entmündigung und Abhängigkeit +/- Convenience	+ Neue Realitäten erleben - Virtuelles Abstellgleis

Ein Zielbild: Nachhaltiges digitales Zeitalter



- 1. Digitalisierung für Nachhaltigkeit
- 2. Nachhaltige Digitalisierung
- 3. Zuverlässige Governance

Digitalisierung: Worüber wir jetzt reden Müssen

Die Digitalisierung kommt in der Agenda 2030 kaum vor, doch sie wird deren Umsetzung stark beeinflussen.

→ Zu adressierende Fragen

Prämisse 1:
Digitalisierung braucht
dringend Gestaltung

Prämisse 2:
Nachhaltigkeit ist eine
Vision globalen, lang-
fristigen Wohlergehens



Zusammenfassung

1. Digitalisierung ist im vollen Gange – aktuell ist die digitale Vernetzung die große Welle
2. Daten (und Informationen) sind zentral in der vernetzten Gesellschaft
3. Digitale Gemeingüter müssen geschützt und weiterentwickelt werden (inkl. Open (Government) Data, Open Access, etc.) – bis hin zum globalen Umweltbewusstsein
4. Daten-, Informations- und Wissensangebote gehören zur Versorgungsaufgabe im Rahmen der öffentlichen IT
5. Ein gesellschaftlicher Diskurs für die Festlegung ethischer Richtlinien der Digitalisierung und ihre Umsetzung (Regulation und Absicherung) sind nötig
6. Digitalisierung und Nachhaltigkeit müssen zusammen angegangen werden

KONTAKT

**Fraunhofer-Institut für
Offene Kommunikationssysteme
FOKUS**

Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin, Germany
info@fokus.fraunhofer.de
www.fokus.fraunhofer.de

Institutsleiterin

Prof. Dr.-Ing. Ina Schieferdecker

Tel. +49 (30) 34 63 -7241

ina.schieferdecker@fokus.fraunhofer.de