

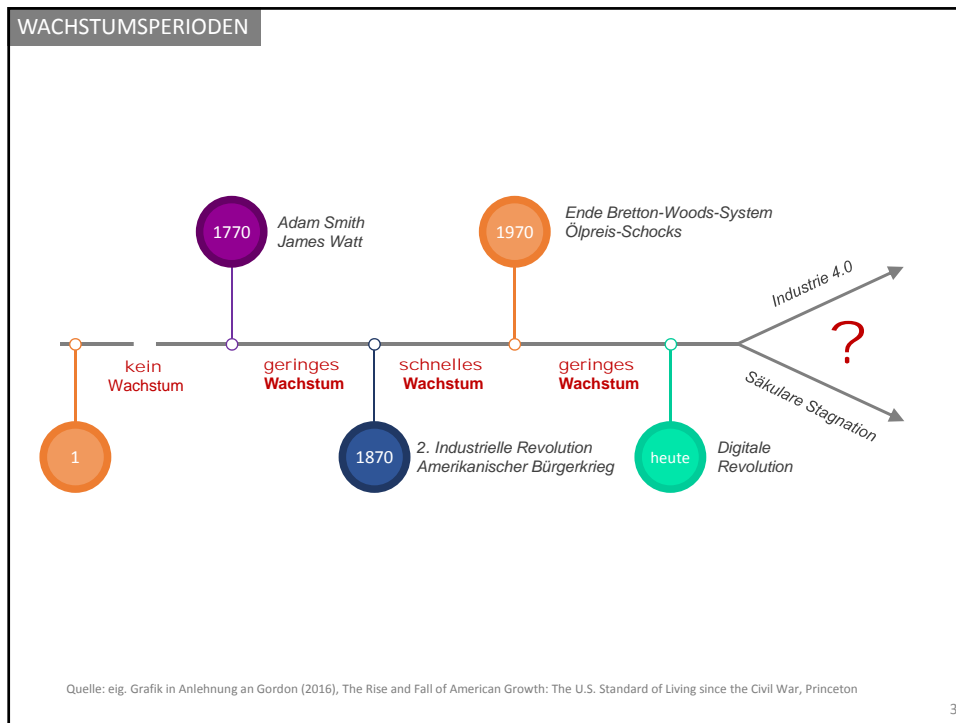
Digitalisierung – Wo bleibt die Produktivitäts- und Wachstumsdynamik?

Kocheler Kreis für Wirtschaftspolitik
Herausforderungen der Digitalisierung
Kochel am See, 12.-13. Januar 2018

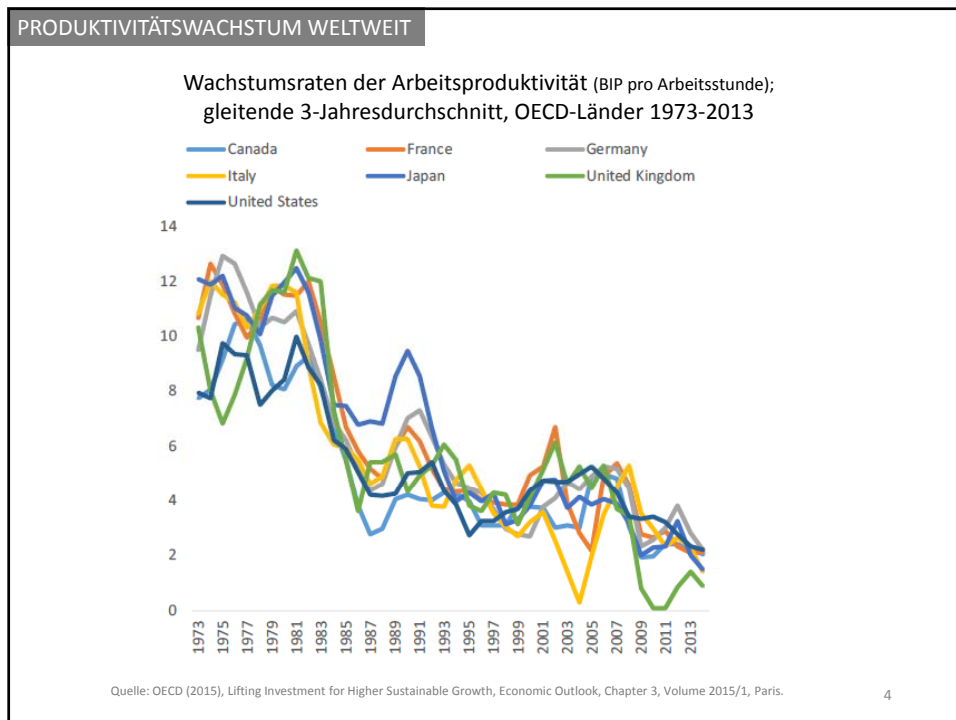
Hagen Krämer



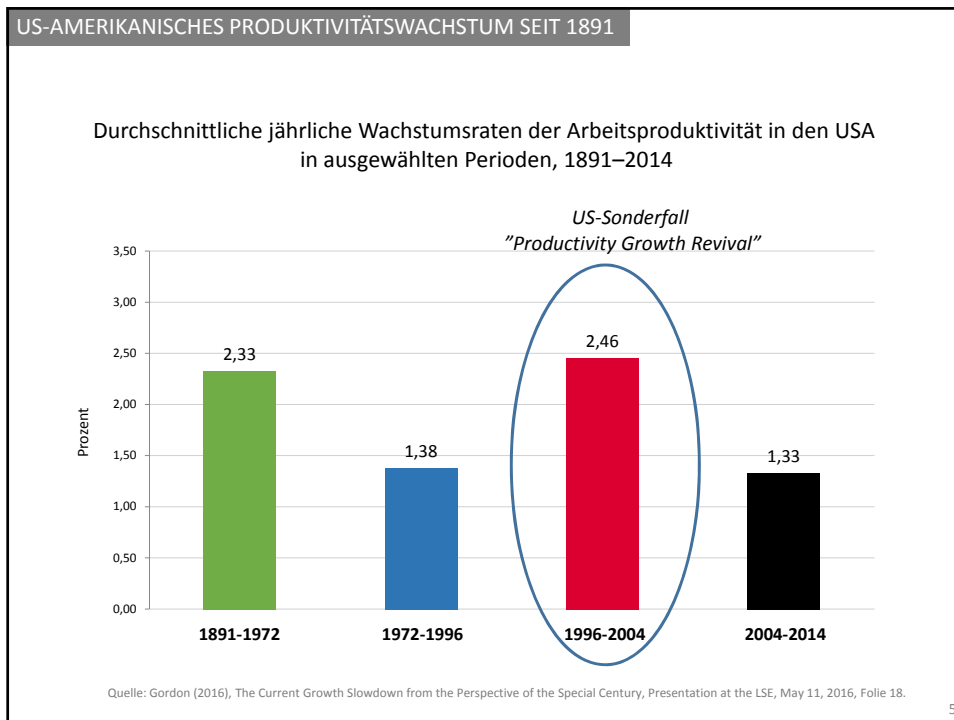
I. Ein Blick auf die Daten



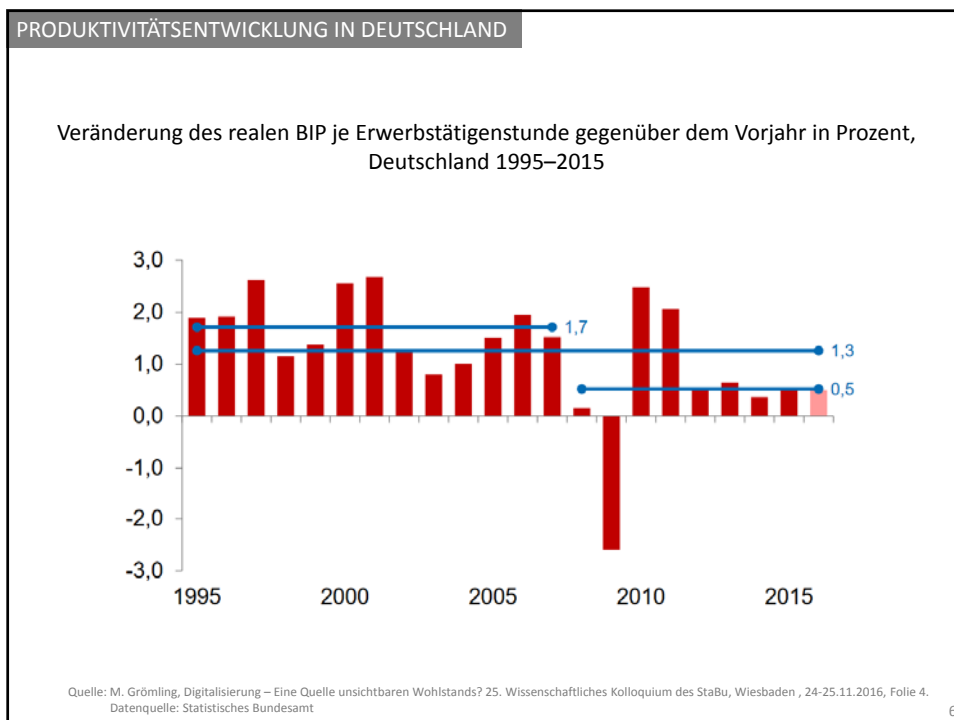
3



4



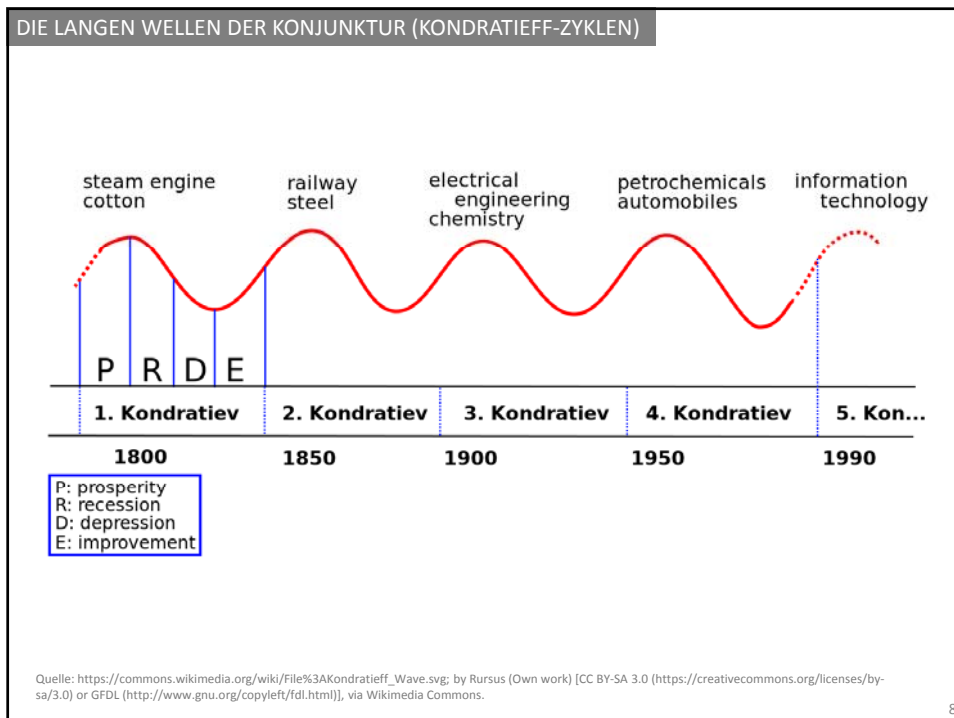
5



6

II. Computer, Internet, Digitalisierung - Eine Basisinnovation?

7



WAS IST EINE BASISTECHNOLOGIE?

Industrielle Revolutionen

1. Erste Industrielle Revolution (1760-1830)
 - ⇒ Innovationen: Dampfmaschine, mechanischer Webstuhl
 - ⇒ **Unmittelbar kein messbarer Produktivitätseffekt**
2. Zweite Industrielle Revolution (1860-1900)
 - ⇒ Innovationen: Elektrizität, Verbrennungsmotor
 - ⇒ **„Goldenes Zeitalter“ des Produktivitätswachstums ca. 1920-1970**
3. Dritte Industrielle Revolution (1960-?)
 - ⇒ Innovationen: Computer, Internet
 - ⇒ **Keine Beschleunigung des Produktivitätswachstums**

Quelle: nach Gordon (2000), Does the „New Economy“ Measure up to the Great Inventions of the Past?, Journal of Economic Perspectives, 14/4, S. 49ff.

9

WAS IST EINE BASISTECHNOLOGIE?

Deutliche Steigerung der Produktivität in IR3?

Solow-Paradoxon:

**"We see the computer age everywhere,
except in the productivity statistics."**

Robert M. Solow, 1987

Die Internet-Hypothese (Diffusion):

Die Leistungsfähigkeit von Computern kann sich erst dann voll entfalten, wenn sie weitgehend miteinander vernetzt sind.



Wann zeigt sich das neue Produktivitätswachstum ?

Quelle: nach Gordon (2000), Does the „New Economy“ Measure up to the Great Inventions of the Past?, Journal of Economic Perspectives, 14/4, S. 49ff.

10

WAS IST EINE BASISTECHNOLOGIE?

Kriterien für eine technologisch-ökonomische Revolution

1. Nachhaltige Beeinflussung des täglichen Lebens.
2. Starker Einfluss auf die Reorganisation der Unternehmen, große Effizienzgewinne im Produktionsprozess.
3. Deutliche und nachhaltige Steigerung der Produktivität (Prozess- und Produktinnovationen).

Quelle: nach Gordon (2000), Does the „New Economy“ Measure up to the Great Inventions of the Past?, Journal of Economic Perspectives, 14/4, S. 49ff.

11

DIE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION

Die „One-Time-Only Inventions“

- **Offenes Feuer** zur Beleuchtung → **Elektrisches Licht**.
- Betriebsenergie: **Dampfmaschinen** und **Riemenantrieb**
→ **Elektrische Werkzeugmaschinen**.
- Klima in Betrieb und Heim: (zu) **kalt und heiß**
→ **Zentralheizung** und **Klimatisierung**.
- **Pferde** → **Kraftfahrzeuge** und **Luftverkehr**.
- Anno 1870: Im Wesentlichen **ländlich**
→ anno 1950: Im Wesentlichen **städtisch**.

Quelle: Gordon (2016), The Current Growth Slowdown from the Perspective of the Special Century, Presentation at the LSE, May 11, 2016, Folie 8.
12

DIE DRITTE INDUSTRIELLE REVOLUTION

Seit 1960: Die „ EICT ” Revolution

- **Entertainment:** Entwicklung des Fernsehens von s/w zum Farbfernsehen, zeitversetztes Fernsehen, VoD, Streaming.
- **Information Technology:** Entwicklung von Mainframe-Rechnern zum PC, Internet, Online-Handel.
- **Communication Technology:** Von Festnetz- zur Mobiltelefonie, Smartphones.
- **Einzelhandel:** Geldautomaten, Bar-code-scanning, schnelle Kreditkartenautorisierung.

Quelle: Gordon (2016), The Current Growth Slowdown from the Perspective of the Special Century, Presentation at the LSE, May 11, 2016, Folie 9.

13

MOORE'S LAW

The experts look ahead

Wachstum

Cramming more components onto integrated circuits -2014

Rate of Transistors per Chip

80
70
60
50
40

Ann
0
1975

Quelle: Gord

“the number of transistors incorporated in the chip will approximately double every 24 months”

With unit cost falling as the number of components per circuit rises, by 1975 economics may dictate squeezing as many as 65,000 components on a single silicon chip

By Gordon E. Moore
Director, Research and Development Laboratories, Fairchild Semiconductor
division of Fairchild Camera and Instrument Corp.

The future of integrated electronics is the future of electronics itself. The advantages of integration will bring about a proliferation of electronics, pushing this science into many new areas.

Integrated circuits will lead to such wonders as home computers—or at least terminals connected to a central computer—automatic controls for automobiles, and personal portable communication equipment. The electronic wristwatch needs only a display to be feasible today.

But the biggest potential lies in the production of large systems. In telephone communications, integrated circuit digital filters will separate channels on multiplex equipment. Integrated circuits will also switch telephone circuits and perform data processing.

Computers will be more powerful, and will be organized in completely different ways. For example, memories built of integrated electronics may be distributed throughout the machine instead of being concentrated in a central unit. In addition, the improved reliability made possible by integrated circuits will allow the construction of larger processing units. Machines similar to those in existence today will be built at lower costs and with faster turn-around.

Present and future

By integrated electronics, I mean all the various technologies which are referred to as microelectronics today as well as any additional ones that result in electronic functions supplied to the user as irreducible units. These technologies were first investigated in the late 1950's. The object was to manufacture electronic equipment to handle increasingly complex electronic functions in limited space with minimum weight. Several approaches evolved, including microassembly techniques for individual components, thin-film structures and semiconductor integrated circuits.

Each approach evolved rapidly and converged so that each borrowed techniques from another. Many researchers believe the way of the future to be a combination of the various approaches.

The advantage of semiconductor integrated circuitry are already using the improved characteristics of thin-film technology by applying such films directly to an active semiconductor substrate. Those advocating a technology based upon films are developing sophisticated techniques for the attachment of active semiconductor devices to the passive film arrays.

Both approaches have worked well and are being used in equipment today.

The author

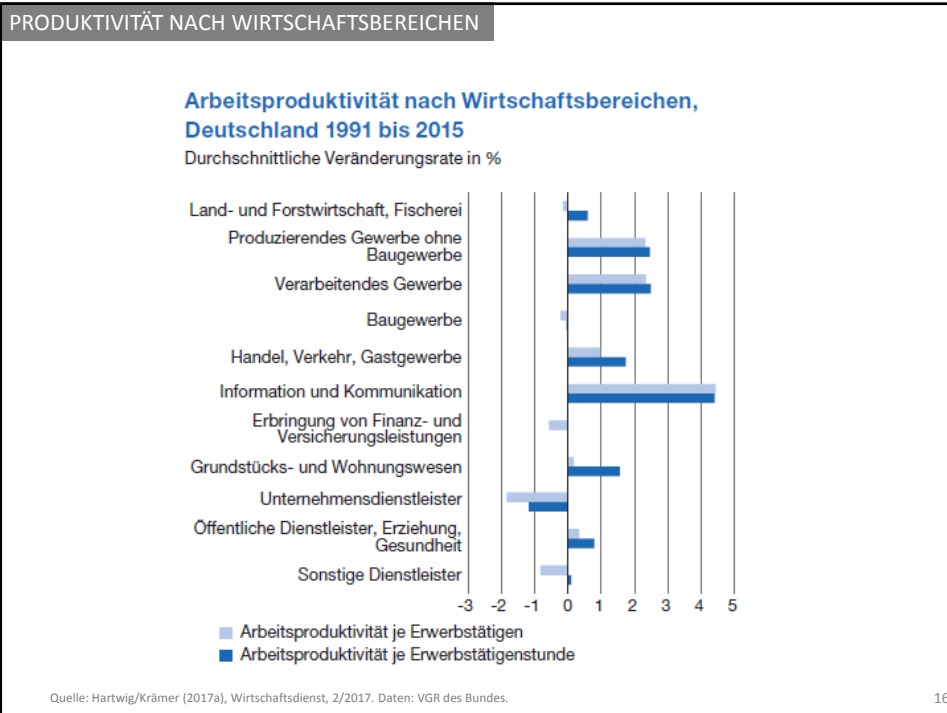
Dr. Gordon E. Moore is one of the new breed of electronic engineers, schooled in the physical sciences rather than in electronics. He earned a B.S. degree in chemistry from the University of California and a Ph.D. degree in physical chemistry from the California Institute of Technology. He was one of the founders of Fairchild Semiconductor and has been director of the research and development laboratories since 1959.

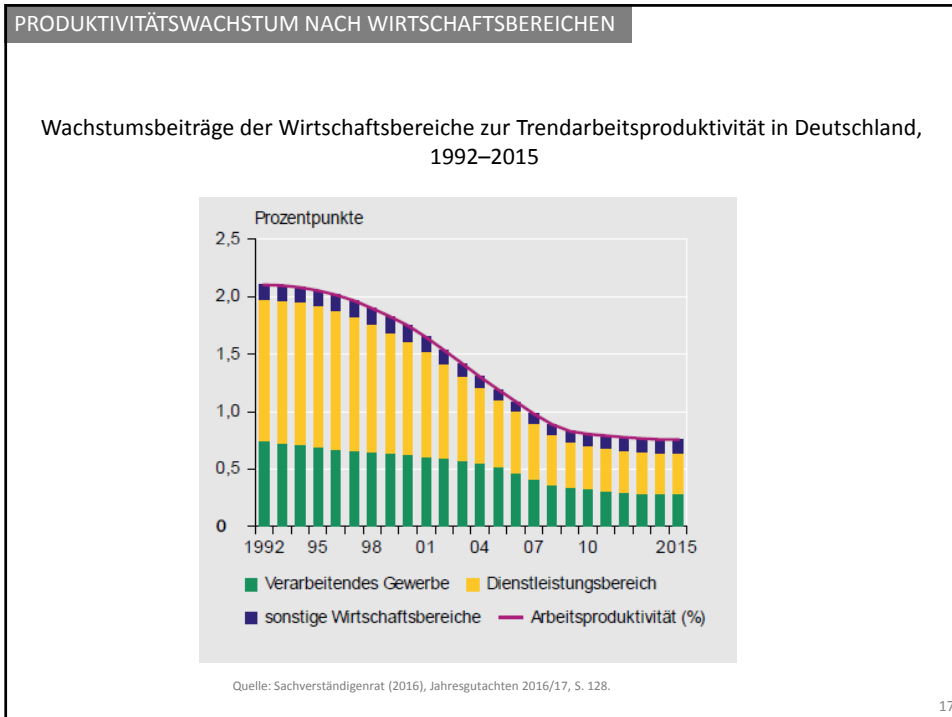
Electronics, Volume 38, Number 8, April 19, 1965

14

Strukturwandel und „Baumol’s disease“

15





17

BEITRÄGE DER WIRTSCHAFTSBEREICHE

Beiträge zur Veränderung der gesamtwirtschaftlichen totalen Faktorproduktivität in Deutschland 1991-2007
jeweils Jahresdurchschnitte

Ausgewählte Wirtschaftszweige	in Prozentpunkten
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (NACE Rev. 1, Code A-B)	-0,016
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (C)	-0,011
Herstellung von Waren (D)	0,029
Energie- und Wasserversorgung (E)	0,007
Bau (F)	0,011
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern (G)	-0,009
Beherbergung und Gastgewerbe (H)	0,001
Verkehr, Verkehrsvermittlung und Lagerei (60-63)	0,022
Nachrichtenübermittlung (64)	0,024
Kreditinstitute und Versicherungen (J)	0,002
Grundstücks- und Wohnungswesen (70)	0,022
Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen (71-74)	-0,122
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung (L)	-0,010
Erziehung und Unterricht (M)	-0,004
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen (N)	0,027
Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen (O)	-0,004
Private Haushalte (P)	0,000
Summe Dienstleistungen (NACE Rev. 1, Code G-P)	-0,051
Summe aller Wirtschaftszweige	-0,031

Quelle: Hartwig/Krämer (2017b), Wirtschaftsdienst, 11/2017, Daten: EU KLEMS

Summe Dienstleistungen: -0,051 PP

18

