

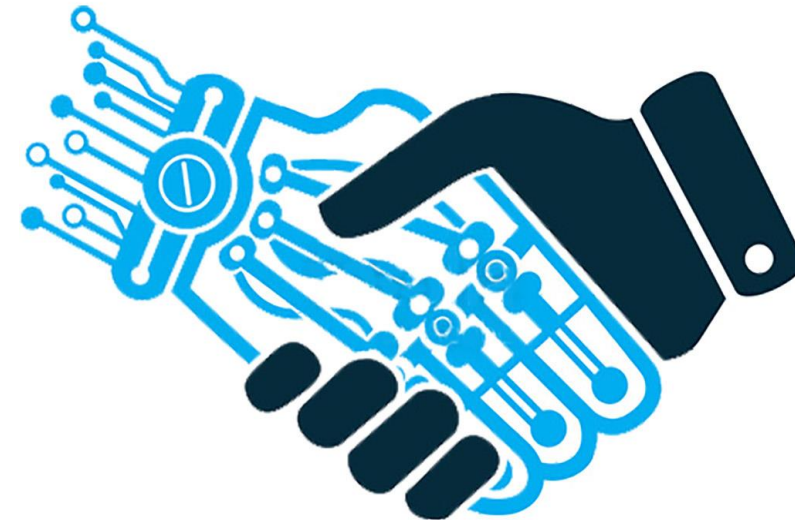
Industrie 4.0 Smart Factory

Prof. Dr.-Ing. Stephan Sauter



Grundlagen Smart Factory

- Industrielle Revolutionen
- Ziele von Smart Factory
- Internet of Things
- Cyber-physische Systeme
- Cyber-physische Produktionssysteme
- Smart Factory
- Zusammenfassung



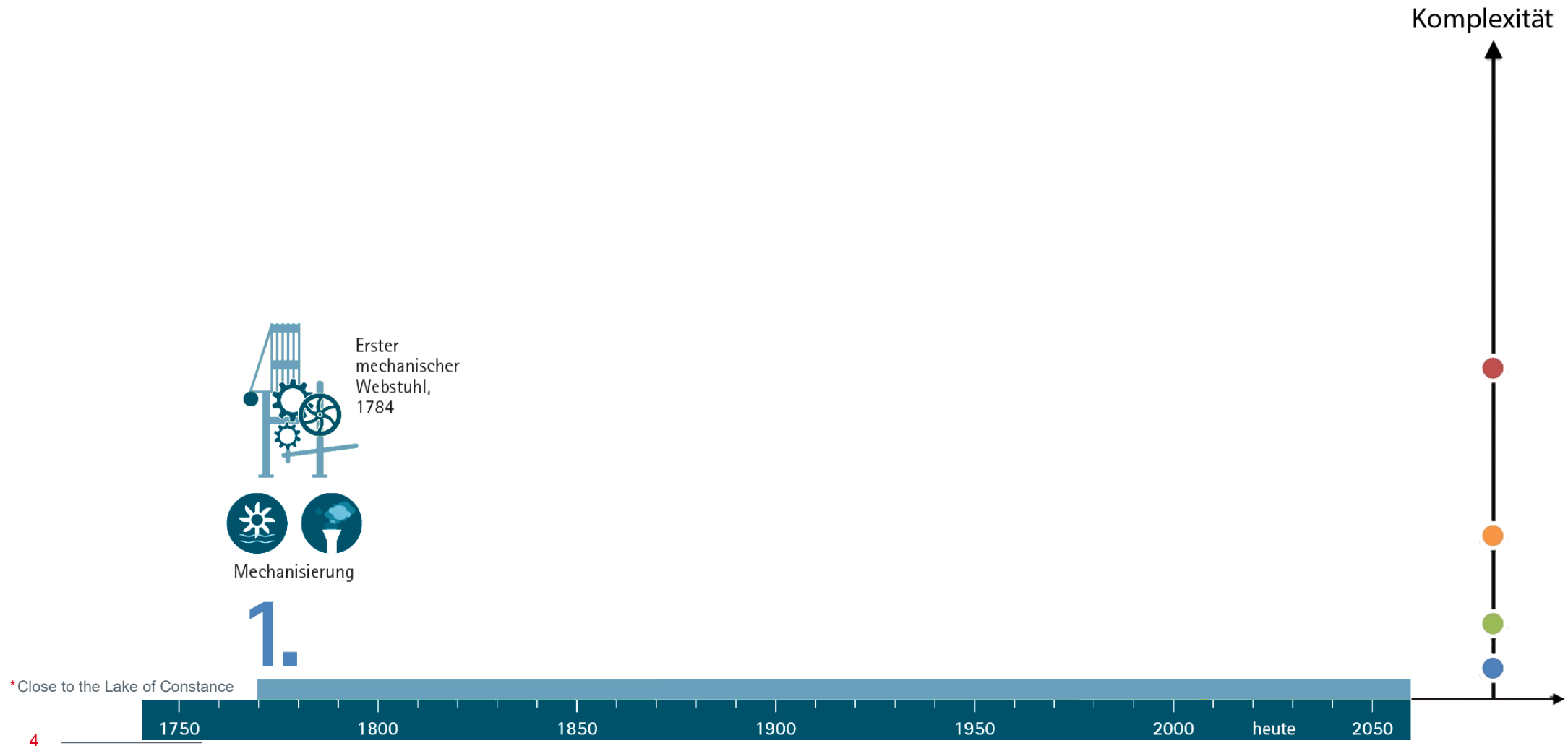
INDUSTRY 4.0

- Industrielle Revolutionen

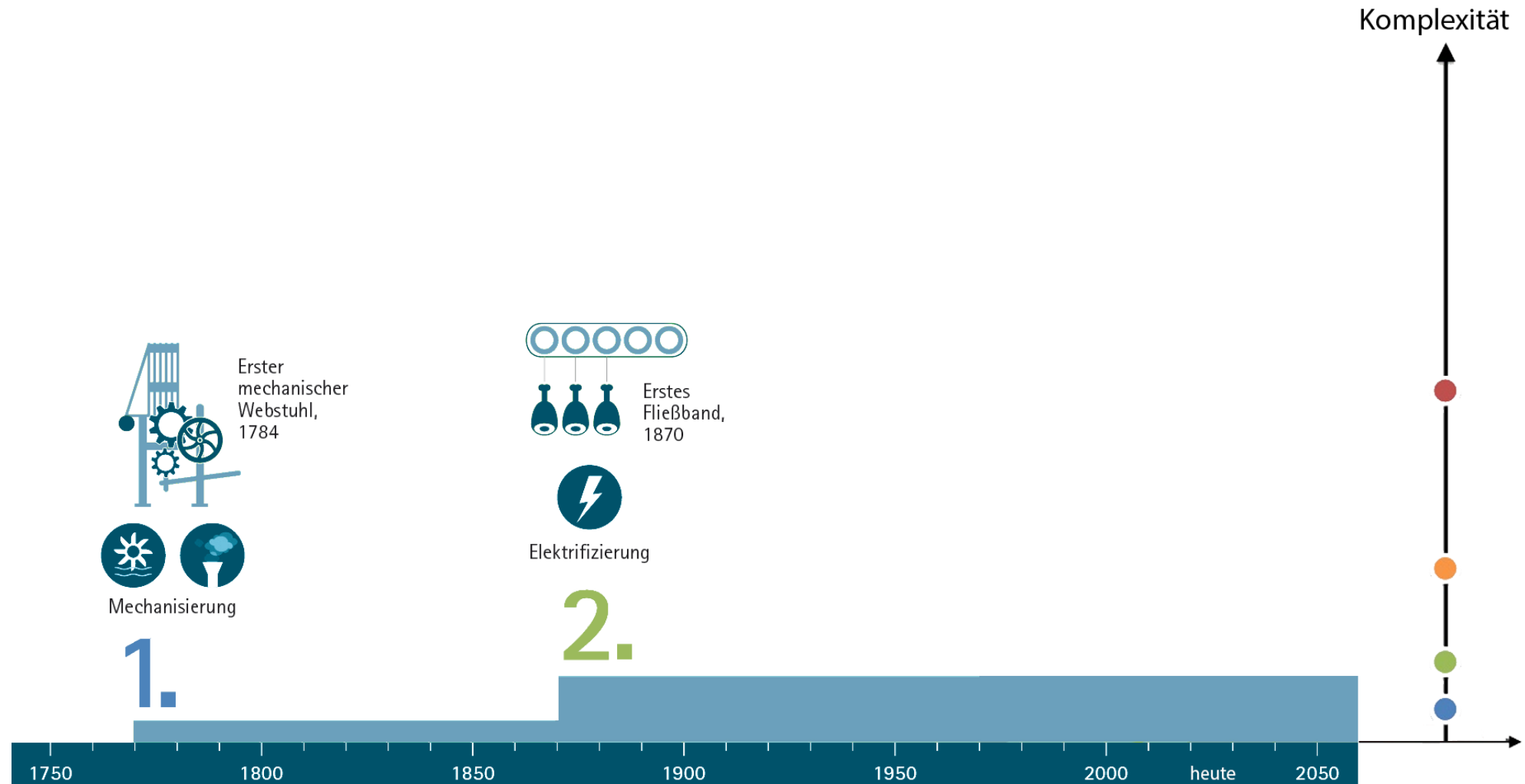


<https://freiwilligschlauwerden.de/l401/Videos/Industrie30.mp4>

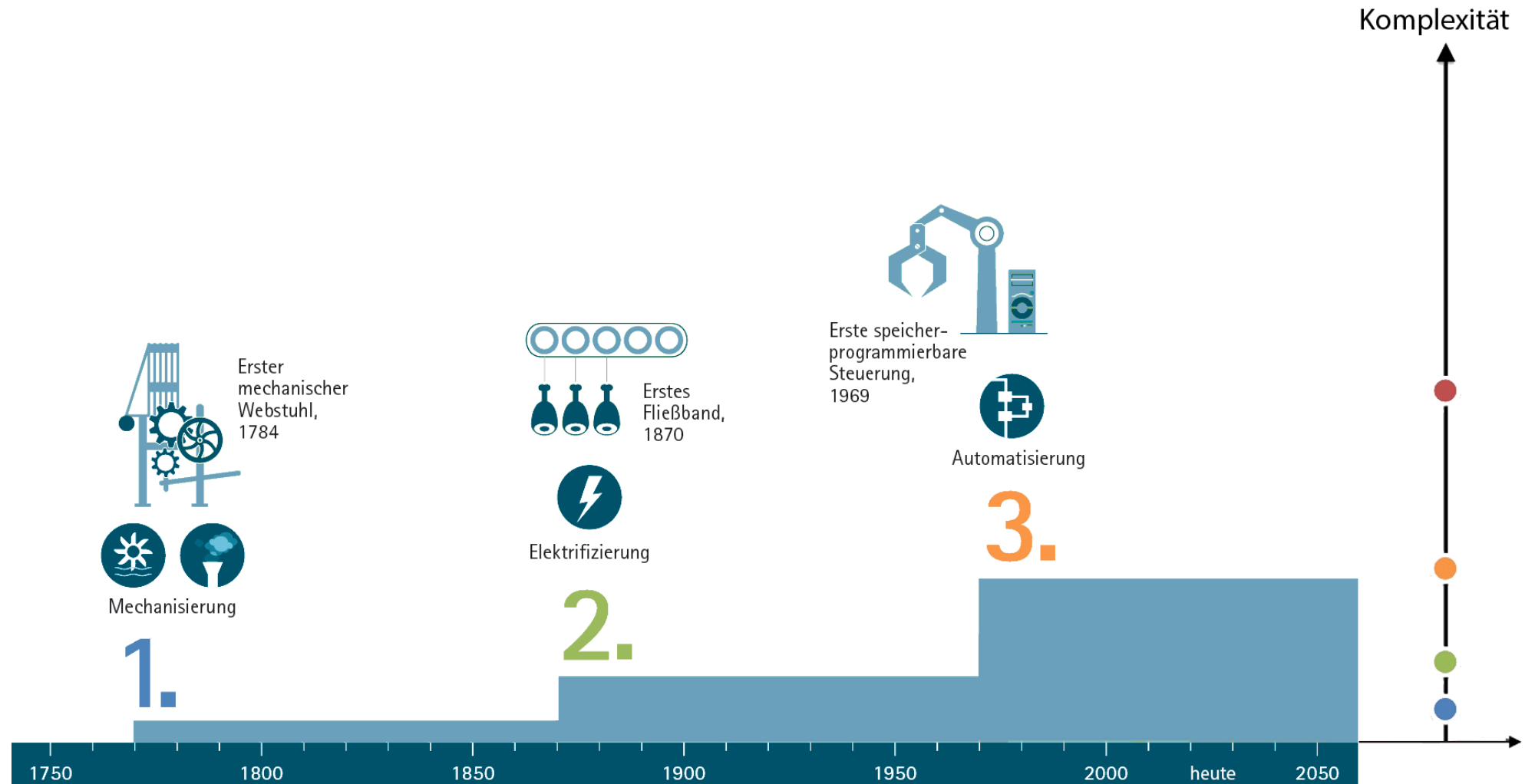
- Industrielle Revolutionen



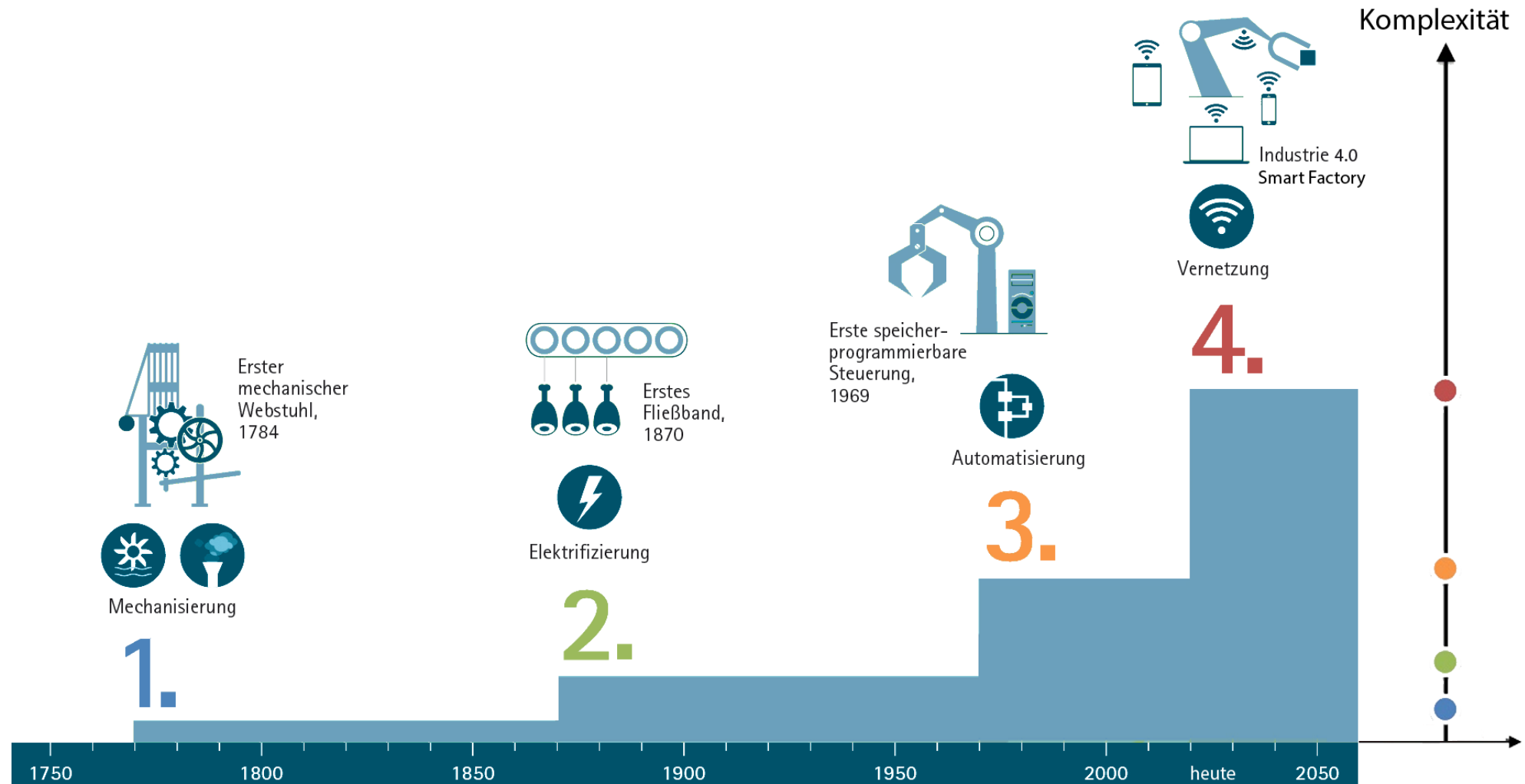
- Industrielle Revolutionen



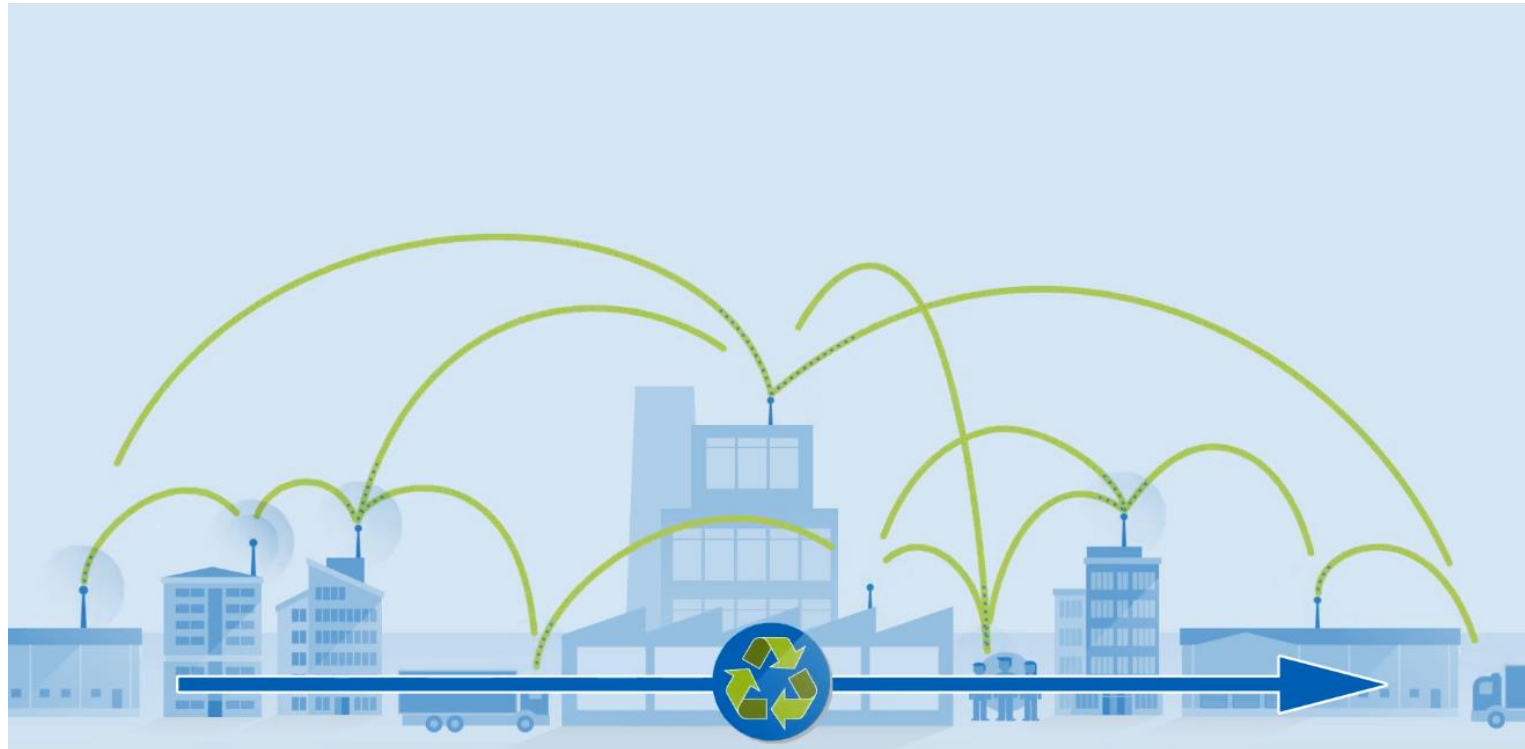
• Industrielle Revolutionen



• Industrielle Revolutionen



- Industrielle Revolutionen



<https://freiwilligschlauwerden.de/I401/Videos/Industrie%204.0%20erkl%C3%A4rt.mp4>

- Industrielle Revolutionen



<https://freiwilligschlauwerden.de/I401/Videos/DDR.mp4>

- Industrielle Revolutionen

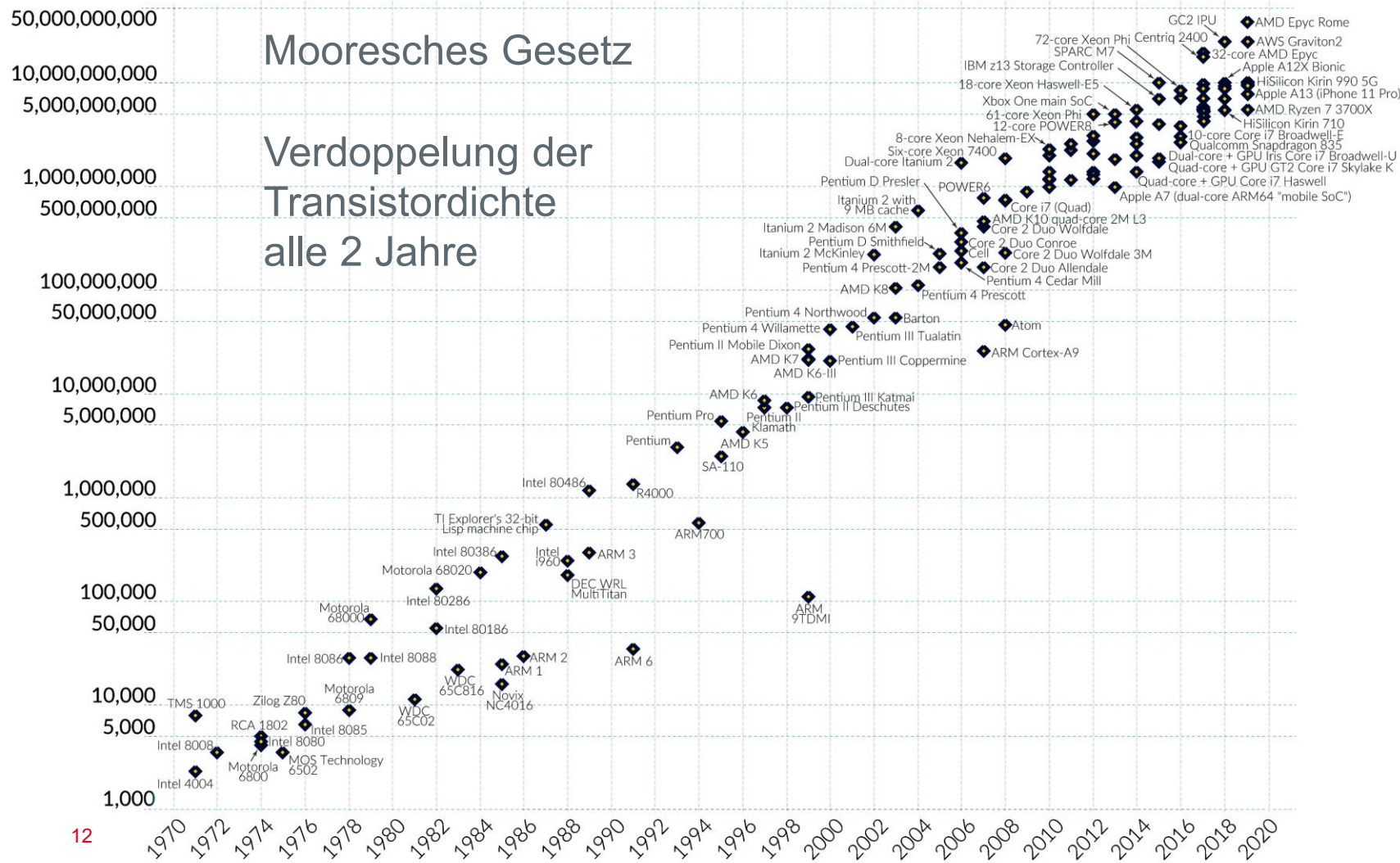


https://freiwilligschlauwerden.de/I401/Videos/Audi_Smart%20Factory_2min_49s.mp4



Industrielle Revolutionen

Anzahl Transistoren





Besuche den SanDisk-Store
4,5 ★★★★★ 196 Sternebewertungen
200+ gekauft Mal im letzten Monat

Preisangaben inkl. USt. Abhängig von der Lieferadresse kann die USt. an der Kasse variieren. Weitere Informationen.

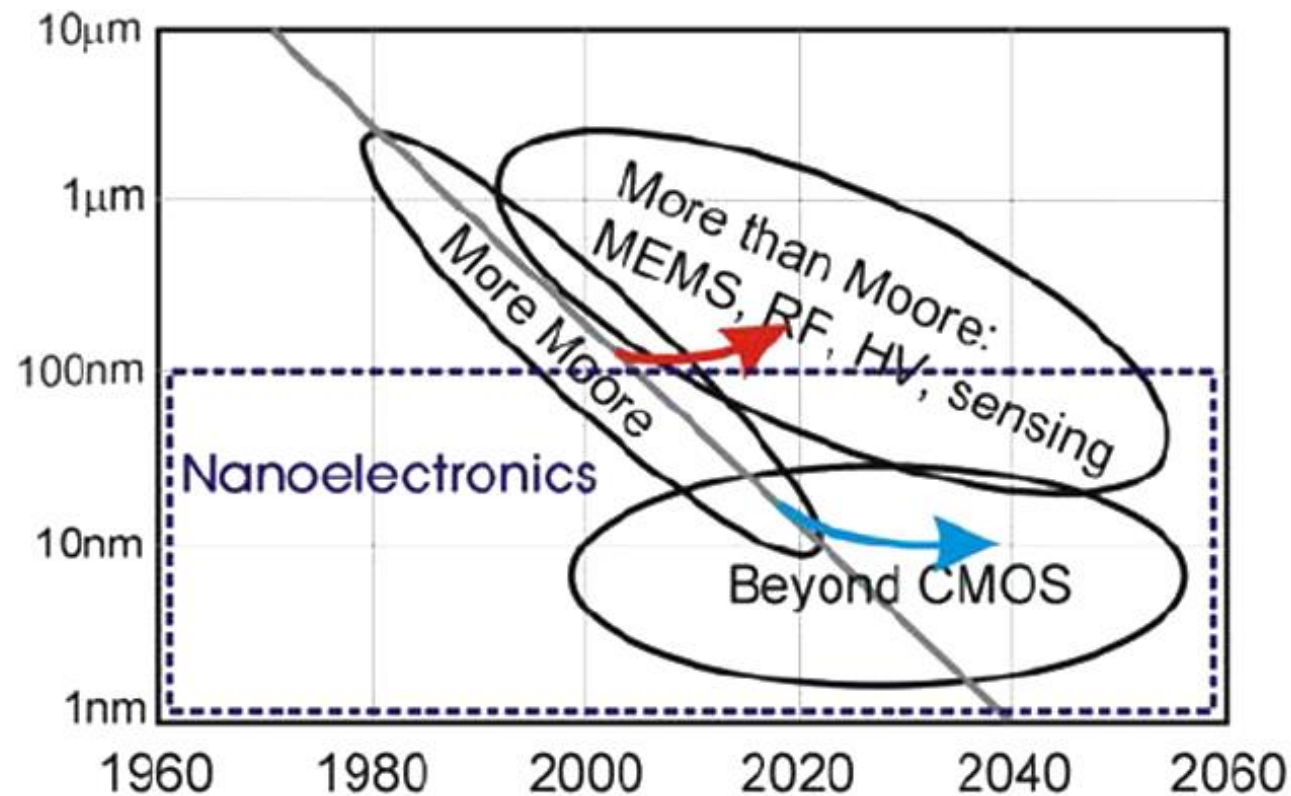
Möchten Sie Ihr Produkt KOSTENLOS recyceln?

Punkte sammeln, 0€ Jahresgebühr und mind. 10€ Startgutschrift mit der Amazon Visa. Bedingungen gelten. [Mehr erfahren](#).

Marke	SanDisk
Modellname	Extreme PRO
Flash-Speichertyp	Micro SD
Speicherkapazität	2 TB
Kompatible Geräte	Laptop, Smartphone, Spielekonsole

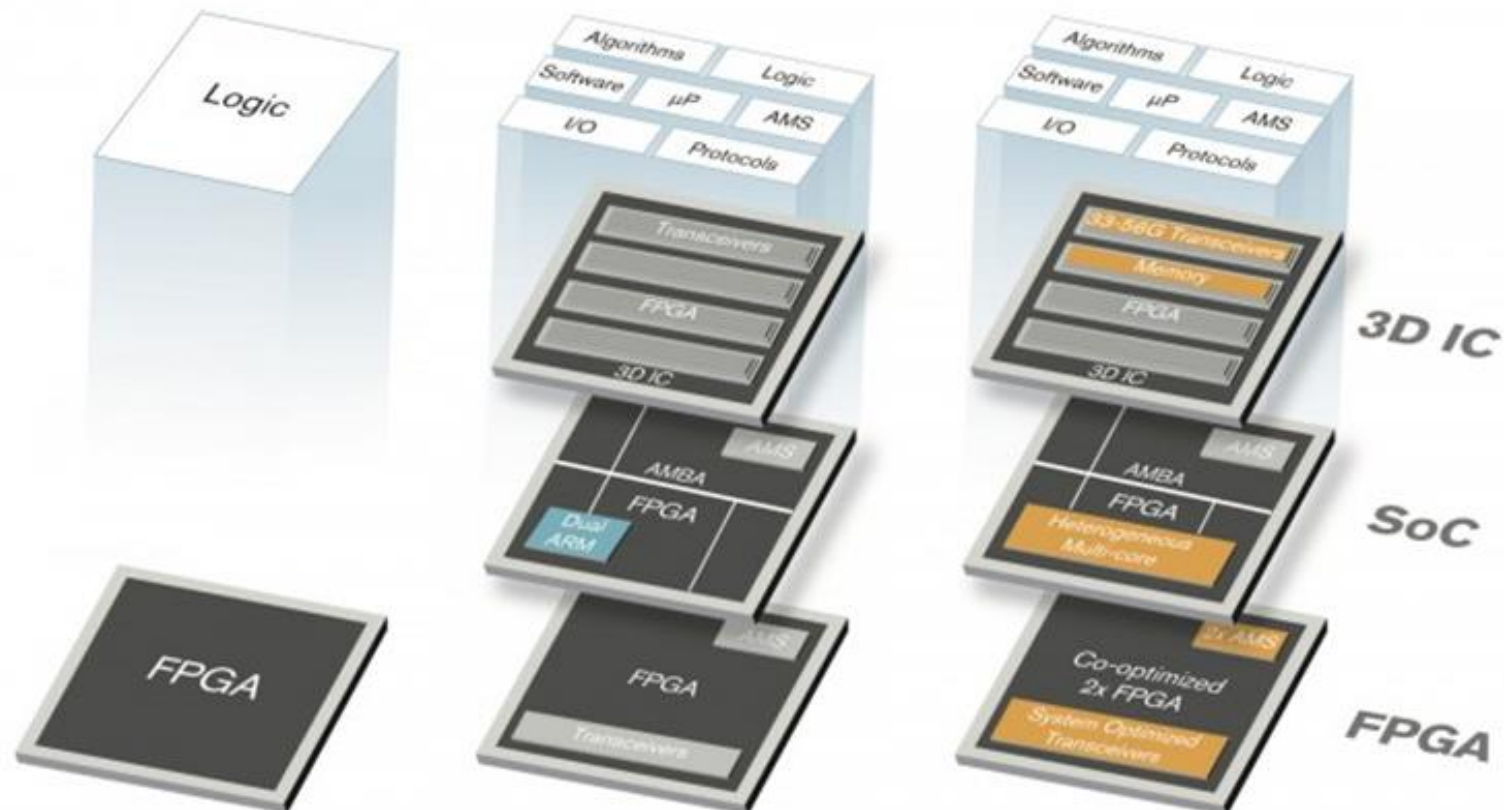
• Industrielle Revolutionen

Moore'sches Gesetz -> More than Moore (SoP, System on Package)

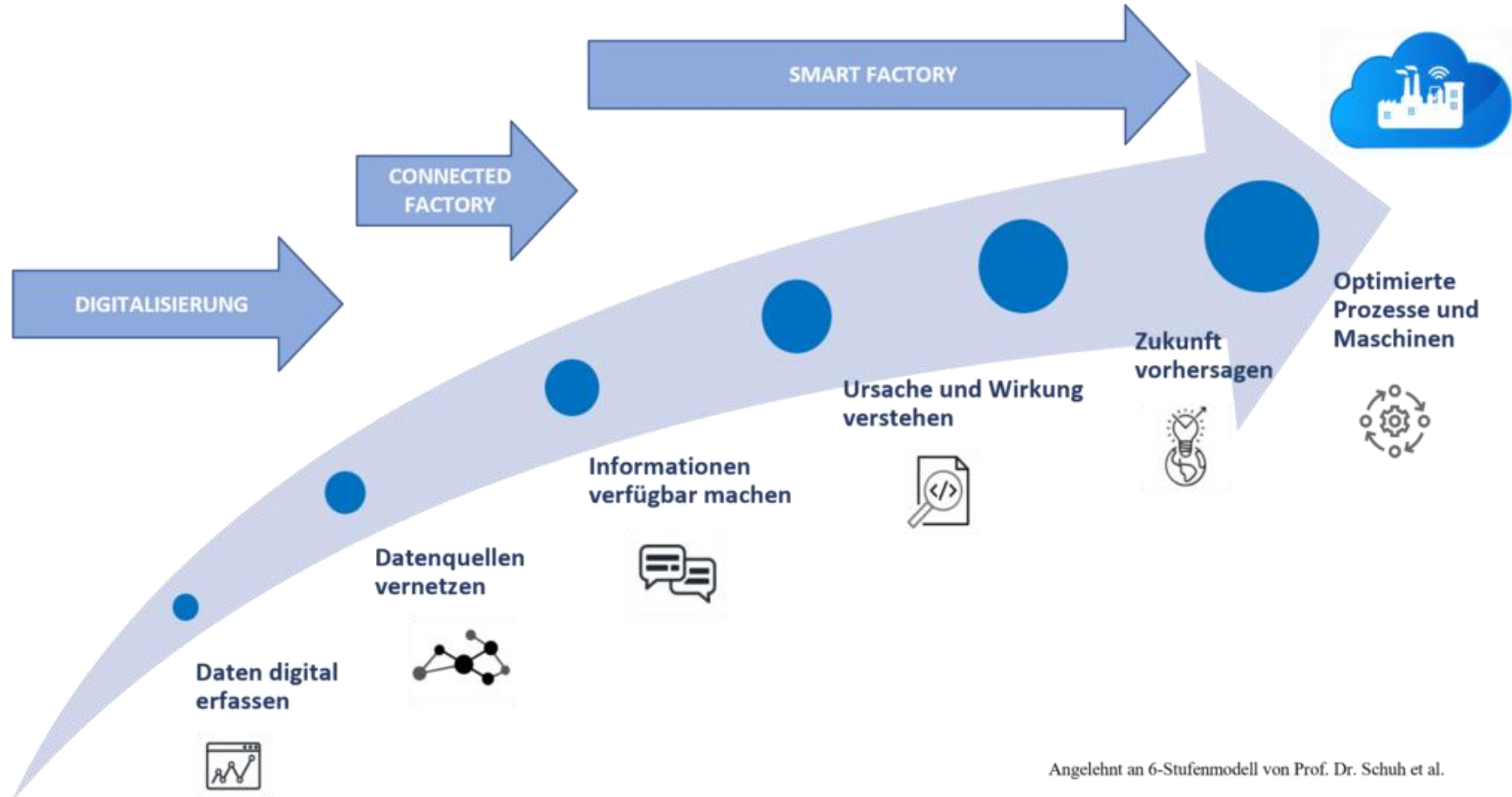


• Industrielle Revolutionen

Moore'sches Gesetz -> More than Moore (SoP, System on Package)



- Ziele von Smart Factory



Angelehnt an 6-Stufenmodell von Prof. Dr. Schuh et al.

• Ziele von Smart Factory

1. Individualisierung:

- Berücksichtigung von kurzfristigen Kundenwünschen bei Planung, Design und Produktion
- Produktion von Individualprodukten (Losgröße 1) zu Preisen von Massenprodukten

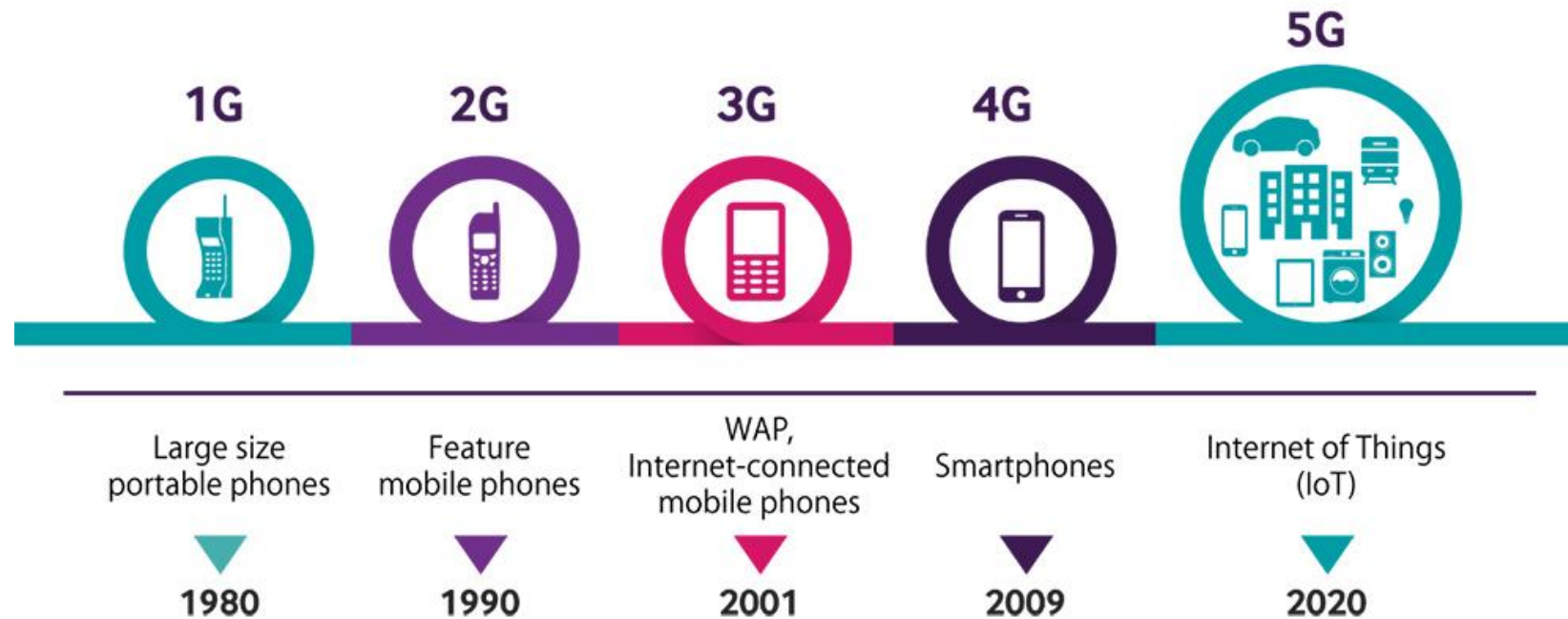
2. Flexibilisierung:

- höhere Flexibilität in der Produktion (z. B. durch digitales Engineering, 3D-Druck für Prototypen)
- schnelle Umsetzung von Innovationen
- kürzere Markteinführungszeiten für neue Produkte
- verbrauchsgesteuerte Versorgung der Produktion
- schnelle Anpassung an neue oder veränderte Produktanforderungen

3. Produktivitätssteigerung:

- geringere Produktionskosten (z. B. durch Optimierung der Ressourcen- und Energieeffizienz)
- predictive Maintenance (Vorrausschauende Wartung & Service)
- kürzere Produktionszeiten
- automatisierte, effiziente und transparente Bestellprozesse

- Internet of Things (IoT)



- Internet of Things (IoT)

Latenzzeit

PING: Package InterNet Groper
RTT: Round Trip Time



- Internet of Things (IoT)

Latenzzeit

PING: Package InterNet Groper
RTT: Round Trip Time

Verbildlicht kann man sich ein Datenpaket wie ein Pingpong-Ball vorstellen, das zwischen User und Server pendelt. Die komplette Laufzeit hin und zurück wird umgangssprachlich meist „Ping“ genannt.



- Internet of Things (IoT)

	INTRODUCTION YEAR	TOP DOWNLOAD SPEED	TIME TO DOWNLOAD A 3GB MOVIE
1G	1980	2 K bps	6 days
2G	1990	100 K bps	2.5 hours
3G	2001	8 M bps	2 minutes
4G	2009	150 M bps	20 seconds
5G	2020	10 G bps	300 milliseconds
6G	2030	1 T bps	3 milliseconds

- Internet of Things (IoT)



<https://www.telekom.de/netz/mobilfunk-netzausbau>

- Internet of Things (IoT)

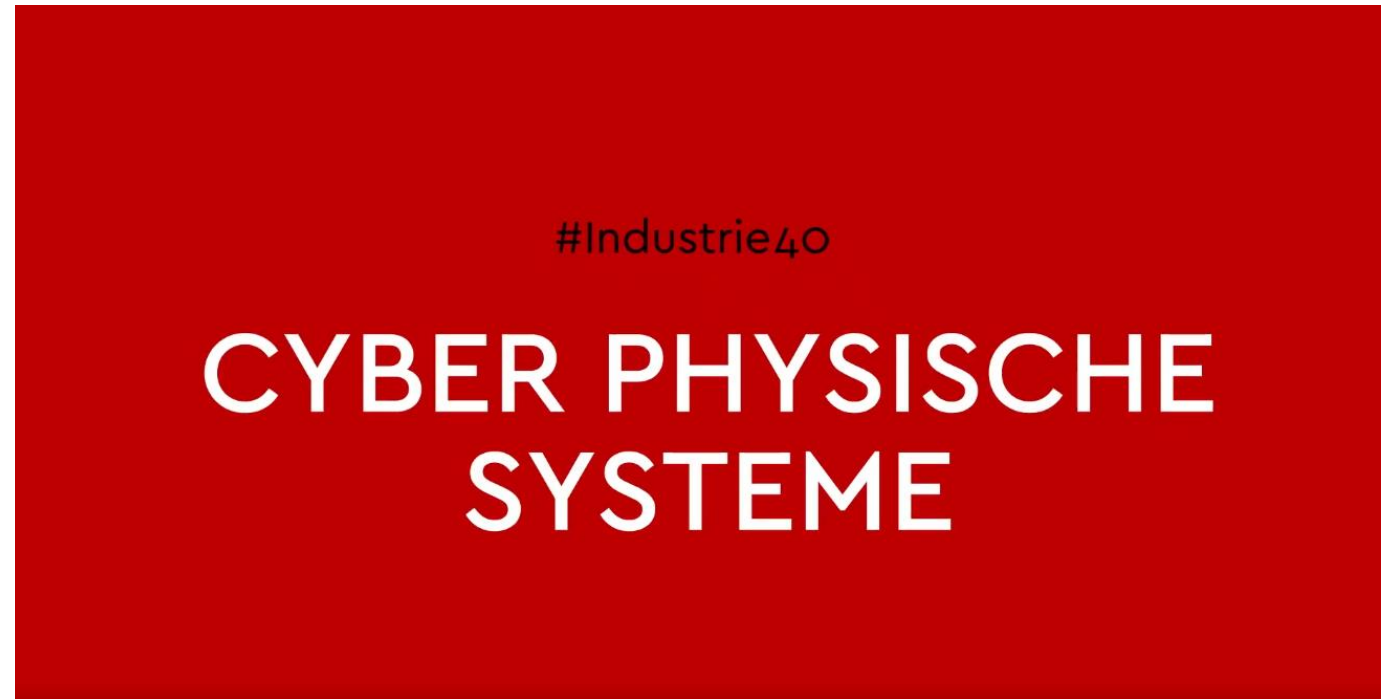
	Internet Protocol version 4 (IPv4)	Internet Protocol version 6 (IPv6)
Deployed	1981	1999
Address Size	32-bit number	128-bit number
Address Format	Dotted Decimal Notation: 192.149.252.76	Hexadecimal Notation: 3FFE:F200:0234:AB00: 0123:4567:8901:ABCD
Prefix Notation	192.149.0.0/24	3FFE:F200:0234::/48
Number of Addresses	$2^{32} = \sim 4,294,967,296$	$2^{128} = \sim 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456$

- # Cyber-physische Systeme (CPS)

Systeme sind miteinander vernetzt und internetfähig über mehrere Standorte hinweg und optional auch über Unternehmensgrenzen hinweg

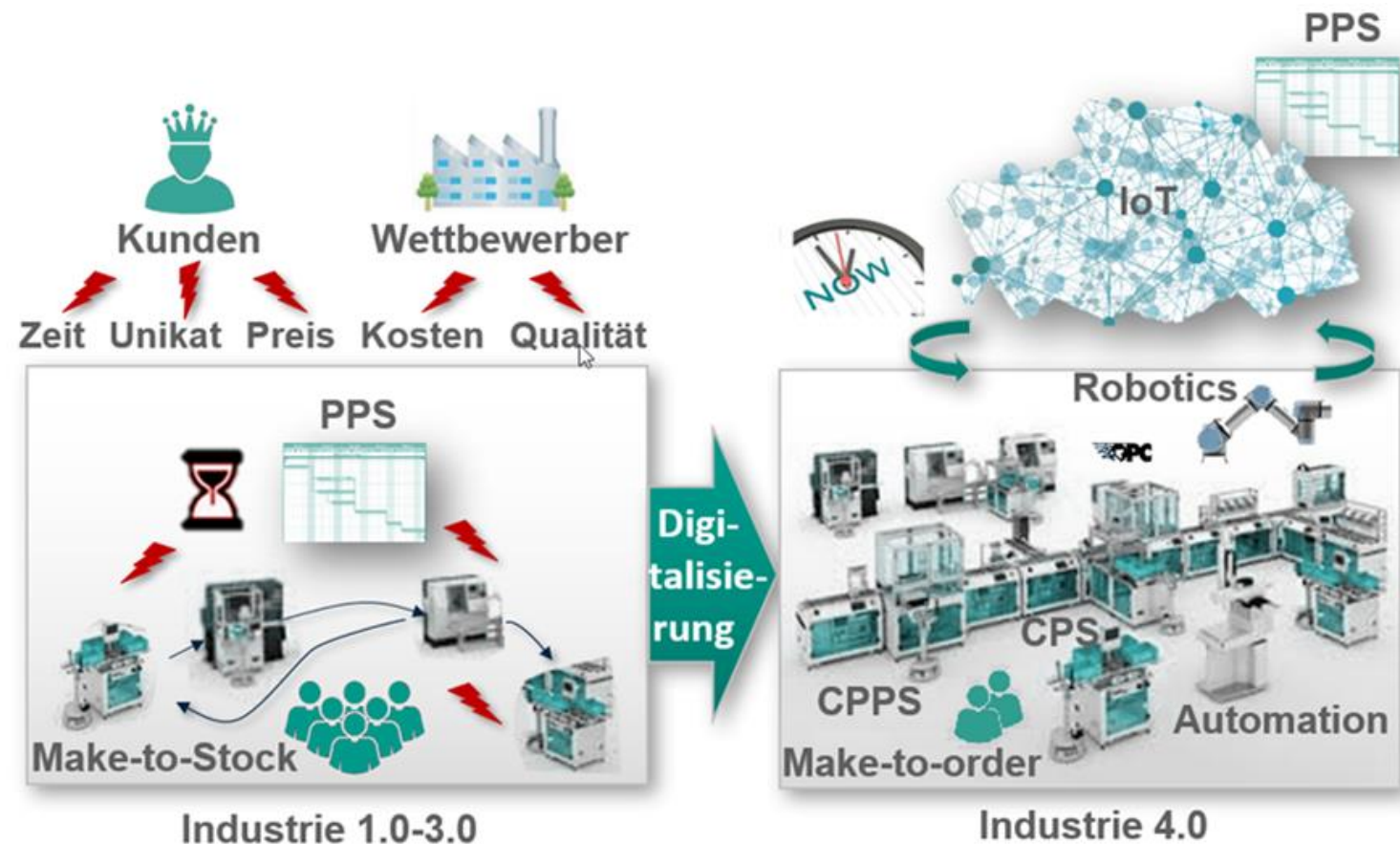


- Cyber-physische Systeme (CPS)

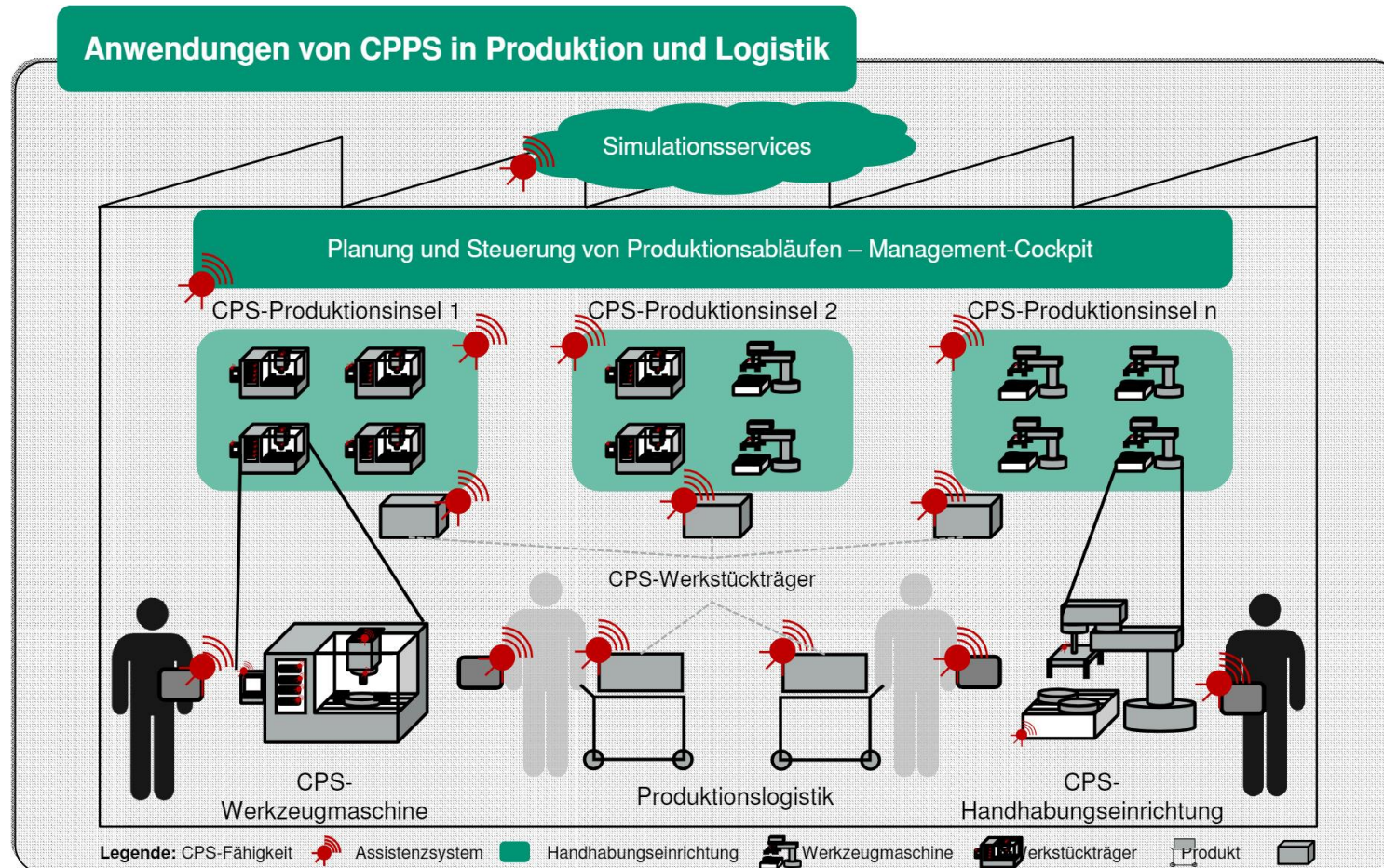


<https://freiwilligschlauwerden.de/I401/Videos/Industrie%204.0%20%E2%80%93%20Cyber-physische%20Systeme.mp4>

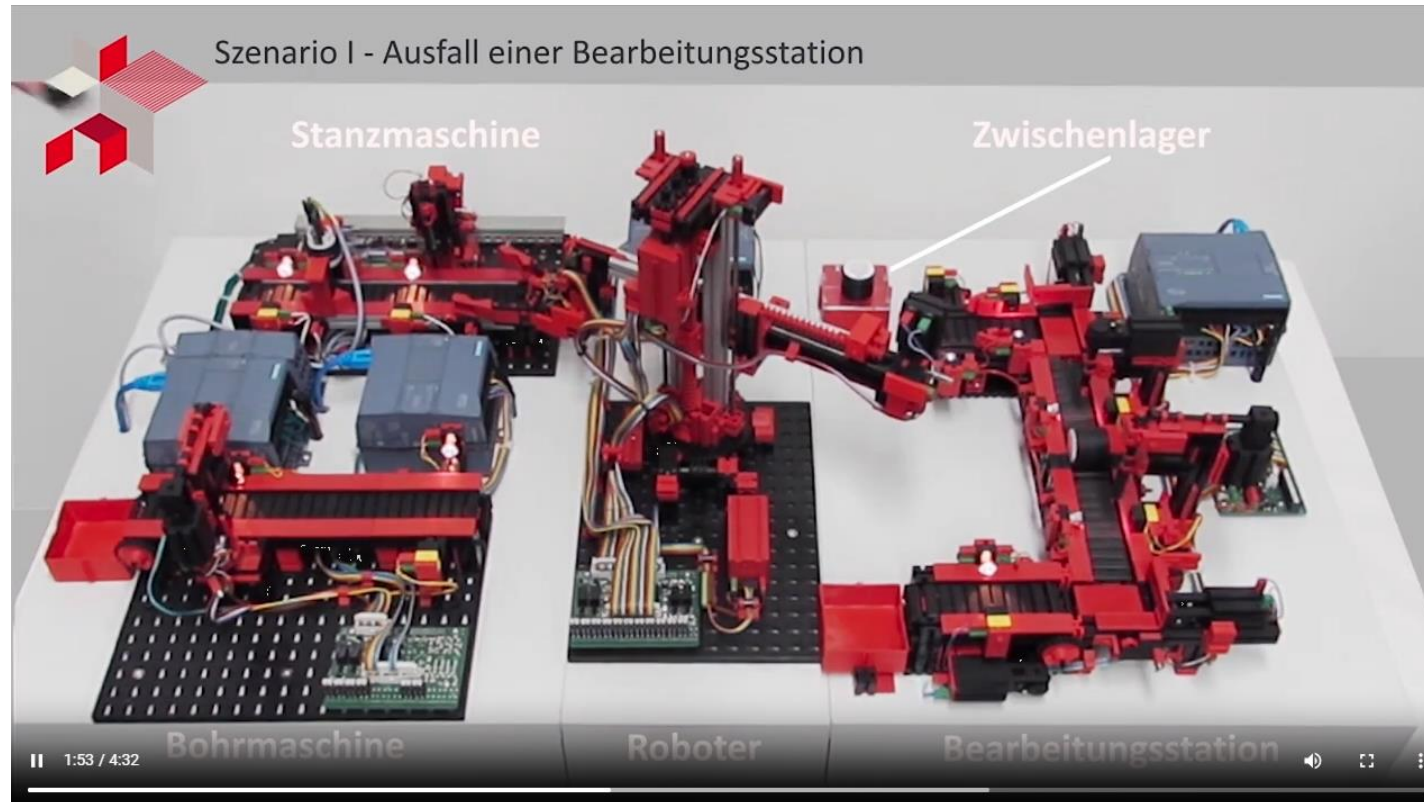
- Cyber-physische Produktionssysteme (CPPS)



- Cyber-physische Produktionssysteme (CPPS)



- Cyber-physische Produktionssysteme (CPPS)



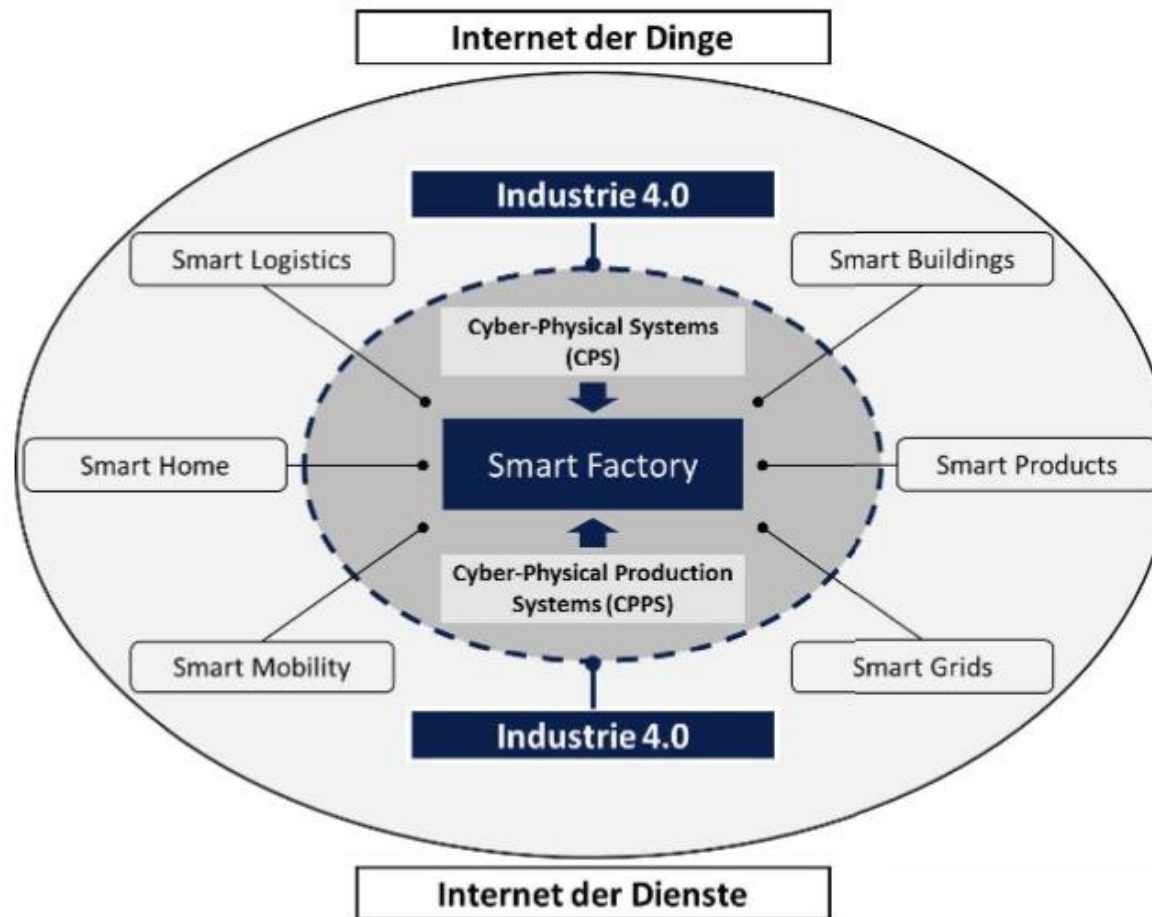
https://freiwilligschlauwerden.de/I401/Videos/Modell_I40.mp4

- Industrielle Revolutionen

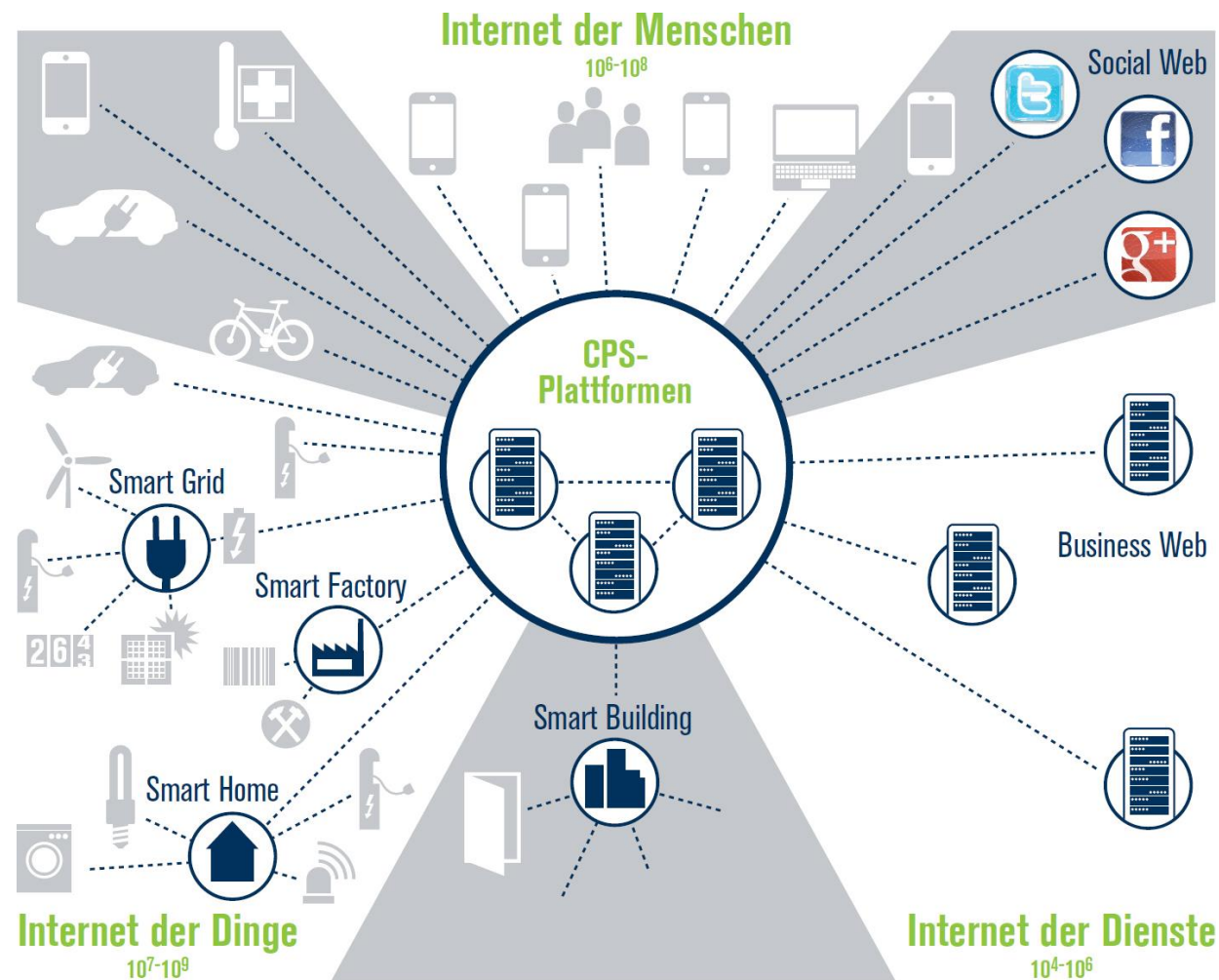
smart factory

<https://freiwilligschlauwerden.de/I401/Videos/PILZ.mp4>

- Cyber-physische Produktionssysteme (CPPS)

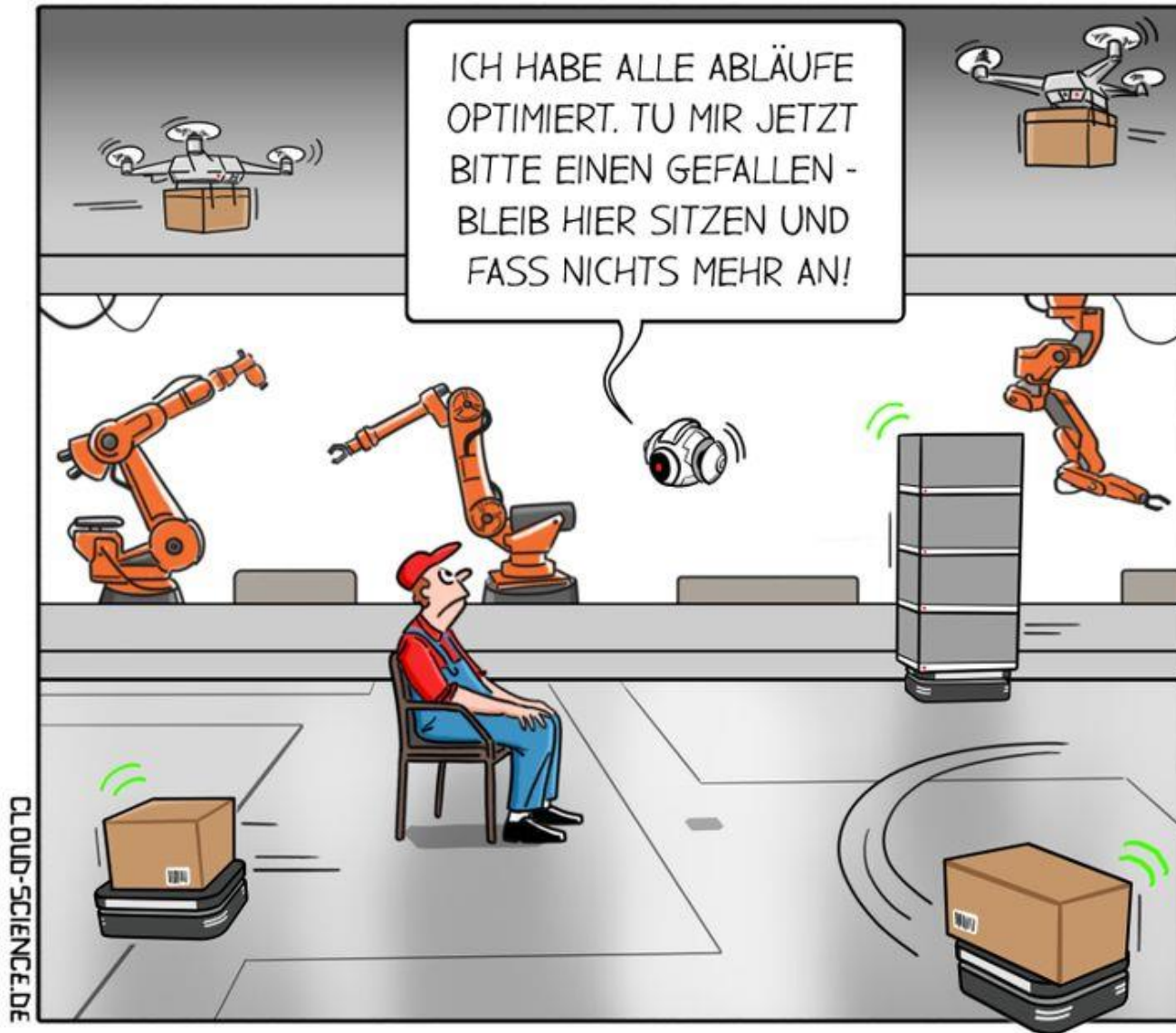


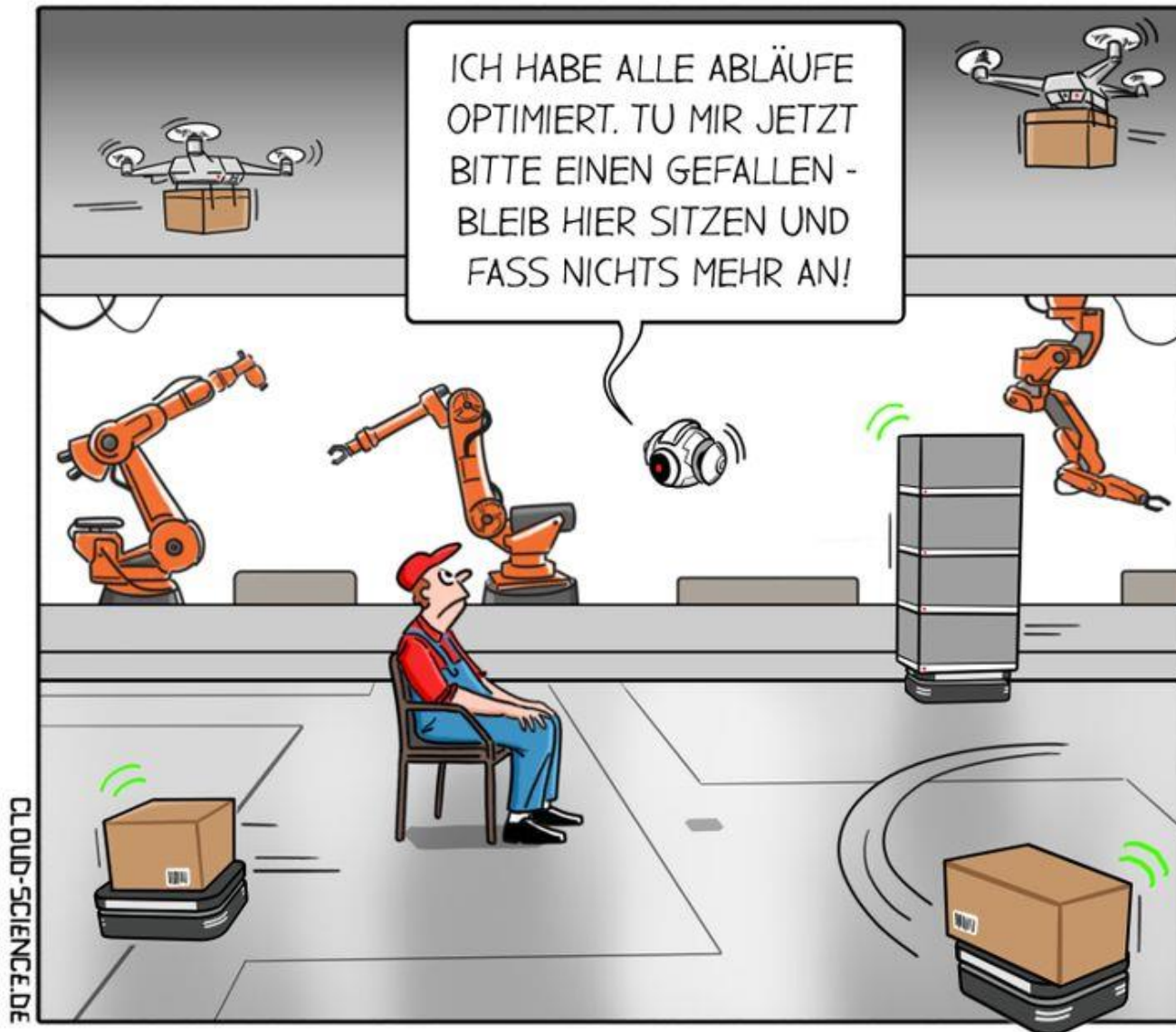
- Zusammenfassung



• Zusammenfassung

- Die Smart Factory ist ein Teilgebiet der Industrie 4.0 Initiative und steht idealerweise am Ende der immer weiter fortschreitenden Digitalisierung der Produktion. Die grundsätzlichen Ziele sind die Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit der Betriebe durch Kostensenkung, Eintritt in **neue Märkte** und damit verbunden die Erschaffung von **neuen Produkten und Dienstleistungen**.
- Um diese Ziele zu erreichen, sind vielfältige Veränderungen notwendig, zu deren Grundlage die **umfassende Digitalisierung** der Produktion und der Steuerung zählt.
- Digitale Technologien wie das Internet der Dinge (IoT), Cyber-Physische Systeme (CPS) und deren Integration in den Produktionsablauf sind hier die entscheidenden Punkte um im Idealfall eine **vollkommen autonome** Fabrik zu schaffen.
- In Zukunft soll die Smart Factory sich als Cyber-Physisches (Produktions-)System (CPPS) selbst und in Echtzeit steuern können. Das Internet der Dinge muss hierfür z. B. sehr viel mehr Geräte und Produkte adressieren können. Außerdem müssen auch die mobilen Netze die **steigende Anzahl von Teilnehmern**, Datenmengen und die Geschwindigkeit (Echtzeit) ausgebaut werden.
- Ebenfalls wird es notwendig sein, dass sich die verschiedenen Netze (Internet der Dinge, Internet der Dienste, Soziale Netzwerke) auf sogenannten **CPS-Plattformen verknüpfen**.





Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!

Kahoot

www.ravensburg.dhbw.de

