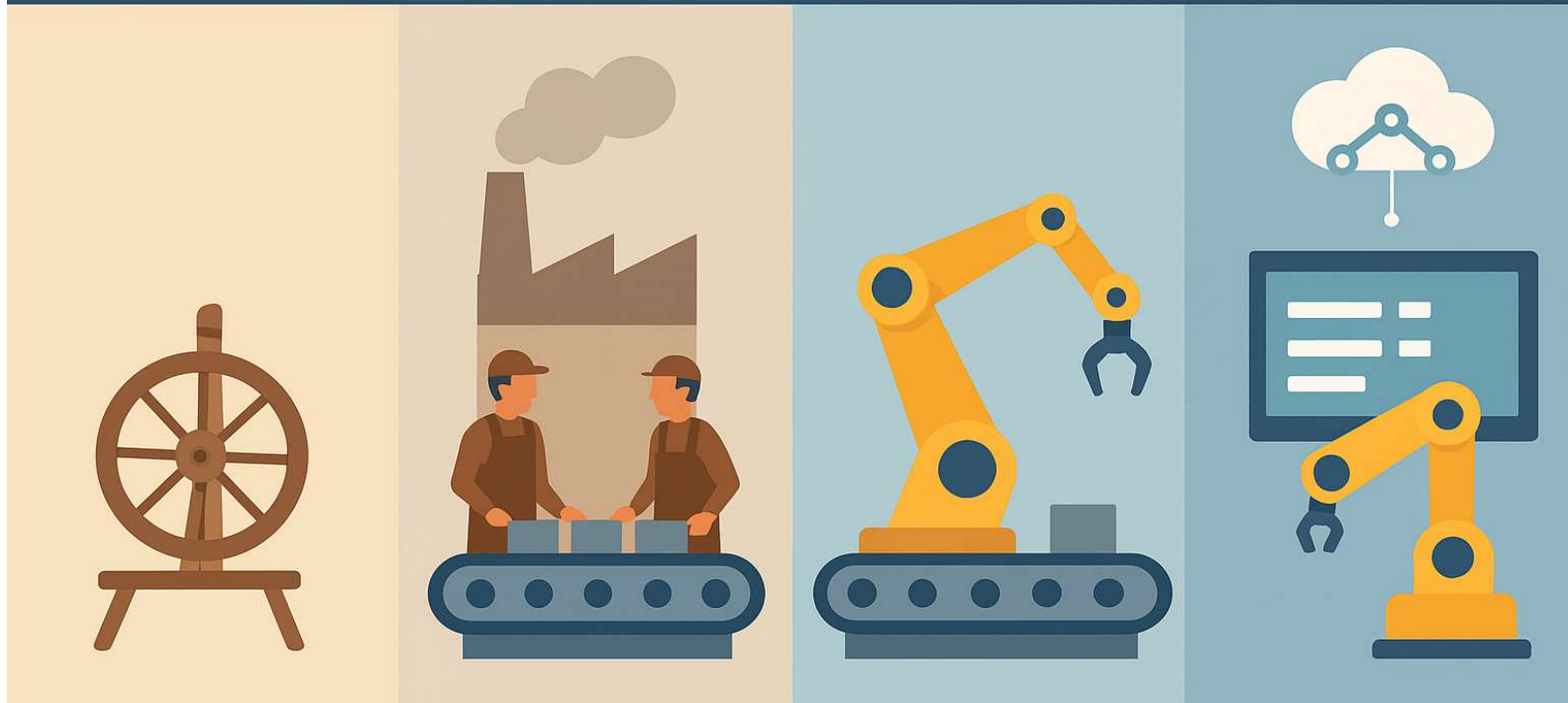


ENTWICKLUNG DER AUTOMATISIERUNG



Michael Blum, Ida Bausch/TWI23-2/14.10.25/Industrie 4.0

Gliederung

1. Historische Entwicklung der Automatisierung
2. Automatisierungspyramide
3. Fünf zentrale Paradigmen der Industrie 4.0
4. Chancen & Herausforderungen
5. Nachhaltigkeit
6. Internationale Perspektive
7. Konkrete Zukunftsvisionen
8. Zusammenfassung

Einführung

Geringere Wirtschaftlichkeit durch:

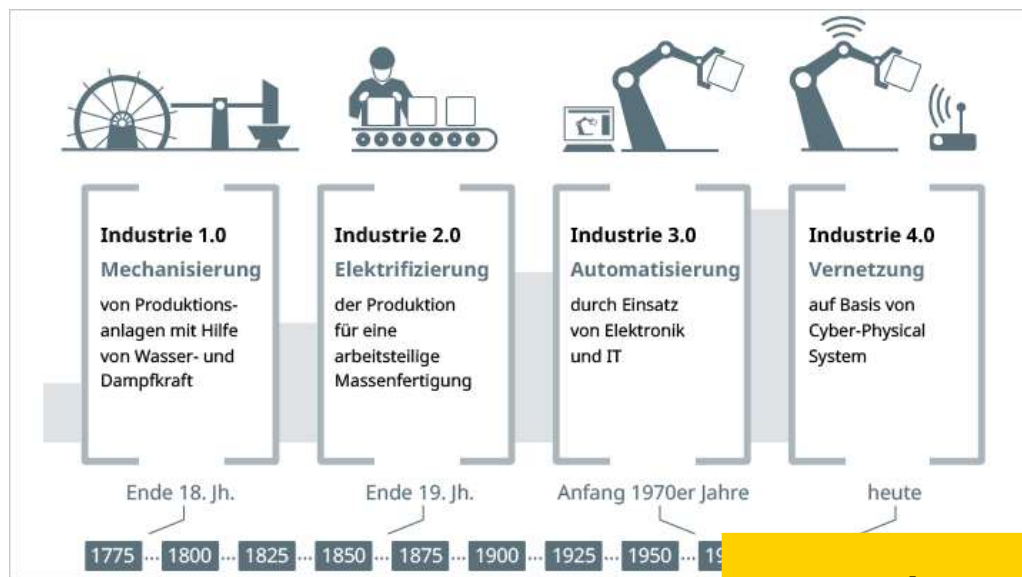
- manuelle Aufbereitung von digitalen Produktionsdaten
- Manuelle Anpassung von Daten bei individuellen Bauteilgeometrien

Beschleunigung von Vorbereitungs- und Anpassungsvorgängen durch:

- Vernetzung der Produktionssysteme
- Vernetzung von Planungs- und Simulationssystemen

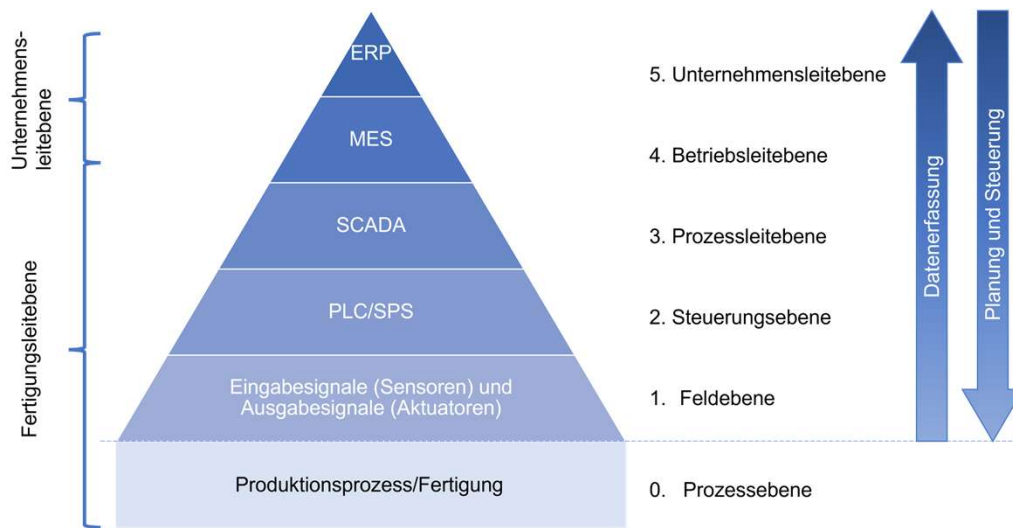
Ziel: Erhöhung Produktivität, Verbesserung Flexibilität der Fertigung
durch Digitalisierung und Vernetzung der Produktion

Historische Entwicklung der Automatisierung



5. Industrielle Revolution (zukünftig):
Fokus auf Nachhaltigkeit, Resilienz und
Menschenzentrierung.

Automatisierungspyramide



- hierarchische Struktur von Automatisierungssystemen in der Industrie klar zu definieren und zu organisieren
- Rahmen für die Planung, Implementierung und Wartung von Systemen, um die Kommunikation zwischen den Ebenen erleichtern, die Steuerung und Überwachung von Produktionsprozessen zu verbessern

Dezentrale Organisation der Produktion

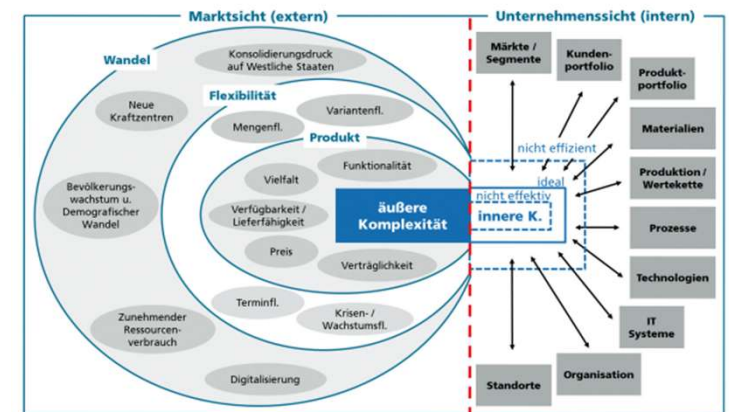
Antworten auf das sich rasant verändernde, immer komplexer werdende Umfeld der Unternehmen

- Aufgaben und Prioritäten lokal optimieren
- Limitierten und überschaubarer Gegenstandsbereich
- Viel einfacher durch lokale Optimierung sich auf kurzfristige Anforderung flexibel einzustellen

Äußere und innere Komplexität

äußere Komplexität: Herausforderungen und Veränderungen aus dem externen Umfeld, auf die Unternehmen im Rahmen der Industrie 4.0 reagieren müssen

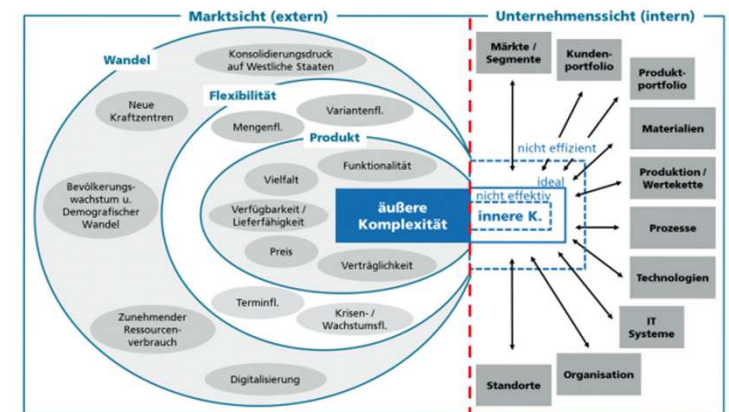
- Individualisierte Kundenwünsche
- Kurze Produktlebenszyklen
- Globale Vernetzung (Abhängigkeit bei Lieferketten & Märkten)



Äußere und innere Komplexität

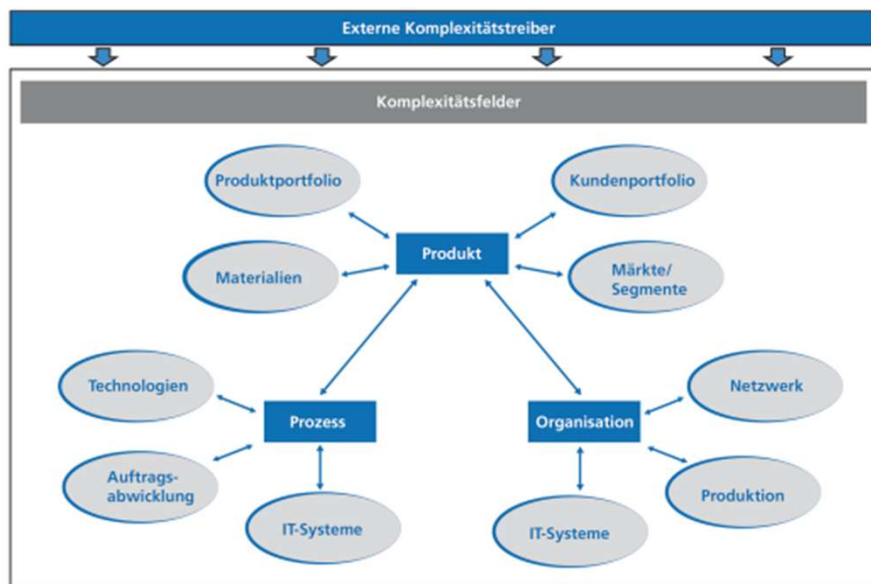
innere Komplexität: Struktur und Dynamik innerhalb eines Unternehmens, also wie komplex seine internen Abläufe, Systeme und Entscheidungsprozesse sind

- Vernetzte Produktionssysteme
- Dezentrale Steuerung & Entscheidungsprozesse
- Große Datenmengen und Informationsflüsse



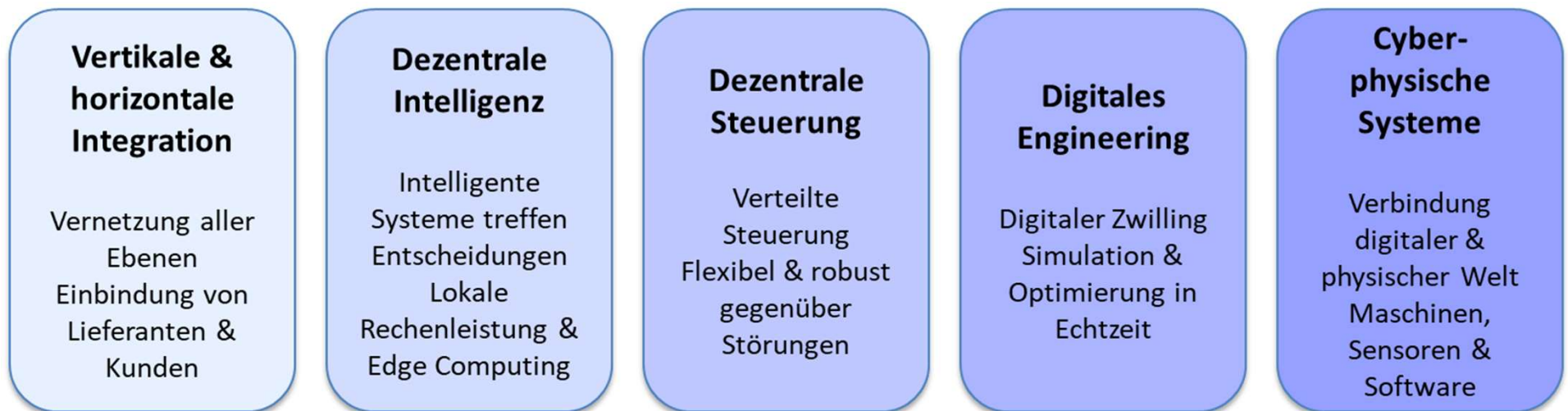
Die steigende innere Komplexität ist notwendig, um auf äußere Anforderungen reagieren zu können

Äußere und innere Komplexität



- Dezentrale Steuerung zur Ausgliederung der Komplexität auf die Arbeitsfelder

Fünf zentrale Paradigmen der Industrie 4.0



Herausforderungen

- Kontrollverlust über eigene Produktionsprozesse
- Sicherheit und digitale Angriffe
- Abhängigkeit von großen Technologieanbietern
- Produktionsausfall
- Investitionen
- Automatisierung bedroht Arbeitsplätze
- Gesellschaftlicher Wandel

Chancen

- Produktivität und Effizienz
- Flexibilität und Innovation
- Nachhaltigkeit
- Neue Arbeitsfelder
- Globale Wettbewerbsfähigkeit

[Industrie 4.0 - Risiken der vernetzten Produktion | Made in Germany - YouTube](#)

Nachhaltigkeit & Green Manufacturing

- Ressourcenschonung durch intelligente Steuerung (weniger Ausschuss, Energieoptimierung)
- Recyclingfreundliche Produktion durch Digitalisierung
- Zusammenhang von Industrie 4.0 und Nachhaltigkeitszielen (SDGs).



14/10/2025

LIEBHERR

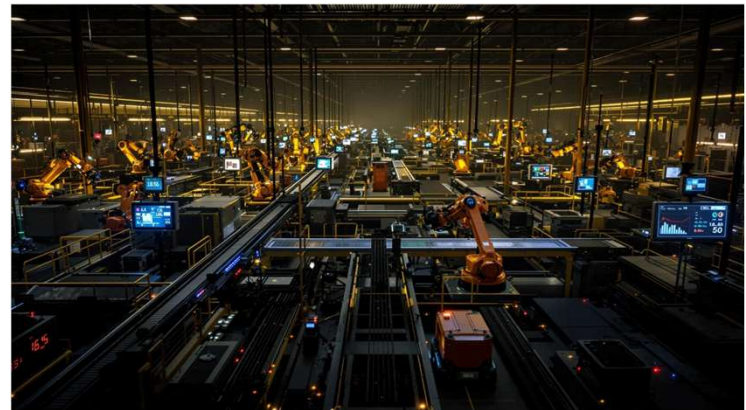
Internationale Perspektive

- Deutschland → Industrie 4.0-Initiative
- USA → „Industrial Internet of Things“ (IIoT)
- China → „Made in China 2025“

→ Globales Wettrennen um Automatisierung

Konkrete Zukunftsvisionen

- Smart Factory: Vollständig vernetzte, selbststeuernde Fabrik
- Lights-out Manufacturing: Fabriken, die komplett ohne Menschen im Dunkeln laufen
- Mass Customization: Kunden können Produkte individuell gestalten, Produktion bleibt trotzdem effizient



– The Autonomous Factory of the Future by Siemens

Zusammenfassung

- Automatisierung entwickelt sich kontinuierlich weiter
- Automatisierungsebene als Fundament der Entwicklung
- Abkehr von zentraler Steuerung → dezentrale Planung & Organisation
- Spiegelt sich in den 5 Paradigmen der Industrie 4.0 wider
- Wandel notwendig → steigende Komplexität → lokale Lösungen durch dezentrale Steuerung
- Herausforderungen: Sicherheit, Haftung, demografischer & politischer Wandel
- Chancen: mehr Produktivität, Nachhaltigkeit, Innovation und globale Wettbewerbsfähigkeit

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

