



Grundkonzepte einer Smart Factory

Industrie 4.0

Vanessa Eisenbraun & Robin Dallmann

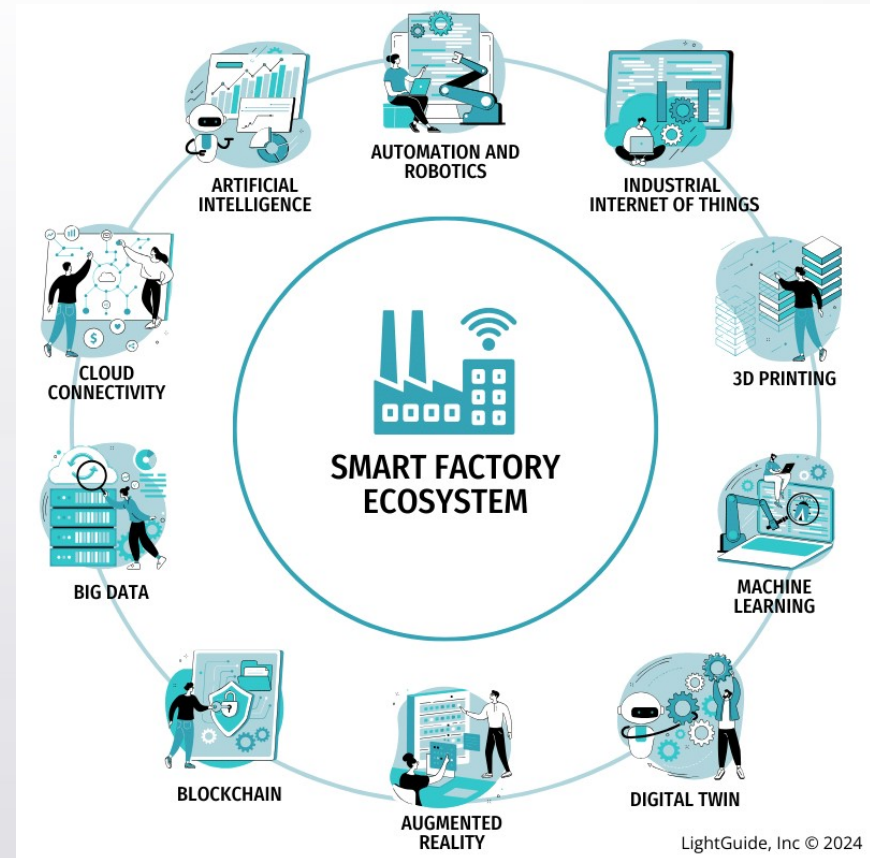


Inhalt

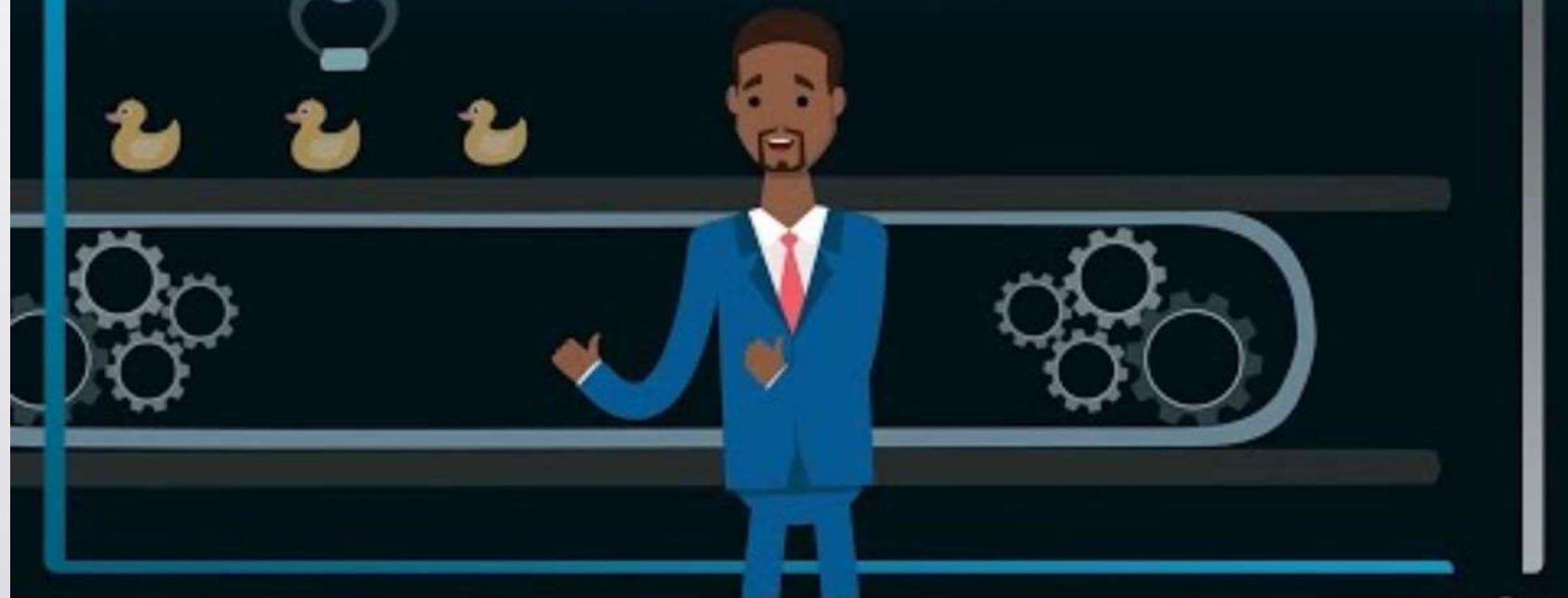
1. Auftragsgesteuerte Produktion
2. Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten
3. Unterstützung des Menschen in der Produktion
4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel
5. Smart Services
6. Zusammenfassung
7. Quiz

Smart Factory

Zentrales Element von Industrie 4.0



WAS IST EINE SMART FACTORY?



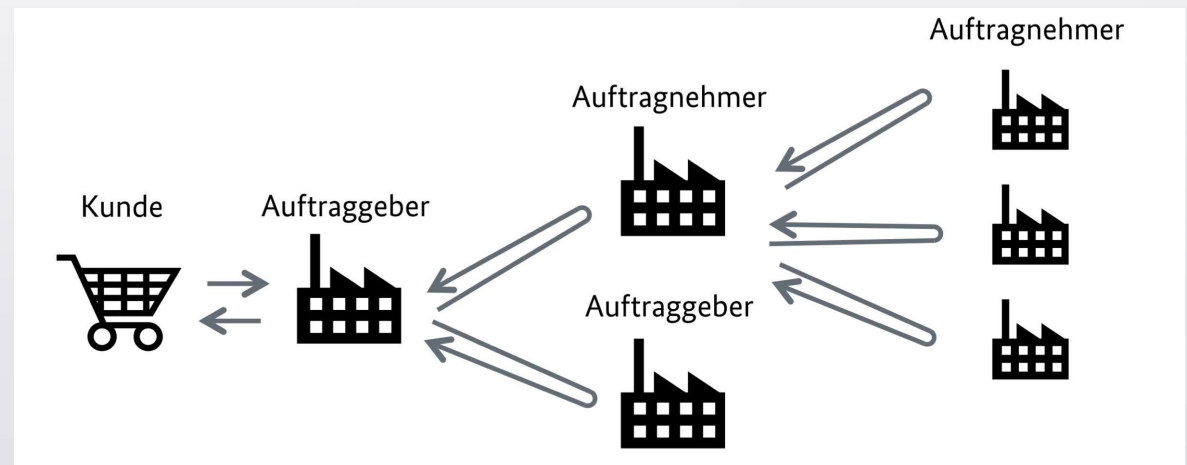


1. Auftragsgesteuerte Produktion

1. Auftragsgesteuerte Produktion

Einführung

- Auftrag im Zentrum → Ressourcen werden flexibel zugeordnet.
- Digitale Systeme Bsp. ERP steuern automatisch.
- Vernetzte Produktionsnetzwerke, auch standortübergreifend.



1. Auftragsgesteuerte Produktion

Praxisbeispiel Automobilindustrie



Kunde → Auftraggeber:

Der Kunde gibt die Bestellung im Konfigurator ab. Dieser Auftrag wird digital an das Unternehmen übermittelt.

Auftraggeber → Auftragsnetzwerk:

Das Werk des Autoherstellers (Auftraggeber) verteilt die Produktionsteile an verschiedene Produktionsstätten (Auftragnehmer).

- Motorproduktion erfolgt in Werk A.
- Sitze werden von Zulieferer B produziert.
- Elektronikbauteile kommen von Zulieferer C.
- Endmontage findet im Stammwerk statt.

Vernetzte Koordination:

Alle beteiligten Werke und Zulieferer sind digital vernetzt. Die Maschinen und Produktionslinien erhalten den Auftrag automatisch, stellen sich selbst ein und starten die Produktion der benötigten Teile.



1. Auftragsgesteuerte Produktion

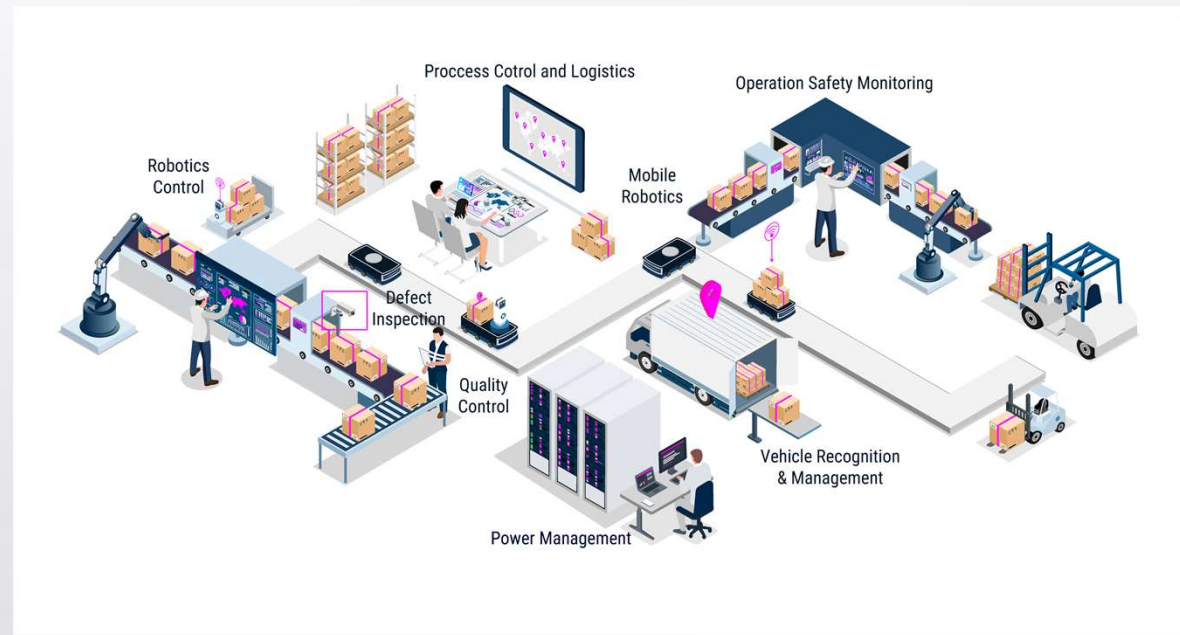
Ziele und Vorteile

- Flexibilität bei Kundenanforderungen.
- Kostensenkung, weniger Stillstände.
- Kürzere Durchlaufzeiten, bessere Auslastung.

1. Auftragsgesteuerte Produktion

Herausforderungen

- Wettbewerbssituationen zwischen Partnern.
- Hoher Koordinations- und Datensicherheitsaufwand.
- **Risiko:** Hersteller verlieren Absatz durch effizientere Kunden.







2. Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten



2. Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten

Einführung

- Sammlung und Analyse von Maschinen- und Produktionsdaten
 - **Ziele:** Prozessoptimierung, Effizienzsteigerung, neue Services
 - Grundlage für datengetriebene Geschäftsmodelle (Value Based Services)
 - VBS = Dienstleistungen, deren Wert und Preis sich am Nutzen für den Kunden orientieren, nicht an den reinen Kosten der Leistungserbringung.



2. Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten

Funktionsweise

- Maschinen senden kontinuierlich Daten (Status, Auslastung, Qualität)
 - Daten werden in Plattformen (Cloud, Edge) gebündelt
 - Akteure: Hersteller, Kunden, Plattform-Provider, Service-Provider



2. Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten

Beispiele und Vorteile

- Beispiele: vorausschauende Instandhaltung, Echtzeit-Dashboards, Datenanalyse
 - Vorteile: Transparenz, Effizienzsteigerung, flexible Nutzung externer Kapazitäten
 - Neue Geschäftsmodelle durch datenbasierte Services



2. Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten

Risiken und Herausforderungen

- Datensicherheit & Cyberangriffe
 - Abhängigkeit von großen Plattformanbietern
 - Akzeptanzprobleme bei Unternehmen und Mitarbeitern

WIE FUNKTIONIERT DIE MASCHINENDATENERFASSUNG?





3. Unterstützung des Menschen in der Produktion



3. Unterstützung des Menschen in der Produktion

Einführung

- Der Mensch bleibt zentral in der Produktion
 - Smart Factory unterstützt mit digitalen & physischen Assistenzsystemen
 - Ziele: Ergonomie, Motivation, Sicherheit, Weiterbildung

3. Unterstützung des Menschen in der Produktion

Arten der Unterstützung

- Assistenzsysteme: Tablets, Smartphones, AR-Brillen
 - Fähigkeitsverstärker: Exoskelette, Roboterarme
 - Analyse- & Entscheidungshilfen: KI-Systeme, Live-Daten
 - Remote-Unterstützung durch Experten
 - AR = ist eine Datenbrille, die digitale Informationen in das Sichtfeld der realen Umgebung einblendet.



Shorts



Hannover Messe 2023 AR-gestützter Montagearbeitsplatz







3. Unterstützung des Menschen in der Produktion

Vorteile

- Erhöhte Arbeitssicherheit (Übernahme monotone/gefährliche Aufgaben)
 - Motivation und Arbeitsplatzattraktivität steigen
 - Individuelle Weiterbildung durch digitale Lernsysteme
 - Produktivität & Qualität verbessern sich



3. Unterstützung des Menschen in der Produktion

Risiken und Herausforderungen

- Sicherer Umgang mit persönlichen Daten
 - Balance zwischen Entlastung und Überwachung
 - Notwendigkeit von Schulung und Akzeptanz bei Mitarbeitern

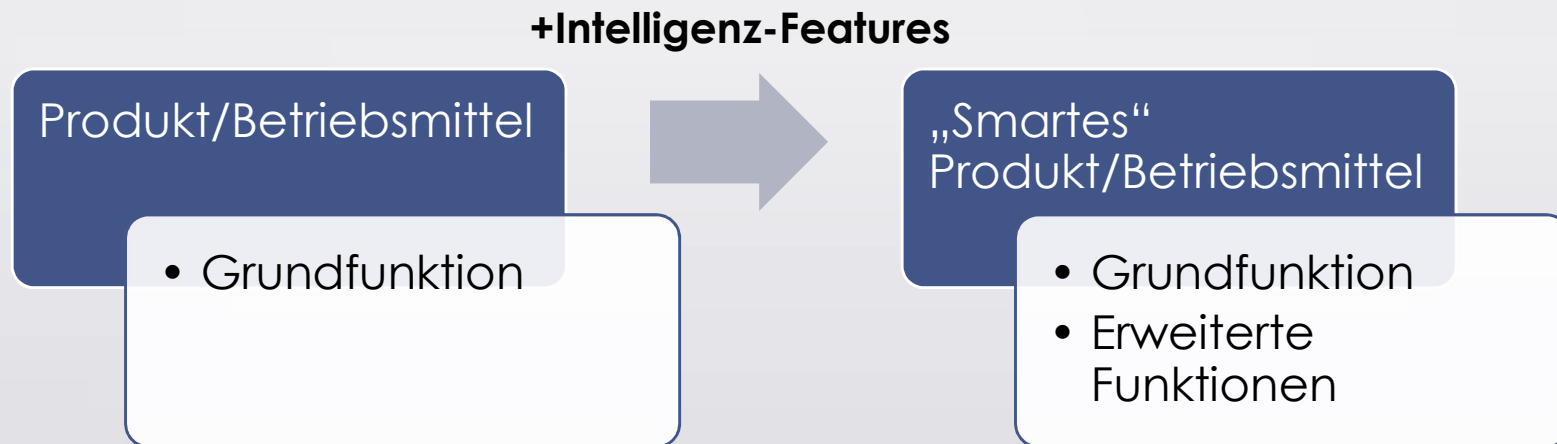


4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

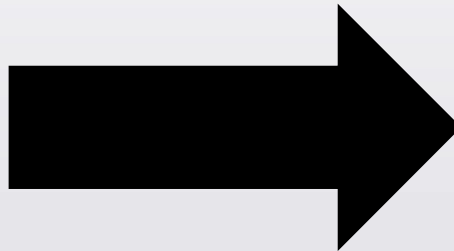
Für eine Smart Factory werden Produkte und Betriebsmittel mit „Intelligenz“ versehen

→ Anpassung & Erweiterung von Intelligenz-Features



4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

Beispiel: Kühlschrank





4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

Sensorische Materialien

→ Materialien mit eingebetteten Sensoren, welche physische Größen erfassen können (Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, chemische Zusammensetzung)

Predictive Maintenance

→ Erfassung & Analyse der Daten → Störungen werden frühzeitig erkannt → Behebung bevor es tatsächliche Auswirkungen hat

Beispiel: Maschine

→ Überwacht Verschleißzustand mit Sensoren und meldet selbstständig Wartungsbedarf



4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

Kernfunktionen Smarter Produkte/Betriebsmittel

→ Smarte Objekte erweitern die menschlichen Fähigkeiten in den Bereichen
Engineering, Produktion, Wartung & Logistik

→ Funktionsumfang der Smart Objekte kann in 5 verschiedene Bereiche gegliedert werden:

- Identifikation & Datenspeicherung
- Sensorik
- Aktoren
- Elektronische Datenverarbeitung und Entscheidungsunterstützung
- Kommunikation und Netzwerkfähigkeit



4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

Alltagsbeispiel: Smartphone	
Identifikation & Datenspeicherung	Nutzerprofil, SIM-Karte
Sensorik (Erfassung der Umwelt)	GPS, Kamera, Mikrofon
Aktoren (Einfluss auf Umwelt)	Vibration, Lautsprecher
Datenverarbeitung	Apps, KI-Algorithmen
Kommunikation & Netzwerkfähigkeit	Mobilfunk, WLAN, Bluetooth



4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

Kernfunktionen Smarter Produkte/Betriebsmittel

→ Drei weitere Kategorien im industriellen Umfeld

1. Echtzeiterfassung

2. Dezentrale Datenerfassung

3. Vernetzung



4. Intelligente Produkte und Betriebsmittel

Nutzen für Industrie 4.0

- **Sensorische Materialien** bieten Transparenz über gesamten Produktlebenszyklus
- **Durch Vernetzung & Datenverarbeitung** können Produkte/Betriebsmittel eigenständig agieren, Entscheidungen vorbereiten (Predictive Maintenance) & mit anderen Objekten oder Systemen kooperieren
- **Echtzeit + Dezentralisierung + Vernetzung = Prozessoptimierung**



WAS SIND SMART PRODUCTS? TEIL A

*Building Industrial Future:
Industrie 4.0*



5. Smart Services

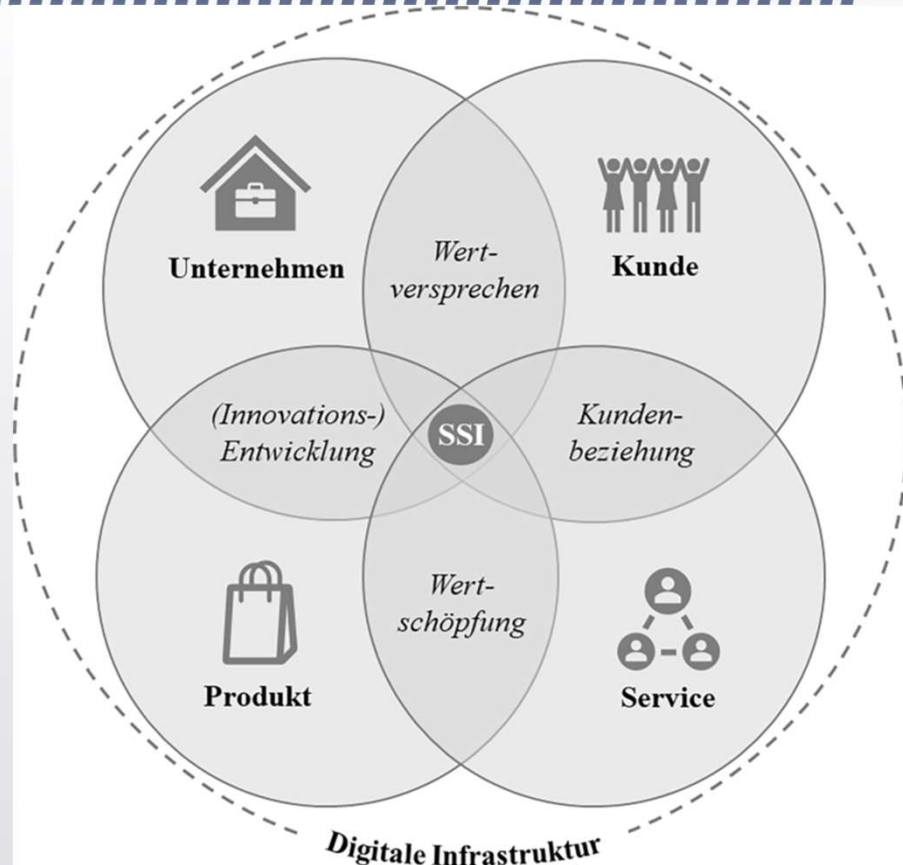
5. Smart Services

Definition

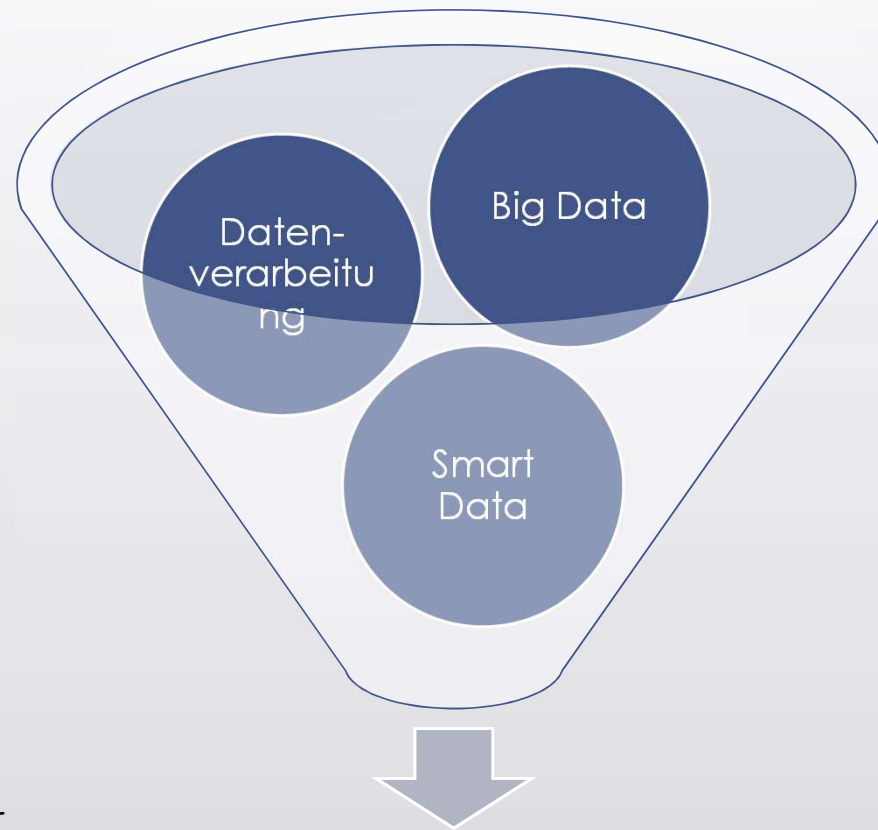
→ Digitale Dienstleistungen, die auf den Daten von intelligenten Produkten und Maschinen basieren

Zusammenhang mit IoT

→ Über IoT kommunizieren Produkte mit Plattformen, Herstellern, anderen Geräten und Endnutzern



5. Smart Services



Beispiel: Echtzeit-Staumelder

Smart Services

5. Smart Services

Ausblick in die Zukunft

- Entstehung eines „Online-Dienste-Universum“
- Unterschied zu heute: direkter Eingriff in die physische Welt

Beispiel Smart Services mit Akteuren:

- Smart Home





5. Smart Services

Wirtschaftlicher Impact von Smart Services

1. Rolle von Cloud Computing

- Cloud ermöglicht Speicherung und Verarbeitung riesiger Datenmengen
- **Jeder** hat Zugriff auf dieselben Ressourcen

2. Semantische Technologien

- Dienste können wiederverwendet, kombiniert und erweitert werden
- Beispiel:** Ein Service zur Wetteranalyse wird mit einem Service zur Lagerlogistik kombiniert → dynamische Lieferkettenplanung



5. Smart Services

Wirtschaftlicher Impact von Smart Services

3. Renaissance der Online Marktplätze

→ Früher: E-Commerce (eBay, Amazon) Zukunft: Marktplätze für digitale Dienstleistungen

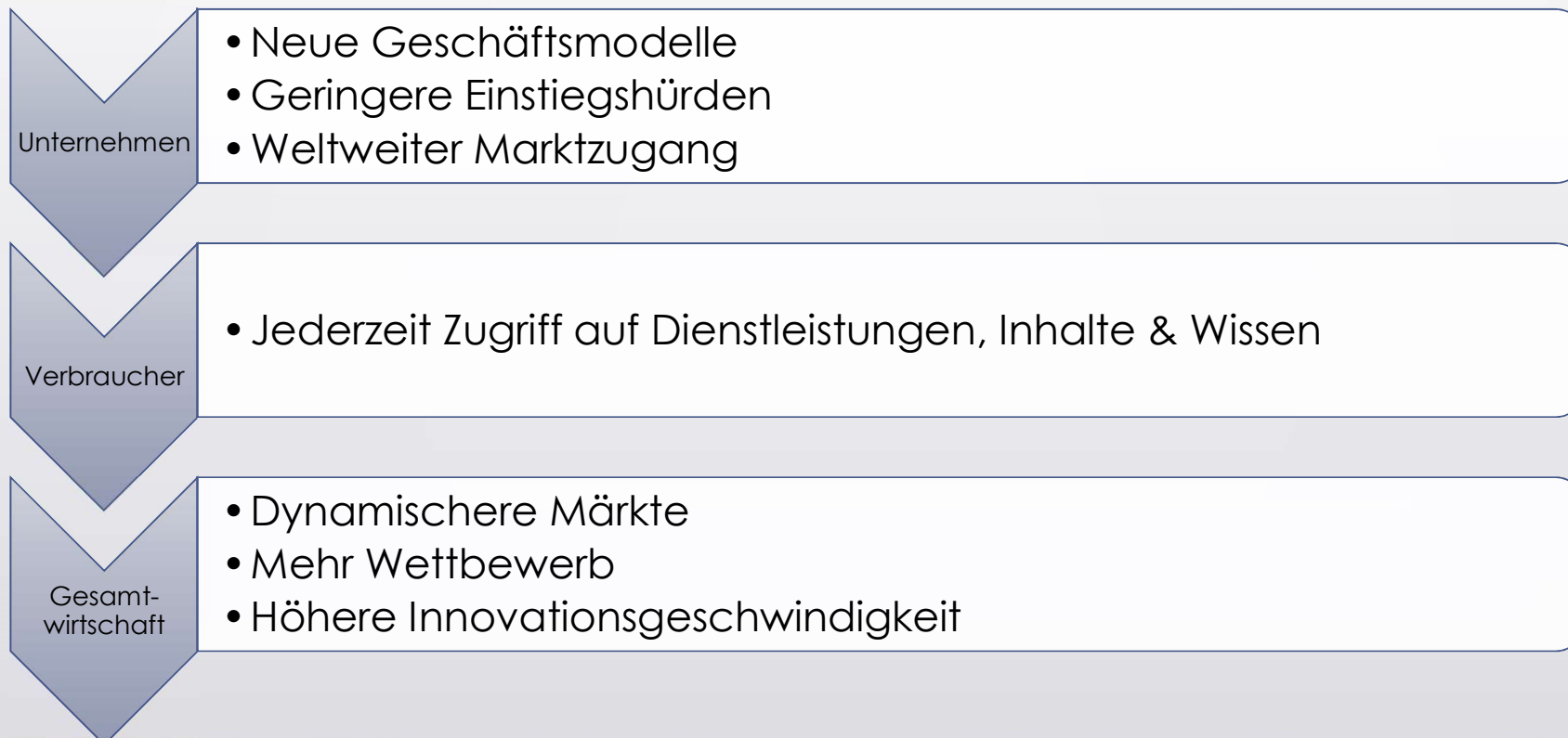
4. Mehrwert durch offene Plattformen

→ Offene Schnittstellen für Start-Ups
→ **Chancengleichheit** zwischen Konzernen und Kleinunternehmen



5. Smart Services

Vorteile von Smart Services für Unternehmen & Verbraucher







6. Zusammenfassung



6. Zusammenfassung

Auftragsgesteuerte Produktion

- **Flexible, auftragsgesteuerte Produktion:** Aufträge stehen im Mittelpunkt, Ressourcen werden dynamisch und vernetzt eingesetzt
- **Ziel:** schnellere Reaktionszeiten, optimale Auslastung und automatisierte Auftragsabwicklung
- **Nutzen:** Höhere Effizienz und geringere Kosten – trotz möglicher neuer Wettbewerbssituationen



6. Zusammenfassung

Bündelung von Maschinen- und Produktionsdaten

- **Daten als Basis:** In der Smart Factory werden Maschinen- und Nutzungsdaten auf Plattformen gesammelt und intelligent ausgewertet
→ **Grundlage** für datengetriebene Services (Value Based Services)
- **Neue Akteure & Geschäftsmodelle:** Plattform-Provider treten zwischen Hersteller und Kunde
→ Neue Wertschöpfungsebenen
- **Nutzen & Ziel:** Optimierte Produktion, individuelle Services, stärkere Kundenbindung & neue Einnahmequellen für Unternehmen



6. Zusammenfassung

Unterstützung des Menschen in der Produktion

- **Mensch-Technik-Interaktion:** Digitale Assistenten und intelligente Systeme unterstützen Menschen bei komplexen Aufgaben
- **Neue Arbeitsformen & Qualifizierung:** Technik übernimmt Routine- und Schwerarbeit, schafft Freiräume für höherwertige Tätigkeiten und erfordert kontinuierliche Weiterbildung im Umgang mit IT-gestützten Entscheidungen
- **Vorteile & Wandel:** Flexiblere Arbeitsorganisation, attraktivere Arbeitsplätze und effizientere Zusammenarbeit



6. Zusammenfassung

Intelligente Produkte und Betriebsmittel

- **Produkte und Betriebsmittel** werden mit „Intelligenz-Features“ versehen
→ Implementierte Intelligenz wirkt als Intelligenzverstärker und hat Einfluss auf Engineering, Produktion, Wartung & Logistik
- **Vernetzung der Produkte & Betriebsmittel** ermöglicht Datenaustausch
→ Produktion & Betriebsmittel lassen sich zeitnah planen, steuern & optimieren
- **Vorteil & Nutzen:** Produkte & Betriebsmittel werden „selbstständig“, geben Auskunft über ihren Zustand und Störungen können frühzeitig erkannt werden (**Predictive Maintenance**)



6. Zusammenfassung

Smart Services

- Digitale Dienstleistungen, die auf den Daten von intelligenten Produkten und Maschinen basieren
- **Produkt** sammelt beim Kunden riesige Datenmengen → Smart Data
→ **Zusätzliche Dienstleistungen**
- **Mehrwert durch offene Plattformen**
→ Offene Schnittstellen für Start-Ups
→ **Chancengleichheit** zwischen Konzernen und Kleinunternehmen
- **Zukunft:** Entstehung eines „Online-Dienste-Universums“ in allen Bereichen (Business, Freizeit, Kultur, Bildung, etc.)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



7. Quiz