

Die digitale Transformation der Wirtschaft – von Industrie 4.0 zu datengetriebenen Geschäfts- modellen

Henning Kagermann
acatech Präsident

Die digitale Praxis leben:
Industrie 4.0 für Niedersachsen

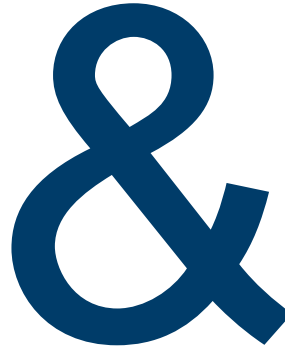
Hannover, 16. November 2017

Megatrend Digitalisierung: 'Die zweite Welle'



Neue Aspekte

- **SmartX**
Digital veredelte Objekte
- **Internet der Dinge**
Allgegenwärtige Vernetzung
- **Autonome Systeme**
 - 'Wahrnehmen':
Günstige Sensorik, Big Data
 - 'Planen': KI, Smart Data
 - 'Handeln': Robotik, 3D-Druck
 - 'Lernen': Deep Learning



Renaissance bekannter Themen

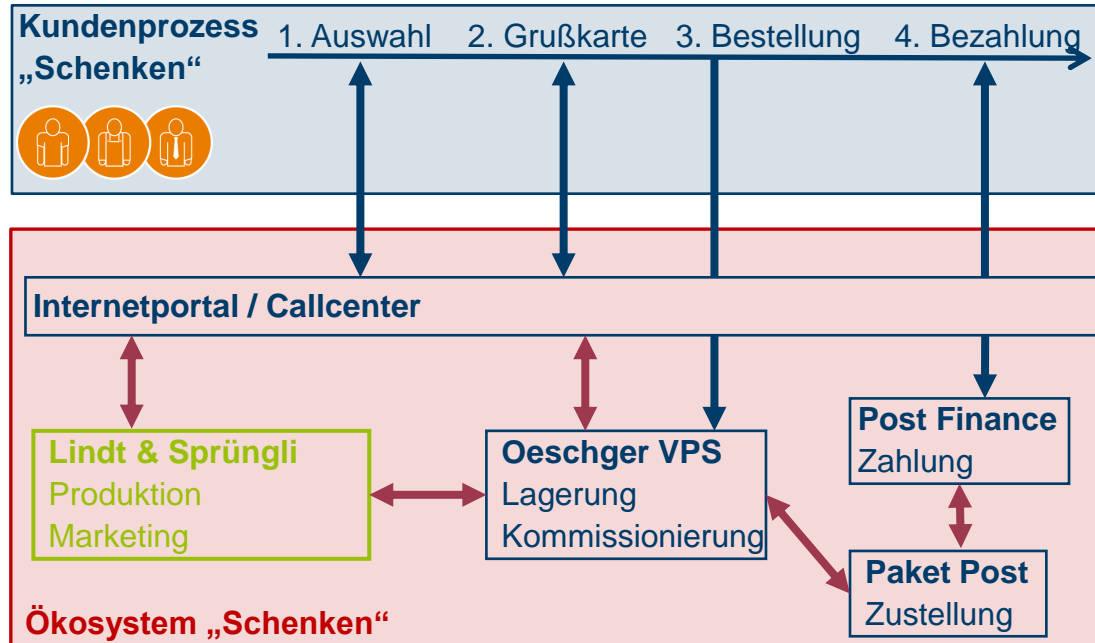
- **Die Nutzer im Zentrum**
 - Personalisierte Produkte und Dienstleistungen
- **IT-getriebene 'Servitisation'**
 - 'Everything as a service'
- **Plattformökonomie**
 - Veränderte Marktdynamiken
 - Bessere Ressourcennutzung
 - 'share economy'

→ **Datengetriebene Geschäftsmodellinnovation und Transformation der Gesellschaft**



Geschäftsmodellinnovation 2005

Schokoladennetzwerk von Lindt & Sprüngli



▪ Kundenprozess verstehen

▪ Partnernetzwerk:

- Webauftritt
- Kommissionierung
- Zahlung

→ Individuallösung wegen Komplexität aufgeben

Deutschlands digitale Reise



Zukunftsprojekt I „Industrie 4.0“ 2011 - 2013



Zukunftsprojekt II „Smart Service Welt“ 2013 – heute



Zukunftsprojekt III „Autonome Systeme“ seit 2015





Die Vision der vierten industriellen Revolution

Unternehmen und Gesellschaft profitieren

Wirtschaft

- **Individuelle Produkte** zu den Kosten eines Massenprodukts
- **Erhöhte Produktivität** und **Agilität**: 'Time-to-market' minimieren
- **Wertschöpfungsprozesse** bedarfsorientiert und in **Echtzeit** optimieren



Umwelt

- **Energie- und Ressourceneffizienz** (up to -50%)
- Verbesserte Nachhaltigkeit (**Circular Economy**)
- **'Urbane Produktion'**: Nah an Kunden und Mitarbeitern



Gesellschaft

- **'Bessere Arbeit'**: Work-life-Balance und Attraktivität der Aufgaben
- **Autonome Systeme** unterstützen soziale Inklusion
- **Onshoring** vs. offshoring



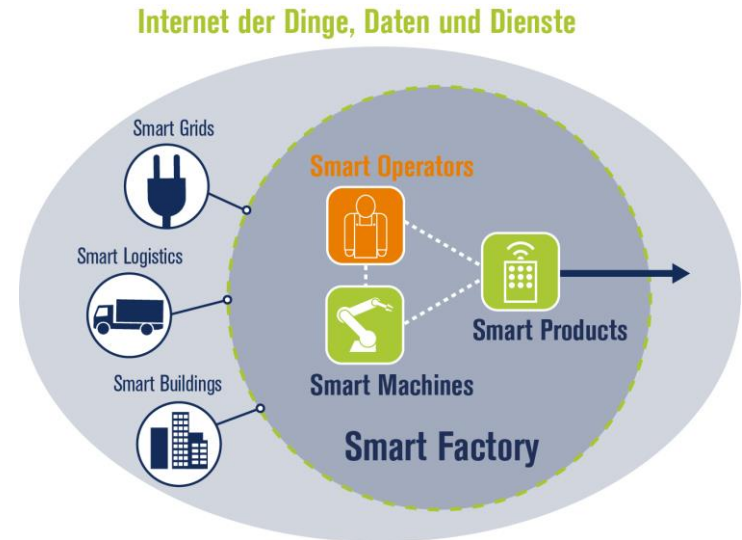
→ Wachstumspotenzial für Deutschland: > 100 Milliarden Euro bis 2025



Paradigmenwechsel I: Smart Factory

Agile, lernende und wandlungsfähige Fabriken

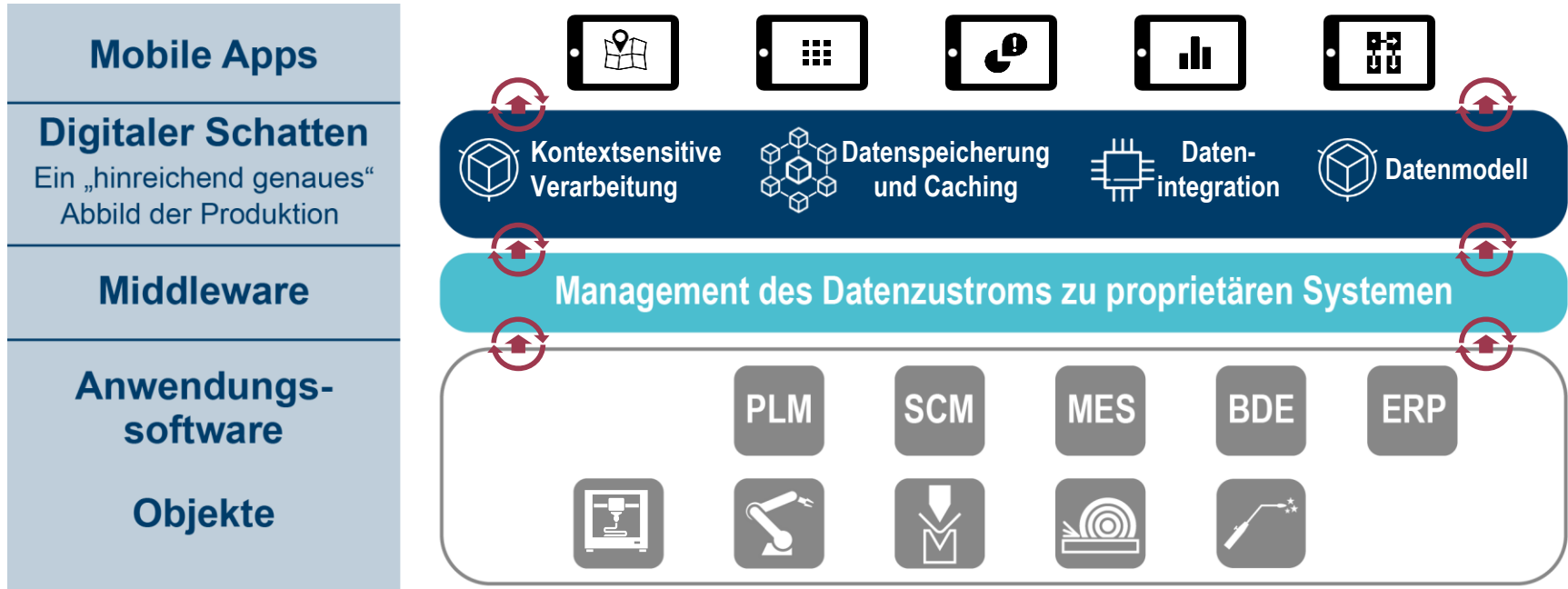
- **Smart Products:**
unterstützen aktiv den Produktionsprozess
 - **Smart Machines:**
Bieten Daten und Fähigkeiten als Smart Services, verhandeln eigenständig
 - **Smart Operator:**
Digitale Assistenzsysteme unterstützen die Mitarbeiter
 - **Hybride Teams:** Roboter werden Kollegen
- Erhöhte Komplexität:
Dezentrale, vernetzte autonome Systeme



Smart Factories sind Teil intelligenter Infrastrukturen

Der digitale Schatten

Ein erster Schritt zur optimierten Produktion

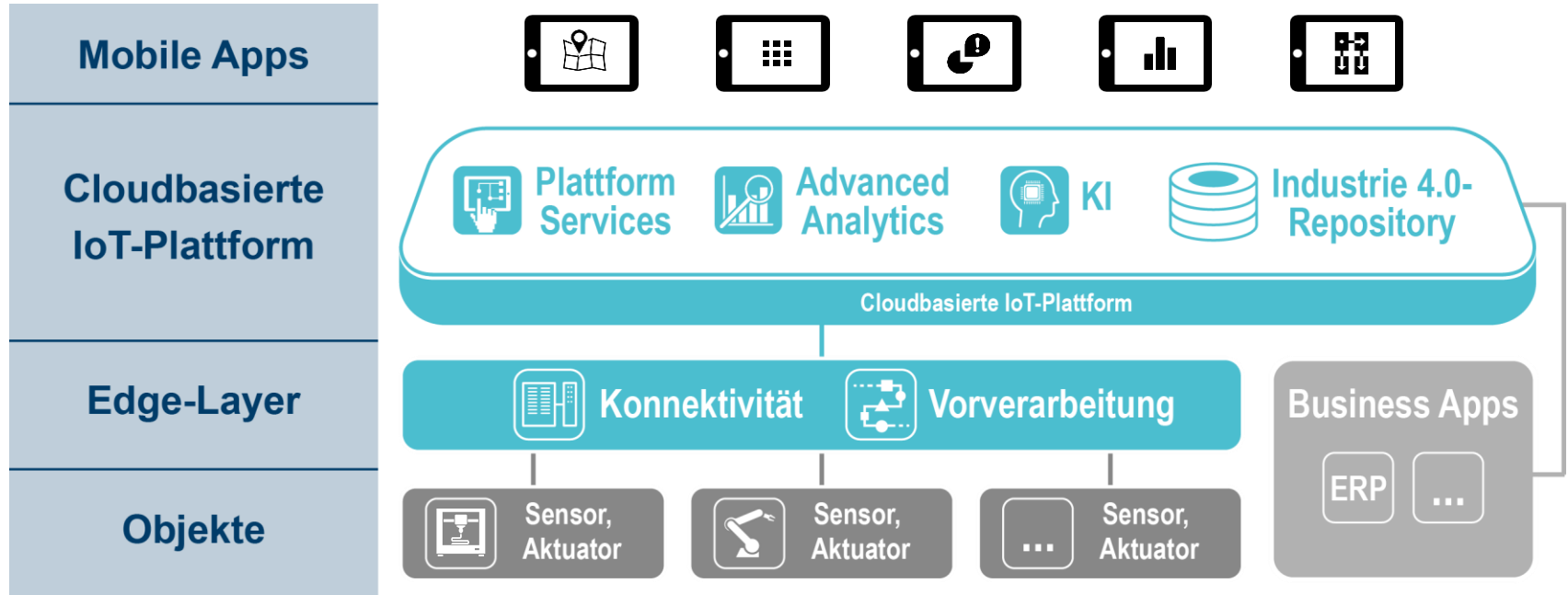


Quelle: WZL an der RWTH Aachen, eigene Darstellung



Cloud-basierte IoT-Plattformen

Ein erster Schritt in die Industrie 4.0

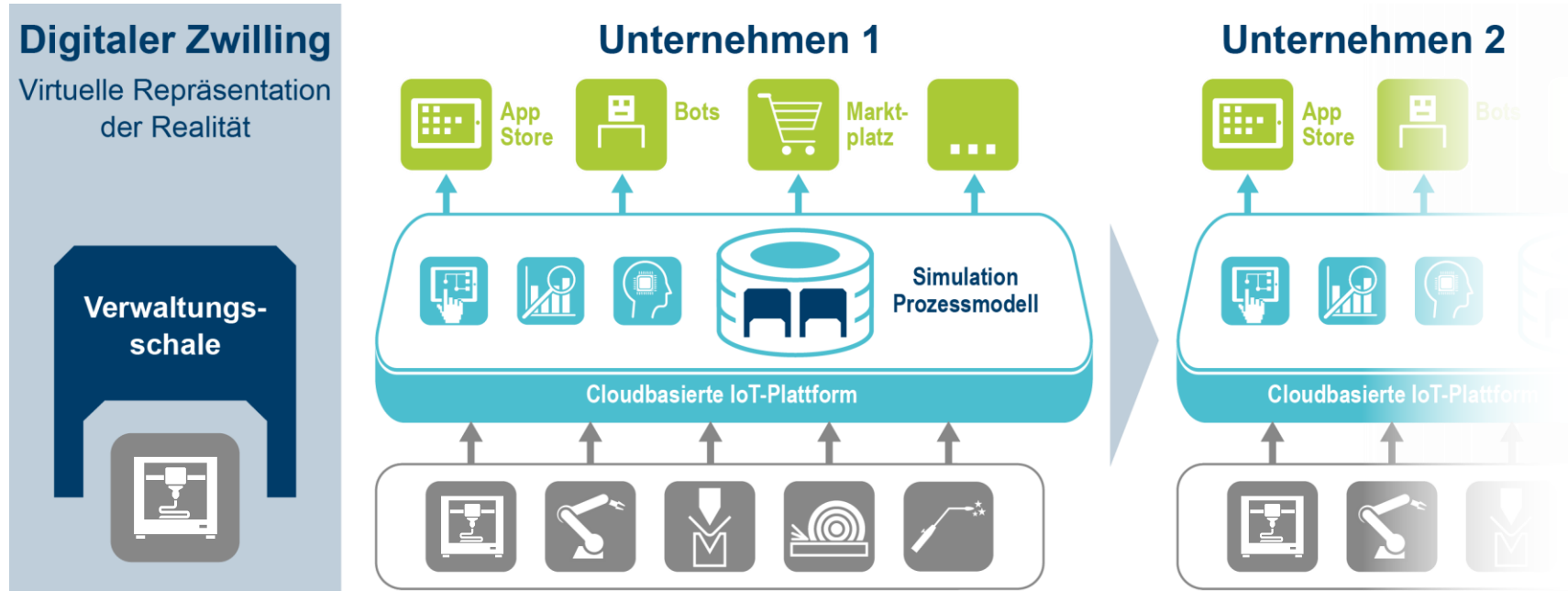


Quelle: WZL an der RWTH Aachen; eigene Darstellung



Schritt II: Der digitale Zwilling

Verlagerung der Produktion in den Cyberspace



Plattform Industrie 4.0: Industrie, Politik, Gewerkschaften und Wissenschaft gestalten die digitale Transformation



PLATTFORM
INDUSTRIE 4.0

LNI 4.0 LABS
NETWORK
INDUSTRIE 4.0

 **STANDARDIZATION
COUNCIL
INDUSTRIE 4.0**



Kooperationen:

Treibende Kraft des nationalen und internationalen Austauschs.



Mobilisierung von KMU:

Unterstützung von KMU bei der praktischen Einführung.



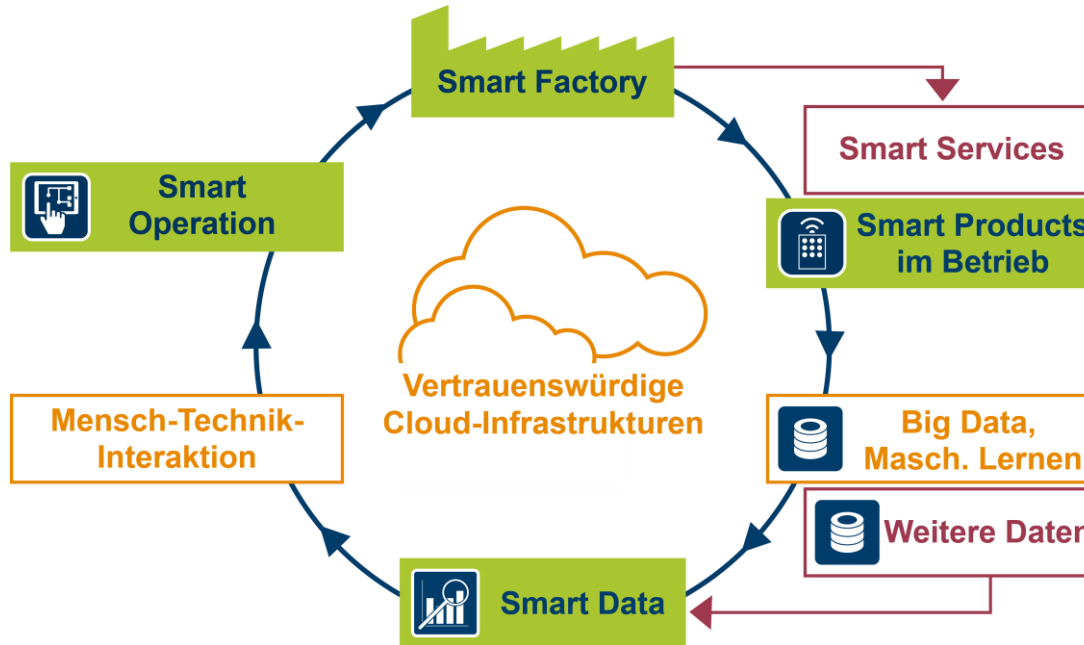
Handlungsempfehlungen:

Für einheitliche und verlässliche Rahmenbedingungen und zur Unterstützung des Wissenstransfers



Smart Products im Betrieb

Plattformen für neue Geschäftsmodelle



▪ Prozess- / Produktinnovation

- Leistungsfähigkeit
- Funktionalität
- Zuverlässigkeit

▪ Geschäftsmodellinnovation:

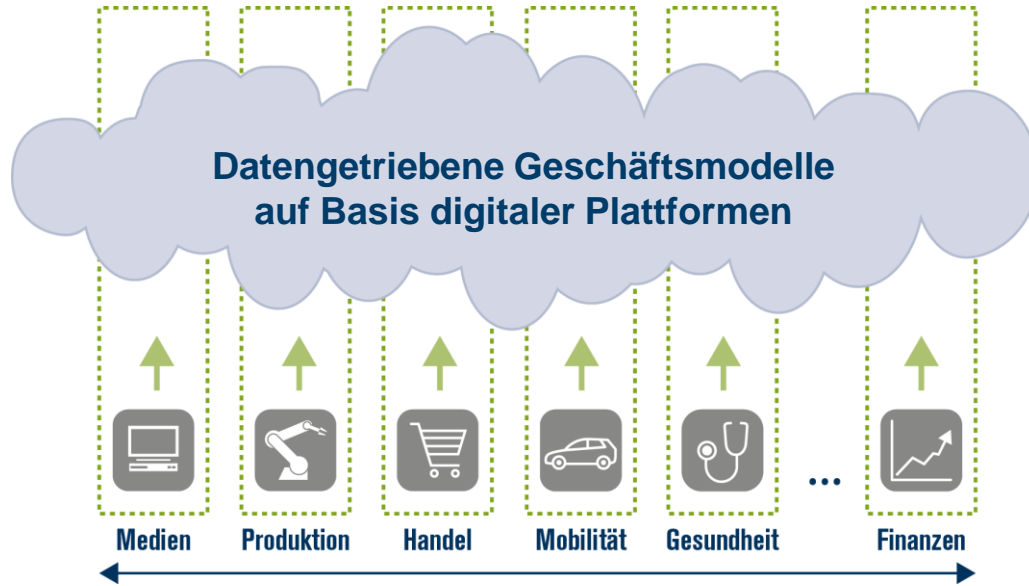
- Optimales Nutzererlebnis
- Neue Erlösmodelle
- Neue Geschäftsfelder

→ **Schnellere Innovationszyklen**



Paradigmenwechsel II: Die Nutzer im Zentrum

...in ihren Rollen als Konsumenten, Bürger, Arbeitnehmer



▪ Smart Services:

- **Personalisiert** und **situationsgerecht** durch **Smart Data**
- Überlegenes **Nutzererlebnis** und **Value Proposition**

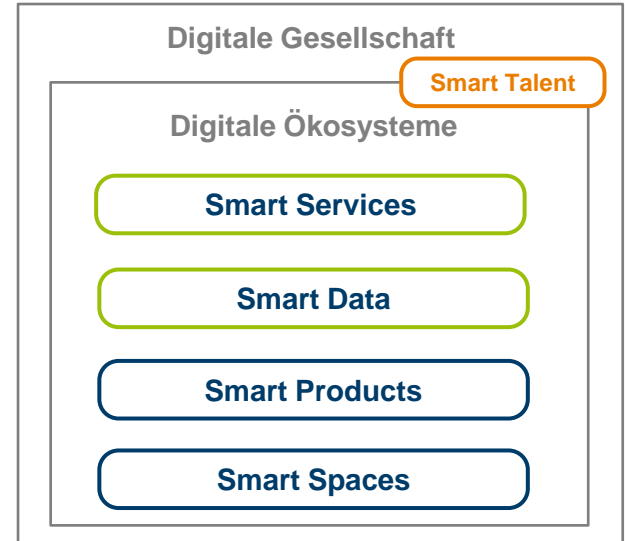
▪ Smart Services entstehen...

- ...‘on demand’
- ...**branchenübergreifend**
- ...in **digitalen Ökosystemen**

Datengetriebene Innovationen



- **Datenökonomie:**
Daten sind eigenständige Ressourcen
- **Datensouveränität:**
Datenschutz wird Know-How- und Eigentumsschutz
- **Datenverarbeitung:**
bekommt eine strategische Bedeutung
- Datenbasierte Geschäftsmodelle sind disruptiv:
“**everything as a service**”
- Digital Ökosysteme entstehen um **digitale Plattformen**

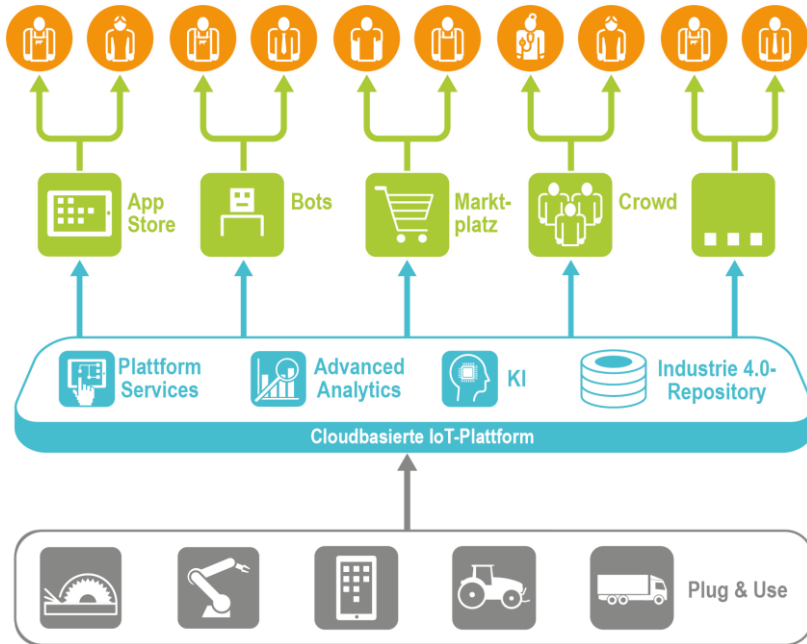


→ Plattformmärkte haben ihre eigenen Regeln.



Wie entstehen Smart Services?

In dynamischen digitalen Ökosystemen auf digitalen Plattformen



Der aktive Nutzer:

- Co-Creation
- Empfehlungen und Bewertungen

Smart Service-Anbieter:

- Überlegenes Nutzererlebnis
- Überlegene Value Proposition → **Smart Service**

Plattformbetreiber:

- Datenfusion und -veredelung → **Smart Data**
- Vertrauenswürdige Datenverteilung und Cloud Services

Hersteller digital veredelter Produkte :

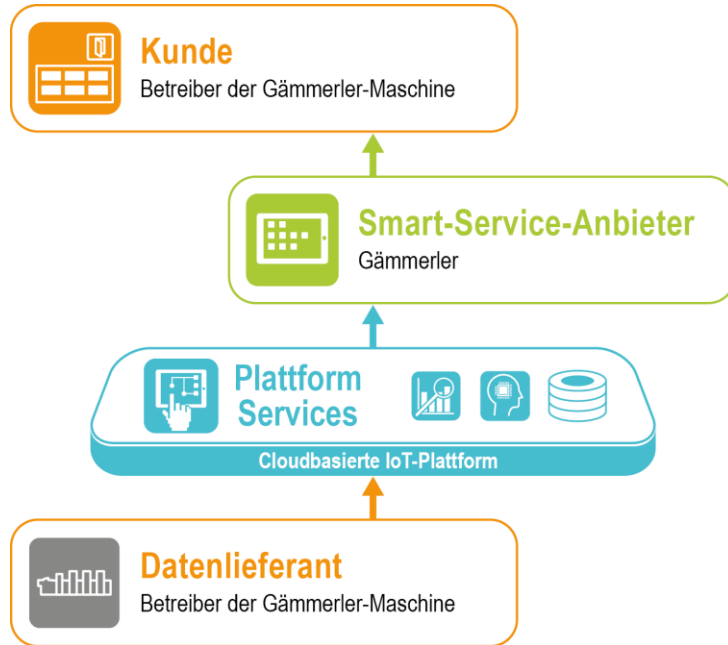
- Effiziente Datengenerierung → Smart Products

Quelle: acatech (2017), Wegweiser Smart Service Welt



Smart Condition Monitoring Services

Alle Gämmerler-Maschinen auf einer Siemens Plattform



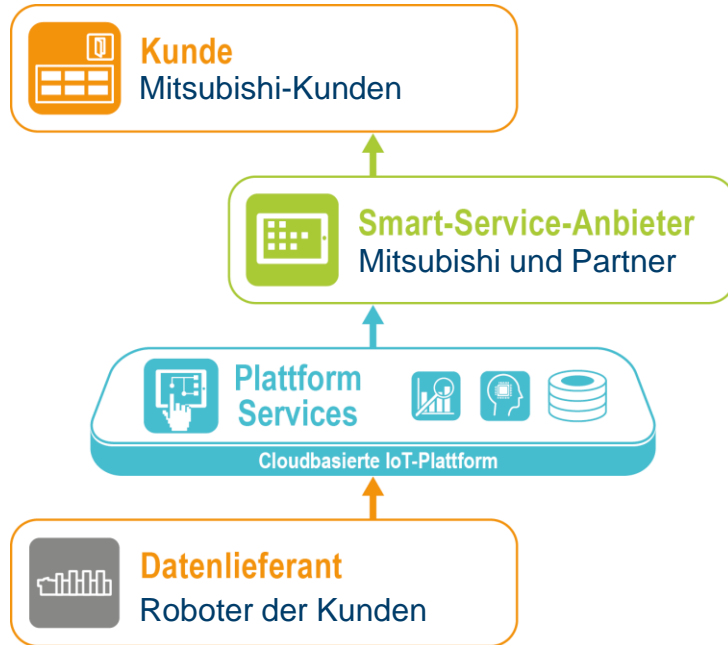
- **Smart Service:**
 - Vermeidung unerwarteter Produktionsausfälle
- **Monetisierung:**
 - Pay-per-use
- **Wachstumspotential:**
 - **Gämmerler:** Aufbau von Ökosystemen, Zusatzgeschäft
 - **Plattformbetreiber Siemens:** Skalierung durch weitere Hersteller, innovative Plattformdienste

Quelle: acatech (2017), Wegweiser Smart Service Welt



Digitaler Kundenservice

Mitsubishi-Roboter auf SAP Leonardo-Plattform



- **Smart Service, z.B.:**
 - Vorausschauende Wartung
 - Zustandsüberwachung von Produkten
- **Monetisierung:**
 - Pay-per-use
- **Wachstumspotential:**
 - Zusätzliche Services von Mitsubishi basierend auf Werkzeugdaten
 - Partner bieten zusätzliche Services an
 - Marktplatz für Reserve- und Ersatzteile in Plattform integriert

Quelle: SAP SE



Digitaler Kundenservice mit SAP Leonardo II

Neue Geschäftsmodelle



■ Geschäftsmodelle

- Full-Service
- Equipment-as-a-Service

■ Neue Erlösmodelle

- Pay-per-use
- Pay-per-pick
- Pay-per-product

■ Neue Erkenntnisse:

Nutzungs- und Leistungsdaten

■ Serviceportal: Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern

Quelle: SAP SE

Smart Energy Services

Hitachi Europe



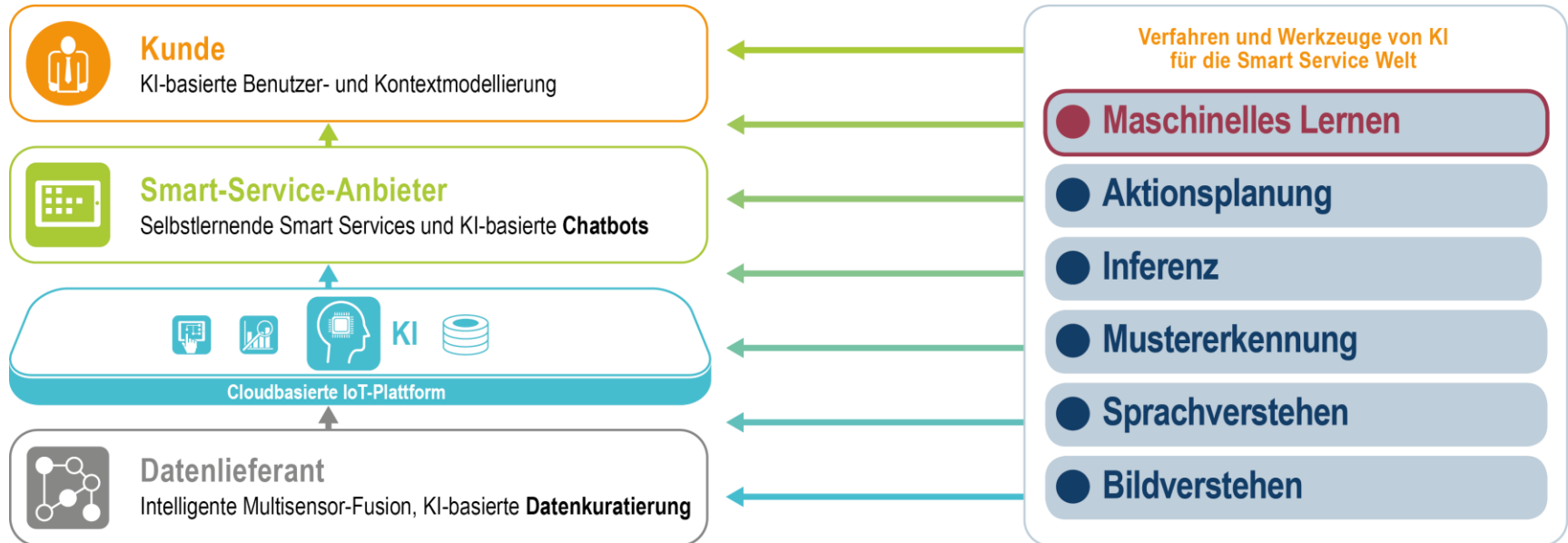
- **Smart Service:**
 - Optimierung des Energiehandels
- **Monetisierung:**
 - Gewinnbeteiligung
 - Software-as-a-Service
- **Wachstumspotential:**
 - Ausweitung des Ökosystems für komplettes Energiemanagement
 - Einbindung **vielfältiger Datenquellen**

Quelle: acatech (2017), Wegweiser Smart Service Welt



Neue Möglichkeiten mit Künstlicher Intelligenz

Selbstlernende Smart Service-Architekturen

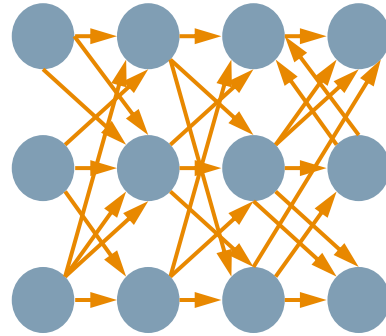


Quelle: acatech (2017), Wegweiser Smart Service Welt



Maschinelles Lernen I

Deep Learning mit neuronalen Netzen



Unfall
auf der
Landstraße

- **Verbindungsmuster** zwischen Neuronen

→ Ersetzt „Programm“

- **Lernen durch Daten** ändert die Verbindungsmuster

→ Ersetzt Programmierung

Eingabe

Bild-
elemente

Objekt-
teile

Objekte

Szenen-
und
Objekt-
modell

Ausgabe

→ Vielfalt und Qualität der Trainingsdaten ist erfolgskritisch.

Von automatisierten zu autonomen Systemen (AS)



Zukunftsprojekt III “Autonome Systeme”

(seit 2015)



- Neue soziale ethische und rechtliche Herausforderungen:
 - **Selbsterklärungsfähigkeit** lernender Systeme
 - Sorge vor **Arbeitsplatz-** und **Kontrollverlusten**
 - Erfahrungsbasierte Einführung über **Use Cases**
 - Begleitung mit breitem und langfristig angelegtem gesellschaftlichem **Dialog**

→ **Dialogplattform Lernende Systeme**



Von der optimierten Produktion zu datengetriebenen Geschäftsmodellinnovationen

Anbindung & Agieren in Echtzeit

Optimierung & Effizienz

Erweiterung des Geschäftsmodells

Innovation & Ökosystem

| Geschäftsmodell | Produkte & unterstützende Dienstleistungen | Produkte & After-Sales Services |
|--------------------------------------|---|---|
| Geschäftstreiber | Produktverkauf | Prozessoptimierung |
| IoT-Fähigkeiten | Eingebettete Systeme, Augmented Reality | Big Data Analytics, Machine Learning |
| Integration & Technologie | Vertikale Integration (OT-IT), Machine Connectivity | Horizontale Integration (von Produktdesign zu Services) |
| Standards | Connectivity (z.B. OPC-UA) | Semantische Standards |
| Optimierte Produktion | | |

| Product-as-a-service & Value-added services |
|---|
| Wachstum bei Dienstleistungen |
| Service-Management, Plattform-Management |
| Serviceplattform, SLA-Management |
| Interoperabilität der Dienste |
| Smart Services |

| Datengetriebenes & digitales Geschäft |
|--|
| Ausbau des Ökosystems |
| IoT im Geschäftsnetzwerk |
| Open-Data-Plattform, Geschäftsnetzwerk |
| Branchenübergreifende Standards |
| Geschäftsinnovation |

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**