

Megatrend Digitalisierung – wohin geht die Reise?

Bogdan Franczyk
Leipzig University / Wrocław University of Economics

Landwirtschaft 4.0 Tagung, Uni Hohenheim, 6. Juli 2017

Leipzig University



Foundation:	1409
Faculty:	14
Student:	28275
Staff:	5136
Budget:	342 Mio €
Projects:	120 Mio €



Woher ich komme:

- Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Institut für Wirtschaftsinformatik: Professur für Wirtschaftsinformatik
- Professur für Business Informatik, Wroclaw/Breslau University of Economics
- Institut für Angewandte Informatik e.V. (AnInstitut), Vorstand
- SCADS: (Competence Center for **Scalable Data** Services and **Solutions** Dresden/Leipzig)

Agenda

- Digitalisierung
- Datafizierung - Inwertsetzung von Daten
- Beispiele
 - Logistik
 - Energie
- Fazit

Digitalisierung

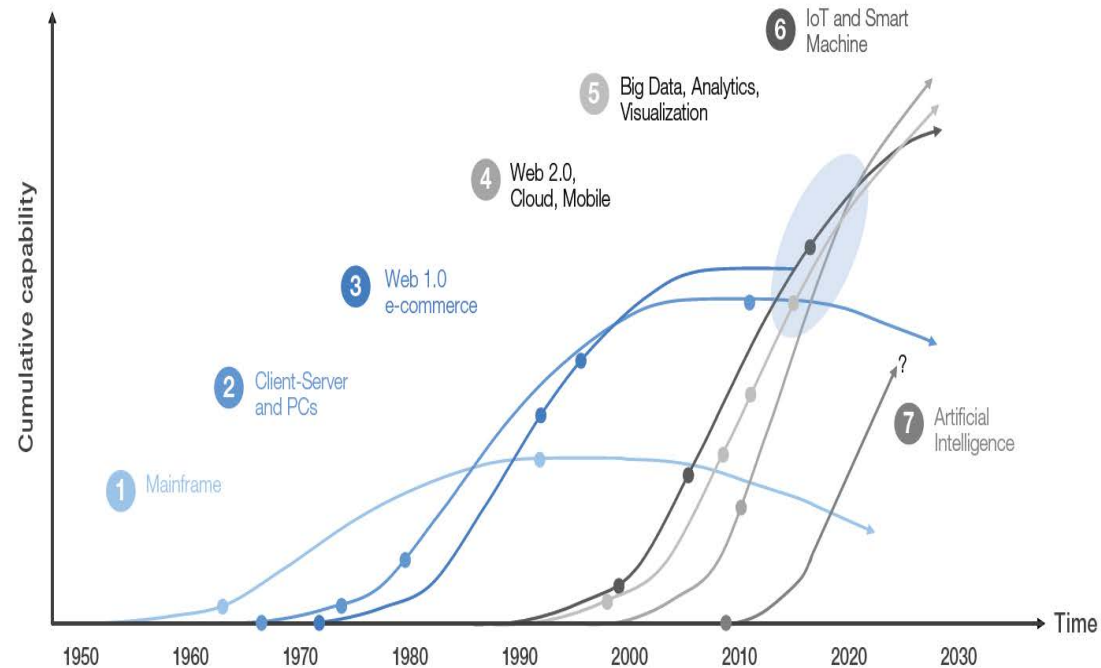
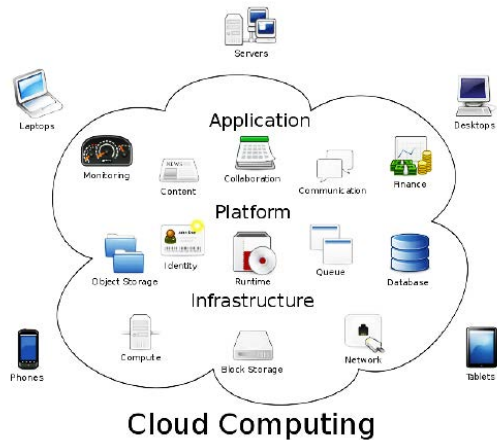
- Chancen & Bedrohungen:
 - **2014 - 2024**: globaler Umsatz der digitalen Wirtschaft: Wachstums-Faktor **x50** → **> 11 Brd. €** (\cong Wachstum +48%/a)
 - **2014**: **fast 2/3** von 1000 zu „Industrie 4.0“ befragten Managern: *"Nein, kenne ich nicht!"*
 - **2015** > 50%, **2016** > 60% der deutschen Unternehmen nutzen Cloud & Co. (Bitkom)....
 - **2017 Hype**: Digitalisierung, IoT, I4.0, X4.0, Cognitives Computing, Maschinelles Lernen
 - **Gewinner & Verlierer**:
 - **Frey & Osborne**, Sept. 2013 + **IngDIBA** 2015
Wahrscheinlichkeit des Arbeitsplatzverlusts durch Digit./Automat. je nach Branche u. Arbeitsfeld bis zu 99%,
darunter: **Spediteure, Lagerfacharbeiter, Berufe bei KEP-DL 89%**

Digitalisierung

- *Geht es nur um Technik?*
 - Technologie, IT/Web
 - Cloud Computing
 - Cyber-physical systems, Smart Systems, Sensors, Smart Grids,
 - Mobile Services
 - Big Data,
 - Internet der Dinge (IoT)
 - AI, Machine Learning (ML)
 - Echtzeit Data Streaming (Real Time)
 - XaaS – everything as a service
 - ...

Digitalisierung

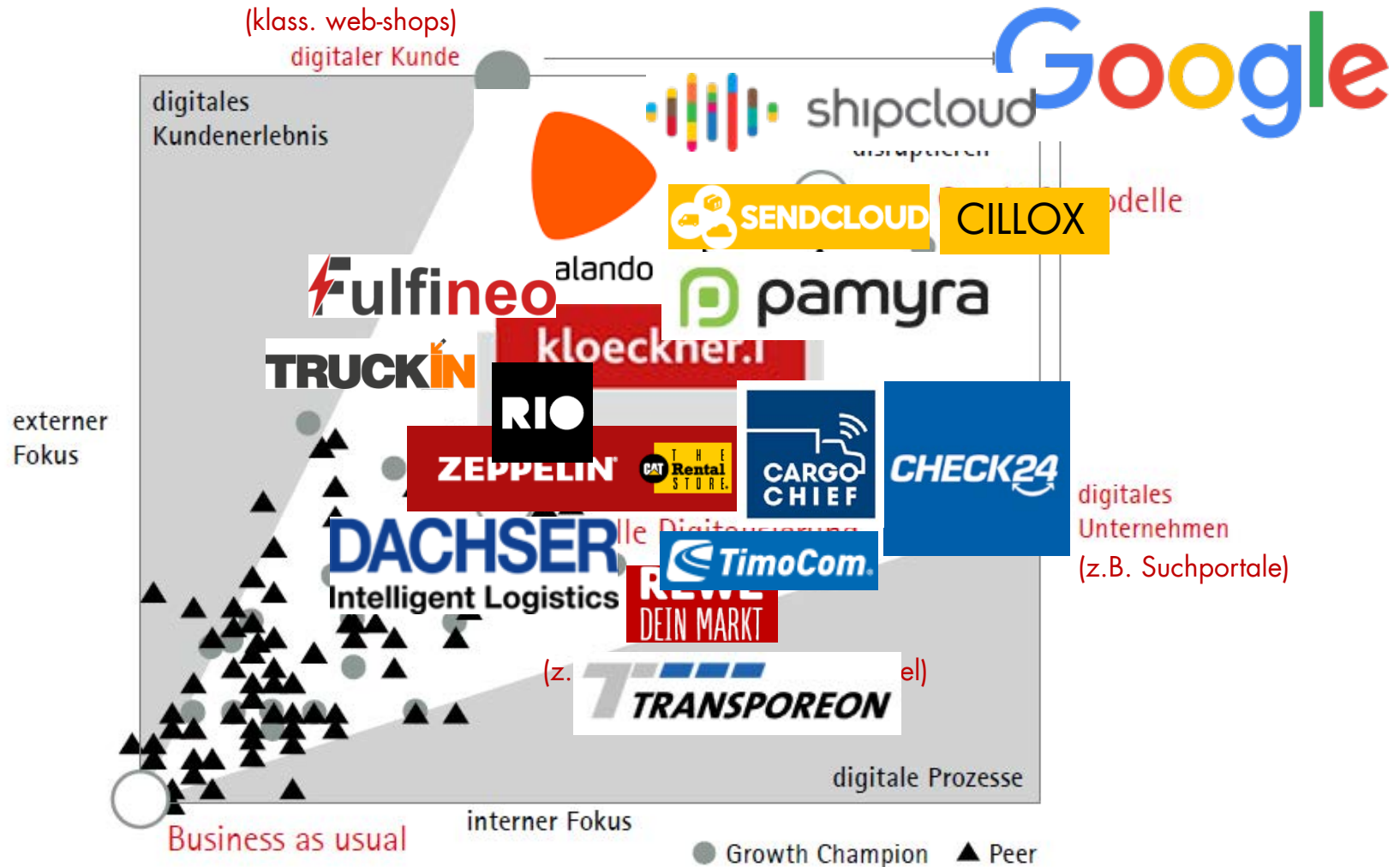
• geht es nur um Technik?



Aus: World Economic Forum (1/2016)
 "Digital Transformation of Industries –
 Demystifying Digital and Securing \$100 trillion f
 or Society and Industry by 2015,
 download von:
[http://reports.weforum.org/digital-transformation-of-industries/
 wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef1601-
 digitaltransformation-1401.pdf](http://reports.weforum.org/digital-transformation-of-industries/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef1601-digitaltransformation-1401.pdf)

Digitalisierung

- Mehr als Technik → Geschäftsmodelle



Quelle: Top500 Digitaler Index, Accenture 2015

Aus: accenture strategy "Digitalisierung entzaubern"
 download von: <https://www.accenture.com/de-de/top500.aspx>

Digitalisierung

- Zwischenfazit:
 - Digitalisierung = Chance & Disruptive Umwälzung
 - Rationalisierung (schneller, billiger, besser...)
 - Neue Wertschöpfung & Geschäftsmodelle → neue Services & Produkte (datenbasiert)
 - Neue Blickwinkel/Geschäftskulturen
 - Agilität, Design Thinking, „fail fast & cheap“, MVP (Minimum Viable Product) → Kunde als „Versuchskaninchen“
 - ...

Digitalisierung

- Warum „sich das antun“?
 - Ausgangslage | Erwartung | Motivation?

Extern: Kunden

Die Kunden erwarten digitalen Mehrwert / Komfort / Vernetzung / „Schnickschnack“ on demand – just in time – customization

Extern: Wettbewerber

Der Wettbewerb bietet schon: digitalen Mehrwert / Komfort / Vernetzung / „Schnickschnack“ on demand – just in time – customization

Intern: Kosten

Die internen Abläufe incl. IT sind zu „teuer“ (im Vergleich mit anderen)

Rationalisierung durch Digitalisierung?

Intern: Daten

Sie haben/generieren „jede Menge Daten“ nur „Ärger“ / kein Nutzen

Daten-/Rohstoffverwertung?
Wie damit Geld verdienen?

Agenda

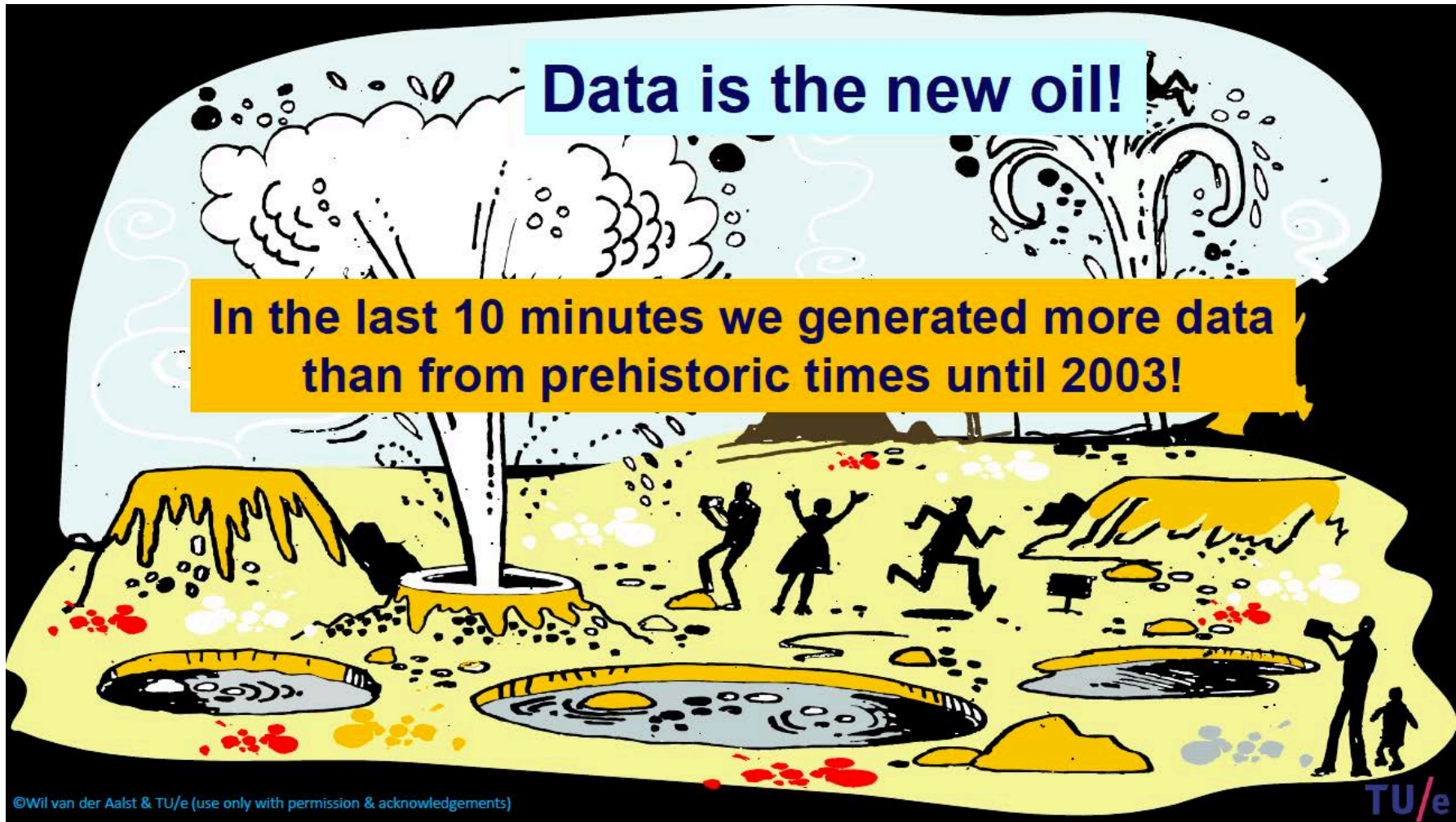
- Digitalisierung
- **Datafizierung - Inwertsetzung von Daten**
- Beispiele
 - Logistik
 - Energie
- Fazit

Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

- Data (Big) Enablers:



Datafizierung - Inwertsetzung von Daten



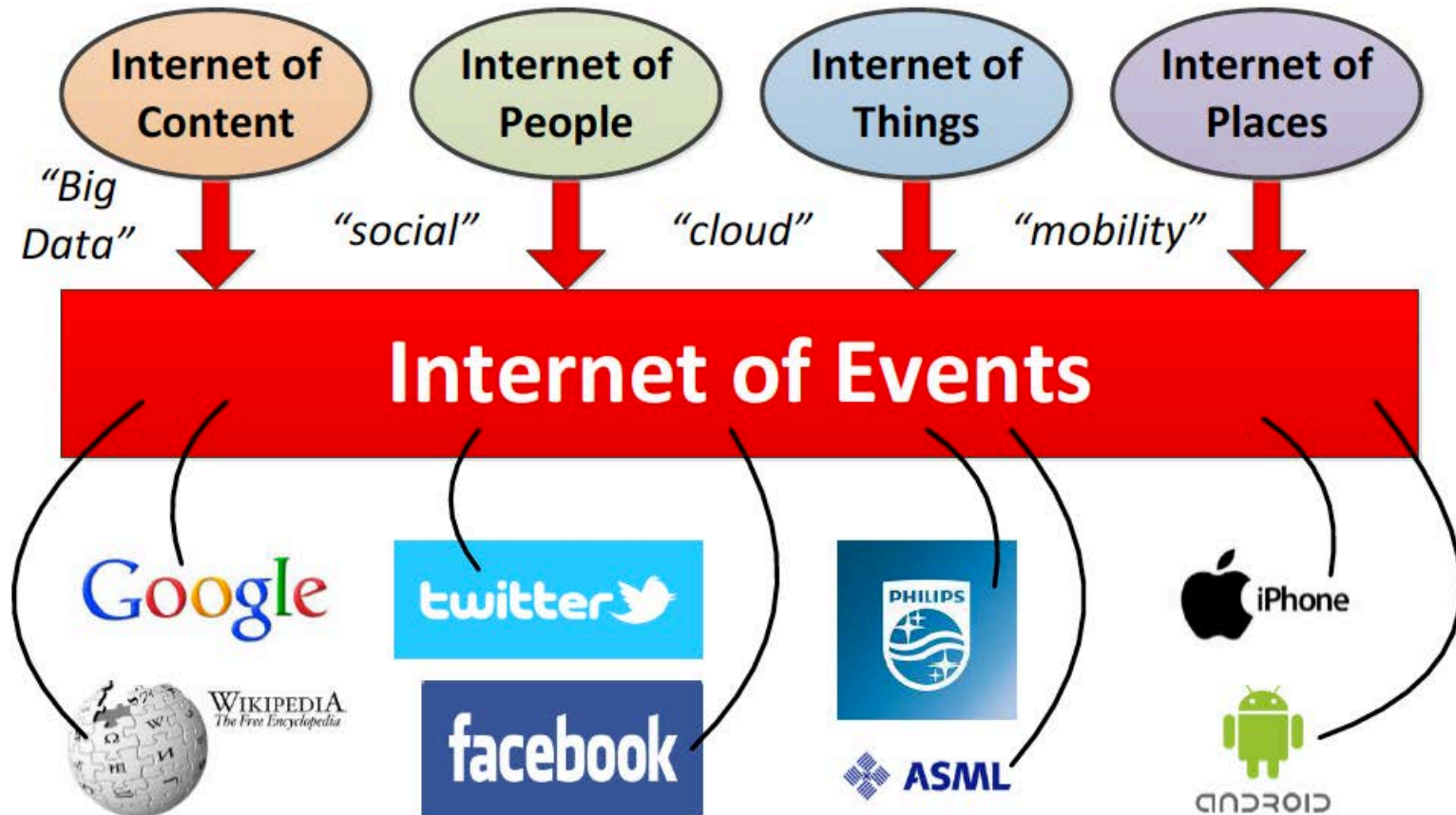
Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

- Wir alle generieren die Daten:

- taking the train
- refueling your car
- buying a coffee
- making a phone call
- adjusting the temperature
- getting a speeding ticket
- sending an e-mail
- making an appointment
- ...



Datafizierung - Inwertsetzung von Daten



Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

EPHEMERAL



~450 Million
Snaps/Day

ETERNAL



Bit Mountain
Genealogical
Records

CONTEXTUAL



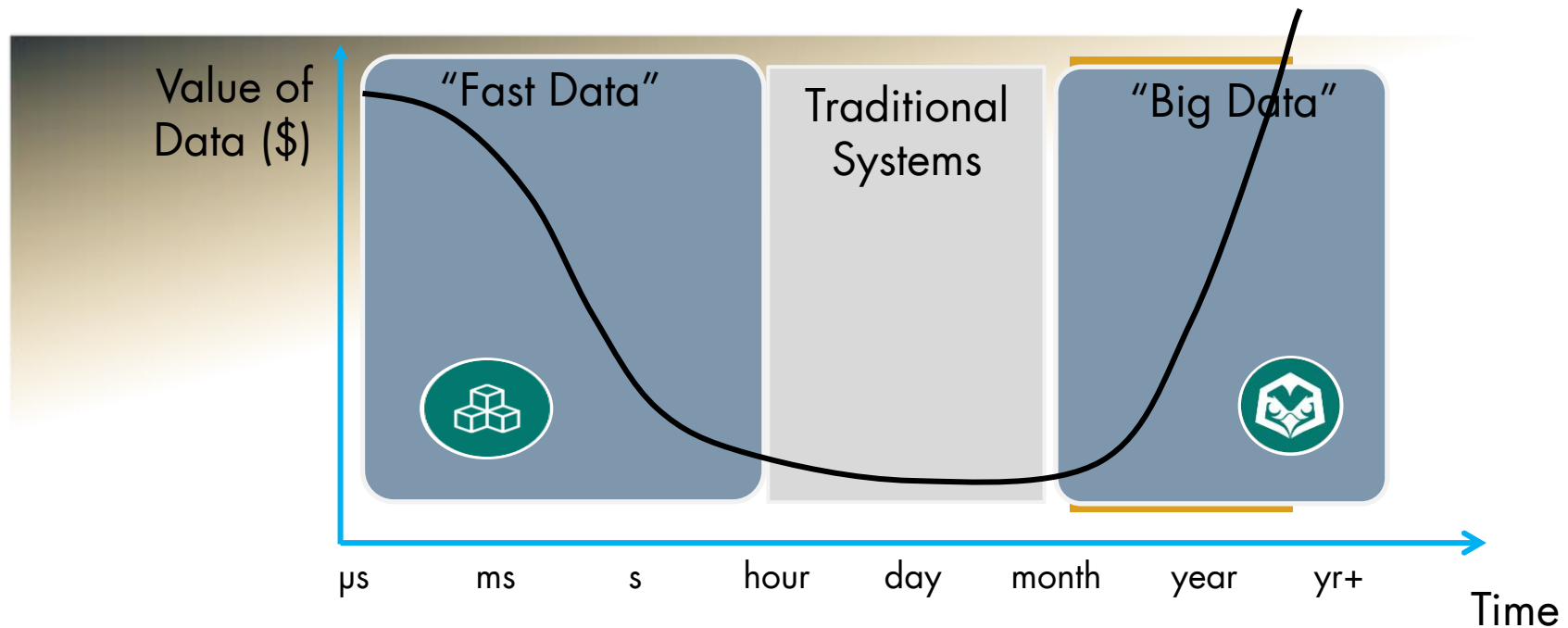
Value to
Whom?

EVER-CHANGING



Technology &
Strategy/Market
Drivers

Datafizierung - Inwertsetzung von Daten



Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

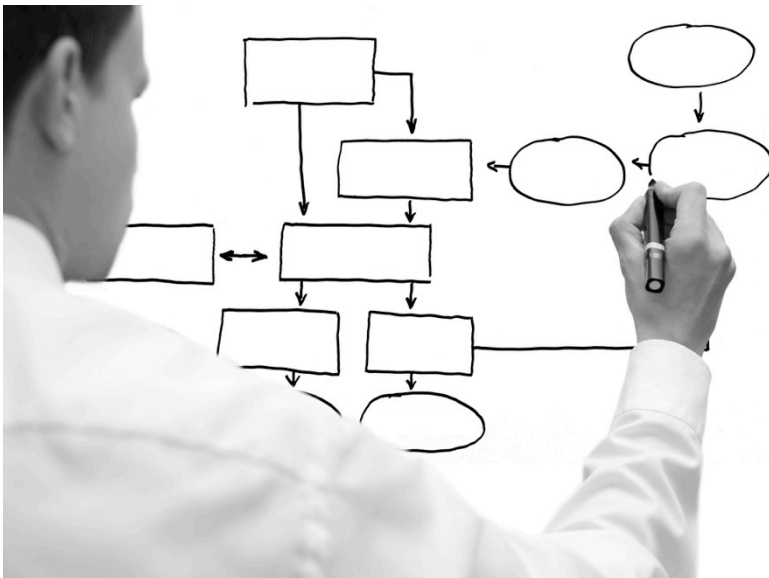
- **Problem statement:**
 - Customers want help monetizing data
 - *“Among our respondents, 63% consider that the monetization of data could eventually become as valuable to their organizations as their existing products and services”* – Cap Gemini (EMC Big Data Report) 2014

Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

- **Problem statement:** Architecting for value

Valuation Business Processes

Valuation IT Architectures



Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

- **Study:** UC San Diego research

DR. JIM SHORT INDUSTRY USE CASES

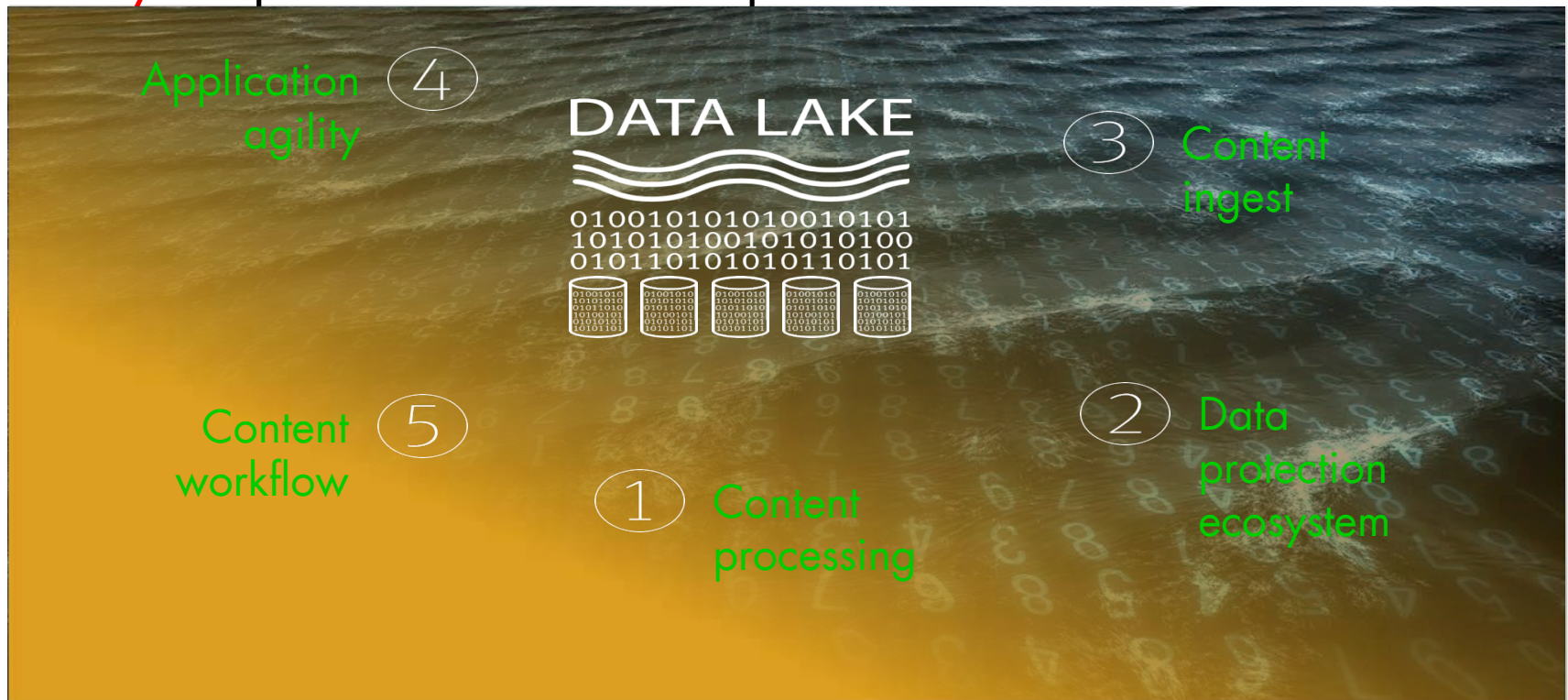


Conclusions: **no** methodologies for:

- Valuing data sets for purchase
- Identifying monetizable data sets
- Creating data products/services
- Understanding the value of analytic models

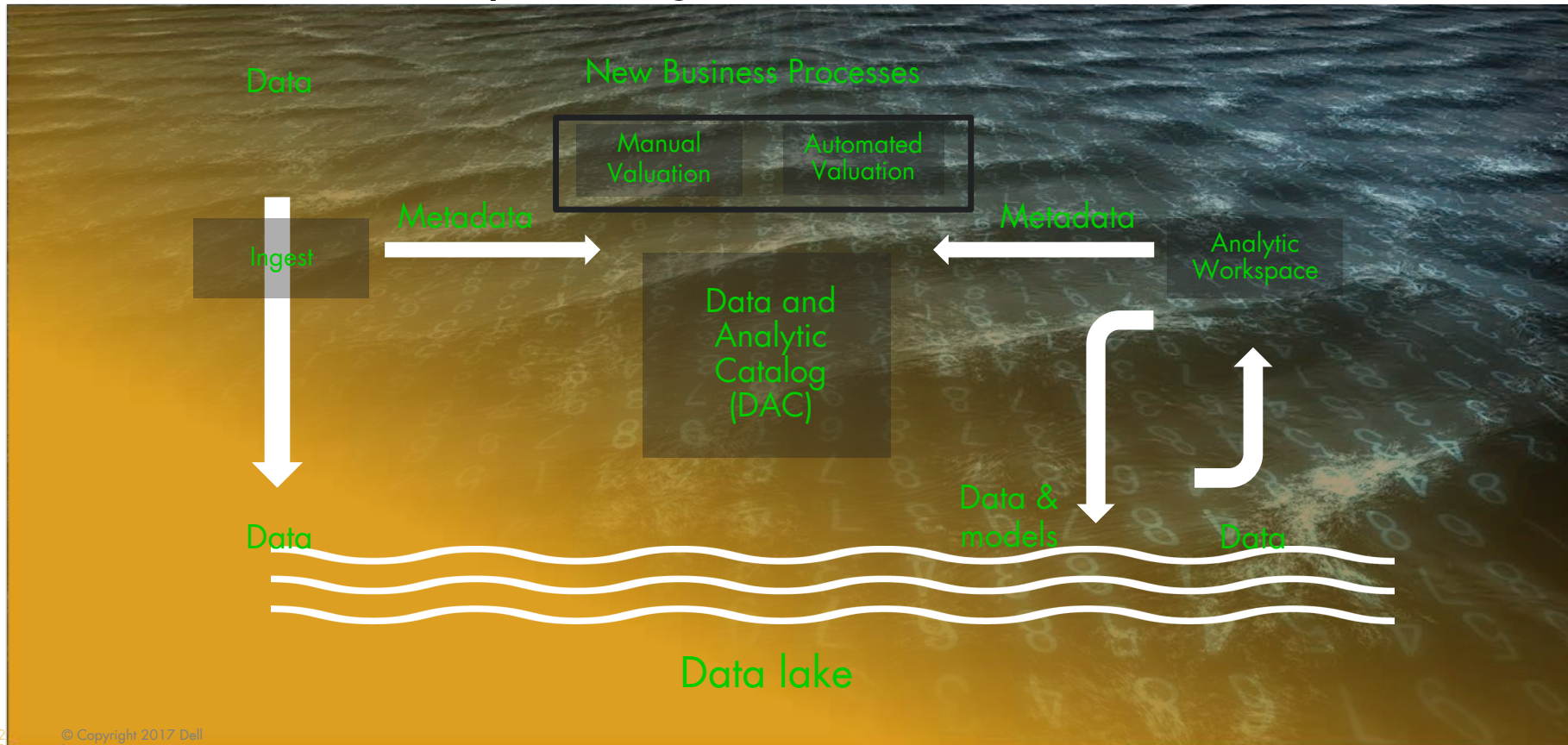
Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

- **Study:** Implementation concepts:



Datafizierung - Inwertsetzung von Daten

- **Innovation:** Analytic Insights Module (AIM)



Agenda

- Digitalisierung
- Datafizierung - Inwertsetzung von Daten
- **Beispiele**
 - Logistik
 - Energie
- Fazit

Beispiele: Logistik

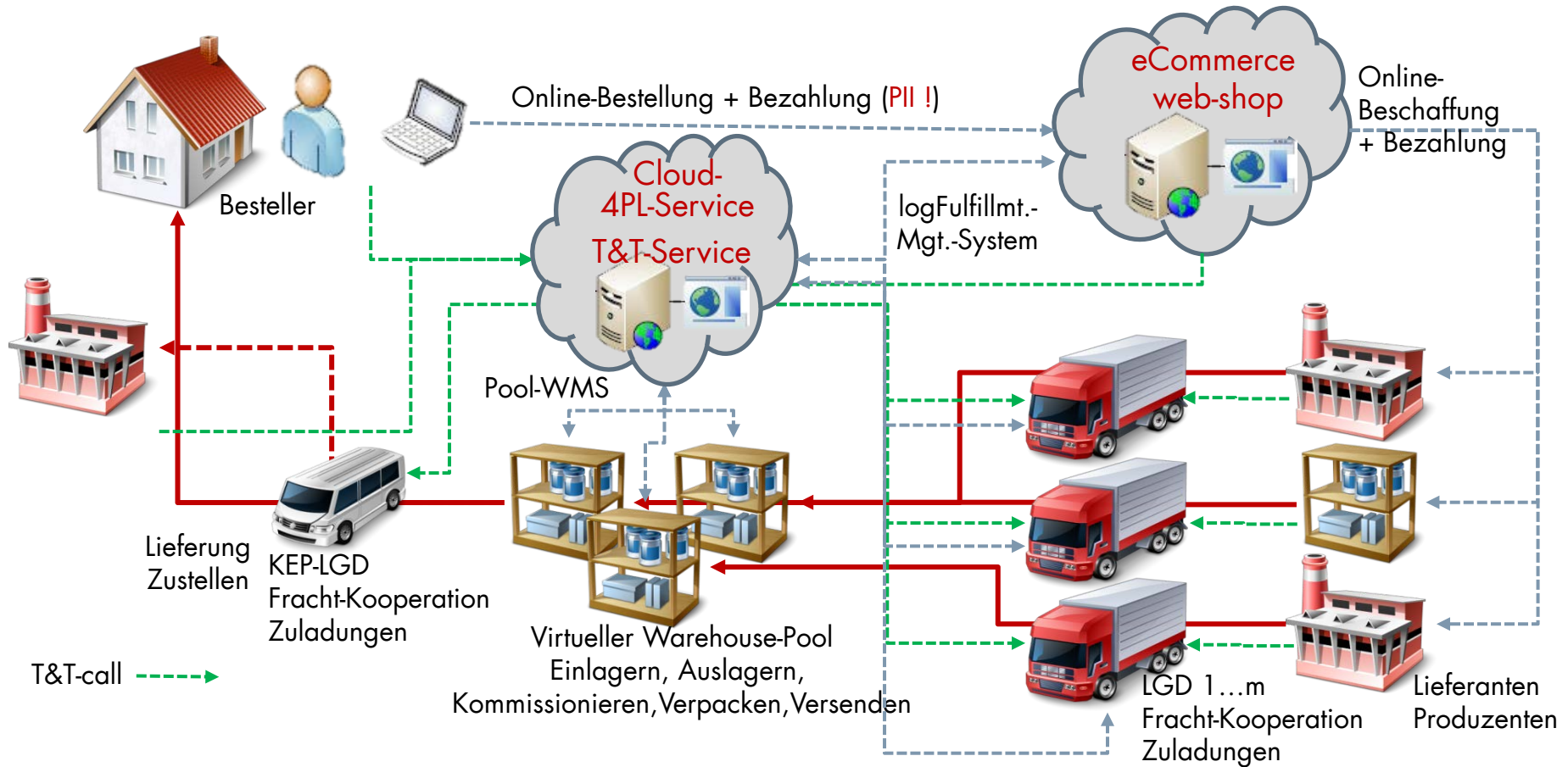
- Kunden Erwartungen: eCommerce, online shopping



Source: DHL

<http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/presse/specials/etailing/global-e-tailing-workshop-3-windt-starbuck.pdf>

Beispiele: Logistik

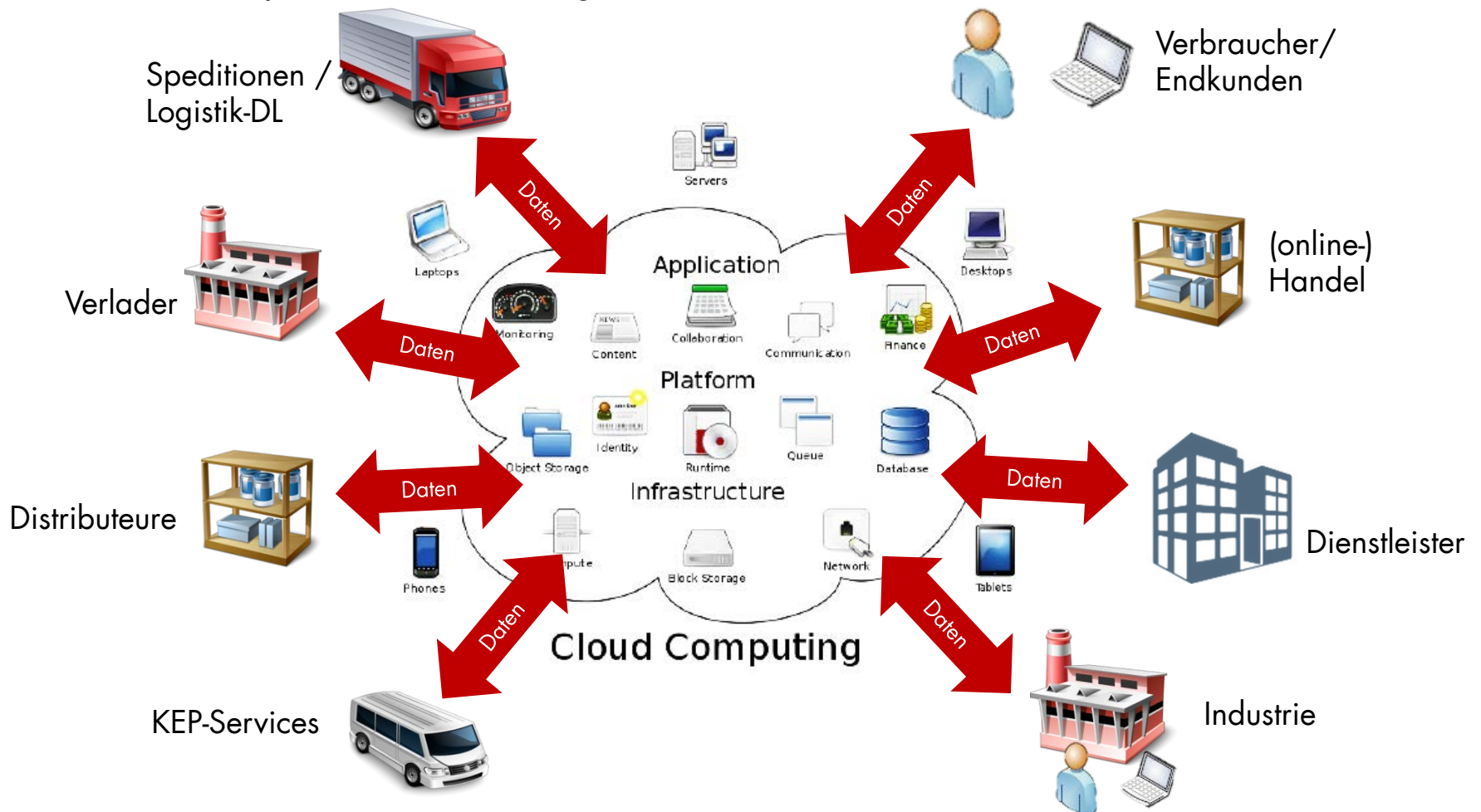


Beispiele: Logistik

- **Steigende Anforderungen der Logistikkunden** (Endkunden, Verlager, Industrie & Handel) **an Logistik-Dienstleister:**
 - **schneller:** „Same Day“ → „Same Hour“
 - **flexibler:** **Push** Prozesse → **Pull** Prozesse
der Kunde übernimmt das Steuer
 - **individueller:** „from & to anywhere, anysize“
 - **transparenter:** **Echtzeit-Tracking & Tracing auch auf Paketebene mit Sensorüberwachung**
 - **vernetzt:** Platform-Logs/Pooling/Collaboration
 - **billiger:** Cloud&Crowd Logistics („Uberisierung“?)

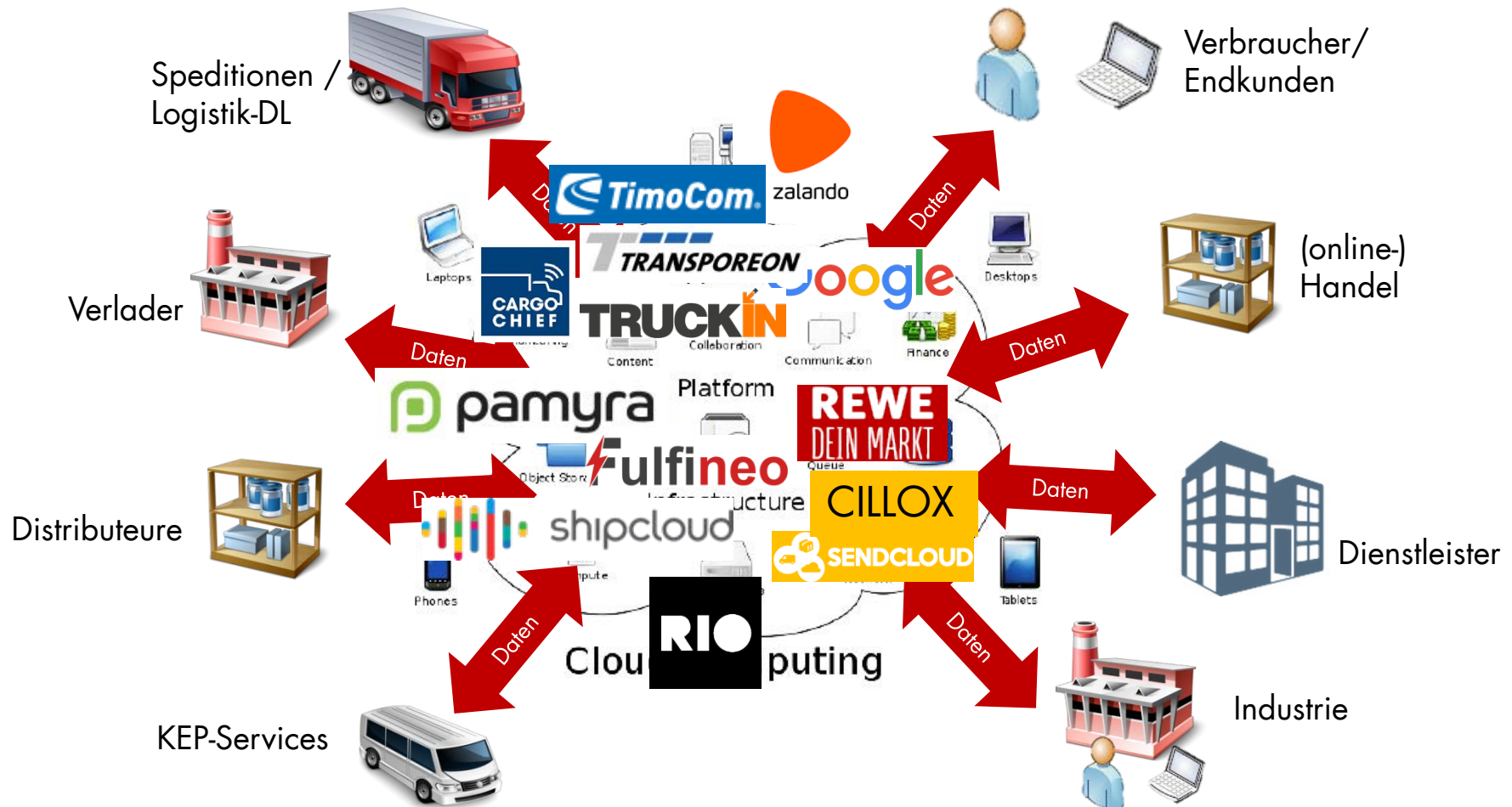
Beispiele: Logistik

- Was tun?
 - Konsequenz – Vernetzung:



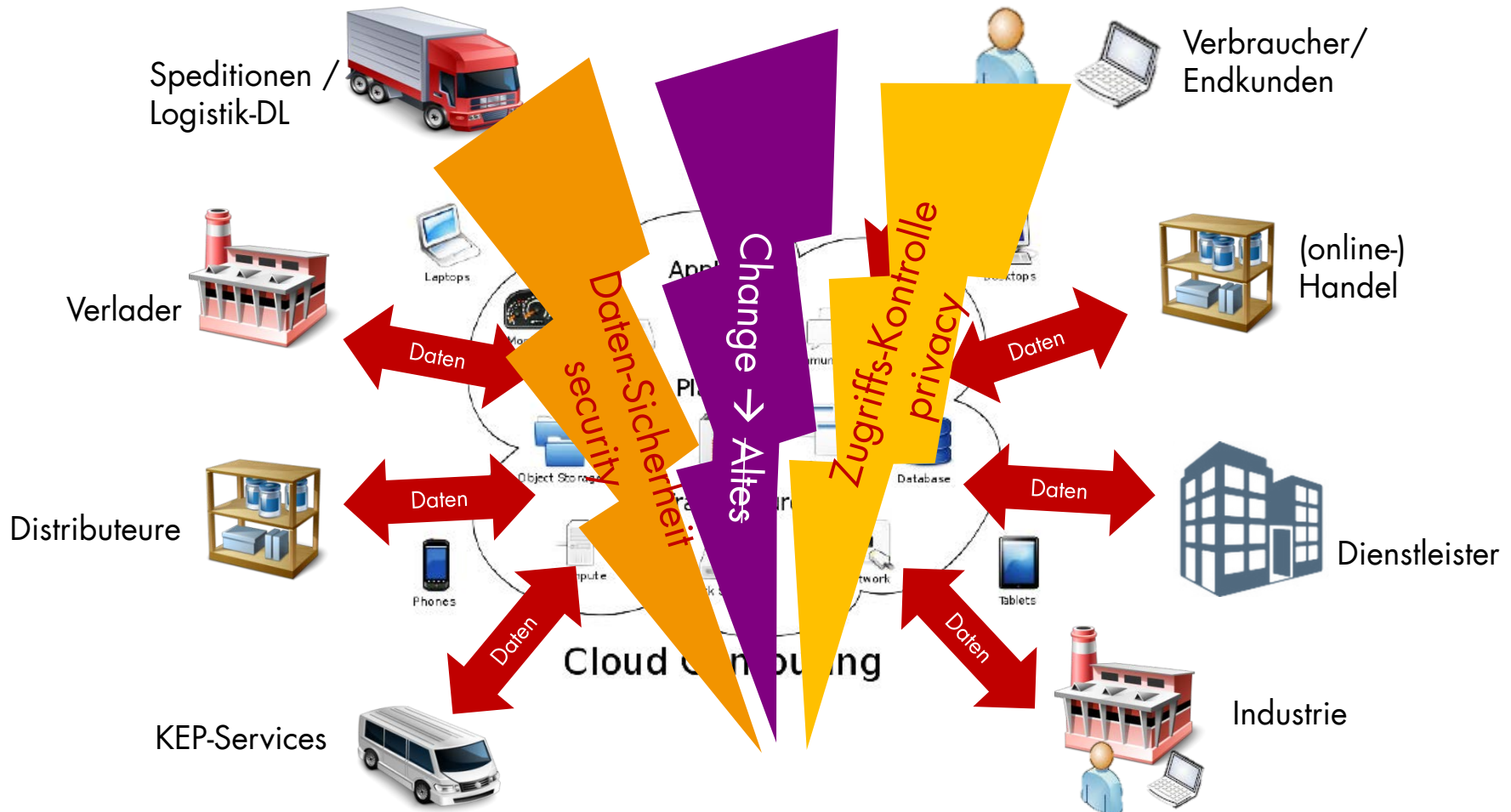
Beispiele: Logistik

- Was tun?
 - Konsequenz – Nutzung neuer digitalen Services



Beispiele: Logistik

- Was tun?
 - Achtung – totale Vernetzung & Transparenz?



Beispiele: Logistik

- Was sagen die Logistiker¹ :
 - Ja, ich will am online-Markt und seinen Mehrwerten teilhaben.
 - ABER: *Never change a running system!*
 - Allenfalls: Schritt für Schritt: *inkrementeller* Umzug
 - *KISS: Keep it simple & stupid!*
 - *Less is more*
„Herr Müller – ich will weniger Klicks, nicht mehr Klicks die Leute sind jetzt schon überfordert!“
 - *MaaS – Migration as a Service*
„Ich habe keine eigenen IT-Fachleute – Der ‚Umzug‘ muss im Gesamtpaket des XaaS-Anbieters komplett enthalten sein.“

¹ aus Unternehmensbefragungen (InterLogGrid, LOGICAL, PREsTiGE, PoMoLoT...(AHP 2010 – 2015)

Beispiele: Logistik

- Was sagen die Logistiker¹ :
 - Ohne **Vernetzung** geht das nicht.
 - Es gibt **unproblematische** Daten, die jeder sehen kann und soll. (... was z.B. auf meiner Website steht)
 - Es gibt **sensible** Daten, die nicht jeder sehen darf. (... z.B. Wettbewerber, Störer, Kunden)
 - Datenzugriff und –Austausch **nur so viel wie nötig** - Dies hängt vom zeitlichen Kontext ab (Service-Partner, -Kunden)
 - Ich will **Transparenz**, wer warum auf meine Daten zugreift.
 - Ich will **Kontrolle**, wer warum und wann auf meine Daten zugreifen darf. Diese Kontrolle benötigt „Intelligenz“.

¹ aus Unternehmensbefragungen (InterLogGrid, LOGICAL, PREsTiGE, PoMoLoT...(AHP 2010 – 2015)

Beispiele: Logistik

- Lösungsansätze: PAMYRA - Plattform, „weniger Klicks“



Kostenlos

Je weniger Umweg die Spedition fahren muss, umso preiswerter ist Ihre Lieferung. Viele Fahrzeuge sind sowieso unterwegs – mit Pamyra werden sie nur besser ausgelastet. Keine Gebühren, keine versteckten Kosten. Pamyra ist und bleibt für Versender kostenlos.



In-Time

Bei Pamyra müssen Sie keine Spedition suchen, die Ihren Auftrag erst auf Rentabilität prüfen. Wir finden sofort den Spediteur, der auf Ihrer Route unterwegs ist und genügend Platz für Ihre Sendung hat. Bei Pamyra buchen Sie auch ohne Registrierung innerhalb von wenigen Minuten die richtige Spedition für Ihre Fracht.



Ökologisch

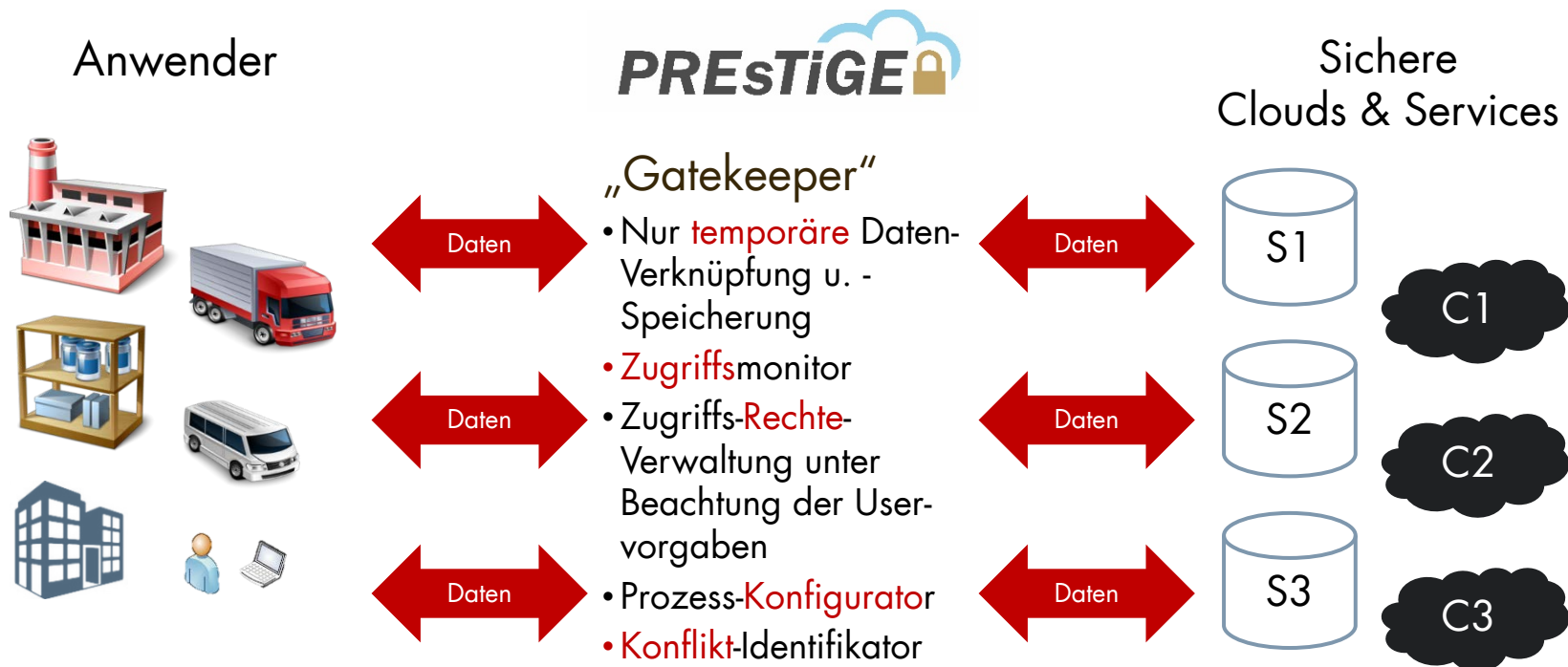
Gemeinsam die Welt verbessern: Rund 400.000 Lkw und Transporter sind Tag für Tag auf deutschen Straßen unterwegs und transportieren rund drei Milliarden Tonnen Güter im Jahr. Dabei ist mehr als die Hälfte aller Fahrzeuge nicht ausgelastet. Von der Pamyra Frachtenbörse profitieren alle: die Versender, die Speditionen und die Umwelt.

Hier:
Webplattform
<https://www.pamyra.de/>:
Landing Page für Verlader



Beispiele: Logistik

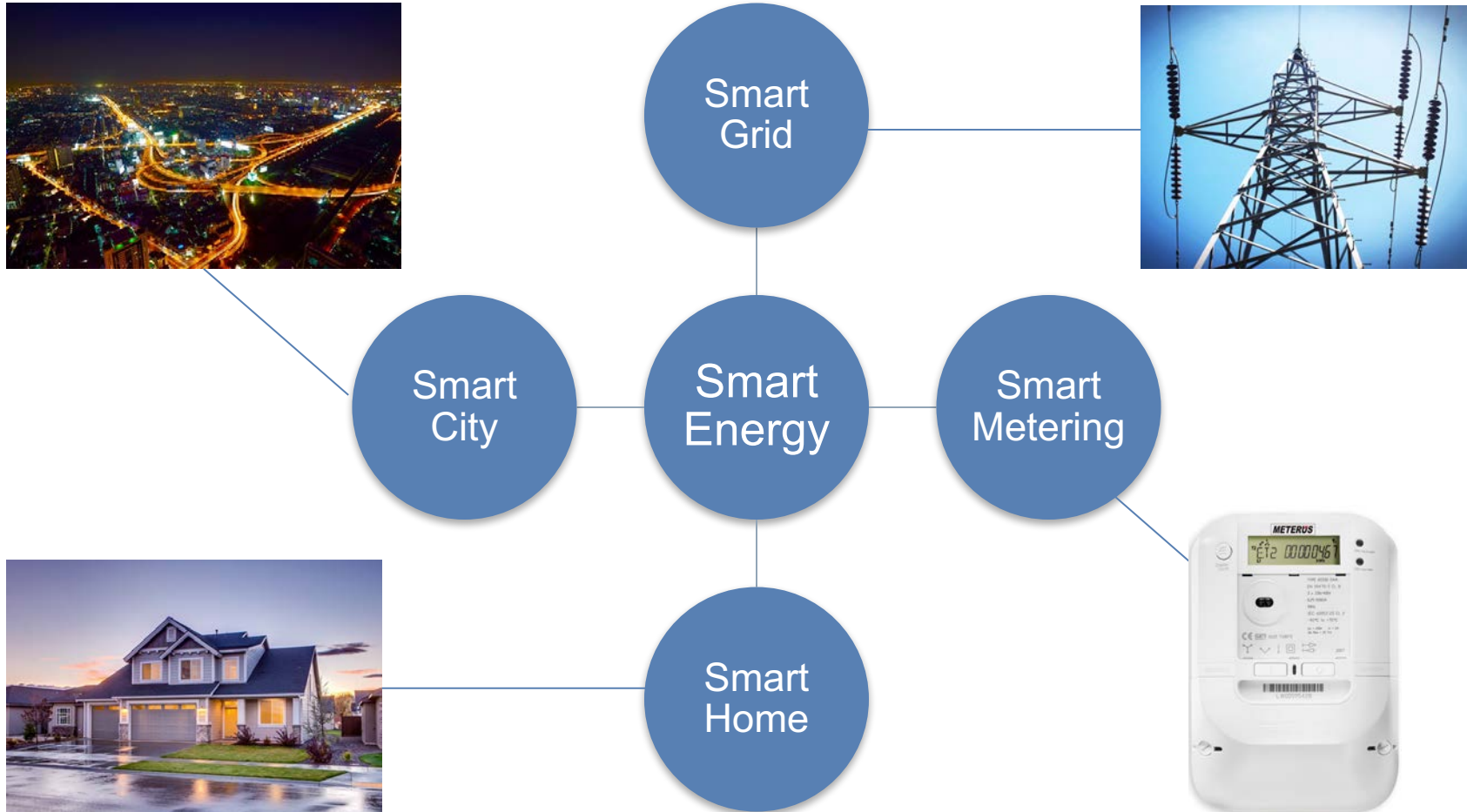
- Lösungsansätze: **PREsTiGE-Lösungsansatz**:



Agenda

- Digitalisierung
- Datafizierung - Inwertsetzung von Daten
- **Beispiele**
 - Logistik
 - **Energie**
- Fazit

Beispiele: Energie



Beispiele: Energie

- Smart Meter erfassen aktuellen und tatsächlichen Energieverbrauch digital → Erhöhung der Verbrauchstransparenz
 - Verbrauchsdaten können fernausgelesen werden → Daten sind schneller verfügbar und es ergeben sich neue Möglichkeiten für Analyse
 - EU will Smart Meter flächendeckend in Europa einführen
- Mehrwert durch Analyse von Energiedaten ist für Endnutzer begrenzt, da in der Regel keinerlei Emotion zum Thema Energie aufgebaut wird („Strom kommt immer aus der Steckdose“)
- Marktgetriebene Ansätze konnten sich nicht durchsetzen
 - Smart Meter teurer als elektromechanische Zähler
 - Kunden sehen keinen Nutzen, der den höheren Preis rechtfertigt
 - Bedenken hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit
- Zusätzlicher Mehrwert durch Kombination von Smart-Home-Diensten (Energie, Sicherheit, Komfort) und herstellerübergreifender Nutzung intelligenter Geräte (z. B. Smart Meter, Heizungsteuerung, Entertainment-System)



Beispiele Energie:

- Smart Energy Platform
 - Zunehmende Anzahl intelligenter Geräte (bis zu 24 Milliarden im Jahr 2020)
 - Intelligente Geräte erheben (Sensor-)Daten und lassen sich auf Basis von Vernetzung steuern
 - SEPL soll diese Geräte integrieren und ein automatisiertes Energiemanagement ohne zu starkem Eingriff in das Leben des Nutzers ermöglichen
 - Es werden Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge entwickelt, die es ermöglichen Mehrwertdienste auf Basis von (Energie-)Daten und intelligenter Gerätesteuerung zu entwickeln und bereitzustellen

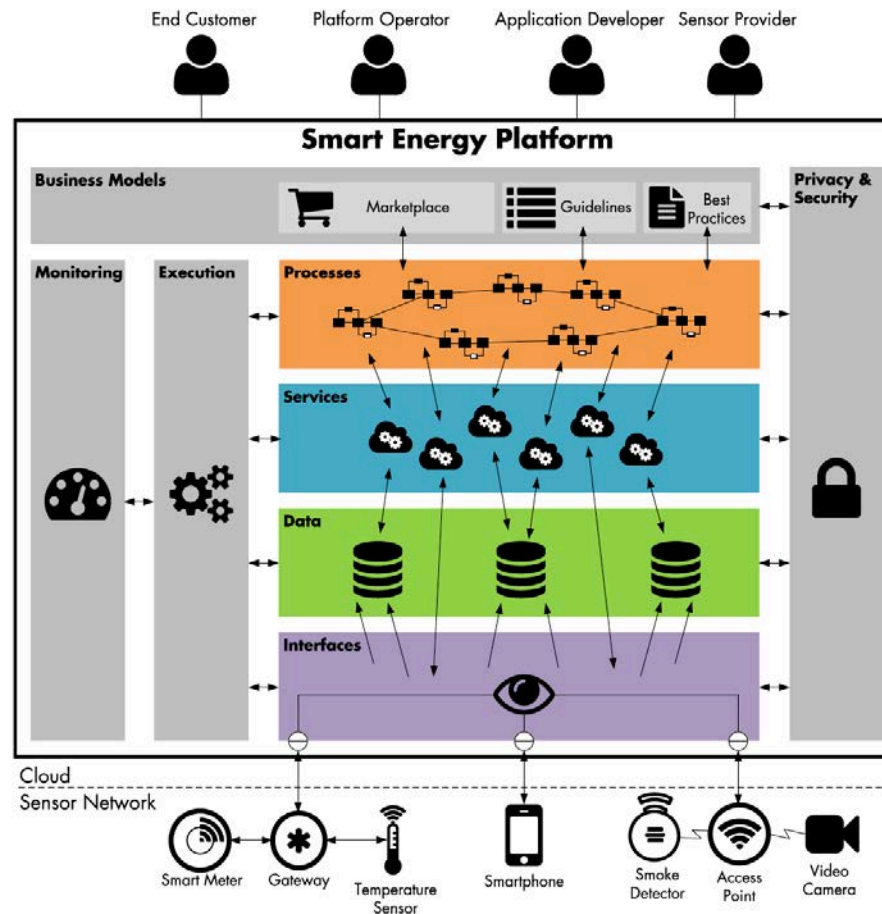


Beispiele Energie

- Smart Energy Platform – Common Use Cases
 - Visualization of consumption
 - Graphical visualization of energy consumption and the variation in time with the goal to increase consumption transparency
 - Disaggregation
 - Automatic extraction of individual consumption of devices from the overall consumption using algorithms
 - Identification of “power guzzlers” in households
 - System monitoring
 - Monitoring and controlling of small distributed energy generation plants
 - Prediction of energy production
 - Consideration of weather forecasts to estimate the potential amount of renewable energy in a given time period

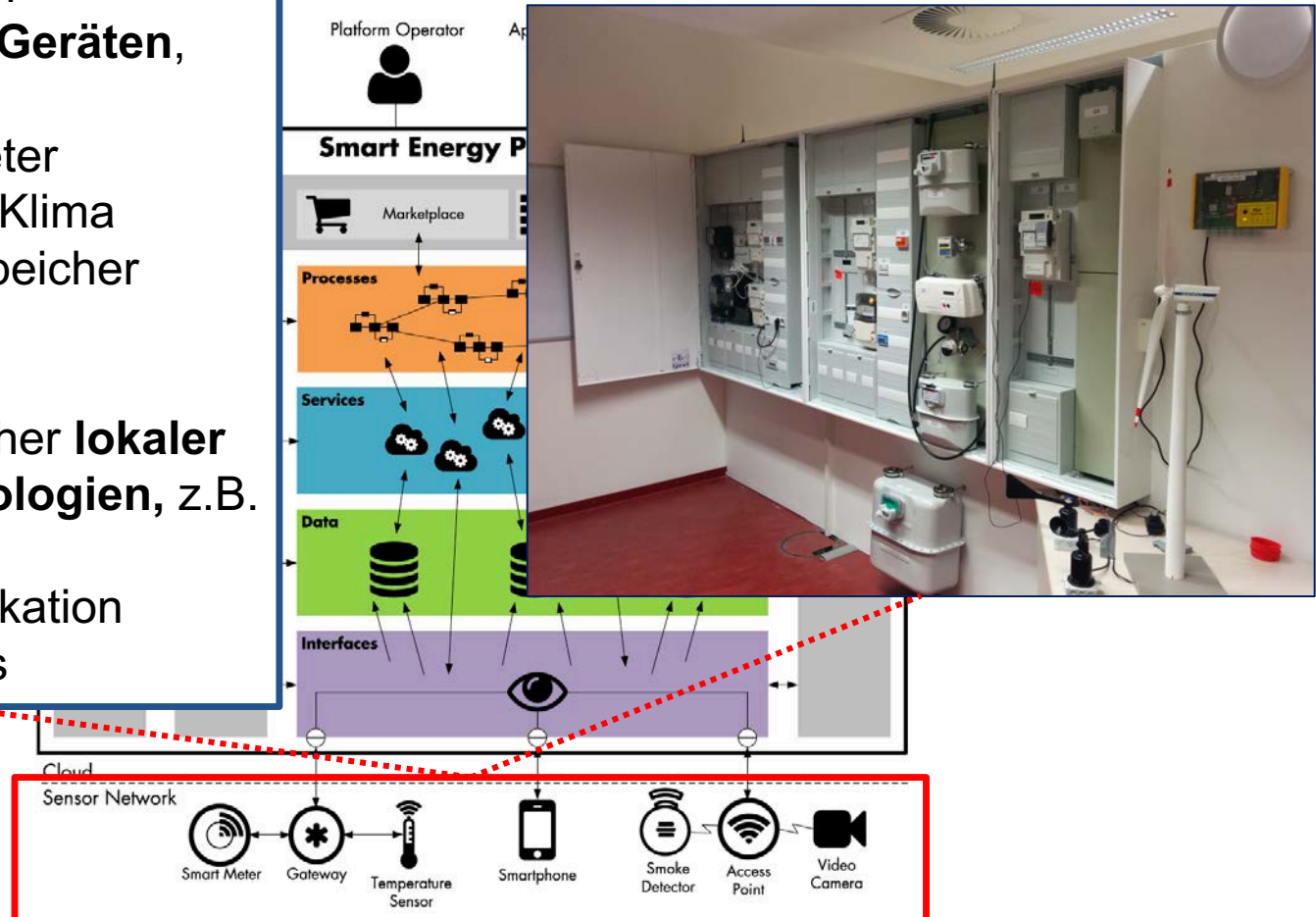
Beispiele Energie:

- Smart Energy Platform – Plattform Architektur

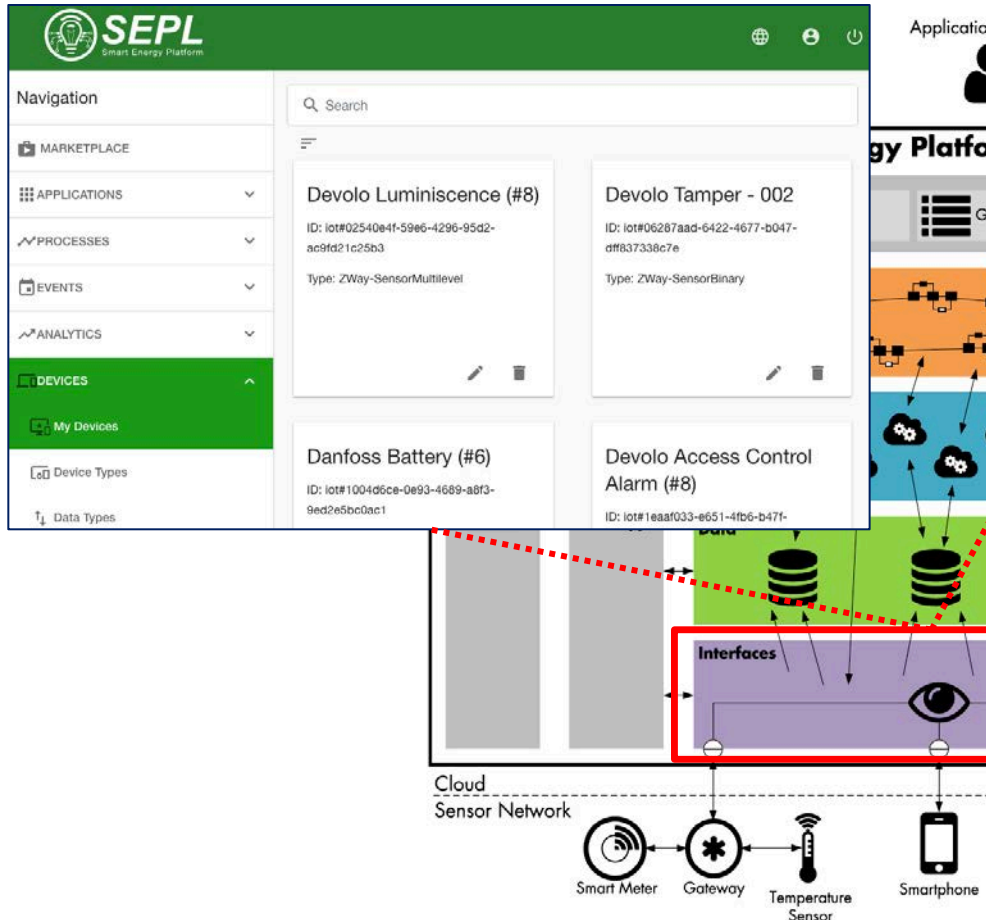


Beispiele Energie: Smart Energy Platform – Plattform Architektur

- Integration von **intelligenten Geräten**, z.B.
 - Smart Meter
 - Heizung/ Klima
 - Energiespeicher
- Unterstützung unterschiedlicher **lokaler Netzwerktopologien**, z.B.
 - Direkte Kommunikation
 - Gateways



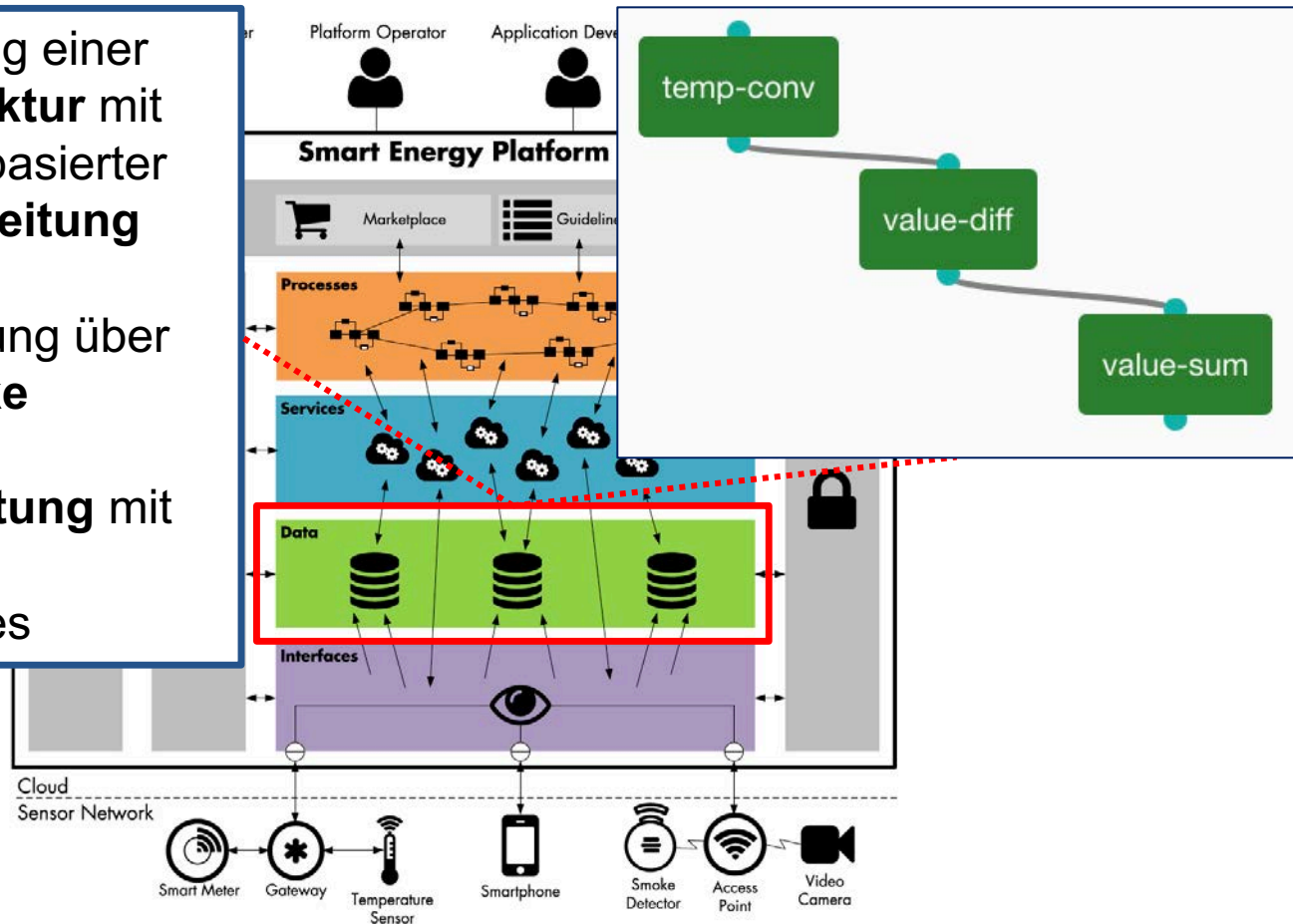
Beispiele Energie: Smart Energy Platform – Plattform Architektur



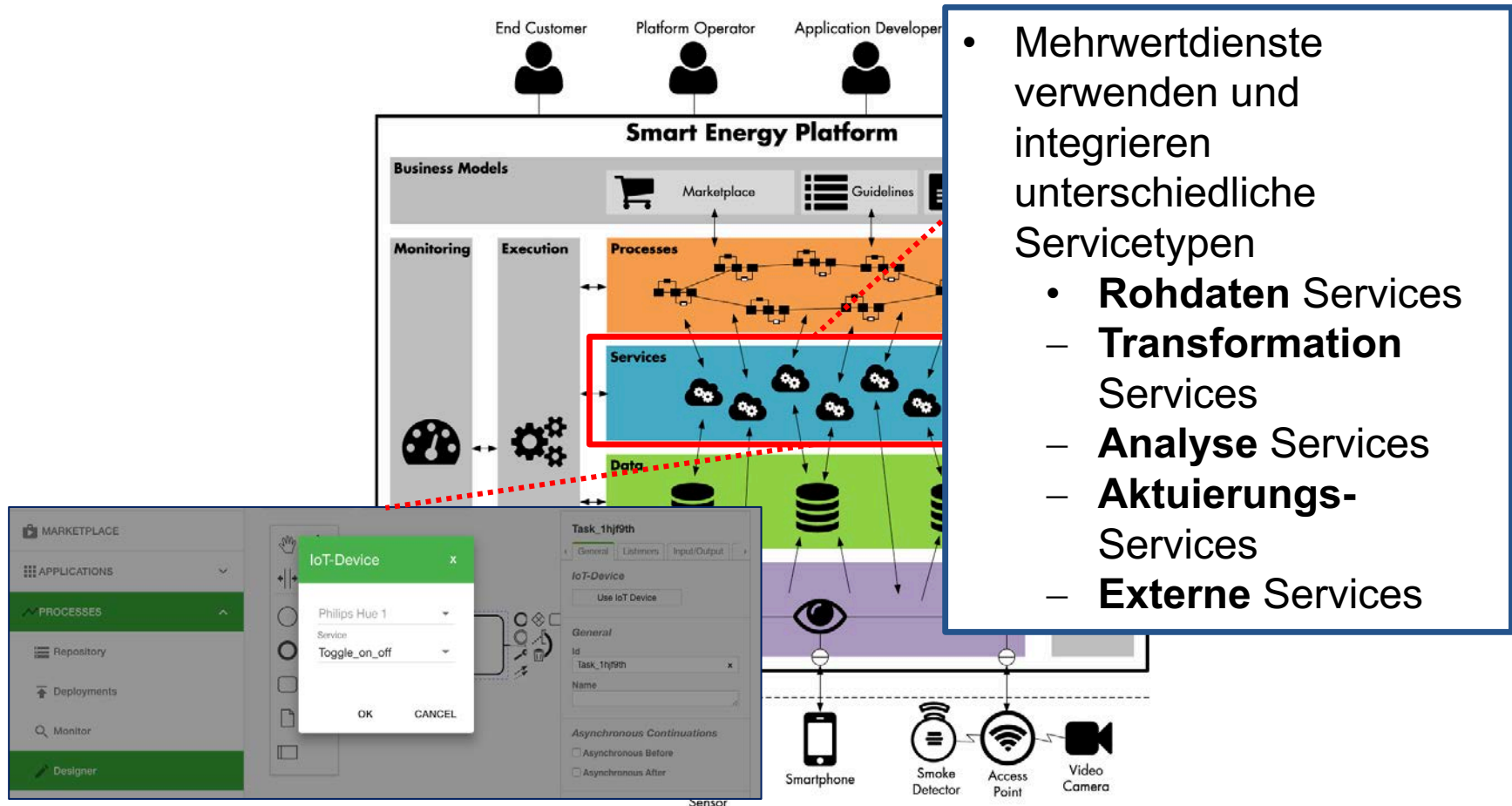
- **Schnittstellen für**
 - Device-to-Server und
 - Server-to-Server Kommunikation
- Unterstützung verschiedener **Kommunikationsprotokolle**
 - HTTP/HTTPS
 - MQTT
 - CoAP
- (Automatische) Service und Device **Discovery**
- Servicebeschreibungen angereichert mit **semantischen Daten**

Beispiele Energie: Smart Energy Platform – Plattform Architektur

- Implementierung einer **Kappa Architektur** mit **Microservice-basierter Stream Verarbeitung**
- Datenspeicherung über einen **Data Lake**
- **Datenverarbeitung** mit Hilfe von Analysepipelines



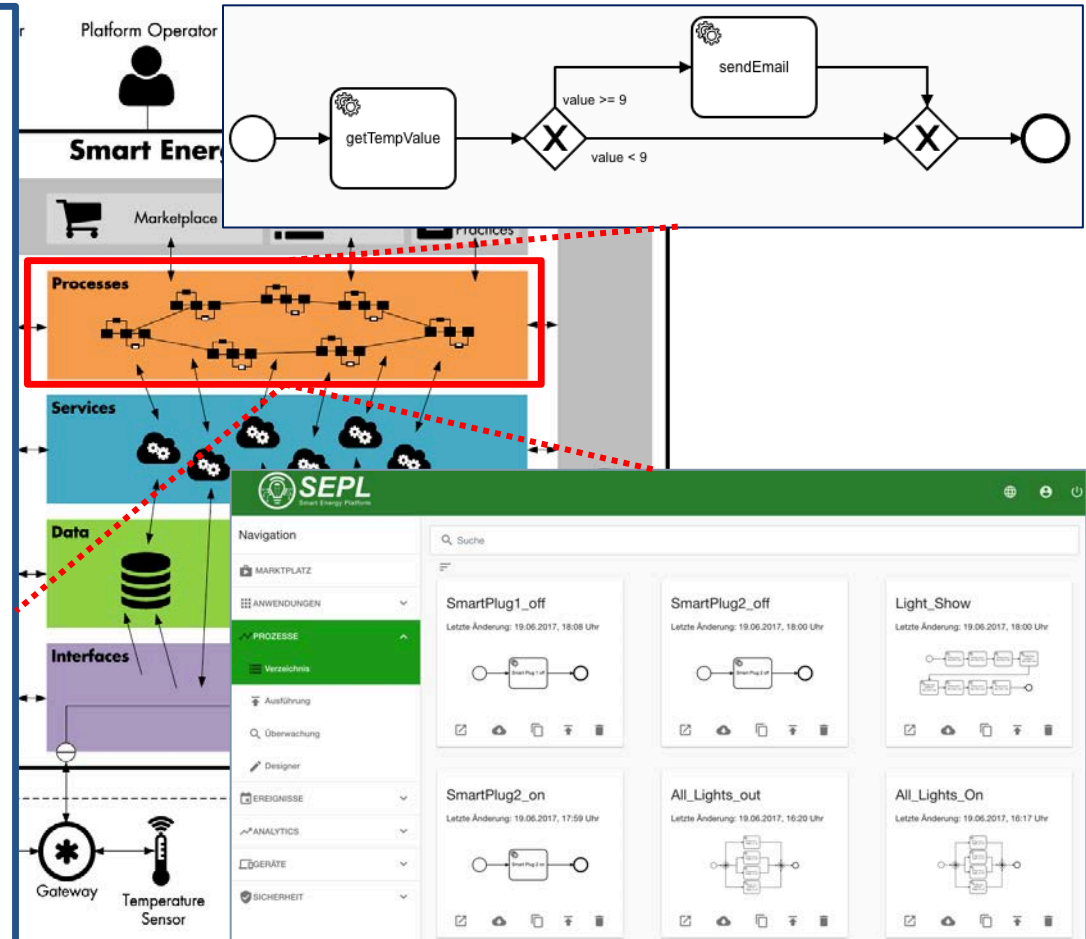
Beispiele Energie: Smart Energy Platform – Plattform Architektur



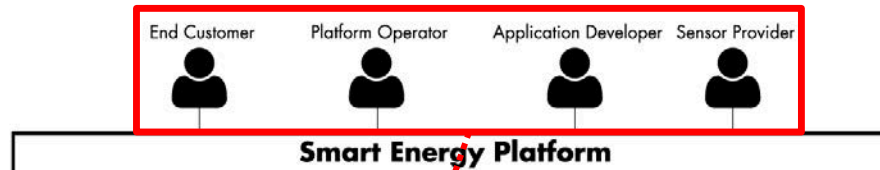
- Mehrwertdienste verwenden und integrieren unterschiedliche Servicetypen
 - Rohdaten Services
 - Transformation Services
 - Analyse Services
 - Aktuierungs-Services
 - Externe Services

Beispiele Energie: Smart Energy Platform – Plattform Architektur

- Mehrwertdienste als ausführbare **Prozesse** modelliert
- Prozesse werden kontrolliert und gestartet
 - Manuell
 - Event-basiert
- Prozesse können in anderen Prozessen wiederverwendet werden
- Integration mit Drittanwendungen via **REST-Schnittstelle**



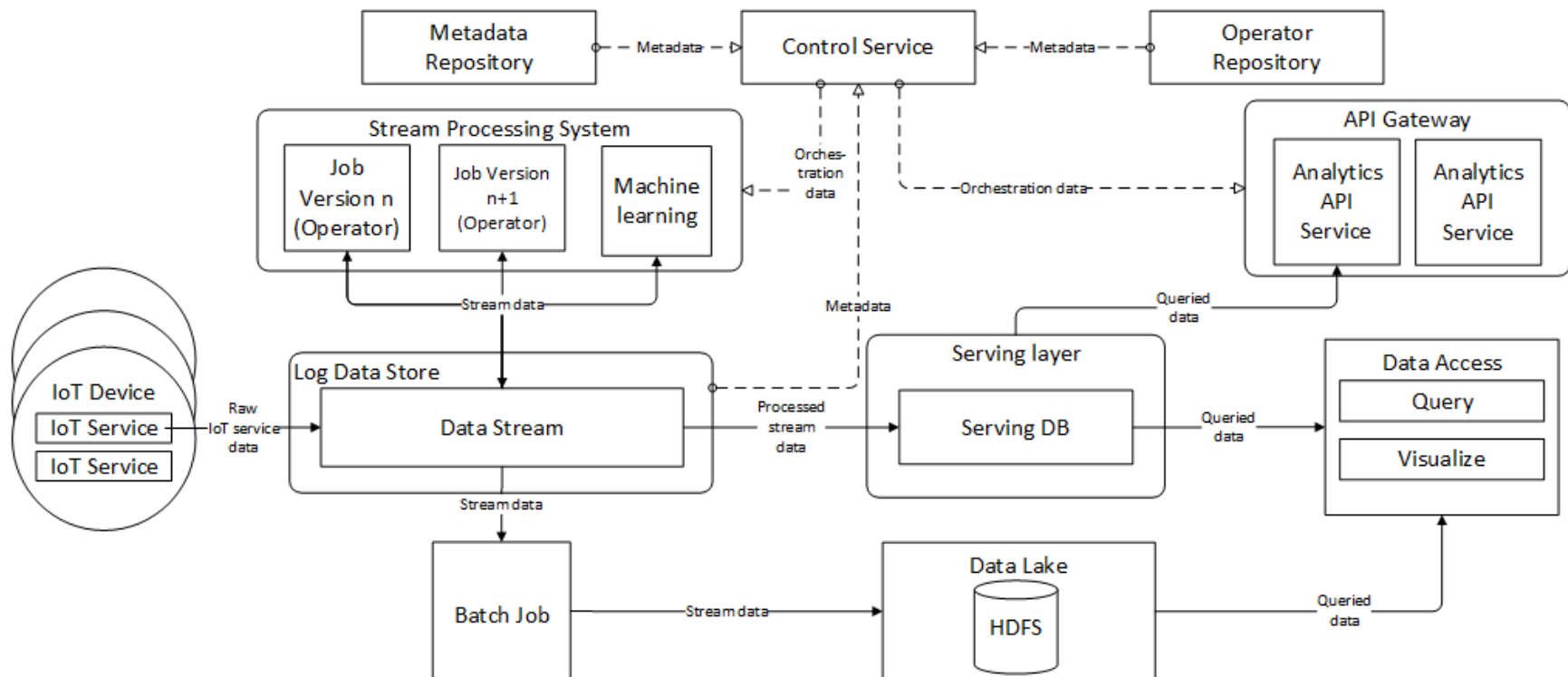
Beispiele Enetgie: Smart Energy Platform – Plattform Architektur



- **Sensoren Hersteller** können ihre Produkte über die Plattform anbieten
- **Anwendungsentwickler** können Plattform-Tools für einfachere und schnellere Entwicklung nutzen
- **Endkunden** erlangen neue Einblicke in ihren Energieverbrauch und haben einen zentralen Startpunkt für Hausautomation



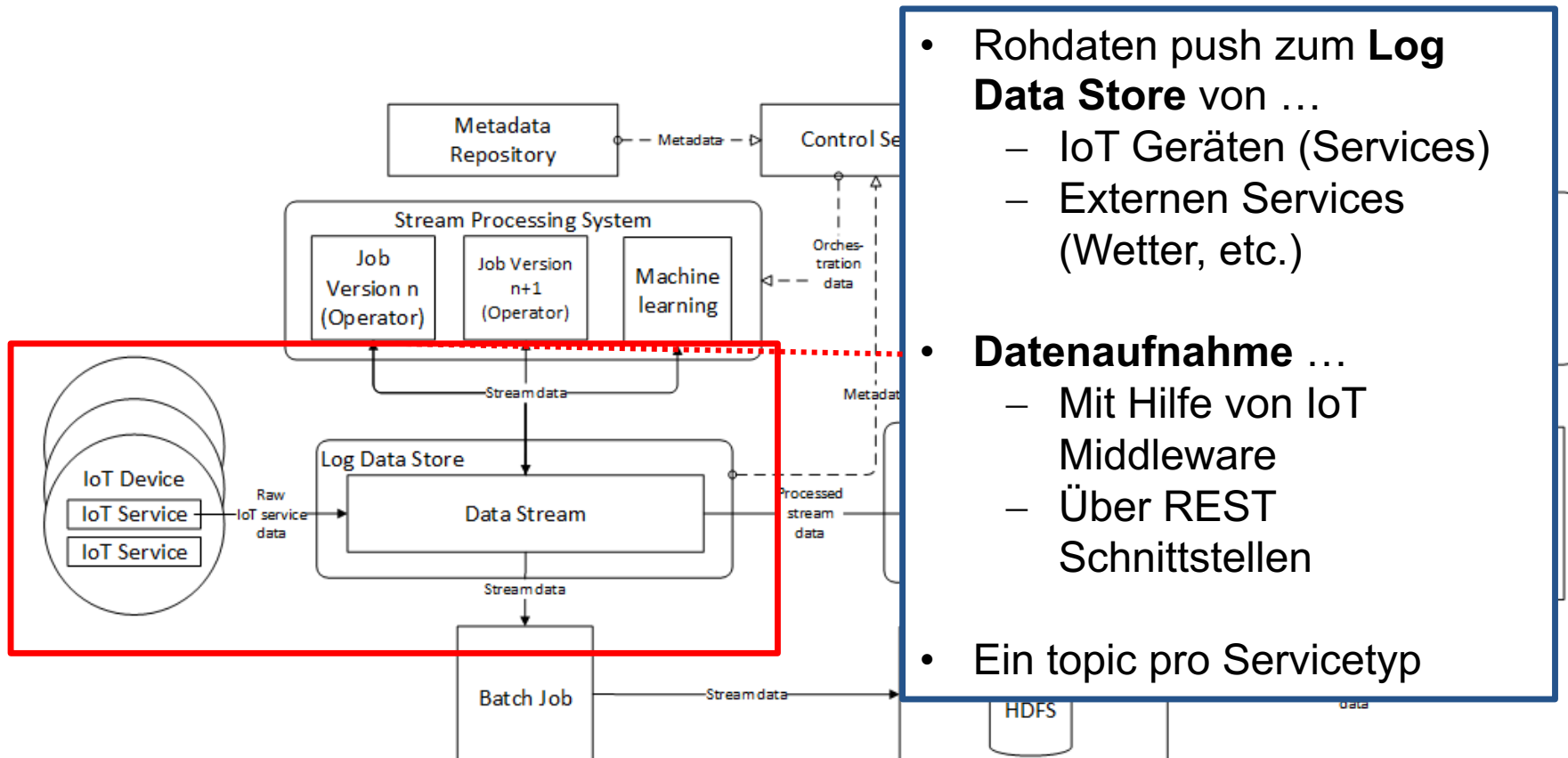
Beispiele Enetgie: Lösungsarchitektur – 1. Entwurf



Beispiele Energie: Technologie

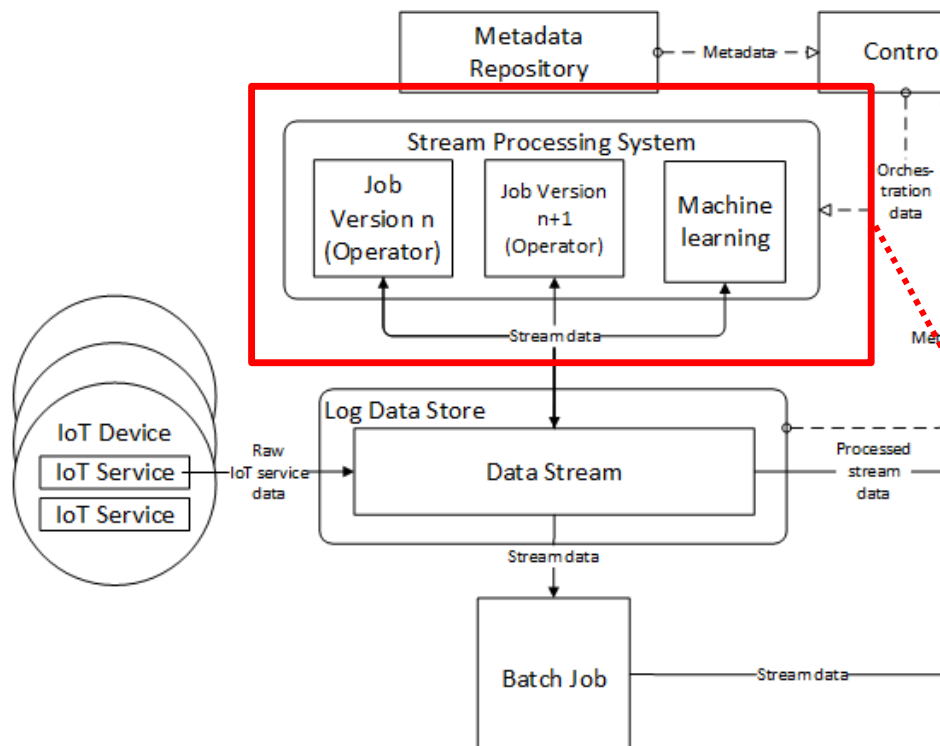
- **Kappa Architektur**
 - “Everything is a stream”
 - “Erase and rewind”
- **Microservices**
 - Flexible, einfach zu ändernde Services
 - Entlang der Anforderungen entwickelt
- **Stream processing (libraries)**
 - Leichtgewichtig
 - Daten und Task Parallelität
- **Data Lake**
 - Erst speichern, dann verstehen
 - Speicherung unterschiedlicher Arten von strukturierten und unstrukturierten Daten

Beispiele Energie: Lösungsarchitektur



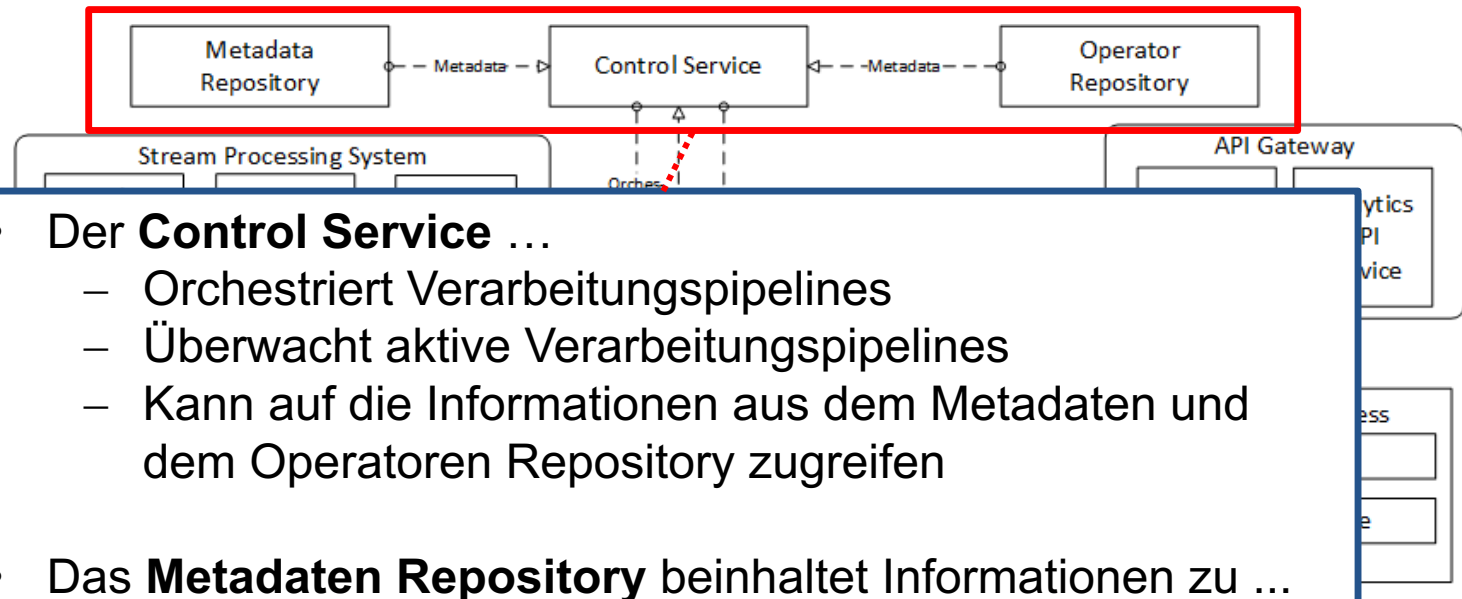
- Rohdaten push zum **Log Data Store** von ...
 - IoT Geräten (Services)
 - Externen Services (Wetter, etc.)
- **Datenaufnahme ...**
 - Mit Hilfe von IoT Middleware
 - Über REST Schnittstellen
- Ein topic pro Servicetyp

Beispiele Energie: Lösungsarchitektur

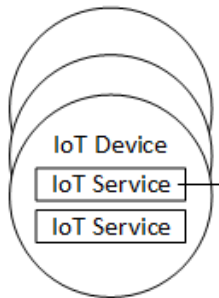


- Das **Stream Processing System** ...
 - Besteht aus Microservices
 - Ermöglicht den Aufbau von komplexen Verarbeitungspipelines
- Ein **Stream Operator** ...
 - Ist über Container Technologie gekapselt
 - Hat genau eine Aufgabe
 - Schreibt die verarbeiteten Daten zurück zum Log Data Store

Beispiele Energie: Lösungsarchitektur

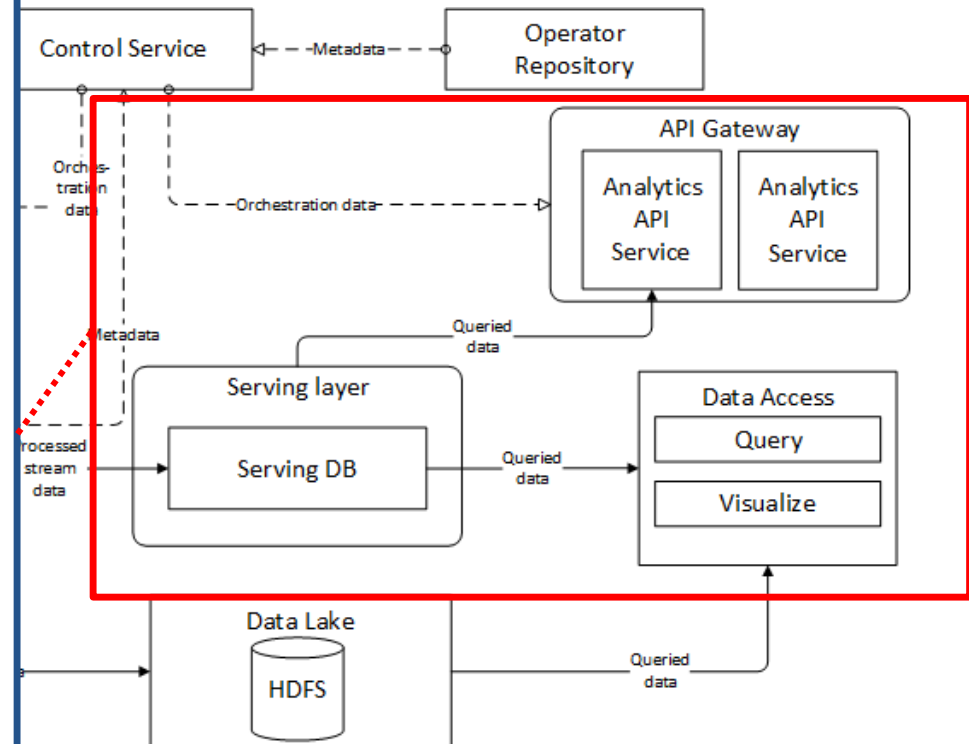


- Der **Control Service** ...
 - Orchestriert Verarbeitungspipelines
 - Überwacht aktive Verarbeitungspipelines
 - Kann auf die Informationen aus dem Metadaten und dem Operatoren Repository zugreifen
- Das **Metadaten Repository** beinhaltet Informationen zu ...
 - Datenquellen (topic Name, inputs, outputs, etc.)
 - Verarbeitungsflows (Struktur, Komponenten, etc.)
- Das **Operatoren Repository** enthält Informationen zu den Operator Images (topic Name, inputs, outputs, etc.)



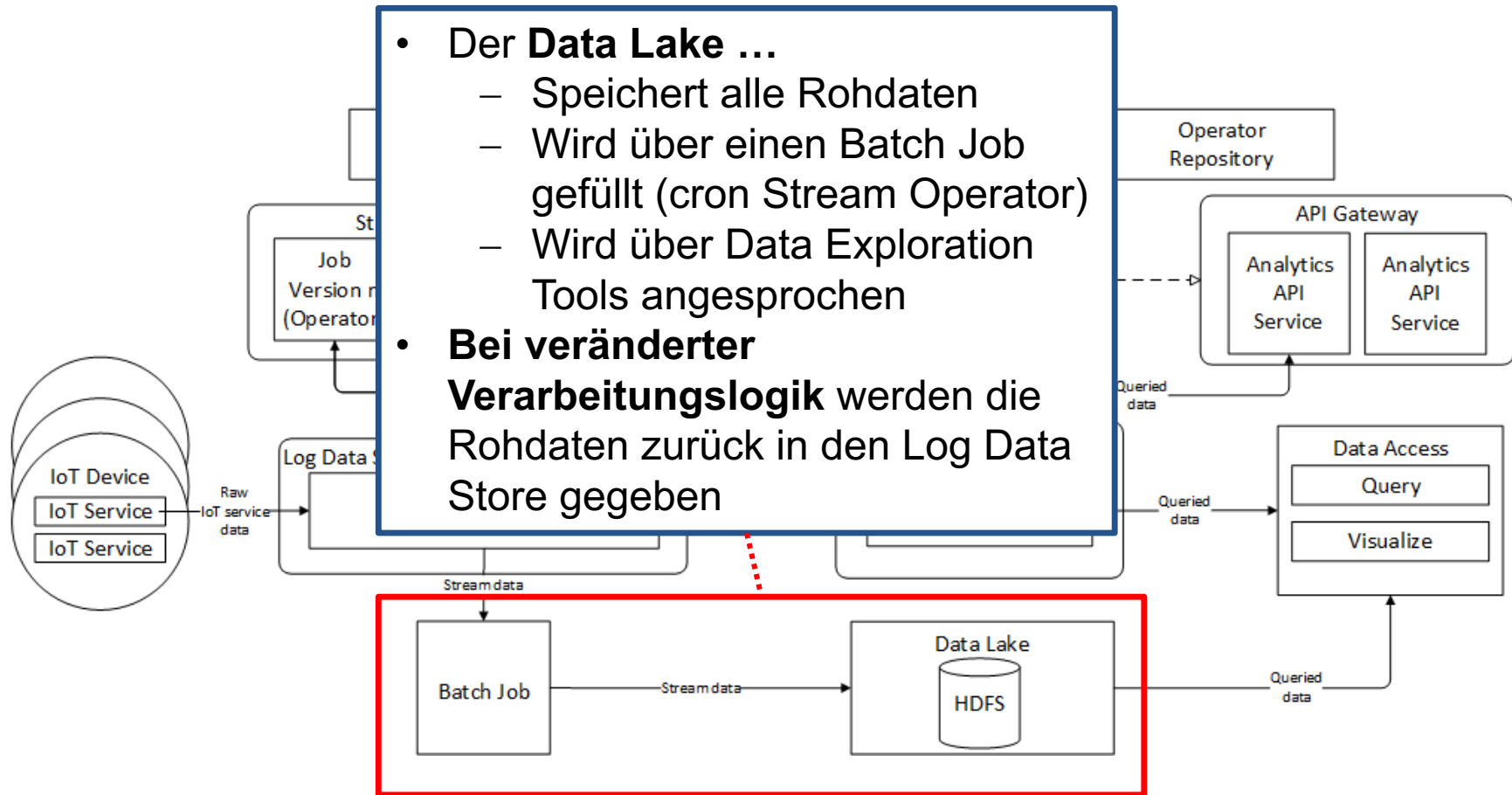
Beispiele Energie: Lösungsarchitektur

- Der **Serving Layer** ...
 - Erhält Daten vom Log Data Store
 - Bietet erweiterte analytische Kapazitäten
- Ein **API Gateway** ...
 - Legt verschiedene Analytics APIs für externe Anwendungen frei
 - Der Control Service aktiviert diese API Services
 - Ermöglicht den Zugriff auf Daten aus dem Serving Layer
- **Datenzugriff** ...
 - Wird über Data Exploration Tools gewährleistet
 - Ermöglicht Visualisierung



Beispiele Energie: Lösungsarchitektur

- Der **Data Lake** ...
 - Speichert alle Rohdaten
 - Wird über einen Batch Job gefüllt (cron Stream Operator)
 - Wird über Data Exploration Tools angesprochen
- Bei **veränderter Verarbeitungslogik** werden die Rohdaten zurück in den Log Data Store gegeben



Agenda

- Digitalisierung
- Datafizierung - Inwertsetzung von Daten
- Beispiele
 - Logistik
 - Energie
- **Fazit**

Fazit: vorläufig

- Megatrend Digitalisierung – wohin geht die Reise?
 - Digitalisierung – Chance & Herausforderung
 - Digitalisierung: Status Europa & Deutschland:
 - Europa & Digitalisierung: aus USA-Sicht "*Tal des Todes*"
 - Vorwurf: "*EU und D haben Trend verschlafen*"
 - Massive Aktivitäten der Politik, um gegenzusteuern
 - Digital Agenda der EU
(u.a. Programm "Digital Transformation SME", > 2 Mrd. €)
 - digitale Agenda der Bundesregierung und der Länder
(Breitbandausbau, x4.0-Programme, > 3 Mrd. € Bund allein)
 - ...
 - **Häufig bemängelt: *Innovationsträgheit des Mittelstands***

Fazit: Megatrend Digitalisierung – wohin geht die Reise?

- Information (DATA) should be managed as an asset
- Big Data Analytics,
- Maschinelles Lernen,
- Data Mining strukturierter und unstrukturierter Daten bis hin zu Text-, Bild-, Audio- und Sensordaten,
- Process Mining und Predictive Analytics

bieten enorme Chancen, signifikante Werte und Wettbewerbsvorteile zu generieren.

Fazit: Megatrend Digitalisierung – wohin geht die Reise?

- Typische Anwendung sind z.B.:
 - die Bedarfs- und Preisprognose,
 - Prädiktive Wartung,
 - Prognose und Vermeidung von Maschinenausfällen und kritischen Situationen in der Produktion,
 - Produktqualitätsprognosen, Prozessoptimierungen,
 - Optimierungen von Mischungsverhältnissen oder Betriebsparametern oder die Prognose von Montageplänen für neue Produkt-Designs.

Vielen Dank

Link: The 50 Smartest Companies 2017

Wenn der Wind der Veränderung weht,
bauen die einen Windmühlen und die anderen Mauern
(chinesisches Sprichwort)



www.coa

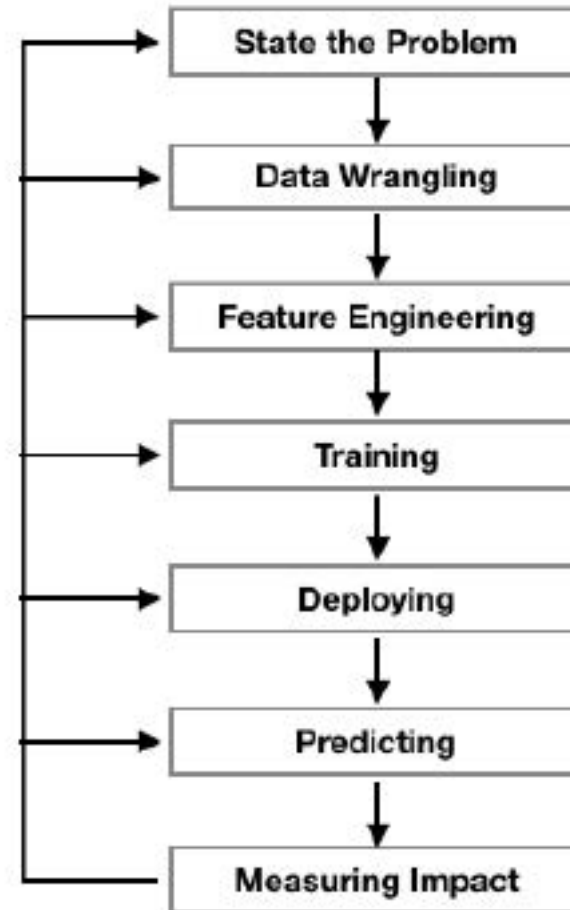
Optional – die Zukunft

Current ML challenges

- Real-world machine learning problems call for much more than picking the best algorithm,
- **Scaling machine learning to cope with the data explosion is a challenging process in itself, and**
- To complicate matters even further, existing set of machine learning tools were mainly designed for scientists — **not developers**

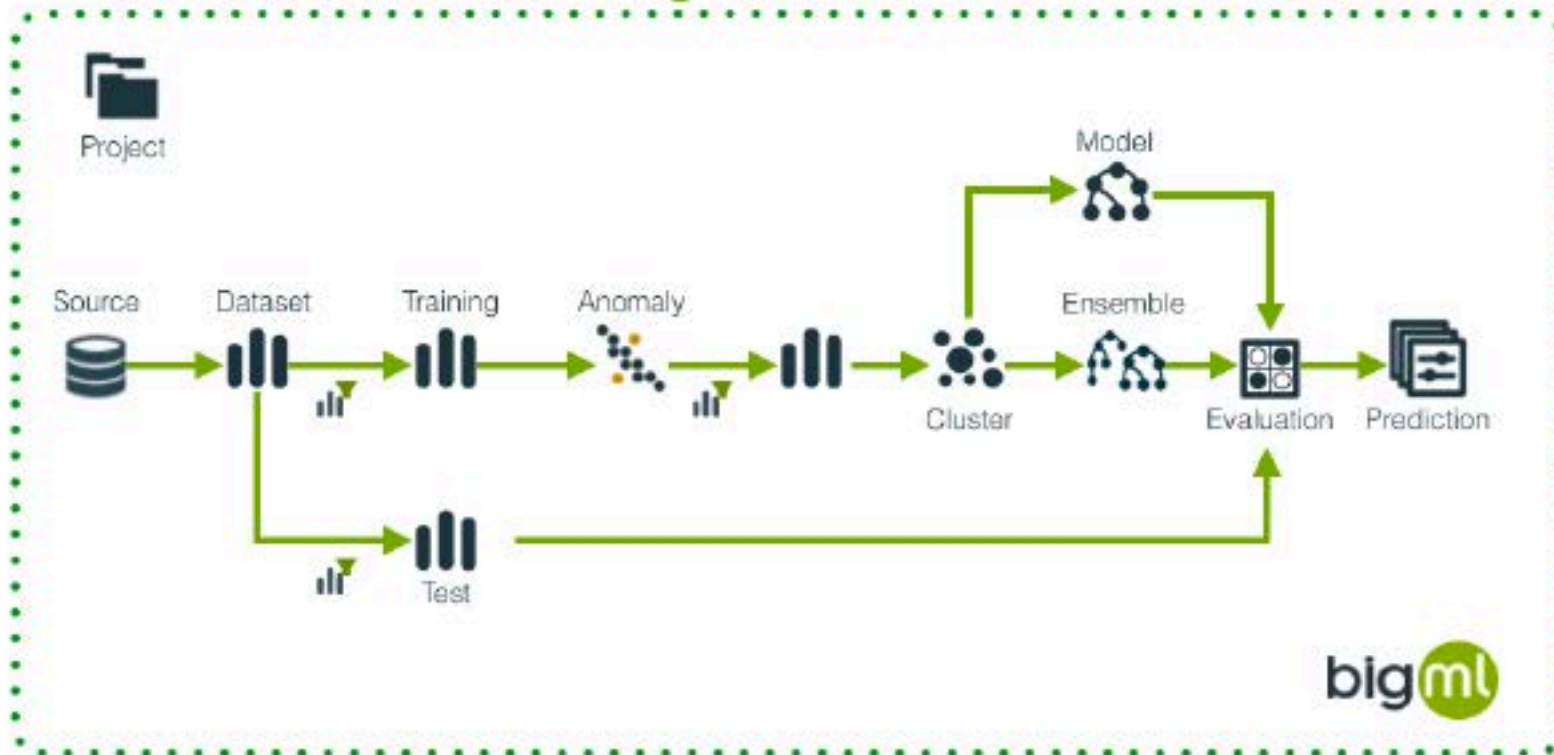
Current ML challenges

- Present Day Challenges:



Current ML challenges

Each machine learning element is a REST resource.



Current ML challenges

- **Future Scenarios:**
 - Keep abstracting the complexity of machine learning algorithms,
 - Seamlessly manage the heavy infrastructure needed to learn from data and to make predictions at scale i.e. No additional servers to provision or manage,
 - Easily close the gap between model training and scoring,
 - Empower developers with full workflow automation,
 - Add traceability and repeatability to all machine learning tasks for enterprises,
 - ...

Current ML challenges

- Machine Learning Turned into Specialized APIs:

