Was große Sensor-Datenmengen Bühler Motor zukünftig verraten können!

IoT als Bestandteil der Unternehmensstrategie

Tobias Ferber
IT Manager, Bühler Motor GmbH

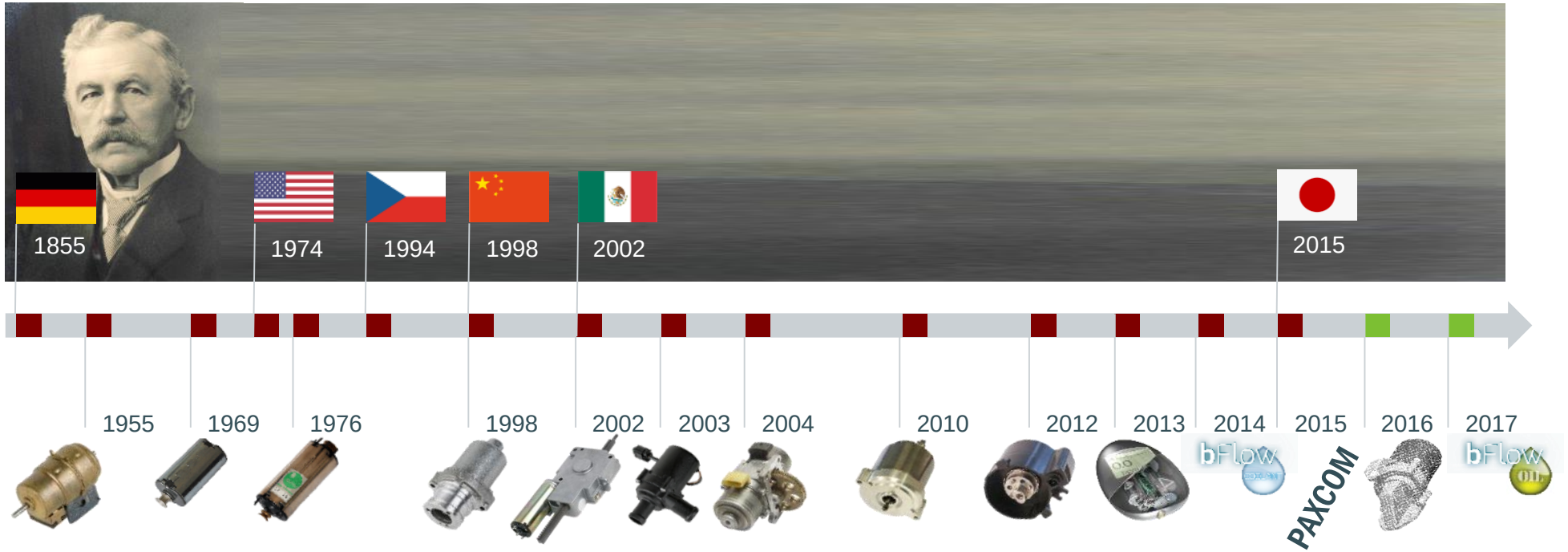
AGENDA

- Kurzvorstellung „Bühler Motor GmbH“
- IoT als Erfolgsfaktor für den Mittelstand
- Bühler Motor „IoT Strategie“
- Use Cases
- Smart Products
- Smart Operations
- Next Steps

INNEO® That's IT.

FACHKONFERENZ DIGITALISIERUNG 2017

Vorstellung Bühler Motor



Von der Gründung 1855 als Uhrenmanufaktur …

… zum weltweit agierenden Hightech Lieferanten

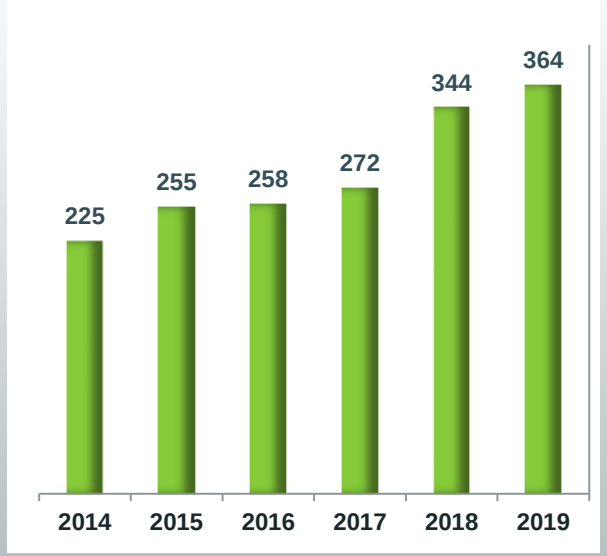
- 11 Standorte auf 3 Kontinenten
- Mehr als 1.750 qualifizierte Mitarbeiter weltweit
- Mehr als 200 Entwicklungs-Ingenieure
- Mehr als 20 Millionen Einheiten jährlich
- 100% unabhängig
- 28 Vertriebspartner weltweit

Bühler Motor global

Headquarter Tech Center Vertriebsstandort Produktionsstandort

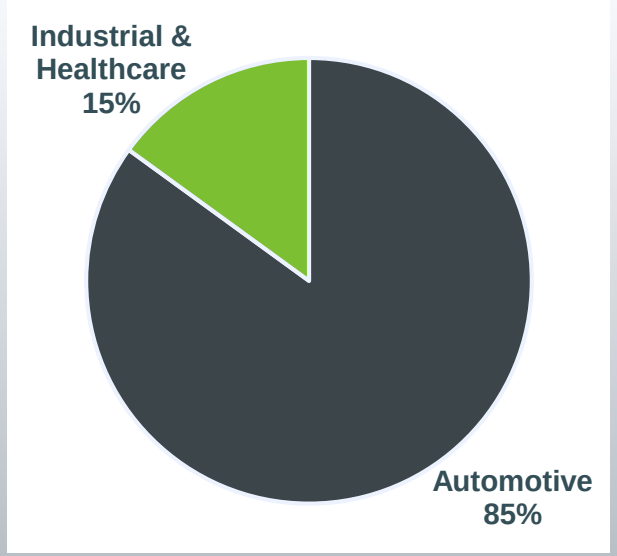
Kennzahlen

Umsatz in Mio. €



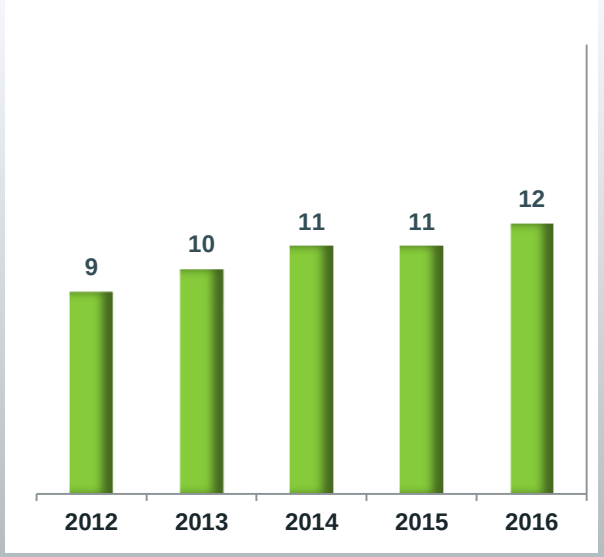
bis 2017 IST / ab 2018 Forecast

Umsatzanteil Bereich



Forecast 2018

F&E-Quote in %



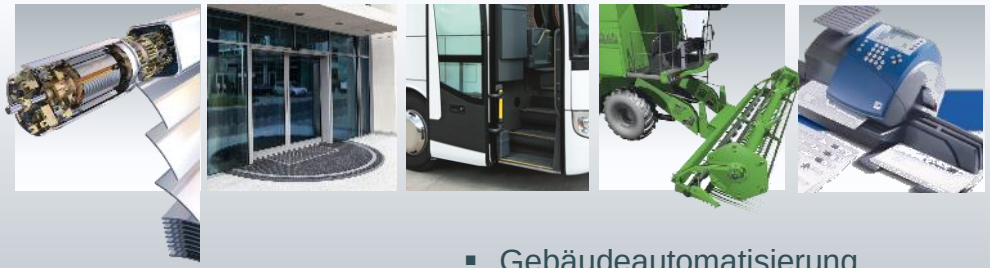
IST bis 2017

Strategische Bereiche

Automotive

- Getriebe
- Allrad
- Thermo-Management
- SCR
- Vakuumpumpen

Industrial Solutions



- Gebäudeautomatisierung
- Transport und Logistik
- Landtechnik
- Papierverarbeitung

Healthcare

- Drug Delivery Devices
- Medizintechnik

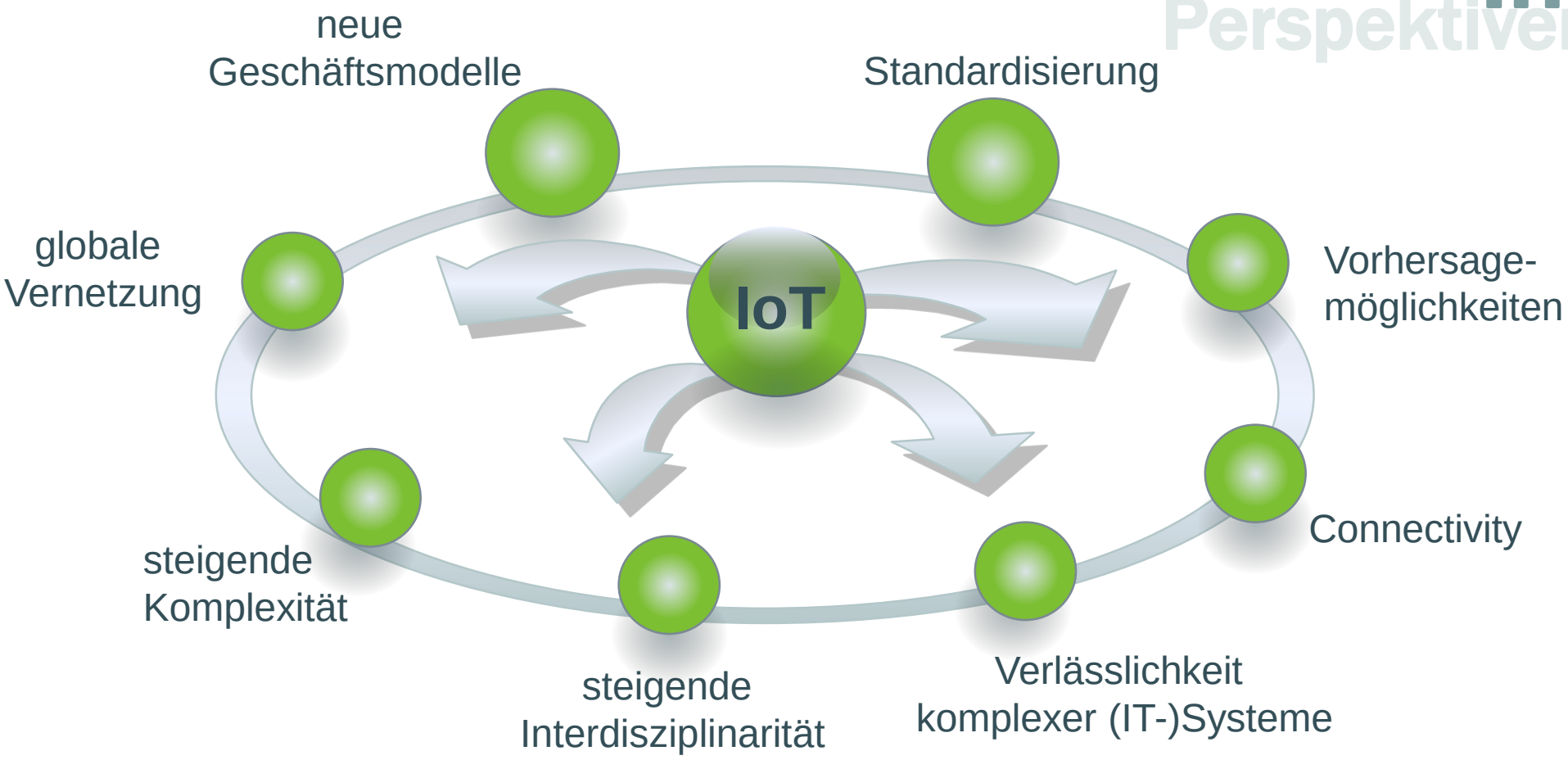
Seat Actuation

- Luftfahrttechnik

„IoT“
als Erfolgsfaktor für den Mittelstand

IoT als Erfolgsfaktor bei Bühler Motor

Wettbewerbsvorteil
Innovation
Perspektiven



Bühler Motor

unsere IoT - Strategie

Kernaussagen

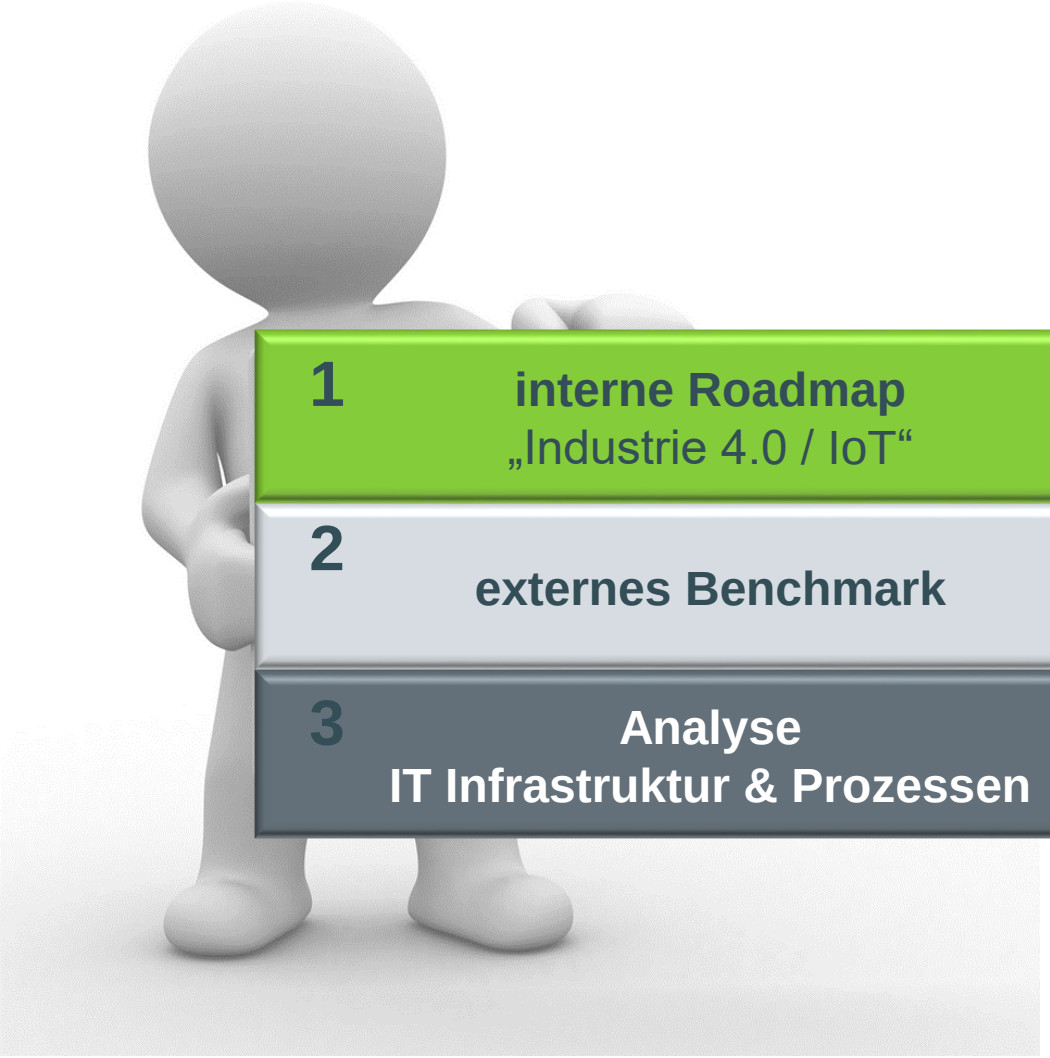
... Industrie 4.0 muss in der Geschäftsführung verankert sein, um im Unternehmen die nötige Wirkung entfalten zu können.

... Nicht nur auf Systeme verlassen, auch das Wissen eines jeden Mitarbeiters kann wichtige Ansätze bringen.

... Aktiv mit dem Thema Internet of Things auseinandersetzen.

... Jedes Unternehmen muss seinen eigenen Weg finden.

Unser Weg zur eigenen „IoT Strategie“



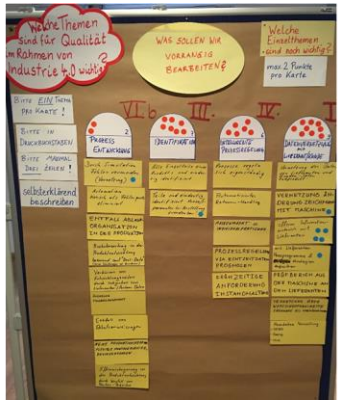
1 **interne Roadmap**
„Industrie 4.0 / IoT“

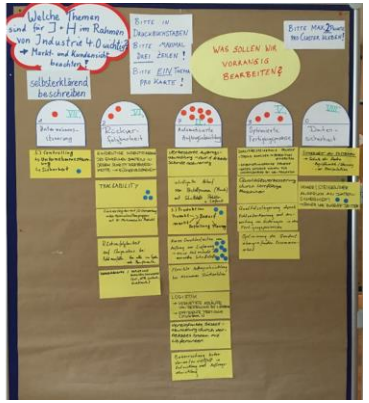
2 **externes Benchmark**

3 **Analyse**
IT Infrastruktur & Prozessen

Bühler Industrie 4.0 Roadmap

- Sammlung aller <u>internen</u> Anforderungen für Industrie 4.0 / IoT
- Welche Themen sind für welchen Bereich wichtig?
- Mit welcher Priorität?

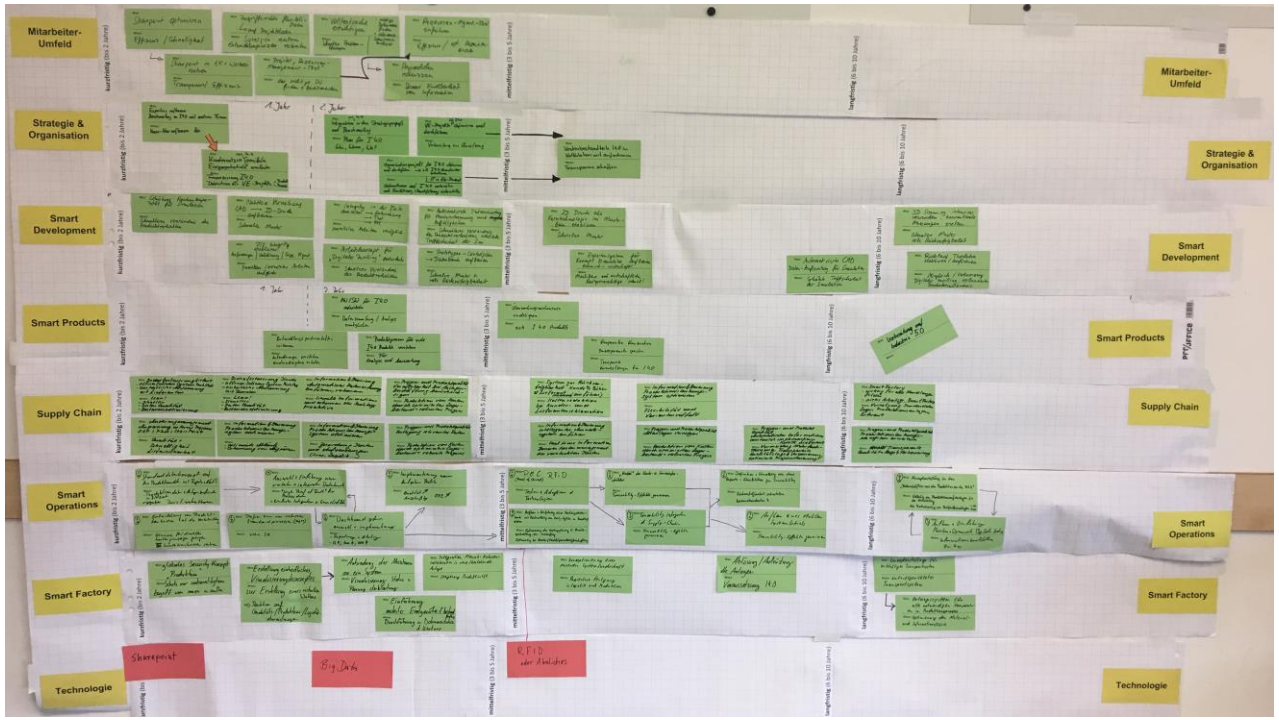




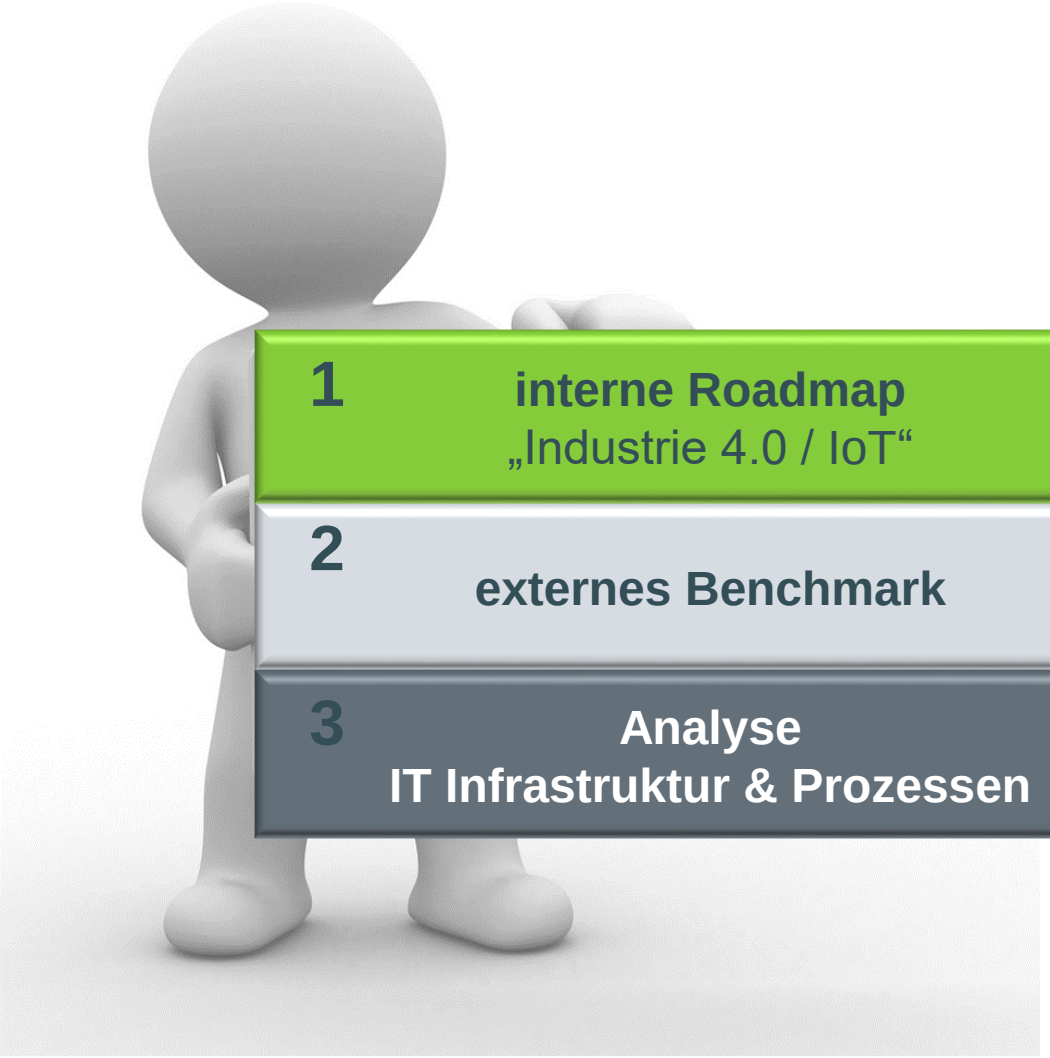
Smart Factory	Smart Operations	Smart Development	Smart Products	Supply Chain	Strategie + Organisation	Mitarbeiter-Umfeld
Physische Anlagen und Logistiksysteme, die sich selbst organisieren können; Basis für Industrie 4.0	Smarte Datennutzung in Echtzeit zur Gestaltung virtueller Prozesse in einem selbststeuernden System	Effiziente Nutzung von intelligenten, vernetzten Entwicklungstools zur markt-, kunden-, qualitäts- und fertigungsgerechten Produktentwicklung	Das Produkt denkt mit und steht während des gesamten Lebensdauerzyklus über definierte Schnittstellen mit dem Hersteller in Verbindung	Digitale Vernetzung und unmittelbarer Informationsaustausch entlang der gesamten Wertschöpfungs-kette	Zukunftsorientierte, strategische Unternehmens-organisation, die durch Innovationen den Anforderungen des Marktes und unserer Kunden gerecht wird	Anspruchsvolle, herausfordernde Tätigkeiten in einem digitalen Arbeitsumfeld erfordern eine hohe Motivation und eine ganzheitliche MA Entwicklung

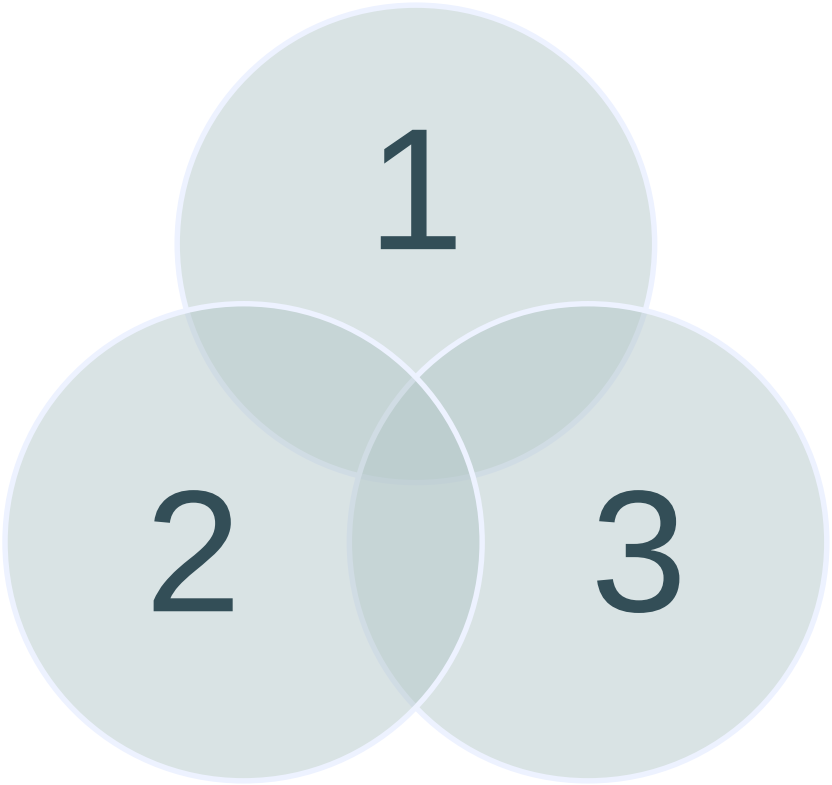
Ergebnis

- Fixierung der Anforderungen an die Bühler IoT-Themen auf TOP-Managementebene
- Erstellung einer IoT / I4.0 Roadmap mit kurz- Mittel- und Langfristigen Arbeitspaketen



Unser Weg zur eigenen „IoT Strategie“





Use Cases

IoT @ Bühler Motor

Case 1: Take a Seat

“Smart Products“

Case 1: Take a Seat

“Smart Products“

PAXCOM System für Flugzeug- & Eisenbahnsitze

Gesamtsystem aus einer Hand für
- Intelligente Sitzsteuerung und Kinematik
- Einfache Konnektivität direkt in die Kundennetze (Flynet / Railnet)
- Innovatives Wartungskonzept durch fortschrittliche Datenprotokollierung und Analyse

Vorteile für
Passagiere, Fluggesellschaften und Seat Designer

Big Data

Transparenz durch Sammlung und Auswertung von Sensordaten in Echtzeit

Mehrwert für Passagiere durch:

- Analyse Verhaltensmuster der „Passagiere“
- Analyse der Nutzung von integrierten Accessoires

→ **Produktoptimierung für mehr Komfort**

Predictive Maintenance
Big Data

Transparenz durch Sammlung und Auswertung von Sensordaten in Echtzeit

Mehrwert für Airlines durch:

- Analyse der Sensordaten aller Komponenten
- Musteranalyse zur vorbeugenden Instandhaltung
  - → Online Service Request direkt aus Fly-/Railnet
  - → Online System-Übersicht
  - → 0 Fehler - Strategie

→ Kostenreduzierung

Produkt LifeCycle

- Erkenntnis aus dem Feldeinsatz fließen direkt ins PDM & PLM System
- Stetige Produktoptimierung

“Smart Operations“

Case 2: Mehrwert durch Sensordaten

“Smart Operations“

… Wir verfügen seit Jahren über enorme Mengen an Daten, die während des Produktionsprozesses entstehen, ziehen aber keinerlei Mehrwert daraus.

… Auch unsere Lieferanten erheben Prozessdaten unserer Zukaufteile.

… Erkennen von Datenzusammenhängen, auch mit externen Datenquellen, muss möglich sein.

Case 2: Proof of Concept

Ausgangssituation:

- Voll vernetzte Fertigungslinie mit einer Stückzahl von 1.3 Millionen Einheiten p.a.
- je produzierter Einheit Erfassung von ~ 220 Sensordaten & Prozesswerten
- Erfassung von Verbrauchsdaten je Linie u.a. Druckluft, Strom, Stickstoff…
- Werksinterne Erfassung der Klimaparameter (Temperatur, Luftfeuchte)

Ziel:

Kann aus unseren Sensordaten ein Mehrwert generiert werden?

Realisierung:

diagnostische und prediktive Analyse der Sensordaten mit

thingworx®

Case 2: Proof of Concept

Das Produkt:

Harnstoffpumpe für Abgasnachbehandlung

Sensor- & Prozessdaten :

Durchflussmenge
Spitzenleistung
Drehzahl
Einschraubkraft
Druck
Lötdauer
Drehmoment
Stromverbrauch
Einschraubwinkel
Schweisskraft
Pumpenposition

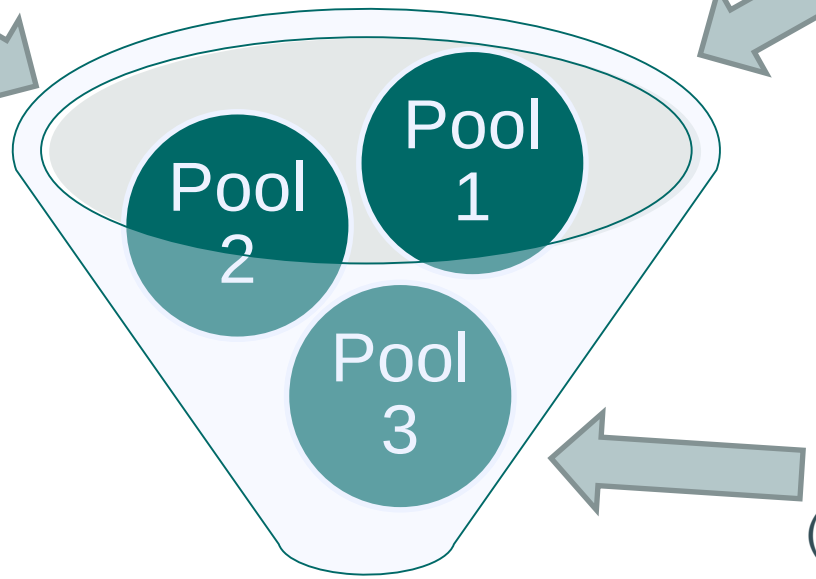
Bühler Motor SCR-Pumpe

Eingebaut in Harnstofftank

Case 2: Proof of Concept

~ 2.102.400 Dataset für
Druckluft / Stickstoff / Stromverbrauch

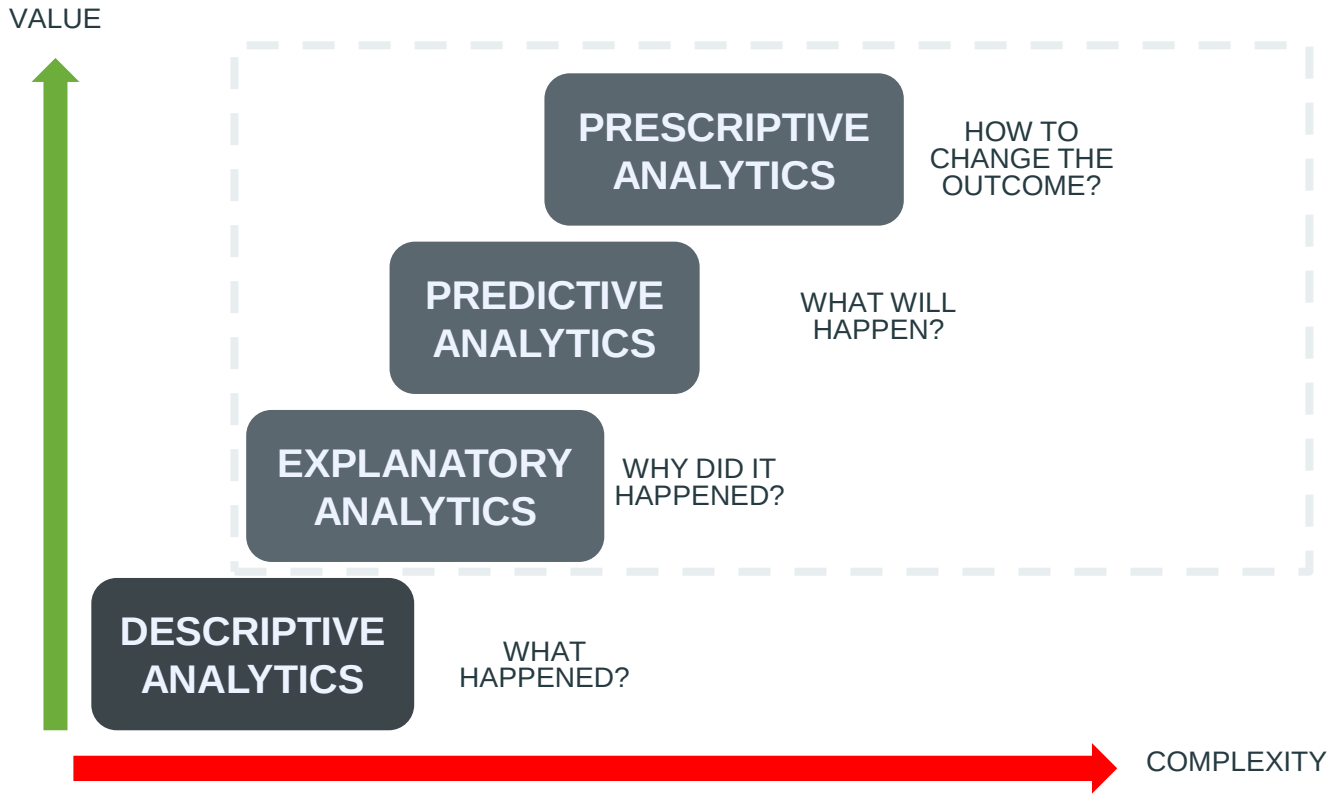
~ 312.000.000 Sensordaten
direkt aus der Anlage



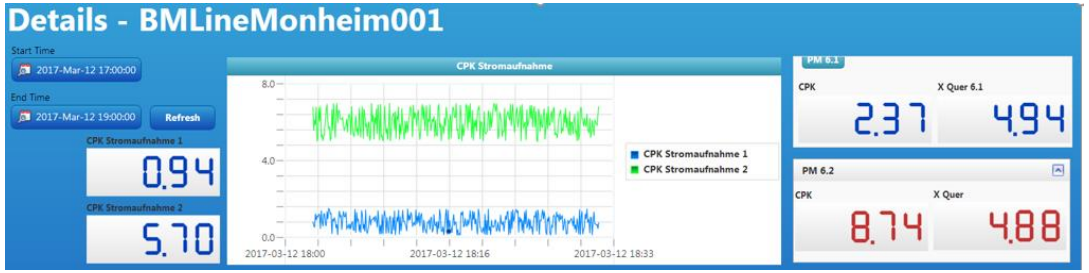
~ 70.080 externe Daten aus
(Wetter, Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchte….)

Aufbau Vorhersagemodell mit ~315.000.000 Datenpunkten

Von der Datenerfassung zur Vorhersage



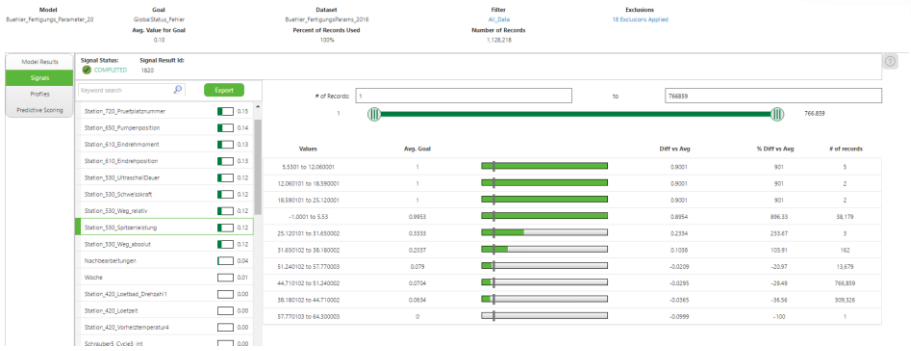
Step 1:
- Datensammlung von Sensoren nach Thingworx
- Monitoring der gesammelten Daten (Dashboard)



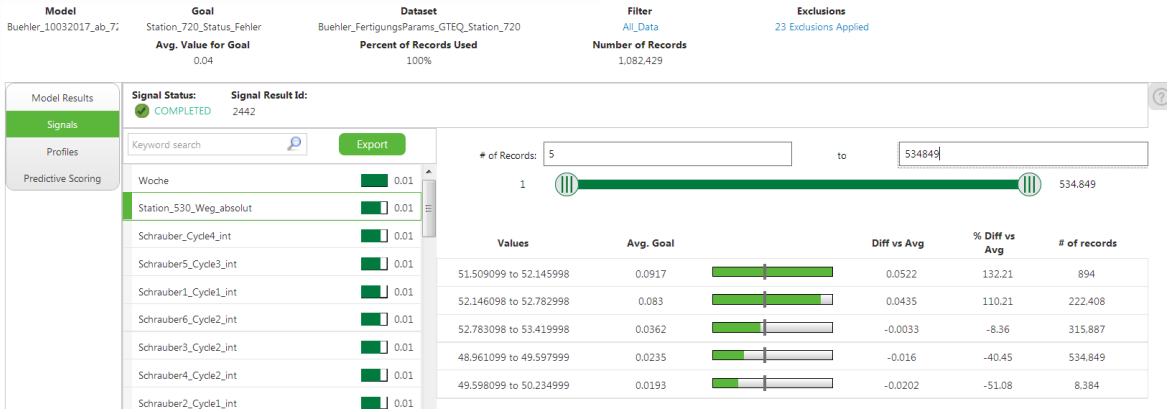
Step 2:
- Daten- Analyse mit Thingworx Analytics
- Entwicklung von Vorhersagemodellen

Step 3:
- Fertigungsbegleitende Anwendung von prädiktiven Modellen

Ergebnisse (auszugsweise)



Spitzenleistung zwischen
38.1 – 44.7 Risikoreduzierung um 36.56%.



Weg absolut an Station 530 zwischen 52.15 und 52.78 liegt,
Ausfallwahrscheinlichkeit um 110% erhöht

Fazit

Ergebnis PoC:

„Datamining" kann für Bühler Motor Mehrwert generieren

… Eigenfeststellungen wurden durch die Analytik bestätigt

… „Annahmen" wurden widerlegt

… Findings sind nachvollziehbar

… versteckte Zusammenhänge werden sichtbar

Next Steps

NEXT STEP´s

- Schwerpunktthemen
  - **digitaler Schatten** für Fertigung und Produkte aufbauen (global) (innerhalb PLM)
  - **skalierbare Produktstrukturen** zur Verfügung stellen (Plattformen, Baukasten)
  - **Prediktive Analytics** für alle Wesentlichen Standorte & Fertigungslinien aufbauen und entwickeln
  - **Qualifizierung Personal** vorantreiben -> Data Scientist

- Umsetzung der Bühler Motor „IoT / Industrie - 4.0 Strategie“

Vielen Dank