

---

ABB MOTORS AND GENERATORS, PG SERVICE, PL ADVANCED SERVICES - TOM BERTHEAU

# ABB Ability™ Smart Sensor

Sensoren melden den Wartungsbedarf Ihrer Elektromotoren

Motor Summit Switzerland, 2017, Zürich, 21. November 2017

## Themen:

- **IoT**
- Condition Monitoring
- ABB Smart Sensor
- Q&A

# Das Internet der Dinge bietet neue Möglichkeiten

## Dinge und Datenverkehr

- 6.4 Milliarden "connected things" in 2016
- Mehr als 20 Milliarden in 2020 (CAGR: 33%)
- 5.5 Millionen neue "connected things" jeden Tag
- Der globale Internet Datenverkehr ist mehr als 1 Zettabyte (1 Trillion GB) in 2016
- Datenverkehr wächst 23% pro Jahr
- Die Mehrheit des Datenverkehrs wird von nicht-PC-Geräten sein

Quellen:  
Gartner Public Forecast (Nov. 2015)  
Cisco Virtual Networking Index (2014)



# Das Internet of Things (IoT)

Ein globaler Trend – die Vierte Industrielle Revolution



Industrie 1.0 – 1712  
Mechanische Fertigung mit Dampfkraft



Industrie 2.0 – 1870  
Fertigung am Fließband mit elektrischer Energie



Industrie 3.0 – 1969  
Automatisierung mittels Elektronik und Software

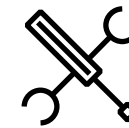
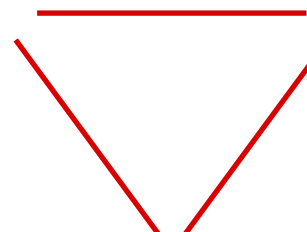
Industrie 4.0 – heute und morgen  
Internet der ...



Menschen



Dinge



Dienstleistungen

ABB führt in die Vierte Industrielle Revolution mit digitalen Lösungen

## Themen:

- IoT
- **Condition Monitoring**
- ABB Smart Sensor
- Q&A

# Aging and Maintenance

## Operating Conditions



**T**  
thermal



**E**  
electrical

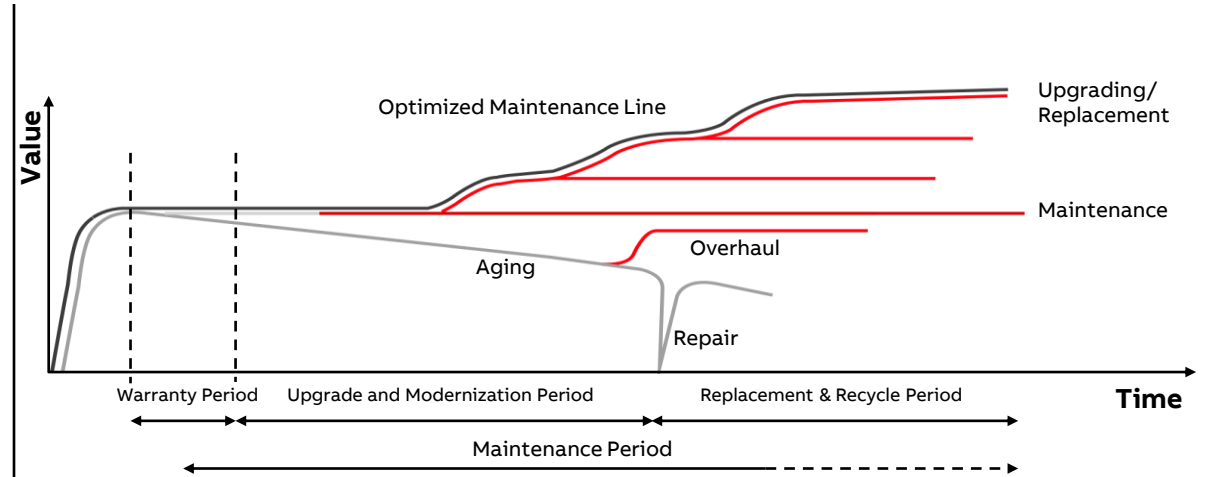


**A**  
ambient



**M**  
mechanical

Lifetime



Reactive maintenance

Corrective actions taken upon **failure or abnormal operation**

Unpredictable stops

High downtime cost from unplanned stops

Scheduled maintenance (preventive)

Maintenance actions **schedule based on experience**

Planned stops

Predefined spare parts

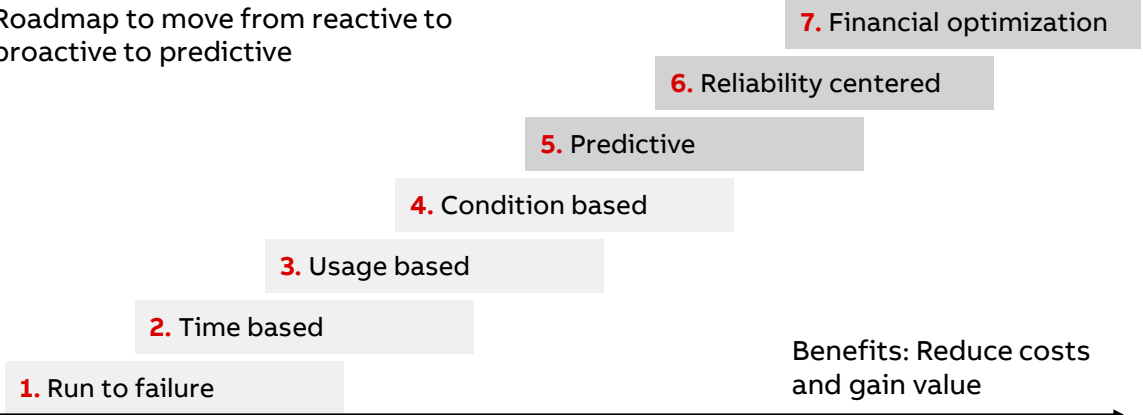
Condition based maintenance (predictive)

Maintenance actions **as consequence of the measurements activities** that check the status of components

Stopover based on findings from condition monitoring

Minimized downtime

Roadmap to move from reactive to proactive to predictive

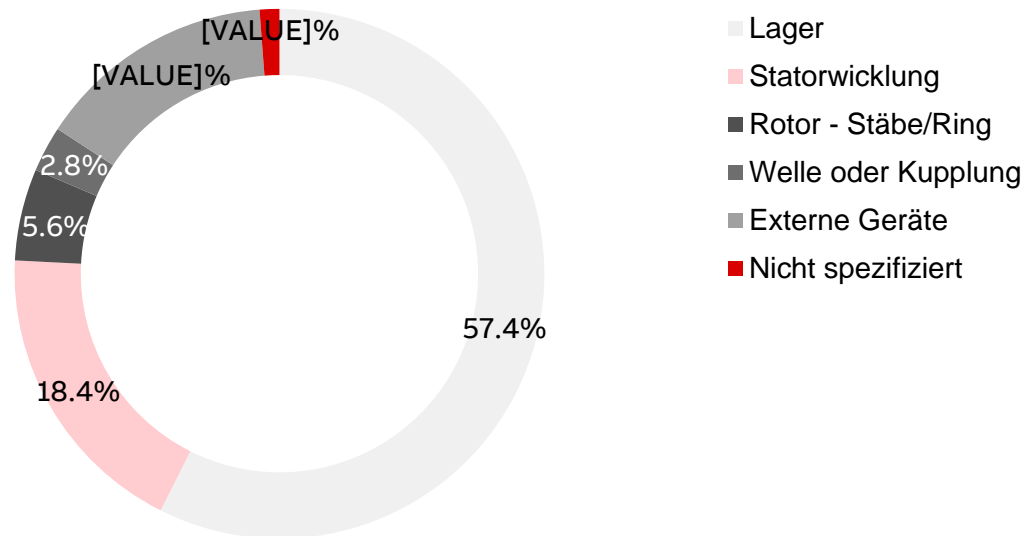


# Fehlerstatistik

## Anwendungsbeispiel Motoren in der petrochemischen Industrie

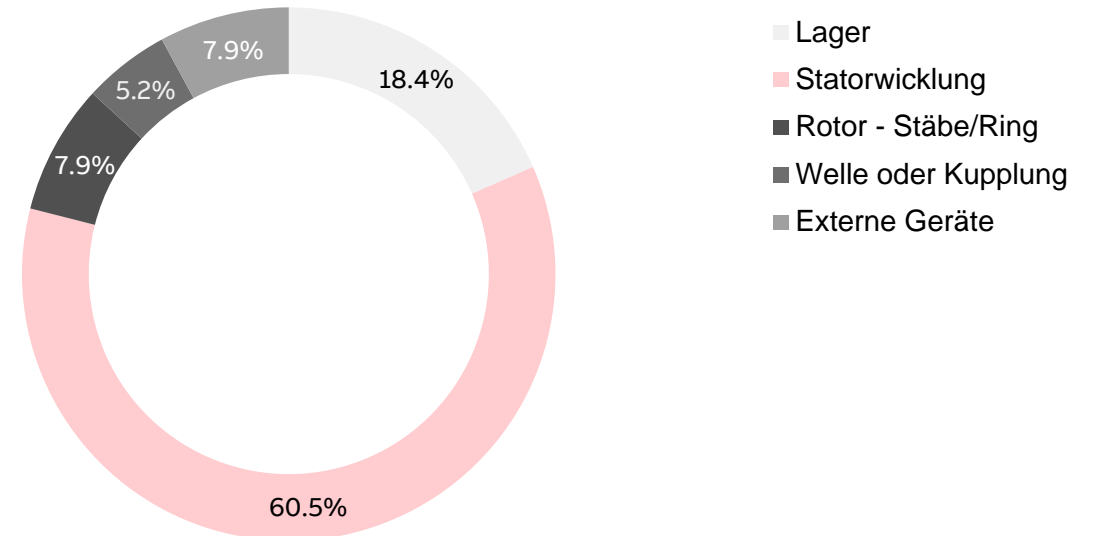
### Motoren unter 2 Megawatt Leistung

Motoren unter 2 Megawatt Leistung nutzen üblicherweise Wälzlager, welche wahrscheinlicher ausfallen.



### Motoren über 2 Megawatt Leistung

Motoren über 2 Megawatt Leistung nutzen oft Gleitlager, welche weniger wahrscheinlich ausfallen.



---

# ABB Ability™ Smart Sensor

Welche Rolle spielen Motoren im Zeitalter von Industrie 4.0?



Wenn eine große Menge Motoren Statusinformationen liefert ...



Wenn Monitoringausrüstung kostengünstig und einfach zu installieren wäre ...



Wenn kompetente Datenanalyse mit hoher Informationsmenge bereits verfügbar wäre ...



... dann könnten Serviceingenieure Anlagenoptimierungen zu vernünftigen Kosten durchführen.



... und Anlagenbetreiber könnten Betriebskosten senken und die Produktivität steigern.



## Themen:

- IoT
- Condition Monitoring
- **ABB Smart Sensor**
- Q&A

---

# ABB Ability™ Smart Sensor

## Zusammenfassung

- ABB Ability™ Smart Sensor ist – ähnlich einem Fitnessarmband – eine Zustandsanalyselösung für Elektromotoren
- Sie befestigen den Sensor einfach auf der Motoroberfläche und erhalten dessen Betriebs- und Zustandsinformationen
- Instandhaltung und Betrieb können optimiert werden, der Nutzen und die Vorteile sind praktisch unbegrenzt
- Einsparungen hinsichtlich Stillstandsvermeidung, Verlässlichkeit und Energieverbrauch können immens sein
- Return on Invest (ROI) wird in den meisten Fällen auf weniger als ein Jahr geschätzt
- Industrie 4.0 in Aktion: Sensoren ermöglichen Dinge zu Niedrigstpreisen, die vor wenigen Jahren noch undenkbar waren



# ABB Ability™ Smart Sensor

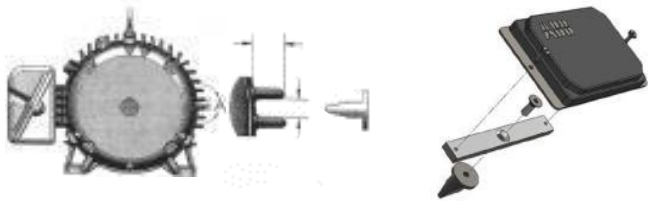
Drei Elemente: Hardware, Apps und Webportal

## Hardware Kit (Upgrade im Feld)

Sensor

Keil, Sensor-Halterung,  
Klebpaste, Schrauben

Montageleitfaden



## Smartphone Apps

- Sensor- / Motorenregistrierung
- Zustandsparameter
- Betriebsdaten



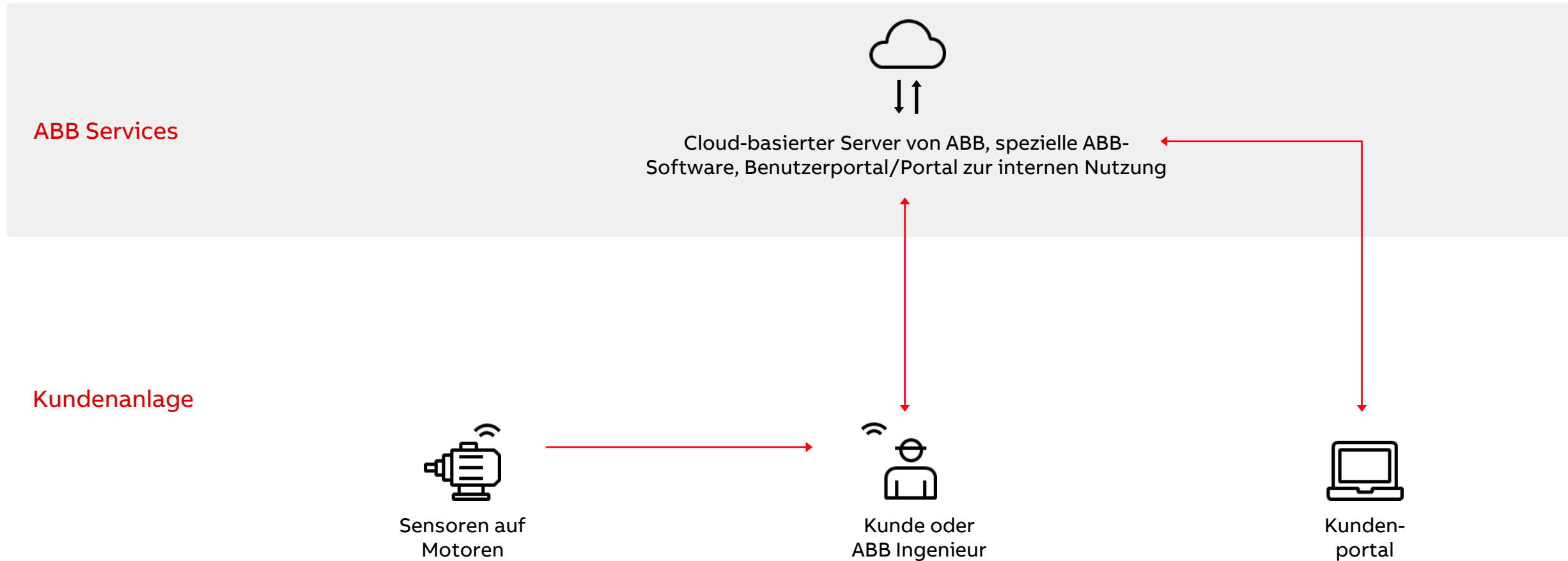
## Webportal, Servicepakete

- Nutzerregistrierung
- Zustandsparameter
- Betriebsdaten
- Trendanalyse
- Support



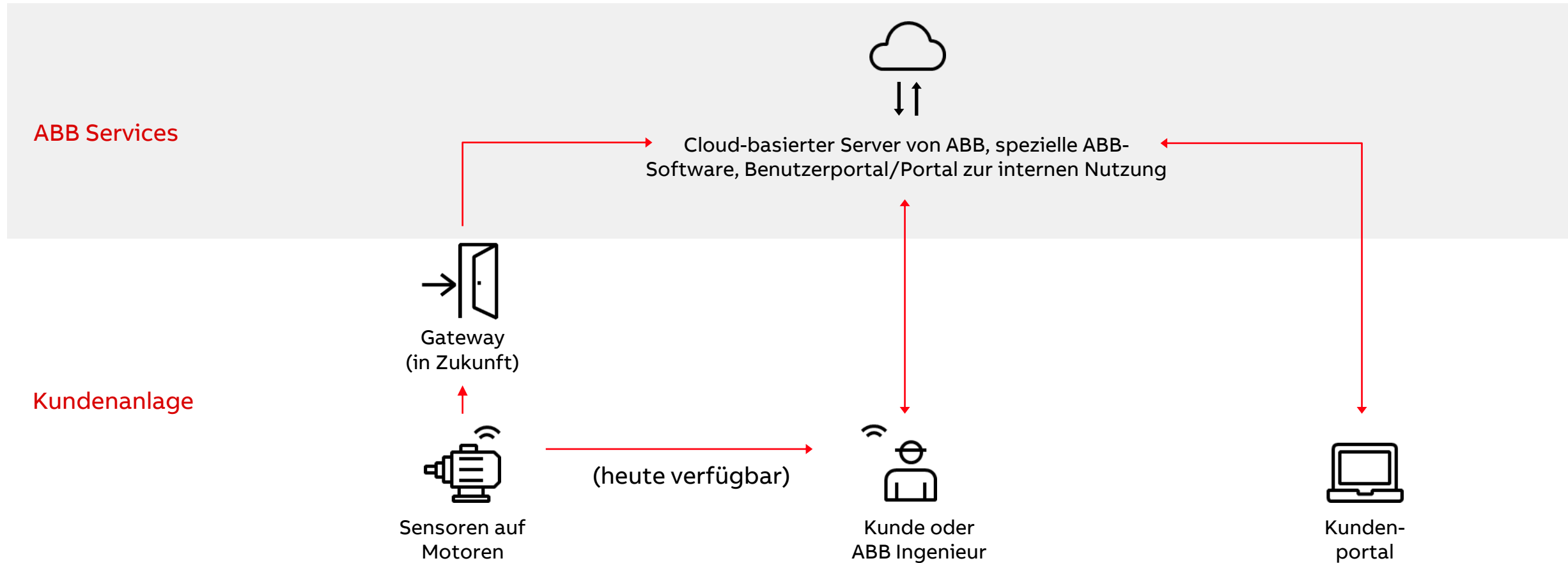
# ABB Ability™ Smart Sensor

## Überblick des technischen Systems (1/2)



# ABB Ability™ Smart Sensor

## Überblick des technischen Systems (2/2)



---

# ABB Ability™ Smart Sensor

Wie kann diese Lösung helfen, Geld einzusparen?

## ABB Ability™ Smart Sensor trägt dazu bei...

Ungeplante Stillstandzeiten bis zu 70% reduzieren

Lebensdauer bis zu 30% verlängern

Energieverbrauch der Motorinstallationen bis zu 10% reduzieren



---

# ABB Ability™ Smart Sensor

Wie kann diese Lösung helfen, Geld einzusparen?

## ABB Ability™ Smart Sensor trägt dazu bei...

### Ungeplante Stillstandzeiten bis zu 70% reduzieren

- Motoren warten oder ersetzen, bevor diese ausfallen
- Ungeplante Wartung auf geplante Stillstandszeiten schieben

### Lebensdauer bis zu 30% verlängern

- Motorenprobleme durch zeitbasierte Wartung reduzieren
- Sekundärschäden durch Vermeidung von Ausfällen verhindern



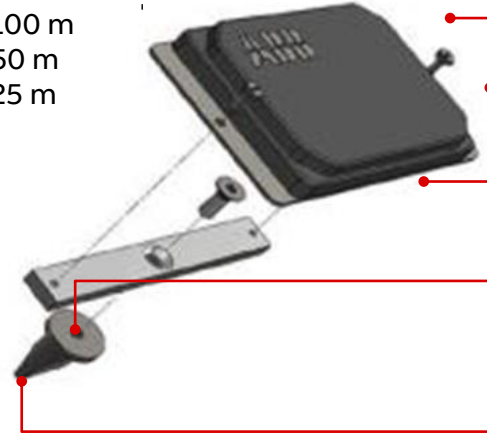
### Energieverbrauch der Motorinstallationen bis zu 10% reduzieren

- Bessere Lastprofile dank bekannter Verhaltensmuster des Energieverbrauchs ableiten und fahren
- Installierte Basis rationalisieren  
(Ersatz geringeffizienter und überdimensionierter Motoren)



# ABB Ability™ Smart Sensor

## Hardware

- Reichweite:
- Theoretisches Maximum > 100 m
  - Realistisch ~ 50 m
  - Industrieumgebung < 25 m
-  
- 
- MEMS Multi-Sensor System im Gehäuse
  - Eingebaute Batterien (nicht austauschbar)
  - Firmware mit FOTA (Firmware Over-The-Air, z.B. Updates mit Smartphone)
  - Keine Verdrahtung / physische Anbindung notwendig.
  - UNF 1/4" - 28 Gewinde als mechanisches Interface. Damit zukunfts-fähig für Sensoren der nächsten Generationen.
  - Der Keil wird mit Hilfe einer 2-Komponenten-Paste permanent zwischen den Kühlrippen befestigt (Henkel Loctite 3463). Verschiedene Keile stehen im Paket zur Verfügung.

Zertifizierungslogos:  
**CE, Bluetooth, WEEE "Wheelie"**





# ABB Ability™ Smart Sensor

## Leistungsangebot heute und Funktionen künftiger Releases

	Parameter	Problem oder Betriebscharakteristik	DOL oder Softstarter, S1 Nennbetrieb
■ Vibrationsparameter	Allgemeine Vibration		✓
	Axiale Vibration	Unwucht, lose Masse, Kupplungsmanagement, Lasteffekte, Soft Foot (Gestellverzerrung) etc.	✓
	Radiale Vibration		✓
	Tangentielle Vibration		✓
■ Zustandsparameter	Lagerzustand		Lagerschaden
	Kühlzustand	Überhitzung wegen mangelnder Luftkühlung	□
	Luftspaltexzentrizität	Soft Foot/Wellenkrümmung/thermische Verformung	□
	Rotorwicklungszustand	Beschädigte Rotorstäbe/-ringanalyse	□
■ Betriebsparameter	Oberflächentemperatur / °C oder °F	Betriebsinformation	✓
	Energieverbrauch / kWh	Prozessänderung, Austausch-Entscheidung	□
	Betriebsstunden / h	Betriebsinformation	✓
	Betriebsenergieverbrauch / kW und Last / %	Prozessänderung, Verfügbarkeit (Überlast)	□
	Betriebsstart-Zähler	Betriebsinformation	✓
	Drehzahl / rpm	Betriebsinformation	✓
	Spannungsfrequenz / Hz	Betriebsinformation	✓
	■ Wartungsempfehlung	Benachrichtigungen	
Neufettung erforderlich			□
■ Sensor-Status	Batteriereichweite		✓
■ Zertifizierungen	IP 66		✓
	CE		✓
	FCC, UL, C-UL		□
	Class 1, Div. 2 / ATEX (Ex ia T4 -40 °C/+85 °C)		□

Erstes Release

Zukünftiges Release

Abgedeckte Motortypen (Erst-Release):

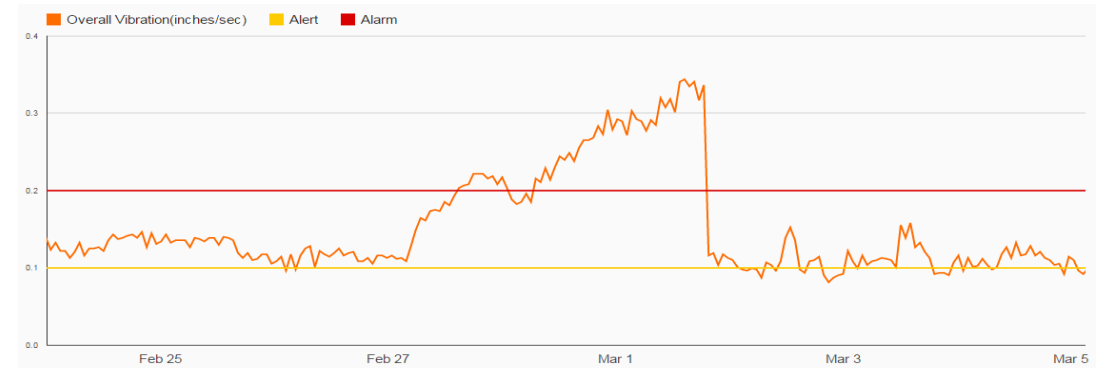
- Standard 3-Phasen Niederspannungasynchronmotoren
- Gusseisen/-aluminium, gerippter Rahmen, TEFC
- Baugrößen: 160-450 IEC, 140-449 NEMA

Betriebsweise mit DOL (intermittierend) und VFD (am Frequenzumrichter) sind in zukünftigem Release verfügbar (mittels Softwareupdate).

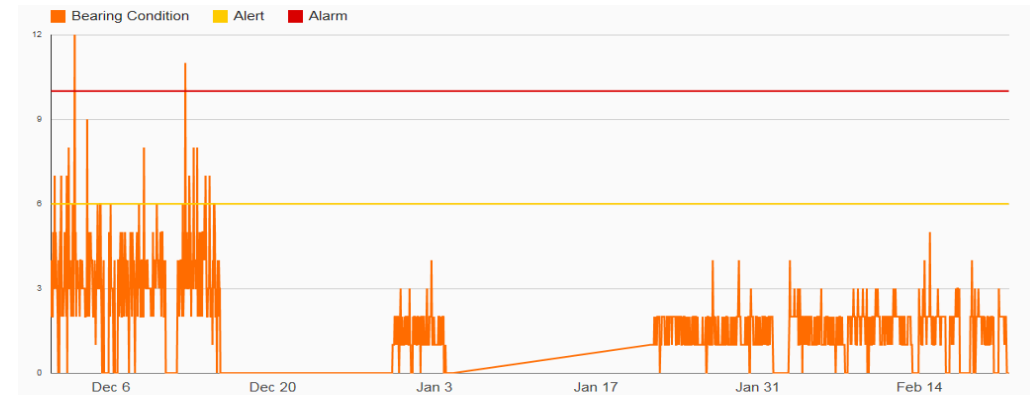
# ABB Ability™ Smart Sensor

## Kundenbeispiele

**Vibrationsanalyse:** Nach Registrierung einer kontinuierlich steigenden Schwingung wurde der Antriebsstrang inspiziert: Ein Rohr war locker. Nach einem Wartungseinsatz kehrte der Antrieb in seinen Normalzustand zurück.



**Lagerzustand:** Der Index des Lagerzustands führte zur Inspektion. Das Wartungsteam schmierte das Lager des kurzzeitig gestoppten Motors. Danach lief der Motor wieder normal.



## Themen:

- IoT
- Condition Monitoring
- ABB Smart Sensor
- **Q&A**



Tom Bertheau  
tom.bertheau@ch.abb.com



**ABB**