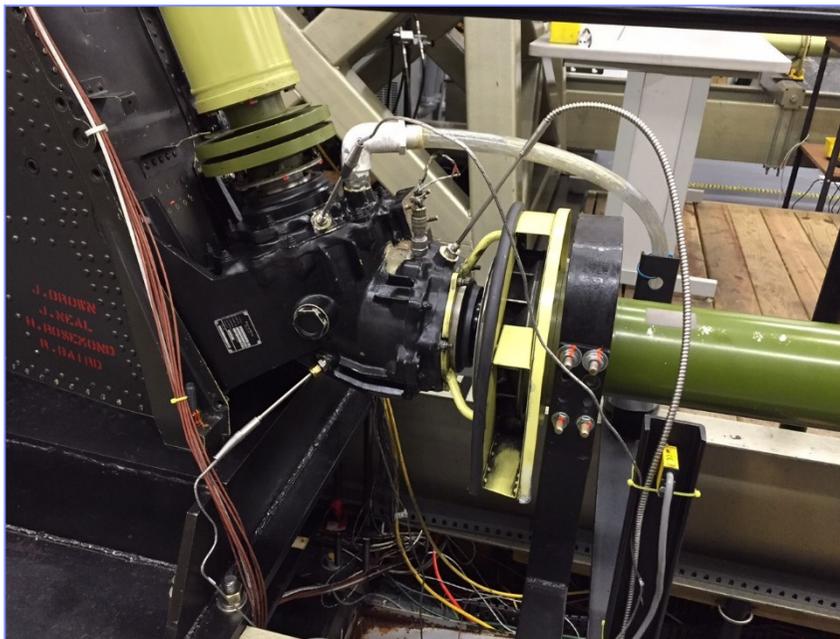


Big Data – Chance für die Bahnen?

Prädiktive Analytik für Zustandsorientierte Wartung

René Stähler, IBM Schweiz, Analytics & Big Data Lösungen

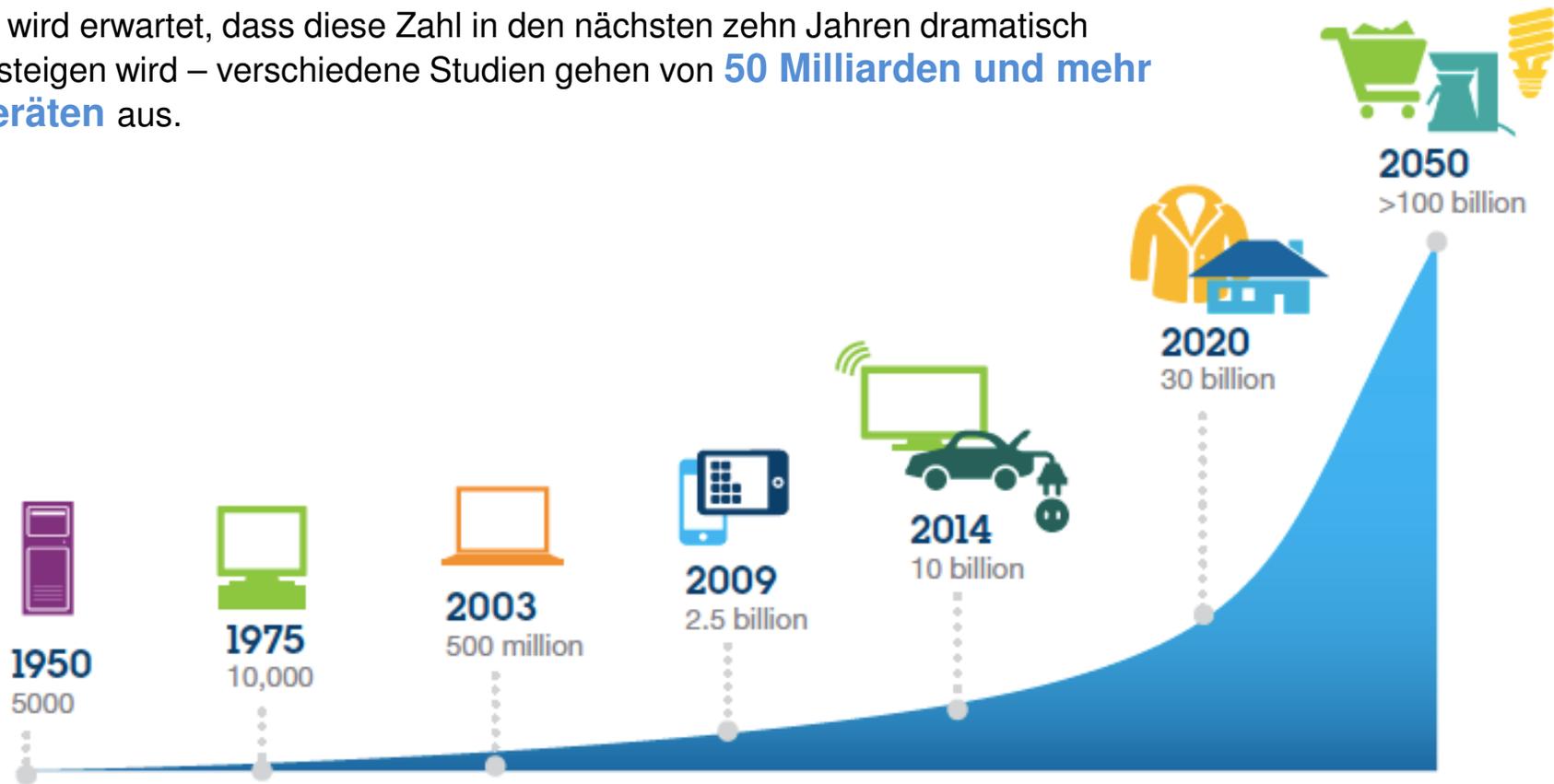
Luzern / 19. November 2015 / rsta@ch.ibm.com



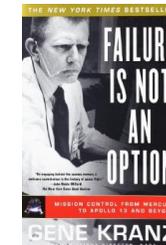
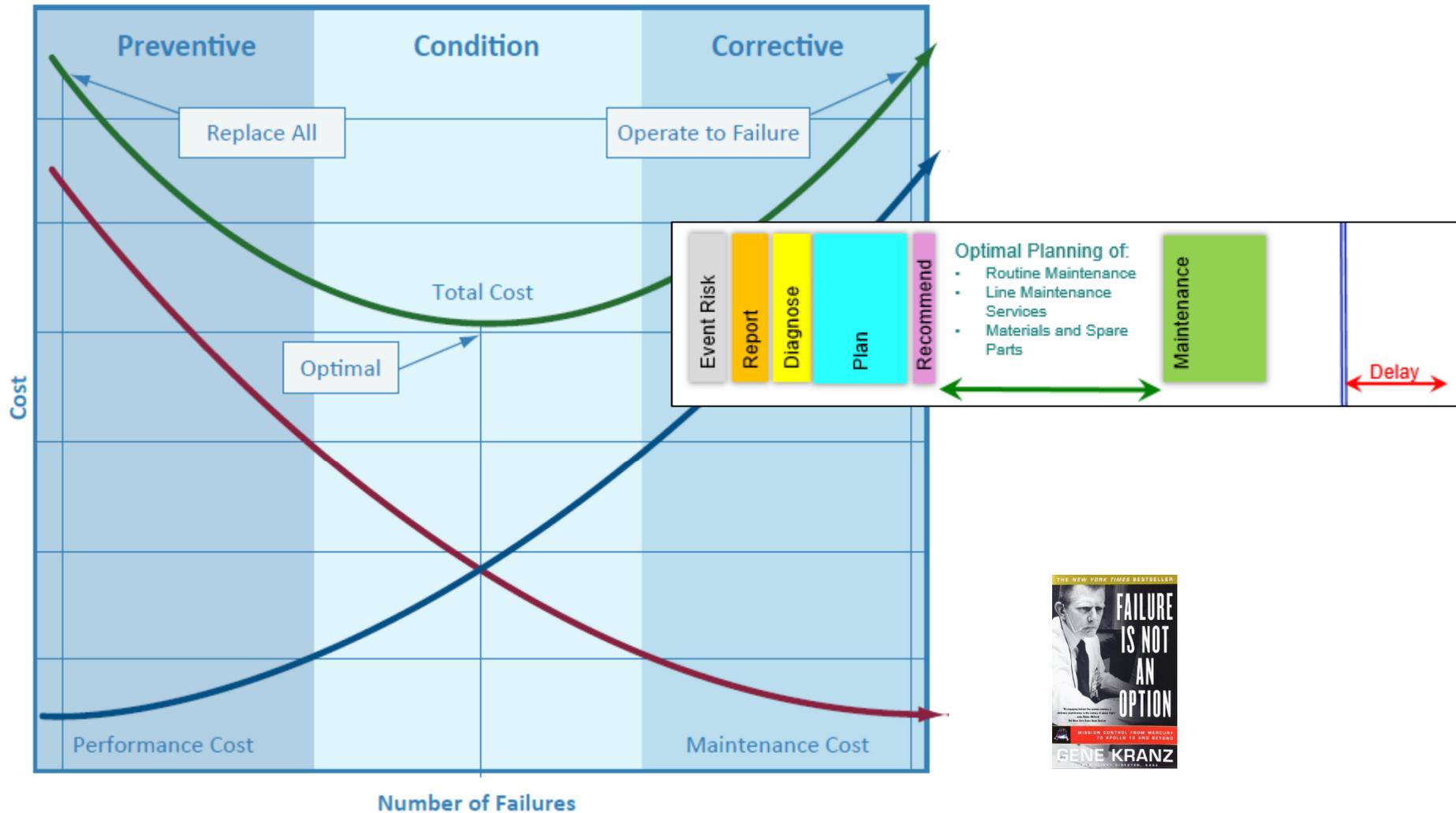
Wir stehen an der Schwelle einer massiven Explosion von 'Connected Things'

Momentan sind weltweit zirka **10 Milliarden** Geräte mit dem Internet verbunden.

Es wird erwartet, dass diese Zahl in den nächsten zehn Jahren dramatisch ansteigen wird – verschiedene Studien gehen von **50 Milliarden und mehr Geräten** aus.



Zustandsorientierte Wartung (Condition-Based Maintenance)

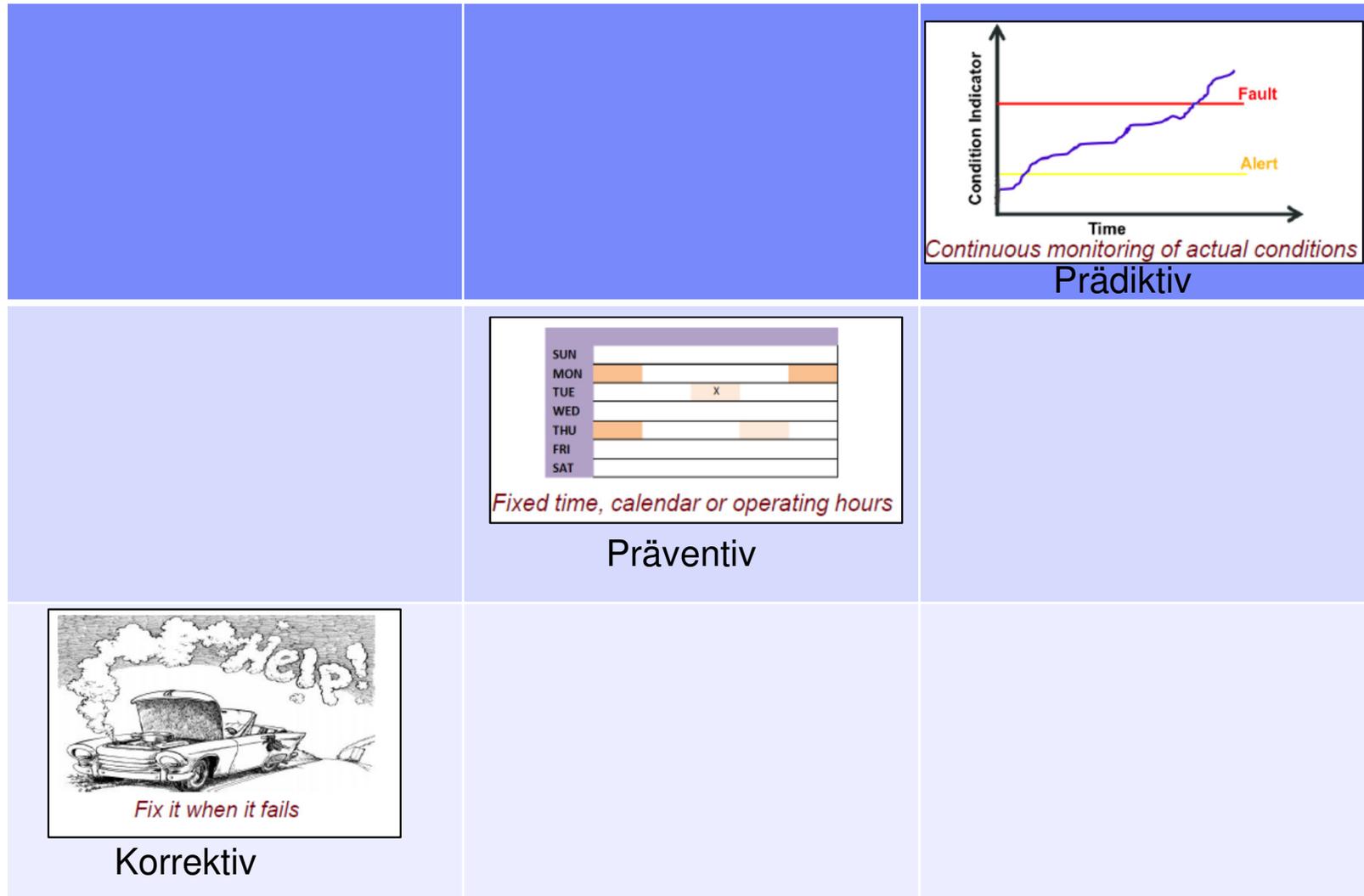


«CBM» optimiert die Kosten zwischen präventiver und korrekter Wartung.

From Larry Toms, *Machinery Oil Analysis: Methods, Automation and Benefits*, 1995.

Wartungsstrategien (Schemes of Maintenance)

Nutzen



Betriebsbereitschaft

Pratt & Whitney hat IBM gewählt, um über “Big Data und Analytics” die Leistungsfähigkeit von Flugzeugtriebwerken zu erhöhen und Mehrwert zu schaffen 1/2



Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Lindbergh

1927: Small Data

Heutige Flugzeugtriebwerke generieren bis zu 500 Gigabyte Daten – pro Flug.

2015: Big Data

Pratt & Whitney hat IBM gewählt, um über “Big Data und Analytics” die Leistungsfähigkeit von Flugzeugtriebwerken zu erhöhen und Mehrwert zu schaffen 2/2

Neue Prädiktive Analytik-Möglichkeiten verbessern das Performance Monitoring der im kommerziellen Einsatz stehenden Triebwerke.

Erweiterung der Performance Monitoring-Funktionen im Betrieb von mehr als 4'000 Triebwerken in der zivilen Luftfahrt erlauben:

- Pro-aktive und automatisierte Logistik
- Längere ‘time on-wing’ und besseren Einblick in die Flugbetriebsdaten

Resultat:

- Optimierter Flottenbetrieb bei gleichzeitig reduzierten Kosten für den Endkunden
- Erweitertes Angebot rund um ‘engine health’

Öffentliche Meilensteine mit Pratt & Whitney

July 17, 2014 - Public Joint IBM/UTC Press release – at Farnborough Air Show

October 17, 2014 – Larry Volz – P&W CIO – Keynote Speaker IBM Insight Conference

December 9, 2014 – Wall Street Journal Article

December 30, 2014 – Front Page of Aviation Maintenance

“Big Data for MRO – Mining for GOLD - Pratt & Whitney arbeitet mit IBM zusammen, um ein starkes Big Data Analytics und Predictive Maintenance Angebot offerieren zu können.”

Validierung von Condition Indicators an kritischen Kugellagern (Fallstudie)



Zielsetzung: Validieren der Reaktion sensor-basierter Zustandsindikatoren (CI) auf simulierte Fehlerzustände.

Testresultate: Nach über 8'000 Test-Stunden sind die CI-Werte für 5 von 7 simulierten Fehlern nie über die entsprechenden Schwellwerte gestiegen.



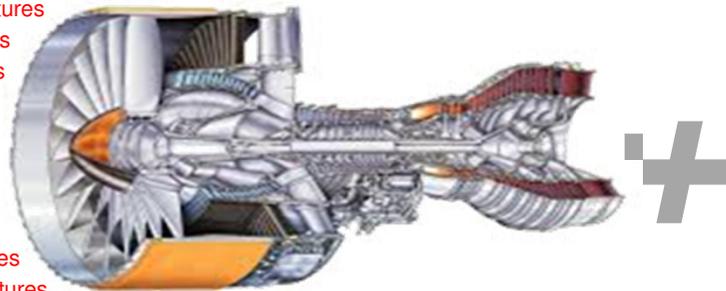
Ergebnis:

- Empfehlung zur Ausdehnung der Zeitspanne für die Ueberholung (TBO) von 2'750 to 3'250 Stunden
- Das Lager hat über 3'250 Stunden über den Punkt der 'Grease Degradation' hinaus zufriedenstellend funktioniert

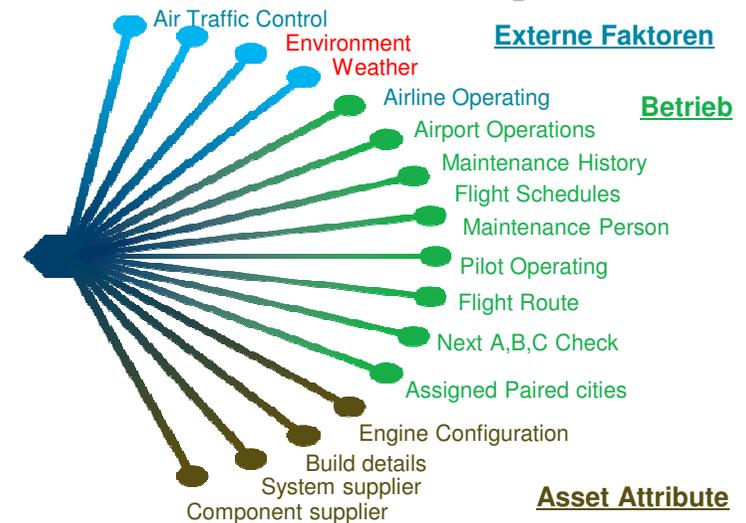
Big Data = Maschinen Daten ('Physik') kombiniert mit weiteren Datenquellen bilden die Basis für einen ganzheitlichen Ansatz

Maschinen Daten

Exhaust gas temperatures
Throttle Settings
Compressor section pressures
Vibrations
Bypass ratio
Mach Number
Runtime - Hours
Altitude
Fault Codes
Bearing Temperatures



weitere Datenquellen



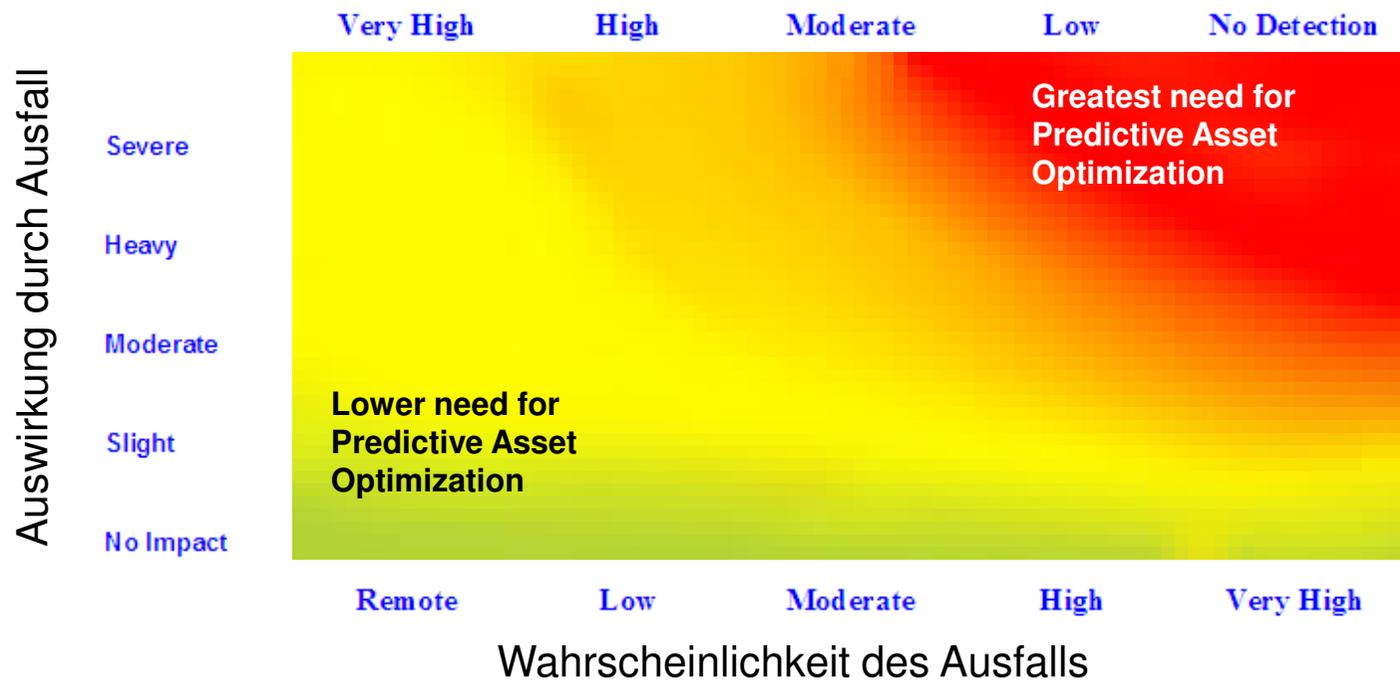
Genauigkeit der Prediction

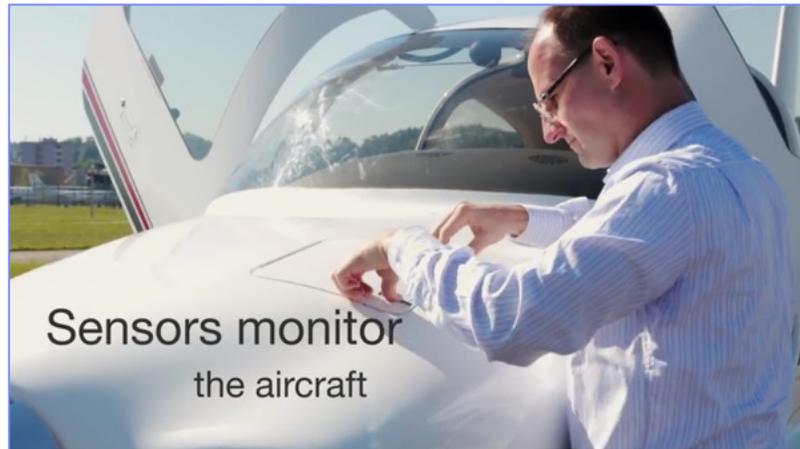
Prädiktive Analytik ist insbesondere dort wertvoll, wo sowohl die Auswirkungen eines Ausfalls wie die Ausfallwahrscheinlichkeit hoch ist

Dimensionen

- Haftung
- Image
- Wirtschaftliche Auswirkungen
- Kundenzufriedenheit

Vorhersehbarkeit des Ausfalls





Predictive Analytics for Aircraft Maintenance

Source:

<https://youtu.be/0L5kBMN9uSs>

Stefan Hild, IBM Schweiz



ASSET MANAGEMENT & INTERNET OF THINGS

Source:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ve5dn3KsLc0&sns=em&t=2395>

Major General Les Eisner, USA Retired

Zustandsorientierte Wartung im Kontext von Internet of Things

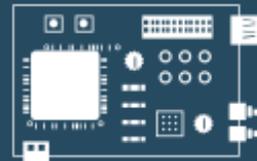
Innovation neuer Produkte und Services wird durch fortschrittliche Technologien rund um das Internet of Things getrieben.

| Wertschöpfung | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---|--|--|--|--|--|
| Reduzierte Kosten | | | Neue Umsatzquellen | | | Kundenerlebnis | | |
| Reduced Downtime | Better Productivity | Better Quality | Improved Products & Services | High Availability | Lower Non-Production Costs | Lower Warranty Costs | Intangible Benefits | Individual Experience |
| Reduced corrective maintenance | Reduce / Eliminate unnecessary part replacements | Prolonged asset life; feedback into R&D and Engineering | Upsell opportunities / New pricing and service models | Better asset utilization, more production cycles | Fewer failures / Fewer emergencies, less inventory | Reduction of warranty claims – increased customer satisfaction / Retention | Improved safety, feeling of safety, confidence, morale, focus on mission | After-Sales Quality, more focussed & proactive communication |

Sensoren -> Konnektivität -> Big Data -> Analytics -> 'Fix it before it breaks!'

How it all fits together

Connect your device, send data to our cloud, set up and manage your devices, and use APIs to connect apps to your device data.



Your device or gateway

We start with your device, be it a sensor, a gateway or something else.
To find out how to get it connected, search our recipes.



MQTT

Your device data is sent securely up to the cloud us
the open, lightweight MQTT messaging protocol.



IBM Internet of Things Foundation

This is the hub of all things IBM IoT. This is where you can
setup and manage your connected devices so that your
apps can access their live and historical data.



REST & Real-time APIs

Use our secure APIs to connect your apps
with the data coming from your devices.



Your application and analytics

Create applications within IBM Bluemix, another cloud,
or your own servers to interpret the data you now have access to!

Zusammenfassung

Prädiktive Analytik für Zustandsorientierte Wartung ermöglicht:

- Optimierung der Kosten zwischen präventiver und korrektiver Wartung
- Ganzheitlichen Ansatz durch den Einbezug aller verfügbaren Datenquellen (z.B. Wetterdaten)
- Wir stehen an der Schwelle einer massiven Explosion von ‘Connected Things’ mit einem enormen Potential zur:
 - Innovation und Wertschöpfung
 - Erschliessung neuer Umsatzquellen
 - Verbesserung des Kundenerlebnis
 - Kostenreduktion

Vielen Dank!

धन्यवाद

Hindi

多謝

Traditional Chinese

Kiitos

Finnish

ขอบคุณ

Thai

Спасибо

Russian

Gracias

Spanish

شكراً

Arabic

Grazie

Italian



Merci

French

多謝

Thank You

English

Takk

Norwegian

நன்றி

Tamil

ありがとうございました

Japanese

감사합니다

Korean

Obrigado

Portuguese

Danke

German

Dank U wel

Dutch

Tack

Swedish