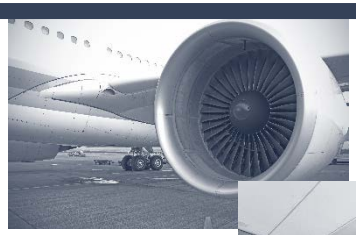
Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Dr.-Ing. Fabian Plinke

27. WINDENERGIETAGE
DER RUMMEL GEHT WEITER
06. BIS 08. NOVEMBER 2018 IN LINSTOW

Zuverlässigkeitsabsicherung moderner Systeme und Anlagen im Weiterbetrieb



IQZ

Ihr Qualitäts-Zulieferer.

Beratungs- und Forschungsdienstleistung auf Stand von Wissenschaft und Technik

Geschäftsstelle Hamburg

http://www.phoenixhof.de/images/bg_phoenixhalle2.jpg

Hauptsitz Wuppertal

http://www.w-tec.de/downloads/au_en_fertig_01.jpg

Automotive

Luftfahrt

Bahntechnik

Windenergie

Qualitätsmanagement

Risikomanagement

Sicherheitsmanagement

Zuverlässigkeitsmanagement

„Wir helfen bei der Entwicklung sicherer und zuverlässiger Produkte und Prozesse“

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Komplexe Produkte

Mechanik

Quelle: AutoBild, 2014

Zuverlässigkeitsbestimmung?

Qualitativ

- FMEA
- Fehlerbaumanalyse (qualitativ)

probabilistisch - determiniert

- Systemstrukturen
- Weibull-Analysen
- Fehlerbaumanalyse (quantitativ)
- Markov-Modelle
- Fuzzy-Logik

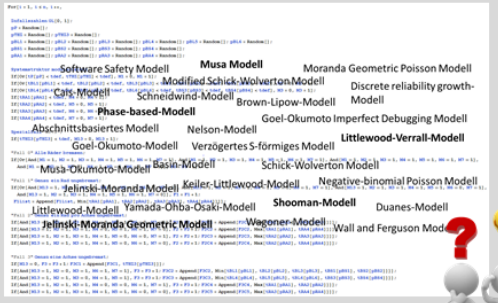
probabilistisch - nicht-determiniert

- **Monte-Carlo-Simulation**
- Neuronale Netze
- Künstliche Intelligenz

Elektronik

Quelle: Daimler Chrysler, 2005

Software



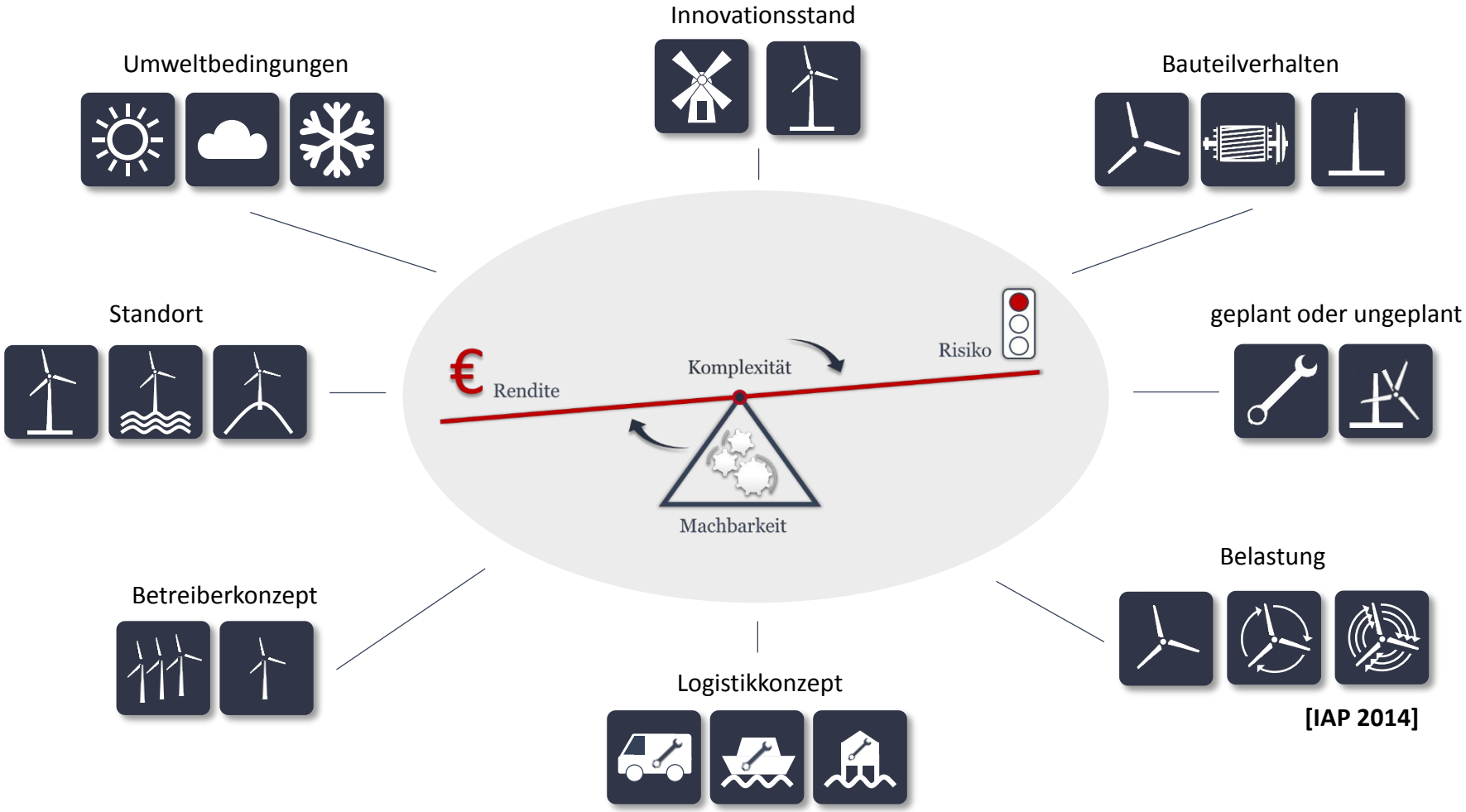
Künstliche Intelligenz

Quelle: KOSTAL GmbH, Pressestelle, 2016

Die Zuverlässigkeitstechnik liegt hinter der Komponentenentwicklung zurück. Es fehlt an Standardmethoden zur Zuverlässigkeitsabsicherung von Software und künstlicher Intelligenz

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Weiterbetrieb als komplexes Zusammenspiel einzelner Faktoren



[IAP 2014]

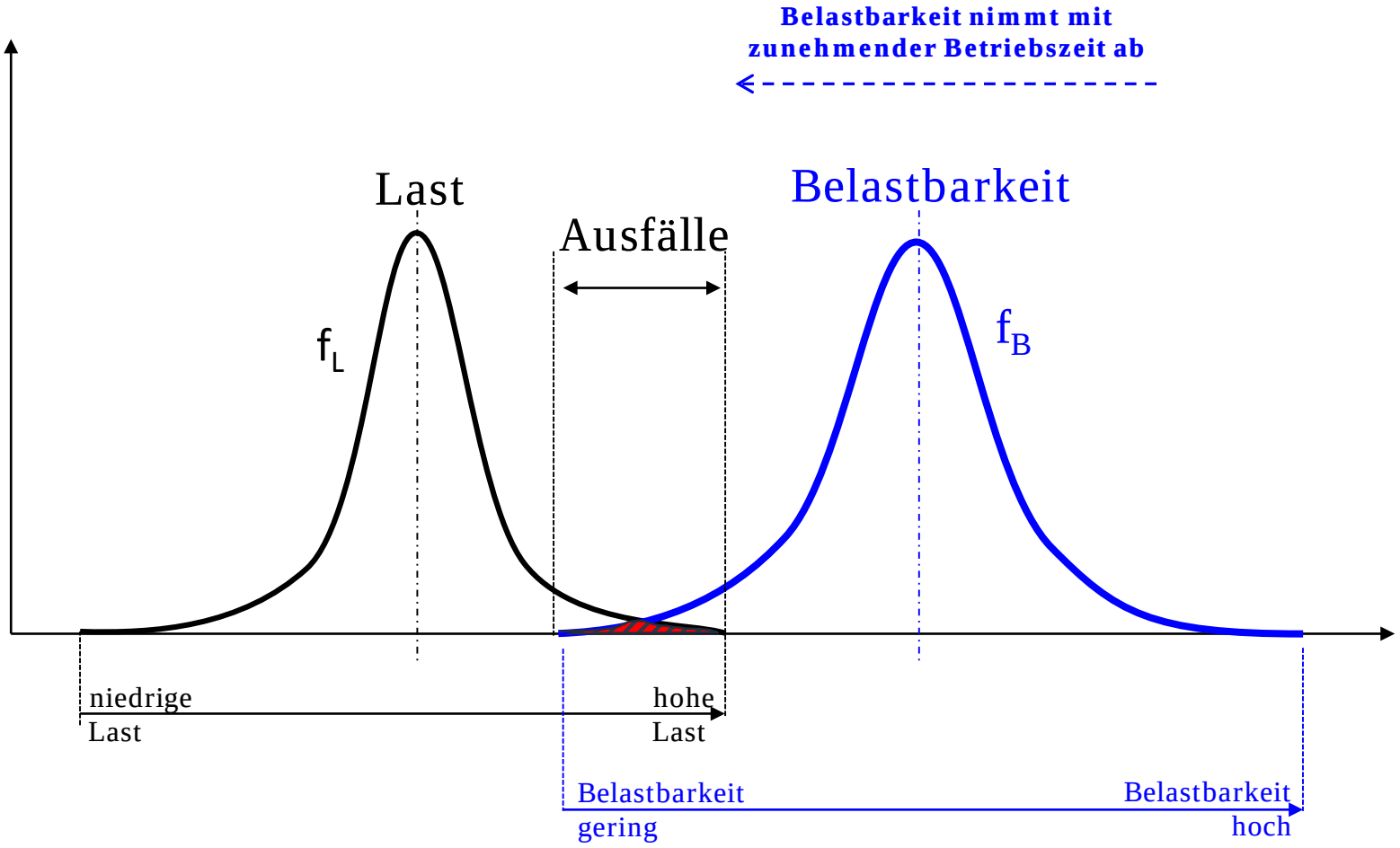
Die Einflussgrößen sind sehr unterschiedlich in ihrer Ausprägung!
Im Rahmen der Risikoidentifikation müssen diese ermittelt werden.

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

ZUVERLÄSSIGKEIT IM WEITERBETRIEB

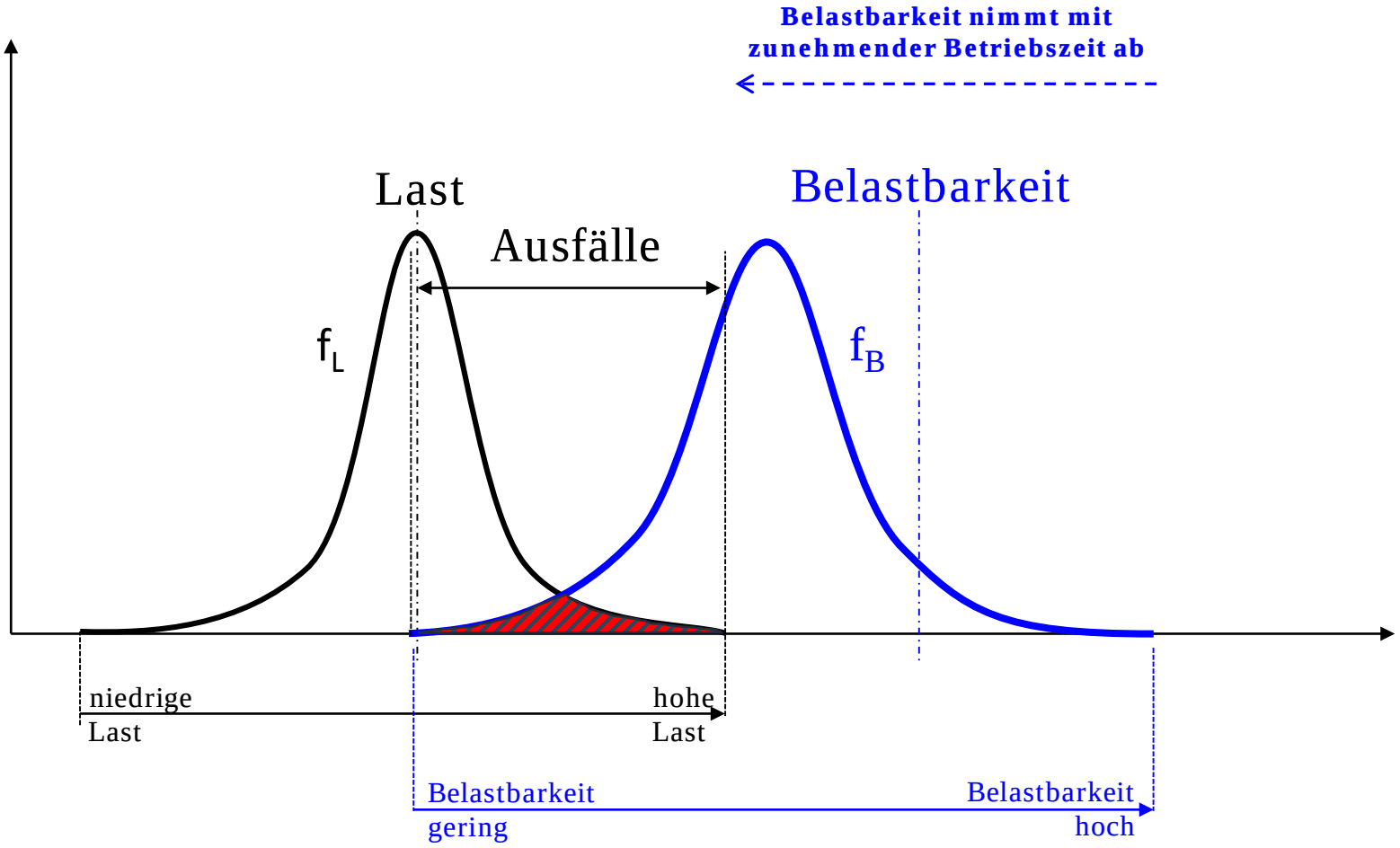
…WAS ÄNDERT SICH?

Zuverlässigkeit als Funktion von Last und Belastbarkeit



© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

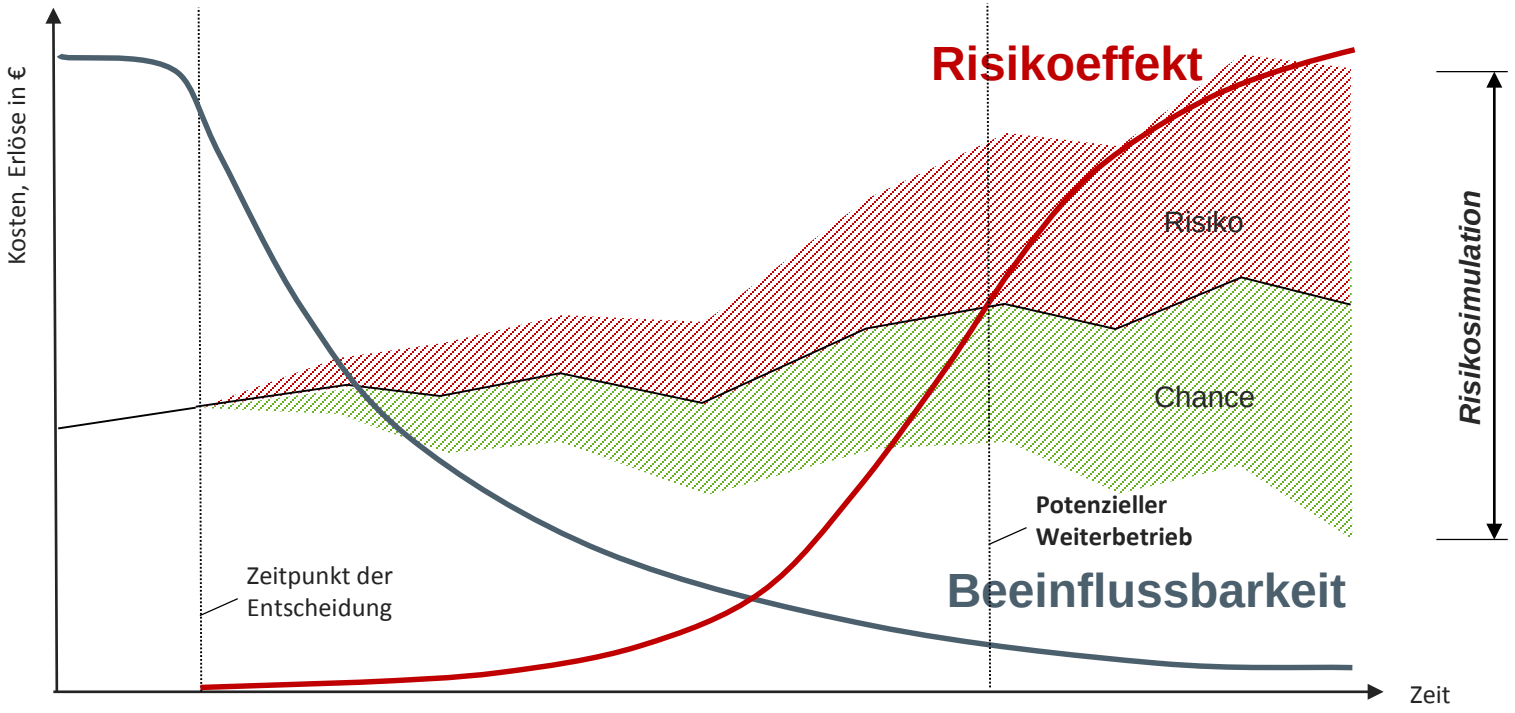
Zuverlässigkeit als Funktion von Last und Belastbarkeit



© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Langfristige Serviceverträge – Chance und Risiko

- Die Herausforderungen der Serviceerbringung zeigen sich mit zunehmender Servicedauer



Mit zunehmender Servicedauer…

- … wird die Berücksichtigung der Anlagengeschichte (Schadensdatenbank) immer wichtiger
- … ist die Frage nach dem Vertragsmodell (Grund-, Teil- oder Vollwartung) entscheidend für die Rendite
- … steigen die Anforderungen an Methoden und Systeme zur Risikoidentifikation/-abwendung

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Optionen aus der Luftfahrtindustrie

Wartungs- und Instandhaltungsminimierung

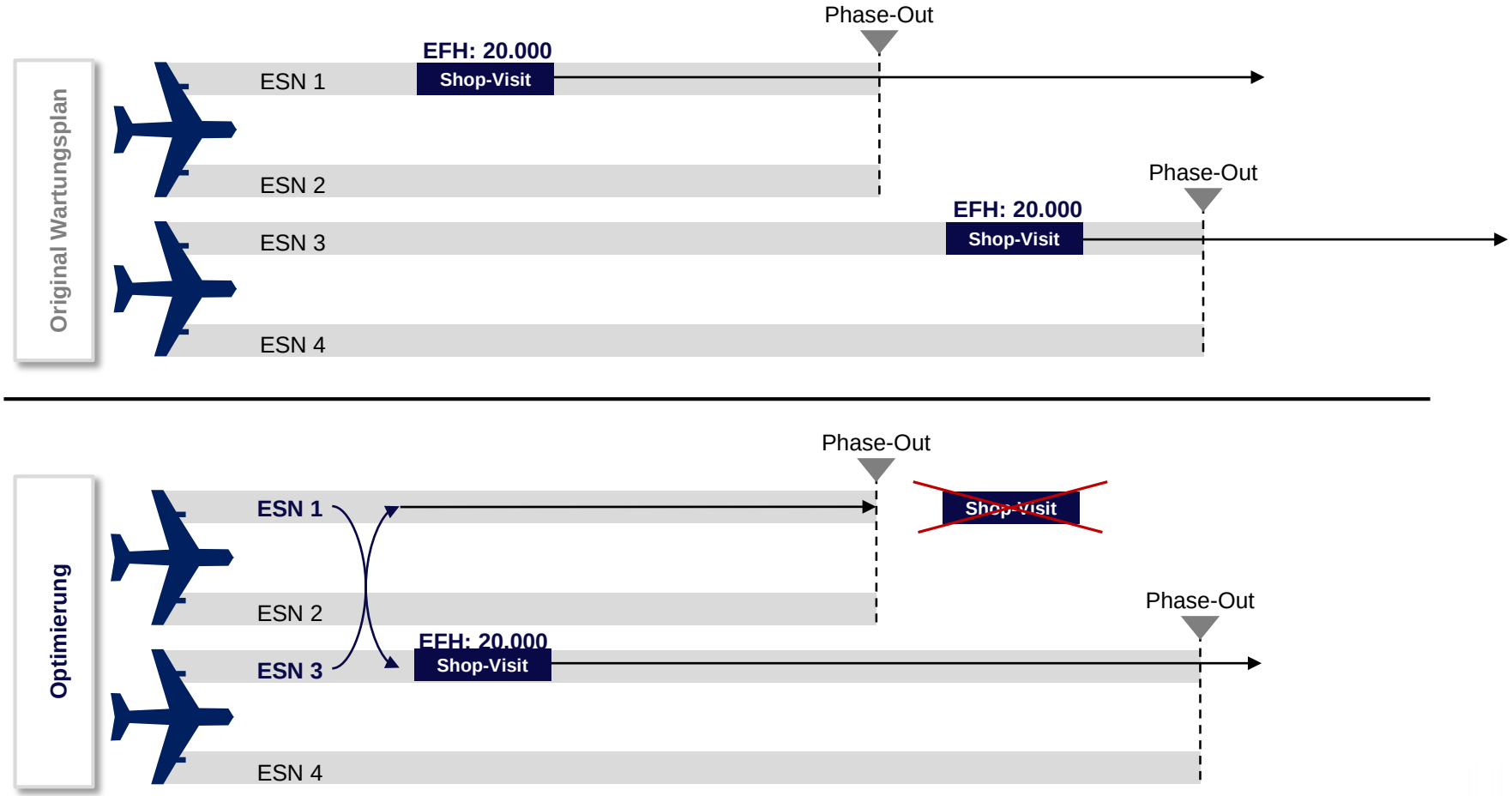
Optimiertes Asset Management in der Luftfahrt

- Der langjährige Betrieb hochpreisiger Systeme führt zwangsläufig zu hohen Wartungs- und Instandhaltungskosten
- Bei Komponenten, die reparierbar oder austauschbar sind, ergibt sich ein Potenzial Wartungs- und Instandhaltungskosten durch ein intelligentes Asset-Management einzusparen.
- Nicht alle Anlagen haben dieselbe Laufzeit. Manchen Anlagen/ Maschinen/Systeme werden früher stillgelegt. Welchen Wert haben die Teile für andere Anlagen?
- Welche Stellgrößen gibt es um meine Wartung und Instandhaltung zu beeinflussen?
- Ziel:
  - Ausnutzung der maximalen Lebensdauer eines Bauteils bei minimalem Wartungsaufwand
  - Minimierung des Aufwands der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten
  - Minimierung des erforderlichen Invests in Wartung und Instandhaltung ohne Performance oder Sicherheitsverlust
- Lösung:
  - Aktives Bauteilmanagement
  - Tausch, Kauf, Verkauf, Leasing von kompatiblen Bauteilen

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Asset Management am Lebensdauerende

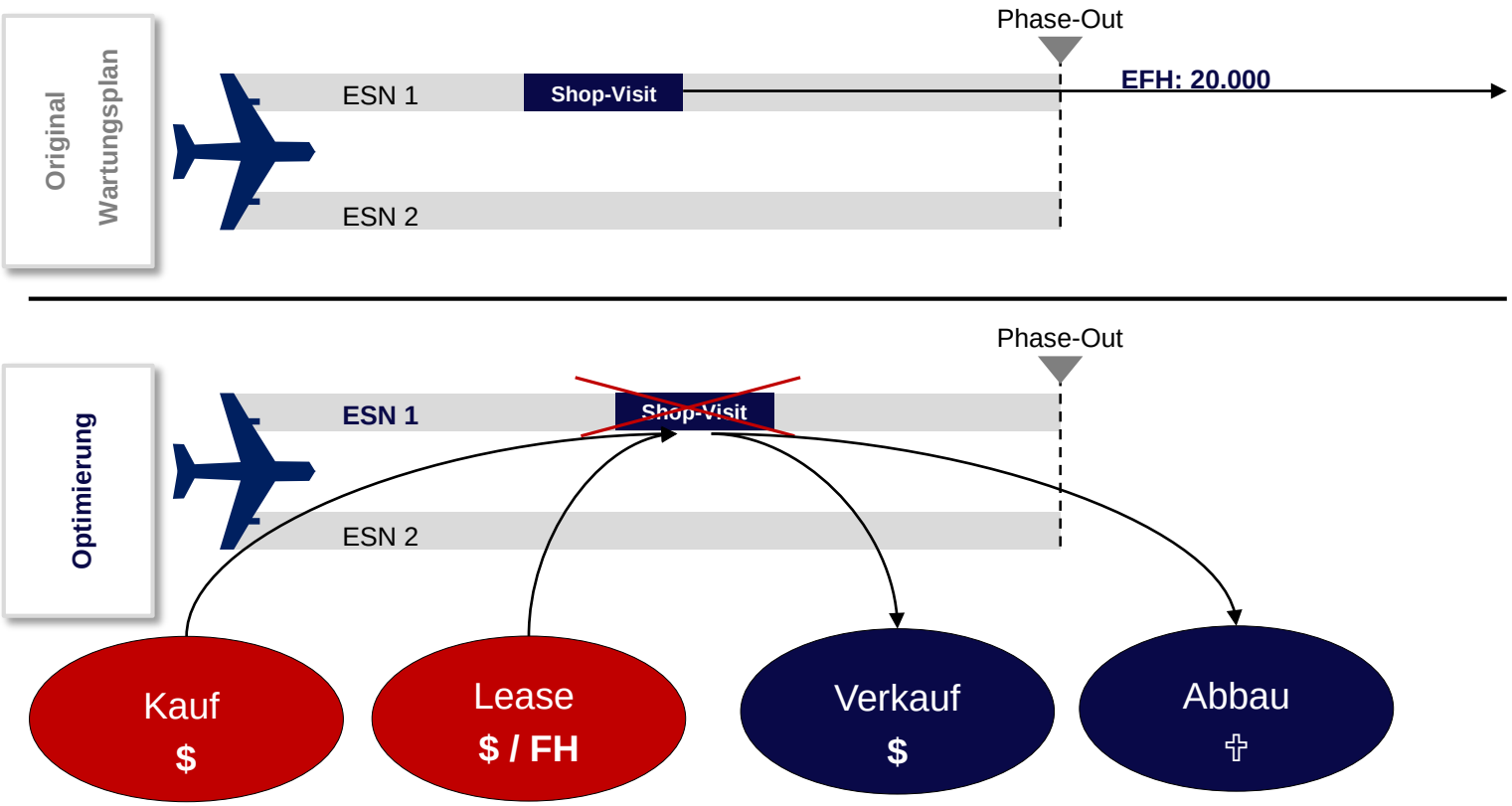
- ESN Tausch zur optimalen Nutzung der „Restlebensdauer“ und Minimierung von Wartungsevents



© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

MINIMIERUNG VON INSTANDHALTUNGSEREIGNISSEN

- Alternativen – ESN Lease / Buy / Sell / TearDown



© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

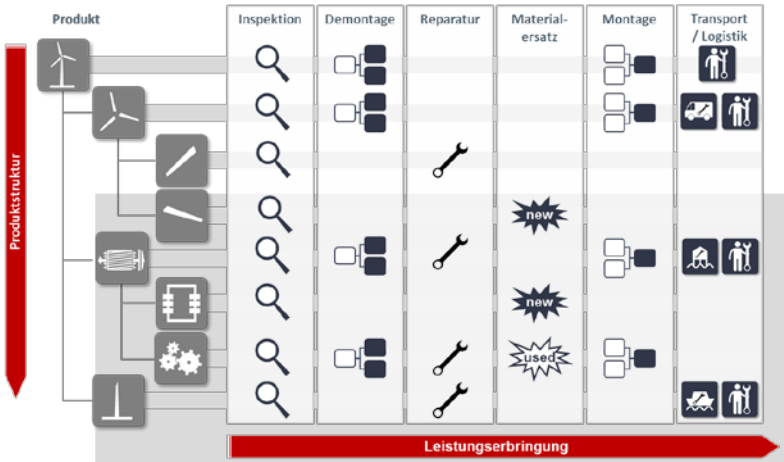
SIMULATION FÜR DIE WINDENERGIE

WEITERENTWICKLUNG DER VERTRAGSGESTALTUNG

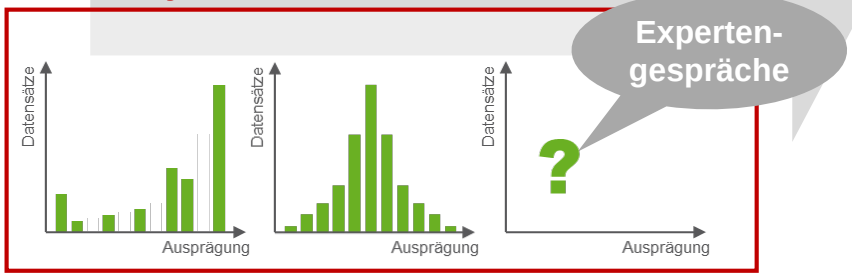
IDENTIFIKATION VON RISIKOTREIBERN

- Entlang der Produktstruktur werden mittels Analysen die Risikobauteile identifiziert.

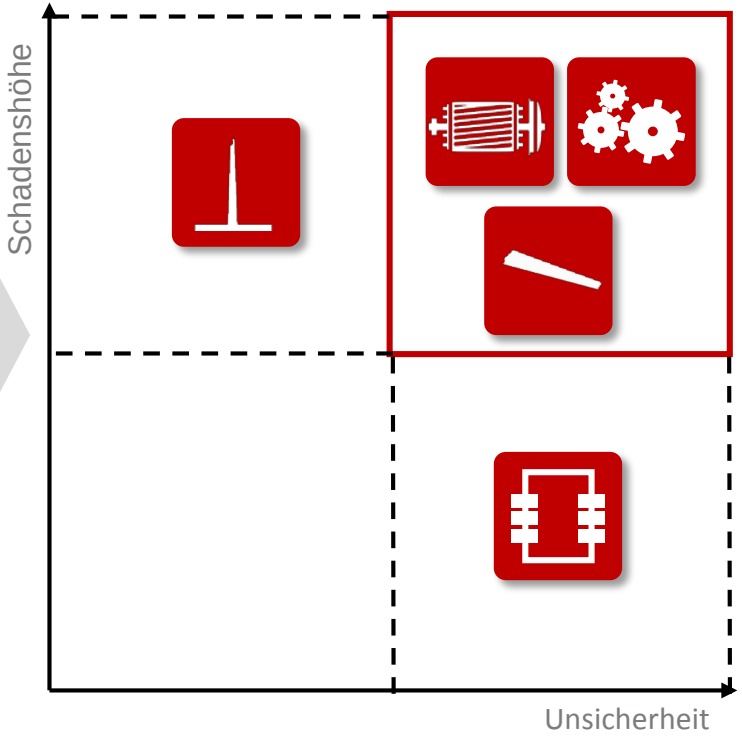
Kalkulationsmodell



Datenanalysen



Risikotreiber

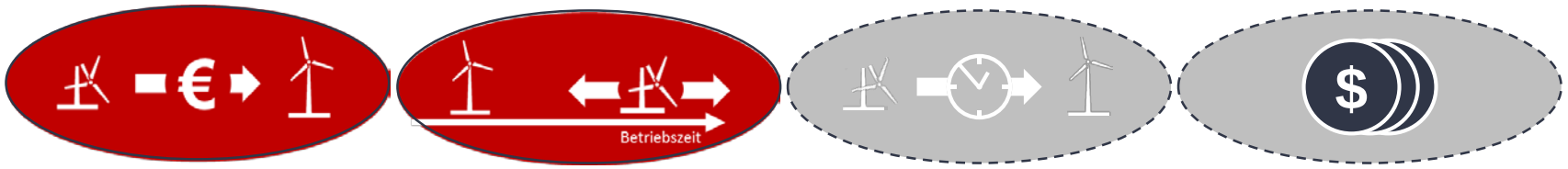


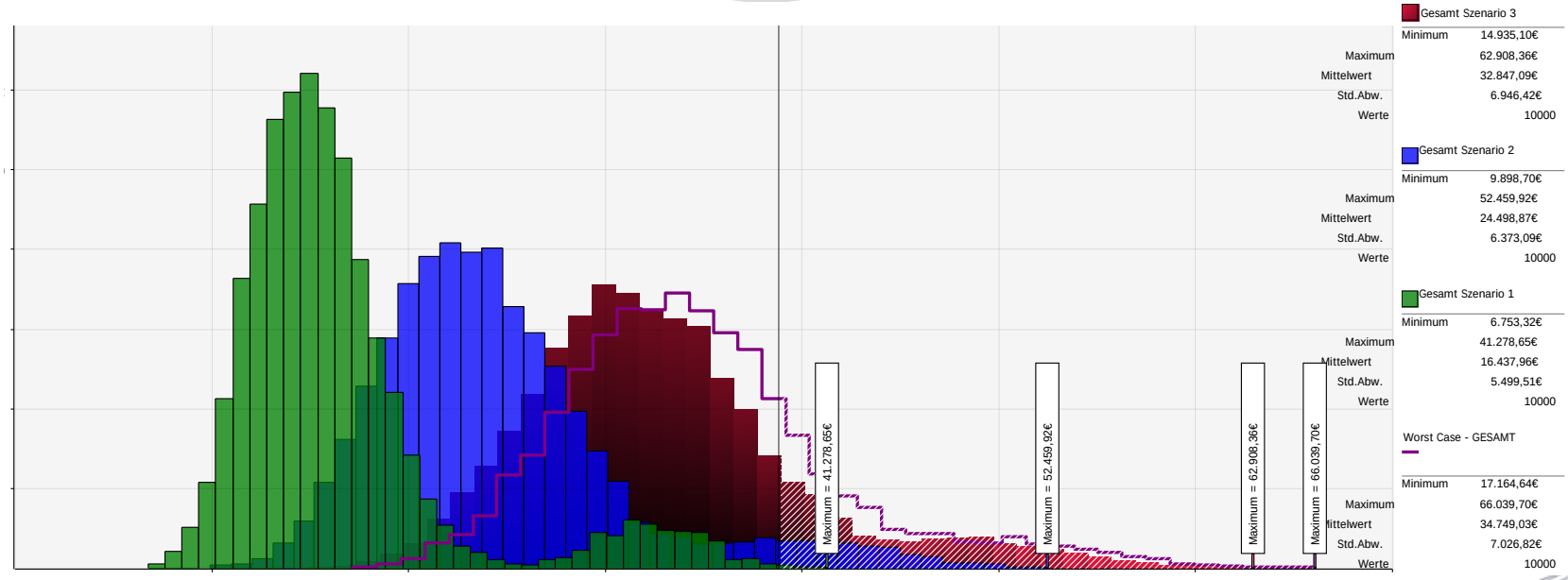
© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

KALKULATION VON SERVICEVERTRÄGEN

- Aufgrund Ihres Prognosecharakters führt eine Kalkulation immer zu Ergebnissen unter Unsicherheit.

Kalkulation der IH-Kosten | **Bestimmung der Anzahl von IH-Ereignissen** | **Kalkulation der Ausfallkosten** | **Erlöse des Service Vertrags**

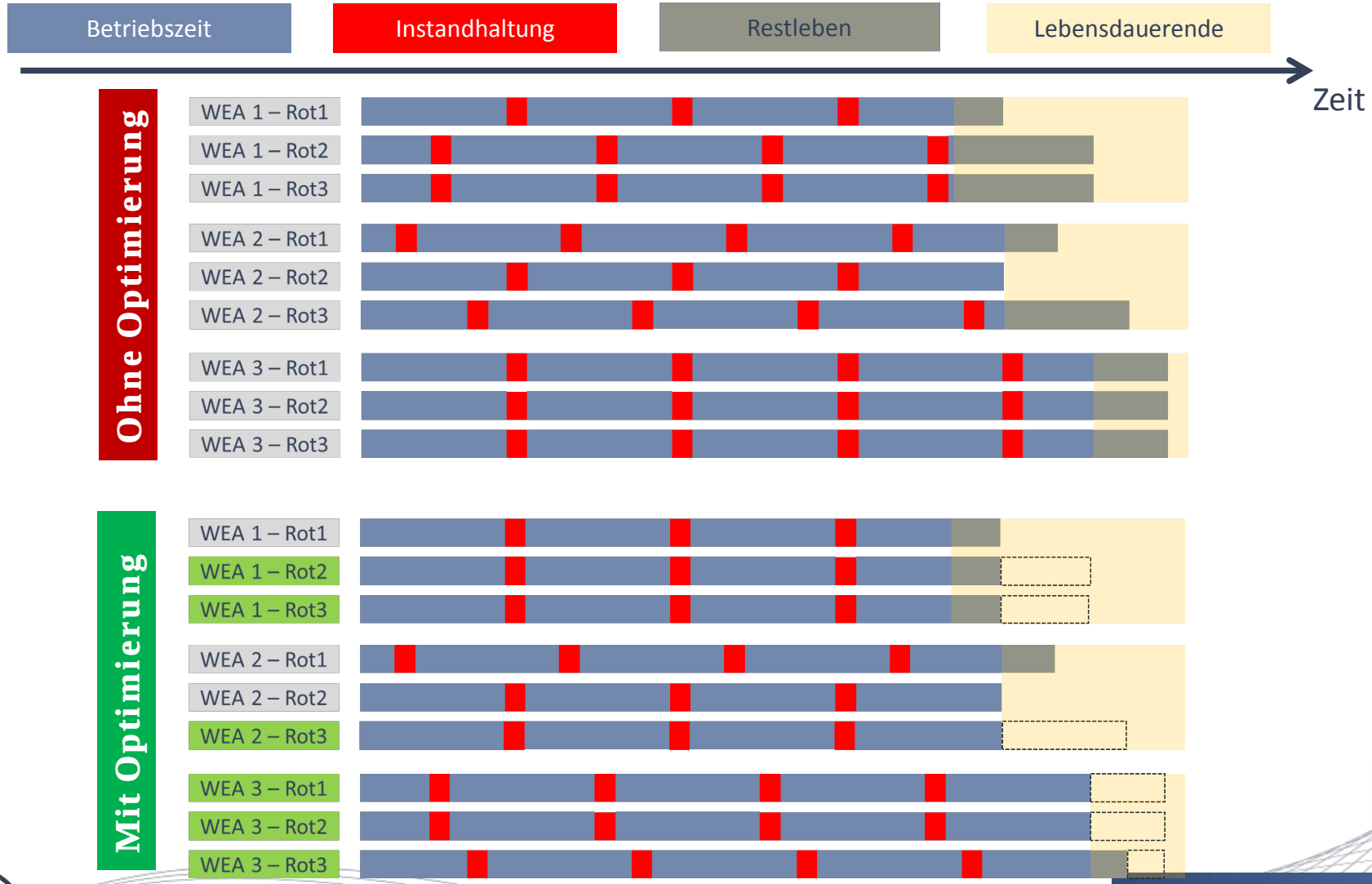




© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

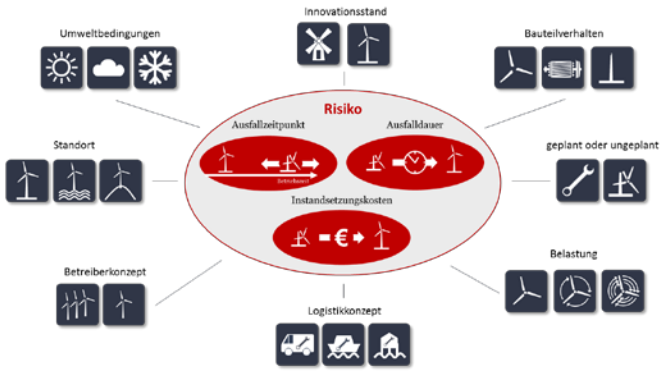
Optimierung der Wartungs- und Instandhaltungsvorgänge

- Ziel: Minimierung der Kosten und vorausschauende Planung der Events

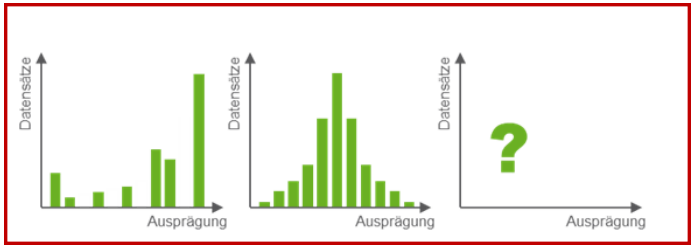


© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

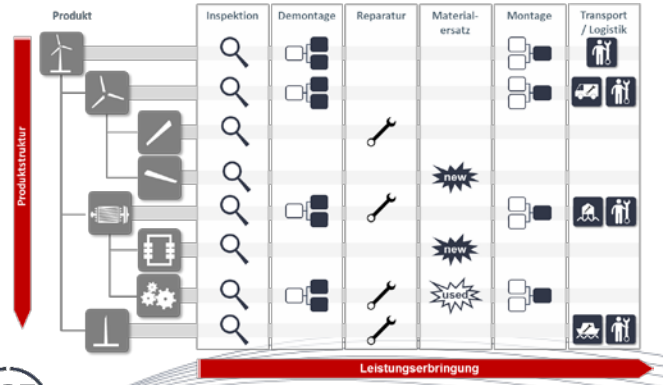
Zusammenfassung & Ausblick



- Die immer weiter steigende Komplexität von Bauteilen kann durch klassische (statische) Zuverlässigkeits-methoden nicht mehr modelliert werden.
- Software- und Hardwareausfälle erfordern neue Methoden der Zuverlässigkeitstechnik
- Ausfalldauer, Ausfallzeit und Instandsetzungskosten können, abhängig von Umgebungsparametern, als Verteilung simuliert werden.



- Langfristige Voll- oder Teilwartungsverträge sind in fast allen Industriebereichen die Regel und resultieren in enormen, nur schwer kalkulierbaren Kosten-schwankungen.
- Es gibt unterschiedliche Risikominimierungs- und Optimierungsstrategien die adaptiert angewendet werden können.



- In (fast) allen Industriebereichen werden detaillierte Simulationsmodelle entwickelt und für sehr spezifische Aufgabenstellungen eingesetzt.
- Die Entwicklung von Simulationsprototypen ist oftmals weniger aufwendig als gedacht und vertieft gleichzeitig das System- und Datenverständnis.

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr.-Ing. Fabian Plinke

Leiter Geschäftsstelle Hamburg

Fon: +49 40 380 433 - 82
Mobil: +49 152 3175 1919
plinke@iqz-wuppertal.de

IQZ GmbH
Ruhrstr. 11c
22761 Hamburg

www.iqz-wuppertal.de