

Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Dr.-Ing. Fabian Plinke



SIMULATION TECHNISCHER UND BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER RISIKEN IN DER WINDENERGIE



Ihr Qualitäts-Zulieferer.



VORSTELLUNG IQZ GMBH



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

22.11.2016

1

25. Windenergietage, Templiner See 2016



IQZ VORSTELLUNG

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



Qualitätsmanagement



Risikomanagement



Sicherheitsmanagement



Zuverlässigkeitsmanagement

© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

Kooperationspartner in China, Korea und den USA



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

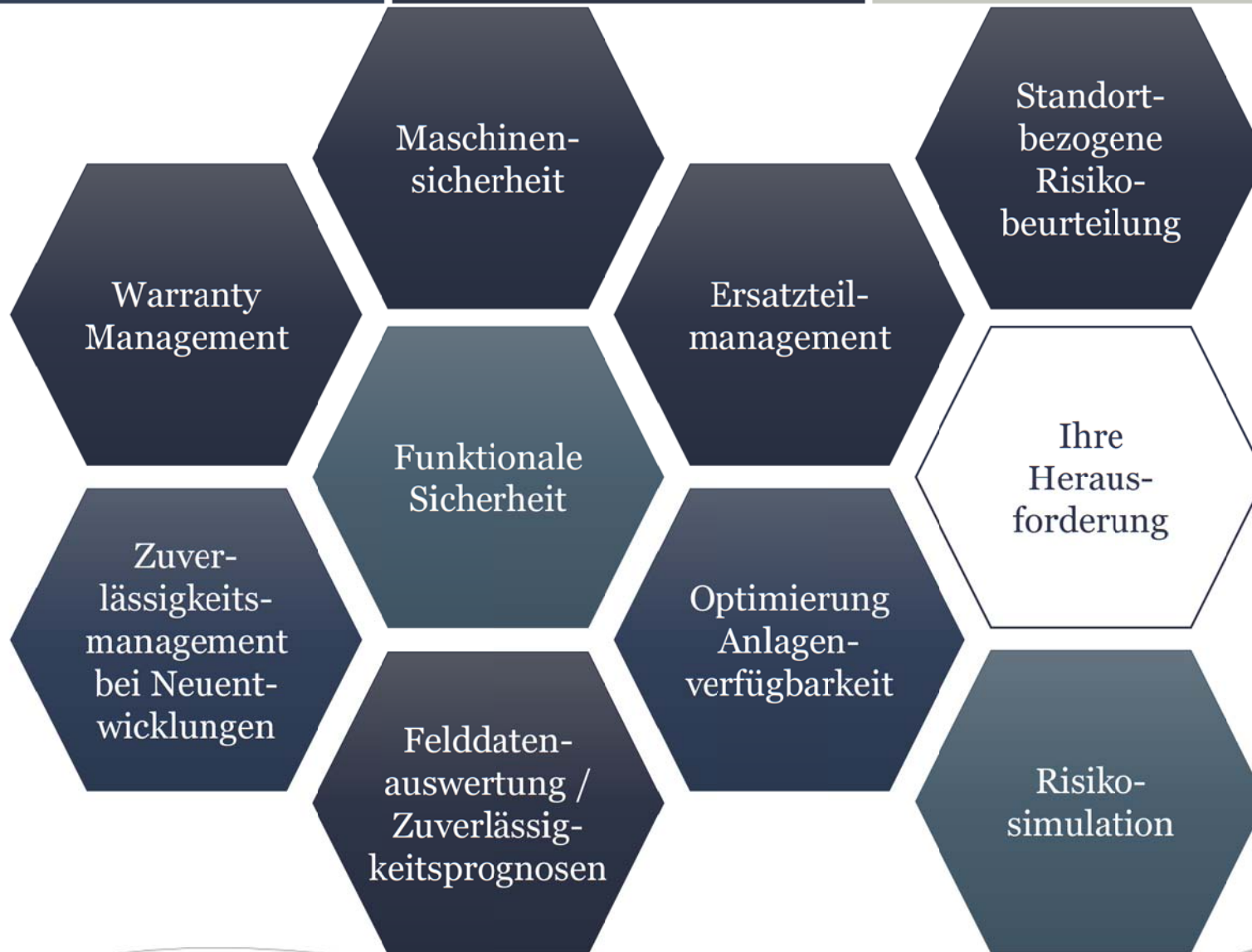
22.11.2016

2

25. Windenergietage, Templiner See 2016



UNSERE HAUPTGESCHÄFTSFELDER



VERSCHIEDENE INDUSTRIEN – GLEICHE HERAUSFORDERUNGEN – EIN BERATER



Automotive



Windenergie



Luftfahrt



Bahntechnik



Das IQZ berät Unternehmen in zahlreichen Industriezweigen. Profitieren Sie vom Wissenstransfer.



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

22.11.2016

4

25. Windenergietage, Templiner See 2016



HERAUSFORDERUNGEN AM BEISPIEL DER WINDENERGIEBRANCHE

WO STEHEN WIR HEUTE? WAS SIND DIE RISIKEN?



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

22.11.2016

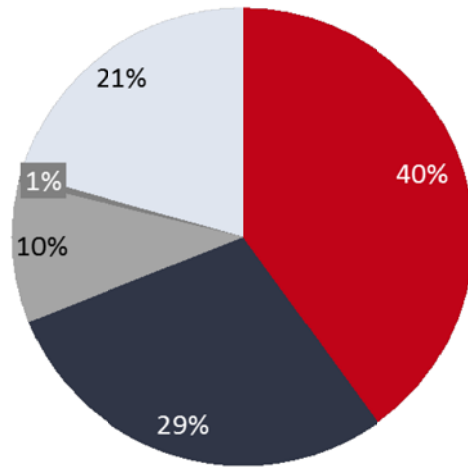
5

25. Windenergietage, Templiner See 2016



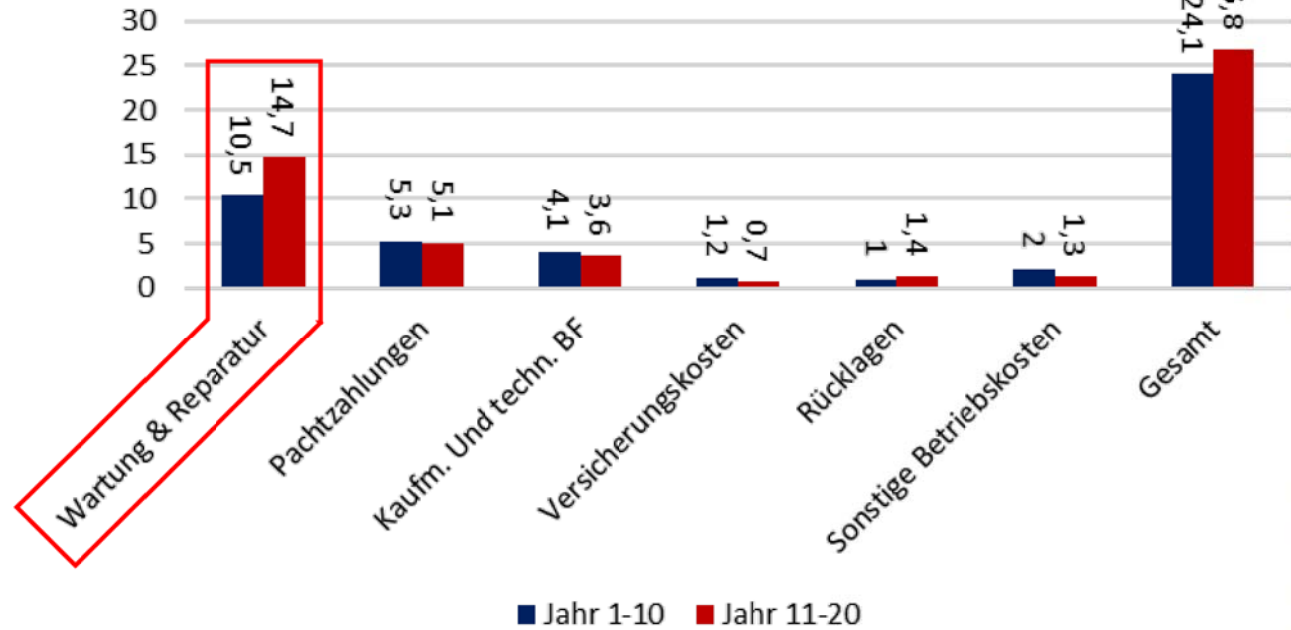
ENTWICKLUNG DER INSTANDHALTUNG

[Deutsche Windguard GmbH, 2013]



- Vollwartung 15 Jahre
- Vollwartung 10 Jahre
- Vollwartung (keine Angabe zur Laufzeit)
- kein Vollwartungsvertrag
- k.A.

Spezifische Betriebskosten [€/MWh]

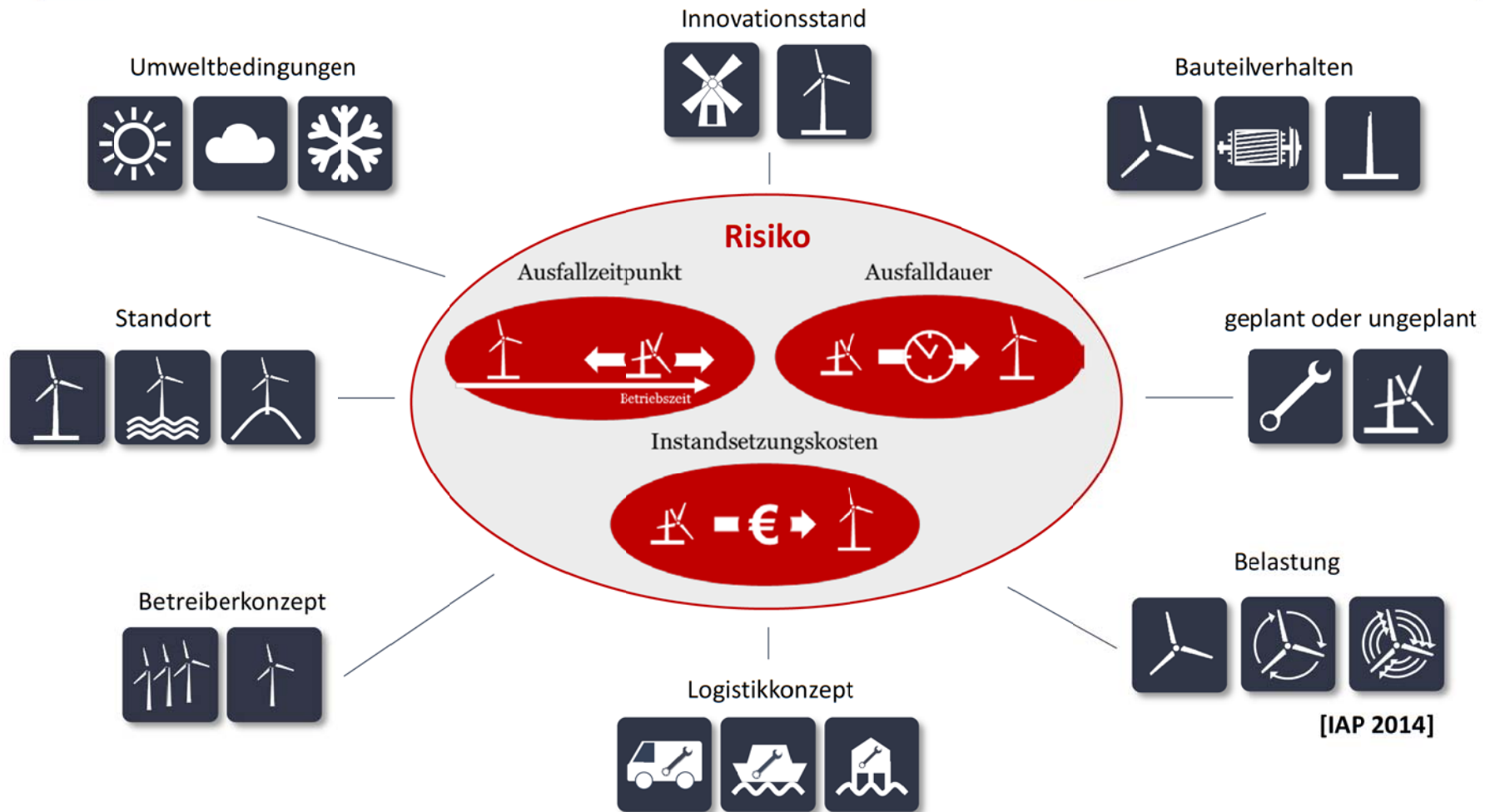


© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH



*Deutlicher Trend zu langfristigen Vollwartungsverträgen!
Lukratives Geschäftsmodell oder unkalkulierbares Risiko in der Zukunft?*

EINFLUSSGRÖßEN AUF DIE INSTANDHALTUNGSRISIKEN



© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH



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

TECHNISCHE UND BETRIEBS- WIRTSCHAFTLICHE RISIKOSIMULATION

EIN GANZHEITLICHER ANSATZ ZUR RISIKOBEWERTUNG



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

22.11.2016

8

25. Windenergietage, Templiner See 2016



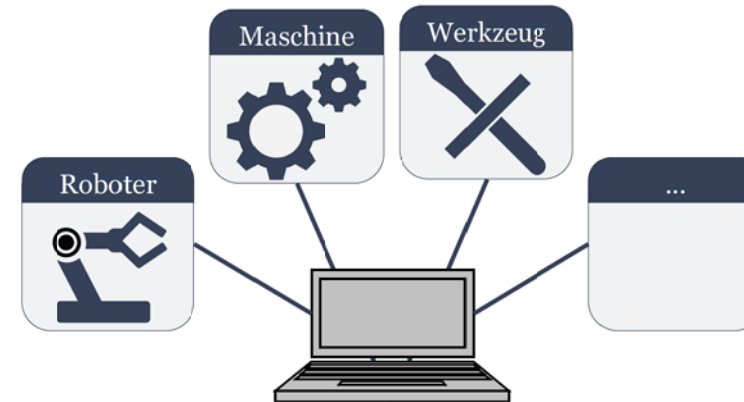
DATEN UND INFORMATIONEN

Felddaten

Meldung	Angelagert	Objektid	Hauptkomponente	Schadens-	Kurztext zum Code	Störungsende	Material
310058770	310058770	22.01.2010	6040	0020	Transportschaden	22.01.2010	03.010.71.98.0
310058770	310058770	12.03.2010	6020	0070	Korodiert	20.04.2010	27.00.603.95
310058770	310060356	08.04.2010	6020	0070	Korodiert	07.07.2010	06.362.72.03.1
310058770	310060477	14.04.2010	6060	0013	Ohne Funktion	20.04.2010	02.3317.0500
310058770	310060359	08.07.2010	6040	0040	Ausgetrochen	31.08.2010	06.362.72.03.1
310058770	310060477	30.08.2010	6040	0030	Abgelöst	11.01.2011	09.801.07.96.1
310060359	310062707	31.09.2010	6030	0041	Gebrochen	12.10.2010	27.58.618.031
310060477	310066120	12.10.2010	6015	0052	Fertigungsfehler	08.11.2010	05.362.72.03.0
310062707	310066395	11.11.2010	6040	0005	Geräusche	18.05.2011	05.362.72.03.1
310065123	310065419	09.12.2010	6040	0040	Ausgetrochen	09.11.2011	06.362.72.03.1
310065395	310067881	21.12.2010	6040	0040	Ausgetrochen	11.01.2011	09.801.07.96.1
310065419	310067882	21.12.2010	6040	0040	Ausgetrochen	11.01.2011	09.801.07.96.1
310067881	310067885	21.12.2010	6040	0040	Ausgetrochen	11.01.2011	09.801.07.96.1
310067882	310067882	04.01.2011	6040	0005	Geräusche	13.01.2011	05.092.90.5.0
310067881	310067885	05.01.2011	6050	0050	Falschmontage	14.02.2011	06.362.72.03.1
310067882	310068106	13.01.2011	6030	0054	Ausgetrochen	28.01.2011	05.362.72.04.0
310067885	310068460	13.01.2011	6020	0070	Korodiert	16.02.2011	06.362.72.04.1
310068106	310068458	01.02.2011	6040	0040	Ausgetrochen	22.12.2011	05.362.72.03.1
310068267	310068460	03.02.2011	6030	0050	Falschmontage	03.03.2011	06.362.72.03.1
310068458	310069247	07.02.2011	6050	0071	Undicht	17.02.2011	05.444.45.0.3
310068460	310069200	11.02.2011	6021	0050	Falschmontage	16.02.2011	05.362.72.03.0
310069200	310070207	02.03.2011	6020	0070	Korodiert	26.07.2011	06.362.72.03.1
310069200	310069439	02.03.2011	6020	0070	Korodiert	13.07.2012	05.362.72.04.0
310069247	310070207	03.03.2011	6040	0040	Ausgetrochen	05.05.2011	06.362.72.03.1
310069439	310070214	03.03.2011	6025	0043	Ausgeschlagen	21.06.2011	05.362.72.04.0
310070207	310070247	03.03.2011	6040	0040	Ausgetrochen	21.06.2011	05.362.72.04.0
310070214	310070255	03.03.2011	6025	0043	Ausgeschlagen	21.06.2011	05.362.72.04.0
310070247	310070255	03.03.2011	6040	0043	Ausgeschlagen	21.06.2011	05.362.72.04.0
310070255	310070255	03.03.2011	6025	0043	Ausgeschlagen	21.06.2011	05.362.72.04.0

- ➔ Eignen sich gut zur Risikoidentifikation und –analyse
- ➔ Risikoüberwachung nur zeitverzögert möglich

Live-Daten

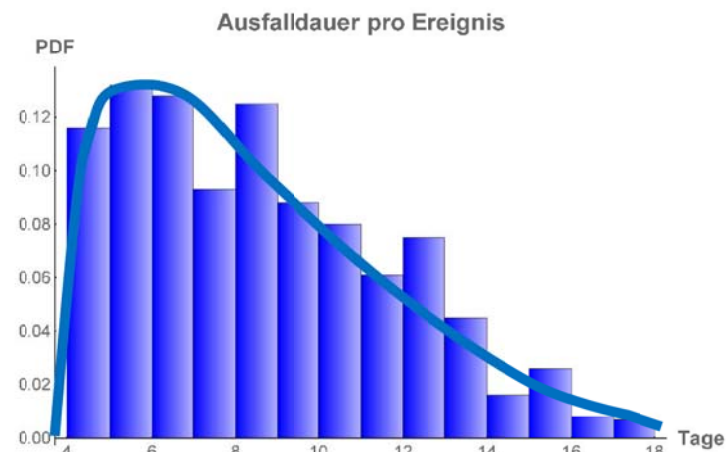
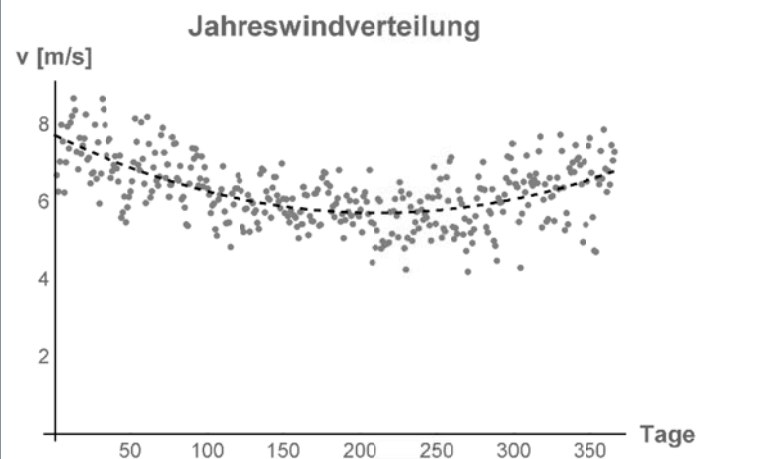
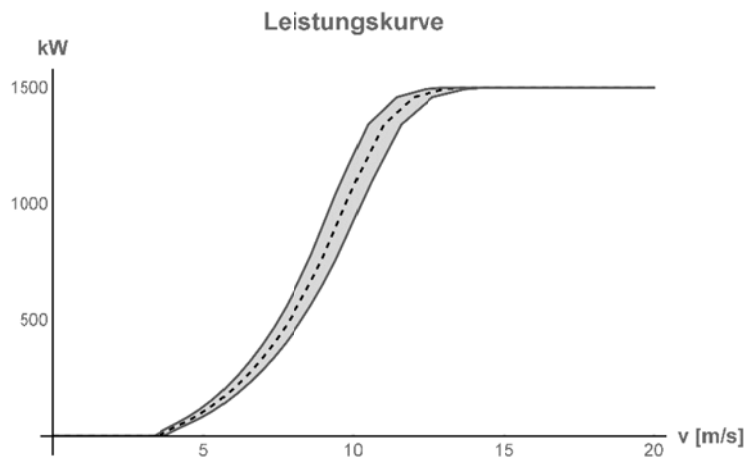


- ➔ Eignen sich aktuell nur bedingt zur Risikoidentifikation und –analyse
- ➔ Risikoüberwachung gut möglich



Kombination von Feld- und Live-Daten ermöglicht eine bedarfsgerechte Risikobeurteilung!

UN SICHERHEITEN IM BETRIEB UND IN DER INSTANDHALTUNG



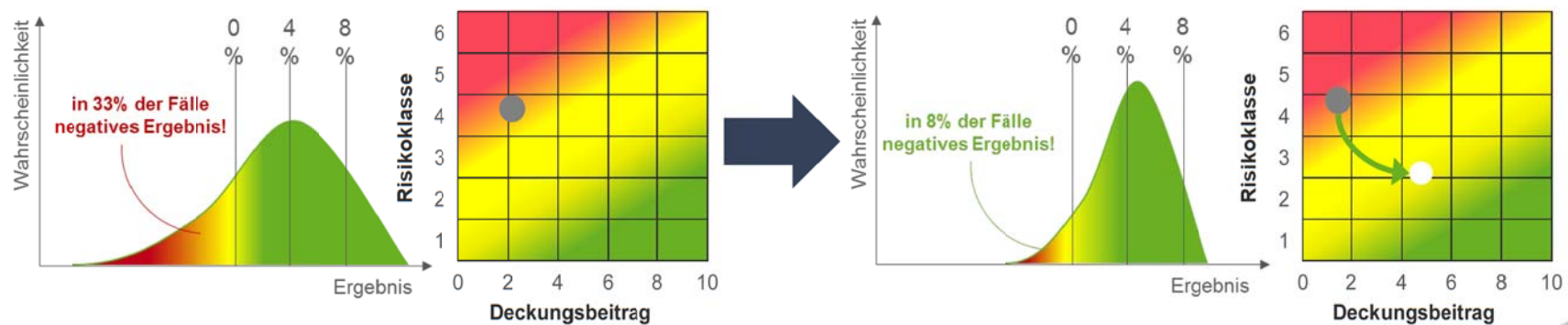
Zu berücksichtigen sind technische, physikalische und betriebswirtschaftliche Unsicherheiten! Ungünstige Konstellationen können große Risiken in sich bergen.

NUTZEN DER RISIKOSIMULATION

Wie können Risiken abgeschätzt werden?



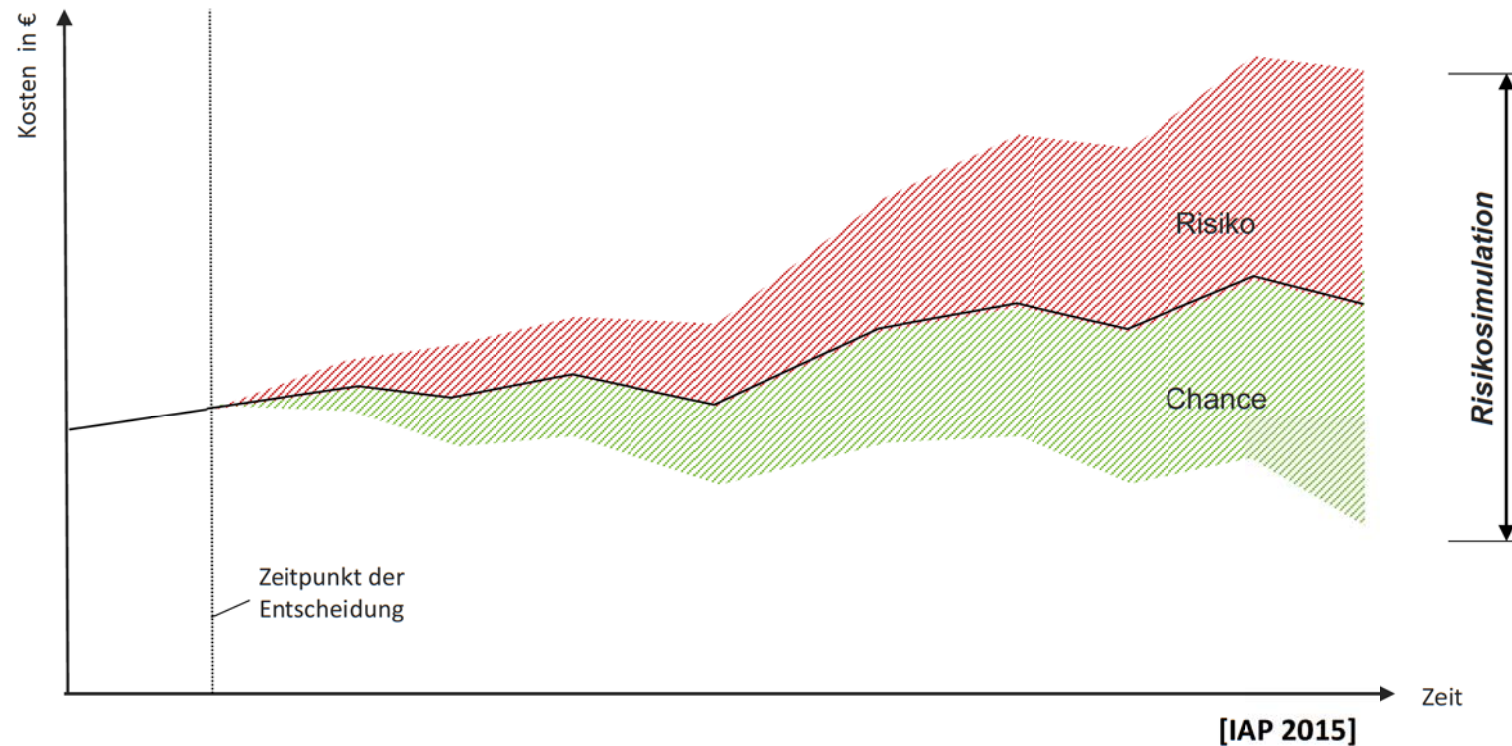
Welches Ziel hat die Risikoabschätzung?



[IAP 2015]

LANGFRISTIGE SERVICEVERTRÄGE – CHANCE UND RISIKO

- Die Herausforderungen der Serviceerbringung zeigen sich mit zunehmender Servicedauer

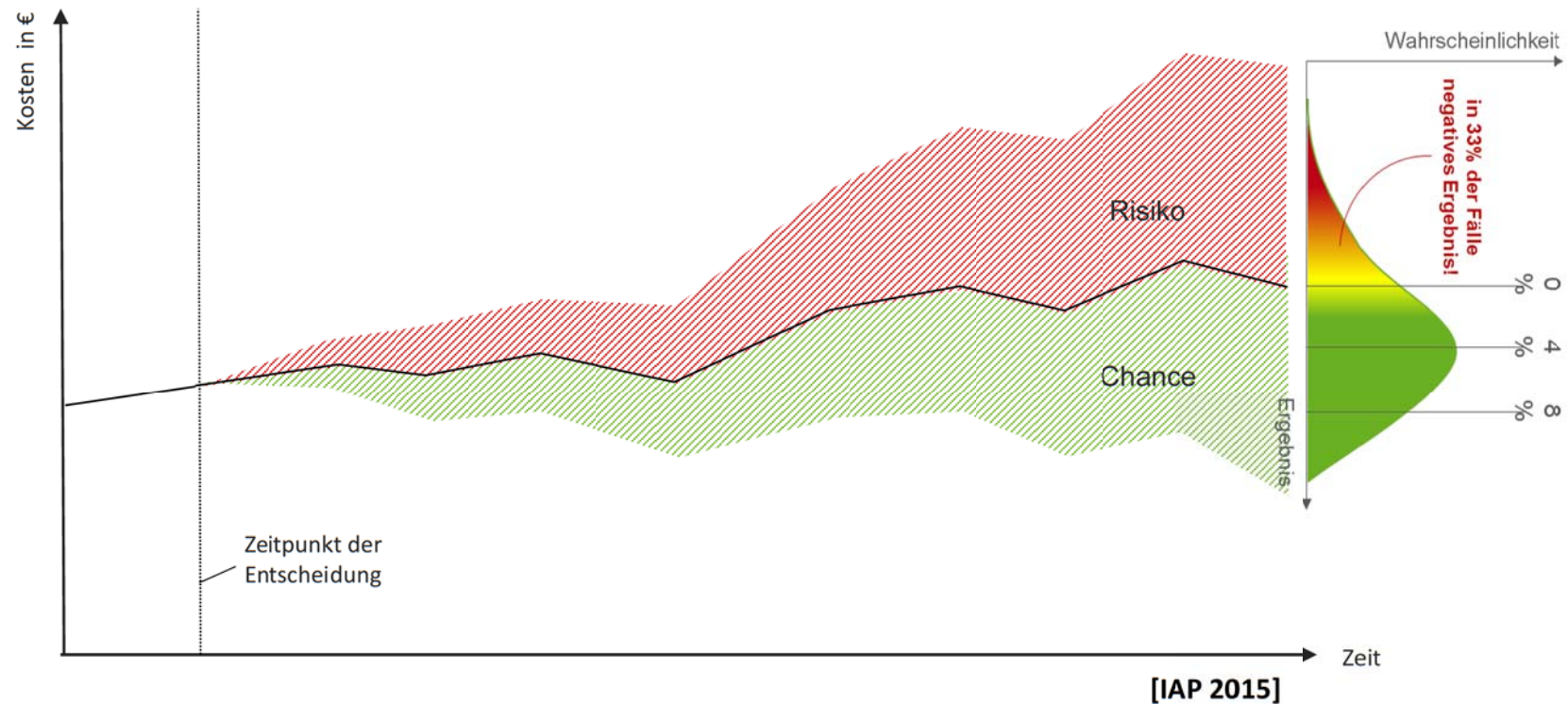


Mit zunehmender Servicedauer...

- ... sinkt die Qualität der Entscheidungsgrundlage für Vertragsabschlüsse
- ... steigen die Anforderungen an Methoden und Systeme zur Risikoidentifikation/-abwendung

LANGFRISTIGE SERVICEVERTRÄGE – CHANCE UND RISIKO

- Die Herausforderungen der Serviceerbringung zeigen sich mit zunehmender Servicedauer

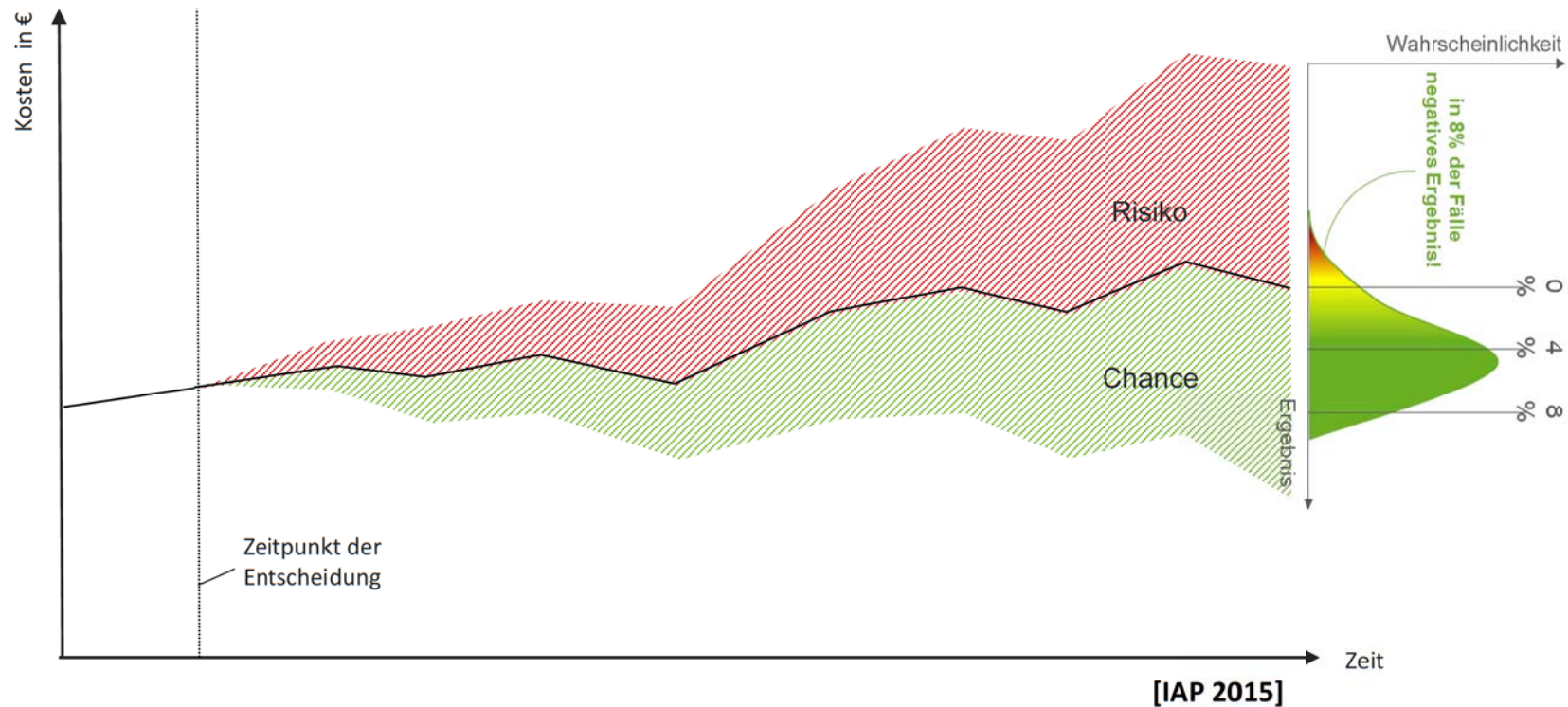


Mit zunehmender Servicedauer...

- ... sinkt die Qualität der Entscheidungsgrundlage für Vertragsabschlüsse
- ... steigen die Anforderungen an Methoden und Systeme zur Risikoidentifikation/-abwendung

LANGFRISTIGE SERVICEVERTRÄGE – CHANCE UND RISIKO

- Die Herausforderungen der Serviceerbringung zeigen sich mit zunehmender Servicedauer



Mit zunehmender Servicedauer...

- ... sinkt die Qualität der Entscheidungsgrundlage für Vertragsabschlüsse
- ... steigen die Anforderungen an Methoden und Systeme zur Risikoidentifikation/-abwendung

RISIKOBETRACHTUNG UND -MANAGEMENT

I

Risikobewertung

Visualisierung des Risikos durch Risikosimulation

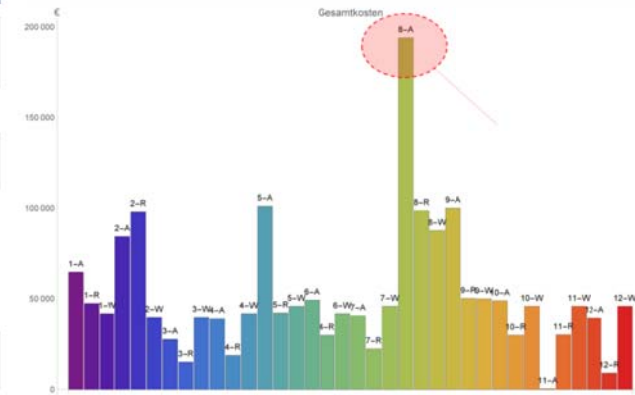
Risiko

technisch

- kritische Komponenten
- geplante / ungeplante Ereignisse
- Belastungskenngrößen

wirtschaftlich

- Vertragstyp (Flatrate / Time&Material)
- Materialausschlüsse
- Verfügbarkeit von Komponenten



II

Risikobehandlung

Risikominimierung durch Optimierungsmethoden

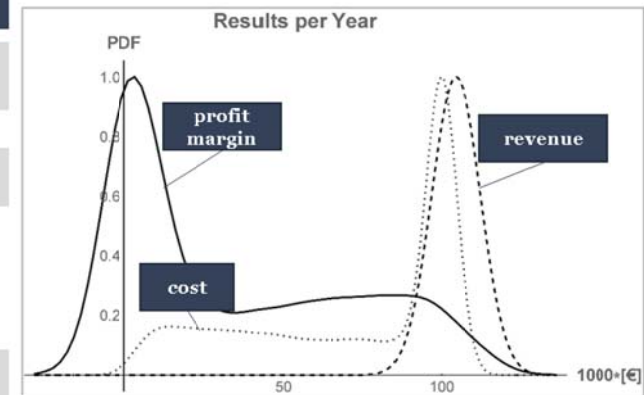
Risiko

technisch

- optimaler Komponenten-Life-Cycle
- Minimierung des Wartungsaufwands
- ideale Wartungsstrategie

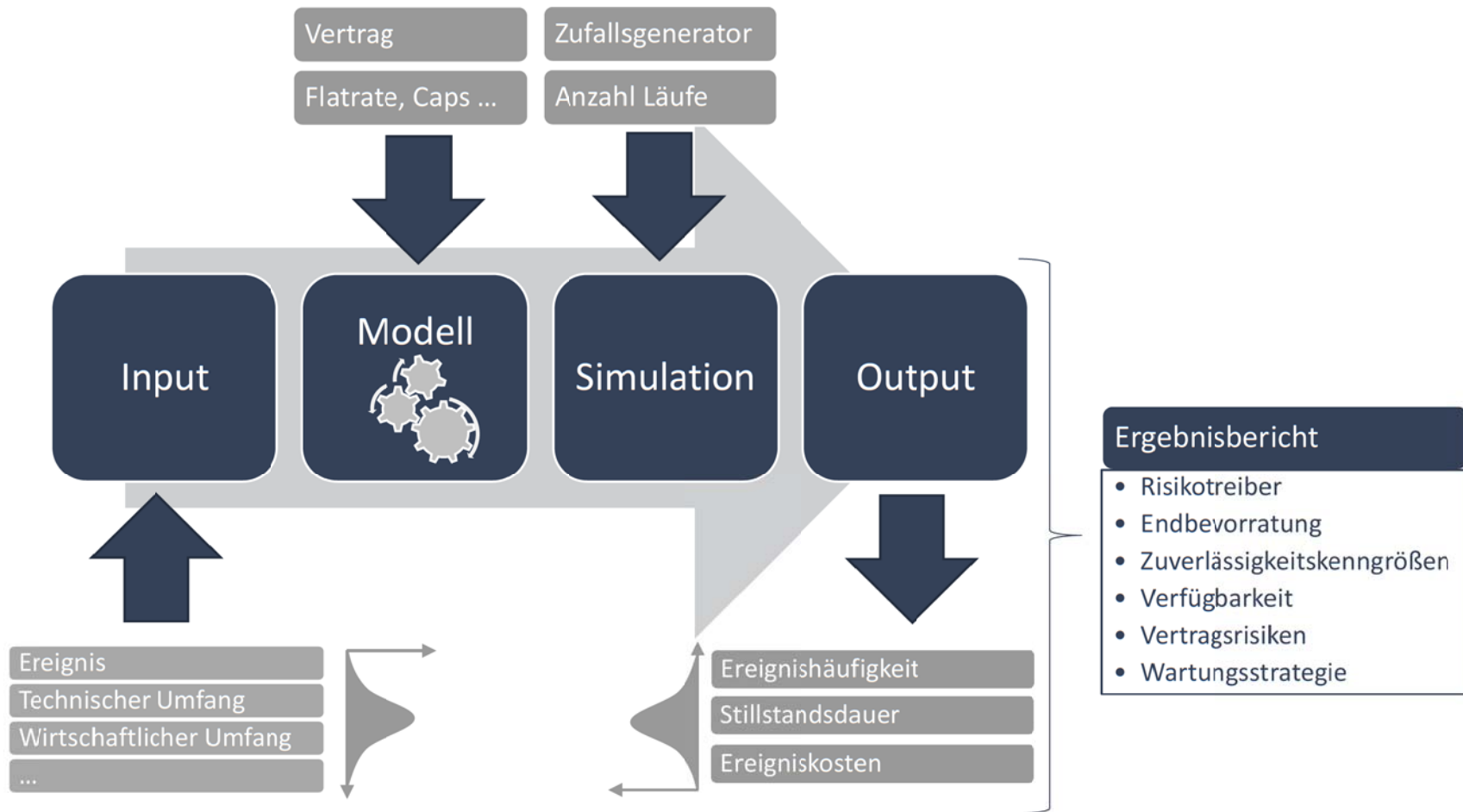
wirtschaftlich

- Proaktiver Kauf und Verkauf von Komp.
- Minimierung des erforderlichen Invests



© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH

ABLAUF EINER RISIKOSIMULATION



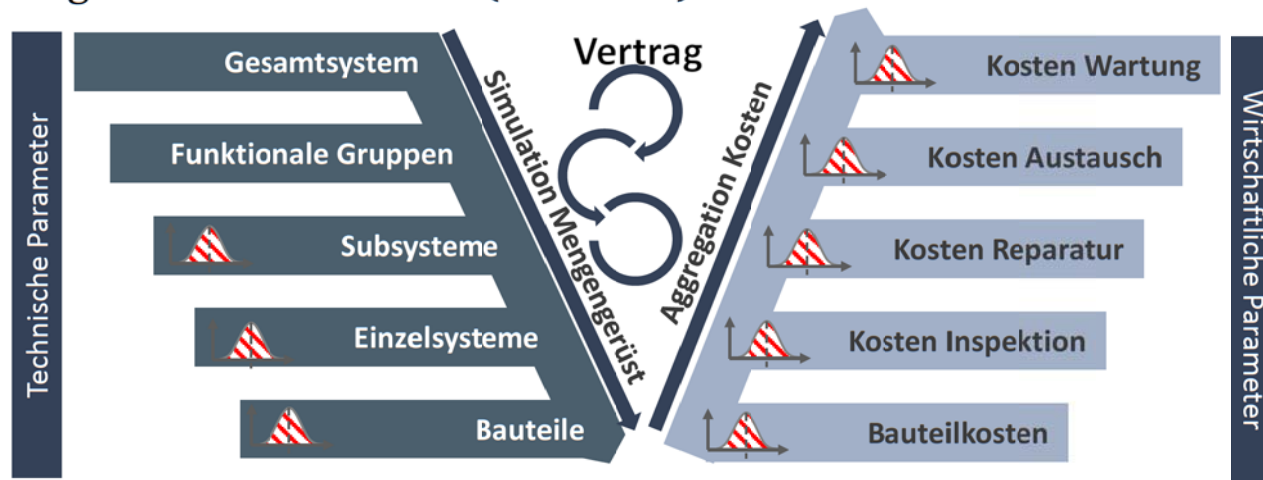
© Institut für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement GmbH



Technische und betriebswirtschaftliche Größen werden anhand des Vertrags kombiniert (Modell), die Berechnung ist mittels Simulation handhabbar!

RISIKOSIMULATION ALS BRANCHENÜBERGREIFENDES MODELL

- Grundvorgehen der Simulation (V-Modell)



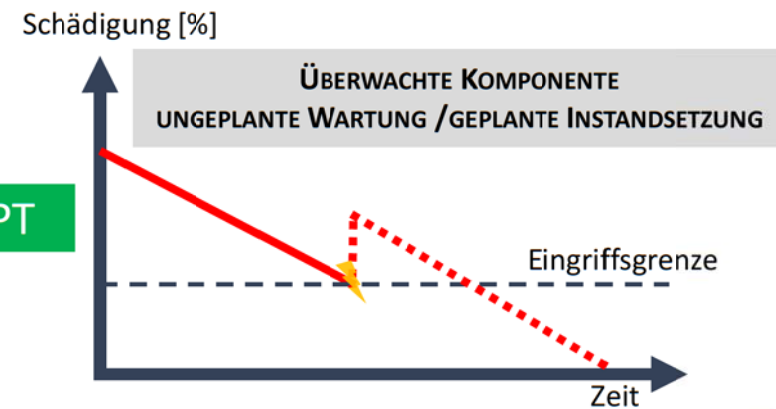
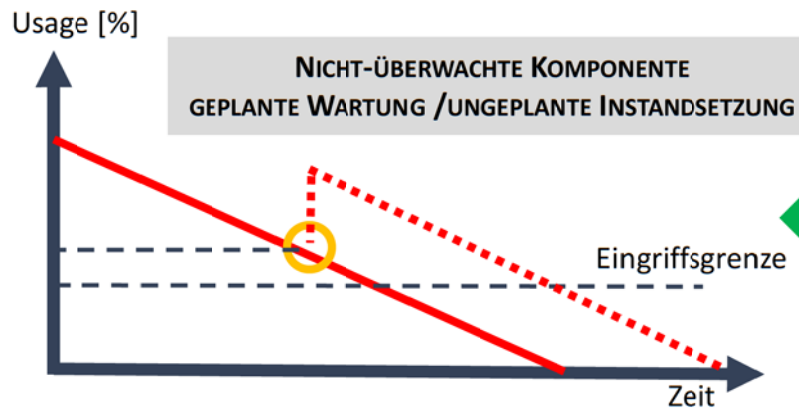
- Universell einsetzbares modulares Modell
 - Unabhängig von der Art und Detaillierung des Systems
- Vorhandene Daten können auf unterschiedlichen Ebenen genutzt werden.
 - Nutzung aller vorhandenen System- und Komponentendaten unabhängig von der Detaillierung und des Datentyps (diskrete oder stetige Labor- und Felddaten, Expertenwissen).
- Eingangsverteilungen können auf individuelle Kundenparameter angepasst werden.
 - Anpassung von Ausfallverteilungen für unterschiedliche Märkte, Kunden, Wartungsmodelle.



*Technische und betriebswirtschaftliche Parameter können auf unterschiedlichen Ebenen miteinander verknüpft werden. **Das Modell ist übergreifend einsetzbar!***

MODELLAUFBAU – BERÜCKSICHTIGUNG UNTERSCHIEDLICHER KOMPONENTENTARTEN

	Nicht-überwachte Komponenten	überwachte Komponenten
Instandhaltungs-konzept	Geplante Wartung	Geplante Instandsetzung
Eingriff bei	det. Lebensdauergrenze (z.B. 20.000h)	Belastungsabhängiges Ausfallverhalten (z.B. Verschleiß)
Datenbasis	Felddaten/ Richtlinien Standortfaktoren	Condition Monitoring Felddaten Hersteller
Risiko	Ungeplante Instandsetzung	Ungeplante Wartung



RISIKOSIMULATION FLATRATE-VERTRAG

ENTSCHEIDUNGEN TREFFEN, NICHT GESCHEHEN LASSEN



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

22.11.2016

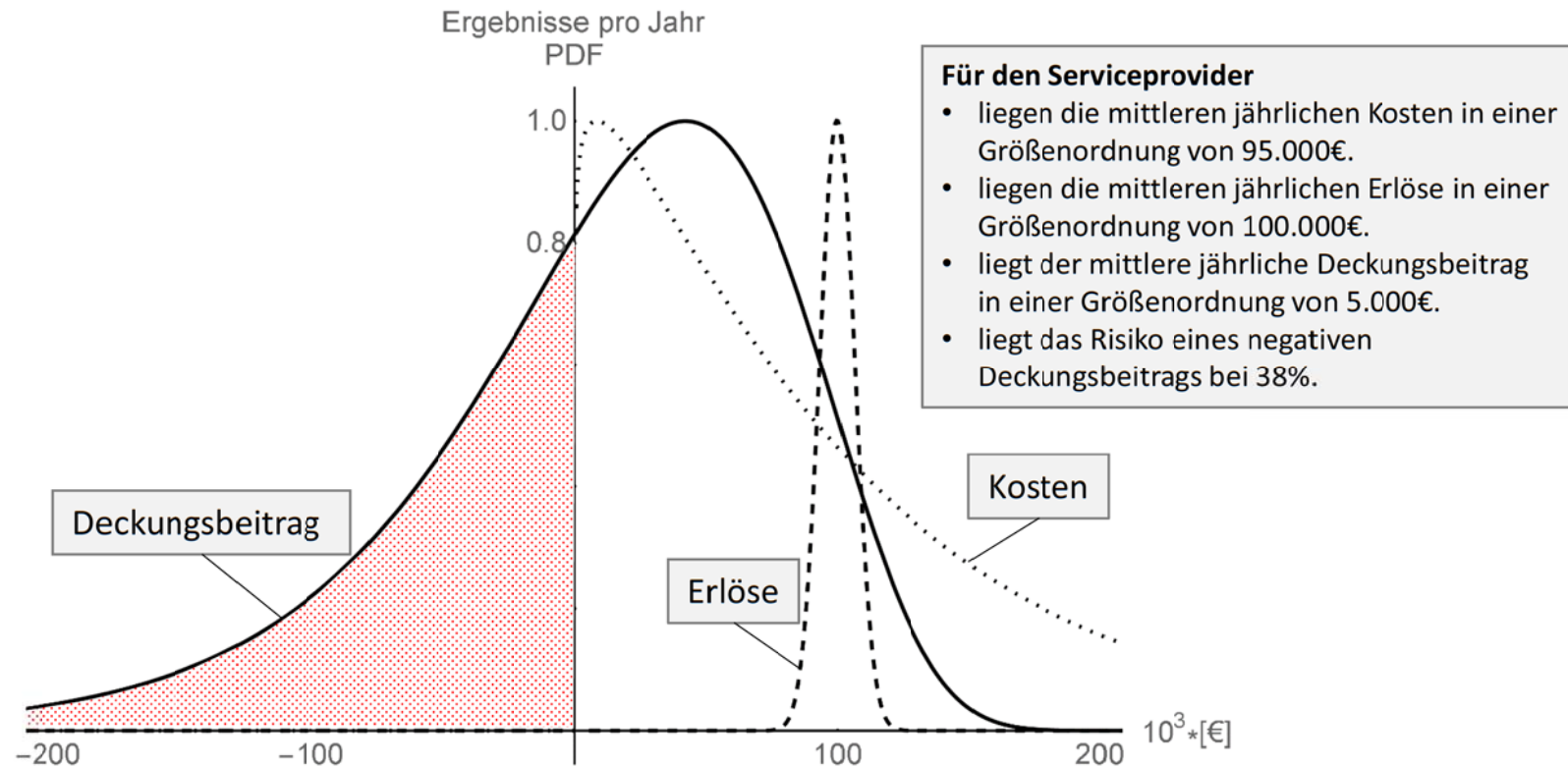
19

25. Windenergietage, Templiner See 2016



Vertrag 1 – Flatrate Vertrag – Ausgangssituation

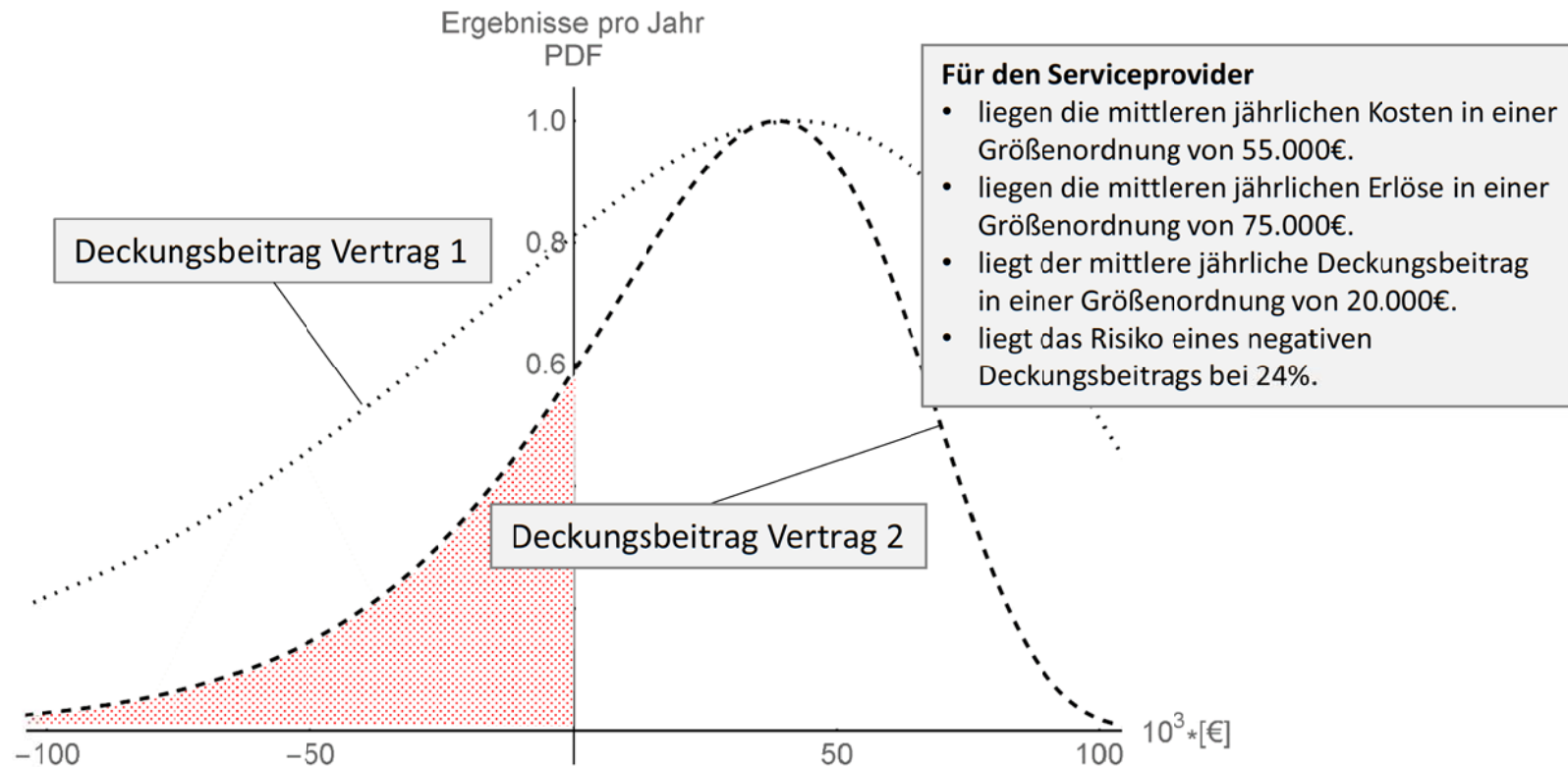
- Konstanter Preis für die Instandhaltung.
- Der Preis orientiert sich an der Jahresleistung der WEA (kWh).



Anhand der Ergebnisse der Risikosimulation sind Maßnahmen zur Minderung des Risikos eines negative Deckungsbeitrags zu treffen!

Vertrag 2 – Flatrate Vertrag – Risikostrategie Exklusion

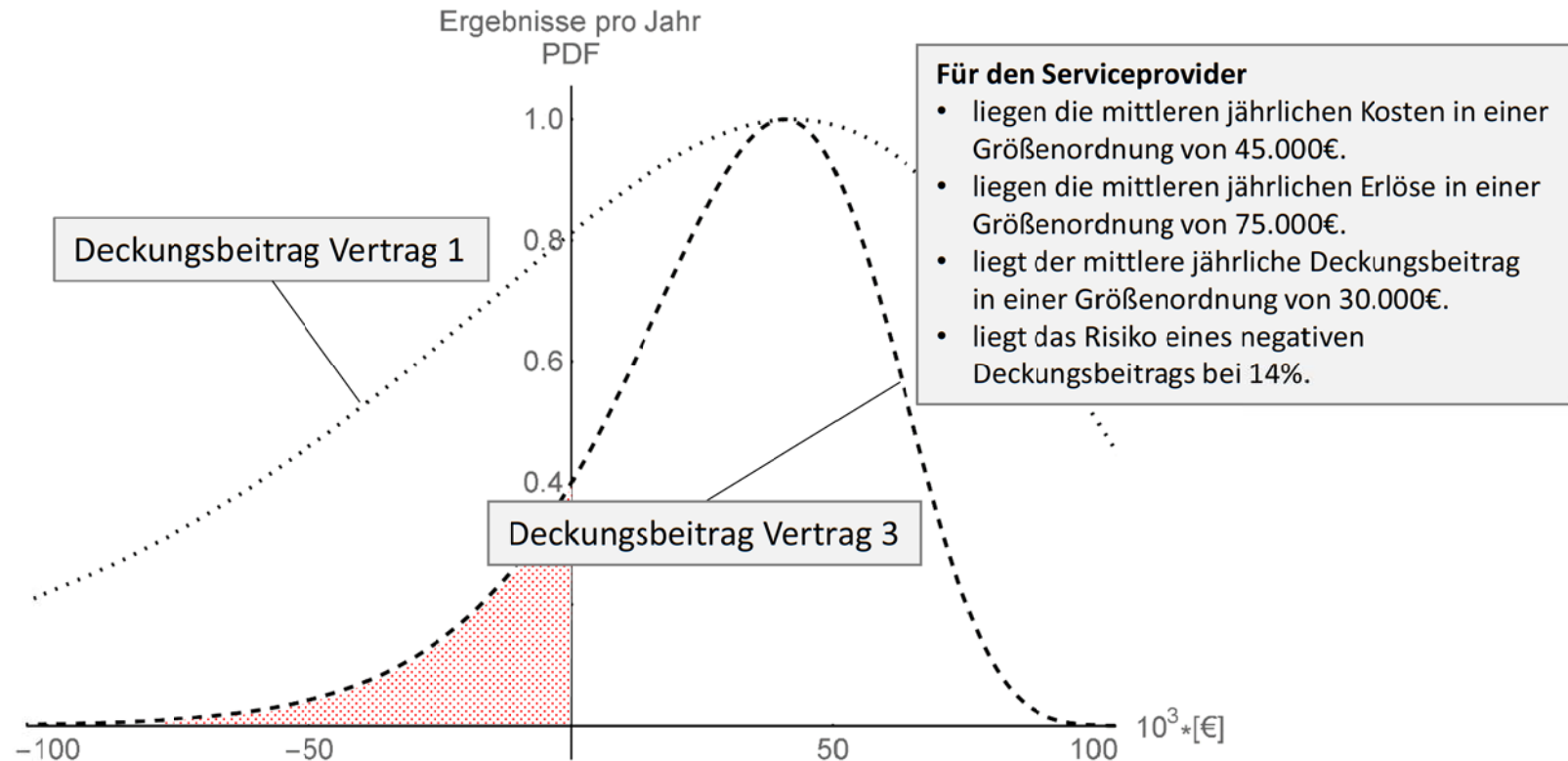
- Exklusion der Ereignisse Austausch-Rotorblätter, Getriebe und Tragende Teile.
- Risikotransfer auf den Betreiber wird im Rahmen der Erlöse berücksichtigt.



Risiko eines negativen Deckungsbeitrags wird von 38% auf 24% reduziert (Vertrag 1 → Vertrag 2)!

Vertrag 3 – Flatrate Vertrag – Risikostrategie Cap

- Einführung eines Kostendeckels / Cap bei 100.000€.
- Risikotransfer auf den Betreiber wird im Rahmen der Erlöse berücksichtigt.



Risiko eines negativen Deckungsbeitrags wird von 38% auf 14% reduziert (Vertrag 1 → Vertrag 3)!

ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK



Ihr Qualitäts-Zulieferer.

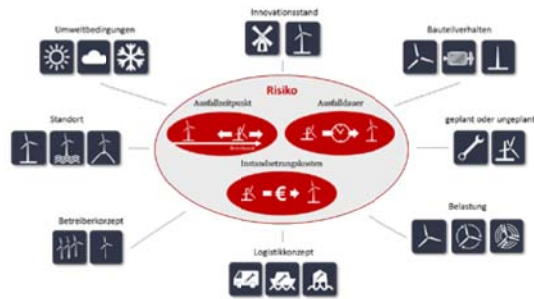
22.11.2016

23

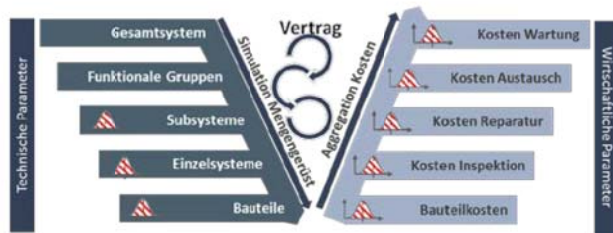
25. Windenergietage, Templiner See 2016



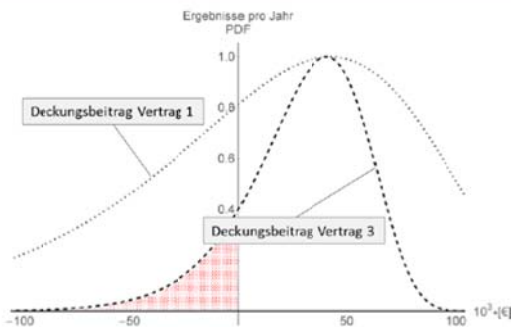
ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK



- Der Trend geht zu Wartungsverträgen: Vom Hersteller zum Full-Service-Anbieter.
- Zahlreiche Einflussfaktoren wirken sich auf die Gestaltung eines Full-Service-Vertrags aus.
- Für ein ganzheitliches Risikomanagement müssen vertragliche, betriebswirtschaftliche und technische Risiken betrachtet und kombiniert werden.



- Kosten, technische Zustände, vertragliche Limitierungen etc. können einfach verknüpft und in ein Modell integriert werden.
- Auch bei „unscharfem“ Wissen gut anwendbar.
- Ergebnisse auch zur Instandhaltungsplanung, Ersatzteilprognose etc. nutzbar.



- Veränderungen in der Vertragsgestaltung lassen sich sofort quantitativ bewerten.
- Unterschiedliche Szenarien können der Geschäftsführung vorgelegt und monetär bewertet werden.
- Entscheidung basiert auf belastbaren Zahlen-Daten-Fakten.

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

„Wo viel verloren wird, ist manches zu gewinnen“

*Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), dt. Dichter

Dr.-Ing. Fabian Plinke

Simulationsexperte

Fon: +49 40 380 433 - 82
Mobil: +49 152 317 519 19
plinke@iqz-wuppertal.de

IQZ GmbH
Phoenixhalle I / Ruhrstr. 11a
22761 Hamburg

www.iqz-wuppertal.de

Dr.-Ing. Jan Hauschild

Leiter Geschäftsstelle Hamburg

Fon: +49 40 380 433 - 82
Mobil: +49 152 317 588 97
hauschild@iqz-wuppertal.de

IQZ GmbH
Phoenixhalle I / Ruhrstr. 11a
22761 Hamburg

www.iqz-wuppertal.de