

Allianz Global Corporate & Specialty

Energiewende und alternder Kraftwerksbestand als Change - die Herausforderung und Lösungsvorschläge des Versicherers

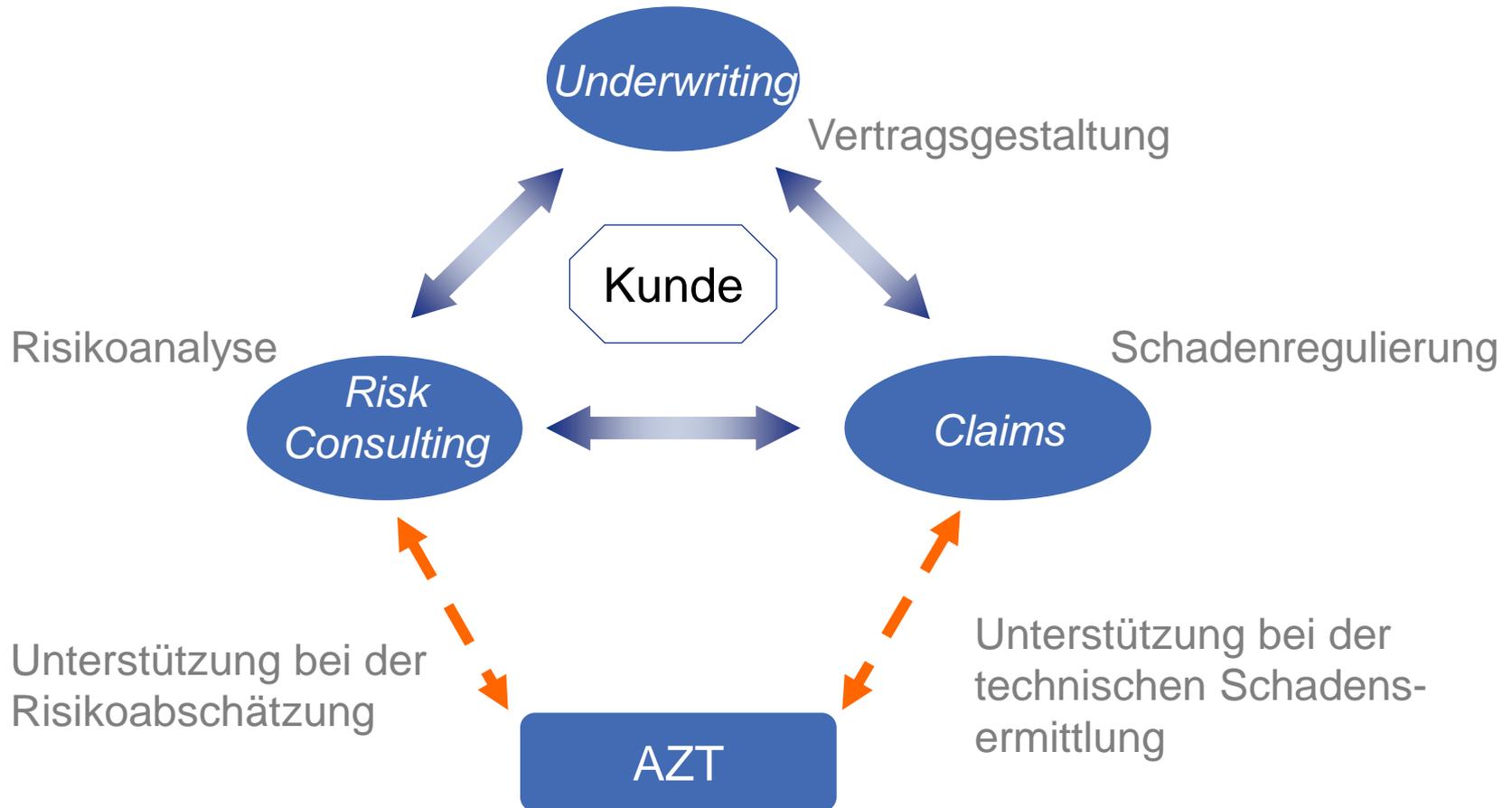
Dr. Martin Eckel, Martina Pösl, Stefan Thumm
VGB Fachtagung
„Dampfturbinen und Dampfturbinenbetrieb“, 08.06.2016



INHALT

- 1 Technische Expertise bei der AGCS**
- 2 Situation im Energiemarkt
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte
- 7 Fazit und Ausblick

1. Technische Expertise bei der AGCS



→ Servicedienstleistungen aus einer Hand

→ Zusatzservice AZT-Expertise bei komplexen Fragestellungen

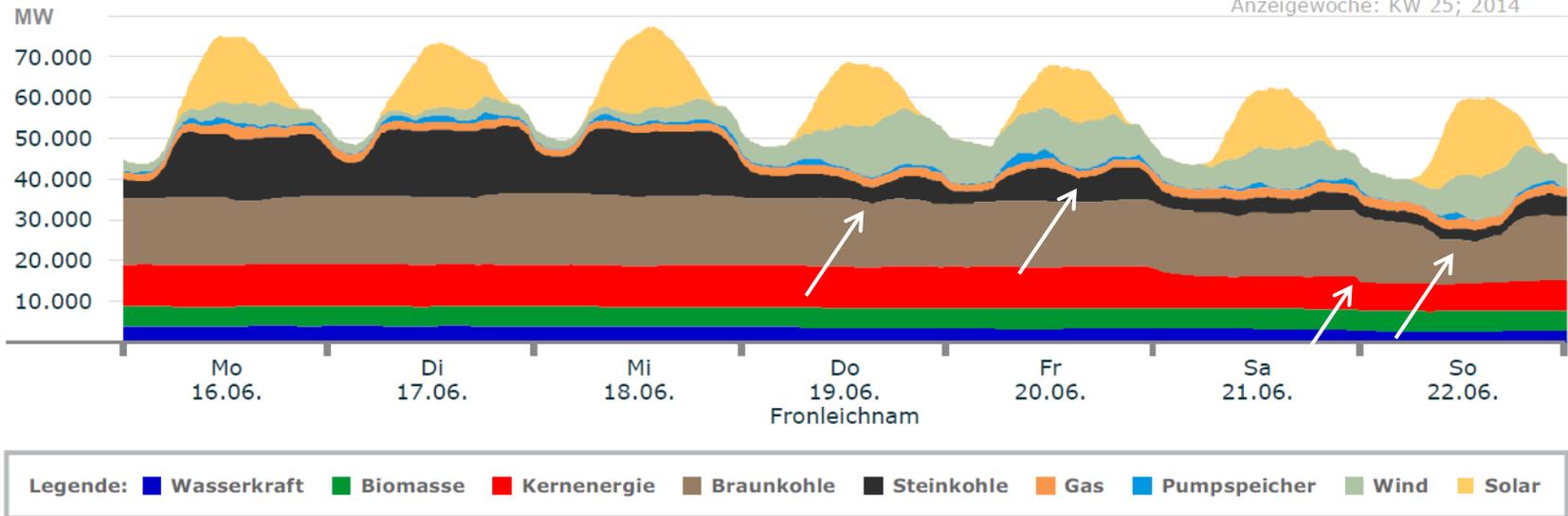
INHALT

- 1 Technische Expertise bei der AGCS
- 2 Situation im Energiemarkt**
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte
- 7 Fazit und Ausblick

2. Situation im Energiemarkt

Energiewende: Flexibilitätsanforderungen

Anzeigewoche: KW 25; 2014



	WK	Bio	AKW	BK	SK	Gas	PSp	Wind	Solar
min. Leistung (GW)	2,47		6,55	10,26	2,43	1,56	0	0,7	0
max. Leistung (GW)	3,93		10,21	17,5	16,63	2,97	2,92	13,68	20,0

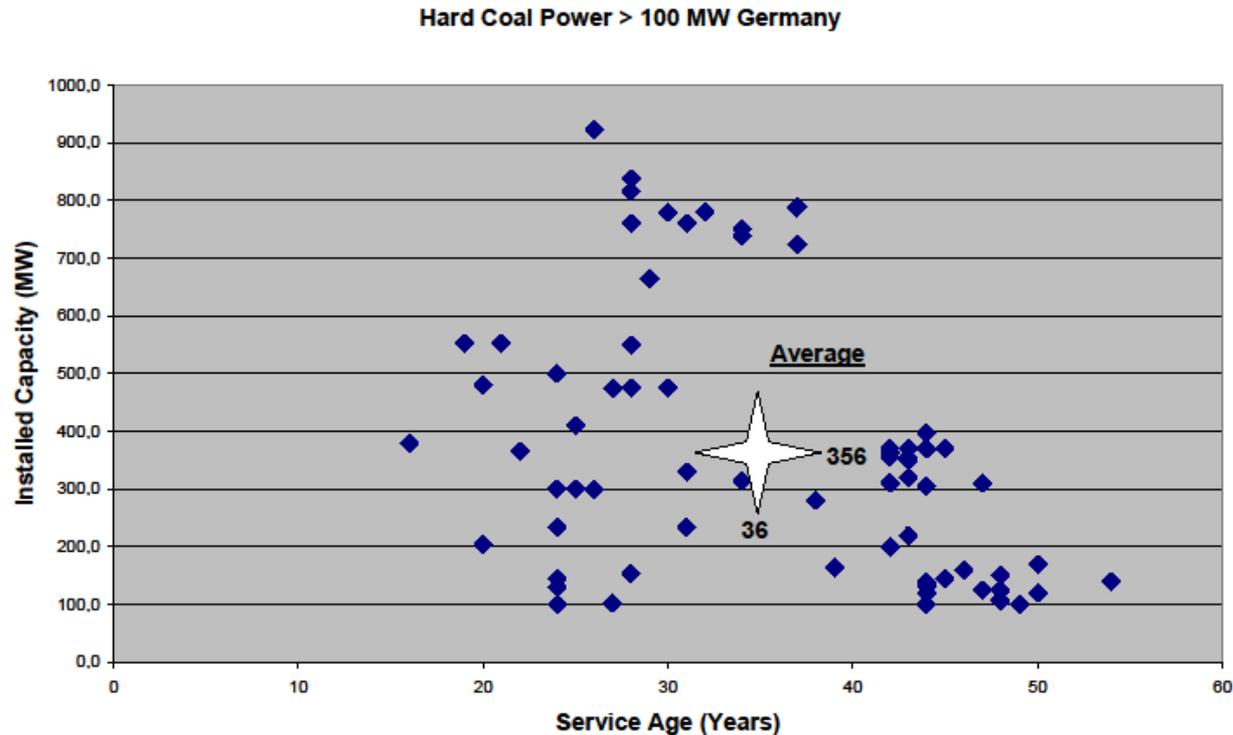
Stromproduktion in Kalenderwoche 25 (16. bis 22. Juni 2014)

Quelle: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Stand 01/2015

2. Situation im Energiemarkt

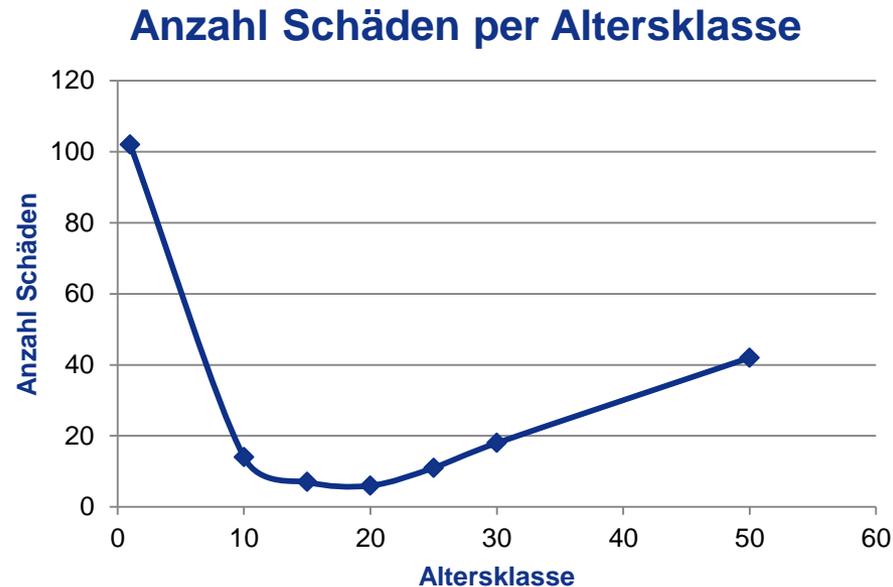
Alternder Kraftwerksbestand:

- Durchschnittsalter von deutschen Steinkohlekraftwerken: 36 Jahre
- Design für Grund- und Mittellast (Wochenend- und Nachtstillstände)



2. Situation im Energiemarkt

Schadenauswertungen von 230 Dampfturbinenschäden der AGCS zeigen die Risikophasen:

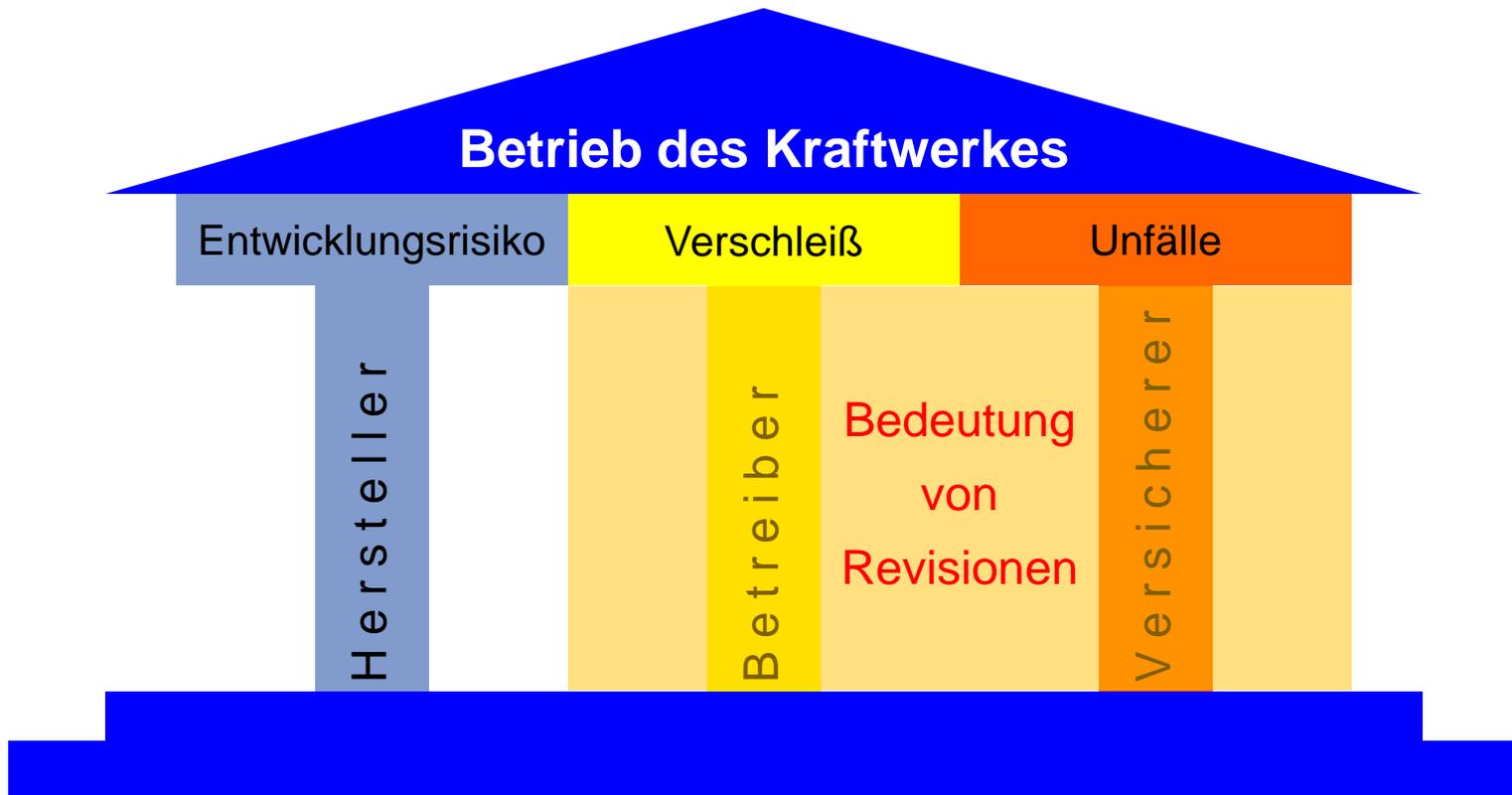


- Schwerpunkt ist die Inbetriebnahme und Probetrieb
- Ab dem 20. Lebensjahr steigt das Risiko linear
- Zwischen der ersten und zweiten großen Revision risikoarm

INHALT

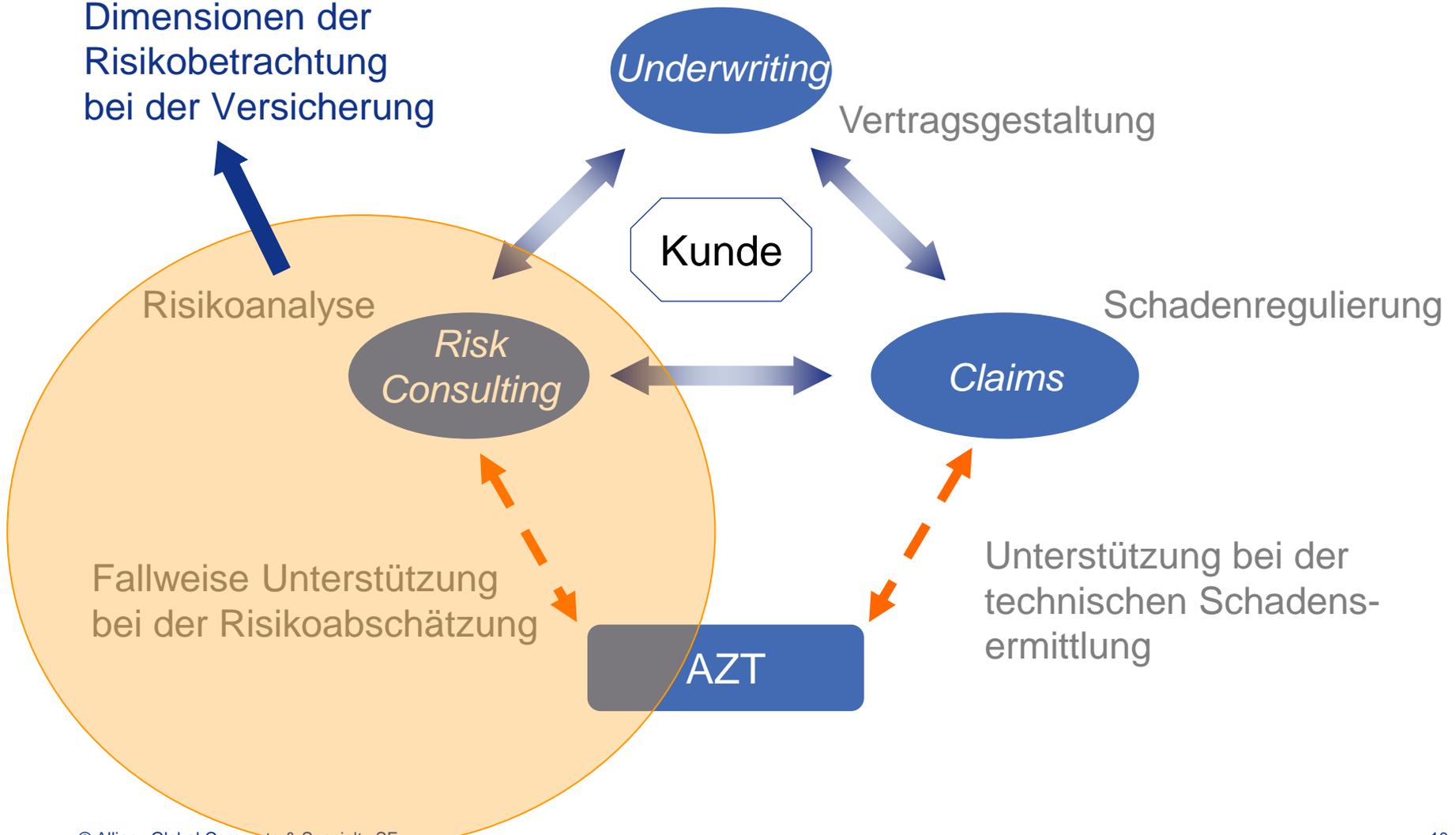
- 1 Technische Expertise bei der AGCS
- 2 Situation im Energiemarkt
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung**
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte
- 7 Fazit und Ausblick

3. Klassische Risikoteilung – Die Rolle der Versicherung



3. Klassische Risikoteilung – Die Rolle der Versicherung

Dimensionen der Risikobetrachtung bei der Versicherung



3. Klassische Risikoteilung – Die Rolle der Versicherung

Dimensionen der Risikobetrachtung bei der Versicherung:



→ Basis für Rating im Standard-Risiko-Tool

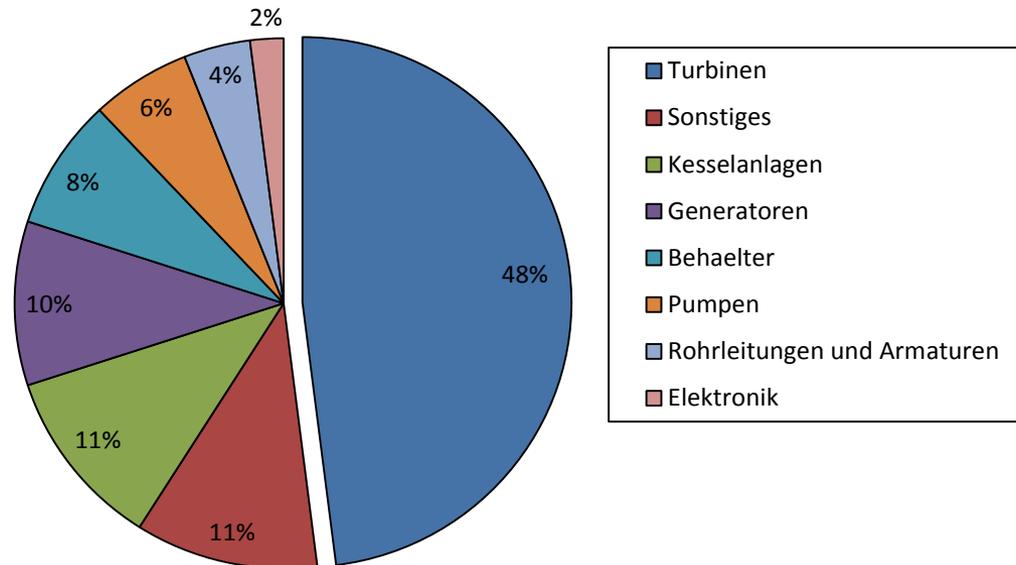
 Instandhaltungsaspekte enthalten

INHALT

- 1 Technische Expertise bei der AGCS
- 2 Situation im Energiemarkt
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung**
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte
- 7 Fazit und Ausblick

4. Beurteilung der Risikosituation

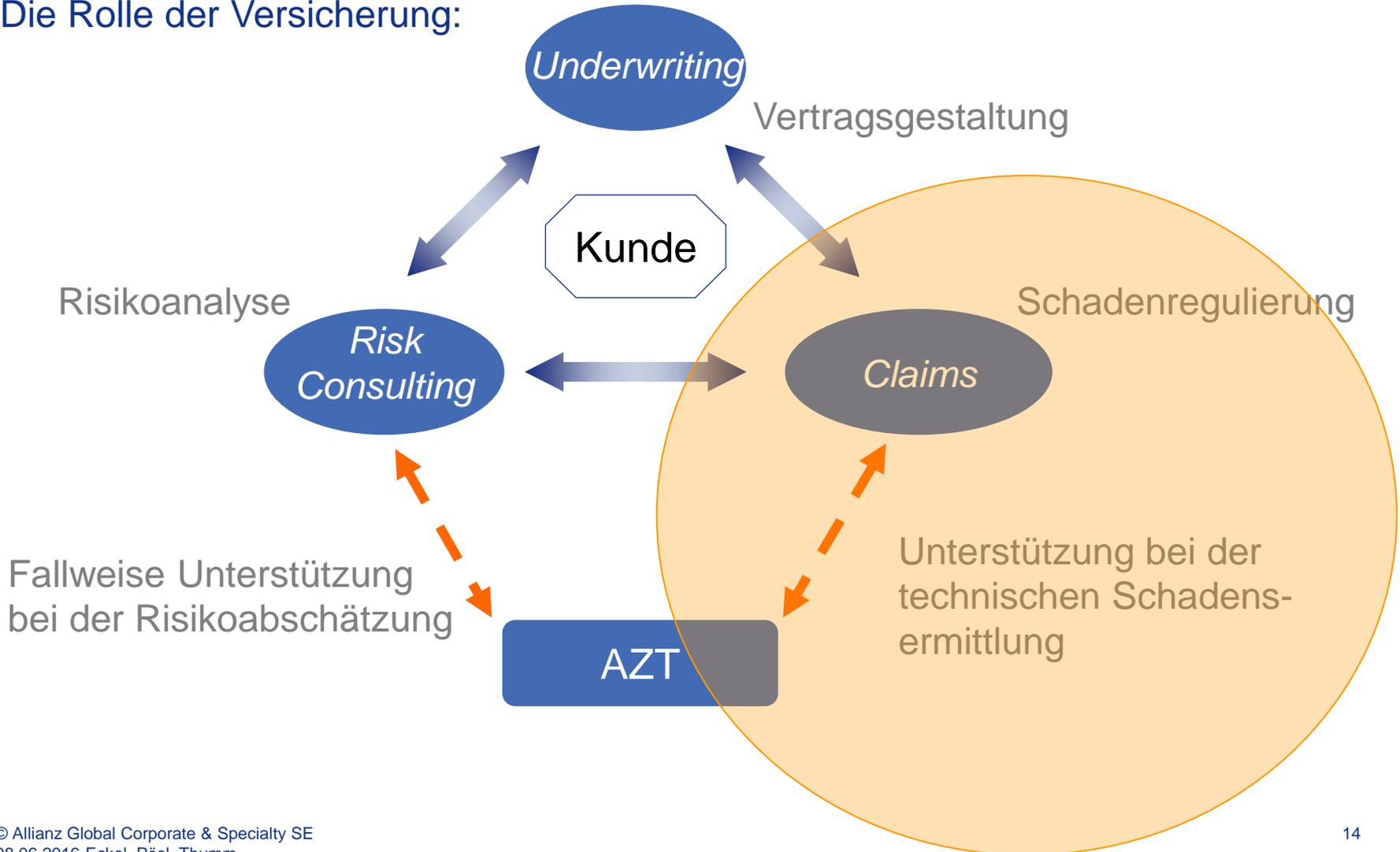
Schadenauswertungen der AGCS zeigen die Bedeutung von Revisionen:



- als Diagnosemöglichkeit von Schäden und
- zur Beurteilung des Anlagenzustandes und Betriebsrisikos
- ca. 50 % der in Revisionen festgestellten Schäden betreffen Turbinen

4. Beurteilung der Risikosituation

Die Rolle der Versicherung:



4. Beurteilung der Risikosituation – Bedeutung von Revisionen

Beispiele für sich anbahnende Schäden,
die aufgrund einer Revision aufgedeckt wurden:

Baujahr: 1998

≈ 69.000 Bh

≈ 930 Starts

565°C, 80 bar

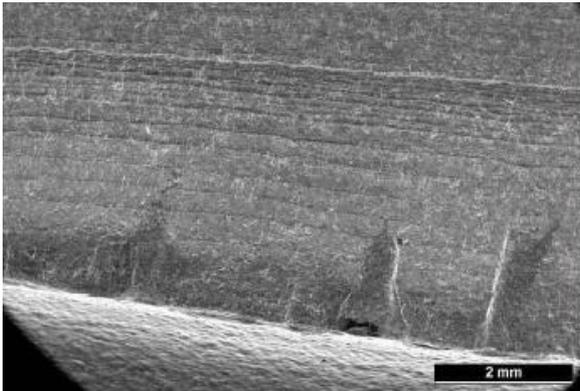


➤ Riss in MD-Innengehäuse

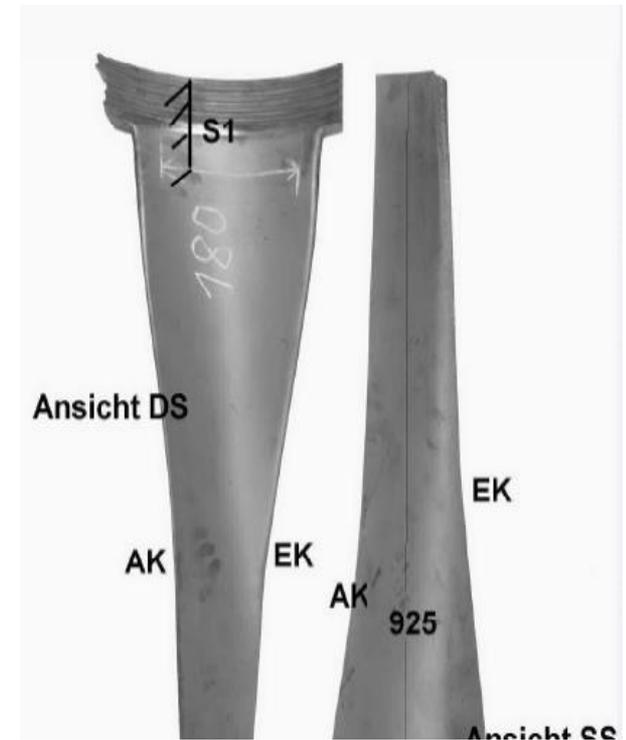
4. Beurteilung der Risikosituation – Bedeutung von Revisionen

Beispiele für sich anbahnende Schäden, die aufgrund einer Revision aufgedeckt wurden:

➤ Verhinderter Endschaufelschaden



Rissanfangsbereich –
Schwingungsrisskorrosion
ausgehend von Pitting



- Nach 4 Jahren Schadenwiederholung an L-1
- Erneute Reparatur mit umfangreichen werkstofftechnischen Ertüchtigungen
- Die ND-Teile wurden mittlerweile als komplett verbessertes Retrofit erneuert

INHALT

- 1 Technische Expertise bei der AGCS
- 2 Situation im Energiemarkt
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen**
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte
- 7 Fazit und Ausblick

5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

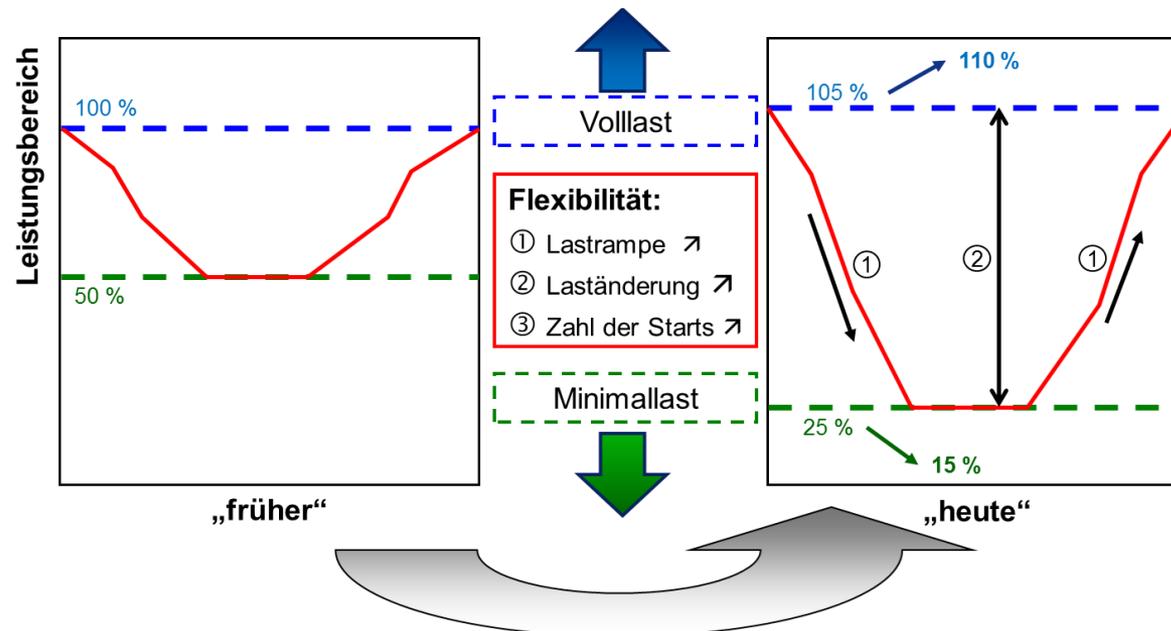
Problemfelder bei Langzeitbetrieb:



5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

Problemfelder durch verändertes Lastprofil:
(Flexibilitätsanforderungen der Netzbetreiber)

- **Steilere Lastrampen (1)**
- **Höhere Maximallasten und geringere Minimallasten**
→ größeres Lastspektrum (2)
- **Häufigere Starts**



5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

Einfluss durch veränderte Betriebsführungskonzepte:

- Kondensat-Umleitbetrieb
- Umfahrung von Nebenverbrauchern
- Installation von Zusatzverbrauchern
- Einmühlenbetrieb
- Androsselung der Regelventile
- Verkürzte Anfahrbereitschaft
- Insel- und Schwarzstartfähigkeit
- Verfahrens- und elektrotechnische Maßnahmen
- u.v.a.

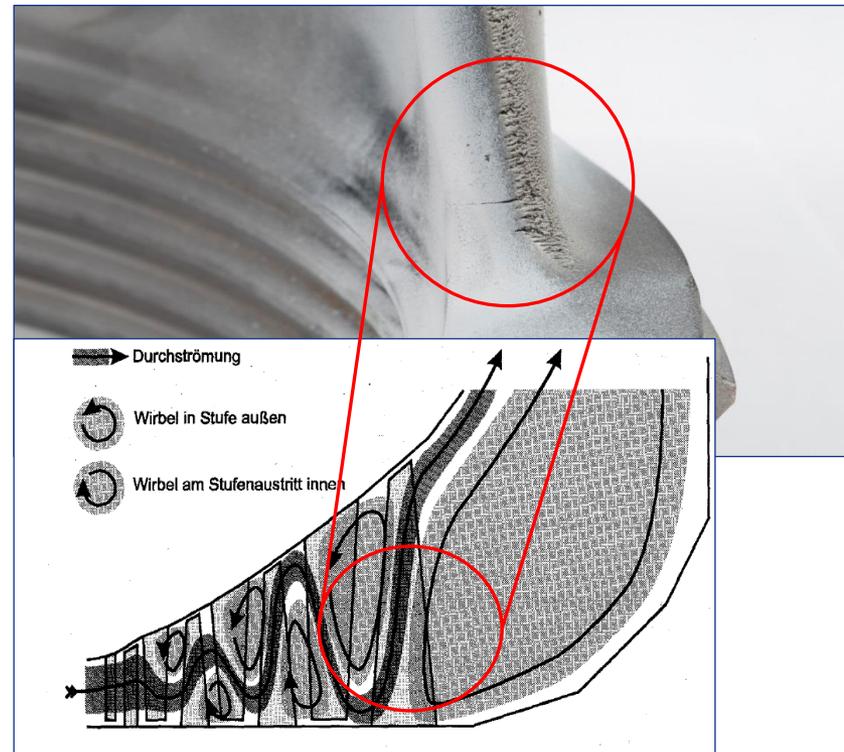
→ Erhöhtes Betriebsrisiko und Lebensdauereinschränkungen

5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

Beispielhafte Schäden an Dampfturbinen: **Ventilation**

- Schadensbild: HCF-Risse
- Schadenmechanismus: Schwingungsanregung überlagert mit unterschiedlichen Schwachstellen:
- Schadenursache: verändertes Lastprofil; verringerte Minimallast

A) Tropfenschlag an der Austrittskante im Schaufelfußbereich

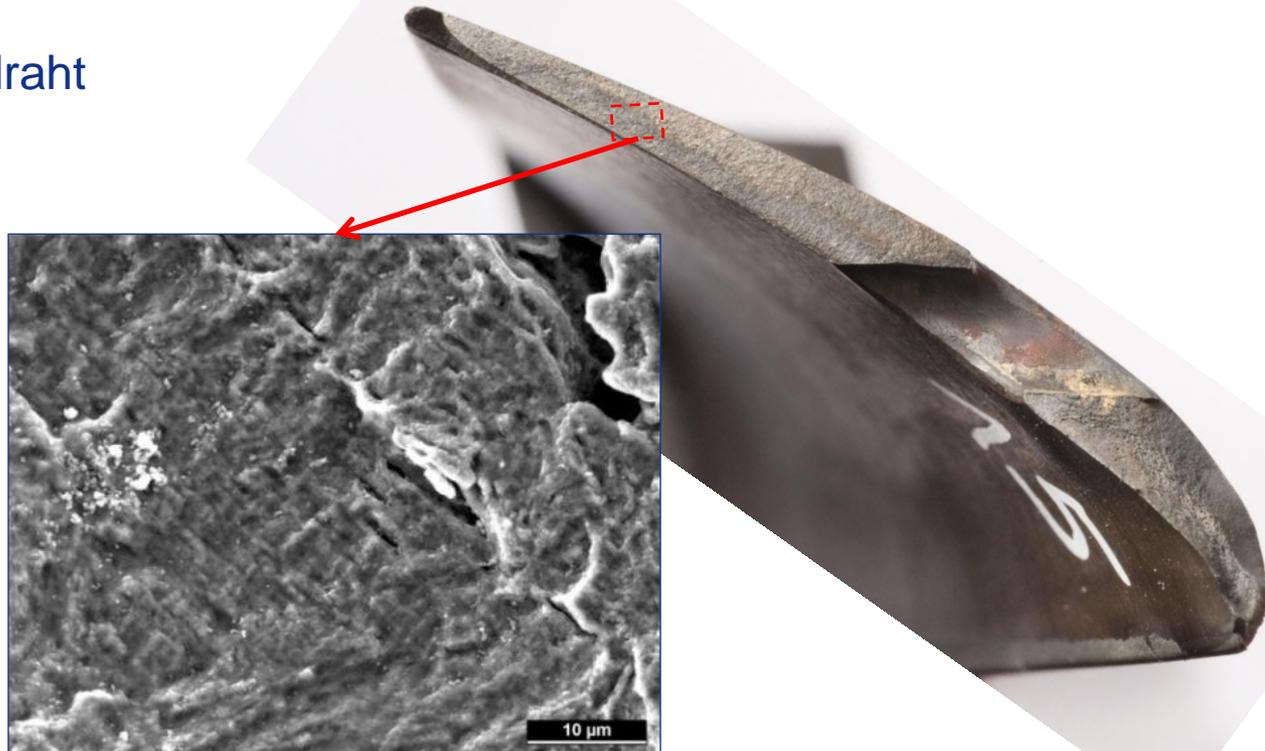


5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

Beispielhafte Schäden an Dampfturbinen: **Ventilation**

- Schadensbild: HCF-Risse
- Schadenmechanismus: Schwingungsanregung überlagert mit unterschiedlichen Schwachstellen:
- Schadenursache: verändertes Lastprofil; verringerte Minimallast

B) Kerbe bei Bindedraht



5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

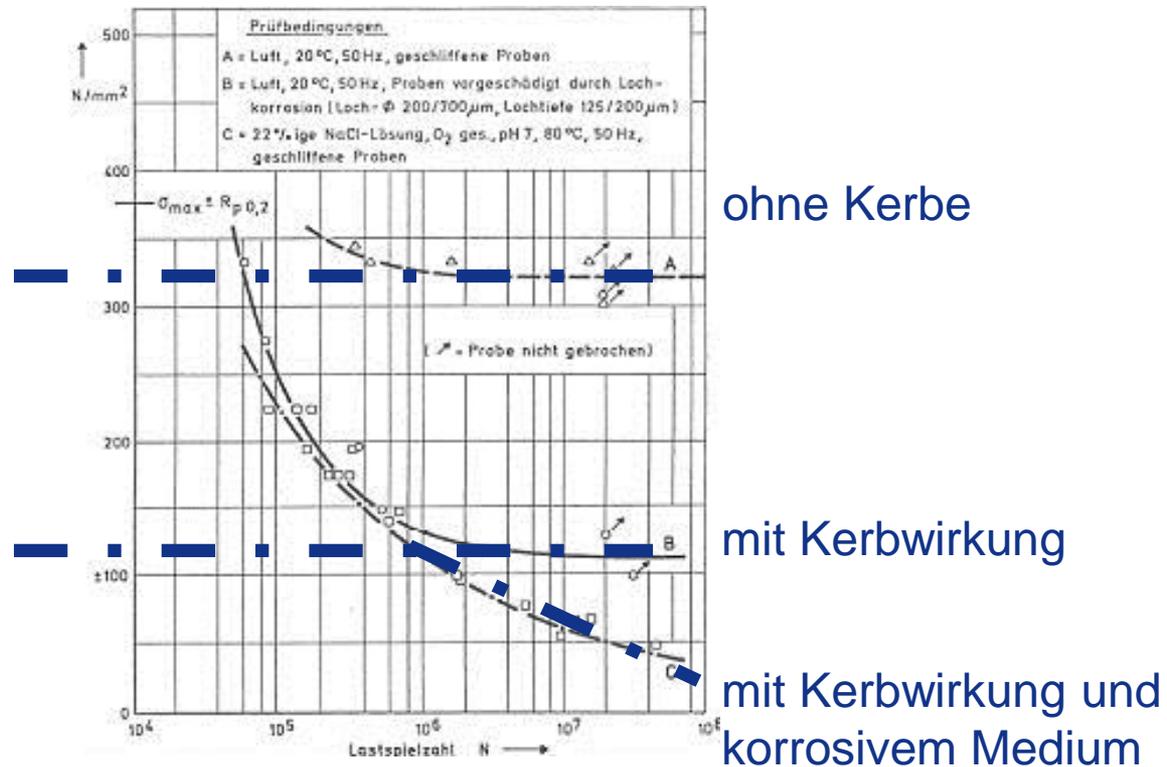
Beispielhafte Schäden an Dampfturbinen: **Belagbildung**

- Schadensbild: Korrosion / Spannungsrisskorrosion / Rissbildung
- Schadenmechanismus: Verminderte Dampfqualität, mangelnde Konservierung bei Stillstandszeiten
- Schadenursache: veränderte Betriebsführungskonzepte, häufigere / längere Stillstandszeiten



5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

Dauerschwingfestigkeit und Korrosionseinfluss X20Cr13



5. Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen

Beispielhafte Schäden an Dampfturbinen: **schnelle Temperaturänderungen**

- Schadensbild: LCF-Risse
- Schadenmechanismus: Thermische Ermüdung an HD-Gehäuse und in Leitringen der MD-Turbine durch stark unterschiedliche Wandstärken; Teilweise Überlagerung mit kerbbedingter Spannungskonzentration
- Schadenursache: verändertes Lastprofil; steilere Lastrampen

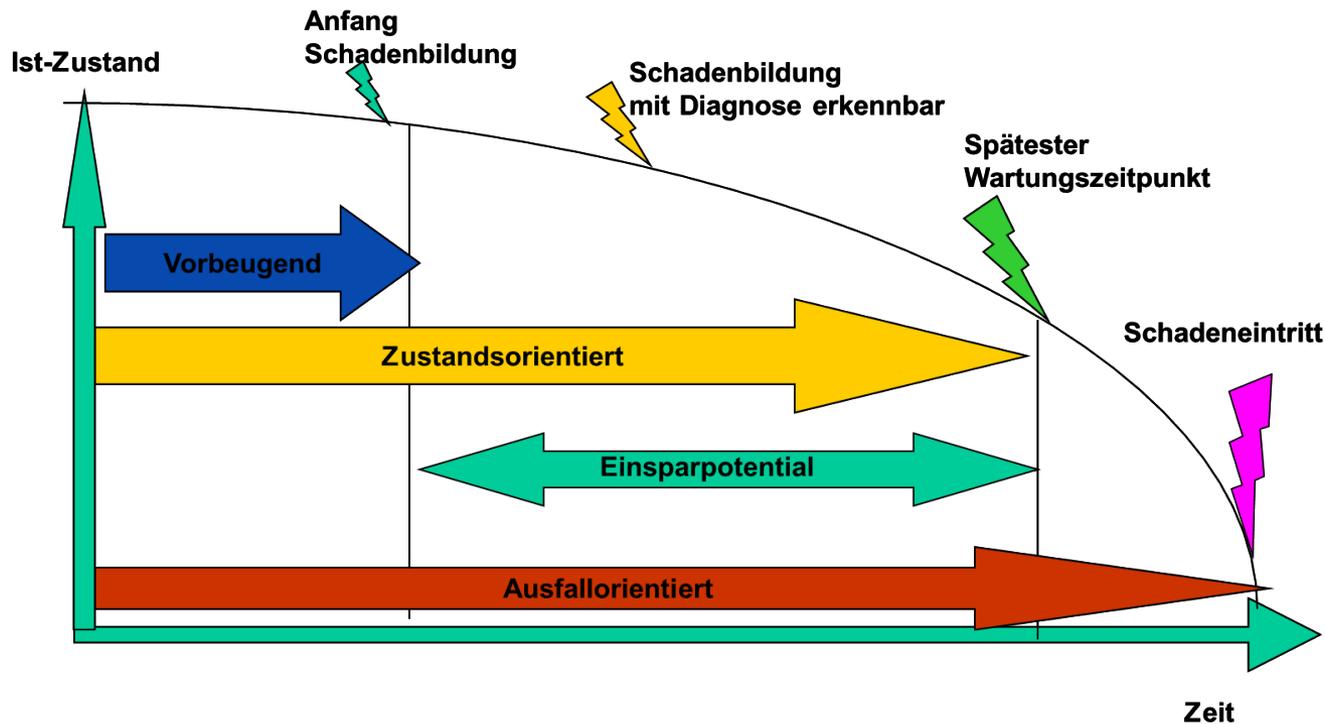


INHALT

- 1 Technische Expertise bei der AGCS
- 2 Situation im Energiemarkt
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte**
- 7 Fazit und Ausblick

6. Empfehlungen für Revisionskonzepte für Dampfturbinenanlagen

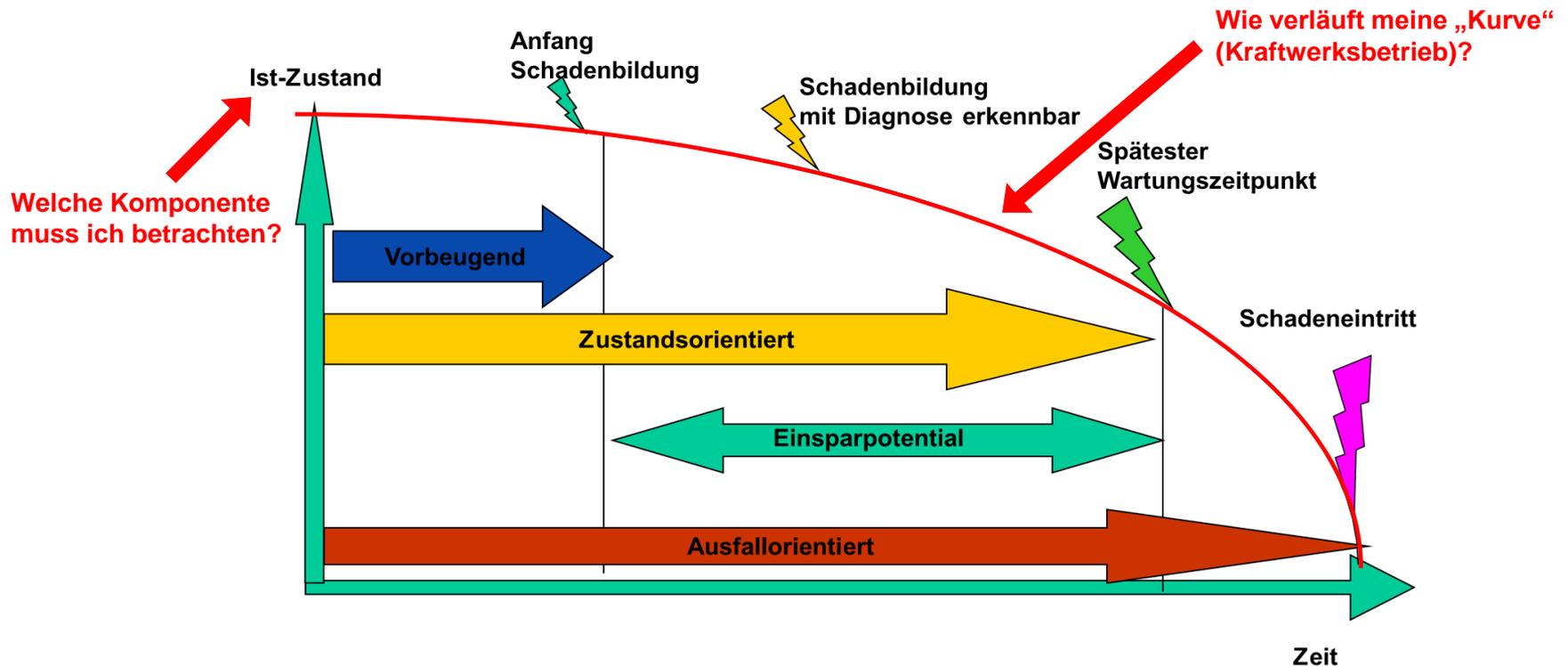
Klassische Instandhaltungskonzepte



6. Empfehlungen für Revisionskonzepte für Dampfturbinenanlagen

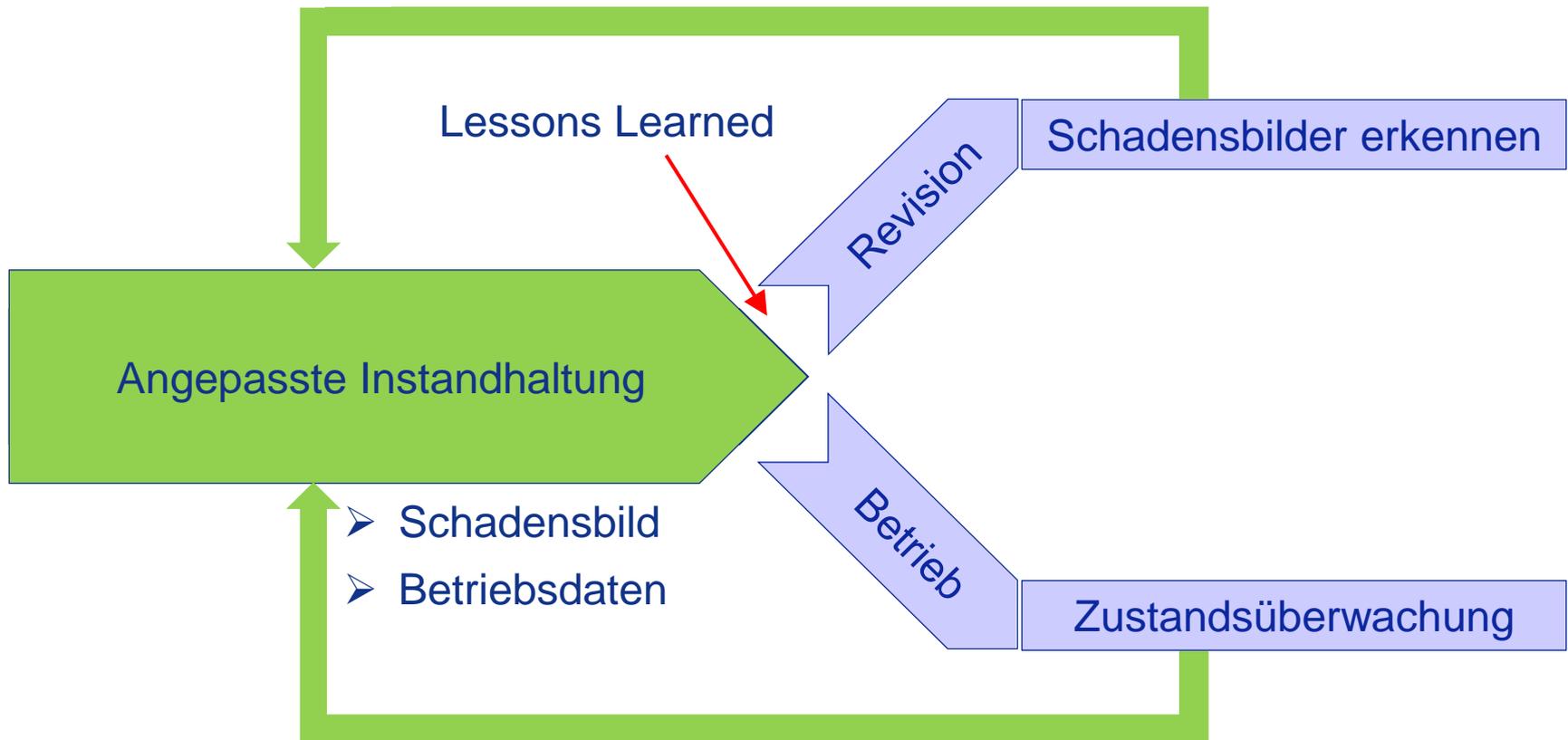
→ Instandhaltungskonzepte sind auf das neue Anforderungsprofil abzustimmen!

Klassische Instandhaltungskonzepte → **Angepasste Instandhaltungskonzepte**



6. Empfehlungen für Revisionskonzepte für Dampfturbinenanlagen

Lessons Learned: Aus Schaden wird man klug



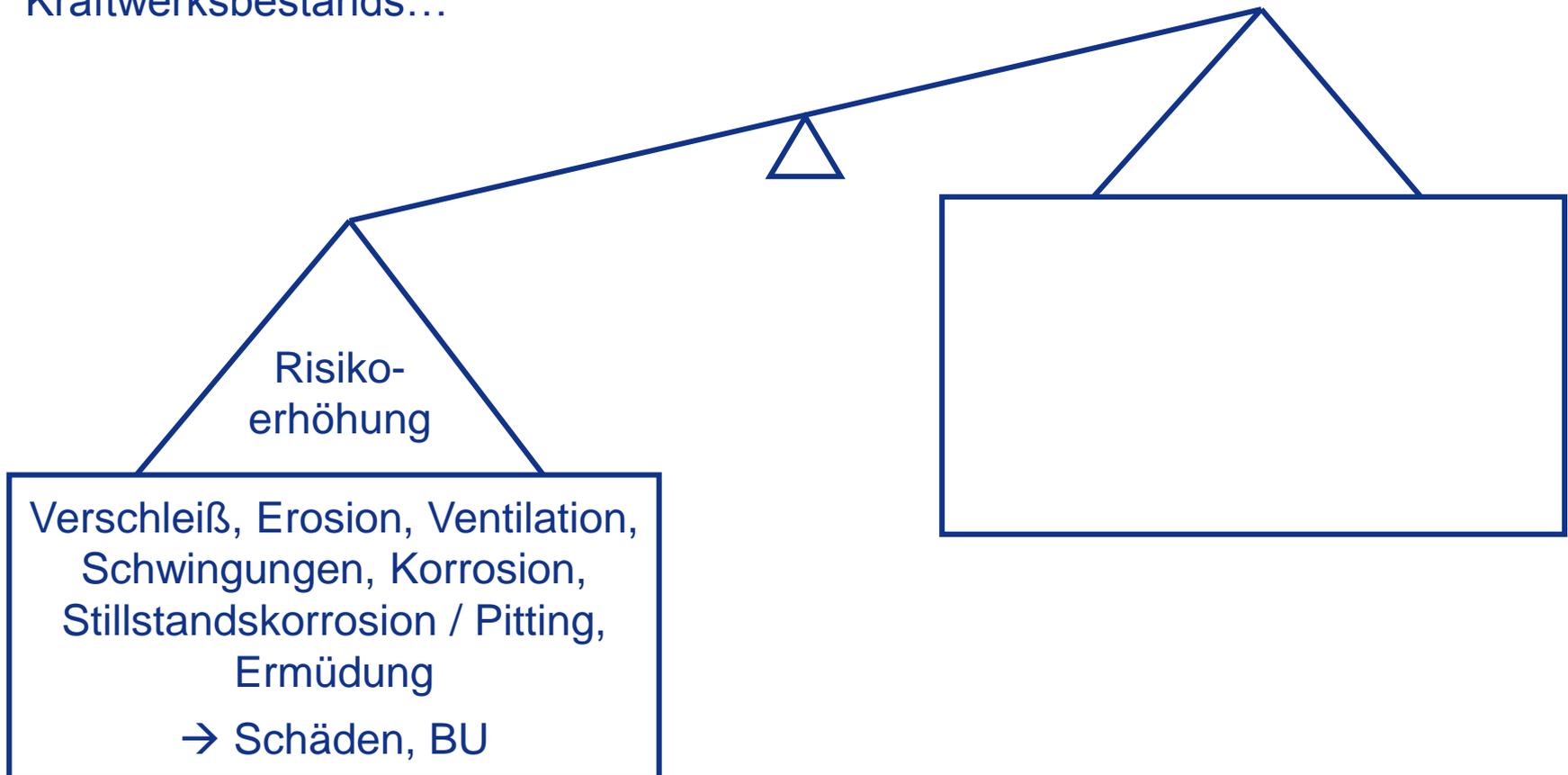
Feedback aus Schäden durch Claims und AZT

INHALT

- 1 Technische Expertise bei der AGCS
- 2 Situation im Energiemarkt
- 3 Klassische Risikoteilung – Rolle der Versicherung
- 4 Revisionen zur Risikobeurteilung
- 5 Auswirkungen der Energiewende auf alternde Dampfturbinen
- 6 Empfehlungen für Revisionskonzepte
- 7 Fazit und Ausblick**

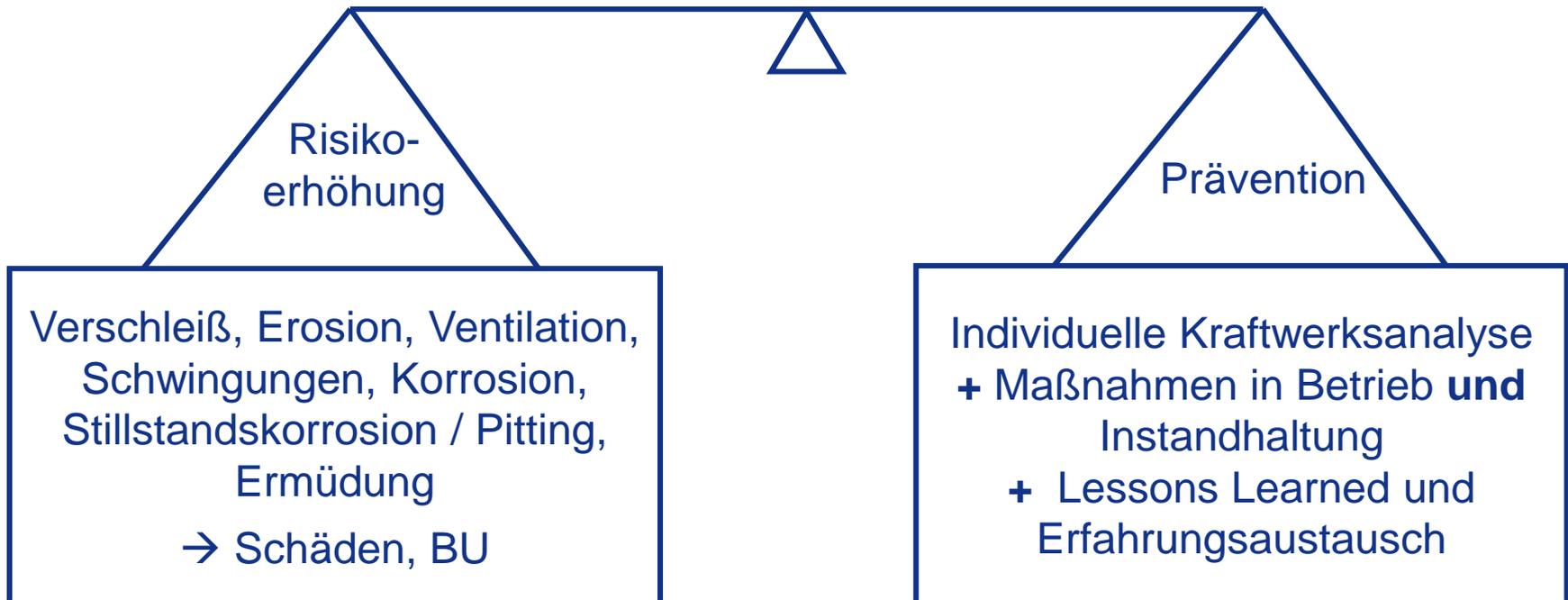
7. Fazit und Ausblick

Eine veränderte Risikobalance aufgrund eines veränderten Betriebsregimes in Zeiten der Energiewende und vor dem Hintergrund eines alternden Kraftwerksbestands...



7. Fazit und Ausblick

... erfordert eine individuelle Betrachtung und gemeinsames Vorgehen, um die Balance wieder herzustellen.



- Bewusstsein über Betrieb und angepasste Instandhaltung: Risikokontrolle
- Ziel: Flexibilität und Lebensdauer-Monitoring bei gleichzeitiger Zuverlässigkeit



Dr. Martin Eckel

General Senior Adjuster
AGCS SE CCO KCM

Phone +49.89.3800 – 13229
Email: martin.eckel@allianz.com



Martina Pösl

Allianz Risk Consulting GmbH
Allianz-Zentrum für Technik

Phone +49.89.3800 – 14654
Email: martina.poesl@allianz.com



Stefan Thumm

Operational Manager
Allianz Risk Consulting GmbH
Allianz-Zentrum für Technik

Phone +49.89.3800 – 6643
Email: stefan.thumm@allianz.com

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

© Allianz Global Corporate & Specialty SE 2016.

All rights reserved. Information contained in this document is provided without liability for information purposes only and is subject to change without notice. No representation or warranty is given or to be implied as to the completeness of information or fitness for any particular purpose. Reproduction, use or disclosure to third parties, without express written authority, is prohibited.

Graphics supplied by Allianz Global Corporate & Specialty SE if source not quoted separately

