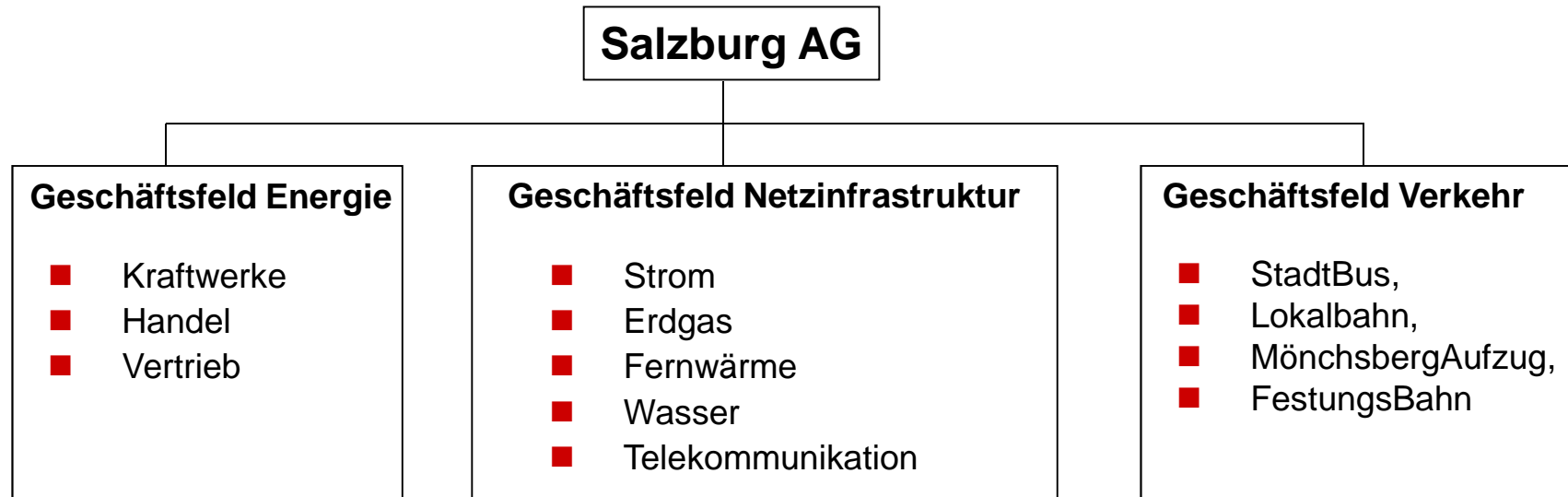


Vorbeugende vs. zustandsorientierte Instandhaltung von Wasserkraftwerken



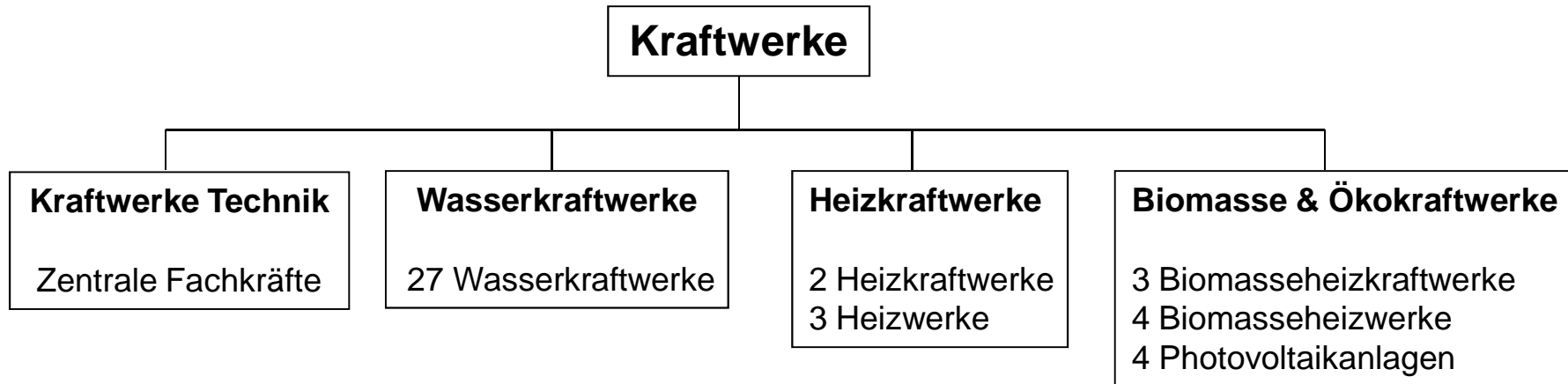
Unternehmen



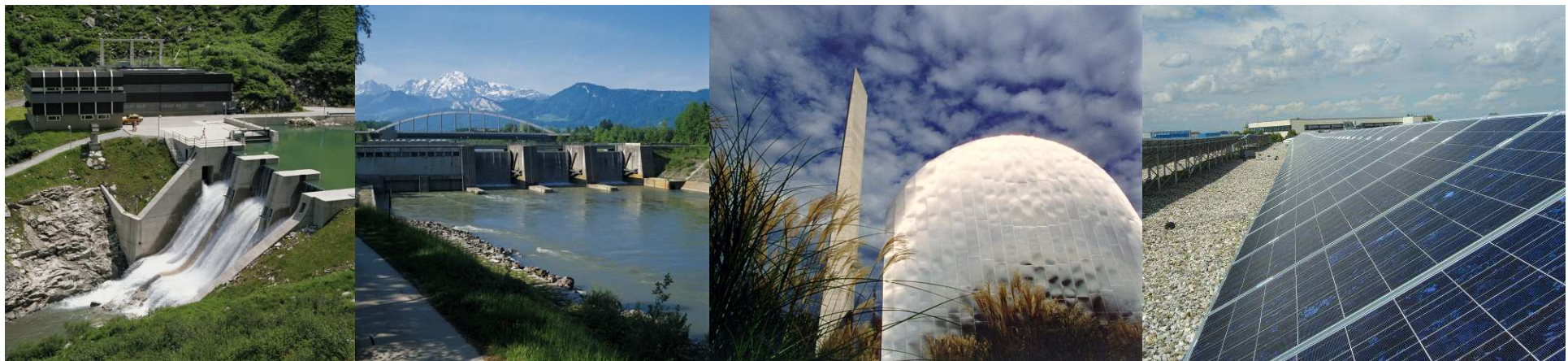
Unternehmensdaten: **Umsatz 2009:** **1.537 Mio. Euro**
Mitarbeiter: **1.964**



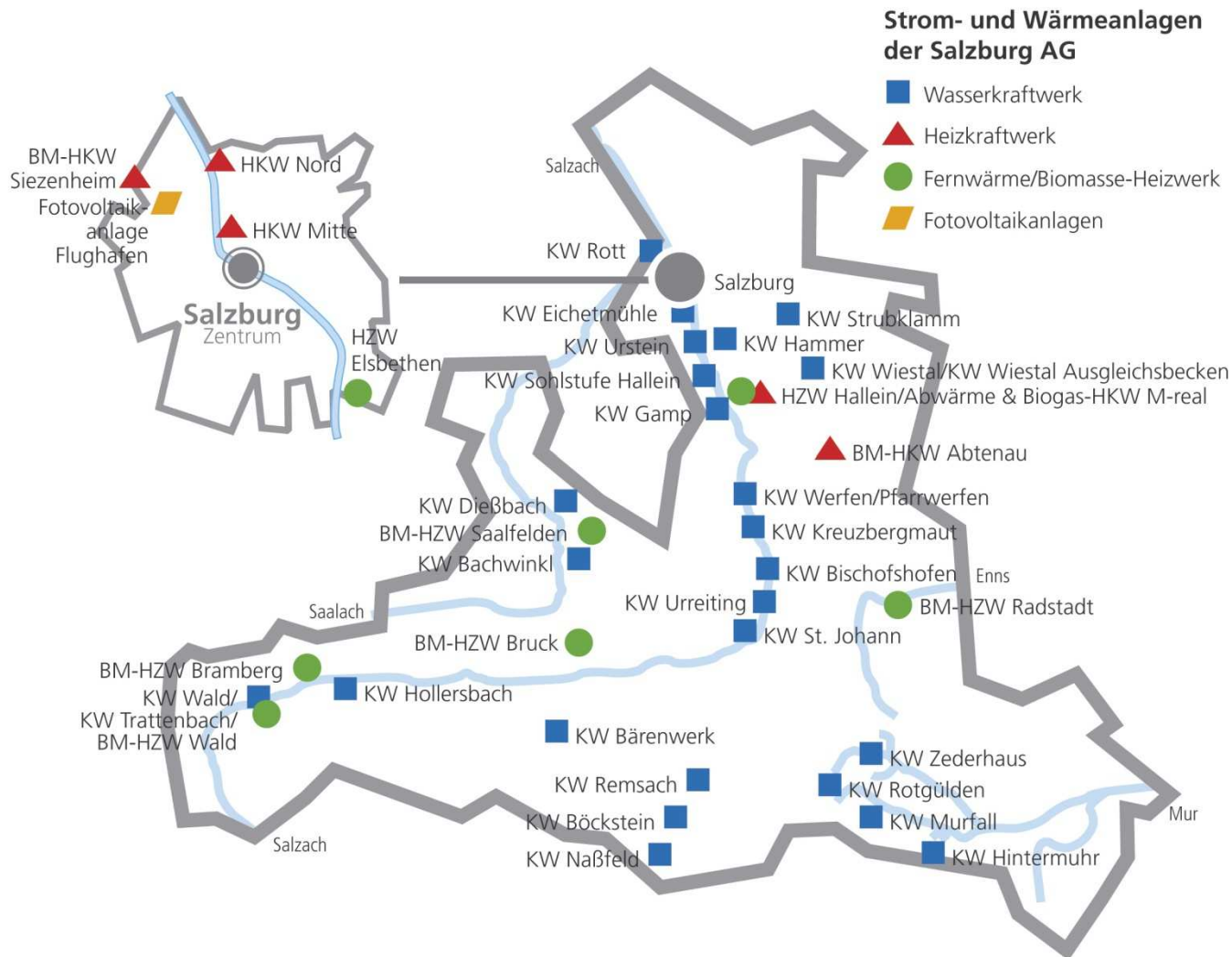
Kraftwerke



**Bereichsdaten: Erzeugung: 1.466 GWh elektrisch
702 GWh thermisch
Mitarbeiter: 110**



Kraftwerke im Bundesland Salzburg



Wasserkraftwerke

Kraftwerkspark:	12 Laufkraftwerke 13 Speicherkraftwerke 2 Pumpspeicherkraftwerke
Leistung:	zwischen 105 kW und 104.000 kW
Maschinensätze:	10 Peltonturbinen 18 Francisturbinen <u>19 Kaplanurbinen</u> 47 Maschinensätze
Alter der Anlage:	2000- 2009: 5 Kraftwerke 1990- 1999: 5 Kraftwerke 1980- 1989: 8 Kraftwerke 1970- 1979: 2 Kraftwerke 1960- 1969: 2 Kraftwerke 1940- 1949: 1 Kraftwerk 1920- 1929: 2 Kraftwerke 1910- 1919: 1 Kraftwerk 1900- 1909: 1 Kraftwerk

Vorbeugende vs. zustandsorientierte Instandhaltung

vorbeugende Instandhaltung

- aufwendige, regelmäßige Inspektion zur Zustandserfassung
- vorbeugende, regelmäßige Revision bzw. Austausch von Komponenten

- ➔ hohe Anlagenzuverlässigkeit
- ➔ kostenintensiv
 - Personaleinsatz
 - Materialeinsatz

zustandsorientierte Instandhaltung

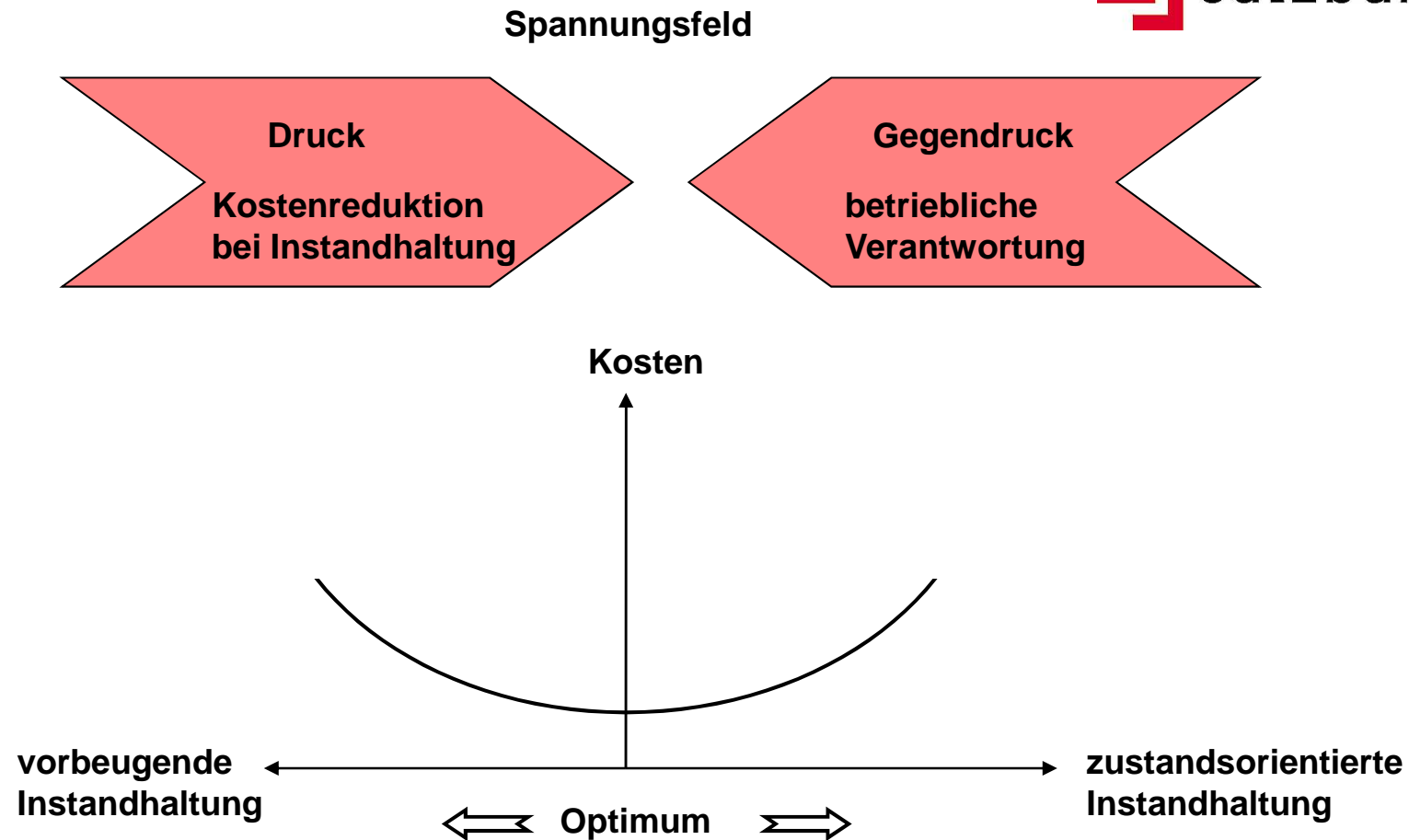
- umfangreicherer Einsatz von Diagnoseverfahren zur Zustandüberwachung
- nur das Notwendige wird instandgesetzt
- kurzfristige und teilweise ungeplante Maßnahmen werden erforderlich

- ➔ Kosteneinsparung
- ➔ Probleme bei der Umsetzung von kurzfristigen Maßnahmen
 - Lieferzeiten
 - Kapazitäten
 - Ersatzbeschaffung

Gründe für Modifikationen der Instandhaltungsstrategie

- hoher **Kosteneinsparungsdruck** aufgrund Liberalisierung der Strommärkte
- **Weiterentwicklung** der technischen Diagnosemöglichkeiten zur Zustandserfassung

- **Art des Betriebsmittels/ Komponente**
 - Komplexität
 - Preis
 - Lieferzeiten/ Ersatzbeschaffung
 - erforderliches Know How
- **Beanspruchung der Betriebsmittel**
- **Wahrscheinlichkeiten eines Ausfalles und die damit verbundenen Auswirkungen (Produktionsausfallkosten/ Ersatzbeschaffung)**
- **logistische Möglichkeiten von kurzfristigen Instandsetzungen/ Reparaturen**
- **Art der Diagnosemöglichkeiten im laufenden Betrieb für Zustandserfassung**
- **Stand der Technik/ Haftung**
- **Einfluss auf Versicherungen (z.B.: Maschinenbruch)**



- ➔ Rückkoppelung der Erfahrungen sind im Prozess wichtig
- ➔ Lage Optimum ändert sich mit ändernden Randbedingung ständig

Kraftwerkseinsatz im liberalisierten Markt

Speicherkraftwerk Hintermuhr

Peltonturbine

Leistung : 36.000 kW

Baujahr: 1991

Anfahrvorgänge:	Mittelwert vor 2001	343
	Mittelwert ab 2002	660 (+92%)
Betriebsstunden:	Mittelwert vor 2001	2.804
	Mittelwert ab 2002	3.002 (+ 7%)



Pumpspeicherkraftwerk Naßfeld

Pumpturbine

Leistung : 28.800 kW

Baujahr: 1984

Anfahrvorgänge:	Mittelwert vor 2001	121
	Mittelwert ab 2002	349 (+188%)
Betriebsstunden:	Mittelwert vor 2001	457
	Mittelwert ab 2002	1.105 (+140%)

Eigendurchführung

- kurze Umsetzungszeiten
- Know-how im Hause
- Anlagenkenntnis/ Ortskenntnis

- ➔ kurze Reaktionszeiten
- ➔ kurze Störfallauszeiten
- ➔ Personal arbeitet eigenständig

- ➔ Personalauslastung ganzjährig
- ➔ Know-how Erhalt/ Weiterbildung

Fremdvergabe

- weniger Eigenpersonal erforderlich
- Spezial Know-how verfügbar
- Begleitung von Fremdpersonal

- ➔ keine laufenden Personalfixkosten
- ➔ Sondermaßnahmen, -equipment

- ➔ längere Vorlaufzeiten (Störungen)
- ➔ Verfügbarkeit von Fachpersonal

Bereich Kraftwerke

Center Kraftwerke Technik

- **Asset Management**
- **Ingenieurskapazität für**
 - Maschinenbau
 - Elektrotechnik
 - Bautechnik



Bereich Technische Services

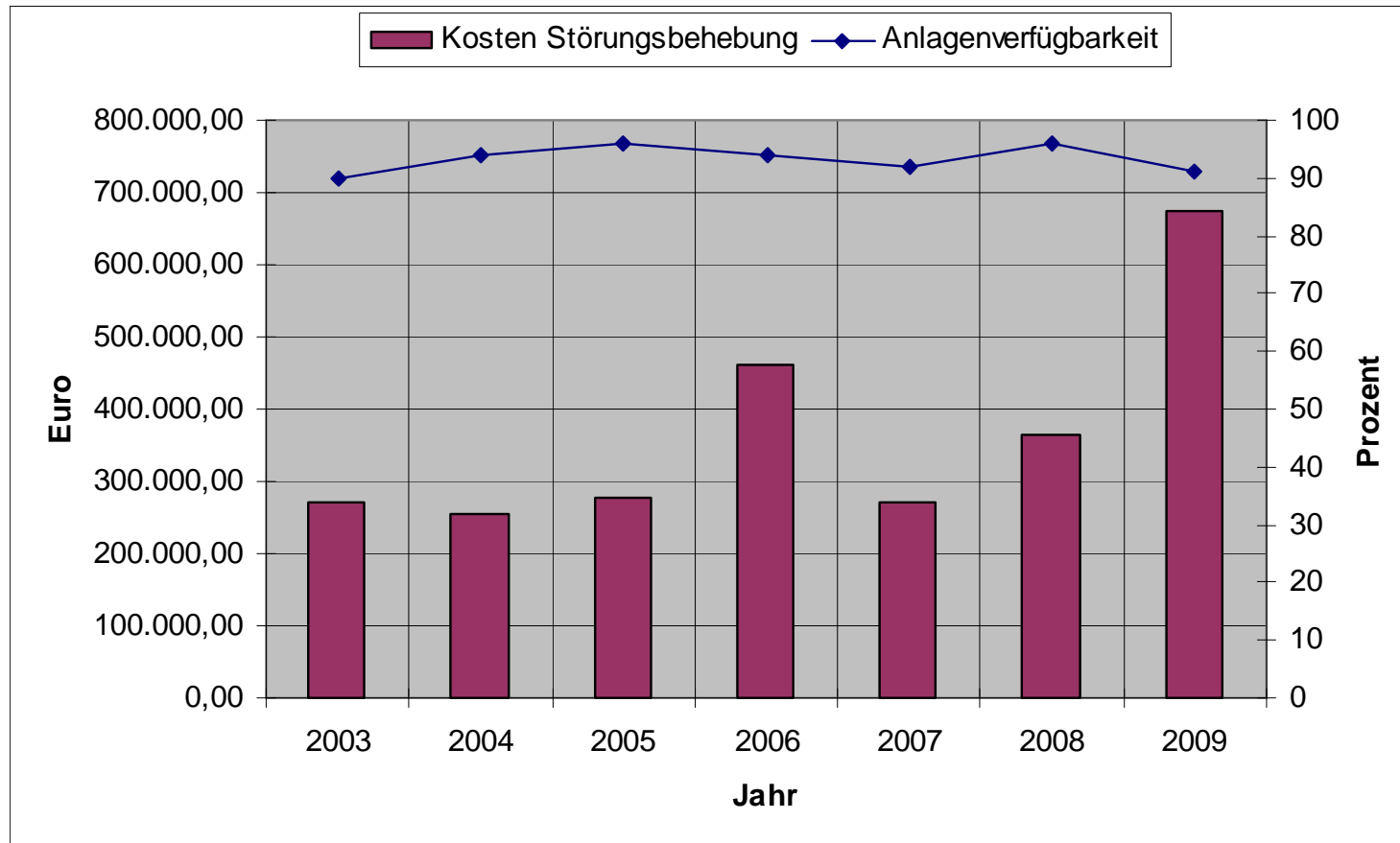
Center Mechanische Anlagen

- **Dienstleister mit Ingenieurskapazität**
- **Montagepersonal und Werkstätten für**
 - Maschinenbau
 - Elektrotechnik



- **Festlegung der Strategie durch Asset Management**
- **Instandhaltungspläne für Hauptkomponenten**
z.B.: Turbine, Generator, Blocktrafo, Stahlwasserbaukomponenten
- **auf Basis Instandhaltungsplänen erfolgt jährliche Instandhaltungsplanung durch Asset Management mit operativen Betriebsverantwortlichen**
- **Abstimmung mit**
 - Bereich **Energiehandel** (Ersatzbeschaffung, KW- Einsatzplanung)
 - Bereich **Technische Services** (Verfügbarkeit Instandhaltungskapazität)
- **Durchführung der Instandhaltungsplanung mittels Software SAP-PM**
 - einzelne Maßnahmen werden über SAP Aufträge gesteuert bzw. abgewickelt
 - automatisches Anlegen von SAP- System Aufträge bei wiederkehrenden Maßnahmen
- **mit Revisionsbericht erfolgt eine Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Instandhaltungspläne**

Entwicklung Störungskosten, Anlagenverfügbarkeit



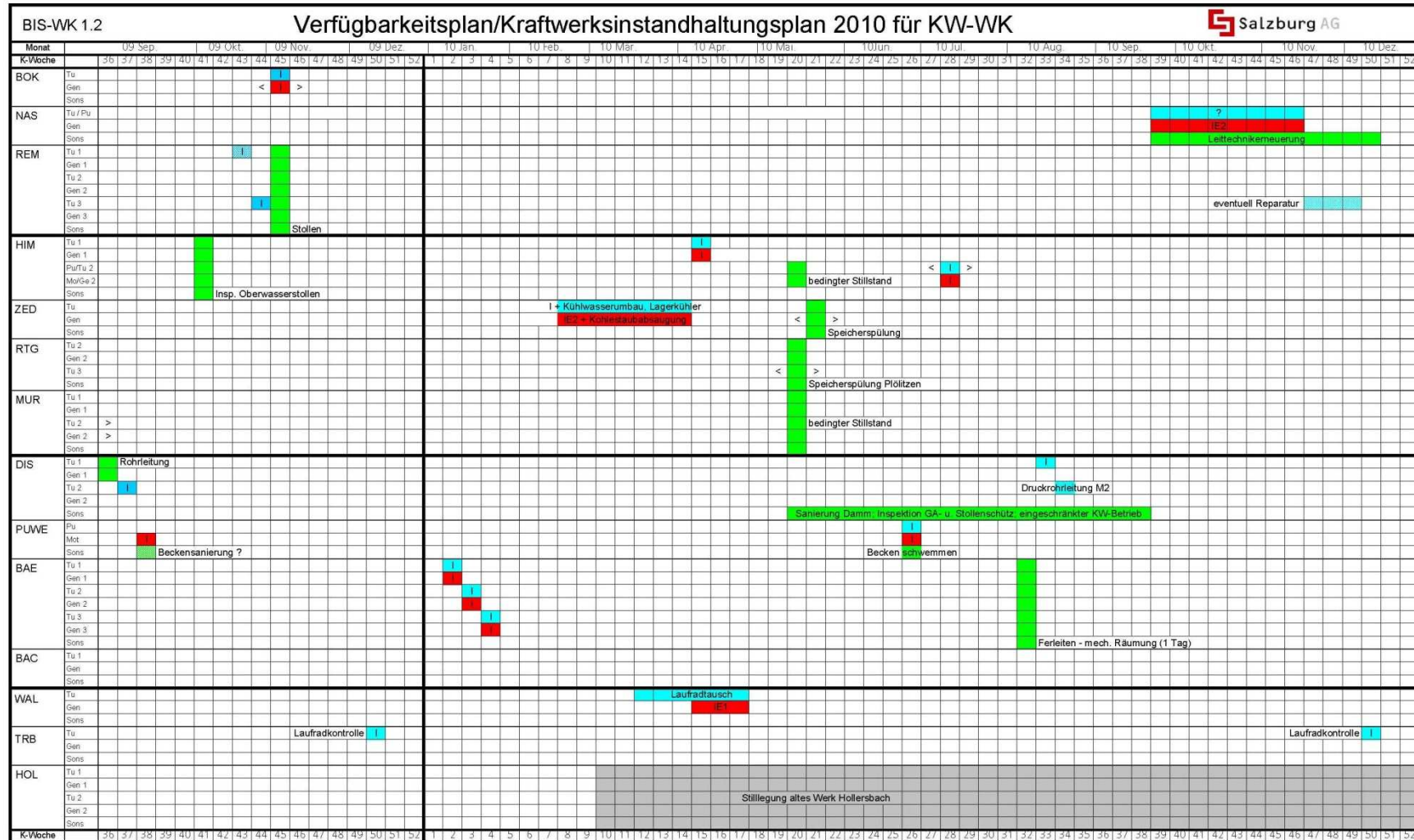
- **Strategie zielt in Richtung zustandsorientierter Instandhaltung**
- **Auswirkungen der zustandsorientierten Instandhaltung auf Anlagenverfügbarkeit und Störungskosten können frühestens mittelfristig beurteilt werden**
- **Rückkoppelungen der jeweiligen Erfahrungen führen zu laufender Anpassung in der Instandhaltungsstrategie**
- **Es gibt kein eindeutiges „Instandhaltungs- Optimum“**

Back Up

Instandhaltungskosten

Jahre	Instandhaltungskosten [Mio€]
2003	4,9
2004	6,5
2005	6,0
2006	5,7
2007	7,5
2008	6,9
2009	5,8
Summe	43,3

Verfügbarkeitsplan



Legende:

Maßnahme bei Generatoren:
I. Inspektion, IE1. Erweiterte Insp. 1, IE2 Erweiterte Insp. 2

Sonstige Maßnahmen
Sofern Felder im Bereich "Tu" und "Gen" eingefärbt sind, ist die jeweilige Maschine nicht verfügbar

Stand: 17.06.2009