Condition Monitoring Thementage - 4.OPMC 2023

Kolloquium der Interaktionsgruppe „Condition Monitoring“

- Herausforderungen bei der Zustandsbewertung elektrischer Energiesysteme

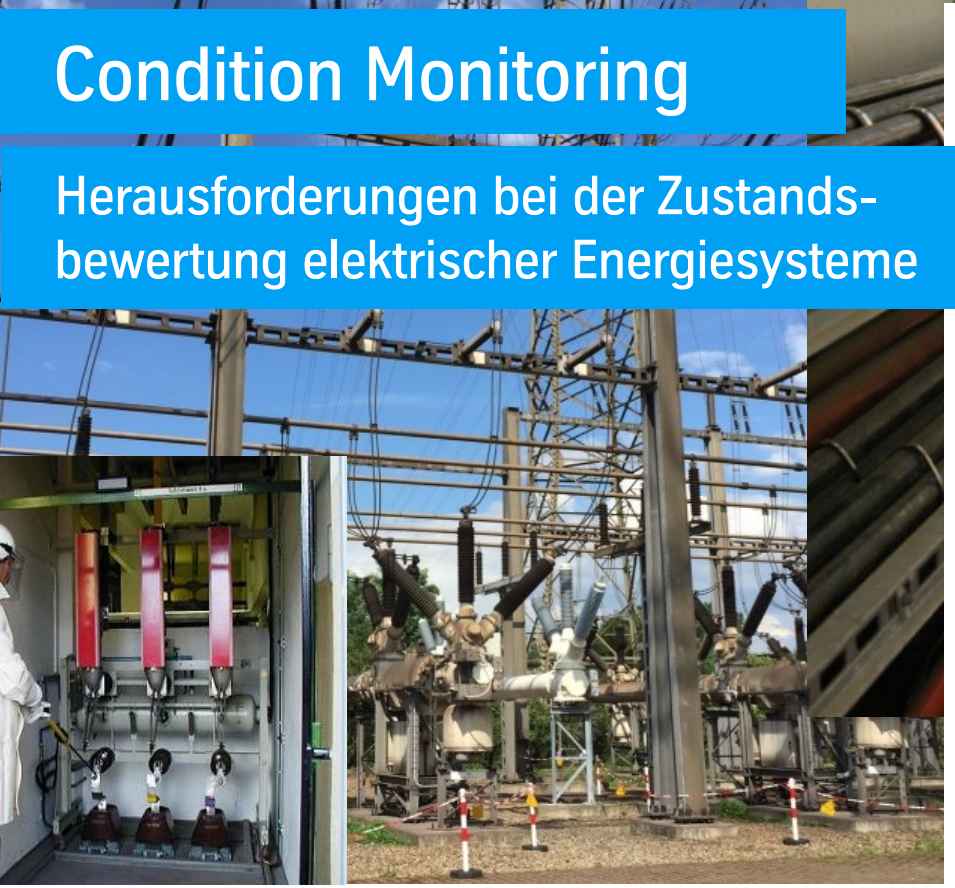
Prof. Dr.-Ing. Guido Lülf

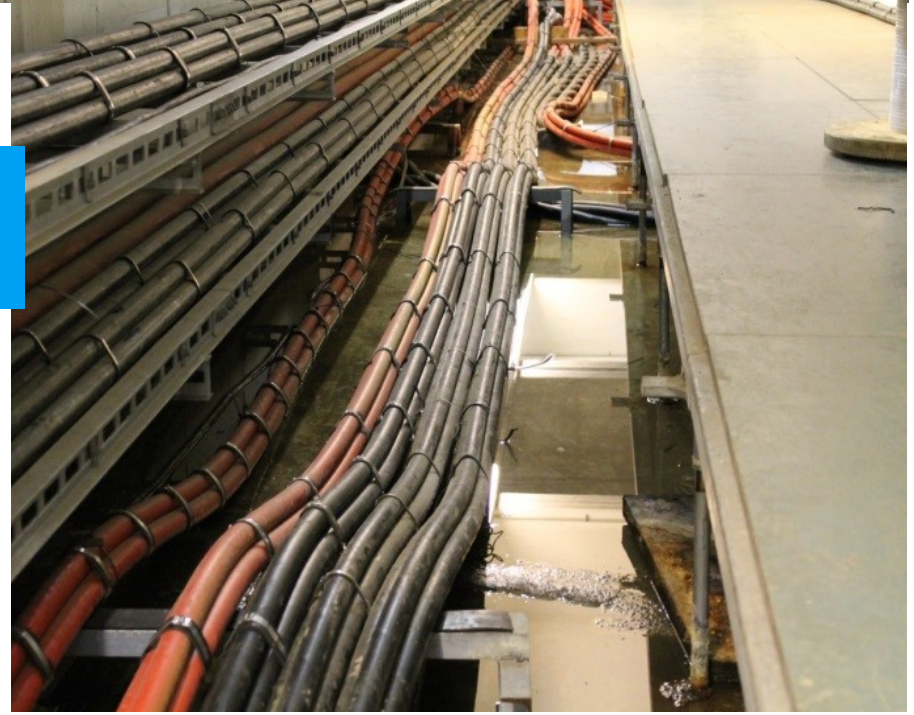
engineering. tomorrow. together.

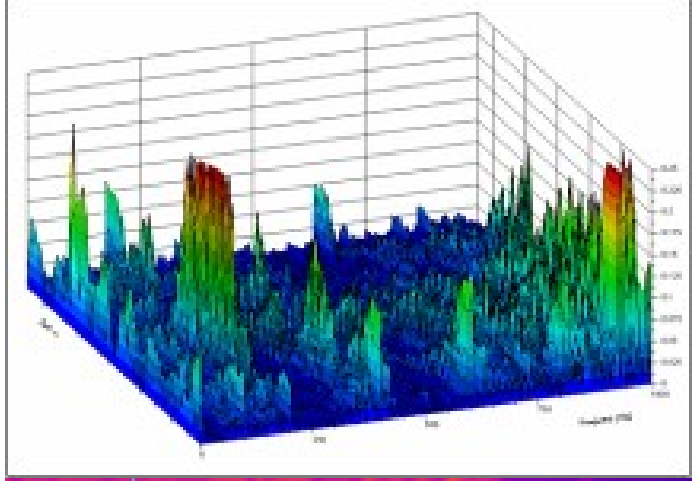
thyssenkrupp

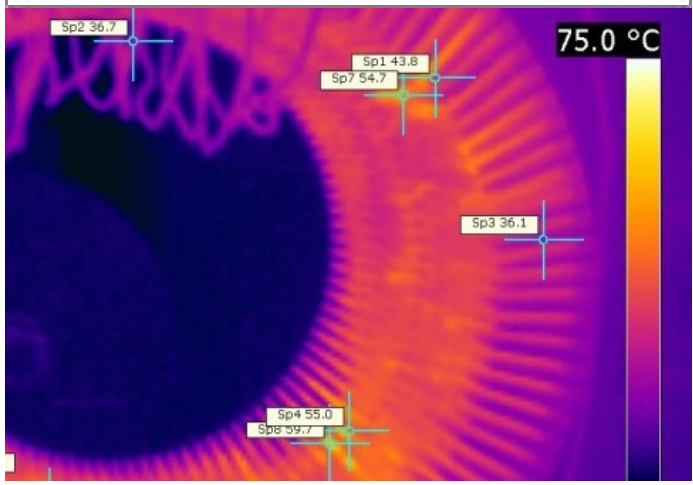
Condition Monitoring

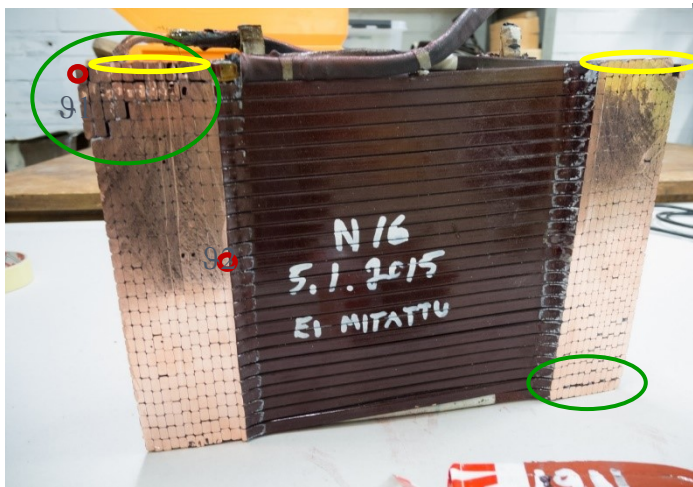
Herausforderungen bei der Zustands-bewertung elektrischer Energiesysteme





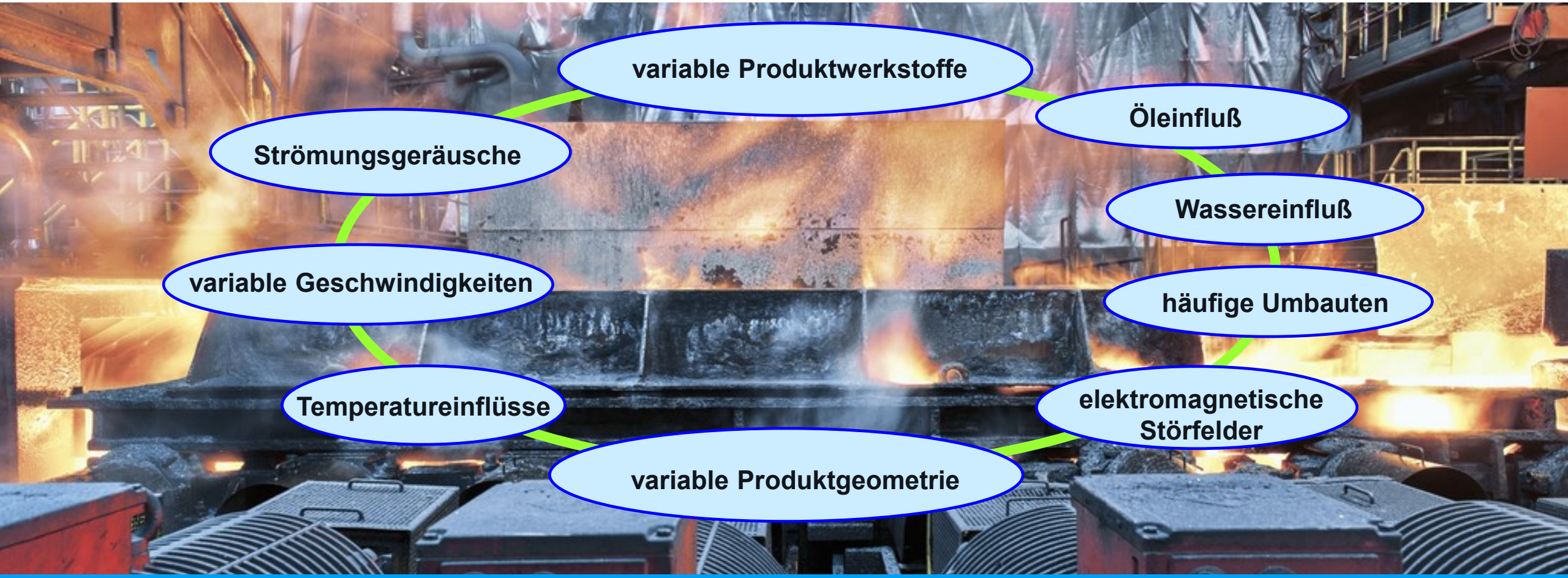






Herausforderungen für den erfolgreichen Einsatz von Condition Monitoring in der Stahlindustrie

Technische Herausforderungen



Gründe warum die Implementierungen von Standardlösungen so aufwendig/herausfordernd sind!

Organisatorische und monetäre Herausforderungen

Herausforderung: Die Mittel und die Ressourcen sind nicht immer ausreichend, um alle Bedarfe zu decken!

Ein Lösungsansatz:

tue Dinge richtig!	⇔	tue die richtigen Dinge!
ist eher:		ist eher:
rückwärtsgewandt!	⇔	zukunftsorientiert!

Aufgabenstellung: Analyse der Anlagen u. Prozesse

analysieren ➔ Risiken bewerten ➔ priorisieren

- Neuanlagen: Checklistenbasiertes **LifeCycle-Management**
- Altanlagen: Strukturiertes **Asset-Management**

Konzept einer Asset Management gesteuerte IH- und Investitionsplanung bei TSE-SE

Etablierung einer prädiktiven Instandhaltung

➢ Asset-Management-Konzept TSE

1. Systemidentifikation / Prozeßbewertung
2. Anlagenzustands-bewertung
3. Restlebensdauer-abschätzung
4. Risikomatrixbewertung
5. Instandhaltungs-& Investitionssteuerung
   (mit den gegebenen Mitteln den größtmöglichen Erfolg erzielen)

Kontinuierliche Überprüfung

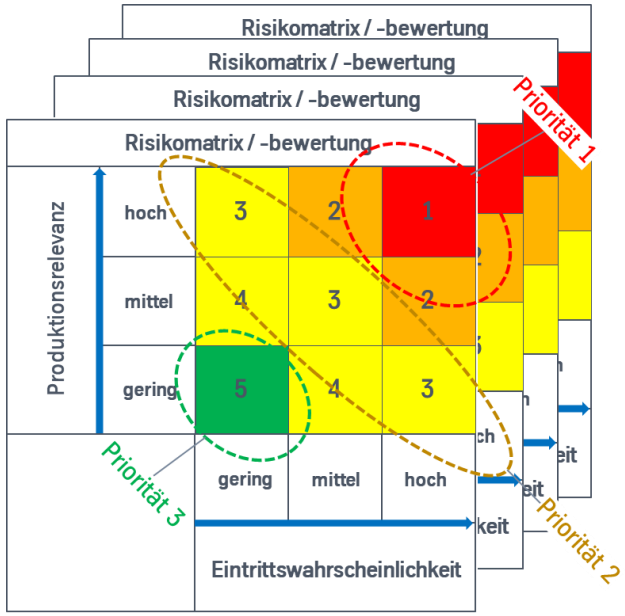
Checklisten

Lessons Learned!

➢ Risikobewertung/Priorisieren

Wie kann eine risikobasierte Priorisierung stattfinden?

1. **Schritt: Einschätzen der jeweiligen Risikomaßzahl ➔ priorisieren**
2. **Schritt: Festlegen der Maßnahmen incl. Zeitplanung**
3. **Schritt: Kontinuierliche Überprüfung der Prioritäten (jährlich)**



Welche elektrischen Systeme sollen wie analysiert und bewertet werden?

(Konzentration auf die Zustands-/Risikobewertung u. Priorisierung)

Elektrische Antriebe (DC/AC)

Trockentrafos

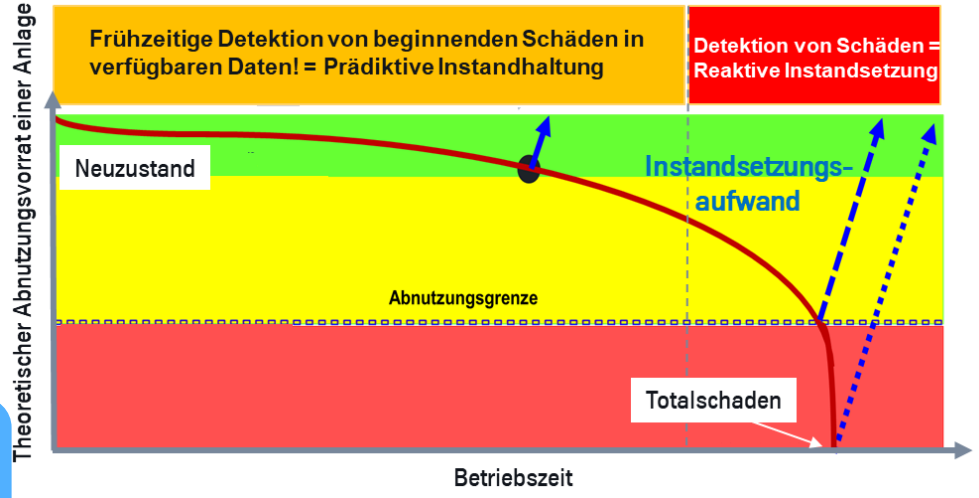
Hochspannungskabel

Kommunikationsnetze

Wiegewaagen

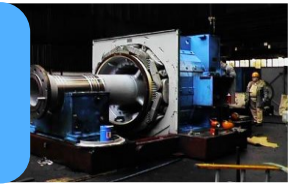
Schaltanlagen

Öltrafos



Zustandsbewertung ➔ Risikobewertung: Was muß beobachtet/geprüft werden?

Elektrische Antriebe (DC/AC)



- Allgemeiner Isolationszustand
- Wicklungszustand
- ➢ *Alterungszustand / Restlebensdauer*

Öltrafos

- Isolationszustand (Öl, Wicklungsisolation)
- Gas in Öl (Thermische Ereignisse, Zerfallsprodukte)
- ➢ *Alterungszustand / Restlebensdauer*

Trockentrafos

- Isolationszustand (Wicklungen)
- ➢ *Alterungszustand / Restlebensdauer*

Hochspannungskabel

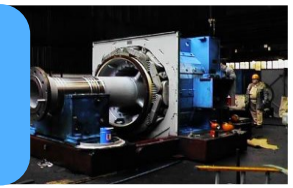
- Isolationszustand / Kabelfehler (‚Water Treeing‘, Kabelbruch, Endverschlüsse…)
- ➢ *Alterungszustand / Restlebensdauer*

Schaltanlagen

- Istzustand (Abweichungsanalysen, Geräusche, Heißstellen)
- ➢ *Alterungszustand / Restlebensdauer*

Zustandsbewertung: Welche Auswerteverfahren stehen zur Verfügung?

Elektrische Antriebe (DC/AC)



- Erdschlußmessungen [Ohm],
- Isolation: Tangens Delta, Teilentladungsmessung, Impedanzmessung
- Wicklungsprüfung: Stoßgeneratoren und Stoßspannungsprüfgeräte, Windungsprüfung, Thermographie, Stromsignatur,…

Öltrafos

- Chem. Ölanalyse (Gas in Öl, Furfurol (2-FAL)-Analyse,…), ➔ „Dreiecksanalyse“
- Durchschlagsfestigkeit des Öls, Feuchtebestimmung
- Thermographie

Trockentrafos

- Erdschlußmessungen,
- Isolation: Tangens Delta, Teilentladungsmessung,
- Wicklungsprüfung: Stoßspannungsprüfgeräte, Windungsprüfung, Thermographie

Hochspannungskabel

- Isolation: Tangens Delta, Teilentladungsmessung,
- Stoßspannungsprüfgeräte, Thermographie
- Bruchstellenerkennung

Schaltanlagen

- Teilentladungsmessung,
- Geräuschmessungen, Thermographie
- Gasanalyse (SF6 Schalter)

Zustandsbewertung: ➔ Fallbeispiel: Checkliste für elektrische Antriebsmaschinen

	Checkliste zur Zustandsbewertung von elektrischen Antriebsmaschinen					Wertungsfaktor	Ergebnis			
1.	Alter					?	5	3-4	2	1
2.	Wicklungszustand					?	5	3-4	2	1
3.	Isowerte (VDE)					?	5	3-4	2	1
4.	Teilentladung/TangensDelta					?	5	3-4	2	1
5.	Visuelle Kontrolle					?	5	3-4	2	1
6.	Impedanzmessung					?	5	3-4	2	1
7.	Historie					?	5	3-4	2	1
8.	Betriebsweise/ Belastungsprofil					?	5	3-4	2	1
9.	Thermografie					?	5	3-4	2	1
10.	Reserveteilsituation					?	5	3-4	2	1
11.	Elektrische Ansteuerung					?	5	3-4	2	1
	Fazit: Summe Risikomaßzahl bezogen auf Anzahl Kategorien									

thyssenkrupp

Steel – forever young

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION