



CIRED 2023 International  
Conference & Exhibition  
on Electricity Distribution

# Session 1 – Komponenten für den Netzbetrieb

Autor: Gerhard Jambrich  
AIT Austrian Institute of Technology



# Details Session 1

- 138 (136 im Jahr 2021) Berichte in der Session 1 – Komponenten für den Netzbetrieb
  - 3 Berichte aus Österreich (TU Graz, AIT, BAUR)
- 4 Blöcke
  - 24 Vorträge in der Main Session (je Block 6 Sessions), vgl. [E&I \(2023\) 140:664–666](#)
- 3 Round Tables (RT)
  - Smarte Netze: von der Verteilnetzstation zu den NSP Netzen, Optionen für die Lebensdauererlängerung von elektrischen Geräten, Grüne Netzlösungen
- 1 Research and innovation Forum (RIF), Leiter: **Gerhard Jambrich**
  - KI für Fehlervermeidung bei MSP Freileitungen , Herausforderungen DC Schalttechnologien & Schutzkoordination
- Alle Papers wurden in den interaktiven Poster Tours präsentiert

# 4 Blöcke Session 1

- Session 1 – Komponenten für den Netzbetrieb
  - Block 1: Disruptive Innovationen, neue Nutzungsmöglichkeiten und Zukunftsperspektiven (37 Beiträge)
  - Block 2: Überwachung und Diagnose (34 Beiträge)
  - Block 3: Kontextentwicklung die die Entwicklung und Untersuchungen von Komponenten vorantreibt (33 Beiträge)
  - Block 4: Daten, Modelle und Vorhersagen für Komponenten (34 Beiträge)

# Organisation Session 1

## Chairman:

- Christophe BOISSEAU (France)  
christophe.boisseau@enedis.fr

## Rapporteure:

- Arnaud ALLAIS (France)  
arnaud.allais@nexans.com
- Francois Gentils (France)  
francois.gentils@se.com

# 1. Block Session 1

- Block 1: Disruptive Innovationen, neue Nutzungsmöglichkeiten und Zukunftsperspektiven (37 Beiträge)
- Hauptfokus: **bestehende Technologien ersetzen/verdrängen**
  - DC Komponenten (11 Beiträge)
  - Leistungselektronik (5 Beiträge)
  - Supraleitfähigkeit (2 Beiträge)
  - Speicher (5 Beiträge)
  - Ladestationen (4 Beiträge)
  - Aussichtsreiche Technologien (7 Beiträge)
  - Performance-Steigerung (5 Beiträge)
- Österreichische Beiträge:
  - Paper 10998 – Project MADLAINE „A Multi-Adaptive and Cost-Efficient DC Charging System for EV Car Parks“ (lead AIT) – Vortrag Main Session
  - Paper 10322 – “DC Electric Vehicle Charging Infrastructure – Methods for Periodic Verification“ (lead TU Graz) – Poster



# 1. Block Session 1

## Aussichtsreiche Technologien

- Smart Secondary Substation Development And Demonstration Under FLEXIGRID Project (Paper 10763, E) Technische (Flexibilität, Zuverlässigkeit) und ökonomische Bewertungen



Intelligente NSP Wand



Automatisierte MSP Schaltanlage

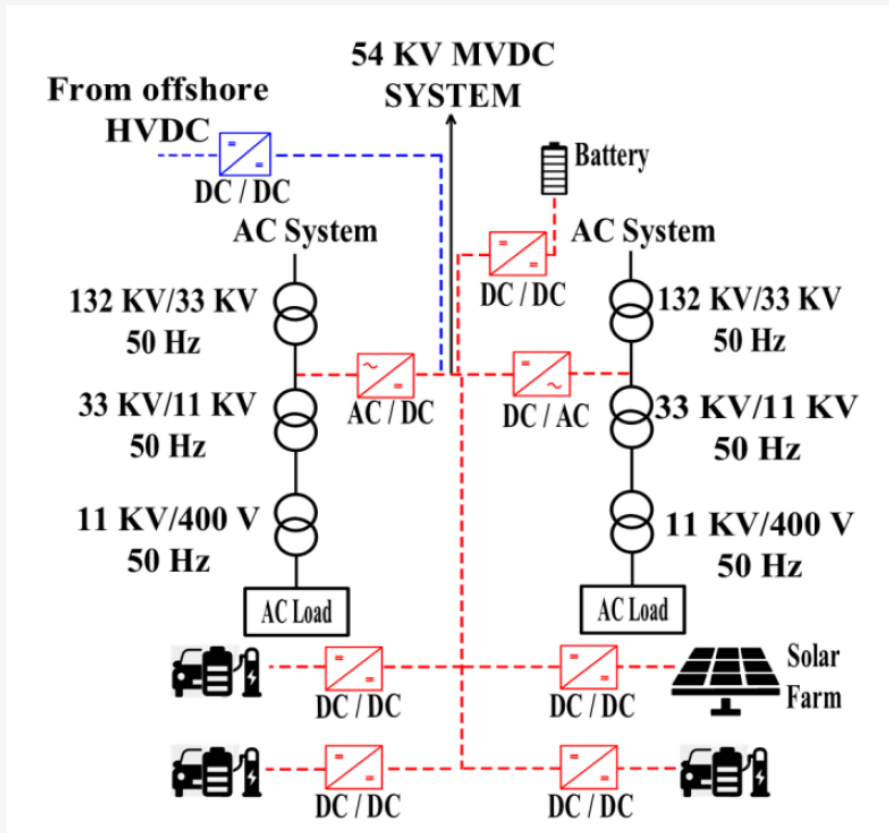


Transformator mit Online Stufensteller

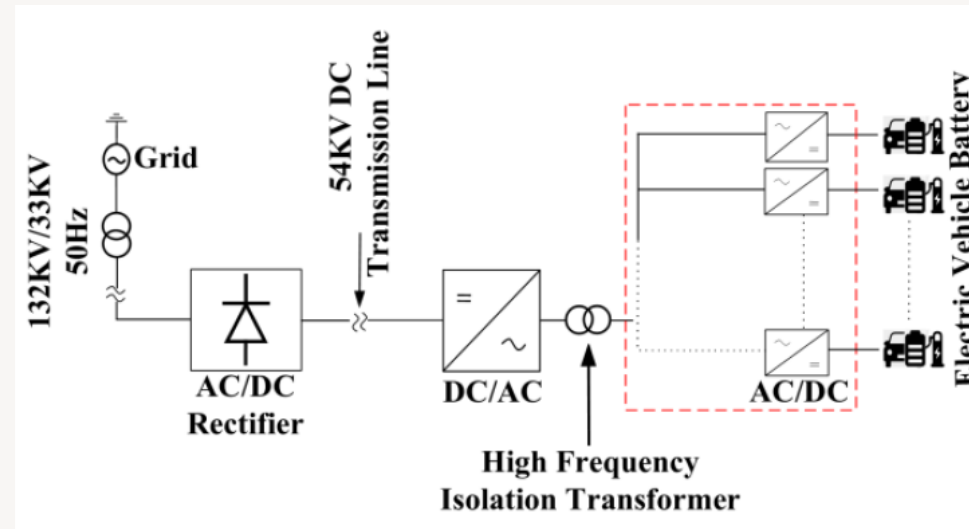
# 1. Block Session 1

## DC Komponenten

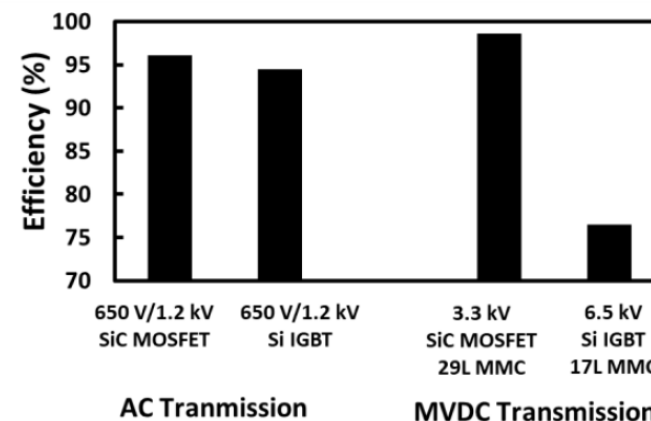
- Silicon Carbide Enabled Medium Voltage DC Transmission Systems For Rapid Electric Vehicle Charging In The UK (Paper 10784, BYAPA)



Hybrides MSP AC-DC Netz, DC-Teil in rot



Laden Elektrofahrzeuge mit MVDC



Gleichrichterverluste

# 2. Block Session 1

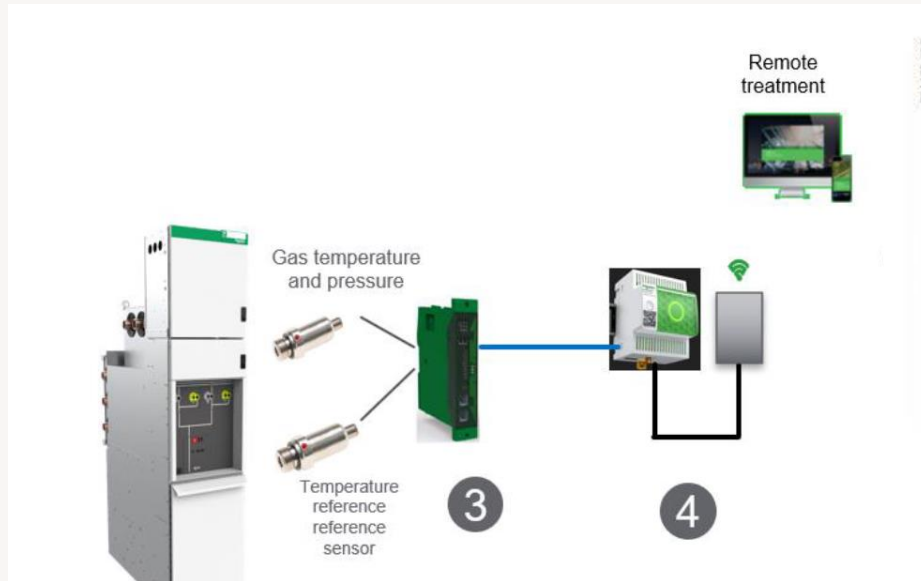
- Block 2: Überwachung und Diagnose (34 Beiträge)
- Hauptfokus:
  - Sensoren für Zustandsüberwachung (8 Beiträge)
  - Teilentladung (11 Beiträge)
  - Verrechnung, Fehlerlokalisierung, dynamische Übertragungsgrenzleistung (7 Beiträge)
  - Anwendungserfahrungen zu Testverfahren und Wartung (8 Beiträge)
- Österreichischer Beitrag:
  - Paper 10400 „New Approach for Online Detection of Partial Discharges in Cable Systems via VDS Ports“ (BAUR) – Poster



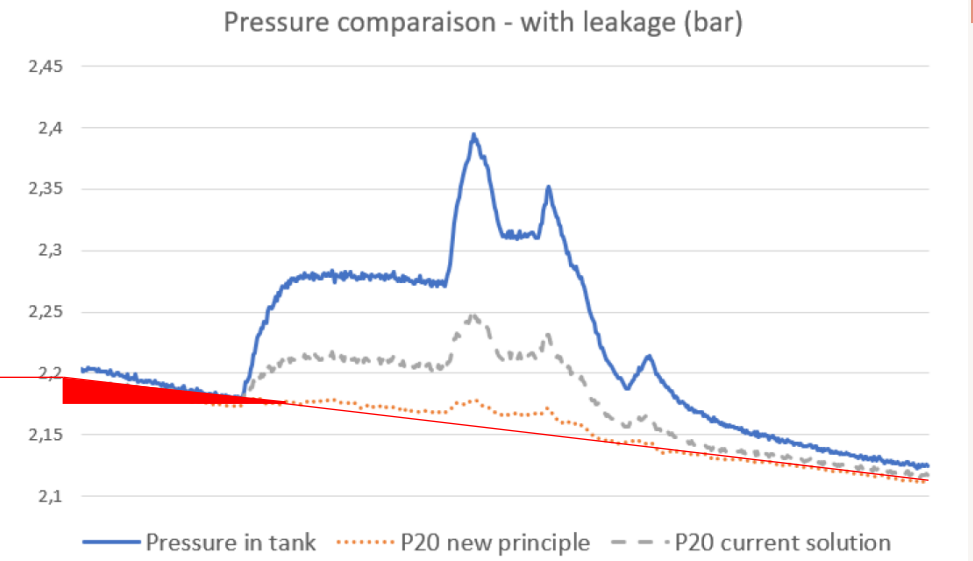
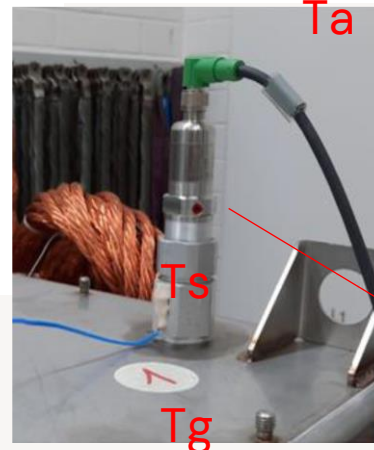
# 2. Block Session 1

## Sensoren

- Innovant Densimeter For GIS Tank, Insensible To Temperature Variation (Paper 10447, FR) **Dichtewächter (bis 6 % Temp.-Fehler, nach 10 % kommt Alarm)**



- 1) Gasisoliertes MSP-Feld
- 2) Druck- und Temperatursensoren
- 3) Drucküberwachungsmodul
- 4) Kommunikationsgerät (WLAN zu Server)
- 5) Cloud-basierte Anwendung



**Druckvergleich mit Leck (0.1 bar in wenigen Tagen) – Selbstkalibrierung und Temperaturkompensation P20.**

**Druck- und Temperatursensor**  
 Ta Umgebungstemperatur  
 Ts Temperatur bei Sensor  
 Tg Gastemperatur

# 2. Block Session 1

## Sensoren

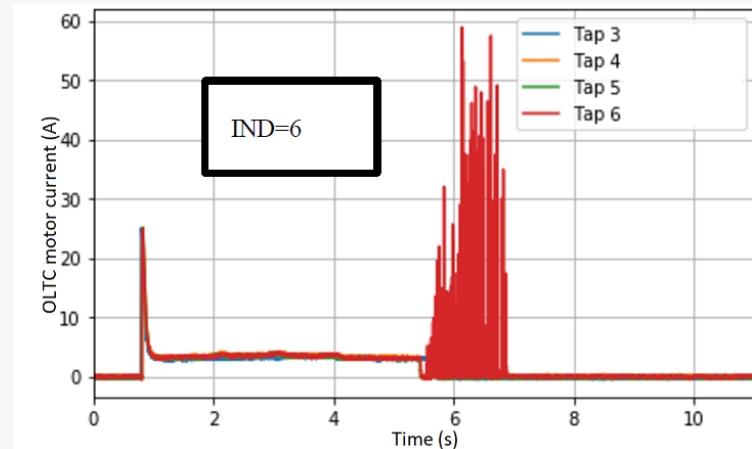
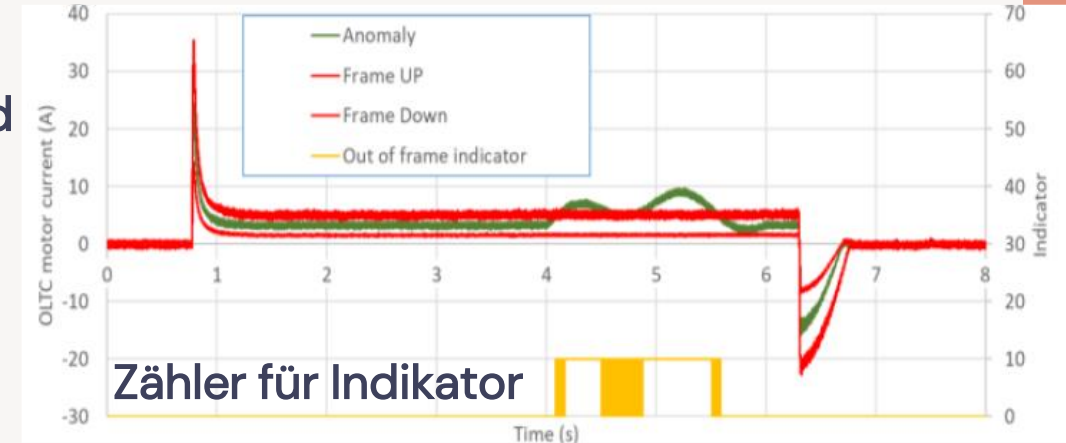
- On-line Monitoring Condition Of On-load Tap Changer Of Power Transformers (Paper 10687, FR)

Vergleich Stufensteller-Motorstrom (grün)  
mit Normalbetriebsgrenzbändern (rot) und  
Erkennung von Bandverletzungen (orange)



Strom Klappsensor installiert  
in Stufensteller Motorschrank

72 HSP/MSP Trafos untersucht:  
Lernphase Normalbetrieb,  
dann 2 Jahre Testlauf



Motorstrom für 4 Stufenbewegungen  
Stufe 4 (rot) mit abnormalem Verhalten  
(z.B. schlechte Getriebebeschmierung, Schalt-  
Fehlstellungen, Fehlfunktionen in externen Geräten)

Vergleichsmessungen mit Vibrations-  
sensoren (Verifizierung)

# 3. Block Session 1

- Block 3: Kontextentwicklung die die Entwicklung und Untersuchungen von Komponenten vorantreibt (33 Beiträge)
- Hauptfokus:
  - Umweltfreundliche Geräte (4 Beiträge)
  - SF6 Alternativen (8 Beiträge)
  - Lebensdaueranalysen und Kohlenstoff-Fußabdruck (5 Beiträge)
  - Kreislaufwirtschaft (4 Beiträge)
  - Neue Materialien (9 Beiträge)
  - Resilienz (3 Beiträge)

# 3. Block Session 1

## Alternativen zu SF<sub>6</sub>

- Analysis Of Long-Term Effects During Development Of SF<sub>6</sub>-free Gas Insulated Switchgears (Paper 10994, DE)

Alterung durch Isoliergas:  
chemische, thermische, mechanische und elektrische Prozesse



Installation der Pilotanlage (24 kV GIS)

Comparison of Long-Term Effects	SF <sub>6</sub>	Natural Origin Gases (NOG)	Alternative F-Gas mixtures
switching arc impact/partial discharge	++	++	?
permeation <b>Gasverlust über Dichtungen</b>	+	+	+
aging of materials <b>Gas und Zersetzung</b>	+	+	--
long term experience of complete GIS	+++	++	+

Monitoring Resultate der Gasparameter  
(Alterungstests bis 5000 h, Labortests, Pilotbetrieb)

NOG = Luftbestandteile N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> („Clean Air“)

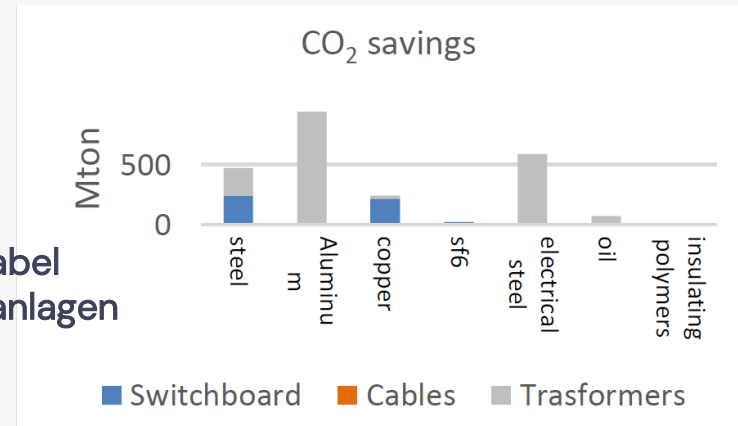
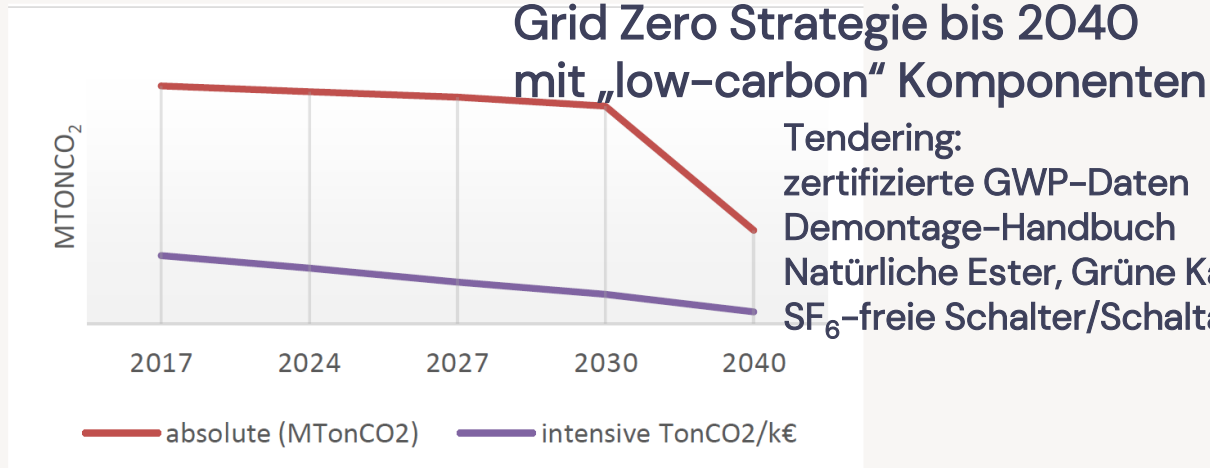
Fluorierte Gasmischungen:

- Zersetzungen unter bestimmten Betriebsbedingungen und
- bei Mixturen mit N<sub>2</sub> wurden in einem Fall das Wachstum von makroskopischen, festen, kristallinen Strukturen festgestellt (Fadenkristalle).

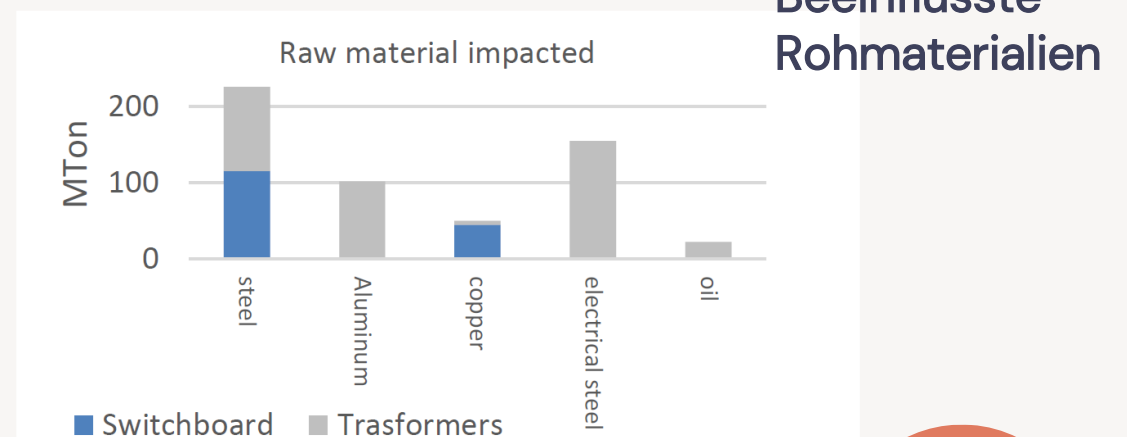
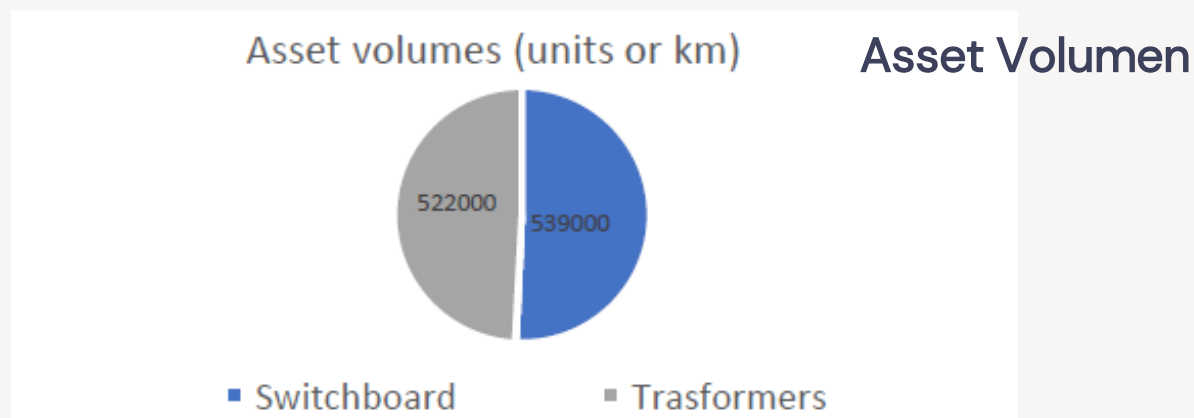
# 3. Block Session 1

## Kreislaufwirtschaft

### — Enel's Circular By Design Approach For Grid Components (Paper 10225, IT)



CO<sub>2</sub>-Einsparungen





# 4. Block Session 1

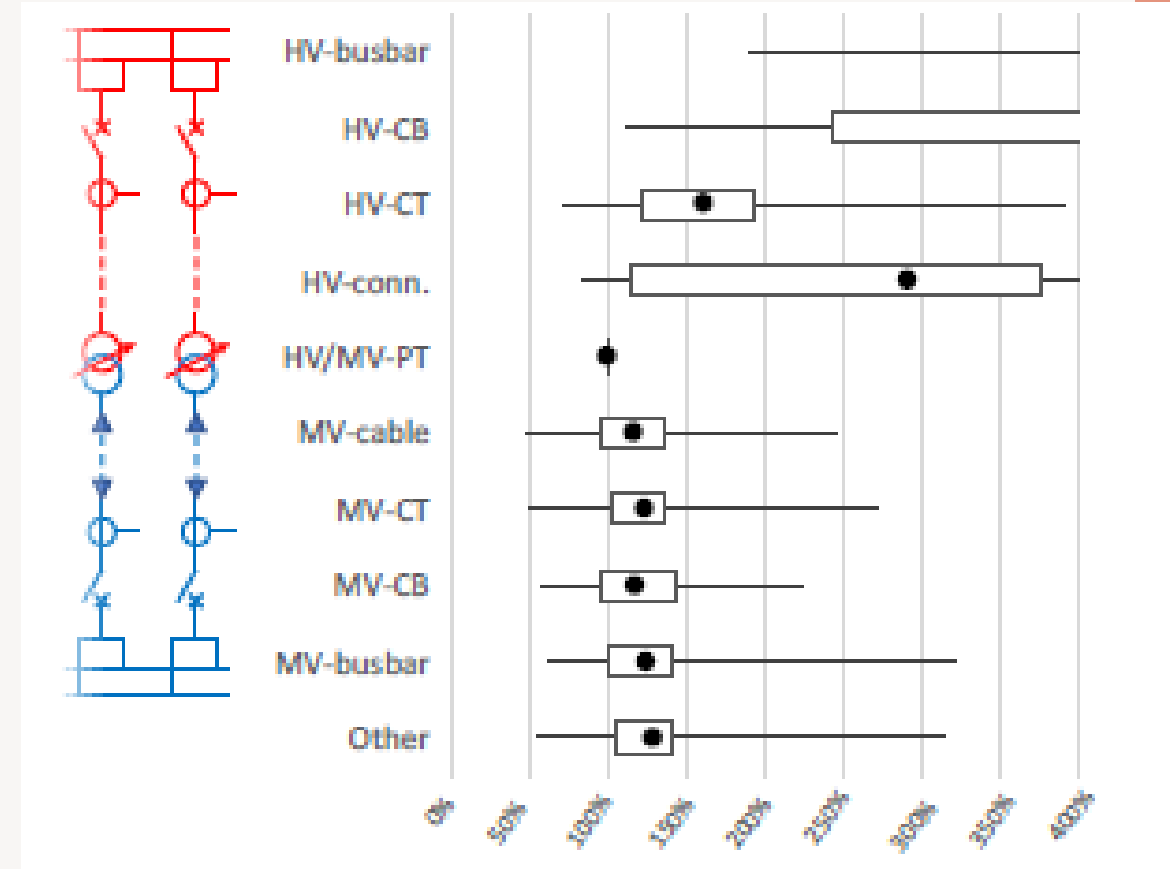
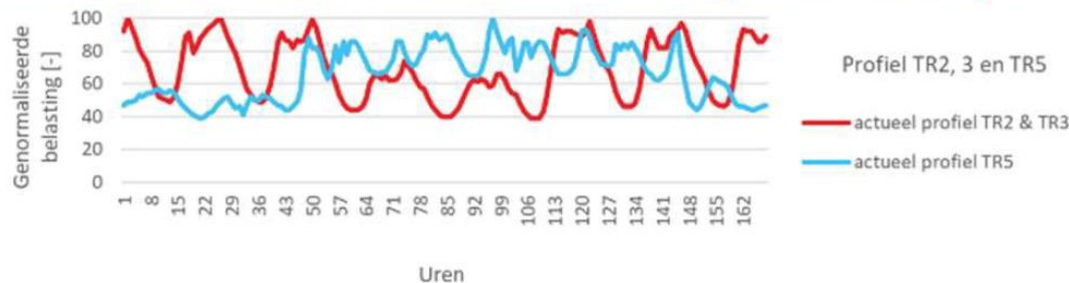
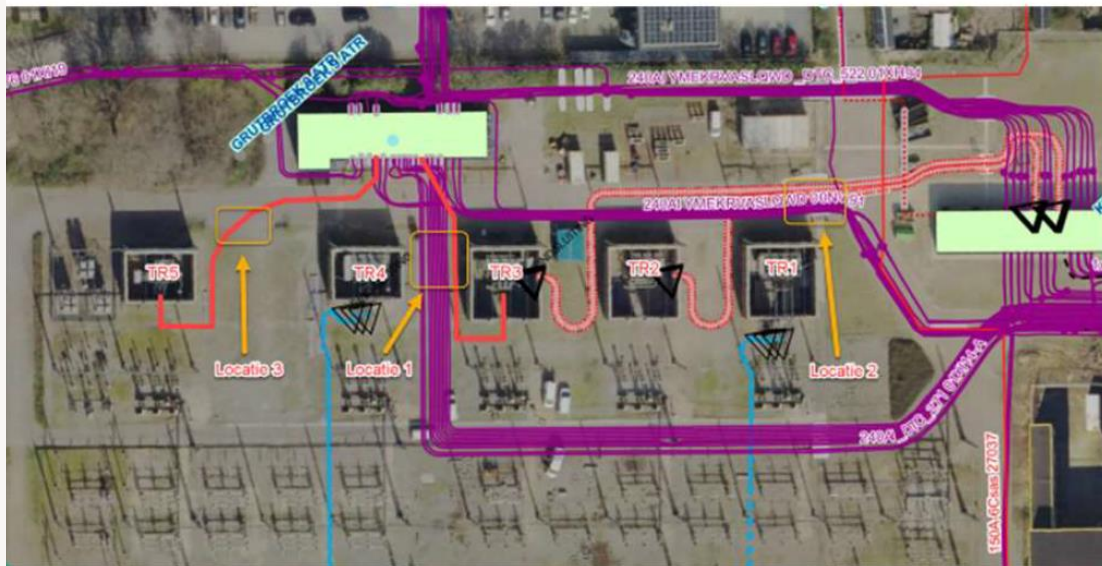
- Block 4: Daten, Modelle und Vorhersagen für Komponenten (34 Beiträge)
- Hauptfokus:
  - Daten und Modelle am letzten Stand der Technik: Merkmal Extraktion, Lokale Algorithmen (4 Beiträge)
  - Handhabung großer Datenmengen für das Asset Management (14 Beiträge)
  - Modelle und Tools für Netzkomponenten (8 Beiträge)
  - Infrastruktur für Informationstechnologie (IT) und Operative Technologie (OT) (4 Beiträge)
- Beitrag mit österreichischer Beteiligung (Auftraggeber): **Hardware & Software zur Kontrolle von Netzkomponenten (physische Systeme)**
  - Paper 11094 „Inrush-Currents of Series Combination of Transformer with in-phase Regulation and Phase Shifting Transformer at the Interface between Transmission and Distribution Networks“ (NNÖ, APG) – Vortrag Main Session



# 4. Block Session 1

## Modelle

- Cyclic Loadability Of Entire HV/MV-Substations (Paper 11083, NL)



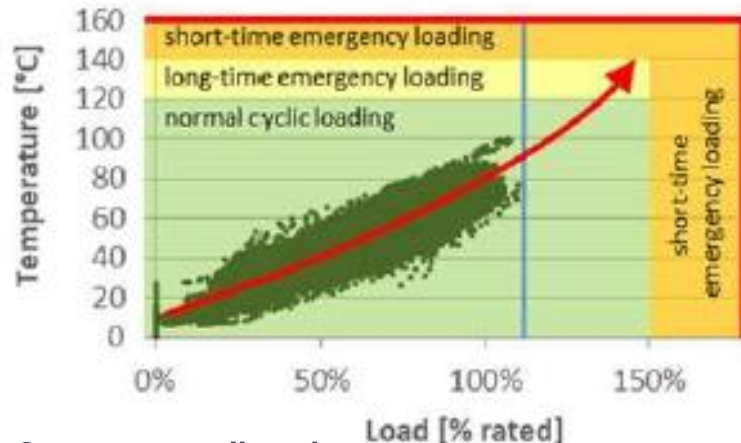
Kabelwege einer 150/10 kV Umspannwerks (Definition interessanter Einbaustellen und Lastprofile)

Komponenten-Rating bezogen auf Transformatorleistung

# 4. Block Session 1

## Modelle

- Cyclic Loadability Of Entire HV/MV-Substations (Paper 11083, NL)



IEC60076-7 limits for medium power transformers

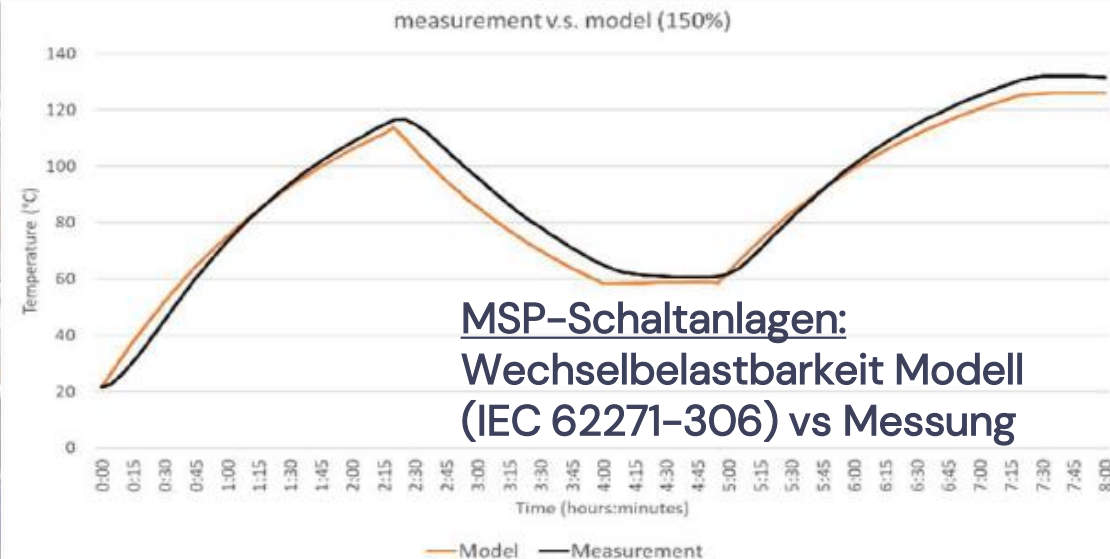
Loading	Top-oil	Hot-spot	Current
Normal cyclic	105 ° C	120 ° C	150%
Long-time emergency	115 ° C	140 ° C	150%
Short-time emergency	115 ° C	160 ° C	180%

Summary of average theoretical loadability

Loading	Aging	Hot-spot	Current
Normal cyclic: actual load	0%	49 ° C	54%
Normal cyclic: 110% load	0%	88 ° C	110%
Normal cyclic: temp. limit	2%	120 ° C	140%
Long-time emergency	13%	140 ° C	158%

**HSP/MSP Regelumspanner:**  
 Wechselbelastbarkeit 140-150 %  
 Langzeit-Notbetriebslast 150 %  
 statt 158 %  
 (aktuelles Lastprofil hochskaliert auf IEC-Grenzwerte, Sicherheitsfaktoren!)

## MSP-Stromwandlerüberstromtests:



**MSP-Schaltanlagen:**  
 Wechselbelastbarkeit Modell  
 (IEC 62271-306) vs Messung

# Besten Dank für die Aufmerksamkeit!

Kontakt: [www.cired.at](http://www.cired.at) / [cired@ove.at](mailto:cired@ove.at)