



# Elektrotechnisches Kolloquium

der Bergischen Universität Wuppertal

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik lädt zur Teilnahme an folgender Vortragsveranstaltung mit anschließender Diskussion ein:

Es spricht

**Hendrik Hensel, M. Sc**

Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik  
Prof. Dr. rer. nat. Markus Clemens

über das Thema

**Beiträge zur physikalischen Modellierung und numerischen Simulation  
koaxialer gasisolierter Hochspannungs-Gleichstromsysteme**

## Inhalt:

Durch das Fortschreiten der Energiewende nimmt der Anteil regenerativ erzeugter elektrischer Energie kontinuierlich zu. Da die regenerativ erzeugte elektrische Energie teils über große Distanzen übertragen werden muss, stellen zur effizienten und wirtschaftlichen Übertragung hoher elektrischer Leistungen über weite Strecken Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HGÜ) eine geeignete technische Lösung dar.

Besonders kompakte Umsetzungen ermöglichen gasisierte, metallgekapselte Schaltanlagen (GIS) in Kombination mit gasisierten metallgekapselten Leitungen (GIL). Derartige koaxiale, gasisierte Systeme werden bisher überwiegend in Wechselspannungssystemen angewendet, wobei die Erfahrung unter Gleichspannungsbedingungen vergleichsweise begrenzt ist. Unter Gleichspannung treten jedoch spezifische physikalische Phänomene auf, die berücksichtigt werden müssen. Hierzu zählen die Ausbildung und Ansammlung von Raumladungen, welche zu einer veränderten elektrischen und thermischen Belastung führen. Das elektrische Leitfähigkeitsverhalten des Isoliergases und dessen Verbund mit der Feststoffisolierung sind dabei maßgeblich bestimmend.

Im Rahmen dieses Vortrags wird ein entwickeltes Simulationsmodell für koaxiale, gasisierte HGÜ-Systeme vorgestellt, das die im System auftretenden multiphysikalischen Prozesse berücksichtigt. Das elektrische Leitfähigkeitsverhalten des Isoliergases Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) wird dabei über eine aus empirischen Messdaten hergeleitete makroskopische Leitfähigkeitsgleichung beschrieben und anschließend mit einem mikroskopischen Ionen-Drift-Diffusionsmodell verglichen, welches das Leitfähigkeitsverhalten durch die Ionenbewegung im Gas abbildet.

Das Modell wird anschließend schrittweise erweitert, indem zusätzliche Parameter sowie relevante physikalische Effekte einbezogen werden, wie den Feuchtigkeitsgehalt im Gas oder die Elektrodenrauheit, welche die elektrische Feldverteilung beeinflussen. Anschließend wird das Simulationsmodell verwendet, um unterschiedliche Feldsteuerungstechniken zu untersuchen. Schließlich werden die Geometrie der Feststoffisolierung und dessen elektrisches Leitfähigkeitsverhalten durch Füllstoffe mithilfe tiefer neuronaler Netze optimiert.

**Termin:** 03.06.2026, 14 Uhr

**Ort:** Bergische Universität Wuppertal  
Campus Freudenberg, Seminarraum FG 1.01