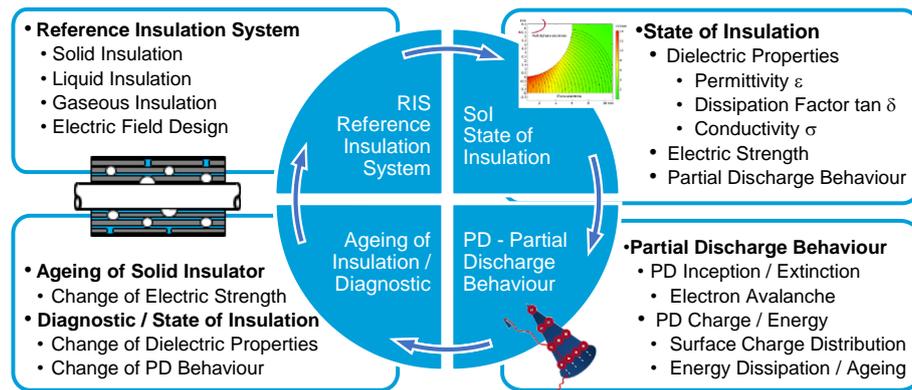


Isolierstoffforschung – Kompetenzen und Einrichtungen

Das Dokument stellt die Kompetenzen und Laborausstattung des elenia in der Isolierstoffforschung vor. Die **Isolierstoff-Charakterisierung** ist ein iterativer Prozess und erfordert Erfahrungen in Prüfmusterbau, Versuchsplanung, Hochspannungserzeugung, Messverfahren und Analysen sowie Modellbildung und Simulation.



Der **Zustand der Isolation** wird durch eine Vielzahl dielektrischer Parameter und Festigkeits-Kenngrößen charakterisiert. Die Messgrößen und –parameter sind materialspezifisch und abhängig von Höhe und zeitlichem Verlauf der Feldstärke oder Temperatur u.a. Das **Langzeitverhalten** von Isolierelementen wird durch Alterungsuntersuchungen mit Spannungsbelastung oder Teilentladungsprüfungen ermittelt. Kompetenzen und Forschungsleistungen sind tabellarisch dargestellt:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dielektrische Charakterisierung - ϵ_r- und $\tan(\delta)$- Messung - Leitfähigkeits- und Widerstandsmessung bei Gleichspannung (Schering Temperatur) - DSC- Analyse (25° -350°C), Glasübergang - Hydrophobietransferverhalten - Polarisationsstrommessung | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilentladungs-(TE)-Diagnose - TE- Messung (-40 °C bis 150 °C, 50 Hz) - TE-Messung mit Umrichter bis 20 kHz - Parallele TE-Messung für Prüfkollektive - Temperaturbereich: -40 °C bis 150 °C - Datenerfassungssystem (Omicron MPD) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrische Festigkeit - Sortiment von Prüfkörpern - Prüfeinrichtungen mit Durchschlagserkennung - Wechsel-, Gleich-, Blitzstoßspannung - Temperaturbereich: -40 °C bis 150 °C | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolierstoffprüfungen (el. Belastung) - Kriechstromfestigkeit - Inclined Plane-Test - Dynamischer Tropfentest |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alterung - künstlich beschleunigte Alterung (Temperatur, Wasserlagerung) - Parallelprüfanlagen für elektr. Werkstoffuntersuchungen (Langzeit) - Teilentladungsalterung | |

- **Design von feldgesteuerten Isoliersystemen**
 - stationäre und zeitabhängige Feldberechnungen
 - Design of Experiments
 - Anforderungsmanagement
 - Kapazitive und resistive Feldsteuerung
- **Analyse**
 - Simulation Durchschlag und TE
 - Clusteranalyse
 - Bilderkennung
 - Elektrothermische Modellbildung
- **Herstellung von Kunststoffen (Thermoplaste mit 3D-Druck, Vakuumverguß)**
- **Herstellung von feldgesteuerten Isoliersystemen**
- **Forschungspartner PTB in der Hochspannungs-Messtechnik**

Die wissenschaftliche Leitung obliegt Prof. Dr. Michael Kurrat und Dr. Ernst-Dieter Wilkening. Techniker und wissenschaftliche Mitarbeiter betreuen die Hochspannungslabore und führen die Messungen durch. Die Mess-Einrichtungen werden im Rahmen der Forschungs Kooperation mit der Physikalisch Technischen Bundesanstalt regelmäßig überprüft und kalibriert. Eine Auswahl an Geräten und Messungen zeigt die Liste:

Gerät	Messung
Schering Messbrücke Heafely Tettex 2830/2831 mit 2914 Temperatur-Messzelle	Isolierstoffcharakterisierung <ul style="list-style-type: none"> - Relative Permittivität (ϵ_r) - Dielektrischer Verlustfaktor ($\tan(\delta)$) - 2,5 kV, 50 Hz
Impedanz Messgerät Omicron-Lab Messsystem "Spectano 100" mit Probenhalter "DSH 100"	Isolierstoffcharakterisierung <ul style="list-style-type: none"> - Relative Permittivität (ϵ_r) - Dielektrischer Verlustfaktor ($\tan(\delta)$) - 200 V, 3 μHz-5 kHz
Gleichspannungsquelle Heinzinger PNChp (30 kV)	Für Durchschlagsprüfungen und TE-Messungen <ul style="list-style-type: none"> - Frei programmierbare Spannungsverläufe - TE-frei
Geschirmte Messkabine	Für Durchschlagsprüfungen und TE-Messungen <ul style="list-style-type: none"> - Spannungen bis 100 kV AC - Grundstörpegel <1 pC
Parallelprüfanlage für bis zu 10 Prüflinge gleichzeitig mit Ausfallerkennung und Abschaltung	Für Durchschlagsprüfungen und TE-Messungen <ul style="list-style-type: none"> - Langzeituntersuchungen
Teilentladungs-Prüfkreise mit Kopplungskondensatoren, Mess-System MPD der Firma Omicron, Kalibriergenerator	Teilentladungsprüfung <ul style="list-style-type: none"> - Datenerfassung - Analyse - Diagnose
Wechselspannungsquelle mit variabler Frequenz (Eigenentwicklung)	Nichtkonventionelle Teilentladungsprüfung <ul style="list-style-type: none"> - 10 kV - 20 kHz