

## **Diplomarbeitsthemen für das Sommersemester 2014 - aktualisiert**

Im Fachgebiet Hochspannungstechnik/Werkstoffe der Elektrotechnik können mit Beginn des Sommersemesters 2014 nachfolgende Diplomarbeiten bearbeitet werden:

### **1. Bewertung der Hydrophobiebeständigkeit und -wiederkehr polymerer Isolierstoffe im Dynamischen Tropfen-Prüfverfahren**

In modernen Freileitungsnetzen finden Kunststoffisolatoren eine immer breitere Anwendung. Die dafür verwendeten polymeren Isolierstoffe besitzen z.T. herausragende hydrophobe Eigenschaften. Diese können mit verschiedenen Mess- und Analysemethoden nachgewiesen werden, z.B. mit der Messung von statischen und dynamischen Tropfenrandwinkeln. Für die Auswahl geeigneter Isolierstoffe ist die Bewertung dynamischer Hydrophobieigenschaften (u.a. der Hydrophobiebeständigkeit sowie der Hydrophobiewiederkehr) erforderlich. Ein dafür entwickeltes Prüfverfahren ist das Dynamische Tropfen-Prüfverfahren (DTPV), welches bisher vorwiegend für 50-Hz-Wechselspannungsbeanspruchung angewandt wurde, wobei erste Erfahrungen auch für Gleichspannungs- und Mischfeldbeanspruchungen vorliegen.

Um eine verbesserte Grundlage für die Normungsfähigkeit des DTPV zu schaffen, sollen in der Diplomarbeit weitere systematische Untersuchungen an polymeren Isolierstoffen (z.B. Silikonelastomere) durchgeführt werden. Schwerpunktmäßig soll dabei auf Untersuchungen zum Einfluss ausgewählter stofflicher oder herstellungsspezifischer Modifizierungen polymerer Isolierstoffe auf die Hydrophobiebeständigkeit sowie deren Klassifizierung unter AC- und DC-Beanspruchung eingegangen werden. Ausgehend von bereits gewonnenen Erkenntnissen sollen vertiefende Untersuchungen zur Bewertung der Hydrophobiewiederkehr im DTPV unter AC- und DC-Beanspruchung durchgeführt werden. Mögliche Ursachen für ein unterschiedliches Verhalten in Prozessstudien zum elektrohydrodynamischen Verhalten sollen untersucht und mit bereits vorliegenden Ergebnissen verglichen werden. Dabei soll auch ein modernes High-Speed-Kamera-Messsystem angewandt werden. Die erhaltenen Ergebnisse sind statistisch abzusichern und mit bereits gewonnenen Erkenntnissen aus der Literatur zu vergleichen.

Betreuer: Dipl.-Ing. (FH) C. Bär  
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Bärsch  
Bearbeitungsdauer: 5 Monate

### **2. Untersuchungen zum Einfluss der Prüfspannungsart auf die Lichtbogenfestigkeit sowie die Erosions- und Kriechstromfestigkeit von polymeren Isolierstoffen**

Bei der Auswahl polymerer Isolierstoffe für den Hochspannungs-Freilufteinsatz (z.B. als Hüllwerkstoff für Verbundisolatoren) muss u.a. deren Verhalten unter elektrischen Oberflächenentladungen (Koronaentladungen, fremdschichtinitiierte Trockenbandentladungen u.a.) bewertet werden. Hierbei haben sich u.a. der Hochspannungs-Lichtbogentest nach DIN IEC 61621 zur Bewertung der Lichtbogenfestigkeit und das Schiefe-Ebene-Prüfverfahren nach DIN IEC 60587 zur Bewertung der Erosions- und Kriechstromfestigkeit mit betriebsfrequenter Wechselspannung (AC) bewährt. Inwieweit bisherige Erkenntnisse auch auf Beanspruchungen mit hohen Gleichspannungen (DC) übertragbar sind, bzw. diese Prüfverfahren auch für DC-Beanspruchungen sinnvoll eingesetzt werden können, ist derzeit noch nicht ausreichend geklärt.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollen Untersuchungen mit einem für Gleichspannung modifizierten Hochspannungs-Lichtbogentest durchgeführt werden. Hierzu sind nach der Einarbeitung in die Versuchs- und Messtechnik an ausgewählten Silikonelastomeren experimentelle Untersuchungen zur Lichtbogenbeständigkeit unter Gleichspannung durchzuführen. Mit Hilfe moderner Mess- und Analyseverfahren (z.B. Thermografie-Mess- und -Analysesystem, Ableitstromaufzeichnung) sollen auch Beiträge zum besseren Verständnis der ablaufenden Schädigungsprozesse geleistet werden.

Im zweiten Teil der Arbeit sollen, aufbauend auf bisherigen Erkenntnissen, systematische Untersuchungen zum Einfluss des Elektrodenmaterials auf charakteristische Schädigungskennwerte im Schiefe-Ebene-Prüfverfahren durchgeführt werden. Die Messergebnisse sind statistisch abzusichern und mit Ergebnissen bei AC-Beanspruchung bzw. Literaturangaben zu vergleichen.

Betreuer: Dipl.-Ing. (FH) S. Kühnel  
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Bärsch  
Bearbeitungsdauer: 5 Monate

### **3. Isoliervermögen von Längsgrenzflächen in Mittelspannungskabelgarnituren mit pastösen Füllstoffen**

In Mittelspannungskabelgarnituren können elektrisch beanspruchte Längsgrenzflächen auftreten, die mit pastösen Füllstoffen ausgefüllt werden. Für Parameterstudien und Materialvergleiche sind einfache und handhabbare Modellanordnungen unverzichtbar, da aus Kostengründen keine kompletten Kabelgarnituren verwendet werden können. Die an Modellen ermittelten Ergebnisse und Tendenzen müssen aber auf reale Anordnungen übertragbar bleiben.

Ausgehend von den bisherigen Erkenntnissen zu Untersuchungen an Längsgrenzflächen mit pastösen Füllstoffen soll in der Diplomarbeit eine neue Modellanordnung entwickelt, aufgebaut und erprobt werden. Dabei sollen die sich ergebenden Anforderungen praktischer Anordnungen berücksichtigt werden, um eine gute Übertragbarkeit der Ergebnisse zu erhalten. Weiterhin sollen praktische Untersuchungen zur Durchschlagfestigkeit von Längsgrenzflächen mit pastösen Füllstoffen durchgeführt werden, um die Funktionstüchtigkeit der Modellanordnung zu verifizieren. An den ermittelten statistisch abgesicherten Ergebnissen der Modellanordnung soll die Übertragbarkeit auf ausgewählte reale Mittelspannungskabelgarnituren orientierend überprüft und mit Erkenntnissen aus der Literatur verglichen werden.

Betreuer: Dipl.-Ing. (FH) M. Dreßler  
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Bärsch  
Bearbeitungsdauer: 5 Monate

### **4. Bewertung des Hydrophobietransfers polymerer Isolierstoffe für die Hochspannungsanwendung**

Polymere Isolierstoffe werden

als Hüllwerkstoffe von Verbundisolatoren in verschiedenen Ausführungsvarianten in allen Spannungs- und Anwendungsbereichen im Freiluftbereich eingesetzt. Dies ist vor allem auf ihre vorteilhaften Eigenschaften wie der UV-Bewitterungsbeständigkeit und den herausragenden dynamischen Hydrophobieigenschaften u.a. zurückzuführen. Eine dynamische Hydrophobieeigenschaft stellt dabei der Hydrophobietransfer dar, welcher die Übertragbarkeit der hydrophoben Eigenschaften eines polymeren Isolierstoffes auf eine angelagerte Fremdschicht beschreibt. Für eine Bewertung des Hydrophobietransfers wurden verschiedene Prüfverfahren entwickelt (z.B. das sogenannte Maskenverfahren), welche sich u.a. in den Bestandteilen der künstlich aufgetragenen Fremdschicht und der Art des Auftragens der Verschmutzungsschicht z.T. deutlich voneinander unterscheiden.

Im Rahmen der Diplomarbeit soll ein Beitrag zur Klassifizierungsmöglichkeit ausgewählter polymerer Isolierstoffe bei unterschiedlichem Schweregrad der Verschmutzungsschicht geleistet werden, um eine verbesserte Grundlage für die Normungsfähigkeit des Maskenverfahrens zu erlangen. Weiterhin sollen Untersuchungen zum Einfluss ausgewählter stofflicher oder herstellungsspezifischer Modifizierungen polymerer Isolierstoffe auf den Hydrophobietransfer durchgeführt werden. Die Bewertung des Hydrophobietransfers erfolgt durch Messung von statischen und dynamischen Kontaktwinkeln, wobei ein modernes Kontaktwinkelmesssystem zum Einsatz kommt. Die erhaltenen Ergebnisse sind statistisch abzusichern und mit bereits gewonnenen Erkenntnissen aus der Literatur zu vergleichen.

Betreuer: Dipl.-Ing. (FH) C. Bär  
Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Bärsch  
Bearbeitungsdauer: 5 Monate