# Aussagekräftige Systemtests für Elektroisoliermaterialien (EIM)

## 4. Fachtagung E-Motoren und Transformatoren

Herr Markus Lütticke, SYNFLEX Elektro GmbH

Fulda, 28.01.2015

# Das Elektroisoliersysteme (EIS) nach UL1446

| Elektrisches Isoliermaterial | Elektrisches Isoliersystem | Komponente | Endgeräte |
|---|---|---|---|
| NEMA MW 1000/ IEC 60317 (Kupferlackdraht) | UL 1446 (Elektroisolier-systeme) | UL 1411/506 IEC 61558 (Transformatoren) | UL 2157 (Waschmaschinen) |
| IEC 60674 (Isolationsfolien) | | UL 1004 IEC 60034 (elektrische Antriebe) | UL 1004-4 (Generatoren) |
| IEC 60626 (Mehrschichtisolations-stoffe) | | UL 1004-1 (rotierende Maschinen) | UL 1004-6 (Servomotoren) |
| UL 746 (Polymere elektrotechn. Anwendungen) | | | |
| UL510 IEC 60454 (Klebebänder) | | | |

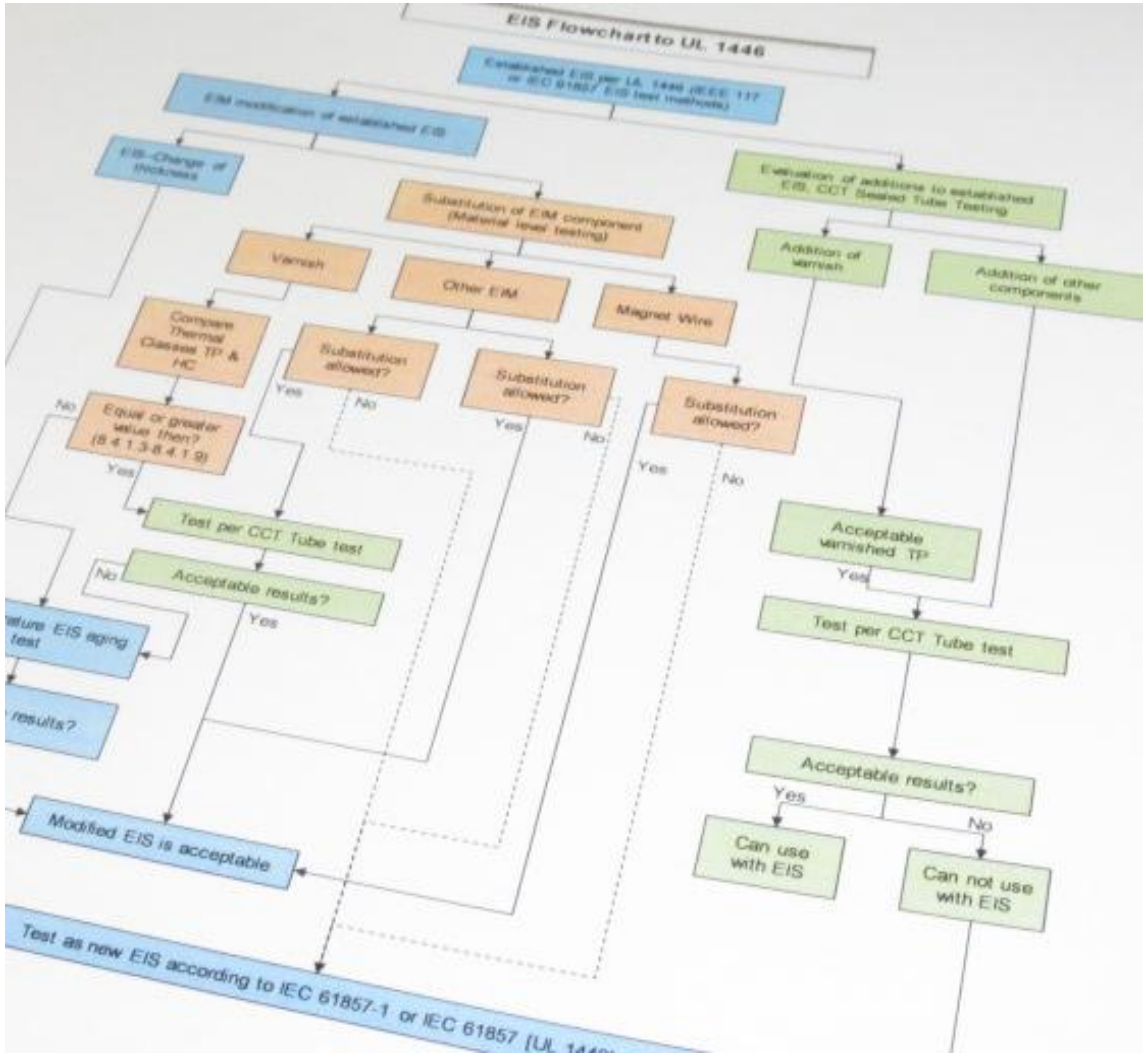
# Die Vielseitigkeit der Elektroisoliersysteme (EIS)

- Modifizierung bestehendes System
  Reduzierung Materialdicke
  (One-Temperature FTA-Test)

- Aufbau eines neuen EIS
  (FTA-Test)

- Modifizierung bestehendes System
  Substitution von Materialien
  (CCT- oder FTA-Test)

- Erweiterung bestehendes System
  Aufnahme von Materialien
  (CCT-Test)



# Definition der Systemkomponenten

**Major Components**

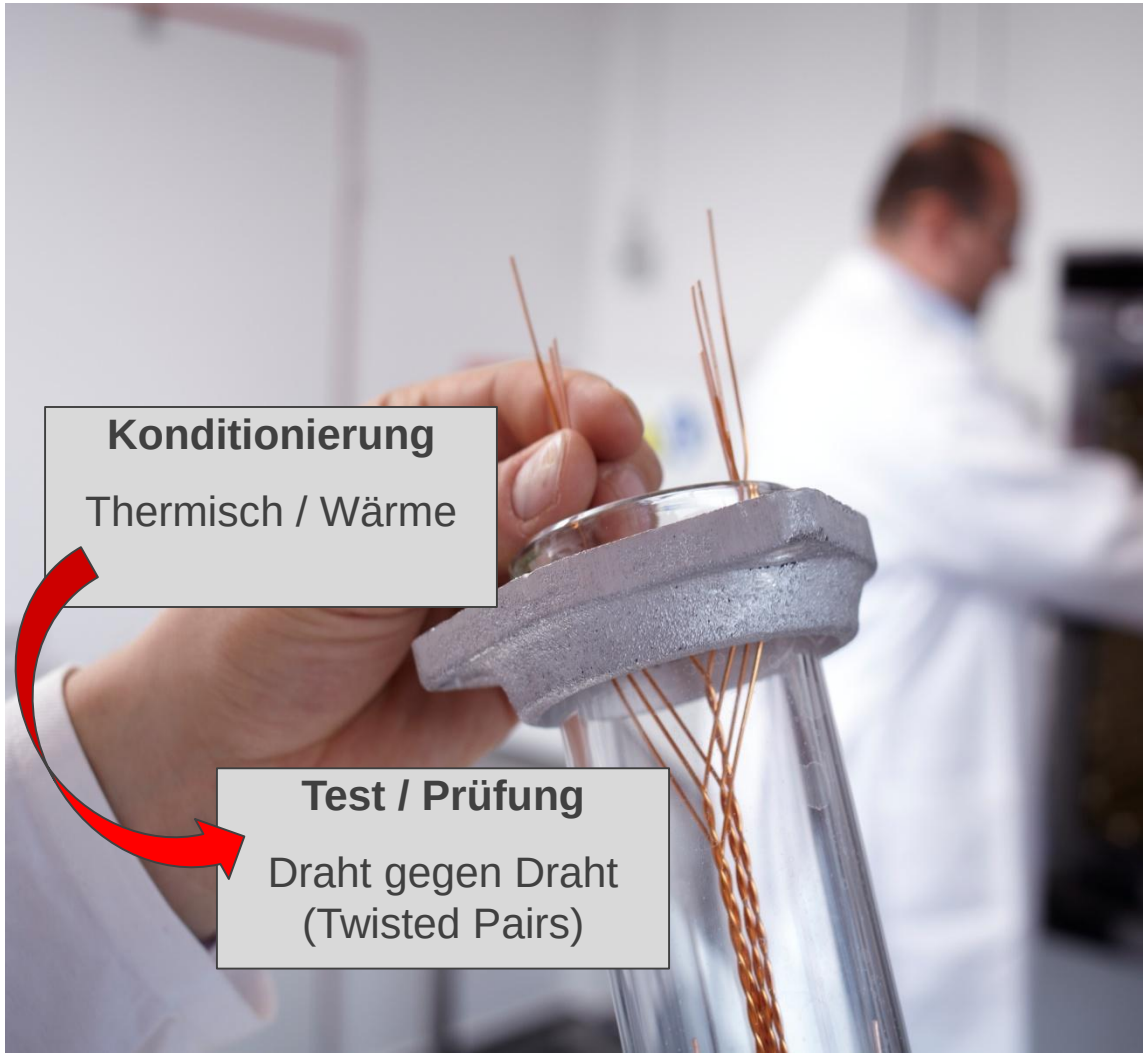
Komponenten, deren Ausfall im Isolationssystem gravierende Sicherheitseinbußen zur Folge haben, wie **Kupferlackdraht, Wickelkörper, Grundisolierung, Nutenisolierung etc.**

**Minor Components**

Komponenten, deren Ausfall keine gravierenden Sicherheitseinbußen im Isolationssystem zur Folge haben, wie z.B. **Litzen, Schläuche, Klebebänder, Vergussmassen etc.**

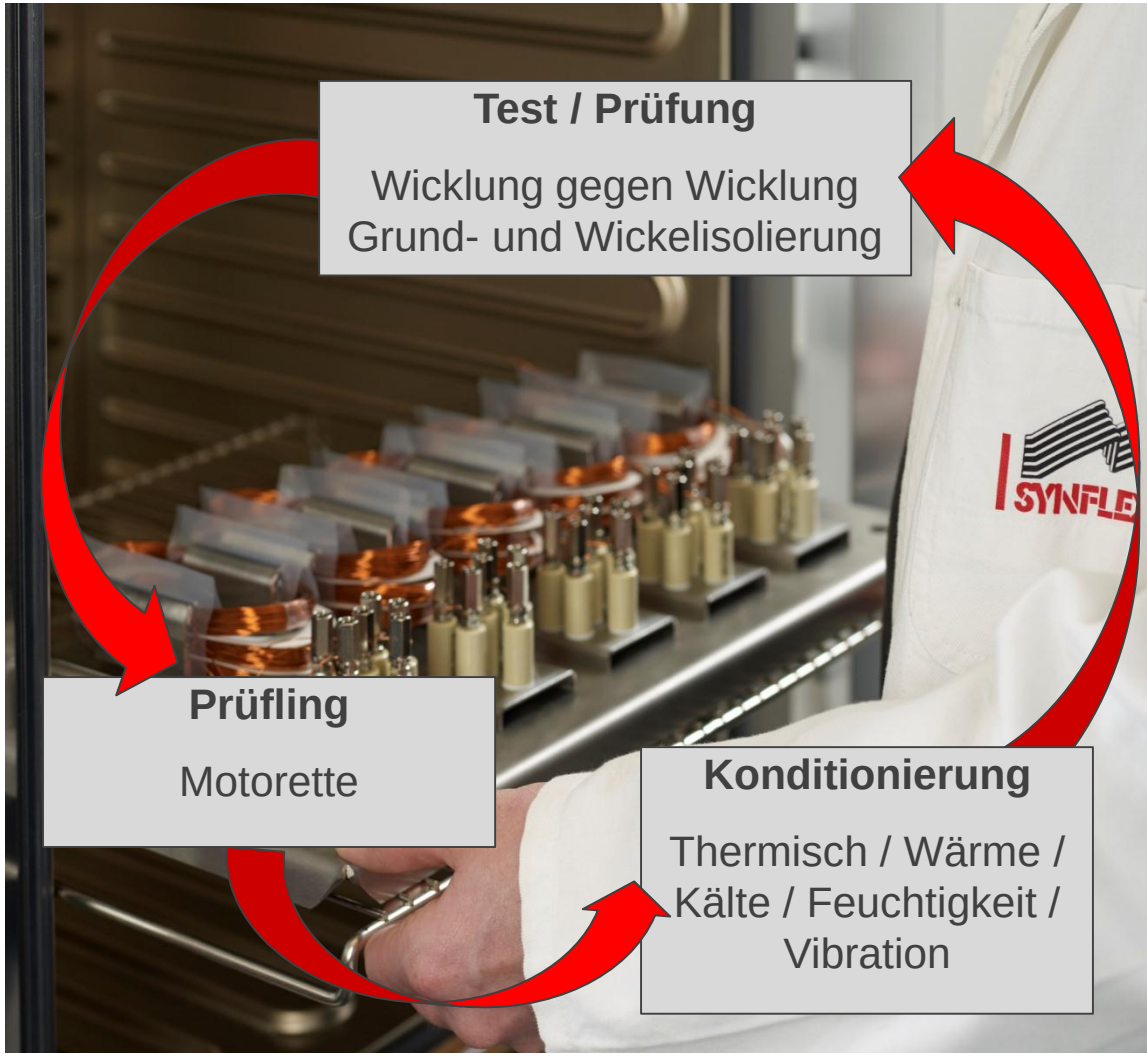
# 1. Systemtest: Chemical Compatibility Test (CCT)

- CCT nach ASTM D5642
- Modifizierung EIS um Lacke, Harze, Flächenisoliermaterial, Kupferlackdrähte
- Thermo-chemische Degradation der Lackdrahtisolierung
- Candidate Tube muss 50 % der Spannungfestigkeit des Reference Tube erreichen.



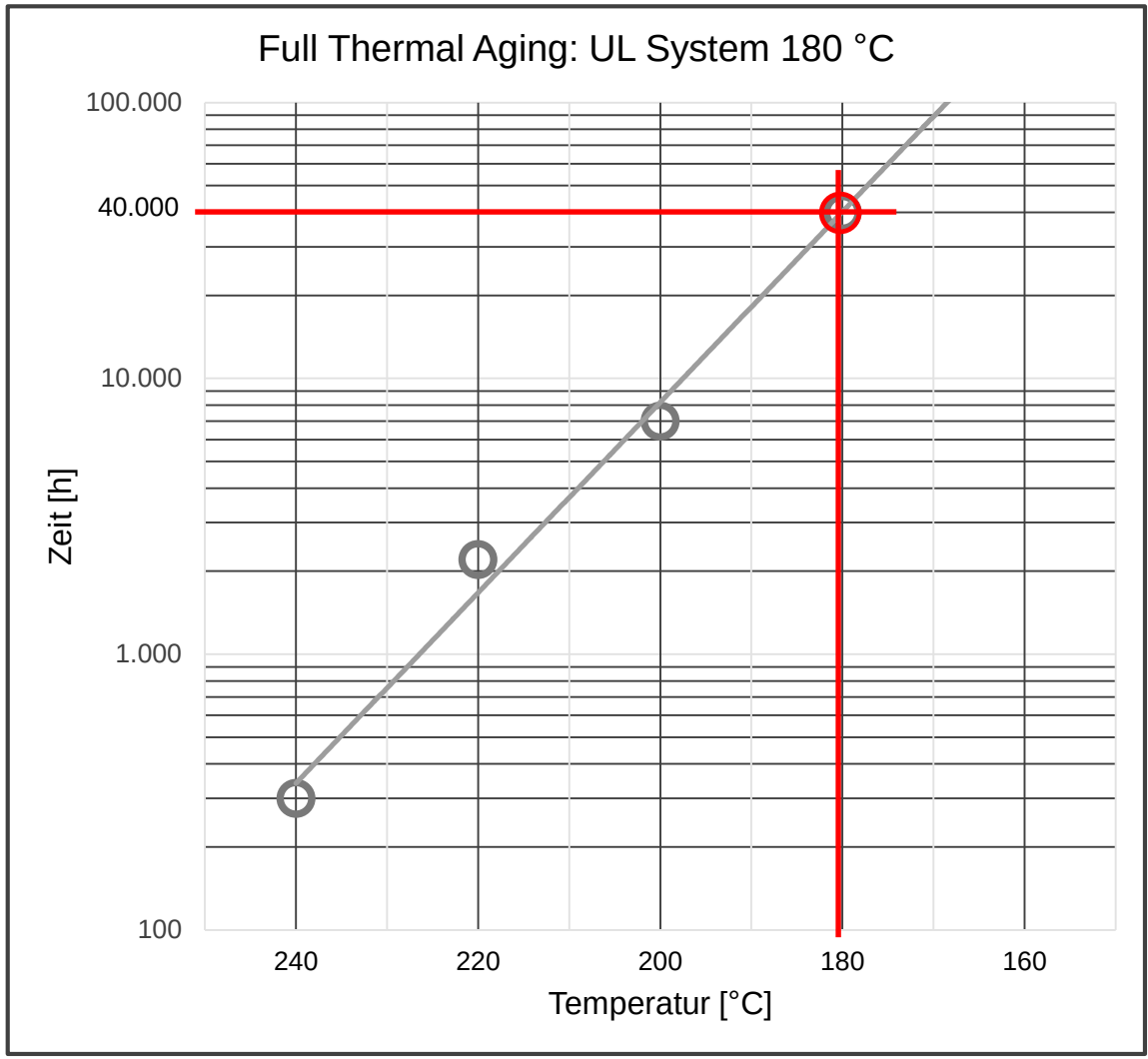
# 2. Systemtest: Full Thermal Aging Test (FTA)

- FTA nach IEEE No. 117
- Neuzulassung EIS mit bisher noch nicht geprüften Major Components
- Alterung durch thermische, mechanische und klimatische Behandlung der Prüflinge
- Langzeittest über 5.000 h als Grundlage für kundenspezifische Systeme



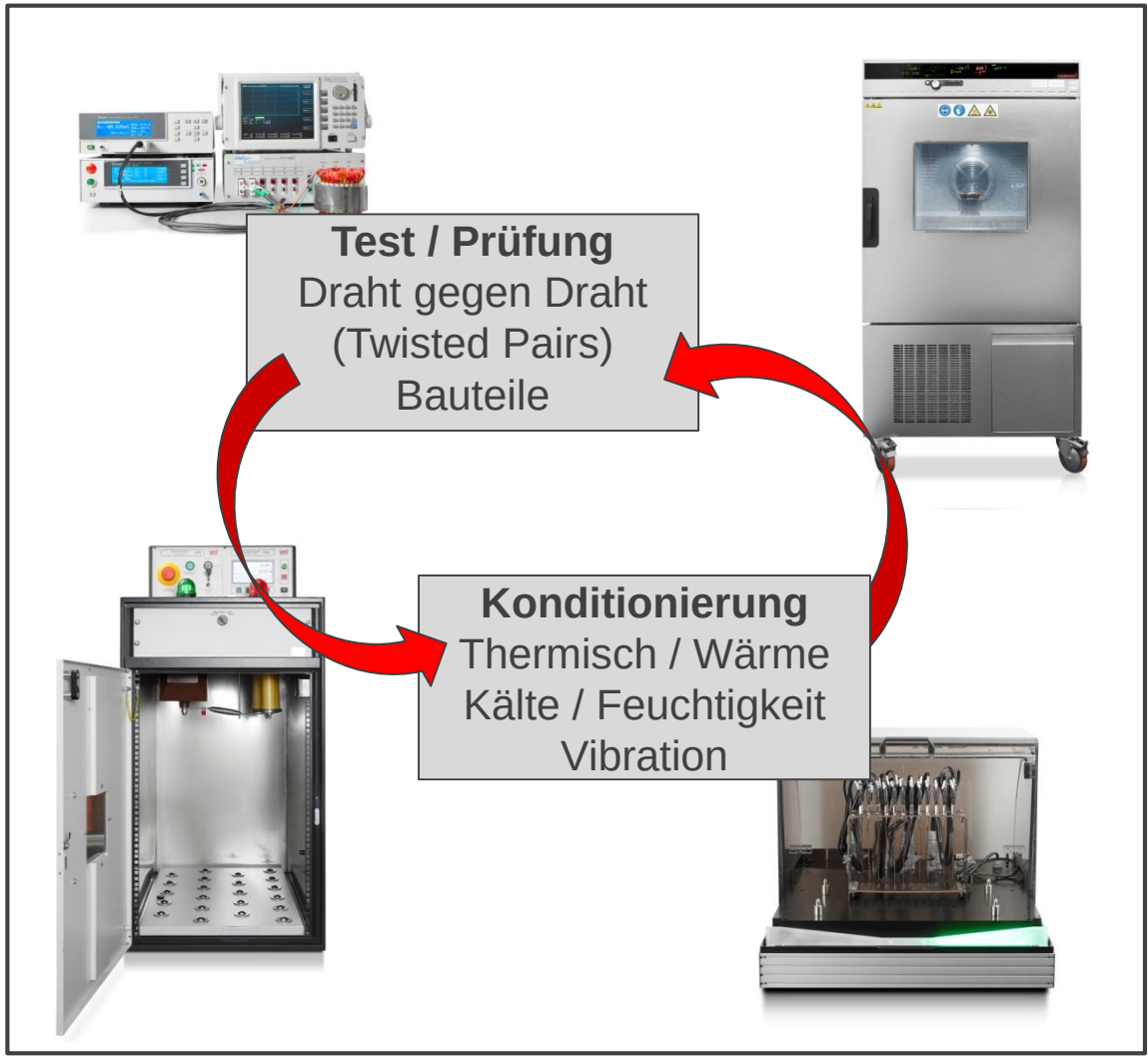
# 2. Systemtest: Full Thermal Aging Test (FTA)

- Darstellung der Ergebnisse in Form eines Alterungsdiagrammes
- Alterungstest erfolgte bei 200°C, 220°C und 240°C
- Prüfdurchlauf bis zum Ausfall aller Prüflinge
- Ergebnis wird auf 40.000 h extrapoliert (IEC 20.000 h)



# 3. Systemtest: Kundenspezifischer Alterungstest

- Kundenspezifische Durchführung und Bewertung
- Auswertung der thermo-chemischen Degradation der Lackdrahtisolierung
- Vorabtest zur UL-Beauftragung
- Hoher wirtschaftlicher Nutzen aufgrund von aussagekräftigen Prüfungen zur Weiterentwicklung bestehender Systeme



# Fazit

**Aussagekräftige Systemtests für Elektroisoliermaterialien (EIM):**

- Notwendigkeit für aussagekräftige Systemtests ist gestiegen
- Vorschriften variieren und sind im Detail zu prüfen (UL/IEC)
- Preisdruck bei Wickelgütern führt zur Betrachtung von Alternativmaterialien
- Immense Produktvielfalt bietet wirtschaftlich sehr interessante Lösungen
- Produktvalidierung sehr aufwendig
- Komplexität der Normenwelt sehr groß
- Fachwissen gefordert
- Bedeutung  kundenspezifischer Tests sehr groß

# SYNlab® - das SYNFLEX Prüflabor

## Testarten / Messmethoden

- thermisch, chemisch, mechanisch
- elektrisch, optisch
- kundenspezifische Tests, Langzeittest

## Ihr Ansprechpartner:

Markus Lütticke, Leiter Technik
Tel.: 05235 – 968 – 255
E-Mail: m.luetticke@synflex.de