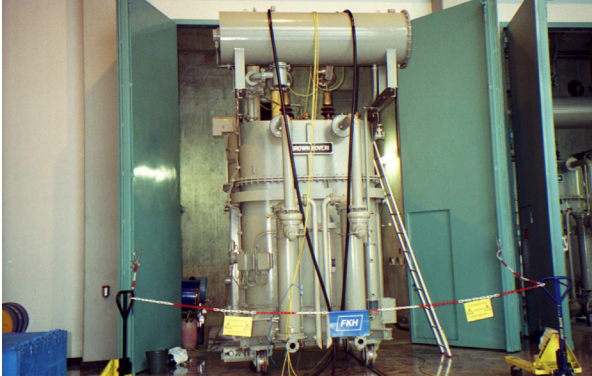


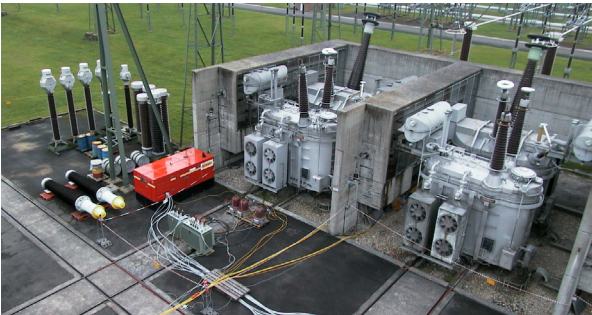
## Leistungstransformator-Diagnose

### Dienstleistungsangebot

Die FKH bietet komplette Diagnosepakete oder kundenspezifische Diagnosemessungen an<sup>1</sup>. Bei Bedarf koordiniert die FKH den Beizug externer Spezialisten und Institutionen.



TE-Messung an einem Maschinentransformator in einem Kraftwerk: Erregung mit mobiler Quelle der FKH



TE-Prüfung eines Netzkupplerttransformator im Unterwerk: Erregung mit Hilfe eines Dieselgenerators

Das Vor-Ort-Dienstleistungsangebot der FKH umfasst folgende Prüfmethode (Der Zweck bzw. die Aussagekraft des Messverfahrens ist jeweils in Klammern angegeben):

- Hochspannungs-Teilentladungsprüfungen mit elektrischer und akustischer Detektion auf der Basis von Fremd- oder Eigenspannungserregung (*ausagekräftigste Prüfung zur Aufdeckung lokaler Isolations-Schwachstellen, Fehleridentifikation*)

- Frequenzganganalyse, FRA (*Detektion geometrischer Veränderungen z. B. Wicklungsverschiebungen durch Kurzschlusskräfte*)
- Analyse von Polarisations- und Depolarisationsströmen, PDC-Messung inkl. Bestimmung der Ölleitfähigkeit (*Bestimmung des Anteils polarisierbarer Substanzen der Isolation, z. B. Wassergehalt im Zelluloseanteil der Isolation*)
- Öl-Analysen, wie dielektrisch-chemische Öl-Analyse, Gas-in-Öl-Analyse, Furan-Analyse<sup>1</sup> (*allgemeiner Ölzustand, Rückschlüsse auf die Ursache von gelösten Gasen, Hinweise auf Zellulosezerersetzung, d. h. auf die Reduktion des Polymerisationsgrades*)
- Kurzschlussimpedanz-Messung (*Detektion geometrischer Veränderungen z. B. Wicklungsverschiebungen durch Kurzschlusskräfte*)
- Übersetzungsmessung (*Windungsschluss, Fehler am Stufenschalter etc.*)
- DC-Widerstandsmessung (*DC-Verluste, Windungsschlüsse, Kontakte*)
- C-tan(δ)-Messung von Durchführungen<sup>2</sup> (*Alterungszustand der Durchführungsisolierung*)
- In-Rush-Current-Aufzeichnung (*allg. Information, Wechselwirkung Netz und Schutzrichtungen, mechanische Beanspruchung*).

### Zweck der Diagnosemessung

Diagnosemessungen an **neuen Leistungstransformatoren** haben zum Ziel:

- Erfassung von Basisdaten zur Verfolgung von Trends
- Zustandskontrolle des Transformators Vor-Ort nach der Montage.

<sup>1</sup> siehe auch Informationsblatt *FKH-Isolieröllabor*

<sup>2</sup> Zusammenarbeit mit Unterlieferanten

Bei bereits **in Betrieb stehenden Leistungstransformatoren** sind folgende Zielsetzungen im Vordergrund:

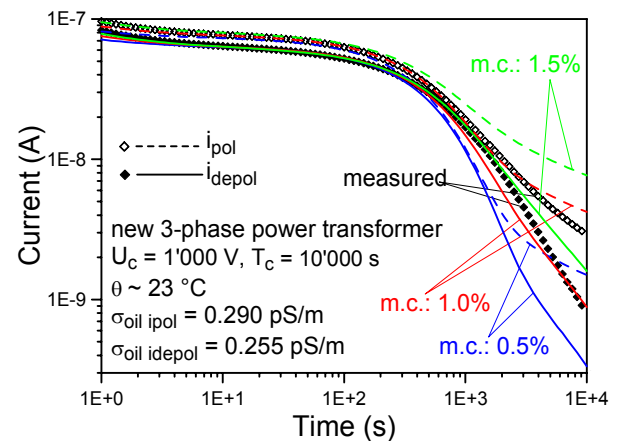
- Nachweis der Betriebstüchtigkeit
- Entscheidungsgrundlagen für weitere Massnahmen (u. a. auch nach Schutzauslösung) wie z. B. Umfang der Revision, Ersatz, Statusänderung (Reserve ↔ Einsatz)
- Grundlagen für die Lebensdauerabschätzung und die Wertanalyse.

Vor-Ort-Diagnosemessungen von neuen oder in Betrieb stehenden, gealterten Leistungstransformatoren wurden von der FKH in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern 1993 eingeführt. Zum Teil konnte dabei auf die Erfahrung mit der Vor-Ort-Teilentladungsmessung von Strom- und Spannungswandlern zurückgegriffen werden. Seither hat die FKH die Transformator-Diagnosemessungen im Rahmen von PSEL-Projekten stetig weiterentwickelt und gefördert.

Die FKH kann auf eine Erfahrung von ca. 50 Messkampagnen zurückblicken.



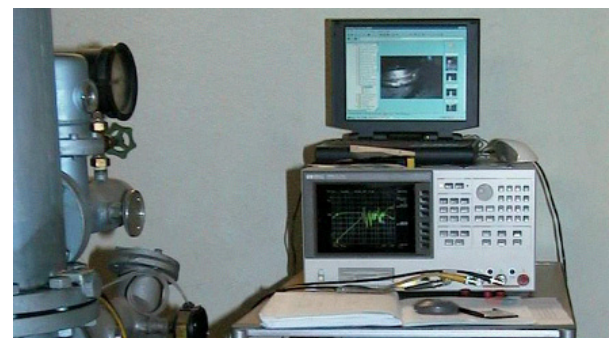
PDC-Messgerät im Vor-Ort-Einsatz



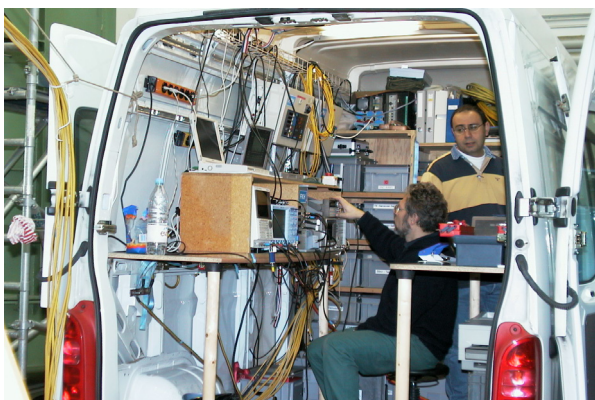
Darstellung und Auswertung der PDC Messung



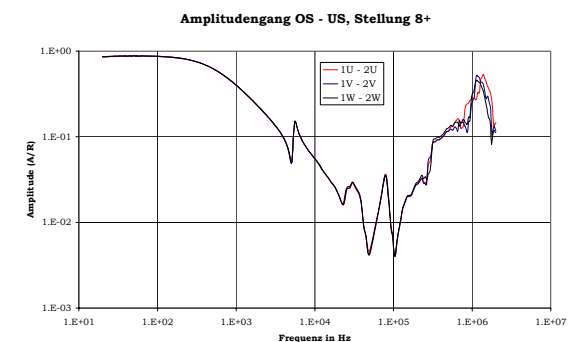
Teilentladungsmessung an einem Regulierpol eines Netzkupplerttransformators in einem Unterwerk: Erregung mit Hilfe der FKH-Serieresonanzanlage



Vor-Ort-Frequenzgang-Analyse (FRA)



Vor-Ort-TE-Messeinrichtung



FRA-Resultat einer Messung an einem Dreiphasentransformator (Überlagerung von drei Messungen)