



## Auf dem Gebiet der Vor-Ort-Prüfungen an vorderster Front

Gespräch mit Dr. F. Schwab,  
Präsident FKH, und Dr. Th. Aschwanden,  
Leiter FKH Arbeitsgruppe

**Sie haben 1990 mit der AFIF einen wichtigen Zusammenarbeitungsvertrag abgeschlossen. Warum?**

*F. Schwab:* Die FKH – die damalige «Forschungskommission für Hochspannungsfragen» – befand sich in einer Übergangsphase, die zur Umbenennung unserer Organisation in «Fachkommission für Hochspannungsfragen» führte. Der Aufgabenkreis der FKH verlagerte sich damals noch stärker von der Forschung zur Technik und Anwendung. Wir hatten den Eindruck, dass die AFIF eine vergleichbare Organisation ist und sich Synergien ergeben und auswerten liessen. Die AFIF verfügte zudem über eine gut funktionierende Administration, was uns fehlte. Zu diesem Zeitpunkt wurden wir vom Schweiz. Elektrotechnischen Verein SEV betreut, teilweise auch von der ETH Zürich. Wir suchten eine etwas kleinere und greifbarere Struktur.

**Wie ist die FKH entstanden?**

*F. Schwab:* Formell wurde sie im Mai 1937 als Forschungskommission für Hochspannungsfragen auf Initiative des VSE (Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke) und des SEV gegründet. Bereits im Jahr 1926 wurde der erste Kathodenstrahloszillograph vom SEV angeschafft und dem legendären Prof. K. Berger zur Benützung überlassen. Daraus entstand 1930 die sogenannte KOK, die Kathodenstrahloszillographen-Kommission, die 1937 in «Forschungskommission für Hochspannungsfragen FKH» umbenannt wurde. Prof. Berger hat sich als einer der er-

sten Wissenschaftler mit der Blitzforschung beschäftigt. Er zeigte auf, was ein Blitz ist, wie physikalisch Strom- und Spannungsverläufe von Blitzen aussehen, usw. Die FKH war also ursprünglich eine Kommission, die sich der Blitzforschung widmete und im Auftrag von Industrie und Elektrizitätswerken arbeitete.

**Wer sind die Mitglieder der FKH?**

*Th. Aschwanden:* Die FKH zählt zur Zeit (1994) 75 Kollektivmitglieder. Zwei Drittel gehören zur Elektrizitätswirtschaft und ein Drittel sind Industriefirmen, Verbände und vereinzelt auch Ingenieurunternehmen. Aufgrund der Statutenrevision von 1990 sind neu auch korrespondierende Mitglieder aus dem Ausland bei der FKH willkommen.

**Was sind die wichtigsten Aufgaben der FKH?**

*F. Schwab:* Das Aufgabengebiet hat sich seit der Gründung selbstverständlich verändert. Zur Blitzforschung kamen im Laufe der Zeit andere Themenkreise hinzu wie z.B. die zunehmende Verkabelung und die höheren Übertragungsspannungen des Verbundnetzes. So haben sich auch die Bedürfnisse gegenüber der elektromagnetischen Verträglichkeit verändert. Ursprünglich hatte man in der Schweiz an den Freileitungen v.a. Probleme mit Koronaentladungen, die Radiostörungen verursachten. Die FKH baute damals auf ihrem Versuchsgelände in Däniken eine Korona-Versuchstation auf. Mit der Einführung der Ultrakurzwellen im

Rundfunkbereich hat sich das Problem fast gelöst. Später kamen Aufgaben in den Bereichen Kunststoffisolationen, Messwandler, geschottete Schaltanlagen, usw. hinzu. Heute beschäftigen wir uns v.a. mit Vor-Ort-Prüfungen von gasisolierten Schaltanlagen, Hochspannungs-Kabelanlagen und Erdungsmessungen.

*Th. Aschwanden:* Ein wichtiger Bereich unserer Tätigkeit betrifft die elektromagnetische Verträglichkeit in energietechnischen Anlagen. Früher haben wir die Störwirkung von Hochspannungsanlagen auf den Radioempfang untersucht, heute beschäftigen wir uns auch mit den elektromagnetischen Auswirkungen im Niederfrequenzbereich (z.B. auf Datenleitungen). Ein neues Tätigkeitsfeld ist die Beurteilung der Betriebssicherheit von älteren Komponenten in Hochspannungsanlagen. Die FKH beschäftigt sich dabei v.a. mit den Isolationssystemen dieser Anlagen, die mit modernen Überwachungs- und Diagnoseverfahren beurteilt werden.

**Ist Ihre Arbeit nur auf die Schweiz beschränkt oder arbeiten Sie auch im Ausland?**

*Th. Aschwanden:* In erster Linie sind unsere Aktivitäten auf unsere Mitglieder und deren Bedürfnisse konzentriert. Da alle FKH-Mitglieder in der Schweiz ihren Geschäftssitz haben, arbeiten wir zum grössten Teil auch hier. Es gibt aber Aktivitäten und spezielle Prüfeinrichtungen, für die die FKH im Ausland bekannt ist. Es sind dies u.a. unsere Seriersondanzprüfanlagen, mit denen wir von Skandinavien bis in den Nahen Osten tätig sind. Diesen Bekanntheitsgrad haben wir dank Mitgliederfirmen erlangt, die im Ausland Anlagen verkaufen und vor der Inbetriebnahme von der FKH prüfen lassen wollen. Wir forcieren aber unsere Auslandsaktivitäten nicht, da der logistische Aufwand für unsere kleine Arbeitsgruppe in der Regel zu gross ist.

**Das zeigt aber doch, dass die Schweiz auf dem Gebiet der Hochspannungsprüfanlagen führend ist?**

*Th. Aschwanden:* Das muss man in den richtigen Proportionen sehen: die FKH hat sicher auf dem Gebiet der Vor-Ort-Prüfanlagen einen gewissen Vorsprung. Im Bereich der

### Leitbild der FKH

Die FKH übt eine **Brückenfunktion** aus zwischen den schweizerischen Hochschulen und den Unternehmen der Elektroenergie-technik. Durch private Präsenz an den beiden ETH und Beteiligung an der Forschung leistet sie einen Beitrag zur Förderung der Attraktivität der energietechnischen Disziplinen.

Die FKH ist eine Gruppe neutraler Sachverständiger und verfügt über eigene Prüf- und Messeinrichtungen. Sie betreibt eigene **Entwicklungen** und steht ihren Mitgliedern sowie Dritten für **Dienstleistungen** zur Verfügung und macht ihnen das Fachwissen der Hochschulen zugänglich.

Die FKH offeriert – im Sinne der **Nachwuchsförderung** – Studenten und Absolventen der Hochschulen die Mitarbeit an praxisorientierten Arbeiten.

Hochspannungsprüfung gibt es aber in Deutschland eine ähnliche Organisation, und auch in Frankreich und Italien bestehen Institutionen, die Prüfungsaufgaben selbst lösen können.

*F. Schwab:* Die ersten Auslandsaufträge wurden ausschliesslich für FKH-Mitglieder durchgeführt, wie z.B. für die damalige BBC. Die FKH wurde von verschiedenen Schweizer Unternehmen ins Ausland «mitgenommen», um Anlagen nach ihrer Montage von einer neutralen Institution prüfen zu lassen.

### Was sind typische Projekte der FKH?

*Th. Aschwanden:* Wenn ein Energieversorgungsunternehmen eine Hochspannungsanlage oder eine Erweiterung plant, wird diese Anlage vor Inbetriebnahme genau geprüft. Ein Teil dieser Prüfungen

(Spannungsprüfungen- und Stoss-Stromprüfungen) wird von der FKH durchgeführt. Diese Inbetriebnahmeprüfungen dauern in der Regel eine Woche. Die Resultate werden dann von uns ausgewertet. Die Prüfungen sind natürlich teilweise Routinearbeit. Sie müssen aber minutiös vorbereitet werden, weil es sich dabei meist um Anlagen von sehr grossem Investitionswert handelt.

*F. Schwab:* Früher war die sogenannte «Freilufttechnik» bei den Elektrizitätswerken üblich. Dabei wurden die Teile einzeln geprüft. Heute besteht die Tendenz zu sogenannten gasisolierten Anlagen. Diese werden vom Hersteller zusammengebaut und im Werk geprüft. Um die Anlagen transportieren zu können, müssen sie zuerst in transportfähige Teile demontiert werden. Wenn die Anlage vor Ort wie-

der zusammengebaut ist, prüft die FKH nochmals. Die Vor-Ort-Prüfungen sind deshalb heute in einem anderen Rahmen zu sehen als früher.

### Wieviele Leute arbeiten bei einer solchen Prüfung?

*Th. Aschwanden:* Eigentlich sehr wenige, in der Regel nur 1–2 Mitarbeiter. Die FKH-Arbeitsgruppe umfasst z.Z. 9 Personen. Es gibt deshalb Situationen, wo wir gewisse Prüfungsaufgaben aufgrund des Personalbestandes nicht allein durchführen können und sehr eng mit den Kunden und den Herstellern zusammenarbeiten.

*F. Schwab:* Wir haben die Möglichkeit, vor Ort auch Mitarbeiter des Elektrizitätswerks beizuziehen, die nicht bei der FKH angestellt sind. Daher ist es für den Erfolg unserer Projekte sehr wichtig, dass die Zusammenarbeit mit den Elektrizitätswerken bestens funktioniert.

### Wenn die Nachfrage gross ist, könnte man doch den Personalbestand erhöhen?

*Th. Aschwanden:* Wir sind eine Non-Profit-Organisation mit dem Ziel, die Bedürfnisse unserer Mitglieder optimal abzudecken. Wir richten uns deshalb in erster Linie auf die Bedürfnisse in der Schweiz aus. Die Nachfrage unserer Dienstleistungen war in der Vergangenheit immer grossen Schwankungen unterworfen. Eine gewisse Vorsicht in der Erweiterung des Personalbestandes war daher sicher angebracht.

*F. Schwab:* Die Kabelprüfung z.B. ist nicht unbedingt ein Personalproblem, sondern ein apparatives Problem. Die Investitionen sind sehr hoch, und es hängt immer davon ab, welche Mittel unser Vorstand bewilligt, um zur nächstgrösseren Anlage überzugehen, die natürlich auch relativ wenig benutzt wird. Bis jetzt sind wir pragmatisch und vernünftig vorgegangen, was sich positiv auf den Umsatz ausgewirkt hat.

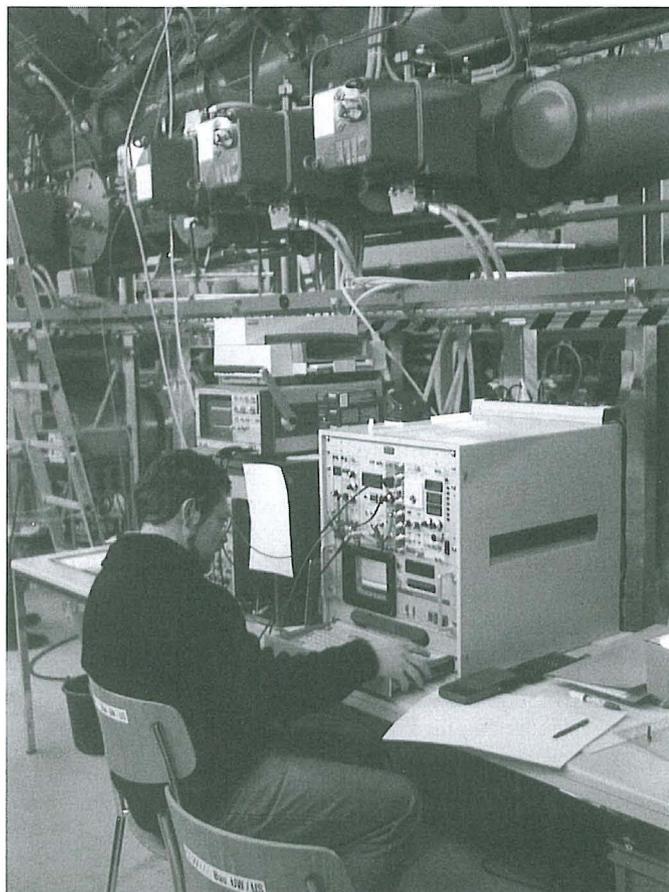
Wenn wir aber plötzlich zu grosse Investitionen in Prüfanlagen machen, kann sich das negativ auf unsere Finanzen auswirken.

### Wo sehen Sie heute den grössten Forschungsbedarf?

*F. Schwab:* Der grösste Forschungsbedarf der FKH besteht momentan im Bereich der Vor-Ort-Prüfverfahren, vor allem bei gasisolierten Schaltanlagen (GIS) und Kabelanlagen bei höheren Betriebsspannungen. Wenn es um die Prüfung von Hochspannungskabeln von einigen Kilometern Länge geht, bestehen bei den heute existierenden Prüfanlagen gewisse Grenzen. Gegenwärtig wird bei der FKH abgeklärt, wie eine Prüfanlage zur Lösung dieser Probleme realisiert werden kann.

*Th. Aschwanden:* Neben den Prüfproblemen an neuinstallierten Hochspannungsanlagen besteht weltweit ein zunehmendes Interesse, strategisch wichtige Komponenten im Energieübertragungssystem, wie Grosstransformatoren und Generatoren, während des Betriebs gezielt zu überwachen, um unplanmässige Ausfälle zu vermeiden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen neue Sensoren sowie Diagnose- und Monitoringsysteme entwickelt werden. Selbstverständlich besteht für die Entwicklung und für die praktische Anwendung neuer Isolationsmaterialien immer wieder ein grosser Forschungsbedarf. So interessiert z.B. die Frage, wie durch Alterungsvorgänge die elektrischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften von Kunststoffen, die heute als Isoliermaterialien in energietechnischen Komponenten und Anlagen eingesetzt sind, verändert werden. Zudem zeichnet sich ab, dass sich die FKH in Zukunft weiterhin mit speziellen Problemen der elektromagnetischen Verträglichkeit auseinandersetzen muss.

(Das Interview führte M. de Senarclens) □



TE-Diagnosemessung in einer SF<sub>6</sub>-isolierten Schaltanlage während einer Spannungsprüfung