

## ***Lothar Goehlich*** berufliche Stationen und Aspekte im Selbstportrait

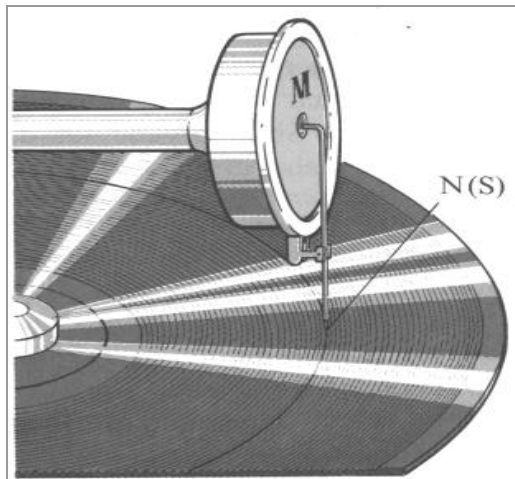
- **Kindheit und Jugend**
- **Studium**
- **Berufsstart bei Siemens & Halske**
- **Starkstromkabel-Konstruktion und Projektierung**
- **Mittelspannungsgarnituren**
- **Soziale Aspekte**
- **Mittelspannungskabel**
- **Monitoring von Kabeln**
- **Hochspannungskabelgarnituren**
- **Übertragung von „know how“**
- **Auszeichnungen**
- **Sicherung von technischem Wissen**
- **Zusammenarbeit**
- **Einladung**

## **Lothar Goehlich** berufliche Stationen und Aspekte im Selbstportrait

### **Kindheit und Jugend**

Geboren wurde ich während des Krieges in Berlin. Blockade, das Spielen in Ruinen, Grenzkontrollen und Mangel an vielen Dingen sind mir noch deutlich in Erinnerung.

So waren z.B. heute im Überfluss gegenwärtige technische Konsumartikel in meiner Kindheit praktisch nicht vorhanden. Fahrrad, Radio und Fotoeinrichtungen bastelte ich aus mehreren alten Schrott-Artikeln zusammen. Das war – aus heutiger Sicht – äußerst lehrreich, da die physikalischen Grundgesetze und technischen Prinzipien ständig neu überdacht und angewendet werden mussten, um mit dem vorhandenen Material durch „Versuch und Irrtum“ erfolgreich zu sein.



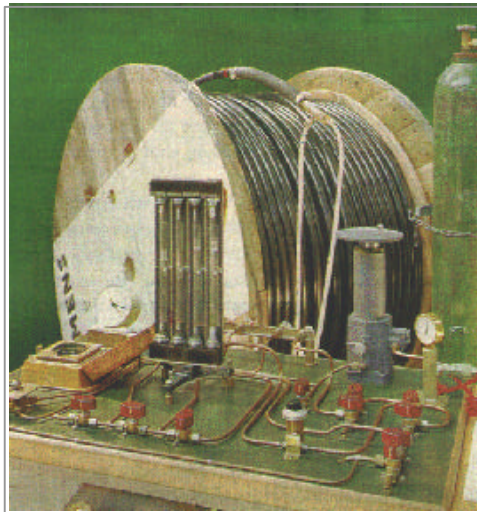
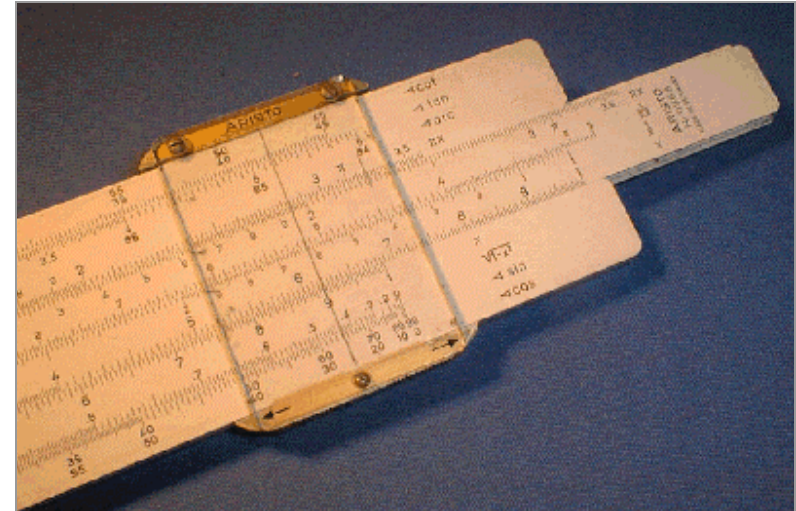
Einige Beispiele meiner Jugend-Basteleien:

- Bei meiner Telefonanlage mit frei gespannten Drähten, leuchtete auch ohne Stromquelle eine 6V-Lampe. Ursache war der nahe und starke Mittelwellensender Rias Berlin. Auch das Fallrohr der Dachrinne unserer Schule gab Rätsel auf: an ihr konnte man leise das Radioprogramm hören.
- In meinem Physikbuch der Grundschule interessierte mich die Prinzipskizze der Schallerzeugung mittels einer Schallplatte so stark, dass ich mir ein Grammophon beschaffte und dieses später mit einem elektro-magnetischen Tonarm und einem Röhrenverstärker „aufrüstete“.
- Mit Blitzlicht zu fotografieren ist heute kein Problem, in den 50-ziger Jahren dagegen gab es noch kein elektronisches Blitzlicht. Ich baute mir ein Blitzlicht aus einer 110V-100W-Glühlampe, die über ein Relais mittels einer Kondensatorentladung für einen kurzen Moment an 220 V geschaltet wurde.

## Studium

Nach dem Abitur begann ich zunächst ein Praktikum zur Ausbildung als Film-Kameramann. Ich verwechselte Hobby mit Beruf. Später zeigte sich, dass dieses Jahr nicht verloren war, da ich dadurch tieferen Einblick in bestimmte berufsfremde Themen gewann. Nach einem Jahr korrigierte ich meinen Kurs durch ein Praktikum bei Siemens & Halske und Studium der Nachrichtentechnik in Berlin.

Vielleicht sollte ich erinnern, dass zu dieser Zeit Ingenieure noch mit dem Rechenschieber rechneten! Anstelle rechnerischer Simulation wurde häufiger praktisch geprüft. Konstruktionen waren durch höhere Sicherheitszuschläge vermutlich ebenso gut wie heute. Die Zeit bis zum Ergebnis dauerte nur wesentlich länger.



## Berufsstart bei Siemens & Halske

Mitte der 60-iger Jahre trat ich in das Zentrallabor von Siemens & Halske ein und entwickelte Garnituren für neuartige PE-Nachrichtenkabel nach innovativen physikalisch/technischen Gesichtspunkten. Meine erste Erfindung – es folgten bis heute noch ca. 130 weitere – war ein Aderspleißverfahren mittels Kunststoff-Klemmverbinder.

Bereits damals machte ich Erfahrung mit der elektrischen und pneumatischen Überwachung von Kabelanlagen und der Anwendung von Lichtwellenleitern, was mich später zu intensiver Beschäftigung mit dem Thema „Monitoring“ anregte.

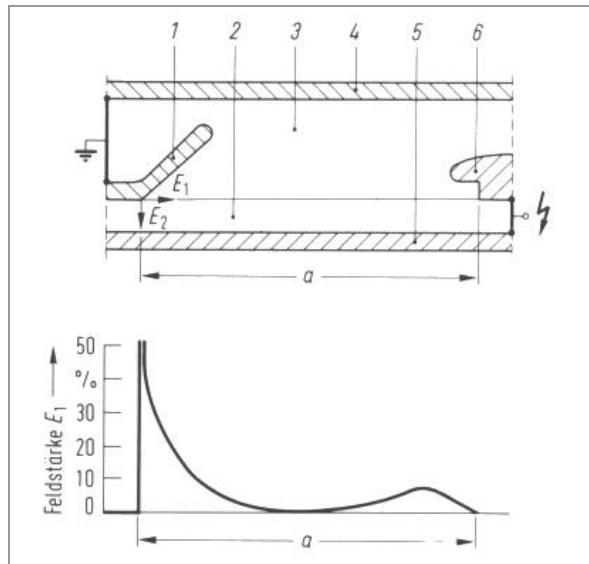
Links im Bild ist ein pneumatischer Messplatz gezeigt.

## Starkstromkabel-Konstruktion und Projektierung

Mitte der 70-iger Jahre wechselte ich in die Entwicklung von Starkstromkabeln der Siemens AG. Die Konstruktion und Projektierung von Nieder- Mittel- und Hochspannungskabeln und Kabelanlagen waren ein interessantes Aufgabenfeld, bei dem die bisherigen Randbedingungen der Nachrichtenkabel um die Größen „Temperatur“ und „elektrische Feldstärke“ erweitert waren. Erstellung von Fertigungsunterlagen, Belastbarkeitsrechnungen, Angeboten und eines Programms zur Berechnung von Ausgleichgefäßen für Ölkabelanlagen erfolgten mit der Programmiersprache Basic auf einem Rechner mit nur 32kB Arbeitsspeicher und waren dennoch eine enorme Vereinfachung gegenüber der Berechnung mit inzwischen üblichen elektronischen Tischrechnern.



## Mittelspannungsgarnituren



Mein sehnlicher Wunsch zur Suche nach neuen technischen Lösungen wurde Ende der 70-iger Jahre erfüllt, in dem ich mit der Entwicklung von damals neuartigen Aufschiebegarnituren aus Silikonkautschuk für VPE-Mittelspannungskabel beauftragt wurde. Es folgten 10 interessante Jahre in denen ich – zusammen mit Kollegen aus Vertrieb, Konstruktion und Fertigung – Aufschiebe/Steckmuffen, Winkelstecker und Endverschlüsse für Mittelspannungskabel entwickelte.

Dabei ließ ich extern auf damaligen Großrechnern elektrische Feldstärken zur Optimierung der Garnituren ermitteln und gestaltete als VDE-Kommissionsmitglied die damals neue Prüfnorm VDE 278 mit. Mitte der 80-iger Jahre betreute ich die wirtschaftlich notwendige Verlegung von Entwicklung und Produktion von Mittelspannungsgarnituren vom Siemens-Kabelwerk in Berlin zu einem Siemens-Tochterunternehmen RXS in Hagen. Links ist die Feldstärke im Fügespalt in Spaltrichtung bei einer „20 kV-Steckmuffe“ dargestellt.

## Soziale Aspekte

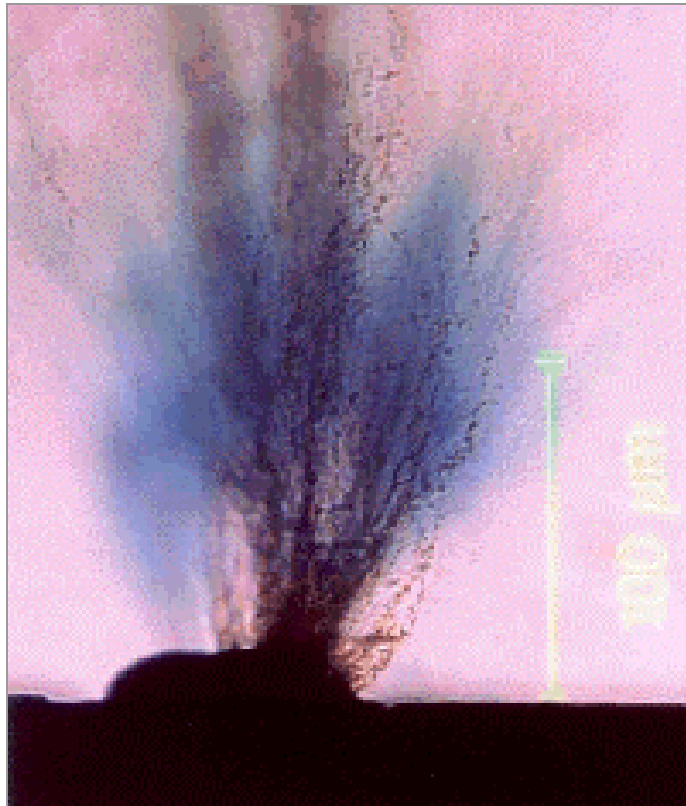
Ein Industriebetrieb ist nicht nur eine Fertigungsstätte, angefüllt mit Maschinen, Lärm und Vorschriften, sondern vor allem ein Ort, an dem Menschen zusammen arbeiten (müssen). Schließlich fördert gute Zusammenarbeit eine hohe Qualität und niedrige Kosten der Produkte und ist deshalb in diversen Aktivitätsbereichen organisiert.

Ich engagierte mich u.a. im Verbesserungsvorschlagswesen, leitete Qualitätsgruppen und führte Kunden und andere Besucher im Kabelwerk.

Nebenstehende Aufnahme zeigt einen in größeren Abständen durchgeführten „offenen Familientag“ im Kabelwerk.



## Mittelspannungskabel



Nach Überleitung von „know how“ und Prüfmitteln für Garnituren zu RXS wurde mir die Leitung der Entwicklung von Nieder- und Mittelspannungskabeln übertragen.

Größtes damaliges Problem war der schädigende Einfluss von Wasser auf die Isolierung von VPE-Mittelspannungskabeln (water treeing). Aber nicht nur die technische Qualität der Kabel, auch der Kabelpreis musste verbessert werden. Somit waren Rationalisierung von Konstruktion, Material, Fertigung und Prüfung von Nieder- und Mittelspannungskabeln das Ziel sämtlicher Entwicklungsaktivitäten. Ich führte rechnergestützte Messverfahren für die Ermittlung von elektrischen Kennwerten und der optischen Untersuchung von „water trees“ ein. Die Langzeitprüfung der Kabel wurde neu definiert und mündete in die damals neue Prüfvorschrift VDE 273 und die fertigungsbegleitende Prüfung für VPE-Mittelspannungskabel.

Die Festschreibung dieser Prüfungen war eine enorme Vertrauensleistung gegenüber unseren Kunden, da bei dem hohen Qualitätsniveau nur geringe Spielräume für Verfahrens- und Materialänderungen bestanden. Leider zeigte der spätere Preisverfall, dass diese Maßnahme einseitig war.



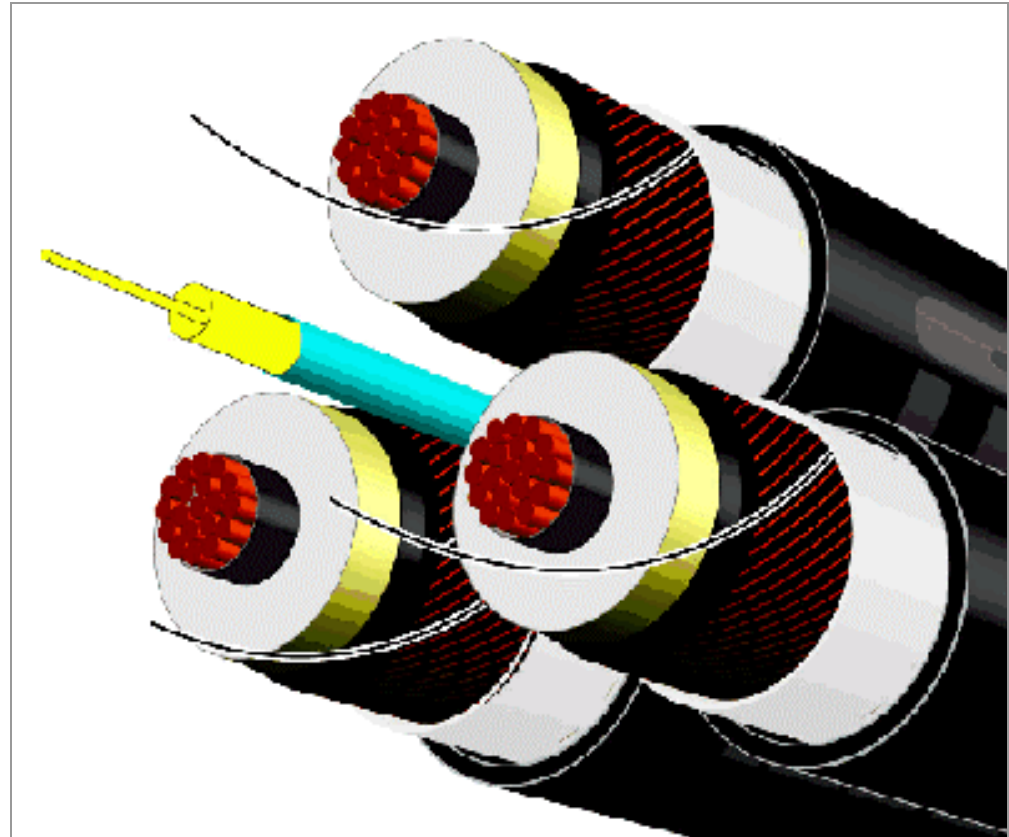
## Monitoring von Kabeln

Infolge ihrer großen Länge und starken spezifischen Materialbeanspruchung (durch z.B. elektrische Feldstärke, Temperatur, Wasser und mech. Einflüsse) sind Kabel vergleichsweise empfindliche Betriebsmittel. Diese Erkenntnis hatte ich im Grundsatz bereits bei Nachrichtenkabeln gewonnen und bei Starkstromkabeln bestätigt erhalten. Seit Ende der 80-iger Jahre initiierte und arbeitete ich deshalb systemverantwortlich auch an der Entwicklung einer stetigen Überwachung von Kabeln und Garnituren.

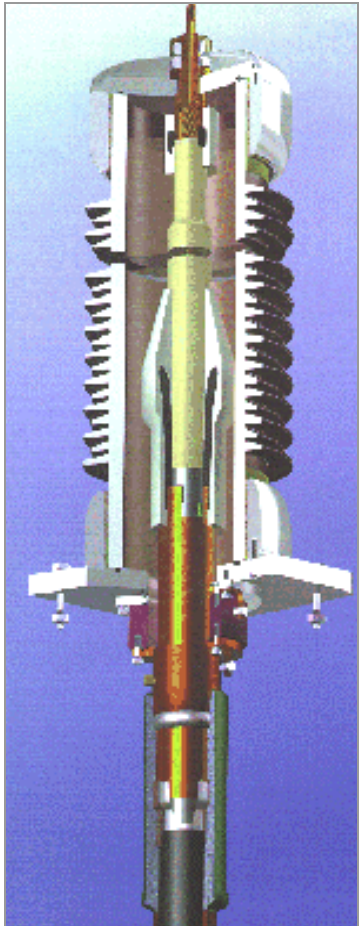
Sowohl Wasser als auch unzulässig hohe Temperatur verkürzen die Lebensdauer der Betriebsmittel. Mit geeigneten Verfahren können heute Wasser und Temperatur überwacht und schädliche Zustände vermieden werden.

Unterschiedliche Systeme sind durch meine Mitwirkung in zahlreichen Kabelanlagen in Deutschland, China und Saudi Arabien eingesetzt.

Rechts sind VPE-HS-Kabel mit drei separaten elektrischen Wasser- und einem zentralen optischen Temperatursensor gezeigt.



## Hochspannungskabelgarnituren



Mitte der 90-iger Jahre wurde ich mit der Leitung der Konstruktion von Garnituren für Hochspannungskabel und der Entwicklung bei spezifischen Kundenwünschen, besonderer Kabelanwendungen und Rationalisierung von Hochspannungsgarnituren beauftragt. Bis zum Jahr 2000 entstanden sehr interessante 220 kV und 400 kV VPE-Kabelanlagen u.a. in Bombay, Berlin und Dubai.

Unternehmerisch war die Zeit sehr turbulent und forderte auf vielen Gebieten neue technische Lösungen:

- Konstruktionen von Muffen und Endverschlüssen für 450 kV Gleichspannung für Seekabel fanden starke Beachtung im Rahmen eines Kundenangebotes.
- Anpassungsentwicklung und Typprüfung von 150 kV Garnituren nach italienischen Normen in Italien und für den italienischen Markt waren auf dem Weg erfolgreich zu sein. Der Verkauf der Siemens-Kabelaktivitäten an Pirelli beendete diese Arbeiten.
- Planung von 110 kV-Steckendverschlüssen für SF<sub>6</sub>-Schaltanlagen
- Ausrüstung einer fahrbaren Hochspannungs-Resonanzprüfanlage
- Initiierung, Entwicklung und teilweise Typprüfung von kostengünstigen trockenen Freiluftendverschlüssen bis 400 kV.

Das war meine aufregende „Zeit der drei Schreibtische“ in drei unterschiedlichen und räumlich getrennten Verantwortungsbereichen: Konstruktion, Hochspannungslabor und Monitoring von Kabeln. Ich verzahnte laufendes Geschäft mit der Arbeit an Innovationen und kam so auf allen Gebieten voran.

Links ist ein konventioneller 220 kV Freiluftendverschluss im Schnitt gezeigt.



## Übertragung von „know how“



Im Jahr 1999 erfolgte der Verkauf der Siemens-Kabelaktivitäten an Pirelli. Infolge Neuordnung im Pirelli-Konzern wurden in den folgenden Jahren Entwicklung und Fertigung von Hochspannungskabeln und deren Garnituren in Deutschland eingestellt. Meine Aufgabe war, wesentliche Entwicklungen in den Gebieten Hochspannungsgarnituren und Monitoring, die in das Pirelli-Portfolio passten, zu einem Abschluss zu führen und in andere Pirelli-Standorte in England, Niederlande, Frankreich und Italien zu übertragen.

In dieser Zeit wurden in Deutschland mehrere, noch unter Siemens verhandelte, 110 kV-VPE-Kabelanlagen erstmals mit Wassermonitoring und Temperaturmonitoring erstellt sowie die Entwicklung von innovativen trockenen Freiluftendverschlüssen forciert.



## Auszeichnungen

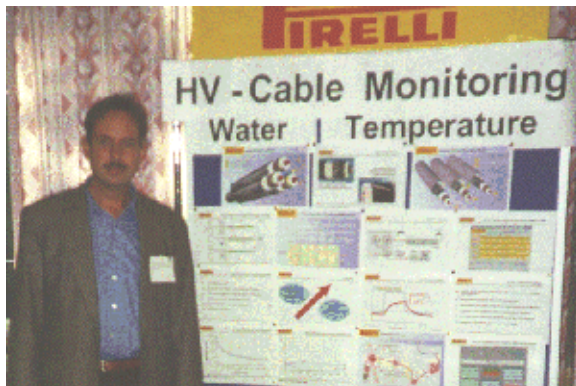
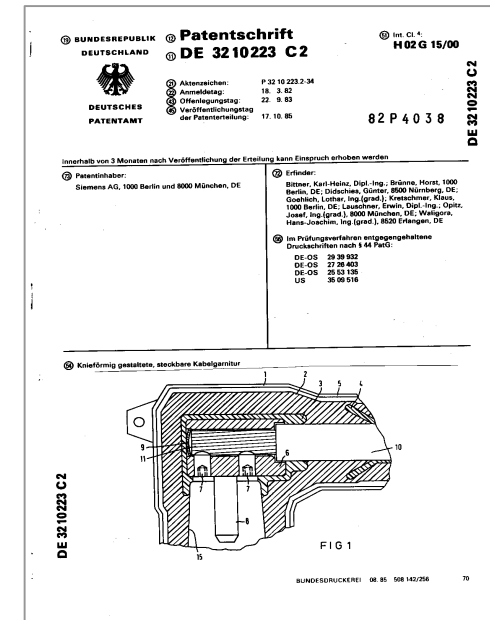
Ehrungen und Auszeichnungen sind ein Stiefkind der Industrie. Herausragende Anregungen und Vorschläge werden nach internen (z.B. Verbesserungsvorschlag) oder gesetzlichen (z.B. Patent) Regeln in Form von Sonder-Zahlungen vergütet oder bei Funktions-/Gehaltseinstufung berücksichtigt. Neben diesen Anerkennungen konnte ich mich auch über einige immaterielle Auszeichnungen freuen:

- Mitte der 80-ziger Jahre erhielt ich die „Erlanger Vertriebsmedaille“ für zielstrebige Konstruktion und Erprobung einer Stoss-Kurzschlussstrom festen und wirtschaftlichen Kabelarmierung. Meine Arbeit hatte zu einem größeren Kundenauftrag geführt.
- Mitte der 90-ziger Jahre wurde ich zum Oberingenieur der Siemens AG ernannt.
- Zu gleicher Zeit lobte der Siemens-Bereich Energieversorgung und -verteilung einen Innovations-Wettbewerb aus und prämierte auch das von mir entwickelte Wassermonitoring-Verfahren.
- Auch Pirelli belohnte mehrere Erfindungen über Monitoring und innovative Endverschlüsse mit Einladung zu einer Feier in Mailand und Edelmetall-Barren.

## Sicherung von technischem Wissen

Meine gesamte Berufszeit war begleitet von dem Bestreben, Entwicklungsergebnisse zu dokumentieren. Ich machte die Erfahrung, dass erst durch die Dokumentation eine oft gewünschte Übertragbarkeit und Verallgemeinerung der Ergebnisse erfolgen kann. Selbstverständlich ist eine solche Dokumentation auch Voraussetzung zur Information über den Ergebnisstand innerhalb der Organisation. Ich weiß aber auch, dass diese Tugend nicht immer geachtet und häufig die schnelle Information durch Übermittlung von Stichworten in Folien oder Diagrammen, die dann nur selten Randbedingungen enthalten, bevorzugt wird.

Mein stetes Anliegen war, meine innovativen Ideen durch Anmeldung von mehr als 130 Erfindungen, und mit Hilfe der Fachabteilungen auch zu Gebrauchsmustern und Patenten, für Siemens und Pirelli zu schützen. Beide Firmen haben diese Vorgehensweise sehr unterstützt. Dabei habe ich häufig mit Kollegen gemeinsam gearbeitet und auch angemeldet. Neben der Verbundenheit bei der Arbeit für ein gemeinsames Ziel hat sich auch immer wieder bestätigt, dass eine gute Idee erst durch Anregung von vielen Seiten machbar und durchsetzbar wird.



Weiterhin war ich Autor, Co-Autor oder Vortragender in zahlreichen technisch/wissenschaftlichen Veröffentlichungen in Zeitschriften und auf nationalen und internationalen Konferenzen zu allen meinen Entwicklungsthemen.

Links ein Schnappschuss von einer Tagung in Edinburg (GB).

## **Zusammenarbeit**

An erster Stelle möchte ich mein Bestreben für gute Zusammenarbeit mit den Vertrieben nennen. Der Vertrieb als direkter Partner zum Kunden übermittelt u.a. technische Wünsche und Eigenschaften der Produkte zwischen den Kunden und der Entwicklung. Als Entwickler lernte ich schnell, den Vertrieb durch ausgewählte Information an den Kunden zu unterstützen. Davon profitierten Kunde und Vertrieb, aber auch ich als Entwickler durch tieferen Einblick in die Betriebspraxis.

Weiterhin war die Zusammenarbeit mit diversen Forschungseinrichtungen innerhalb der Firma, z.B. den zentralen Forschungseinrichtungen von Siemens in Erlangen und München und von Pirelli in Mailand (Italien) und Gron (Frankreich), sowie auch extern, z.B. dem Hochspannungs-Institut der TU-Berlin und dem Schering-Institut der Uni-Hannover, außerordentlich interessant.

Ich lernte, wie das große Potenzial von Forschungseinrichtungen in praktische, fertigungstechnisch erforderliche und kundenorientierte Richtungen gelenkt werden muss, um schließlich ein erfolgreiches Produkt zu erstellen. Aus dieser Zusammenarbeit sind auch viele persönliche Kontakte erwachsen.

Besondere Freude hat mir auch die Initiierung, Mittelbeschaffung und Gestaltung von Drehbuch und Durchführung für einen Werbefilm in deutsch und englisch über Kabelmonitoring „*Kabel mit starken Nerven/ cables with strong nerves*“ durch eine Fachfirma bereitet. Der Film informiert über Grundlagen, Ausführung und Kundennutzen von Wassermonitoring und Temperaturmonitoring bei VPE-Hochspannungs-Kabelanlagen.

## **Einladung**

Das experimentelle und theoretische Durchdringen von technischen Problemen sowie die Suche und Erprobung von Lösungen faszinierten mich seit jeher und auch heute noch.

Deshalb lade ich dazu ein, an meinen Erfahrungen und meiner Kreativität teilzuhaben – zum gegenseitigen Gewinn.