

# Aus der Geschichte der Elektrizität

## Eine Zeittafel von Walter Schossig, Gotha (Fortsetzung)

### vor 260 Jahren

- 1744 Johann Gottlieb Krüger veröffentlicht ein Buch über die Wirkung des elektrischen Stromes in der Medizin

### vor 160 Jahren

- 1844 Foucault Kohlelichtbogenlampe; die Placa de la Concorde in Paris wird mit Bogenlicht beleuchtet

### vor 150 Jahren

- 1854 Goebel, H., Berlin, erfindet die Kohlenfaden Glühlampe

### vor 120 Jahren

- 1884 Industrieller J. Werndl errichtet das erste WKW der Welt und führt mit ihm eine Festbeleuchtung der Stadt Steyr, Oberösterreich, durch
- 1884 Scott, W.H. Anordnung zur primären und sekundären Parallelschaltung der Umformer
- 1884 Pöge, Wien, schlägt magnetischen Sicherheitsapparat zum Abstellen eines Ventiles vor
- 1884 Inbetriebnahme des ersten größeren EW an der Isar, Isarwerke
- 1884 Hansenwerk erbaut an einem Flusslauf in Sundhausen bei Gotha die erste Turbinenversuchsstation der Welt
- Febr. 1884 Mit Abschluß eines Konzessionsvertrages zwischen der Stadt Berlin und der Deutschen Edison-Gesellschaft (später AEG) beginnt die Stromversorgung Berlins

### vor 110 Jahren

- 1894 Hörnerschalter, C.E.L. Brown, BBC



Technikum Ilmenau

- 1894 Erste ausfahrbare stahlblech-gekapselte Schaltanlage, H. Probst, AEG
- 1894 Gründung des Thüringischen Technikum Ilmenau
- 1894 Gründung der Kraftübertragungswerke Rheinfelden AG, des ersten schweizerischen Überlandwerkes, mit dem ersten leistungsfähigen Niederdruck-Wasserkraftwerk
- 1894 Hochspannungspatrone wird genannt, S&H
- 1894 Lichtwerk in Chemnitz, Übertragungsspannung 2.000 V, 2 Dynamomaschinen von zusammen 300 kW
- 15.03.1894 Gründung der Aktiengesellschaft Hamburgische Elektrizitätswerke (HEW)

### vor 100 Jahren

- 1904 Kortler schlägt selbsttätig wieder einschaltende Sicherung vor
- 1904 Lech-Elektrizitätswerke nehmen zur winterlichen Ergänzung ihrer Laufwasserkraftanlagen den Betrieb von stehenden Dampfmaschinen auf

- 1904 Krämer, CH., AEG, vorm. W. Lahmeyer, gibt Röhrensicherung mit Glaskolben an
- 1904 Gründung der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC)
- 1904 Vogelsang, M., V&H, führt ersten Nullspannungsauslöser aus
- 1904 AEG beginnt, nach dem Vorbild von SSW, auch Ölschalter mit direkter Auslösung zu bauen
- 10.02.1904 Vogelsang, M., V&H, Automatische Parallelschaltvorrichtung mit Differentialrelais
- 16.02.1904 Merz, C.H. und Price, B. schlagen in einem engl. Patent den ersten Längsvergleichsschutz mit Hilfsleitungen, den Differentialschutz, vor
- 20.02.1904 Gründung Elektrizitätswerk und Straßenbahn Gotha A.-G., Gotha

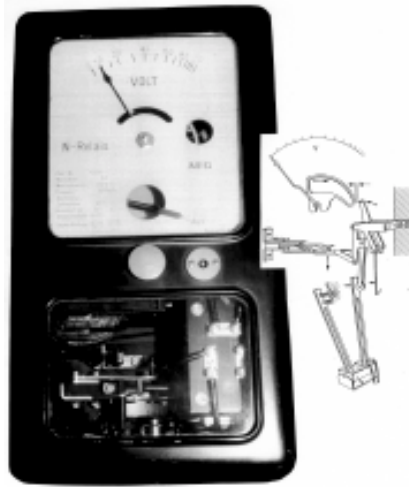
### vor 90 Jahren

- 1914 Kabelprüfung mit DC durch Kabelprüfwagen, Lichtenstein
- 1914 Inbetriebnahme Dampf-KW

- Arzberg, BELG, 2x6 MW
- 1914 Im KW Elverlingsen, Elektromark, läuft ein Turbosatz mit 20 MW und  $1000 \text{ min}^{-1}$
- 1914 Differentialschutz mit Vergleich in Hilfsader, SSW
- 1914 AEG entwickelt verbessertes einpoliges UMZ-Relais, PL Nr. 69036G

#### vor 80 Jahren

- 1923/24 Biermanns, AEG, baut den ersten Distanzschutz, Pl.Nr. 109223
- 1924 AEG fertigt Erdschlußdrosselspulen mit nahezu konstanter magnetischer Sättigung für damals großem Regulierbereich 5 – 15 A, 15 kV
- 1924 Gründung der Überlandzentrale Pommern AG, Stettin
- 1924 Fertigung des Erdschlußrichtungsrelais PI 69046 und PI 109227 bei AEG
- 1924 Gründung der Weltkonferenz (erste Volltagung 1924 in London, zweite 1930 in Berlin)
- 1924 Beginn des Ausbaues von Kraftwerken an den Reichswasserstraßen
- 1924 Inbetriebnahme WKW Finsung, BAG, 7,5-MW-Francis-Turbinen und Bau des Walchenseekraftwerkes, des ersten deutschen Hochdruck-Jahresspeicherwerks großer Leistung (mit 168.000 PS damals größte Wasserkraftanlage Europas) sowie Ausbau an Isar und Inn
- 1924 Zentralverteilung (ZV) des Bayernwerkes nimmt als Deutschlands erste Landesnetz-Kommandostelle ihren Betrieb auf
- 1924 Kupplung des Bayernwerk-Netzes in Niederstotzingen später EVS und in Aschaffenburg mit der Mainkraftwerke AG, Höchst mit dem Netz der Württembergischen Landes-Elektrizitätsversorgung
- 1924 Forderung nach Erdung metallischer



#### Distanzrelais (N-Relais)

- Teile unter Einbeziehung des Nulleiters
- 1924 Kesselring, Fr., Dr.P.Meyer AG, vereinigt das Netzschutzrelais und das Richtungsglied in einem Kasten und erhält die Bezeichnung N-Relais
- 1924 Distanzschutz wird im Schrifttum und auf Tagungen einer sehr herben Kritik ausgesetzt
- 1924 Bis 1928 Ausbau des 110-kV-Netzes in Sachsen
- 1924 Inbetriebnahme UW Nürnberg, Würzburg und Arzberg, BAG
- 26.01.1924 Walchenseewerk, BAG, liefert mit zwei Drehstrommaschinen



WKW Walchensee

- erstmalig Strom durch Aufnahme der Belieferung der GFA
- 1924 Gesetz über Ausfuhr elektrischer Energie (L)

#### vor 70 Jahren

- 1934 Erweiterung des Verbundbetriebes der BAG durch die im UW Obertürkheim, EVW, durchgeführte Zusammenschaltung mit dem Badenwerk, das wieder mit RWE gekoppelt ist
- 1934 Wiederöe, R., USA, macht erste Vorschläge zur Verwendung elektronischer Mittel in der Schutztechnik
- 1934 Erlaß über die Bildung der Wirtschaftsgruppen Elektrizitätsversorgung (WEV) und Gas- und Wasserversorgung (WGW) in der Reichsgruppe Energiewirtschaft
- 1934 Inbetriebnahme KW Albruck-Dogern
- 19.01.1934 Gründung des „Reichsverbandes der Elektrizitätsversorgung“ (REV), Nachfolger der V.d.E.W.
- 07.03.1934 UVV für Montage und Installation elektrischer Anlagen der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

#### vor 60 Jahren

- 1944 Hoel schlägt ein auf 50 Hz abgestimmten schwingenden Kontakt zum Erkennen des Einschalttrush vor
- 1944 Vermutlich Probe-Kraftübertragung HGÜ Lehrte bei Hannover, PREAG, nach Miesburg, 16 MW, 80 kV
- 01.01.1944 Ostbayerische Stromversorgungs AG und Oberpfalzwerke AG fusionieren zur Energieversorgung Ostbayern Aktiengesellschaft (OBAG), Regensburg

#### vor 50 Jahren

- 1954 Inbetriebnahme KW Vockerode, 12x32 MW im Endausbau

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>1954 Inbetriebnahme des ersten Gleichstromseekabels der Welt, der HGÜ Schweden-Insel Gotland, ASEA (S), 20(30) MW, 100(150) kV, 96 km einpoliges Seekabel, Einleiter-Maasekabel, mit Hg-Gleichrichter, 1956 kommerziellen Betrieb übergeben, damit erste Betriebsanlage überhaupt, heute noch in Betrieb, 290 MW, ±150 kV, Vattenfall AB (S)</p> <p>1954 Beginn des Ausbaues des 220-kV-Netzes in der DDR</p> <p>1954 Entdeckung des Solarzellen-Prinzips durch Zufall in den USA</p> <p>1954 Trennung des DDR-Verbundnetzes vom BRD-Netz, indem 110-kV-Leitung Hagenau-Boizenburg-Bleckede vor der Elbkreuzung durchschnitten und die 110-kV-Leitung KW Harbke-UW Helmstedt und 220-kV-Leitung Magdeburg-UW Helmstedt vor der Grenze unterbrochen und die „220-kV-Landes-Sammelschiene“ beim UW Remptendorf getrennt wird</p> <p>1954 Lüneseewerk geht mit seinen fünf Pumpspeichersätzen und einer Rohfallhöhe von 974 m als größtes PSW der Welt in Betrieb</p> <p>1954 Geise,Fr., SIEMENS, weist nach, daß im Mittelspannungsnetz die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Doppelerdschlusses quadratisch mit der Netzlänge steigt</p> <p>27.06.1954 Erstes KKW der SU wird in Obninsk bei Moskau mit einer elektrischen Leistung von 5 MW in Betrieb genommen</p> | <p>1964 Inbetriebnahme 110/30/10-kV-UW Langensalza</p> <p>1964 Einführung der Zwei-SS-Fahrweise im 110-kV-Netz der DDR</p> <p>1964 Giovanni Francia erbaut bei Genua die erste Solarturm-Anlage</p> <p>1964 Erster Einsatz einer Prozeßrechneranlage für selbsttätige Steuerung eines Dampfkraftwerkes im KW Westfalen, VEW</p> <p>1964 Bildung der AA „Kraftwerksschutz“, „Hochspannungsschutz“ u. „Mittelspannungsschutz“ im FUA „Relais- und Schutztechnik“ der DDR</p> <p>März 1964 PSW Vianden, CEGEDEL (L) geht in Betrieb</p> | <p>1974 Inbetriebnahme KW Volta Grande, Cemig (Brasilien)</p> <p>1974 Befürchtete Elektrizitätsverknappung führt zum dringlichen Bundesbeschuß über die Elektrizitätsversorgung (CH)</p> <p>1974 Mit der Markteinführung des Intel-Mikroprozessors 8080 setzt sich ein Industriestandard auf dem Computermarkt durch; Beginn des Zeitalters des Personal Computers; IBM beginnt die Produktion von PC für den Massengbrauch</p> <p>1974 Einführung der Nutzung der Transformatoren-Verlustwärme TVW beim VNE</p> <p>1974 Nutzung von NOZ-Verbindungen für die Schutzsignalübertragung beim VNE</p> <p>1974 550-kV-Ölkabel in Italien und Japan</p> <p>1974 Erste Systeme zur Warmwasseraufbereitung mit Sonnenkollektoren und Absorbern</p> <p>1974 BBC baut die größte Kurzwellen-Antennenanlage Europas</p> <p>1974 Inbetriebnahme der Netzwarthe Höchst, MKW</p> <p>1974 Inbetriebnahme der Erdgas-kraftwerke Meppen, 600 MW und Moorburg, 525 MW</p> <p>1974 Mit 680 MW Einzelleistung der bisher größte Block auf Heizölbasis im Kraftwerk</p> <p>1974 Inbetriebnahme des natriumgekühlten Forschungsreaktors KNK Karlsruhe, 20 MW; Stilllegung 1991</p> <p>1974 380-kV-Anschluß Österreichs an die Bundesrepublik Deutschland durch Umstellung eines 220-kV-Stromkreises Vöhringen-Westtirol</p> <p>1974 Inbetriebnahme der ersten von vier 250-MW-Maschinen des PSW Hotzenwald sowie zwei weiterer Maschinensätze im PSW Waldeck mit 440 MW</p> <p>1974 Ausbau des 380-kV-Ringes Hakenfähr-Meppen-Unterweser-Landesbergen-Wehrendorf-Hanekenfähr zur gegenseitigen Abstützung der</p> |
|---|--|--|
- 
- |   |  |  |
|---|--|--|
| <b>vor 30 Jahren</b>  |  |  |
| <p>1974 „4-P-Studie“ (4x Last von 1970) der DVG ergibt, dass 380 kV für BRD ausreichend</p> <p>1974 Erster Block KKW Biblis A, RWE, in Betrieb; mit 1.200 MW, seinerzeit größtes KKW der Welt</p> <p>1974 Inbetriebnahme des ersten 680-MW-Turbosatzes im Heizöl-KW Scholven, VKR/RWE</p> <p>1974 ±266-kV-Kabeleinspeisung 82 km, 640 MW ins Zentrum Londons, Kingsnorth</p> <p>1974 Gründung der Energietechnischen Gesellschaft (ETG) im VDE</p> <p>1974 Zur Dämpfung von langwelligen Seilschwingungen werden im DDR-Verbundnetz Schwingungsdämpfer eingebaut</p> <p>1974 ÜWU erteilt SIEMENS den ersten Auftrag für digitale Schutztechnik für das komplette 110/20-kV-UW Bad Kissingen</p> <p>1974 Inbetriebnahme des Bahn-dUfw Magdeburg, 32 MW</p> <p>1974 Fertigung des vom VNE entwickelten Gs-Überwachungsgerätes BPÜ durch BRA</p> |  |  |
- 
- |  |  |  |
|--|--|--|
| <b>vor 40 Jahren</b>   |  |  |
| <p>1964 IEC-Publikation „Elektrische Anlagen von Gebäuden“</p> <p>1964 UW Steinbach-Hallenberg (EV Suhl), zweites ferngesteuertes UW im Bezirk Suhl, geht in Betrieb</p> |  |  |

- großen Kraftwerksblöcke in diesem Raum und zur Verstärkung der Netzkupplungen RWE, NWK, HEW, Preußenelektra
- 1974 380-kV-Kupplung des VEW-Netzes mit dem übrigen Verbund durch die Leitungen Hanekenfähr-Kusenhorst-Polsum
- 1974 Inbetriebnahme der 380-kV-Verbindung Frankreich-Deutschland-Schweiz über die Badenwerk/RWE-Gemeinschaftsanlage Kühmoos
- 1974 Erhebung über den Steinkohleneinsatz in der westdeutschen Kraftwirtschaft
- 1974 Wegen geringeren Einsatz von Heizöl-kraftwerken im Ausland stark gestiegene Exporte und verminderte Importe
- 1974 Bundestarifordnung Elektrizität tritt in Kraft
- 1974 Inbetriebnahme der Stationären Einrichtung für Schutzrelaisprüfungen an der IHZ
- 1974 Bau von Dampfturbinen mit 1.200 MW Einheitsleistung
- 1974 Erster 500-MW-Block auf Braunkohlenbasis geht in der DDR in Betrieb
- 1974 Gründung der internationalen Wirtschaftsvereinigung „Interatomenergo“, RGW
- 04.01.1974 Einführung der niederohmigen Sternpunktterdung im UW Warnemünde (EKN) über Resistanz

*Fortsetzung folgt*

Quellennachweis auf Seite 23 unten

## Jung und Visionär - das Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien an der TU Ilmenau

Zur 9. Zusammenkunft des VDE/VDI-AK Mikrotechnik Thüringen fanden sich am 21. Oktober 2003 mehr als 30 Teilnehmer aus ganz Thüringen im „Zentrum für Mikro- und Nanotechnologien“ (ZMN) in Ilmenau zusammen. Im Mittelpunkt der Zusammenkunft stand die Vorstellung dieses neuen Forschungszentrums an der TU Ilmenau. Einen Gesamtüberblick gab der Direktor des ZMN, Herr Prof. Dr.-Ing. Theodor Doll. Nachdem im August 1999 der Grundstein für das Gebäude auf dem Unicampus am Ehrenberg gelegt wurde, konnte die modernste Forschungseinrichtung der TU Ilmenau im März 2002 an die Nutzer übergeben werden. Diese kommen aus den 9 Fachbereichen Festkörperelektronik, Konstruktion und Technologie der Elektronik, Mikroperipherik, Nanotechnologie, Werkstoffe der Elektrotechnik der Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Prozessmesstechnik, Mikrosystemtechnik, Metallische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe der Fakultät Maschinenbau sowie Technische Physik der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften. Das mit einem Gesamtkostenaufwand von ca. 30 Mio € incl. Geräteerausstattungen errichtete Zentrum bietet für diese Fachbe-

reiche auf 1080 qm Laborfläche, davon ca. 2/3 Reinräume der Klassen 10.000 bzw. 1000 (tlw. 100), optimale Voraussetzungen für interfakultäre Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Hochtechnologie insbesondere der Mikro- und Nanotechnologien. Das Zentrum versteht sich aber auch als „wissenschaftlicher Dienstleister“ für die Technologieregion Ilmenau und darüber hinaus. Ein Beispiel für die Entwicklung der Technologieszene Ilmenau ist das dem ZMN benachbarte Applikationszentrum Ilmenau (APZ) - ein Infrastrukturprojekt des Freistaats Thüringen zur Ansiedlung junger High-Tech Unternehmen, das im Rahmen der Veranstaltung durch Herrn Dr. Lindemann ergänzend zum ZMN vorgestellt wurde. Nachdem bereits Prof. Doll eine beeindruckende Übersicht der im ZMN laufenden Projekte gegeben hatte, wurde diese durch die detaillierten Ausführungen von Prof. Dr.-Ing. Helmut Wurm zur Mikrosystemtechnik, von Prof. Dr.-Ing. Heiko Thust zur Mikroperipherik und Prof. Dr. rer. nat. Oliver Ambacher zur Nanotechnologie ergänzt. Von hochkomplexen Packaging-Lösungen im mm- Bereich bis zur Picofluidik, von neuen Bauelementprinzipien und -

materialien (z.B. Polymerelektronik) bis zu biotechnologischen Anwendungen, von intelligenten Mikroaktoren bis zur Integration elektronischer, fluidischer und optischer Funktionen erstreckt sich das beeindruckende Spektrum der Arbeiten. So erlebten die Gäste des Abends eine junge Forschungsstätte mit spannenden Visionen und Visionären. Eine ausführliche informative Besichtigungstour durch Labore, Reinräume und Versorgungstechnik rundete das Bild der Besucher ab. Die zahlreichen Gespräche am Rande der Veranstaltung lassen erwarten, dass durch die Zusammenkunft des Arbeitskreises bereits bestehende Kontakte und Kooperationen des ZMN mit Thüringer Unternehmen und Forschungseinrichtungen vertieft und neue hinzukommen werden. Das nächste Meeting des Arbeitskreis Mikrotechnik ist im März 2004 im Jenaer Industriegebiet Göschwitz bei der Fa. MAZeT geplant.

*Dipl.- Phys. Wolfram Männel*

### ● Informationen

Dipl.- Phys. Wolfram Männel,  
Obmann des AK Mikrotechnik,  
wmaennel@cismst.de